

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Института биологии и биотехнологии растений

NEWS

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

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ



SERIES

OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

2 (320)

НАУРЫЗ – СӘУІР 2017 ж.

МАРТ – АПРЕЛЬ 2017 г.

MARCH – APRIL 2017

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

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

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

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі, м. ғ. д., проф.

Ж. А. Арзықұлов

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

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медициналық сериясы».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

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

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

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

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

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

Ж. А. Арзыкулов

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

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

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

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

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

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

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

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

Editor in chief

academician of NAS RK, doctor of medical science, professor

Zh. A. Arzykulov

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

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

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

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

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

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

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

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

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

N E W S

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 5 – 13

**S. F. Berkinbayev, G. A. Dzhunusbekova, A. T. Musagaliyeva,
M. T. Nurmukhamedova, R. K. Kabykenova, A. Kh. Isabekova**

Scientific-Research Institute of Cardiology and Internal Diseases,
Ministry of Healthcare of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: isabekova.ah@mail.ru

IMPLEMENTATION RESULTS OF INTEGRATED MODEL OF MEDICAL CARE FOR ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Abstract. This article deals with the problems of providing medical care to patients with acute myocardial infarction in the world and in the Republic of Kazakhstan. There were briefly highlighted the main objectives of health care reform programs currently in "Densaulyk" and one of its lines – an integrated model of care for acute myocardial infarction. The positive results and challenges in the implementation of this model were given.

Keywords: patient, infarction, health, myocard, medicine.

Every year, more than 7 million people die of coronary heart disease (CHD), which comprise 12.8% of all deaths [1]. In Europe, one in six men and one in seven women die of acute myocardial infarction (AMI) [2]. About 12% of patients die within 6 months of the disease [3]. The highest mortality rate is observed among patients with acute myocardial infarction who have a high risk of mortality, therefore, the continued efforts of experts to improve the quality of medical care, compliance with treatment recommendations based on scientific research are justified.

The Republic of Kazakhstan (RK) gives the particular emphasis to the development of cardiology services. Implementation of the State Program of Reformation and Development of Healthcare of the Republic of Kazakhstan (2005-2010), Sectoral Program of development of cardiology and cardiac surgery in the Republic of Kazakhstan (2007-2009) contributed to the decline in mortality rate of circulatory diseases (CD) from 535.5 per 100 thousand people in 2005 to 309.6 per 100 thousand people in 2011.

Nowadays, the work on further improvement of the cardiology service is carried out. During the implementation of the State Program of Healthcare Development "Salamatty Kazakhstan", the mortality from cardiovascular disease (CVD) has decreased by 40.3% (403.7 in 2010 to 162.5 per 100 thousand people in 2014). The National screening program was implemented, due to it, the diseases of the circulatory system are detected at an early stage (Figure 1).

During the national screening from 2008 to 2015, there were examined more than 15,5 mln people. Taking into account the number of population of Kazakhstan, adult screening covers 130%, this indicates the compliance with the five-year periodicity of inspections. Level of CV detection throughout the country over the years is about the same level (7-8%).

Nowadays, "Densaulyk" State Program for Healthcare Development for 2016-2019 is implemented. Its main objectives are: "enhancing public health on the basis of the provision of health well-being, the prevention of risk factors, the promotion of healthy food and encouraging a healthy lifestyle, accessibility, completeness and quality of health services on the basis of an integrated healthcare system focused on population needs, the modernization of the national healthcare system, ensuring its effectiveness, financial stability, the creation of a healthcare financing system through the introduction of compulsory social health insurance" [4].

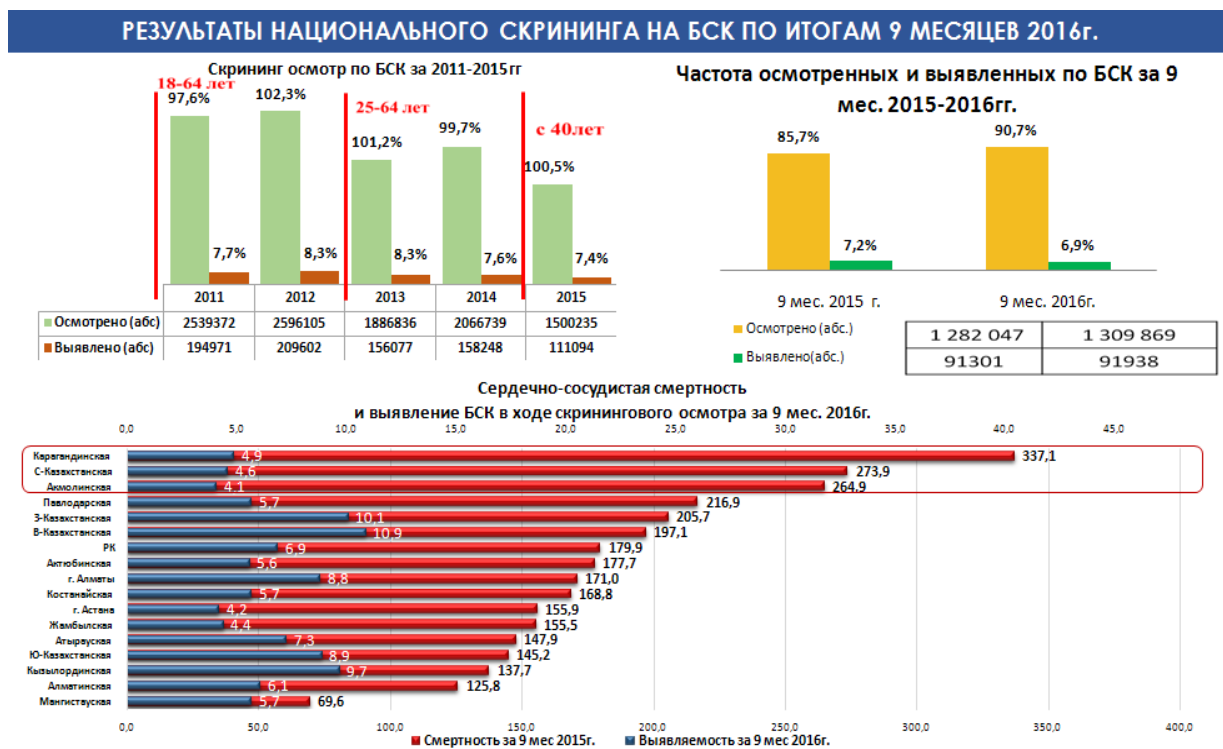


Figure 1 – The results of the national screening for the first 9 months of 2016

Further measures to reduce mortality from cardiovascular diseases, such as the introduction of an integrated model of medical care for acute myocardial infarction are carried out in the framework of this program. According to international data, timely diagnosis a key factor in the treatment of patients with AMI. ECG monitoring should be started as early as possible in all patients with suspected AMI in order to detect life-threatening arrhythmias and allows for immediate defibrillation if needed. 12-lead ECG should be made and interpreted as soon as possible at the point of first medical contact [5]. Delays prevention is crucial in AMI, particularly in myocardial infarction with segment elevation ST (STEMI) for two reasons: first, the most critical moment in acute myocardial infarction is the earliest phase, when the patient usually feels stronger chest pain, and prone to cardiac arrest. In this regard, the medical team traveling on patient care with a suspected heart attack must have a defibrillator for immediate use if necessary. Secondly, the earlier treatment (especially reperfusion) begins, the more effective it is. Thus, minimizing of the delay in medical care can be regarded as a factor which improves the forecast, or as a factor of successful treatment [6]. Moreover, the treatment delay is the most accessible, measurable indicators of the quality of medical care for STEMI, so it should be recorded and taken into account in each health care institution, providing medical care for patients with STEMI, and regularly monitored, as they are the simplest indicators of care quality. Introduction of public reporting on delays of care may be useful in improving the quality and efficiency of medical care to patients with STEMI [5]. There are several types «delays» on the stages of care for patients with STEMI, which are designated. "Patient delay" is the delay between onset of symptoms and first medical contact. To minimize the "patient delay" it is recommended to inform people about the symptoms of acute myocardial infarction, and make phone numbers for emergency medical assistance to patients with acute myocardial infarction publicly available. "The delay between first medical contact and diagnosis" is the time necessary to record the first ECG. The duration of this delay is an indicator of the medical care quality, so the duration of this delay in hospitals of emergency care should be less than 10 minutes. "The delay between first medical contact and reperfusion therapy" is regarded as a "system delay", which is easier to change using organizational measures than the "patient delay". This kind of delay is an indicator of medical care quality and the predictors of outcome [7]. If reperfusion of the infarct-related coronary artery is achieved using a primary percutaneous coronary intervention (PCI), the duration of this delay (from the first medical contact to the conductor transition to the affected artery) should comprise ≤ 90 minutes, at early patient delivery during 2 hours and at

maintaining a high risk of extensive myocardial infarction, the duration of "system delay" should not exceed 60 minutes [8, 9]. If the reperfusion of affected coronary arthritis was achieved using the fibrinolytic therapy, the duration of the "delay" from first medical contact to start of intravenous thrombolytic introduction should comprise ≤ 30 minutes.

In Kazakhstan, following the international standards of medical care for AMI patients, the positive dynamics of the main statistical indicators in practically noted in all regions of Kazakhstan. The hospital mortality of AMI has decreased by 12.5%, including 13% of mortality rate within the first day, as well as mortality rates at home for the first 30 days after AMI by 3.5%. A practical application of healthcare quality indicators contributed to:

- Improvement in the delivery of patients to the center (PCI) to 83%;
- Increase in the number of patients with timely conducted PCI to 84%;
- An increase in the proportion of patients with successful thrombolytic therapy to 79%;
- Increase in the coverage of HF troponin study to 89% (Figure 2).

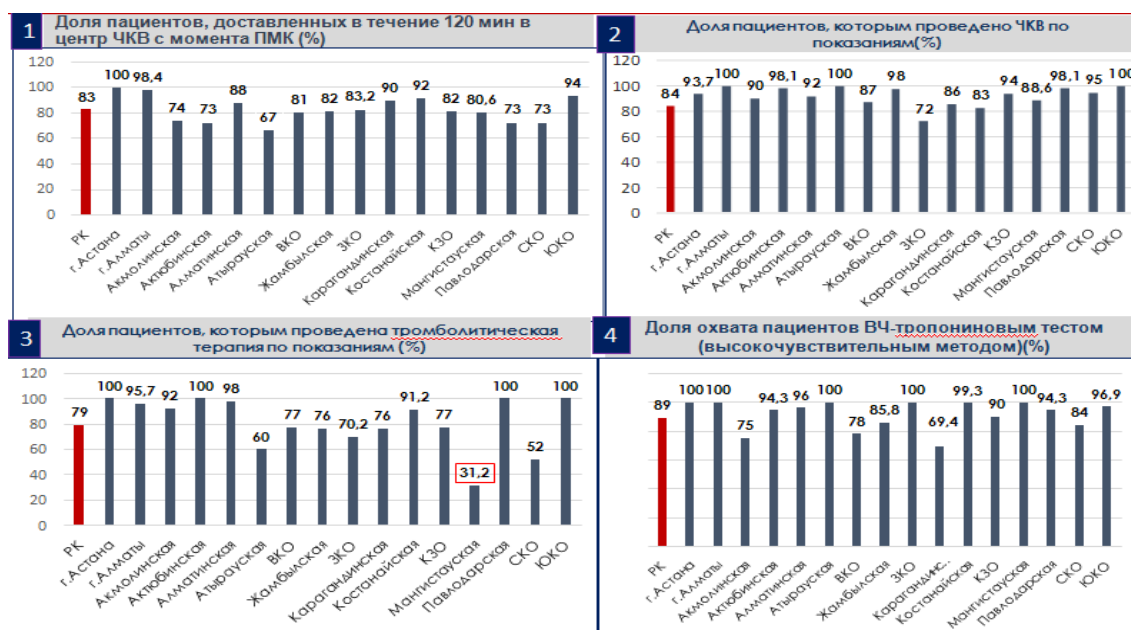


Figure 2 – Indicators of medical care quality at ACS for 9 months of 2016

In order to facilitate the data collection with minimal time, the Scientific-Research Institute of Cardiology and Internal Diseases in cooperation with Real System Media Company has developed an electronic database of indicators of acute coronary syndrome (ACS). Nowadays, the project is implemented in Almaty city, Almaty and Kyzylorda regions, and will be implemented throughout the Republic of Kazakhstan by the end of this year. Advantages of ACS indicators electronic database is that registration will be carried out online. Registration of patients in the database takes a minimum of time (5-7 minutes). This program will be implemented in all the hospitals of I, II and III levels, involved in the provision of medical care to patients with ACS. Filled data will emphasize the period (in minutes) of ACS indicators that will allow us to assess the quality of medical care for patients with ACS and each patient at various stages. In addition, introduction of unreasonable correction is excluded and enables the receipt of operational data in the context of health care organizations (HO) of the country at any time (Figure 3). Planned activities on the Road map "AMI" are fully implemented by Coordination Council of SRIK and ID of MHSD RK. A series of legal documents, algorithms, ACS quality indicators, diagnosis and treatment protocols were developed. Trips to the regions of the Republic of Kazakhstan with auditing and evaluation of the implementation of the Road Map on AMI have been carried out during 9 months in 2016. Also the analysis on execution of Road maps on AMI in regions on 10 criteria was implemented by staff of SRIK and ID of MHSD RK, therefore prosperous regions have been identified (Almaty, South Kazakhstan, Zhambyl and Almaty regions) and disadvantaged regions (Karaganda, East Kazakhstan region and Akmola region, Figure 4).

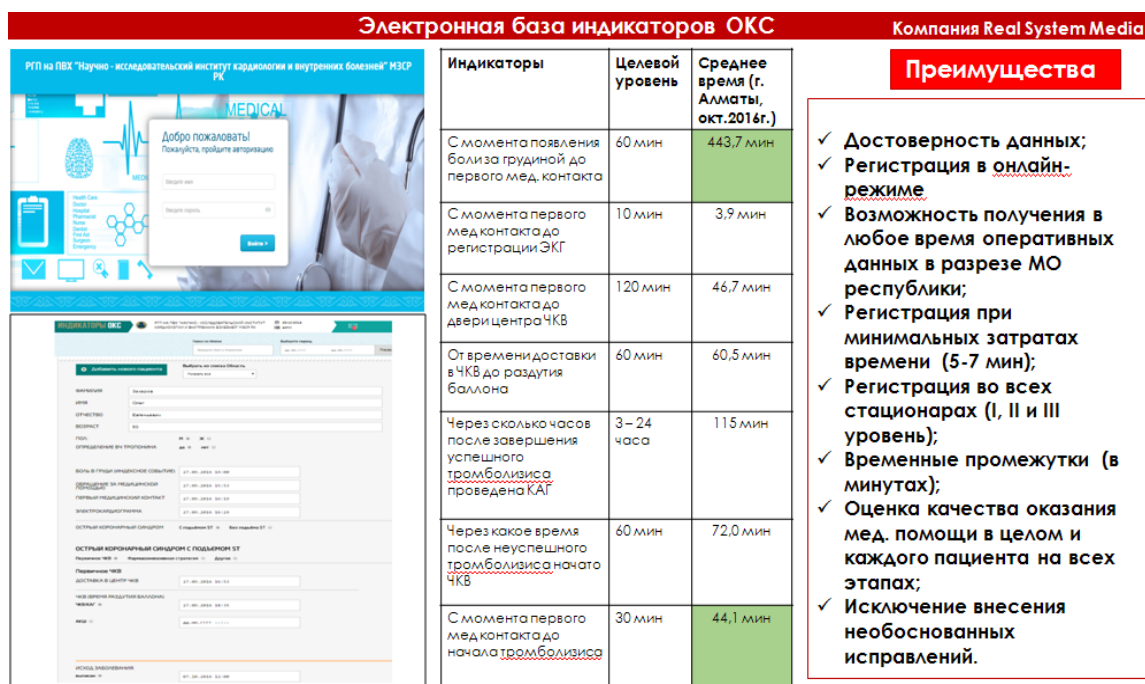


Figure 3 – Electronic database of ACS indicators

№	Регионы	Забол. БСК По РК-2311,2	Смерт. БСК По РК-179,8	Смертн. ОИМ По РК-12,3	Лет. ОИМ По РК-7,6	Досут. Лет. ОИМ По РК-3,9	Умерло на дому (30 дней) По РК-2,7	Доставка 60 мин По РК-49%	Дост.120 мин По РК-81%	Кадры (кардиологи/ф ункци.диагн.)	Оборуд (кардиостандарт /анализ./телеметрия)	Баллы (+/-) 10 баллов	Ранговые места (худшие/лучшие)
1	Акмолинская	1737	264	18	7,4	4,2	4	42	74	0/0	16,9/100/100	1/9	1
2	Актюбинская	1813	177	13	6,7	4,4	1,7	72	86	11,5/0	27/50/0	3/7	3
3	Алматинская	1502	125	7	6,7	4,9	1,8	89	92	16,7/41,7	14,7/60/56	8/2	1
4	Атырауская	1215	147	5	8,8	6	1,2	12	65	50/16,7	31,6/0/50	4/6	3
5	ЭКО	1961	199	14	9,7	4,7	3,8	80	90,5	3,3/0	42,2/0/0	2/8	2
6	Жамбылская	2664	155	5	4,8	3,2	1,5	85	70	42,9/42,9	26,4/80/0	8/2	1
7	Карагандинская	1537	337	22	11,7	4,2	3,3	44	90	28/11,8	13,6/44/0	1/9	1
8	Костанайская	2057	168	15	7,9	3,9	1,8	19	92	100/100	10,8/0/100	7/3	2
9	КЗО	2823	137	6	6,3	3,9	2,8	68	82	100/28,6	54,3/0/0	6/4	2
10	Мангистауская	2377	69	4	4,8	2,4	4,1	37,3	82	81,8/14,3	9,1/66,7/0	7/3	2
11	ЮКО	2878	145	6	4,9	3,2	2,4	94	97	42,9/60	0/0/100	9/1	1
12	Павлодарская	1975	216	16	8,3	3,8	3	43	42	54,5/30	0/100/100	2/8	2
13	СКО	2854	273	18	8,1	4,4	4	28	72	0/0	2,4/20/0	2/8	2
14	ВКО	2763	197	17	9	5,1	3,4	71	76	0/0	4,2/0/0	1/9	1
15	Астана	2066	155	12	11	3,4	1,3	84,8	100	42,9/27,8	0/0/0	5/5	3
16	Алматы	3294	171	16	8,1	3	4	98	98	11,1/22,7	100/100/100	8/2	1

Рейтинг областей по исполнению Дорожной карты по ОИМ (по 10 критериям):
Благополучные регионы: г. Алматы (по 8 критериям), ЮКО (по 9), Жамбылская (по 8), Алматинская (по 8)
Неблагополучные регионы: Карагандинская (по 9 критериям), ВКО (по 9), Акмолинская (по 9)

Figure 4 – Rating of regions on the implementation of the Roadmap "AMI" for the first 9 months of 2016

There remain a number of problems to be solved at the level of local authorities, for the organization of the further implementation of the Road Map on AMI:

- The launching of additional centers of II level PCI in Almaty city, Zhambyl, Kyzylorda, South Kazakhstan, East Kazakhstan, Almaty and Karaganda regions;
- Change of the status of the EMS stations from a city to the regional level in all regions except Pavlodar, North Kazakhstan regions, Almaty and Astana cities in order to coordinate activities, improve the quality of care;
- Provision of EMS sanitation vehicles (ECG with telemetry) with medical equipment, the acquisition of ambulances and cover of settlements by EMS.

In general, the solution of problems on improving the quality of healthcare will allow achieving good results in the treatment of patients with acute myocardial infarction in all regions of Kazakhstan.

**С. Ф. Беркинбаев, Г. А. Джунусбекова, А. Т. Мусагалиева,
М. Т. Нурмухамедова, Р. К. Кабыкенова, А. Х. Исабекова**

Научно-исследовательский институт кардиологии и внутренних болезней МЗСР РК, Алматы, Казахстан

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОСТРОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА

Аннотация. Статья посвящена проблемам оказания медицинской помощи больным с острым инфарктом миокарда в мире и в Республике Казахстан. Кратко освещены основные задачи действующей в настоящее время программы реформирования здравоохранения «Денсаулык» и одним из ее направлений – интегрированной модели оказания медицинской помощи при остром инфаркте миокарда. Показаны положительные результаты и проблемы в ходе реализации данной модели.

Ключевые слова: пациент, инфаркт, здоровье, миокард, медицина.

Ежегодно более 7 миллионов человек умирают вследствие ишемической болезни сердца (ИБС), что составляет 12,8% от всех случаев смерти [1]. В Европе каждый шестой мужчина и каждая седьмая женщина умирают от острого инфаркта миокарда (ОИМ) [2]. Около 12% пациентов умирают в течение 6 месяцев от развития заболевания [3]. Самая высокая смертность наблюдается среди пациентов с острым инфарктом миокарда, у которых имеется высокий риск смертности, поэтому оправданы непрекращающиеся усилия специалистов по улучшению качества оказываемой медицинской помощи, соблюдению рекомендаций по лечению, основанных на научных исследованиях.

В Республике Казахстан (РК) вопросам развития кардиологической службы уделяется большое внимание. Реализация Государственной Программы реформирования и развития здравоохранения РК (2005-2010 гг.), Отраслевой Программы развития кардиологической и кардиохирургической помощи в РК (2007-2009 гг.) способствовали снижению смертности от болезней системы кровообращения (БСК) с 535,5 на 100 тыс. населения в 2005 году до 309,6 на 100 тыс. населения в 2011 году.

В настоящее время проводится работа по дальнейшему совершенствованию кардиологической службы. В ходе реализации Государственной Программы развития здравоохранения «Саламатты Қазақстан» смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) снизилась на 40,3% (403,7 в 2010 г до 162,5 на 100 тыс. населения в 2014 г). В масштабах страны внедрена Национальная скрининговая программа, благодаря чему болезни системы кровообращения, выявляются на ранних стадиях (рисунок 1).

В рамках национального скрининга с 2008 года по 2015 год всего осмотрено более 15,5 млн. человек. С учетом численности населения РК, охват скринингом взрослого населения составляет 130%, что свидетельствует о соблюдении пятилетней периодичности осмотров. Уровень выявляемости БСК по всей республике по годам находится примерно на одном уровне (7-8%).

В настоящее время реализуется Государственная программа развития здравоохранения 2016-2019 гг. «Денсаулык», основными задачами которой являются: «укрепление здоровья населения на основе обеспечения санитарного благополучия, профилактики факторов риска, пропаганды здорового питания и стимулирования здорового образа жизни, обеспечение доступности, полноты и качества медицинских услуг на основе интегрированной системы здравоохранения, ориентированной на нужды населения, модернизация национальной системы здравоохранения, обеспечение ее эффективности, финансовой устойчивости, создание системы финансирования здравоохранения путем внедрения обязательного социального медицинского страхования» [4].

В рамках данной программы проводятся дальнейшие мероприятия по снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, такие как внедрение интегрированной модели оказания медицинской помощи при остром инфаркте миокарда. По международным данным своевременная диагностика – это ключевой фактор ведения больных с ОИМ. Мониторинг ЭКГ должен быть начат, как можно раньше, у всех пациентов с подозрением на ОИМ для обнаружения угрожающих жизни

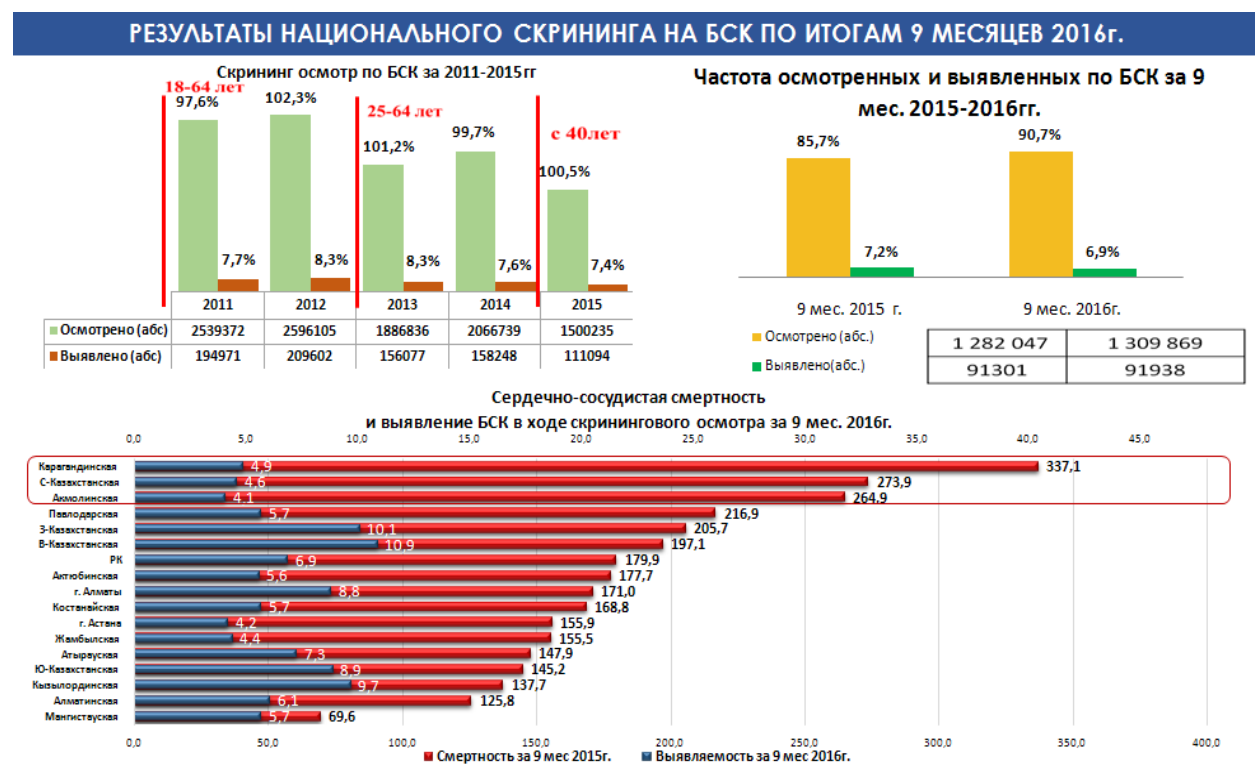


Рисунок 1 – Результаты национального скрининга по итогам 9 месяцев 2016 г.

аритмий, а при необходимости позволяет провести немедленную дефибрилляцию. ЭКГ в 12 отведениях должна быть сделана и интерпретирована как можно скорее в точке первого медицинского контакта [5]. Предотвращение задержек имеет решающее значение при ОИМ, в частности при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI) по двум причинам: во-первых, наиболее критическим моментом при остром инфаркте миокарда является самая ранняя фаза, во время которой пациент, как правило, испытывает сильную загрудинную боль и подвержен остановке сердца. В этой связи у медицинской бригады, выезжающей на обслуживание пациента с подозрением на инфаркт миокарда, обязательно должен быть дефибриллятор для немедленного использования при необходимости. Во-вторых, чем раньше начинается лечение, тем оно и эффективнее, особенно реперфузионное. Таким образом, минимизацию задержек в оказании медицинской помощи можно рассматривать как фактор улучшающий прогноз, или как фактор успешности лечения [6]. Более того, задержки лечения являются наиболее доступными, измеримыми показателями качества оказываемой медицинской помощи при STEMI, поэтому они должны фиксироваться и учитываться в каждом лечебном учреждении, оказывающем медицинскую помощь пациентам с STEMI, и регулярно контролироваться, так как являются самыми простыми индикаторами качества медицинской помощи. Введение публичной отчетности по задержкам оказания медицинской помощи пациентам с STEMI [5]. Существует несколько видов «задержек» на этапах оказания медицинской помощи пациентам с STEMI, которые для удобства использования имеют обозначения. «Задержка пациента» – задержка между появлением первых симптомов и первым медицинским контактом. Для сведения к минимуму «задержки пациента» предлагается информировать общество о симптомах острого инфаркта миокарда и сделать общедоступными номера телефонов экстренной службы по оказанию медицинской помощи больным с острым инфарктом миокарда. «Задержка между первым медицинским контактом и постановкой диагноза» – это время, необходимое для записи первой ЭКГ. Продолжительность этой задержки является показателем качества медицинской помощи, поэтому в лечебных учреждениях неотложной медицинской помощи продолжительность этой задержки должна быть меньше 10 минут. «Задержка между первым медицинским контактом и реперфузионной терапией» – рассматривается как «системная задержка», которая

легче поддается изменению с помощью организационных мер, чем «задержка пациента». Этот вид задержки является индикатором качества медицинской помощи и предиктором исходов [7]. Если реперфузия инфаркт-зависимой коронарной артерии достигается с помощью первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), то продолжительность этой задержки (от первого медицинского контакта до прохождения проводника в поражённую артерию) должна составить ≤ 90 минут, а при ранней доставке пациента в течение 2 часов и сохранении при этом высокого риска развития обширного инфаркта миокарда продолжительность «системной задержки» не должна превышать 60 минут [8, 9]. Если реперфузия поражённой коронарной артерии была достигнута с помощью фибринолитической терапии, то продолжительность «задержки» от первого медицинского контакта до начала внутривенного введения тромболитика должна составить ≤ 30 минут.

В Республике Казахстан, следуя международным стандартам оказания медицинской помощи при ОИМ отмечается положительная динамика основных статистических показателей практически по всем регионам РК. Снизилась стационарная летальность от ОИМ на 12,5%, в том числе летальность в первые сутки на 13%, а также смертность на дому в течение первых 30 дней после ОИМ на 3,5%. А внедрение в практику индикаторов качества оказания медицинской помощи способствовало:

- улучшению показателя доставки пациентов в центр (ЧКВ) до 83%;
- увеличению числа пациентов со своевременно проведенным ЧКВ до 84%;
- увеличению доли пациентов с успешной тромболитической терапией до 79%;
- увеличению охвата ВЧ-тропонинным исследованием до 89% (рисунок 2).

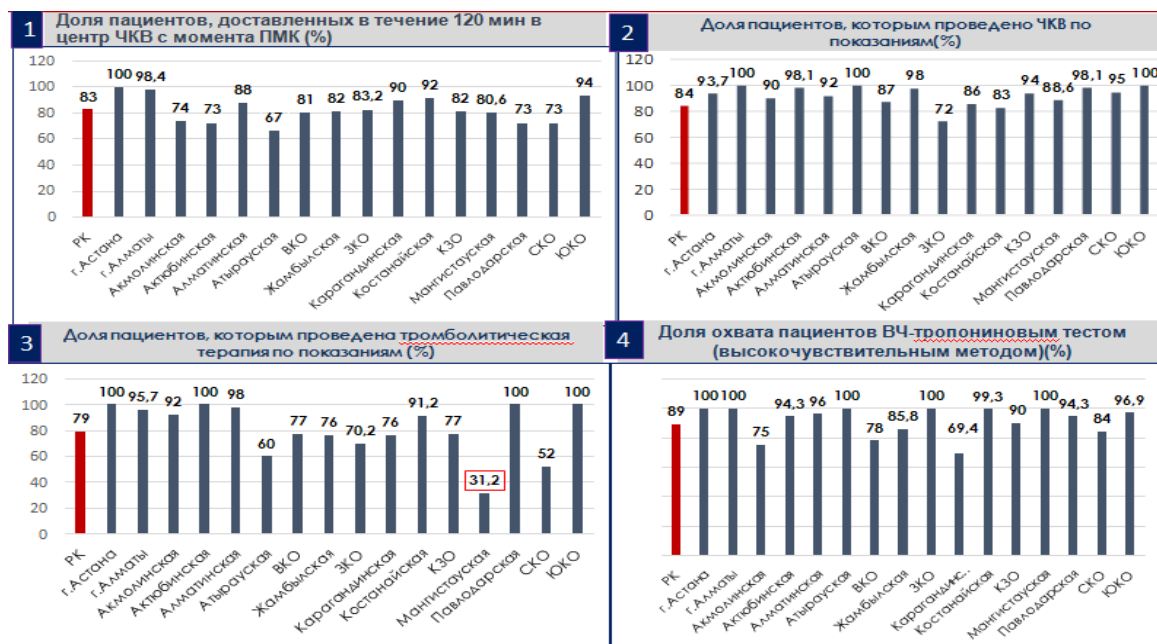


Рисунок 2 – Индикаторы качества оказания медицинской помощи при ОКС за 9 месяцев 2016 г.

Для облегчения сбора данных с минимальными затратами времени, Научно-исследовательским институтом кардиологии и внутренних болезней совместно с Компанией Real System Media разработана электронная база индикаторов острого коронарного синдрома (ОКС). На сегодня данный проект внедрен в г. Алматы, Алматинской и Кызылординской областях, до конца текущего года будет внедрен по РК. Преимущества данной электронной базы индикаторов ОКС в том, что регистрация будет проводится в онлайн-режиме. Регистрация пациентов в базе занимает минимально времени (5-7 мин). Данная программа будет внедрена во все стационары I, II и III уровня, участвующих в оказании медицинской помощи больным с ОКС. Заполненные данные будут акцентировать временные промежутки (в мин.) индикаторов ОКС, что даст нам возможность оценить качество оказания медицинской помощи больным с ОКС в целом и каждого пациента на различных этапах. Кроме этого, исключается внесение необоснованных исправлений и дает возможность получения оперативных данных в разрезе медицинских организаций (МО) республики в любое время (рисунок 3).

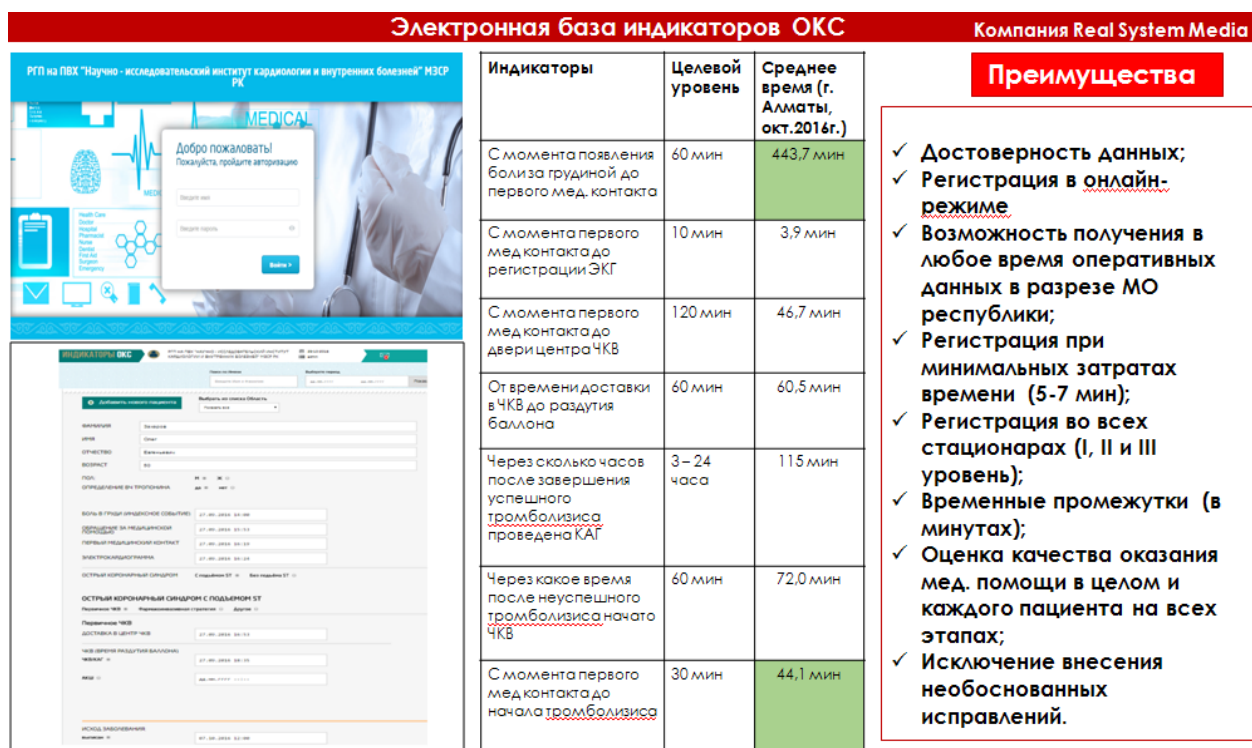


Рисунок 3 – Электронная база индикаторов ОКС

Координационным Советом НИИК и ВБ МЗСР РК запланированные мероприятия по Дорожной карте «ОИМ» выполнены в полном объеме. Разработаны: ряд нормативно-правовых документов, алгоритмы, индикаторы качества ОКС, протоколы диагностики и лечения. За период 9 месяцев 2016г. осуществлены выезды в регионы Республики Казахстан с проведением аудита и оценки реализации Дорожной карты по ОИМ. Также сотрудниками НИИК и ВБ МЗСР РК проведен анализ исполнения Дорожной карты по ОИМ в разрезе регионов по 10 критериям, где выявлены благополучные регионы (г. Алматы, Южно-Казахстанская, Жамбылская и Алматинская области) и неблагополучные регионы (Карагандинская, ВКО и Акмолинская области) рисунок 4.

№	Регионы	Забол. БСК По РК-2311,2	Смерт. БСК По РК-179,8	Смертн. ОИМ По РК-12,3	Лет. ОИМ По РК-7,6	Досут. Лет. ОИМ По РК-3,9	Умерло на дому (30 дней) По РК-2,7	Доставка 60 мин По РК-49%	Дост.120 мин По РК-81%	Кадры (кардиологи/ф. унцн. диагн.) По РК-	Оборуд (кардиостандарт /анализ, телеметрия)	Баллы (+/-) 10 баллов	Ранговые места (худшие/лучшие)
1	Акмолинская	1737	264	18	7,4	4,2	4	42	74	0/0	16,9/100/100	1/9	1
2	Актюбинская	1813	177	13	6,7	4,4	1,7	72	86	11,5/0	27/50/0	3/7	3
3	Алматинская	1502	125	7	6,7	4,9	1,8	89	92	16,7/41,7	14,7/60/56	8/2	1
4	Атырауская	1215	147	5	8,8	6	1,2	12	65	50/16,7	31,6/0/50	4/6	3
5	ЭКО	1961	199	14	9,7	4,7	3,8	80	90,5	3,3/0	42,2/0/0	2/8	2
6	Жамбылская	2664	155	5	4,8	3,2	1,5	85	70	42,9/42,9	26,4/80/0	8/2	1
7	Карагандинская	1537	337	22	11,7	4,2	3,3	44	90	28/11,8	13,6/44/0	1/9	1
8	Костанайская	2057	168	15	7,9	3,9	1,8	19	92	100/100	10,8/0/100	7/3	2
9	КЗО	2823	137	6	6,3	3,9	2,8	68	82	100/28,6	54,3/0/0	6/4	2
10	Мангистауская	2377	69	4	4,8	2,4	4,1	37,3	82	81,8/14,3	9,1/66,7/0	7/3	2
11	ЮКО	2878	145	6	4,9	3,2	2,4	94	97	42,9/60	0/0/100	9/1	1
12	Павлодарская	1975	216	16	8,3	3,8	3	43	42	54,5/30	0/100/100	2/8	2
13	СКО	2854	273	18	8,1	4,4	4	28	72	0/0	2,4/20/0	2/8	2
14	ВКО	2763	197	17	9	5,1	3,4	71	76	0/0	4,2/0/0	1/9	1
15	Астана	2066	155	12	11	3,4	1,3	84,8	100	42,9/27,8	0/0/0	5/5	3
16	Алматы	3294	171	16	8,1	3	4	98	98	11,1/22,7	100/100/100	8/2	1

Рейтинг областей по исполнению Дорожной карты по ОИМ (по 10 критериям):
Благополучные регионы: г. Алматы (по 8 критериям), ЮКО (по 9), Жамбылская (по 8), Алматинская (по 8)
Неблагополучные регионы: Карагандинская (по 9 критериям), ВКО (по 9), Акмолинская (по 9)

Рисунок 4 – Рейтинг регионов по исполнению Дорожной карты «ОИМ» по итогам 9 месяцев 2016 г.

Сохраняется ряд проблем, требующих решения на уровне местных исполнительных органов, для организации дальнейшей реализации Дорожной карты по ОИМ:

- открытие дополнительных центров ЧКВ II уровня в г. Алматы, Жамбылской, Кызылординской, Южно-Казахстанской, Восточно-Казахстанской, Алматинской и Карагандинской областях;

- изменения статуса с городского на областной уровень станций СМП во всех регионах, кроме Павлодарской, СКО, г. Алматы и Астана с целью координации деятельности, повышения качества оказания медицинской помощи;

- оснащение медицинским оборудованием санитарного автотранспорта СМП (ЭКГ с телеметрией), приобретение санитарного транспорта и покрытие населенных пунктов СМП.

В целом, решение проблемных вопросов улучшить качество оказания медицинской помощи, что позволит в конечном результате достичь хороших результатов в лечении больных с ОИМ во всех регионах РК.

REFERENCES

- [1] WHO Fact sheet N 8 310, updated June 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>.
- [2] Widimsky P, Wijns W, Fajadet J, de Belder M, Knot J, Aaberge L, Andrikopoulos G, Baz JA, Betriu A, Claeys M, Danchin N, Djambazov S, Erne P, Hartikainen J, Huber K, Kala P, Klinecva M, Kristensen SD, Ludman P, Ferre JM, Merckely B, Milicic D, Morais J, Noc M, Opolski G, Ostojic M, Radovanovic D, De Servi S, Stenestrand U, Studencan M, Tubaro M, Vasiljevic Z, Weidinger F, Witkowski A, Zeymer U. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. *Eur Heart J* 2010; 31 :943 – 957.
- [3] Fox KA, Dabbous OH, Goldberg RJ, Pieper KS, Eagle KA, Van de Werf F, Avezum A, Goodman SG, Flather MD, Anderson FA Jr., Granger CB. Prediction of risk of death and myocardial infarction in the six months after presentation with acute coronary syndrome: prospective multinational observational study (GRA CE). *Br Med J* 2006; 333:1091.
- [4] [web-sajt www.strategy2050.kz](http://www.strategy2050.kz)
- [5] Diercks DB, Peacock WF, Hiestand BC, Chen AY, Pollack CV Jr., Kirk JD, Smith SC Jr., Gibler WB, Ohman EM, Blomkalns AL, Newby LK, Hochman JS, Peterson ED, Roe MT. Frequency and consequences of recording an electrocardiogram. 10 minutes after arrival in an emergency room in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes (from the CRUSADE Initiative). *Am J Cardiol* 2006; 97:437 – 442.
- [6] Luepker RV, Raczynski JM, Osganian S, Goldberg RJ, Finnegan JR Jr., Hedges JR, Goff DC Jr., Eisenberg MS, Zapka JG, Feldman HA, Labarthe DR, McGovern PG, Cornell CE, Proschan MA, Simons-Morton DG. Effect of a community intervention on patient delay and emergency medical service use in acute coronary heart disease: The Rapid Early Action for Coronary Treatment (REACT) Trial. *JAMA* 2000; 284:60 – 67.
- [7] Terkelsen CJ, Sorensen JT, Maeng M, Jensen LO, Tilsted HH, Trautner S, Vach W, Johnsen SP, Thuesen L, Lassen JF. System delay and mortality among patients with STEMI treated with primary percutaneous coronary intervention. *JAMA* 2010; 304:763 – 771.
- [8] Steg PG, Bonnefoy E, Chabaud S, Lapostolle F, Dubien PY, Cristofolini P, Leizorovicz A, Touboul P. Impact of time to treatment on mortality after preESC Guidelines 2609 hospital fibrin lysis or primary angioplasty: data from the CAPTIM randomized clinical trial. *Circulation* 2003; 108:2851 – 2856.
- [9] Pinto DS, Kirtane AJ, Nallamothu BK, Murphy SA, Cohen DJ, Laham RJ, Cutlip DE, Bates ER, Frederick PD, Miller DP, Carrozza JP Jr., Antman EM, Cannon CP, Gibson CM. Hospital delays in reperfusion for ST-elevation myocardial infarction: implications when selecting a reperfusion strategy. *Circulation* 2006; 114:2019 – 2025.

**С. Ф. Беркинбаев, Г. А. Джунусбекова, А. Т. Мусагалиева,
М. Т. Нурмухамедова, Р. К. Кабыкенова, А. Х. Исабекова**

Кардиология және ішкі аурулар ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

МИОКАРДТЫҢ ЖІТІ ИНФАРКТИСІ КЕЗІНДЕГІ МЕДИЦИНАЛЫҚ КӨМЕК КӨРСЕТУДІҢ ЫҚПАЛДАСТЫРЫЛҒАН МОДЕЛІН ЕНГІЗУДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аннотация. Мақала – әлемдегі және Қазақстан Республикасындағы асқынған миокард инфарктімен ауыратын науқастарға медициналық көмек көрсету мәселелеріне арналған. Қазіргі уақытта қолданыста жүзеге асырылып жатқан денсаулық сақтау саласын реформалаудың «Денсаулық» бағдарламасының және оның негізгі бағыттарының бірі болып табылатын асқынған миокард инфарктісі кезіндегі медициналық көмек көрсетудің біріктірілген үлгілерінің негізгі міндеттері қысқаша жарияланған. Осы бағдарламаны жүзеге асыру барысындағы мәселелер мен ұтымды нәтижелер көрсетілген.

Түйін сөздер: науқас, инфаркт, денсаулық, миокард, медицина.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 14 – 20

UDC 615.12:657.371

A. E. Ramazanova, G. A. Dyusembinova, A. R. Rahmatullaeva

S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: asemgul_r90@mail.ru, gauhar_dyusembinova@mail.ru, asiya.0301@mail.ru

PROPER PROCEDURE OF INVENTORY IN PHARMACY

Abstract. Management of commodity stocks is an important process in any business environment, especially in the pharmaceutical sector.

The inventory allows to rate efficiency of commodity stocks management. The inventory is the checking of actual availability of stock and cash held with accounting data in the pharmacy. Accordingly, the results of proper procedure of inventory determine further development of pharmacy in the field of management of commodity stocks.

Research purpose: to determine the main indicators of proper procedure of inventory.

Material and methods. During the systematic analysis of regulatory legal acts of the Republic of Kazakhstan and foreign literature in the field of inventory management in pharmacy there were identified indicators of proper procedure of inventory.

Results and discussions. Proper procedure of inventory based on good documentation in the form of standard operating procedures detailing all the necessary steps. For helping to the head of the pharmacy to estimate the order of the inventory there were determined key issues. Proper assessment of inventory's results is also important in the further improvement of management of commodity stocks in pharmacy.

Conclusion. To rate the quality of the inventory in the pharmacy organization will help the following three indicators: documenting of the inventory process, stages of the inventory and assessment of the inventory results.

Keywords: pharmacy, GPP, standard operating procedures, inventory.

Introduction. In the context of evolution of services, improvement of literacy, quality of life of the population and rapid growth of pharmacy organizations, the need for visitors to pharmacies who need high quality pharmaceutical care also increases. The pharmaceutical care depends not only on the professional skills of dispensing chemist or pharmacist, but also on the well-coordinated work of organization departments. Modern trends in pharmacy development involve the introduction of international practice of proper retail sales of drugs – the standard Good Pharmacy Practice (GPP).

In accordance with the recommendations of the World Health Organization, there was developed a national standard, harmonized with GPP – State standard "Good Pharmacy Practice" in 2006, and in May 27, 2015 there was established a decree № 392 "On Approval of Good Pharmacy Practices."

Although, according to the action plan of the State Program for Health Development of the Republic of Kazakhstan "Densaulyk" for 2016-2019, it is necessary to introduce proper pharmaceutical practice till the second quarter of 2018. It is well known that good pharmacy practice includes standards that apply to all stages of the drug life cycle: good laboratory practice (GLP), good clinical practice (GCP), good manufacturing practice (GMP), good distribution practice (GDP), good pharmacovigilance practice (GVP) and good pharmacy practice (GPP).

In view of the above, each pharmacy should establish its activities and bring it up to the standard.

The inventory is very vital in providing pharmaceutical care to the population for the proper determination of the expenses. It helps to strengthen the company and avoid potential property losses.

The purpose of the inventory is to check the reliability of the balance sheet and reports of enterprise. It allows comparing the correct documentation of all business operations, identifying the actual presence and quality condition of commodity stocks in pharmacy. The proper inventory procedure is a sequence of

practical actions of organization's workers to obtain accurate and reliable data of inventory management system [1].

Results and discussion. Total quality control of the inventory allows the head of the pharmacy to assess: 1) the elements of accounting system of inventory; 2) the inventory procedure; 3) the risks of unfair acts with respect to the inventory [2].

First of all, the proper inventory procedure includes appropriate documentation [3].

The inventory procedure in the Republic of Kazakhstan is regulated by paragraph 4 of the order of the Minister of Finance of the Republic of Kazakhstan № 241 "On Approval of rules for maintaining accounting records" dated March 31, 2015. According to the above mentioned normative legal act, the verification data of the actual existence of commodity stock is recorded in the inventory sheet of **Инд-10** form, and the results of the inventory – in the collation sheet of **Инд-18** form, approved by order of the Minister of Finance of the Republic of Kazakhstan № 562 "On approval of forms of primary accounting documents" dated December 20, 2012 [4].

In accordance with the requirements of Good Pharmacy Practice, each pharmacy must have the detailed algorithm of inventory process *in the form of standard operational procedures*, available to all employees [5].

The order of the head of the pharmacy organization is the initial step in inventory process. This order specifies the exact date and timing of the inventory and the list of participants who are inventory custodians and the inventory commission.

The composition of the inventory commission should include skilled workers, freely oriented in the pharmacy assortment, prices and software [6].

Head of the pharmacy provides instruction on the rules and procedure of inventory for the participants. For the quality inventory process in accordance with the relevant standard operating procedures, all the stages should be described in details. Table summarizes the key issues that will help the head of the pharmacy to assess order of inventory process. To comply with inventory process, in questions of Indicator 1 (Documentation of the inventory process) and Indicator 2 (Assessment of the order of inventory) there should not be "No" answer.

Key issues in assessing the proper inventory procedures

Key issues	Yes	No
Indicator 1. Documentation of the inventory process		
Is there a SOP of inventory in pharmacy?		
Are there collation statements of previous inventory?		
Indicator 2. Stages of inventory		
Has the inventory commission been established prior to the inventory?		
Does the target date of the inventory allow carrying out a complete and accurate verification of the actual availability of property?		
Has the instruction of inventory process been carried out by head of the pharmacy?		
Have the pharmaceutical products been issued during inventory?		
Have the data on the balance of commodity stock according to oral information provided by materially responsible persons or according to the account without verifying their actual availability been included?		
Have the inventory commission received the inventory sheets with accounting data from account department?		
Have the sheets been drawn up separately for commodity stock in transit and in warehouses of other organizations?		
Have the non-invoiced stock been separated from those subject to inventory?		
Has the pharmacy been sealed off for the night if the inventory lasted for more than one day?		
Indicator 3. Assessment of the inventory results		
Have the expired goods been identified?		
Have the products with violated storage conditions been detected?		
Much regarding?		
Is the surplus percentage high? (each organization establishes its percentage)		
Is the pharmacy protected, is there a security during the daytime?		
Is the pharmacy protected, is there an alarm system?		

Having collation statements, the inventory commission identifies the causes of discrepancies of the actual availability of commodity stock and sources of its formation with the accounting data and makes proposals for the head of the organization on settlement of inventory differences and improvement of inventory management system. For this purpose, the inventory commission appoints persons having financial responsibility for the preservation of values and determines the size of this responsibility [7].

What could be the results of the inventory?

Regrading is the emergence of surpluses of one type and shortages of another type of material assets of the same name. The cause of the surpluses of one type and shortages of another type may be errors of staff responsible for the goods receipt or employees improperly issuing medicines to the population in the operating system [7]. Consequently, the head of the pharmacy should take control of this category of staff.

The presence of pharmaceutical goods with expired validity and drugs which the storage conditions have been violated is the worst outcome of the inventory. These results indicate the lack of control over the proper storage of commodity stock and jeopardize the quality of pharmaceutical care. It should be noted that according to the Article 426 of the Code of the Republic of Kazakhstan "On administrative offences", for the improper storage and disposal of medicines, medical devices, which did not cause harm to human health,

- individuals in the amount of seventy,
- officials in the amount of one hundred,
- small businesses in the amount of one hundred and thirty,
- medium-sized businesses in the amount of two hundred,
- large businesses in the amount of one thousand monthly calculation indices are subject to a fine.

In cases of violations that led to the infliction of harm to human health and do not contain signs of a criminal offense,

- individuals in the amount of two hundred,
- officials in the amount of three hundred,
- small businesses in the amount of three hundred and fifty,
- medium-sized businesses in the amount of four hundred,
- large businesses in the amount of two thousand monthly calculation indices with the confiscation of

drugs, medical devices, products of preventive nutrition and dietary supplements, and cosmetics products, which are objects of the administrative offense and income, earned as a result of the committed administrative offense, as well as the prohibition of their activities shall entail fines [8].

A high percentage of *shortage* of commodity stock for pharmacy may indicate a weak security system of pharmacy, carelessness or negligence of staff. If the reason for the shortage is unscrupulous employees, the head of the pharmacy should identify and terminate them. A high percentage of the *surplus* is also the result that indicates the flaws in activities related to the goods receipt.

Conclusion. Questions of the organization and carrying out of inventory are multidimensional and significant at the present stage of dynamic development of the market economy, because the process of pharmaceutical services directly depends on the availability and quality of organization inventory.

Three key indicators of proper inventory procedures: proper documentation, documentation of the inventory process, stages of the inventory and assessment of the inventory results were identified. Assessment of the above-mentioned indicators can help the head of pharmacy to assess the inventory management system, to identify problematic aspects and take the necessary corrective measures.

REFERENCES

[1] Inventarizacija osnovnyh sredstv [electronic resource]. Available from: http://www.ronl.ru/shpargalki/buhgalterskij_uchet_i_audit/70083 (in Russian).

[2] Vozmozhnye varianty prakticheskogo primeneniya federal'nogo pravila (standarta) auditorskoj dejatel'nosti № 17 «Poluchenie auditorskih dokazatel'stv v konkretnyh sluchajah» (inventarizacija)». Auditorskaja palata Rossii. <http://sroapr.ru/apr/private/docs/komstandinv> (in Russian).

[3] The Law of the Republic of Kazakhstan dated 31 March 2015 No.241 "Ob utverzhdenii Pravil vedeniya bukhgalterskogo ucheta". <http://adilet.zan.kz> (in Russian).

[4] The Law of the Republic of Kazakhstan dated 20 December 2012 No.562 "Ob utverzhdenii form pervichnyh uchetnyh dokumentov". <http://adilet.zan.kz> (in Russian).

[5] The Law of the Republic of Kazakhstan dated 27 May 2015 No.392 "Ob utverzhdenii nadležashih farmacevticheskikh praktik". <http://adilet.zan.kz> (in Russian).

[6] Bagirova VL. (2004) Upravlenie i jekonomika farmacii. Moscow: Medicine. ISBN 5-225-04120-5. (in Russian).

[7] Kondovina OV (2004) Porjadok provedeniya inventarizacii i otrazhenija ee rezul'tatov po otechestvennym i mezhdunarodnym standartam ucheta// Siberian financial school 4:27 (in Russian).

[8] Code of the Republic of Kazakhstan "Ob administrativnyh pravonarushenijah". <http://adilet.zan.kz> (in Russian).

А. Е. Рамазанова, Г. А. Дюсембинова, А. Р. Рахматуллаева

Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

НАДЛЕЖАЩАЯ ПРОЦЕДУРА ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ТОВАРНЫХ ЗАПАСОВ В АПТЕЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация. Процесс управления запасами имеет важное значение в любой коммерческой среде, в особенности в фармацевтическом секторе так как речь идет об общественном здравоохранении. Оценить эффективность управления запасами позволяет инвентаризация – проверка соответствия фактического наличия товарных запасов и денежных средств, находящихся в аптеке по данным бухгалтерского учета. Соответственно, результаты качественно проведенной инвентаризации определяют дальнейшее развитие аптечной организации в данной сфере.

Цель исследования: определение основных индикаторов надлежащей процедуры инвентаризации.

Материал и методы. В ходе системного анализа нормативно-правовых актов Республики Казахстан и зарубежной литературы по управлению запасами в сфере обращения лекарственных средств были определены индикаторы надлежащей процедуры инвентаризации.

Результаты и обсуждение. Надлежащая процедура инвентаризации предполагает документационное отражение в виде стандартных операционных процедур с подробным описанием всех необходимых этапов. В помощь заведующему аптекой для оценки порядка проведения инвентаризации определены ключевые вопросы. Правильная оценка результатов инвентаризации также играет важную роль в дальнейшем совершенствовании системы управления запасами аптечной организации.

Выводы. Оценить качество проведенной инвентаризации в аптечной организации помогут следующие три индикатора: документирование процесса инвентаризации, этапность проведения инвентаризации и оценка результатов инвентаризации.

Ключевые слова: аптечная организация, GPP, стандартная операционная процедура, инвентаризация.

Введение. В условиях эволюционирования сфер услуг, повышения грамотности и качества жизни населения и динамичного роста числа аптечных организаций возрастает потребность посетителей аптек в получении качественной фармацевтической помощи, которая зависит не только от навыков и профессионализма провизора или фармацевта, но и от слаженной работы всех звеньев организации. Современные тенденции развития аптек предполагают внедрение международной практики надлежащей розничной реализации лекарственных средств – стандарта Good Pharmacy Practice (GPP).

В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения в 2006 году был разработан национальный стандарт, гармонизированный с GPP – Государственный стандарт «Надлежащая аптечная практика», а 27 мая 2015 года принят приказ № 392 «Об утверждении надлежащих фармацевтических практик».

Также согласно плану мероприятий Государственной программы развития здравоохранения Республики, Казахстан «Денсаулық» на 2016-2019 годы, ко второму кварталу 2018 года необходимо внедрить надлежащие фармацевтические практики. Как известно, в систему надлежащих фармацевтических практик входят стандарты, распространяющиеся на все этапы жизненного цикла лекарственных средств: надлежащая лабораторная практика (GLP), надлежащая клиническая практика (GCP), надлежащая производственная практика (GMP), надлежащая дистрибуторская практика (GDP), надлежащая практика фармаконадзора (GVP) и надлежащая аптечная практика (GPP).

Ввиду вышеизложенного каждая аптечная организация должна наладить свою деятельность и привести ее в соответствие со стандартом.

При предоставлении фармацевтической помощи населению для правильного определения затрат большое значение имеет инвентаризация, которая содействует укреплению предприятия, предупреждает возможные имущественные потери.

Целью инвентаризации является проверка достоверности данных бухгалтерского баланса и отчетности предприятия. Она позволяет в натуральном выражении сравнить правильность ведения документации всех хозяйственных операций организации, выявить фактическое наличие и качественное состояние товарных запасов аптечной организации. Надлежащая процедура инвентари-

зации представляет собой определенную последовательность практических действий со стороны работников организации для получения точных и достоверных данных системы управления запасами [1].

Результаты и обсуждение. Общая проверка качества проведения инвентаризации предоставляет заведующему аптекой возможность оценить:

- 1) элементы системы бухгалтерского учета материальных запасов;
- 2) порядок проведения инвентаризации;
- 3) риски недобросовестных действий относительно материальных запасов [2].

В первую очередь надлежащая процедура инвентаризации предполагает документационное отражение [3].

В Республике Казахстан порядок проведения инвентаризации регулируется пунктом 4 приказа Министра финансов Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 241 «Об утверждении Правил ведения бухгалтерского учета». Согласно вышеуказанному нормативно-правовому акту данные проверки фактического наличия товарно-материальных запасов отражаются в инвентаризационных описях формы *Инв-10*, а результаты инвентаризации – в сличительной ведомости формы *Инв-18*, утвержденных приказом Министра финансов Республики Казахстан от 20 декабря 2012 года № 562 «Об утверждении форм первичных учетных документов» [4].

В соответствии с требованиями Good Pharmacy Practice – надлежащей аптечной практики, в каждой аптеке должен быть подробно изложенный алгоритм проведения инвентаризации в *виде стандартных операционных процедур*, доступный для всех сотрудников [5].

Первоначальным шагом к проведению инвентаризации является приказ руководителя аптечной организации. В данном приказе указывается точная дата и сроки инвентаризации, а также перечень участников в лице материально-ответственных лиц и инвентаризационной комиссии.

В состав инвентаризационной комиссии должны входить опытные работники, свободно ориентирующихся в аптечном ассортименте, ценах, программном обеспечении [6].

Заведующим аптекой проводится инструктаж для участников о правилах и порядке проведения инвентаризации. Для качественного проведения инвентаризации в соответствующей стандартной операционной процедуре должны быть подробно описаны все этапы. В таблице приведены ключевые вопросы, которые помогут заведующему аптекой оценить порядок проведения инвентаризации, не упустив важные этапы. Для соответствия надлежащей процедуре инвентаризации на вопросы по индикатору 1 (Документирование процесса инвентаризации) и индикатору 2 (Оценка порядка проведения инвентаризации) не должно быть ни одного ответа «нет».

Оформив сличительные ведомости, инвентаризационная комиссия выявляет причины обнаруженных при инвентаризации расхождений фактического наличия товарных запасов и источников его формирования с данными бухгалтерского учета и вносит руководителю организации предложения об урегулировании инвентаризационных разниц и совершенствовании системы управления запасами. Для этого инвентаризационная комиссия устанавливает лиц, несущих материальную ответственность за сохранность ценностей, определяет размер этой ответственности [7].

Каковы могут быть результаты инвентаризации?

Пересортица – это появление излишков одного сорта и недостачи другого сорта материальных ценностей того же наименования. Причиной излишка одного вида и недостачи другого могут стать ошибки сотрудников, ответственных за приемку или же сотрудников, неправильно отпускающих лекарственные средства населению в операционной системе [7].

Следовательно, заведующему аптекой следует взять под контроль данные категории работников.

Наличие лекарственных средств с истекшим сроком годности и лекарственных средств, условия хранения которых были нарушены является самым плохим исходом инвентаризации. Такие результаты говорят об отсутствии контроля над надлежащим хранением товарных запасов и ставит под удар качество оказываемой фармацевтической помощи. Стоит отметить, что согласно статье 426 Кодекса Республики Казахстан «Об административных правонарушениях», за нарушения правил хранения и уничтожения лекарственных средств, изделий медицинского назначения, не причинивших вреда здоровью человека, влечет штраф:

- на физических лиц в размере семидесяти,

Ключевые вопросы при оценке надлежащей процедуры инвентаризации

Ключевые вопросы	Да	Нет
И н д и к а т о р 1. Документирование процесса инвентаризации		
Имеется ли в аптечной организации СОП проведения инвентаризации фармацевтических товаров?		
Имеются ли сличительные ведомости инвентаризации товарных запасов предыдущей инвентаризации?		
И н д и к а т о р 2. Этапность проведения инвентаризации		
Была ли создана инвентаризационная комиссия перед проведением инвентаризации?		
Позволяет ли установленный срок проведения инвентаризации осуществить полную и точную проверку фактического наличия имущества?		
Проведен ли инструктаж по проведению инвентаризации заведующей аптекой?		
Отпускались ли во время инвентаризации фармацевтические товары?		
Вносились ли в описи данные об остатках товарных запасов со слов материально ответственных лиц или по данным учета без проверки их фактического наличия?		
Получила ли инвентаризационная комиссия от бухгалтерии инвентаризационные описи с «данными бухгалтерского учета»?		
Составлялись ли описи отдельно на товарные запасы, находящиеся в пути и на складах других организаций?		
Отделены ли не отфактурированные товарные запасы от тех, которые подвергаются инвентаризации?		
Опечатывалась ли аптека на ночь в случаях проведения инвентаризации более 1 дня?		
И н д и к а т о р 3. Оценка результатов инвентаризации		
Были ли выявлены товары с истекшим сроком годности?		
Были ли выявлены товары, условия хранения которых были нарушены?		
Много ли пересортицы?		
Высокий ли процент излишков? (каждая организация устанавливает свой процент)		
Охраняется ли аптечная организация, есть ли охранник в дневное время?		
Охраняется ли аптечная организация, есть ли система сигнализации?		

- на должностных лиц - в размере ста,
- на субъектов малого предпринимательства - в размере ста тридцати,
- на субъектов среднего предпринимательства - в размере двухсот,
- на субъектов крупного предпринимательства - в размере одной тысячи месячных расчетных показателей.

В случаях нарушений, повлекших причинение вреда здоровью человека и не содержащих признаков уголовно наказуемого деяния, влекут штраф:

- на физических лиц в размере двухсот,
- на должностных лиц - в размере трехсот,
- на субъектов малого предпринимательства - в размере трехсот пятидесяти,
- на субъектов среднего предпринимательства - в размере четырехсот,
- на субъектов крупного предпринимательства - в размере двух тысяч месячных расчетных показателей, с конфискацией лекарственных средств, изделий медицинского назначения, продуктов лечебно-профилактического питания и пищевых добавок, а также косметических средств, являющихся непосредственными предметами совершения административного правонарушения и доходов, полученных вследствие совершенного административного правонарушения, а также запрещения их деятельности [8].

Высокий процент *недостачи* товарных запасов для аптечной организации может свидетельствовать о слабой системе охраны аптечной организации, невнимательности или же недобросовестности работников. Если причина недостачи в недобросовестных сотрудниках, то заведующему аптекой необходимо их выявить и уволить.

Высокий процент *излишков* также является тревожным результатом, сигнализирующем об изъянах в деятельности, связанной с приемом товарных запасов.

Выводы. Вопросы организации и проведения инвентаризации товарных запасов являются многоаспектными и значимыми на современном этапе динамичного развития рыночной экономики, поскольку процесс предоставления фармацевтической услуги аптекой напрямую зависит от наличия и качества, используемых запасов в организации.

Выявлены 3 основных индикатора надлежащей процедуры инвентаризации: надлежащее документирование, документирование процесса инвентаризации, этапность проведения инвентаризации и оценка результатов инвентаризации. Оценка вышеупомянутых индикаторов помогут заведующему аптекой оценить систему управления запасов, выявить проблемные аспекты и принять необходимые меры по их устранению.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Инвентаризация основных средств [Электронный ресурс]: http://www.ronl.ru/shpargalki/buhgalterskiy_uchet_i_audit/70083/ [Дата обращения: 20.11.2016 г.]
- [2] Возможные варианты практического применения федерального правила (стандарта) аудиторской деятельности № 17 «Получение аудиторских доказательств в конкретных случаях» (инвентаризация)». Аудиторская палата России. <http://sroapr.ru/apr/private/docs/komstandinv>
- [3] Приказ Министра финансов Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 241 «Об утверждении Правил ведения бухгалтерского учета». <http://adilet.zan.kz>.
- [4] Приказ Министра финансов Республики Казахстан от 20 декабря 2012 года № 562 «Об утверждении форм первичных учетных документов». <http://adilet.zan.kz>.
- [5] Приказ Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 27 мая 2015 года № 392 «Об утверждении надлежащих фармацевтических практик». <http://adilet.zan.kz>.
- [6] Багирова В.Л. Управление и экономика фармации / В.Л. Багирова. – Москва: Медицина, 2004 г. – 719 с. – ISBN 5-225-04120-5.
- [7] Кондовина О.В. Порядок проведения инвентаризации и отражения ее результатов по отечественным и международным стандартам учета // Сибирская финансовая школа. – 2004 г. – № 4. – С. 27.
- [8] Кодекс Республики Казахстан «Об административных правонарушениях» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.04.2016 г.). <http://adilet.zan.kz>.

Ә. Е. Рамазанова, Г. А. Дюсембинова, Ә. Р. Рахматуллаева

С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан

ДӘРІХАНАЛЫҚ ҰЙЫМДАҒЫ ТҮГЕНДЕУ ЖҮРГІЗУДІҢ ТИІМДІ РӘСІМІ

Аннотация. Кез келген бизнес-ортада мүлікті тиімді пайдалану процесі маңызды болып табылады, әсіресе фармация саласында.

Мүлікті пайдалану жүйесінің тиімділігін түгендеу көрсетеді. Түгендеу - дәріханалық ұйымда мүліктің нақты санын бухгалтерлік есеп деректеріне сәйкестігін тексереді. Жоғары сапада откізілген түгендеудің нәтижелері мүлікті басқару саласындағы дәріханалық ұйымның одан әрі дамуын айқындайды.

Зерттеудің мақсаты: Түгендеу жүргізудің тиімді рәсімінің негізгі көрсеткіштерін анықтау.

Материал және әдістері. Дәрі-дәрмектерді түгендеу басқару саласындағы Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерін және шетел әдебиетін жүйелі талдау барысында түгендеу жүргізудің тиімді рәсімінің негізгі көрсеткіштері анықталды.

Нәтижелері және талқылауы. Дұрыс түгендеу тәртібі бойынша барлық қажетті қадамдарды анық көрсететін стандартты операциялық рәсімдер болу керек. Дәріхана басшысына өткізілген түгендеу тәртібін бағалауға көмектесу үшін негізгі сұрақтар анықталған. Түгендеу нәтижелерін дұрыс бағалауы дәріхананың мүлікті басқару жүйесін одан әрі жетілдіру бойынша маңызды рөл атқарады.

Қорытынды. Дәріхана ұйымда өткізілген түгендеудің сапасын бағалау үшін мынадай үш көрсеткіштер көмектеседі: түгендеу рәсімін құжаттандыру, түгендеудің барлық кезеңдерін өткізу және түгендеу нәтижелері дұрыс бағалау.

Түйін сөздер: дәріханалық ұйым, GPP, стандартты операциялық рәсімдер, түгендеу.

Сведения об авторах:

Рамазанова Асемгуль Ерболовна – магистрант 1-го года обучения по специальности «Фармация», Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова, г. Алматы.

E-mail: asemgul_r90@mail.ru.

Дюсембинова Гаухар Алпысбаевна – кандидат фарм. наук, доцент кафедры Фармацевтических дисциплин Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова.

E-mail: gauhar_dyusembinova@mail.ru.

Рахматуллаева Асия – студентка 5 курса, специальность «Фармация», Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова. E-mail: asiya.0301@mail.ru.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 21 – 26

UDC 546.15+57.085.23+615.28+59.085

**K. Bekesheva^{1,2}, N. Zubenko², G. Kon², T. Kustova²,
R. Islamov², G. Ustenova¹, T. Baczek³, A. Ilin²**

¹S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan,

²Scientific Center for Anti-Infectious Drugs, Almaty, Kazakhstan,

³Department of Pharmaceutical Chemistry, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland.

E-mail: renatislamov@gmail.com

CYTOTOXICITY AND ACUTE TOXICITY OF A NEW COMPOUND COMPRISING IODINE ADDUCTS IN MICE

Abstract. The cytotoxicity and acute toxicity were studied after oral and intraperitoneal administration of a new compound (R8) comprising iodine adducts to mice. The median cytotoxic concentration (CC₅₀) was determined in the six cell lines, and ranged from 2.1 to 3.9 mg/ml. The median lethal dose of the compound R8 in mice when administered orally was 1000 mg/kg, intraperitoneally – 200 mg/kg. According to the international system of classification for toxicity of chemicals GHS, the compound R8 may be assigned to Toxicity Category IV.

Keywords: iodine, adducts, cytotoxicity, acute toxicity, mice.

Introduction. The prevalence of resistance to colistin and carbapenems in bacteria actually disarms the modern anti-infectious therapy [1]. For this reason, the urgent is the search for new approaches and strategies for the treatment of drug-resistant infections [2]. Currently, iodine is among the few substances that have retained antimicrobial properties [3-6]. The preparations comprising complexes of iodine with organic macromolecules such as povidone-iodine and cadexomers, have become widespread in human and veterinary medicine [5, 7]. In addition, the complexes of iodine with dextran increase expression of IL-1 β , IL-8, TNF- α , and VEGF mRNA and do not affect IL-6, IL-10, IL-12 and bFGF mRNA, which indicates the specific immunotropic activity [8]. At the same time, their use is limited to relatively high chemical activity and toxicity of povidone-iodine [7,9]. One of the ways to reduce iodine toxicity lies in its combining with carbohydrates and producing a complex with dextrin (cadexomers). A comparative study on the effect of various complex compounds of iodine on the blood vessels in the chick embryo chorioallantoic membrane showed that povidone-iodine at 1% concentration is characterized by strong irritating activity, whereas cadexomer at a concentration up to 1.8% had a moderate activity with an exposure for 60 minutes [9]. This approach was used in the synthesis of a new stable iodine-containing substance. A new coordination iodine compound (R8) has been synthesized in the Scientific Center for Anti-Infectious Drugs [10]. To carry out initial assessment of toxicity of the compound R8, the cytotoxicity was studied in various mammalian cell cultures, and acute toxicity studies were performed in mice.

Materials and Methods. *Test substance.* Coordination iodine compound with molecular weight of 458.11 and the chemical formula C₁₈H₂₃I₃N₂O₄. The substance at 20°C and 101.3 kPa is a solid crystalline gray-green powder with a faint iodine odor. It is readily soluble in water. Immediately before performing assays, the R8 substance was dissolved in sterile water.

Cell cultures. RD - human embryonic rhabdomyosarcoma cells, BHK-21 - newborn Syrian hamster kidney fibroblasts, MDCK - dog kidney cell line, Hep G2 - human hepatocellular carcinoma cells (ATCC). The subinoculated suspension cell cultures: H9 – human cutaneous T-cell lymphoma (ATCC), K562 - human erythroblastoid leukemic cells (ATCC).

Laboratory animals. White female outbred mice in the number of 24 individuals, aged 1.5-2.5 months and weighing $22 \text{ g} \pm 10\%$, were obtained from the Scientific and Practical Center for Sanitary-Epidemiological Expertise and Monitoring (Almaty, Kazakhstan). The mice were kept in individually ventilated cages (IVC) (Tecniplast, Italy) in controlled conditions (with a 12-hour day/night cycle, at a temperature of $22 \pm 2^\circ\text{C}$ and relative humidity of $55 \pm 10\%$). The mice were fed the commercial complete feed (“Assortiment-Agro” LLC, Russia). After a 2-week acclimatization period, the animals were randomized into groups. The animals were given *ad libitum* access to food and water.

Cytotoxicity. Cytotoxicity was evaluated by analyzing the cell’s ability of absorbing neutral red in accordance with the OECD Series on Testing and Assessment, No. 129 “Guidance document on using cytotoxicity tests to estimate starting doses for acute oral systemic toxicity tests”. The cells were seeded in 96-well plates at a concentration of 2.5×10^5 cells in 1.0 ml. The plates were incubated in a 5% CO₂ incubator at 37°C. After incubation for 24 hours, the culture medium was removed from the wells, and 200.0 µl of the incomplete medium containing the test substance R8 were added to each well. The R8 concentrations were prepared by double dilution with DMEM medium (for HepG2, RD, 21-BHK, MDCK cell cultures) or with RPMI-1640 medium (for H9, R562 cell cultures), starting from 10.0 mg/ml. 200.0 µl of incomplete culture medium (RPMI-1640 for H9, K562 and DMEM for HepG2, RD, 21-BHK, MDCK) were added to each negative control well. For HepG2, RD, BHK-21 or MDCK cell cultures, the culture medium with the substance was removed from the wells after 48 and 72 hours, and 150.0 µl of Dulbecco’s Phosphate Buffered Saline (DPBS) were added to each well (to wash the cells). After completion of the washing step, the supernatant was removed from the plate, and 100.0 µl of the neutral red working solution were added to each well. The plate was incubated for 3 hours at 37°C. After incubation of the plate, the supernatant was removed and 150.0 µl of DPBS was added (to wash the cells). Further, the supernatant was removed from the plate, and 150.0 µl of lysis solution (mixture of 1% glacial acetic acid, 50% ethanol and 49% distilled water) were added to each well. For K562 or H9 cell cultures, the plate was centrifuged after 48 and 72 hours at 130 g for 5 minutes; the culture medium with the substance was further removed from the wells of the plate, and 250.0 µl of the neutral red working solution were added to each well. The plate was incubated for 3 hours at 37°C. After incubation, the plate was centrifuged at 130 g for 5 minutes; the supernatant was further removed from the wells of the plate, and 250.0 µl of the washing/fixing solution (0.5% formaldehyde, 99.5% distilled water) were added to each well. The plate was centrifuged at 130 g for 2 min, the supernatant was removed, and 100.0 µl of lysis solution were added. The optical density in the wells was measured with a microplate reader Tecan Sunrise RC.4 (Austria) at a wavelength of the main filter of 540 nm. Evaluation of the results and calculation of the median cytotoxic concentration (CC₅₀) were carried out based on the methods described in [11, 12].

Acute toxicity. Acute toxicity was evaluated according to the OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Test No. 423: Acute oral toxicity - Acute toxic class method. The test substance R8 was administered intragastrically and intraperitoneally at doses of 50, 300, and 2000 mg/kg. Toxicity category was assigned for the compound R8 as indicated in the international classification system for toxicity of chemicals GHS, according to Table 1.

The body weight of animals was measured weekly, starting on the first day of the study and until euthanasia following the completion of the experiment. The clinical signs of poisoning were recorded. The mice were killed by cervical dislocation. At necropsy, a macroscopic examination of organs was performed. The experiments on animals were approved by the Ethics Committee of the Scientific Center (No. 04-03 037) dated 26.1.2016, and Local Ethics Committee of the S.D. Asfendiyarov KazNMU dated 24.02.2016 (Protocol No. 2).

Table 1 – GHS classification of toxic chemicals

Toxicity category	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
LD ₅₀ , mg/kg	< 5	> 5 < 50	> 50 < 300	> 300 < 2000	> 2000 < 5000

Statistical data processing. The means and standard deviations were calculated for the body weight of mice. The Mann-Whitney test for significance level at $p < 0.05$ was used to test the null hypothesis.

Results and Discussion. *Cytotoxicity.* The results of cytotoxicity evaluations for R8 on various cell cultures after 48 and 72 hours of incubation are shown in Table 2.

Table 2 – Results of determining cytotoxic effects of R8 in the neutral red test

Cell culture	CC ₅₀ , mg/ml	
	48 h	72 h
MDCK	3.8	3.9
HepG2	3.7	3.6
RD	2.4	2.1
BHK-21	2.1	2.1
H9	3.1	2.3
K562	2.2	1.05

Despite rather wide range of variability in the results of determining CC₅₀ for R8 within 2.1 to 3.8 mg/ml after 48 hours of incubation, these concentrations are close to 5 mg/mL (or 10 mM), which indicates the relative nontoxicity of the compound [13]. For comparison, the concentration of povidone-iodine at which 50% of murine fibroblasts (L929) survive after a 30-min incubation in the neutral red assay is 460 - 490 mg/ml or 1.8 - 1.9 mM of iodine [14]. Thereby, the new iodine adduct exhibits lower cytotoxicity as compared with povidone-iodine, even with long-lasting incubation. To evaluate the R8 safety, the acute toxicity was examined using two routes of administration, enteral and parenteral.

Acute toxicity after the intragastric administration. After administration of an initial dose of R8 (300 mg/kg), none of the animals died within 14 days. In the absence of a lethal effect, the administered dose was increased to 2000 mg/kg. After the intragastric administration of the R8 substance at a dose of 2000 mg/kg, one mouse died after 24 hours and one more mouse died 48 hours later. In total, 2 mice died in the experiment. The data obtained are shown in Table 3.

Table 3 – Mortality of mice after the intragastric administration of R8

Groups	Dose, mg/kg	Effect (died/initial number)	Time of death
Control	–	0/3	–
Experimental 1	300	0/6	–
Experimental 2	2000	2/3	Days 1 and 2

To evaluate the adverse effect of R8 in mice from the group with the dose of 300 mg/kg, the dynamics of body weight was studied in the experiment (Table 4).

Table 4 – Dynamics of body weight in mice after the intragastric administration of R8

Groups	Dose	Average weight of animals, g	
		Day 1	Day 14
Control	Solvent (water)	19.80±0.35	24.7±1.8
Experimental 1	300 mg/kg	21.4±0.75	25.2±1.1

The positive dynamics of body weight and absence of clinical signs to confirm toxic effect after exposure to 300 mg/kg suggest that LD₅₀ for R8 is about 1000 mg/kg.

On day 14 the animals were killed by cervical dislocation and subject to necropsy. The macroscopic examination of internal organs of experimental animals did not reveal any pathological deviations. At the same time, the arrangement of internal organs was normal; no cohesion between them or sharp increase or decrease in size were observed. The liver was deep red, with smooth capsule, homogeneous on the cut surface, the consistency was normal. Hemorrhages or fat deposits in the liver parenchyma were not detected. The loops of the small intestine were free. The walls of the intestine and bladder were not damaged.

The renal capsule was easily removed. The spleen was deep cherry in color, does not produce scrape-off on the cut surface, non-ulcerated and without signs of hemorrhages. The heart muscles were dark red, homogeneous, free of injuries. Hemorrhages were not detected. The lung tissue was airy, pink, with no signs of edema, hemorrhages or necrosis on the cut surface.

Acute toxicity after the intraperitoneal administration. A single-dose intraperitoneal administration of R8 at a dose of 300 mg/kg on day 3 resulted in the death of one mouse (Table 5). Immediately after the administration of R8, the animals bunched up. Within two days before the death, the mice developed arched back and exhibited a significant reduction in motor activity. Thereafter, the dose of R8 was reduced to 50 mg/kg. After administration of R8 at a dose of 50 mg/kg the mice bunched up within two hours. These symptoms gradually disappeared on the third hour. Mortality was not observed (Table 5).

Table 5 – Mortality of mice after the intraperitoneal administration of R8

Groups	Dose, mg/kg	Effect (died/initial number)	Time of death
Control	–	0/3	–
Experimental 1	300	1/3	Day 3
Experimental 2	50	0/6	–

The positive dynamics of body weight (Table 6) and the observed clinical signs of toxicity allow us to ascertain that the LD₅₀ for R8 after intraperitoneal administration is about 200 mg/kg.

Table 6 – Dynamics of body weight in mice after the intraperitoneal administration of R8

Groups	Dose	Average weight of animals, g	
		Day 1	Day 14
Control	Solvent (water)	23.0±0.4	27.2±1.0
Experimental 1	50 mg/kg	23.5±0.4	25.4±1.6

All surviving mice were killed by cervical dislocation on day 14 and subject to necropsy. The macroscopic examination of internal organs of experimental animals did not reveal any pathological deviations. When examining site for injecting R8 in the right lower third of the stomach, the inflammation and commissural processes were not found. The arrangement of internal organs was normal; no cohesion between them or sharp increase or decrease in size were observed.

Correlation between the cytotoxicity and acute toxicity data. Currently, various methodological approaches were developed for using cytotoxicity test in predicting the experiments on laboratory animals. The results can be applied to the oral acute toxicity studies using oral administration, for example, to calculate the initial dose [15]. Using the regression equation for IC₅₀ – LD₅₀ [15] from the data on cytotoxicity for R8 (2.1 mg/ml), the expected dose was evaluated in an *in vivo* experiment. As a result, the estimated LD₅₀ for R8 is 1819 mg/kg, which is higher than the experimental dose of 1000 mg/kg. These differences may be due to the mechanisms of toxic action of the compound R8.

Conclusion. The median lethal dose of the new iodine adduct R8 in mice when administered orally is 1000 mg/kg, intraperitoneally - 200 mg/kg. At that, the examined iodine adduct was less toxic as compared with iodophor - povidone-iodine. According to the international classification system for toxicity of chemicals GHS, the compound R8 may be assigned to Toxicity Category IV.

REFERENCES

- [1] Qureshi ZA, Hittle LE, O'Hara JA, Rivera JI, Syed A, Shields RK, Pasculle AW, Ernst RK, Doi Y (2015) Colistin-resistant *Acinetobacter baumannii*: beyond carbapenem resistance, Clin Infect Dis, 60:1295–1303. DOI: 10.1093/cid/civ048.
- [2] Marston HD, Dixon DM, Knisely JM, Palmore TN, Fauci AS (2016) Antimicrobial resistance, JAMA, 316:1193-1204. DOI: 10.1001/jama.2016.11764
- [3] Cooper RA (2007) Iodine revisited, Int Wound J, 4. P:124-137. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2007.00314.x
- [4] Zubko EI, Zubko MK (2013) Co-operative inhibitory effects of hydrogen peroxide and iodine against bacterial and yeast species, BMC Res Notes, 15:272. DOI: 10.1186/1756-0500-6-272

- [5] Kanagalingam J, Feliciano R, Hah JH, Labib H, Le TA, Lin JC (2015) Practical use of povidone-iodine antiseptic in the maintenance of oral health and in the prevention and treatment of common oropharyngeal infections, *Int J Clin Pract*, 69:1247-56. DOI: 10.1111/ijcp.12707
- [6] Gottardi W, Debatov D, Nagl M (2013) N-chloramines, a promising class of well-tolerated topical anti-infectives, *Antimicrob Agents Chemother*, 57:1107-1114. DOI: 10.1128/AAC.02132-12
- [7] Noda Y, Fujii K, Fujii S (2009) Critical evaluation of cadexomer-iodine ointment and povidone-iodine sugar ointment, *Int J Pharm*, 372:85-90. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2009.01.007
- [8] Ohtani T, Mizuashi M, Ito Y, Aiba S (2007) Cadexomer as well as cadexomer iodine induces the production of proinflammatory cytokines and vascular endothelial growth factor by human macrophages, *Exp Dermatol*, 16:318-323. DOI: 10.1111/j.1600-0625.2006.00532.x
- [9] Marquardt C, Matuschek E, Bölke E, Gerber PA, Peiper M, Seydlitz-Kurzbach J, Bühren BA, van Griensven M, Budach W, Hassan M, Kukova G, Mota R, Höfer D, Orth K, Fleischmann W (2010) Evaluation of the tissue toxicity of antiseptics by the hen's egg test on the chorioallantoic membrane (HETCAM), *Eur J Med Res*, 15:204-209. DOI: 10.1186/2047-783X-15-5-204.
- [10] Karzhaubayeva R, Bekesheva K, Kalykova A, Kabdrasova A, Ustenova G, Barinov D (2016) Standardization method of quantitative determination of iodide ions in substances and tablets containing iodine adducts, *RJPBCS*, 7:1639-1644
- [11] Repetto G, del Peso A, Zurita J L (2008) Neutral red uptake assay for the estimation of cell viability/cytotoxicity, *Nature Protocols*, 3:1125-1131. DOI: 10.1038/nprot.2008.75
- [12] Dragonov M (2004) Kletochni kul'tury. Teorija i tehniki. VAP, Plovdiv. (In Bulgarian)
- [13] Gad SC (2000) *In vitro toxicology*, second edition. Taylor and Francis, N.-Y. ISBN:1560327693
- [14] Müller G, Kramer A (2006) Comparative study of in vitro cytotoxicity of povidone-iodine in solution, in ointment or in a liposomal formulation (Repithel) and selected antiseptics, *Dermatology*, 212:91-93. DOI: 10.1159/000090102
- [15] OECD Environment, Health and Safety Publications Series on Testing and Assessment No. 129. Guidance document on using cytotoxicity tests to estimate starting doses for acute oral systemic toxicity tests. Paris, OECD, 2010.

Қ. Бекешева^{1,2}, Н. Зубенко², Г. Кон², Т. Кустова², Р. Исламов^{2*}, Г. Устенова¹, Т. Вазек³, А. Ильин²

¹Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медициналық университеті, Алматы, Қазақстан,

²Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығы, Алматы, Қазақстан,

³Фармацевтикалық химия факультеті, Гданьск медициналық университеті, Гданьск, Польша

ҚҰРАМЫНДА ИОД АДДУКТЫ БАР ЖАҢА ҚОСЫЛЫСТЫҢ ТЫШҚАНДАРҒА ЦИТОУЫТТЫЛЫҒЫ МЕН ӨТКІР УЫТТЫЛЫҒЫ

Аннотация. Құрамында иод аддуктысы бар жаңа қосылыстың (R8) тышқандарға ауызынан және перитонеальдық тәсілмен енгізгенде цитоуттылығы мен өткір уыттылығы зерттелінген. Орташа цитоуыттылық концентрациясы жасушалардың алты түрінде анықталды және 2,1 ден 3,9 мг/мл ауытқу аралығында болды. Тышқандардың орташа өлім дозасы R8 ауызынан енгізгенде 1000 мг/кг, ал перитонеальдық тәсілмен енгізгенде 200 мг/кг құрады. GHS халықаралық дәрілік заттардың уыттылық классификациясы жүйесіне сәйкес R8 қосылысын уыттылықтың 4 класына жатқызуға болады.

Түйін сөздер: иод, аддукт, цитоуыттылық, өткір уыттылық, тышқандар.

К. Бекешева^{1,2}, Н. Зубенко², Г. Кон², Т. Кустова², Р. Исламов², Г. Устенова¹, Т. Вазек³, А. Ильин²

¹Казахский Национальный медицинский университет им. Асфендиярова, Алматы, Казахстан,

²Научный центр противоионфекционных препаратов, Алматы, Казахстан,

³Department of pharmaceutical chemistry, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland

ЦИТОТОКСИЧНОСТЬ И ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ НА МЫШАХ НОВОГО СОЕДИНЕНИЯ СОДЕРЖАЩЕГО АДДУКТЫ ИОДА

Аннотация. Изучена цитотоксичность и острая токсичность при оральном и внутривнутрибрюшинном способах введения мышам нового соединения (R8) содержащего аддукты иода. Средняя цитотоксическая концентрация (CC₅₀) определена на шести линиях клеток и находилась в пределах от 2,1 до 3,9 мг/мл. Средняя смертельная доза на мышах при оральном поступлении R8 составила 1000 мг/кг, при внутривнутрибрюшинном 200 мг/кг. Согласно международной системе классификации токсичности веществ GHS соединение R8 можно отнести к 4 классу токсичности.

Ключевые слова: иод, аддукты, цитотоксичность, острая токсичность, мыши.

Сведения об авторах:

Бекешева К.Б. – PhD-докторант КазНМУ им. С. Д. Асфендиярова, управляющий отделом обеспечения качества GMP АО «Научный центр противоиnфекционных препаратов», e-mail: arun82@bk.ru

Зубенко Н. – старший научный сотрудник лаборатории вирусологии АО «Научный центр противоиnфекционных препаратов» e-mail: z.lyudmila_@mail.ru

Кон Г.А. – научный сотрудник лаборатории фармакологии и токсикологии, АО «Научный центр противоиnфекционных препаратов»

Кустова Т.С. – заведующий лабораторией фармакологии и токсикологии, АО «Научный центр противоиnфекционных препаратов», PhD

Исламов Р.А. – начальник отдела доклинических испытаний, АО «Научный центр противоиnфекционных препаратов», кандидат биологических наук, e-mail: renatislamov@gmail.com

Устенова Г.О. – директор учебного департамента фармации Казахского национального медицинского университета им. С. Д. Асфендиярова, доктор фармацевтических наук, доцент e-mail: ustenova@list.ru

Baczek T. – department of Pharmaceutical Chemistry, Medical University of Gdansk, Poland. e-mail: tbaczek@gumed.edu.pl

Ильин А.И. – председатель Правления АО «Научный центр противоиnфекционных препаратов», доктор химических наук, академик КазНАЕН.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 27 – 33

UDK581.4:581.1

Dzhangalina Erika, Zhumabayeva Beibitgul, Aitasheva Zaure, Lebedeva Lina

Al-Farabi Kazakh National University,
SRI of Biology and Biotechnology Problems MES RK, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: Erika.Dzhangalina@kaznu.kz

**BIOLOGICAL ACTIVITY OF LECTINS EXTRACTED
FROM LEGUMES' CALLUSES**

Abstract. Nowadays cell and tissue cultures *in vitro* are widely used in many biological experiments, particularly in production of natural biologically active food supplements and protein substances for different purposes. Legumes are characterized by high level of proteins and protein compounds such as lectins. Studying different patterns of hormonal regulation of lectins *in vitro* makes possible understand the physiological mechanisms of growth and development of legumes. In this regard selecting the source of explants and optimizing concentration of minerals and hormones in culture media allowed us to obtain morphogenic and non-morphogenic calluses. Usage of 2,4-D helped to increase frequency of morphogenic calluses more than 5 times in contrast with NAA. Biological activity of lectins, extracted from different types of calluses, was determined visually by intensity of hemagglutination and their titer. It is proved, that lectin activity of legume specimens depends on genotype and type of calluses, which is determined by ingredients of culture media. The level of lectin is controlled and regulated by concentration of auxins and cytokinins in culture media. All morphogenic samples of calluses demonstrated higher activity than non-morphogenic ones. And maximum dose of lectins was observed at concentration of 1 mg/l 2,4-D and 0.5 mg/l of kinetin. The highest lectin activity was marked for two representatives of morphogenic type of calluses – "Aktatti" and "Jura-vushka". Real experiments demonstrated that determination of agglutinative activity in plants and the level of lectins in calluses allows to see fluctuations in lectin activity in cells and tissues. Also this data might be used to study the hormonal processes of differentiation, proliferation and early development of legumes and to improve current methods of lectin extraction.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, lectins, callus culture, activity, hormonal dependence.

Introduction. One of the main functions of lectins is participation in processes of cell division, stretching and differentiation and, consequently, regulation of morphological and physiological processes in plants.

Some hormones such as ABA, IAA, BAP, GA regulate synthesis of lectins. Biological role of these substances is associated with the seeds formation, the stage of rest and the stage of awakening [1, 2]. Mechanism of action of plant growth regulators is controlled by changing in activity and synthesis of different proteins. There is information that lectins have an ability to attach molecules of phytohormones. So, lectin in wheat germ agglutinin has a high affinity to many phytohormones such as auxins, cytokinins and gibberellic acid [3]. It is supposed, that complex of lectins and phytohormones takes participation in storing of hormones and regulation of plants growth [4, 5]. Recently it is not doubt that there is a specific lectin-dependent system to regulate some functions inside animal cells. Probably the similar system might be founded in plants too [6]. In scientific articles there are proves that lectins with phytohormones may be involved in regulation of growth processes in vegetating plants. This suggestion is based on the facts that various lectins can interact with hormones. Independence of kinetin in different culture media at the level of lectin in calluses usually varies [7].

Also it was revealed, that cooperation between K on A with IAA and its derivatives and lectins in lima bean with cytokinins is possible because of hydrophobic binding sites in lectins [8].

It is shown that PBA can result in a rapid changing in hormonal system of beans, demonstrating an ability of PBA complex and phytohormones to regulate proliferation in roots. Obtained results prove that various phytolectins are involved in regulation such an important process as a plant growth [9].

Thus, one of the most prospective ways to study physiological mechanisms of growth regulation of legumes is a chance to observe different patterns of hormonal regulation of quantitative content in legumes *in vitro*.

The aim of the research is to determine biological activity and lectin concentration in beans calluses, having differences in morphogenetic capabilities, to find sources of lectins and study the process of lectin regulation.

Materials and methods. To get calluses specimens «Aktatti», «Juravushka», «Kamelia», «Red Goya» were used. Primary callus cultures were cultivated on a special media Murasige-Skuga, containing 2.4-D (2-8 mg/l) and kinetin (0.25 mg/l). The role of explants was played by epikotyls of 7-14-days aseptic seedlings. Calluses were grown at 23-25 °C in the light, during 16-hours photoperiod with light intensity equal to 10 000 lux. Passage occurred once per 28 days. Lectins were extracted from calluses according to the method invented by us in the previous researches [10]. The content of lectins was determined right after extraction and dialysis. Extracted mass was weighted and calculated in mg per 100g of wet weight. The lectin activity was defined by reaction of hemagglutination with rabbit blood.

The lectin activity was determined by its titer and measured in units of inverse $[\text{mg/ml}]^{-1}$. It means the minimal concentration of protein leads to hemagglutination. For this purpose lectins were diluted five times [11]. To determine the impact of phytohormones on lectins accumulation, calluses were grown on a culture media, containing 1 mg/l of 2.4-D and 0-10 mg/l of kinetin. The content of lectins was fixed after 21 days. To exclude mistakes and errors this experiment was repeated three times. Microphotographies were given by Motic DM 143 SERIES, a microscope.

Results and discussion. In many scientific articles it was proved that formation of one or another morphological type of callus tissue might be regulated by different phytohormones, by changing compounds in a media, conditions of cultivation, and also by using species and specimens with a high potential *in vitro*. The last factor is very important for the process of cell and tissue cultivation in some legumes which have different traits appearing at the level of morphogenetic processes [12-14]. In the previous researches it was shown, that for selected specimens of legumes the most intensive process of callus formation occurred on a modified Murasige-Skuga media [15]. Formation of morphogenic and non-morphogenic type of calluses depended on the type and concentration of phytohormones. The presence of 2 mg/l of 2.4-D and IAA in a media resulted in formation of 87% and 15 % of morphogenic calluses respectively. Increasing concentration of 2.4-D provoked a degradation of morphogenic calluses and in presence of 8 mg/l of 2.4-D necrosis was observed. It was supposed that high concentrations of 2.4-D increased the speed of ethylene formation, contrariwise it decreased the speed of cell stretching. Probably high concentrations of auxins influence on suppression of growth of dicotyledonous plants and associate with the synthesis of ethylene [16]. Analysis of extracts showed their differences in doses of lectin. The concentration of lectin in morphogenic calluses was significantly higher than in non-morphogenic ones and varied from 37.3 mg/100g of raw mass in "Juravushka" to 26,0 mg/100g in "Kamelia" (figure 1).

Non-morphogenic calluses are characterized by low concentration of lectins (about 18.4-25.2 mg/100 g of wet weight) in all studied samples. It was assumed that these differences in lectin concentration between morphogenic and non-morphogenic calluses might be related to hormones in the media, because of morphogenic type was formed on culture media with IAA and low concentrations of 2.4-D. According to literature sources it is known that synthesis of lectins is regulated by abscisic acid and high concentrations of 2.4-D decrease the content of ABA [17-19].

The next stage of this research was to determine lectin activity in morphogenic and non-morphogenic calluses of different legumes. In the first serial of experiments the intensity of hemagglutination was assessed visually using bands from 1 to 10. It was found that agglutinating activity in all specimens depended both on genotype and type of callus tissue. In contrast with non-morphogenic type morphogenic calluses demonstrated higher activity which varied from 10 to 13 bands. Two specimens "Aktatti" and "Juravushka" had 13 bands, "Kamelia" had 11 bands, "Red Goya" had 8 bands, but non-morphogenic calluses got not more than 5 bands. Also in "Aktatti" hemagglutination was observed during the first minute after start, in "Juravushka" the same indicator was observed in two minutes. It is necessary to mention

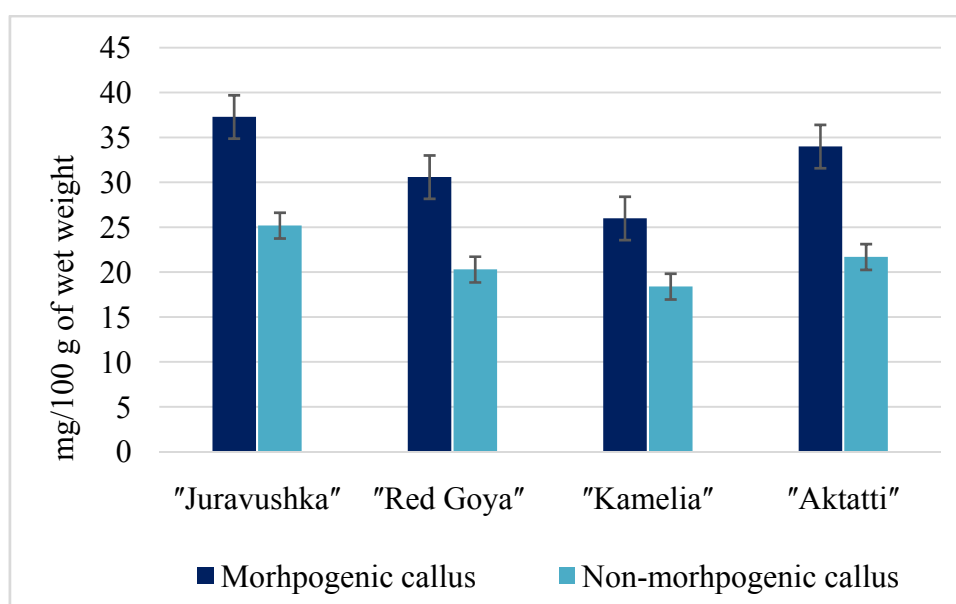


Figure 1 – The presence of lectins in callus tissues of various legume samples

that in this case the effect of hemagglutination was very strong and could be observed even after 5 dilutions. Shaking samples did not provoke destruction of red blood cells, liquid also remained clear and transparent. All samples were differed from the timing of hemagglutination. In "Kamelia" (morphogenic type of calluses) this reaction started later than in other specimens, but it was very strong and could be observed after several dilutions. "Red Goya" (a non-morphogenic one) demonstrated very low lectin activity, as the reaction of agglutination started 55 minutes later and was observed after the first dilution only.

15 minutes later after the reaction of hemagglutination in "Aktatti", "Juravushka" and "Kamelia" was more perceptible. Red blood cells formed stable structures and liquid was perfectly transparent. In 20 minutes in all dilutions reaction was still perceptible, but not sustained. Agglutinates did not break down into pieces and liquid was still clear. In 30 minutes after shaking it was observed that agglutinates disintegrated, liquid was muddy. That was the first sign that hemagglutination was very weak (figures 2 and 3).

In other cases reaction was moderate and agglutinates accumulated at the edges of holes. In one hour there was not any visible changing.

Further experiments of studying hemmagglutinative activity were performed by measurement of lectin titer, i.e. maximum dilution of minimum concentration in its solution in which red blood cells still can make agglutinates. As a result of these experiments it was proved that morphogenic calluses have high titer of lectin ($27.7-30.8 \text{ [mg/ml]}^{-1}$). The highest activity was detected for "Aktatti" and "Juravushka". "RedGoya" and "Kamelia" demonstrated a little bit smaller activity than the previous ones. Non-morphogenic calluses had the smallest titer (not more than $10-11 \text{ [mg/ml]}^{-1}$). Probably these distinguishes can depend on types and concentration of phytohormones, used for callus growth induction. Obtained data does not contradict with the results of similar experiments with wheat [20, 21].

As mentioned earlier, lectins take participation in different processes such as cell growth and differentiation. Therefore, regulation of lectin concentration in callus cultures might be under impact of various phytohormones. Concerning, the influence of auxins and cytokinins on induction of lectin formation in morphogenic legume "Juravushka" was studied. Asauxinsitwasused 2.4-D (1 mg/l), the role of cytokinins played kinetin (0-10 mg/l). As a result it was stated that the highest concentration of lectins is observed on a culture media containing 1 mg/l of 2.4-D and 0,5mg/lof kinetin (figure 4).

During the cell growth cycle (7 weeks) the concentration of lectins was determined by passaging 1.5 g of callus on a culture media containing 1 mg/l of 2.4 D and 0.1 mg/l of kinetin. This procedure was repeated every 10 days. The highest concentration was marked in its initial stage of growth. This can be explained by more intensive cell division, which is common for the phase (figure 5).

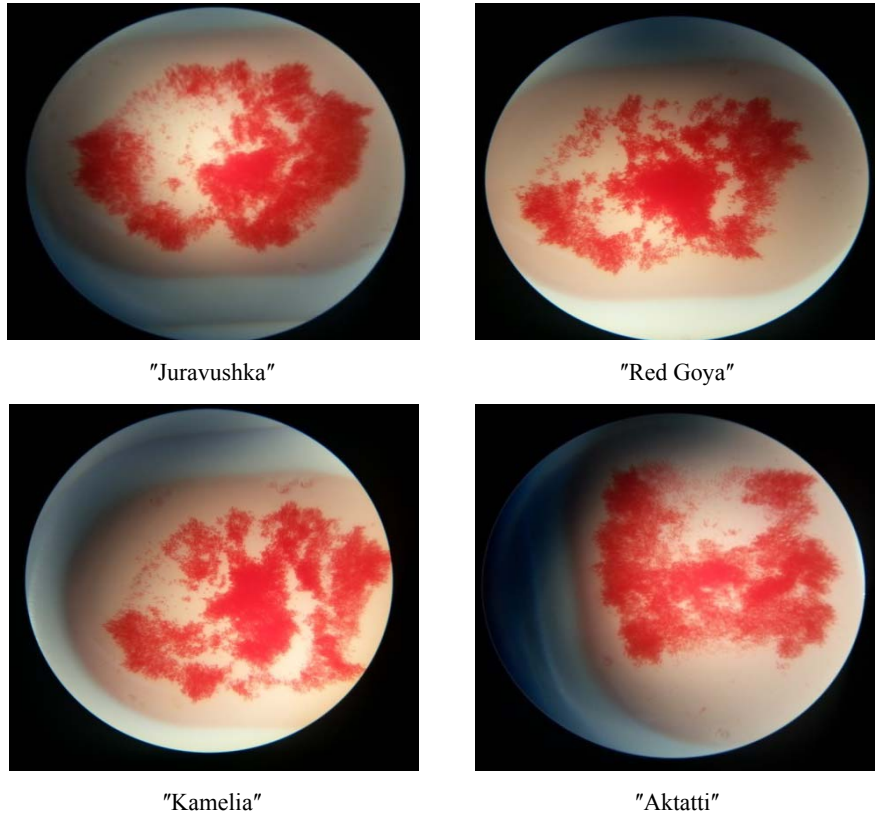


Figure 2 – Microphotograph of hemagglutination of morphogenic calluses (x20)

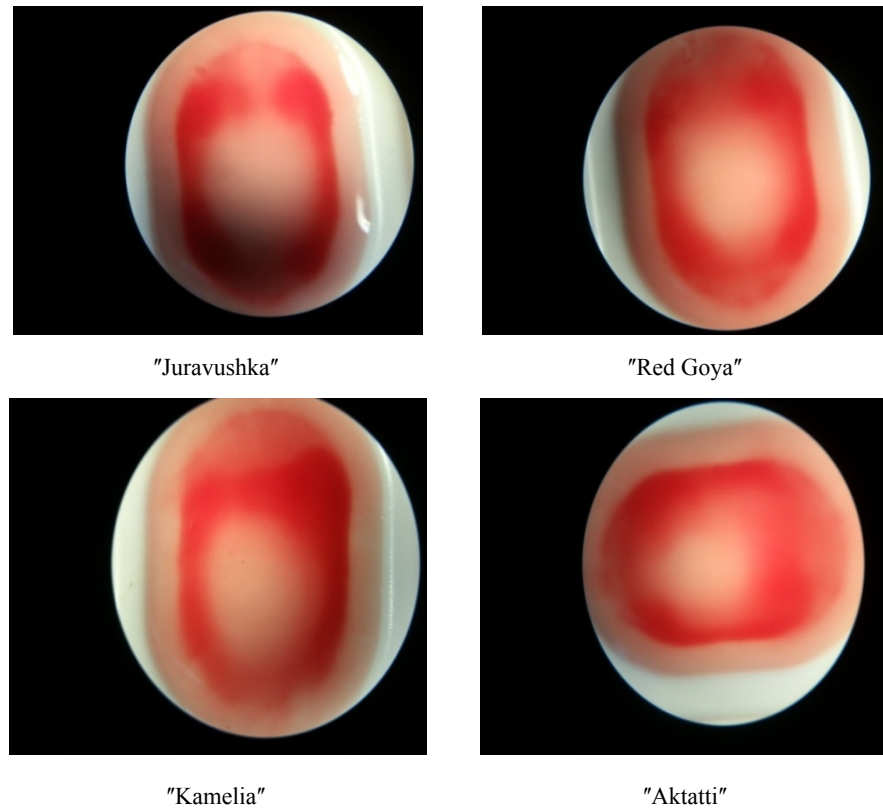


Figure 3 – Microphotograph of hemagglutination of non-morphogenic calluses (x20)

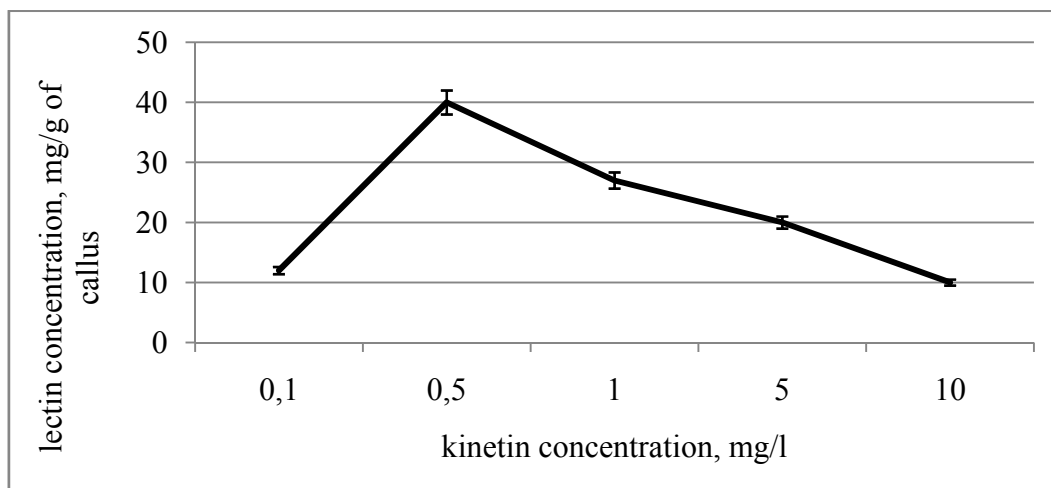


Figure 4 – Lectin concentration in callus tissue in dependence on dose of kinetin

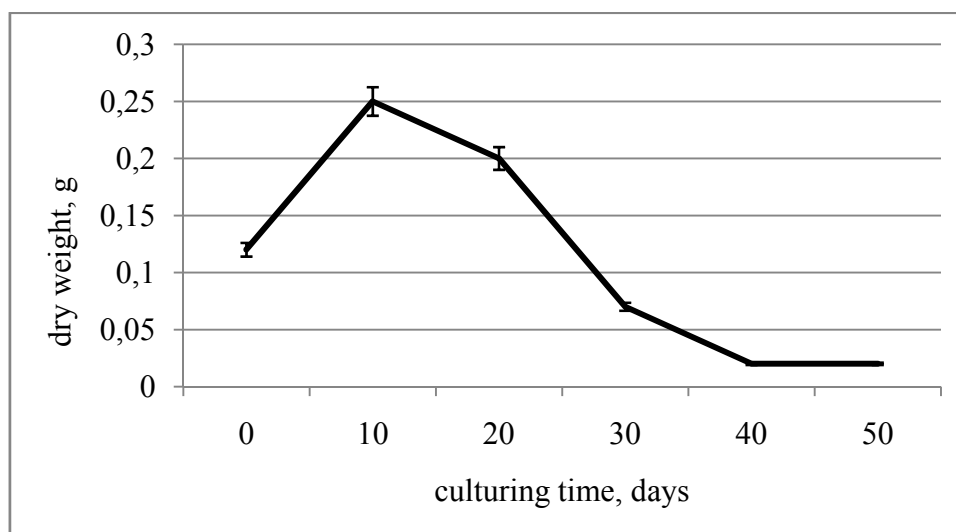


Figure 5 – Dependence between lectin concentration and growth cycle of calluses

Thus, this research on studying biological activity of lectins showed that accumulation, concentration and activity of lectins strictly depend on hormones in culture media. So, in the future calluses may be used as a biotechnological source to extract lectins for different purposes.

This work has been carried out as part of the RK MES Project: 0825 / GF3: Study of the biological activity of the protein components of promising bean specimens and producing cell cultures with a high lectin content. (GR №: 0113RK00269).

REFERENCES

- [1] Koval'chuk NV, Musatenko LI (2000) *Lektinipridozrivanninasinnjakvasoli 7:169-173 (In Ukrainian)*
- [2] Ed PJ Davies (2010) *Plant hormones: biosynthesis, signal transduction, action*. Springer, Netherlands. ISBN 978-1-4020-2686-7
- [3] Bogoeva VP, Radeva MA, Atanasova LY, Stoitsova SR, Boteva RN. (2004) Fluorescence analysis of hormone binding activities of wheat germ agglutinin, *BiochimBiophysActa*.6;1698(2):213-218DOI:10.1016/j.bbapap.2003.12.002
- [4] Oliveria BN, Stiirmer JC, Filcho JDS. (2008) Plant growth regulation activity of steviol and derivatives, *Phytochemistry*, 69:1528-1533DOI: 10.1016/j.phytochem.2008.01.015
- [5] Manoj K Rai, Shekhawat N.S, HarishAmit K, Gupta M Phulwaria, Kheta Ram and U. Jaiswal.(2011) The role of abscisic acid in plant tissue culture, *Plant cell, tissue and organ culture*, 106:2:179-190.DOI 10.1007/s11240-011-9923-9
- [6] Holf PLD, Brill LM, Hirsch AM. (2009) Plant lectins: the sites that bind in root symbiosis and plant defense, *Mol. Genet. Genomics*, 282:1-15DOI: 10.1007/s00438-009-0460-8

- [7] Borrebaeck CA, Linsefors L.(1985) Hormonal Regulation of the Lectin Biosynthesis in Callus Culture of the *Phaseolus vulgaris* plant, *Plant Physiol.* 79(3):659-662
- [8] Esteban R, Dopico B, Munoz FJ, Romo S, Labrador E.(2002) A seedling specific vegetative lectin gene is related to development in *Cicer arietinum*, *Physiol.Plant.* 114:619-626 DOI: 10.1034/j.1399-3054.2002.1140416.x
- [9] Zhao H. (2001) Interaction of alpha-agglutinin and a-agglutinin, *Saccharomyces cerevisiae* sexual cell adhesion molecules, *Bacteriol.* 183(9):2874-2880 DOI:10.1128/JB.183.9.2874-2880.2001
- [10] Zhumabaeva BA, Ajtasheva ZG, Dzhangalina ED, Zulpuhar Zh. (2016) Optimizacija uslovijvy delenija lektinov iz kallusnyh kul'tur fasoli // *Izvestija NANRK*, 1:29 – 34
- [11] Koval'chuk N.V. *Dinamika aktivnosti lektina pri prorastani isemjan fasoli // Ukr. biohim. zhurn.* - 2006. - T. 78 № 1. - S. 130-134
- [12] Bibikova A.V., Gorpenchenko T.Ju., Zhuravljov Ju.N. *Rastenija kak ob'ekt biotekhnologii // Komarovskie chtenija.* - 2007. - Vyp. 55. - S. 184-211
- [13] Gatica AM, Jenny MV, Pilar RF, Marta VM. (2010) *In vitro* plant regeneration system for common bean (*Phaseolus vulgaris*): effect of N6-benzylaminopurine and adenine sulphate, *Electronic Journal of Biotechnology.* 13:1:2-8. DOI: 10.2225/vol13-issue1-fulltext-7
- [14] Veltcheva MR, Svetleva DL. (2005) *In vitro* regeneration of *Phaseolus vulgaris* L. via organogenesis from petioles explants, *Journal Central European Agriculture*, 6:1:53-58 DOI: <http://dx.doi.org/10.5513/jcea.v6i1.246>
- [15] Zhumabaeva B.A., Dzhangalina E.D., Ajtasheva Z.G., Zhigitbekova A.D. *Morfogeneticheskie osobennosti kallusnyh kul'tur fasoli obyknovnoy // Vestnik KazNU. Serija Jekologicheskaja.* – 2012. - № 3(35). – S.113-117
- [16] Pavlovskaja N.E. *Belkovyj kompleks zernobobovyh kul'tur iputipovysheniya ego kachestva - Orel: OGAU, 2003.* – 216 s
- [17] Kol'man Ja., Rem G. (2000) *Nagljadnaja biohimija*, Mir, Russia. ISBN: 978-5-9963-0126-3, 978-5-03-003811-7.
- [18] Zadorin A.D. *Selekcija, semenovodstvo zernobobovyh ikrupjanyh kul'tur: sostojanie, problemy, perspektivy // Vestnik Semenovodstva.* – 2001. – №4. – S. 24–31;
- [19] Shajahmetov I. F. *Rol' lektin apshenicyabscizovoj kisloty v regeneracii rastenij // Uspehi sovremennoj biologii, 2004, tom 124, № 6, s. 602-611*
- [20] Wasilewska A., Vlad F., Sirichandra C. et al. (2008). An update on abscisic acid signaling in plants, *Molecular Plant*, 1:2:198-217 DOI: 10.1093/mp/ssp022.
- [21] Singh PS, Bhaglal P, Bhullar SS. (2000) Wheat germ agglutinin (WGA) gene expression and ABA accumulation in the developing embryos of wheat (*Triticum aestivum*) in response to drought, *Plant Growth Reg.* 30:145-150 DOI:10.1023/A:1006317302405

Э. Д. Джангалина, Б. А. Жумабаева, З. Г. Айташева, Л. П. Лебедева

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

ҮРМЕ БҮРШАҚ КАЛЛУСТЫҚ КУЛЬТУРАСЫНАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН ЛЕКТИНДІК БЕЛОҚТАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ АКТИВТІЛІГІ

Аннотация. Қазіргі уақытта *invitro* клетка культуралары мен ұлпалары биологиялық зерттеулер үшін кең қолданылуда. Көп зерттеулер табиғи биологиялық активті заттар мен түрлі спектрде әрекет ететін белоктық компоненттер алу мақсатында жүргізілуде. Биохимиялық құрамы бойынша бұршақ тұқымдастары басқаларға қарағанда белок және белоктық компоненттердің көп болуымен ерекшеленеді. Солардың бірі - лектиндік белоктар. *In vitro* клетка культураларында лектиндердің сандық құрамының гормональдық реттелуі сияқты әр түрлі жолдармен зерттеу арқылы - өсу процесін реттеу, бұршақ тұқымдастардың дамуы сияқты физиологиялық механизмдерді дәлелдеуге болады. Осындай жолмен эксплантты іріктеп алу үшін, қоректік ортаның минералды және гормональдық құрамын оңтайландыру мақсатында үрмебұршақтың морфогенді және морфогенді емес каллус ұлпалары алынды. 2,4-Д қолдану кезіндегі морфогендік каллустардың пайда болу жиілігі НСК қолданғандағымен салыстырғанда бес есе жоғары болды. Әр түрлі каллустардан бөлініп алынған лектиндердің биологиялық активтілігі гемагглютинация реакциясының қарқындылығын сырт көзбен бақылау және лектиндерді титрлеп өлшеу жолдарымен анықталды. Бізге белгілі үрмебұршақтың әрбір сорт үлгілеріндегі лектиндік активтілік қасиеті каллус ұлпасының түрі мен генотипіне байланысты. Ал ол, өз кезегінде қоректік ортаның гормональды құрамымен анықталды. Лектиндік белоктардың құрамы қоректік ортадағы ауксин мен цитокининнің концентрациясымен реттеліп отырады. Морфогендік түрлі каллустардың барлық үлгілерінің активтілігі морфогендік емес каллустармен салыстырғанда айтарлықтай жоғары болды. Ал лектиндердің максималды (ең көп мөлшері) жинақталуы - 2,4-Д – 1 мг/л, кинетин – 0,5 мг/л концентрацияда байқалды. Ең жоғары лектиндік активтілік «Актатти» және «Журавушка» атты морфогенді типті каллус үлгілерінде анықталған.

Жүргізілген зерттеулер нәтижелері көрсеткендей, белгілі фитогемаглютеиндеуші активтілікті және өсімдік каллус культураларындағы лектиндердің құрамын анықтау жұмыстары лектиндік активтіліктің түрленгіштік деңгейін клеткалық және ұлпалық деңгейде анықтап, табуға мүмкіндік береді және дифференциация

ция процесіндегі гормональдық реттелуді жете зерттеу үшін келешегі бар тәсіл болып табылады. Сондай ақ, бұл жұмыстар бұршақ тұқымдастардың өсіп өнуі мен дамуын реттеуге және әр түрлі биотехнологиялық жолмен лектиндерді алу тәсілдерін жетілдіруге мүмкіндіктер береді.

Түйін сөздер: *Phaseolus vulgaris*, лектиндер, каллустық культура, белсенділік, гормонға тәуелділік.

Э. Д. Джангалина, Б. А. Жумабаева, З. Г. Айташева, Л. П. Лебедева

Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
Институт проблем биологии и биотехнологии МОН РК, Алматы, Казахстан

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР ФАСОЛИ

Аннотация. Культура клеток и тканей *in vitro* в настоящее время находит применение в широком диапазоне биологических исследований, в частности получения природных БАВ и белковых компонентов различного спектра действия и применения. По биохимическому составу бобовые культуры отличаются высоким содержанием белков и белковых компонентов, к которым относятся, например, лектины. Путем изучения различных путей гормональной регуляции количественного содержания лектинов в культуре *in vitro* возможно установление физиологических механизмов регуляции роста и развития бобовых культур. В связи с этим путем подбора источника экспланта, оптимизации минерального и гормонального состава питательных сред, получены морфогенные и неморфогенные каллусные ткани фасоли. Частота образования морфогенных каллусов при использовании 2,4-Д была в пять раз выше, по сравнению с НУК. Биологическая активность лектинов, выделенных из различных типов каллусов определялась визуально по интенсивности реакции гемагглютинации и путем измерения титра лектинов. Установлено, что лектиновая активность сортообразцов фасоли зависит от генотипа и типа каллусной ткани, который определяется гормональным составом питательной среды. Содержание лектинов регулируется концентрацией ауксинов и цитокининов в питательной среде. У всех образцов активность морфогенного типа каллусов была значительно выше по сравнению с неморфогенным, а максимальное накопление лектинов наблюдалось при концентрации 2,4-Д – 1 мг/л, кинетин – 0,5 мг/л. Наибольшая лектиновая активность отмечена для морфогенного типа каллуса сортообразцов «Актатти» и «Журавушка».

Проведенные исследования показывают, что определение фитогемагглютинирующей активности и содержания лектинов в каллусных культурах растений позволяет установить варибельность уровня лектиновой активности на клеточном и тканевом уровнях и может служить перспективным подходом для изучения гормональной регуляции процессов дифференциации, роста и развития бобовых, а также усовершенствовать биотехнологические подходы получения лектинов.

Ключевые слова: *Phaseolus vulgaris*, лектины, каллусные культуры, активность, гормональная зависимость.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 34 – 46

UDC 616.858-08

V. K. Akhmetzhanov, Ch. S. Shashkin (Ph.D.), R. Kaiyrzhanov

JSC «National Centre for Neurosurgery», Astana, Kazakhstan.

E-mail: Vadim.Akhmetzhanov@nmh.kz, Chingiz.Shashkin@nmh.kz, Rauan.Kaiyrzhanov@nmh.kz

**PARKINSON'S DISEASE. STANDARDS FOR TREATMENT
AND REHABILITATION OF PARKINSON'S DISEASE**

Abstract. The main goal of Parkinson's disease (PD) therapy is to correct dopamine deficiency in the nigro-striatal system. Currently, there are six groups of drugs with anti-parkinsonian effect that have been used. The world standards of the medical treatment of PD are given in this article. The mechanisms of action of anti-parkinsonian drugs are also described. Levodopa and dopamine receptor agonists (DRAs) are the principal drugs that are prescribed with regards to the patient's age and severity of the disease. In spite of the fact that levodopa is "the gold standard" in the treatment of PD, its chronic administration causes the development of complications such as motor fluctuations and drug induced dyskinesias. The primary question to ask after the diagnosis of PD is when and how to start therapy, and what medication to prescribe. Specific treatment schemes in regards to the age of PD patients are also provided. Due to the progressive course of the disease and the complications of medical treatment, the management of the late stages of PD is complicated. The recommendations of the world experts on the medical management of the late stages of PD and complications of long-term levodopa administration are also given. Alternative treatment options are also provided. While some of them have been already used in medical practice of some countries, the rest of the alternative options have been only under undergoing experimental level. Non-medical treatment options of PD are also include diet, physical exercise and psychological rehabilitation. Recommendations for the management of PD patients can help clinicians to choose the right strategy in the effective treatment of PD patients.

Key words: Parkinson's disease, levodopa, dopamine receptor agonists (DRAs), standards for treatment, rehabilitation.

Introduction. The best approach to the treatment and long-term rehabilitation of a patient with Parkinson's disease (PD) is a multidisciplinary team approach. A wide range of medical specialists should take part in daily treatment, which reflects the fact that PD is not just a violation of the motor sphere, and the symptoms of the disease are manifested in various other functional areas: the psyche, the cardiovascular system, the organs of the gastrointestinal tract and urinary system [1].

Conservative treatment of PD. This material provides an overview of the recommendations for pharmacological treatment of PD at different stages, developed by the European Federation of Neurological Societies and the European Section of the Society of Movement Disorders (EFNS/MDS-ES) [2].

There are two directions of treatment of motor disorders - neuroprotective and symptomatic therapies. Neuroprotective therapy is designed to slow the death of dopaminergic neurons, and thereby to inhibit the progression of the disease and restore degenerative neurons by compensating for known metabolic disorders. At present, there are no neuroprotective agents with proven efficacy.

Currently, PD therapy remains symptomatic. All antiparkinsonian drugs that neurologists use are usually attributed to this group. The main goal of PD therapy is to compensate for the deficiency of dopamine in the brain, which is achieved with the help of various drugs, among which the most important is levodopa, the precursor of dopamine, and also with the help of dopamine receptor agonists (ADRs), enzymes inhibitors of levodopa and dopamine metabolism, such as monoamine oxidase B (MAO-B) and catechol-O-methyltransferase (COMT). Drugs with a nedophamine mechanism of action are used: they are NMDA- receptor blockers (amantadines), anticholinergic drugs (cyclodol).

Levodopa and its medications. Medications of levodopa, being the precursors of endogenous dopamine, are still considered the gold standard in the effectiveness of PD treatment. It has the best symptomatic effect on the main motor symptoms. A large experience of the drug showed that PD therapy with levodopa is more effective than other drugs, in particular dopamine receptor agonists.

The effectiveness of levodopa approaches almost 95% with the reduction of motor disorders. It follows that a good response to levodopa is a diagnostic sign for confirming the PD diagnosis, and ineffectiveness of levodopa leads to the thought of finding other forms of Parkinson's syndrome, respectively [3].

In the first years of treatment with levodopa, which is prescribed 3-fold, motor disorders regress and remain stable within a day. The period of good drug control is called the "honeymoon" period. But after several years of levodopa administration in most patients, after the first three to five years, there are predictable complications of taking the drug in the form of excessive movements, which are called dyskinesias, and periods of fluctuations in motor activity, which are called motor fluctuations. And over time, these complications more and more bring suffering and dissatisfaction from treatment. The development of motor fluctuations is also explained by the steady progression of the disease.

Taking into account the period of pharmacological activity of the drug, levodopa is taken at least three times a day. Beginning with a minimally effective dose, with 50 mg of the drug. Weekly increasing by 50 mg, we are trying to get a therapeutic response. And at that dose of levodopa, at which the response in the form of good motor activity was received, we continue the drug intake [4].

The average therapeutic dose of levodopa medications is 300-600 mg per day, the frequency of reception during the day is 3 to 6 times.

If there is no effect on high doses of the drug, the diagnosis should be revised [5].

Dopamine receptor agonists (DRAs). The pharmacological principle of DRA medications is to stimulate DA-receptors, replacing the effect of dopamine. Therefore, they are used in the early stages of PD, and in the first years of DRA treatment, the effectiveness in controlling motor disorders and non-motor manifestations is the same as with levodopa. Important is the fact that DRA drugs reduce the risk of motor fluctuations and dyskinesias [6]. According to numerous studies with initial manifestations of PD (1-2 stages according to the Hoehn and Yahr scale), the quality of life in primary monotherapy with levodopa or a dopamine agonist is comparable.

DRAs are divided into two groups - ergoline and non-ergoline derivatives. Drugs of the ergoline series include bromocriptine, lisuride, pergolide, etc. Non-ergoline derivatives include pramipexole (Mirapex), ropinirole (Requip, Ronirol) and pyridedil (Pronoran).

The initial DRA monotherapy allows to delay the appointment of levodopa for several years (up to 1-3 years). In the late stages of the disease DRA is combined with levodopa drugs, which allows to shorten the duration of periods of shutdown, as well as reduce the daily dose of levodopa by a third [5].

MAO-B inhibitors. The pharmacological action of MAO-B inhibitors at PD is that they "block" the metabolism of dopamine. Thus, the concentration of dopamine in the synaptic cleft and in the neurons of the black substance is increased, as a result of which the dopaminergic transmission increases. MAO-B inhibitors are inferior in effectiveness to levodopa and DRA medications, so they are used in the early stages of PD. Monotherapy with these drugs is possible. At the disposal of neurologists there are two medicines - rasagiline (Azilect) and selegiline (Jumex).

One of the latest drugs related to this class of antiparkinsonics is rasagiline (Azilect). Rasagiline is several times higher in its activity than selegiline. It is used once in the morning at a dose of 1 mg, which greatly facilitates the treatment. Several completed controlled randomized trials have shown that rasagiline in addition to the symptomatic effect may have a neuroprotective effect, especially in the initial stage of PD, as well as in the late stages in patients with motor fluctuations. This makes rasagiline one of the promising compounds for the PD treatment [7].

Amantadine. The antagonist of glutamate NMDA-receptors, amantadine, is effective in PD combination therapy. Amantadine can be used as an agent for treating people with early PD stages, but should not be a first-choice drug. The use of the drug in the late stages of PD can correct the late side effects of levodopa. Especially valuable is the property of amantadines to suppress the severity of levodopa-induced dyskinesias. The optimal dose of amantadine is 200-300 mg per day in 3 divided doses [8].

COMT inhibitors. The class of inhibitors of catechol-O-methyltransferase (COMT) is represented by two drugs: Tolcapone and Entacapone. The means of the first series is entacapone. It is used in patients with end-dose dyskinesia and reduces the duration of the "off" period by 1-1.5 hours per day.

COMT inhibitors do not have a direct anti-Parkinsonian effect and have been synthesized as a means to combat the complications of prolonged therapy with levodopa.

The drug has a positive effect on motor fluctuations, especially when the wear end of the dose. The combined form of levodopa, containing levodopa, carbidopa and entacapone, has the trade name (Stalevo), and is used to combat levodopa-induced fluctuations at PD.

Cholinolytics. Anticholinergic drugs or cholinolytics are the first group of drugs to be used to treat PD. Cyclodol is given to young patients without cognitive impairment having a tremor of rest. Anticholinergics have little effect on motor function, and are not used to treat motor disorders.

Cyclodol is prescribed as a first-choice drug because of limited efficacy and has the side effect of causing psychoneurological complications. In foreign clinical recommendations cholinolytics are preferable to use in the early stages of the disease, with predominantly trembling forms of the disease, in relatively young patients. Currently, long-term therapy with anticholinergics and taking these medications by elderly patients are not recommended. The recommended average daily dose for most drugs is 2-4 mg.

WHEN TO START TREATMENT

General principles. The timing of the initiation of therapy at the PD diagnosis in international recommendations is not clearly regulated. When the symptoms of the disease begin to affect the patient's quality of life, this will be considered as an indication for initiating therapy. There is a recommendation for the preparation of symptomatic therapy at PD, from which you can begin treatment. Most schemes involve the choice of therapy for each patient individually. It depends on the characteristics of the drug (effectiveness, complications, safety, cost, etc.), on the patient (stage of the disease, age, expectation from treatment, concomitant diseases, socioeconomic status and financial well-being, etc.) and on external factors (availability of the drug on the market, features of the health system, etc.).

Initial stage of treatment. Treatment begins with the use of one drug from the group of anti-Parkinsons. If there is no regression of symptoms during the application of the drug within a month after reaching the optimal dose or it is poorly tolerated, it should be replaced by either a drug of the same group or a drug of another pharmacological group. The effectiveness of the drug and its dose means not complete elimination of symptoms, and the task of therapy is to strive for a significant improvement in motor functions, allowing the patient to maintain domestic and professional activity. When there are severe motor disorders and the appearance of instability (stage III according to Hoehn and Yahr), it is necessary to prescribe levodopa medications.

Features of treatment schemes for PD patients depending on age. Conditionally, the schemes for initiating treatment are divided for patients younger than 50 years old, 50-70 years old and older than 70 years old. Patients of the first group (up to 50 years old), when the motor disorders are not yet expressed and there are no cognitive impairments, can be prescribed the following drugs: MAO-B inhibitor-rasagiline (Azilect), dopamine receptor agonist - pramipexole (Mirapex), pyribedil (Pronoran). First, they start with monotherapy, then these drugs are combined together, reaching the maximum tolerated dose to provide control to reduce motor disorders. Further, as the disease progresses, levodopa is added in the minimum dose (level A).

Patients of the second age group (50-70 years old), if the motor defect is moderate, are necessary to start treatment with one of the dopamine receptor agonists (pramipexole), bringing the drug to the maximum doses. It is possible a combination with the drugs of other groups: MAO-B (rasagiline), amantadine or anticholinergic (rest tremor). Further, the agent containing levodopa is added at the lowest effective dose (200-400 mg/day).

If a motor defect is expressed in the patient, and there are also cognitive impairments, treatment is started with levodopa preparations at the dose of 200-400 mg/day. Subsequently, to improve control of motor impairment, add: a dopamine receptor agonist, MAO-B inhibitor.

For the third age group (over 70 years old), treatment should begin with drugs of levodopa. And according to the above standards, medications from other groups are added.

Features of drug therapy at late PD stages, and complications caused by prolonged therapy with levodopa medications. With long-term use of levodopa drugs, dyskinesias and motor fluctuations ("on-off") occur. The effect of levodopa decreases with time, repeated administration of the drug acts in a fragmentary manner, which leads to the above listed complications.

In the classification of dyskinesias there are three main types:

- "peak dose dyskinesia" (dyskinesia of period of inclusion, dyskinesia on-period). "Peak dose dyskinesia" is one of the frequent versions of medicinal dyskinesia at PD.

- Two-phase dyskinesia, occurs at the beginning and at the end of the action of levodopa.

- "end of dose dystonia" (the dystonia of the "off-period") appears after the end of the action of levodopa.

Recommendations for the treatment of motor complications at PD

Peak dose dyskinesias

1. Reduce the dose of levodopa and increase the frequency of admission. Increase the number of dopamine agonist receptions (level of evidence C).

2. Cancel or reduce the dose of MAO-B or COMT inhibitors.

3. Amantadine in the dose of 200-400 mg/day (level of evidence A).

4. Atypical antipsychotics of clozapine or quetiapine (evidence level C).

5. Subcutaneous administration of apomorphine will reduce the dose of levodopa (level of evidence C).

6. Enteral administration of levodopa (level of evidence C).

To overcome "peak dose dyskinesia", the reduction of a single dose is considered the most reliable. In order to avoid the growth of hypokinesia, it is necessary to keep the daily dose at the same level. Thus, the fractional reception of small doses is one of the simplest ways to prevent fluctuations and dyskinesias.

Two-phase dyskinesia

1. Two-phase dyskinesia is difficult to treat.

2. Increased dose and frequency of taking levodopa (risk of peak dose dyskinesia).

3. Admission of higher and less frequent doses.

4. Apomorphine and enteral administration of levodopa (level of evidence C).

"Off-period" and morning dystonia

1. Additional doses of levodopa or dopamine agonists overnight.

For all types of medicinal dyskinesias, amantadine is effective as a corrector, in the case of dyskinesia, the end-effect of a single dose of levodopa and biphasic dyskinesia is a three-component drug of levodopa/carbidopa/entacapone (Stalevo medication).

Motor fluctuations

1. Correction of the dose of levodopa: increasing the frequency of dose intake up to 4-6 times can reduce the manifestations of "exhaustion".

2. Addition of MAO-B inhibitors.

3. Addition of dopamine agonists.

4. Levodopa CR: can reduce "wear" (level of evidence C) and morning akinesia.

5. Addition of amantadine or anticholinergics.

Severe motor fluctuations

1. Subcutaneous administration of apomorphine (level of evidence A) or pump (level of evidence C).

2. Enteral administration of levodopa/carbidopa (level of evidence C).

Unpredictable "on-off" periods

1. Subcutaneous administration of apomorphine (level of evidence A).

Alternative therapies

The therapy of late PD stages presents serious difficulties. As it was already noted, after several years of treatment, in the certain proportion of patients, the symptoms are no longer adequately controlled solely by oral therapy. For such patients, there are currently six advanced treatments that can improve symptoms and quality of life:

1) Introduction of levodopa into the duodenum using a portable pump;

2) Subcutaneous infusion of apomorphine using a portable pump (syringe-pen);

3) Gene therapy;

4) Growth factor (GDNF);

5) Cell therapy;

6) Deep brain stimulation (DBS).

Duodenal administration of levodopa (Duodopa medication)

The intake of various tableted forms of levodopa does not allow to ensure stable absorption in the small intestine and a stable concentration of the drug in the blood plasma. In connection with this, a method of constant duodenal administration of levodopa was proposed.

The essence of the method is that they install a portable infusion pump, feeding the gel through a special small tube into the upper part of the small intestine. By the duodenal administration of levodopa gel, a constant concentration of levodopa in the blood plasma is created, which avoids dyskinesias and "on-off" periods. Disadvantages of the method: a complex technical installation and the need for constant maintenance and high cost of the device.

Duodenal administration of levodopa is currently available in Europe, Australia, Israel, the Middle East, South Korea, Taiwan; The drug is at the registration stage in the USA and Japan.



Subcutaneous administration of apomorphine. Apomorphine is a nonspecific dopamine agonist. The drug is injected with a pen injector device to stop the off phase. The effect manifests itself in a few minutes and lasts about an hour. Apomorphine "APO-go" is applied in the form of pen injector and pump system. Therapy is easy to apply to patients. In patients with gross motor fluctuations, a dosing device has been developed to stimulate dopamine receptors, which continuously injects apomorphine subcutaneously. This is a modified insulin pump with a certain rate of drug administration during the day.



Gene therapy. In addition to reducing the level of dopamine at PD, glutamic acid activity is reduced, which is responsible for suppressing excessive neuronal activity characteristic at BP. Studies on gene therapy have not yet been completed. One of the works devoted to the gene PD therapy was that injections of genetic material (the glutamic acid decarboxylase gene) were made into the subthalamic nucleus, the area of the brain responsible for the regulation of movements. Cells of the subthalamic nucleus could synthesize glutamic acid, and recovery occurred in the imbalance of the exciting and inhibitory signals in the neurons that are responsible for the movement.

Growth factor (GDNF). Glial Neurotrophic Factor GDNF (glial cell line-derived neurotrophic factor), polypeptide that regulates the work of the nervous system, has a neuroprotective effect, and also contributes to the stability of dopaminergic cells of the brain. In the experiment, GDNF was injected into the PD patient in the striatum, where dopamine comes from the black substance. As a result of the tests, motor symptoms decreased in patients, and PET confirmed partial restoration of dopamine in the striatum and black substance. GDNF-therapy may become a new treatment for PD patients.

Cell therapy. PD treatment with stem cells is not carried out in our country, in other countries this type of therapy is actively studied, clinical experiments are conducted, both with mesenchymal stem cells and with dopamine cells of the fetus. It should be considered that at PD, stem cells will eventually become one of the important therapeutic factors.

Non-drug therapies

1. Diet. Weight loss is noted in half of patients suffering from PD. Maintenance of a certain dietary regime at PD is necessary, since the intake of levodopa medications into the small intestine will be slowed down by the presence of food in the stomach and the effect of the drugs will decrease. Therefore, it is necessary to take the medicine for half an hour before meals or two hours after eating so that they can safely go through the body to the small intestine. It is also recommended to limit the admission of protein food in the evening.

Patients with constipation are indicated a diet with a high content of dietary fiber. Food ration should include cereal products, vegetables and fruits, and reduce foods high in protein (protein makes it difficult to absorb levodopa).

2. Physiotherapy methods of treatment. Physiotherapy methods are used to reduce muscle tone, pain syndrome, to improve tissue nutrition. One of the modern methods of restorative treatment is transcranial magnetic stimulation of the cerebral cortex by an alternating magnetic field. The procedure is able to significantly reduce the manifestations of bradykinesia and improve mood.

3. Physical activity (exercise therapy). Physical activity is one of the methods of PD treatment. It is necessary to maintain the previous level of motor activity, to which the patient is accustomed. Useful exercises at PD - dosed walking, gymnastic exercises, using light dumbbells, expander, visiting the pool, exercising on a stationary bike. Gymnastics classes will reduce the intensity of tremors, help to learn relaxation techniques (relaxation of stressed muscles), overcome hypodynamia, improve posture, gait, coordination, prevent the occurrence of such complications as motor fluctuations.

Psychological rehabilitation. An extremely important aspect of social and psychological rehabilitation is the holding of schools for patients and their relatives. In the conduct of the training a neurologist, an exercise physiologist, a physiotherapist, a psychotherapist should participate [9].

Conclusion. One of the important steps in improving the quality of care for patients with PD and other motor disorders was the opening of the cabinet for motor disorders in JSC "National center of neurosurgery". Patients with PD are offered multidisciplinary medical rehabilitation to reduce motor and non-motor disorders. In the rehabilitation program there are neurologists, psychologists, speech therapists, exercise physiologists, the training of patients with PD and their relatives for care, therapeutic gymnastics, daily activities and nutrition. As the disease progresses, neurosurgeons of the vascular and functional neurosurgery department provide consulting assistance to select patients for surgical treatment.

В. К. Ахметжанов, Ч. С. Шашкин, Р. Б. Кайыржанов

АО «Национальный центр нейрохирургии», Астана, Казахстан

БОЛЕЗНЬ ПАРКИНСОНА. СТАНДАРТЫ ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Аннотация. Основной целью терапии болезни Паркинсона (БП) является коррекция дефицита дофамина в nigrostriарной системе. В настоящее время применяются шесть групп препаратов с антипаркинсоническим действием. В статье даются международные стандарты медикаментозного лечения БП. Приведены механизмы фармакологического действия антипаркинсонических препаратов. Основные препараты это леводопа и агонисты дофаминовых рецепторов (АДР), которые назначают с учетом возраста пациента и тяжести заболевания. Несмотря на то, что препараты леводопы являются «золотым стандартом» терапии, их длительное использование ведет к развитию осложнений в виде моторных флуктуаций и лекарственных дискинезий. Первый вопрос после постановки диагноза БП - когда и как начинать лечение и с каких препаратов. Приводятся данные об особенностях схем лечения больных с БП в зависимости от возраста. В связи с появлением осложнений от приема препаратов, а также продолжающегося прогрессирования заболевания, терапия поздних стадий БП представляет серьезные трудности. Представлены рекомендации международных экспертов по лекарственной терапии поздних стадий БП и осложнений, вызванных длительной терапией препаратами леводопы. Приведены альтернативные не медикаментозные методы лечения БП. Некоторые уже используются в практике отдельных стран, другие проходят стадии научных исследований. Нелекарственные методы лечения при БП включают в себя также диету, лечебную физкультуру, психологическую реабилитацию. Рекомендации по ведению пациентов с БП помогут практикующим врачам выбрать правильную стратегию терапии для оказания эффективной помощи пациенту.

Ключевые слова: болезнь Паркинсона, леводопа, агонисты дофаминовых рецепторов (АДР), стандарты лечения, реабилитация.

Введение. Лучший подход к лечению и продолжительной реабилитации пациента с болезнью Паркинсона (БП) – мультидисциплинарный командный подход. Широкий круг медицинских специалистов должен принимать участие в повседневном лечении, что отражает тот факт, что БП является не просто нарушением двигательной сферы, а симптомы заболевания проявляются и в различных других функциональных областях: психике, сердечно-сосудистой системе, органах желудочно-кишечного тракта и мочевыделительной системы [1].

Консервативное лечение БП. В данном материале представлен обзор рекомендаций по фармакологическому лечению БП на разных стадиях, разработанных Европейской федерацией неврологических обществ и Европейской секцией Общества двигательных расстройств (EFNS/MDS-ES) [2].

Выделяют два направления лечения двигательных нарушений – нейропротекторную и симптоматическую терапию. Нейропротекторная терапия призвана замедлять гибель дофаминергических нейронов, и тем самым тормозить прогрессирование заболевания и восстанавливать дегенерирующие нейроны путем компенсации известных метаболических нарушений. В настоящее время отсутствуют нейропротекторные средства с доказанной эффективностью.

В настоящее время терапия БП остается симптоматической. Все противопаркинсонические препараты, которыми пользуются неврологи принято относить к этой группе. Основная цель терапии БП – возмещение дефицита дофамина в головном мозге, что достигается при помощи различных препаратов, среди которых самым основным является леводопа – предшественник дофамина, а также при помощи агонистов дофаминовых рецепторов (АДР), ингибиторов ферментов метаболизма леводопы и дофамина, таких как моноаминоксидаза В (МАО-В) и катехол-О-метилтрансфераза (КОМТ). Используются препараты с недофаминовым механизмом действия - это блокаторы NMDA-рецепторов (амантадины), антихолинергические препараты (циклодол).

Леводопа и ее препараты. Препараты леводопы, являясь предшественниками эндогенного дофамина по сей день считаются золотым стандартом по эффективности лечения БП. Она оказывает наилучший симптоматический эффект в отношении основных двигательных симптомов. Большой опыт применения препарата показал, что терапия БП леводопой эффективнее других препаратов, в частности агонистов дофаминовых рецепторов.

Эффективность леводопы приближается почти 95 % при купировании двигательных нарушений. Отсюда следует, что хороший ответ на леводопу является диагностическим признаком для подтверждения диагноза БП, а неэффективность леводопы соответственно приводит к мысли о поиске других форм синдрома паркинсонизма [3].

В первые годы лечения леводопой, которая назначается 3-кратно, двигательные нарушения регрессируют и остаются стабильными в течение суток. Период хорошего контроля препарата называют периодом «медового месяца». Но через несколько лет применения леводопы у большинства пациентов, уже после первых трех-пяти лет возникают прогнозируемые осложнения приема препарата в виде избыточных движений, которые называются дискинезиями, и периоды колебания двигательной активности, которые называются моторными флуктуациями. И со временем эти осложнения все больше и больше приносят страдания и неудовлетворенность от лечения. Развитие моторных флуктуаций объясняется также и неуклонным прогрессированием заболевания.

С учетом периода фармакологической активности препарата леводопа принимается не менее трех раз в день. Начинают с минимально эффективной дозы, с 50 мг препарата. Ежедневно увеличивая на 50 мг, добиваемся получения терапевтического ответа. И на той дозе леводопы, при которой получен ответ в виде хорошей двигательной активности, продолжаем прием препарата [4].

Средняя терапевтическая доза препаратов леводопы составляет 300-600 мг в сутки, кратность приема в течение суток от 3 до 6 раз.

При отсутствии эффекта на высокие дозы препарата, следует пересмотреть поставленный диагноз [5].

Агонисты дофаминовых рецепторов (АДР). Фармакологический принцип препаратов АДР заключается в стимуляции ДА-рецепторов, заменяя эффект дофамина. Поэтому их используют на ранних стадиях БП, и в первые годы лечения АДР эффективность по контролю двигательных нарушений и немоторных проявлений такая же, как и при применении леводопы. И немаловажное значение имеет тот факт, что препараты АДР уменьшают риск возникновения моторных флуктуаций и лекарственных дискинезий [6]. По данным многочисленных исследований при начальных проявлениях БП (1-2 стадия по шкале Hoehn и Yahr) качество жизни при первичной монотерапии леводопой или агонистом дофамина сопоставимо.

АДР подразделяются на две группы – эрголиновые и неэрголиновые производные. Препараты эрголинового ряда включают бромокриптин, лизурид, перголид и др. К неэрголиновым производным относятся прамипексол (Мирапекс), ропинирол (Реквип, Ронирол) и пирибедил (Проноран).

Первоначальная монотерапия АДР позволяет отсрочить назначение леводопы на несколько лет (до 1-3 лет). На поздних стадиях болезни АДР сочетают с препаратами леводопы, что позволяет сократить длительность периодов выключения, а также снизить суточную дозу леводопы на треть [5].

Ингибиторы МАО-В. Фармакологическое действие ингибиторов МАО-В при БП заключается в том, что они «блокируют» метаболизм дофамина. Таким образом, повышается концентрация дофамина в синаптической щели и в нейронах черной субстанции вследствие чего происходит усиление дофаминергической передачи. Ингибиторы МАО-В уступают по эффективности препаратам леводопы и АДР, поэтому их применяют на ранних стадиях БП. Возможна монотерапия данными препаратами. В распоряжении неврологов имеются два лекарственных средства – разагилин (Азилект) и селегилин (Юмекс).

Одним из последних препаратов относящийся к данному классу антипаркинсонических средств является разагилин (Азилект). Разагилин в несколько раз превышает по своей активности селегилин. Его применяют однократно утром в дозе 1 мг, что значительно облегчает лечение. Несколько законченных контролируемых рандомизированных исследований показали, что разагилин помимо оказываемого симптоматического эффекта может оказывать нейропротекторное действие, особенно, в начальной стадии БП, а также на поздних стадиях БП у больных с моторными флуктуациями. Это делает разагилин одним из перспективных соединений для лечения БП [7].

Амантадин. Антагонист глутаматных NMDA-рецепторов амантадин эффективен в комбинированной терапии БП. Амантадин можно использовать в качестве средства для лечения людей с ранними стадиями БП, но не должен быть препаратом первого выбора. Применение препарата на поздних стадиях БП позволяет корректировать поздние побочные эффекты леводопы. Особенно ценным является свойство амантадинов подавлять выраженность индуцированных леводопой дискинезий. Оптимальной дозой является прием 200-300 мг амантадина в сутки в 3 приема [8].

Ингибиторы КОМТ. Класс ингибиторов катехол-О-метилтрансферазы (КОМТ) представлен двумя препаратами: Толкапон и Энтакапон. Средством первого ряда является энтакапон. Он применяется у пациентов с дискинезией конца дозы и позволяет уменьшить длительность периода «выключения» на 1-1,5 ч в день.

Ингибиторы КОМТ не оказывают непосредственного противопаркинсонического эффекта и были синтезированы как средство для борьбы с осложнениями длительной терапии леводопой.

Препарат оказывает положительное влияние на моторные флуктуации, особенно при «изнашивании» конца дозы. Комбинированная форма леводопы, содержащая леводопу, карбидопу и энтакапон, имеет торговое название (Сталево), и применяется для борьбы с леводопа-индуцированными флуктуациями при БП.

Холинолитики. Антихолинергические препараты или холинолитики – первая группа средств, которая стала применяться для лечения БП. Циклодол назначается молодым пациентам без когнитивных нарушений, имеющих тремор покоя. Антихолинергетики оказывают незначительное влияние на двигательные функции, и не применяются для лечения двигательных нарушений.

Циклодол назначается в качестве препарата первого выбора из-за ограниченной эффективности и имеет побочный эффект вызывать психоневрологические осложнения. В зарубежных клинических рекомендациях холинолитики предпочтительнее использовать на ранних стадиях заболевания, при преимущественно дрожательных формах болезни, у относительно молодых пациентов. В настоящее время длительная терапия холинолитиками и прием данных препаратов пожилыми пациентами не рекомендуются. Рекомендуемая среднесуточная доза для большинства препаратов составляет 2-4 мг.

КОГДА НАЧИНАТЬ ЛЕЧЕНИЕ

Общие принципы. Временные сроки начала терапии при постановке диагноза БП в международных рекомендациях четко не регламентированы. Когда симптомы заболевания начинают оказывать влияние на качество жизни пациента это и будет считаться показанием для начала терапии. Существует рекомендация по препарату симптоматической терапии при БП, с которого можно начинать лечение. Большинство схем предполагает выбор терапии для каждого конкретного пациента индивидуально. Это зависит от особенностей препарата (эффективности, осложнений, безопасности, стоимости и т.д.), от пациента (стадия заболевания, возраст, ожидание от лечения, сопутствующие заболевания, социально-экономический статус и финансовое благополучие и т.д.) и внешние факторы (доступность препарата на рынке, особенности системы здравоохранения и т.д.).

Начальный этап лечения. Лечение начинается с применения одного препарата из группы антипаркинсантов. Если при применении препарата нет регресса симптоматики в течение месяца после достижения оптимальной дозы или он плохо переносится, его следует заменить или лекарственным средством той же группы или подобрать препарат другой фармакологической группы. Эффективность препарата и его дозы означает не полное устранение симптомов, а задача терапии стремиться к существенному улучшению двигательных функций, позволяя пациенту поддерживать бытовую и профессиональную активность. При появлении выраженных двигательных нарушений и появлении неустойчивости (III стадия по Hoehn и Yahr) необходимо назначение препаратов леводопы.

Особенности схем лечения больных с БП в зависимости от возраста. Условно схемы для начала лечения разделяют для пациентов моложе 50 лет, 50-70 лет и старше 70 лет. Пациентам первой группы (до 50 лет) когда двигательные нарушения еще не выражены и нет когнитивных нарушений можно назначить следующие препараты: ингибитор МАО-В – разагилин (Азилект), агонист дофаминовых рецепторов – прамипексол (Мирапекс), пирибедил (Проноран). Сначала начинают с монотерапии, затем указанные препараты комбинируют вместе, достигая максимально переносимой дозы для обеспечения контроля для уменьшения двигательных нарушений. В дальнейшем, по мере прогрессирования заболевания добавляется леводопа в минимальной дозе (уровень А).

Пациентам второй возрастной группы (возраст 50-70 лет) если двигательный дефект умеренный, начинать лечение необходимо с одного из агонистов дофаминовых рецепторов (прамипексол), доведя прием препарата до максимальных доз. Возможно сочетание с препаратами других групп: МАО-В (разагилин), амантадин или холинолитик (тремор покоя). В дальнейшем добавляют средство, содержащее леводопу, в минимальной эффективной дозе (200-400 мг/сут).

Если у пациента двигательный дефект выражен, а также имеются когнитивные нарушения, лечение начинают с препаратов леводопы в дозе 200-400 мг/сут. В последующем для улучшения контроля над двигательными нарушениями добавляют: агонист дофаминовых рецепторов, ингибитор МАО-В.

Для третьей возрастной группы (старше 70 лет) лечение следует начинать с препаратов леводопы. И по вышеуказанным стандартам добавляют препараты из других групп.

Особенности лекарственной терапии поздних стадий БП, и осложнений, вызванных длительной терапией препаратами леводопы. При многолетнем приеме препаратов леводопы возникают лекарственные дискинезии и двигательные флуктуации («включения-выключения»). Эффект от леводопы уменьшается со временем, повторный прием препарата действует фрагментарно, что и приводит к выше перечисленным осложнениям.

В классификации дискинезий выделяют три основных типа:

- «Дискинезии пика дозы» (дискинезии периода включения, дискинезии on-периода). «Дискинезия пика дозы» - один из частых вариантов лекарственных дискинезий при БП.
- Двухфазная дискинезия, возникает в начале и в конце действия леводопы.
- «Дистония конца дозы» (дистония периода «выключения, off-периода») появляется по окончании действия леводопы.

Рекомендации по лечению моторных осложнений при БП

Дискинезии пика дозы

1. Снизить дозу леводопы и увеличить частоту приема. Увеличить количества приемов агониста дофамина (уровень доказательности С).
2. Отменить или снизить дозы ингибиторов МАО-В или КОМТ.
3. Амантадин в дозе 200-400 мг/сут (уровень доказательности А).
4. Атипичные антипсихотики клозапин или кветиапин (уровень доказательности С).
5. Подкожное введение апоморфина позволит снизить дозу леводопы (уровень доказательности С).
6. Энтеральное введение леводопы (уровень доказательности С).

Для преодоления «дискинезий на пике дозы» самым надёжным считается уменьшение разовой дозы. Чтобы избежать при этом нарастания гипокинезии, необходимо сохранить суточную дозу на прежнем уровне. Таким образом, дробный приём малых доз является одним из простых способов предотвращения флуктуаций и дискинезий.

Двухфазная дискинезия

1. Двухфазная дискинезия с трудом поддается лечению.
2. Увеличение дозы и частоты приема леводопы (риск дискинезии пика дозы).
3. Прием более высоких и менее частых доз.
4. Апоморфин и энтеральное введение леводопы (уровень доказательности С).

Период «выключения» и утренние дистонии

1. Дополнительные дозы леводопы или агонистов дофамина на ночь.

При всех типах лекарственных дискинезий в качестве корректора эффективно назначение амантадина, при дискинезии окончания действия разовой дозы леводопы и двухфазных дискинезиях – трехкомпонентного препарата леводопа/карбидопа/энтакапон (препарат Сталево).

Моторные флуктуации

1. Коррекция дозы леводопы: увеличение частоты приема дозы до 4-6 раз может уменьшить проявления «истощения».
2. Добавление ингибиторов МАО-В.
3. Добавление агонистов дофамина.
4. Леводопа CR: может уменьшить «изнашивание» (уровень доказательности С) и утреннюю акинезию.
5. Добавление амантадина или антихолинергетиков.

Тяжелые моторные флуктуации

1. Подкожное введение апоморфина (уровень доказательности А) или помпы (уровень доказательности С).
2. Энтеральное введение леводопы/карбидопы (уровень доказательности С).

Непредсказуемые периоды «включения – выключения»

1. Подкожное введение апоморфина (уровень доказательности С).

Альтернативные методы лечения

Терапия поздних стадий БП представляет серьезные трудности. Как уже было отмечено, после нескольких лет лечения у определенной доли пациентов симптомы уже не удается в достаточной степени контролировать исключительно с помощью пероральной терапии. Для таких пациентов в настоящее время существует шесть передовых методов лечения, способных улучшить симптоматику и качество жизни:

- 1) Введение леводопы в двенадцатиперстную кишку с помощью портативной помпы;
- 2) Подкожные инфузии апоморфина с помощью портативной помпы (шприц-ручки);
- 3) Генная терапия;
- 4) Фактор роста (GDNF);
- 5) Клеточная терапия;
- 6) Глубокая стимуляция головного мозга (DBS).

Дуоденальное введение леводопы (препарат Дуодопа)

Прием различных таблетированных форм леводопы не позволяет обеспечить стабильное всасывание в тонком кишечнике и стабильную концентрацию препарата в плазме крови. В связи с чем был предложен метод постоянного дуоденального введения леводопы.

Суть метода заключается в том, что устанавливают портативную инфузионную помпу, подающую гель через специальную маленькую трубку в верхний отдел тонкого кишечника. Путем дуоденального введения геля леводопы создается постоянная концентрация леводопы в плазме крови, что позволяет избегать дискинезий и периодов «включения-выключения». Недостатки метода: сложная техническая установка и необходимость в постоянном техническом обслуживании и высокая стоимость аппарата.

Дуоденальное введение леводопы в настоящее время доступно в Европе, Австралии, Израиле, Среднем Востоке, Южной Корее, Тайване; препарат находится на стадии регистрации в США и Японии.



Подкожное введение апоморфина. Апоморфин – это неспецифический агонист дофамина. Препарат вводится с помощью шприц-ручки для купирования фазы выключения. Эффект проявляется через несколько минут и сохраняется около одного часа. Применяют апоморфин «АПО-гоу» в форме шприц-ручек и помповой системы. Терапия проста в применении для пациентов. У пациентов с грубыми моторными флуктуациями для стимуляции дофаминовых рецепторов разработано дозирующее устройство, которое непрерывно подкожно вводит апоморфин. Это видоизмененная инсулиновая помпа с определенной скоростью введения препарата в течение суток.



Генная терапия. Помимо снижения уровня дофамина при БП снижается активность глутаминовой кислоты, которая отвечает за подавление чрезмерной активности нейронов, характерной при БП. Исследования по генной терапии еще не завершены. Одна из работ посвященная генной терапии БП заключалась в том, что производились инъекции генетического материала (гена декарбоксилазы глутаминовой кислоты) в субталамическое ядро, область мозга, отвечающая за регуляцию движений. Клетки субталамического ядра смогли синтезировать глутаминовую кислоту, и произошло восстановление в дисбалансе возбуждающих и тормозных сигналов в нейронах, которые отвечают за движение.

Фактор роста (GDNF). Глиальный нейротрофический фактор GDNF (от англ. glial cell line-derived neurotrophic factor) полипептид, который регулирует работу нервной системы, обладает нейропротективным эффектом, а также способствует устойчивости дофаминергических клеток мозга. В эксперименте проводились инъекции GDNF больным БП в полосатое тело, где находится дофамин, поступающий из черной субстанции. В результате испытаний у пациентов уменьшились двигательные симптомы, а ПЭТ подтвердила частичное восстановление дофамина в полосатом теле и черной субстанции. GDNF-терапия возможно станет новым методом лечения пациентов БП.

Клеточная терапия. Лечение БП стволовыми клетками в нашей стране не проводится, в других странах этот вид терапии активно изучается, проводятся клинические эксперименты, как с мезенхимальными стволовыми клетками, так и с дофаминовыми клетками плода. Следует считать, что при БП стволовые клетки со временем будут одним из важных лечебных факторов.

Нелекарственные методы лечения

4. Диета. Снижение веса отмечается у половины больных, страдающих БП. Соблюдение определенного режима питания при БП необходимо, так как поступление препаратов леводопы в тонкую кишку будет замедлено при наличии пищи в желудке и эффект от лекарств снизится. Поэтому необходимо принимать лекарства за полчаса до еды или через два часа после приема пищи, чтобы они могли спокойно пройти в организме к тонкой кишке. Также рекомендуется ограничить прием белковой пищи на вечернее время.

Больным с запорами показана диета с высоким содержанием пищевых волокон. В рацион питания необходимо включать злаковые продукты, овощи и фрукты, и уменьшить продукты с высоким содержанием белка (белок затрудняет всасывание леводопы).

5. Физиотерапевтические методы лечения. Физиотерапевтические методики применяются с целью снижения мышечного тонуса, снижения болевого синдрома, улучшения питания тканей. Одним из современных методов восстановительного лечения является транскраниальная магнитная стимуляция коры головного мозга переменным магнитным полем. Процедура способна значительно уменьшить проявления брадикинезии и улучшить настроение.

6. Физическая активность (лечебная физкультура). Физическая активность является одним из методов лечения при БП. Необходимо поддерживать прежний уровень двигательной активности, к которой пациент привык. Полезные упражнения при БП – дозированная ходьба, гимнастические упражнения, с использованием легких гантелей, эспандера, посещение бассейна, занятия на велотренажере. Занятия гимнастикой позволят уменьшить интенсивность тремора, помогут научиться приемам релаксации (расслабление напряженных мышц), преодолеть гиподинамию, улучшить осанку, походку, координацию, предотвратить возникновение таких осложнений, как моторные флуктуации.

Психологическая реабилитация. Чрезвычайно важным аспектом социальной и психологической реабилитации является проведение школ для пациентов и их родственников. В проведении занятий должны участвовать врач-невролог, методист ЛФК, физиотерапевт, психотерапевт [9].

Заключение. Одним из важных этапов улучшения качества помощи больным с БП и другими двигательными расстройствами явилось открытие кабинета двигательных расстройств в АО «Национальный центр нейрохирургии». Больным с БП предлагается мультидисциплинарная медицинская реабилитация с целью уменьшения двигательных и недвигательных нарушений. В программе реабилитации участвуют неврологи, психологи, логопеды, врачи ЛФК, проводится обучение больных с БП и их родственников по уходу, лечебной гимнастике, повседневной активности и питанию. По мере прогрессирования заболевания оказывается консультативная помощь нейрохирургами отделения сосудистой и функциональной нейрохирургии для отбора пациентов для оперативного лечения.

REFERENCES

- [1] Akhmetzhanov V, Shashkin Ch, Djamantayeva B (2016) Parkinson Disease. Pathophysiology of the extrapyramidal system. The modern view to cause and pathogenesis of parkinsonism [Bolezn' Parkinsona. Patofiziologija jekstrapiramidnoj sistemy. Sovremennye predstavlenija o prichinah vozniknovenija i patogeneze parkinsonizma] Journal Neurosurgery and Neurology of Kazakhstan, 2(43):44-51 (in Russian).
- [2] Ferreira JJ, Katzenschlager R, Bloem BR. (2013) Summary of the recommendations of the EFNS/MDS-ES review on therapeutic management of Parkinson's disease, European Journal of Neurology, 20(1):5-15. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2012.03866.x.
- [3] Levin OS (2011) Levodopa and levodopa phobia, Neuro News: psychoneurology and neuropsychiatry, 2/1 (in Russian).
- [4] Levin OS (2006) On the rational use of levodopa in Parkinson's disease [O racional'nom primeneniі levodopy pri boleznі Parkinsona], Severe patient (in Russian).
- [5] Illarionov SN (2004) Key principles of Parkinson's disease treatment [Osnovnye principy terapii boleznі Parkinsona], Russian Medical Journal, 12(10):604-608.
- [6] Levin OS, Fedorova NV, Smolentsova IG (2000) The use of dopamine receptor agonists in the treatment of Parkinson's disease. Diagnosis and treatment of extrapyramidal disorders [Primenenie agonistov dofaminovyh receptorov v lechenii boleznі Parkinsona. Diagnostika i lechenie extrapiramidnyh zabolevanii] (in Russian).
- [7] Levin OS, Boiko AN, Ivanov AK (2010) The efficacy of Rasagiline (Azilect) in patients with advanced stage of Parkinson's disease with motor fluctuations according to the AZIMUT study [Jeffektivnost' razagilina (azilekta) u bol'nyh s razvernutoj stadijej boleznі Parkinsona s motornymi fluktuacijami po dannym issledovanija AZIMUT], Journal of neurology and psychiatry named after SS. Korsakov, 110(11):42-47 (in Russian).
- [8] Illarionov SN (2004) Therapy of Parkinsonism: Opportunities and Prospects [Terapiya parkinsonizma: vozmojnosti i perspektivy], Diseases of the nervous system, 4 (in Russian).
- [9] Kostenko EV, Manevich TM, Petrova LV (2014) Integrated rehabilitation for patients with Parkinson's disease [Kompleksnaja reabilitacija pacientov s bolezn'ju Parkinsona], Journal of General Medicine, 1 (in Russian).

В. К. Ахметжанов, Ч. С. Шашкин, Р. Б. Кайыржанов

«Ұлттық нейрохирургия орталығы» АҚ, Астана, Қазақстан

**ПАРКИНСОН АУРУЫ. ПАРКИНСОН АУРУЫНЫҢ
ЕМДЕУ СТАНДАРТТАРЫ МЕН РЕАБИЛИТАЦИЯСЫ**

Аннотация. Паркинсон ауруын (ПА) емдеудегі негізгі мақсат нигростриарлық жүйедегі дофамин тапшылығын толтыру болып табылады. Қазіргі таңда антипаркинсондық әсері бар алты дәрілік зат қолданылады. Бұл мақалада ПА дәрімен емдеудің халықаралық стандарттары берілген. Паркинсонизмге қарсы дәрі-дәрмектердің фармакологиялық ықпал ету механизмдері талқыланды. Негізгі дәрілік заттар болып науқас адамның жасы мен ауру ауырлық дәрежесін ескере отырып тағайындалатын леводопа мен дофамин рецепторларының агонисттері (ДРА) болып табылады. Леводопа ПА емдеудегі алтын стандарт болғанына қарамастан, дәрінің ұзақ уақыт тағайындалуы қимылдық флуктуация мен дәрілік дискинезияға алып келеді. ПА анықтағаннан кейін қойылатын ең бірінші сұрақ ол емді қашан, қалай және қандай дәрі-дәрмектен бастау. Науқас адамдардың жасына қарай емдеу схемалары берілген. Аурудың үдемелі дамуы мен дәрі-дәрмек қабылдаудың кері әсері салдарларынан ПА кеш кезеңдерін емдеу қиын болып табылады. Халықаралық эксперттердің ПА кеш кезеңдері мен леводопа препараттарының ұзақ уақыт қабылдау салдарынан болған асқынуларды дәрі-дәрмекпен емдеу нұсқаулықтары берілген. Альтернативті дәрілік емес емдеу тәсілдері де келтірілген. Олардың кейбіреуі кей елдердің тәжірибесінде қолданыста болса, басқалары ғылыми эксперимент өткізу кезеңінде. ПА дәрілік емес емдеу тәсілдеріне сонымен қоса диета, емдік физикалық жаттығу мен психологиялық реабилитация кіреді. ПА бар науқас адамдарды жүргізу бойынша нұсқаулық, практикалық дәрігерлерге науқас адамдарға әсерлі көмек көрсету жолында дұрыс стратегия таңдауға көмектеседі.

Түйін сөздер: Паркинсон ауруы, леводопа, дофамин рецепторларының агонисттері (ДРА), емдеу стандарттары, оңалту.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 47 – 53

**E. B. Adilbekov, N. T. Aldiyarova, Z. B. Akhmetzhanova,
A. S. Kudaibergenova, A. Zh. Shalkarova**«National Centre for Neurosurgery» JSC, Astana, Kazakhstan.
E-mail: adilbekov.e@mail.ru, zauresa@yandex.ru, aigulsk@mail.ru, strokekz@gmail.com**STOP STROKE TOGETHER.
WORLD STROKE DAY IN KAZAKHSTAN–2016**

Abstract. Stroke takes the leading positions of morbidity, mortality and high disability not only in Kazakhstan, but also around the world. Annually about 15 million people have stroke, and from three to five million from them die. Not so long ago, World Health Organization announced a stroke epidemic, extending worldwide. It is difficult to overestimate the scale of the problem for Kazakhstan, because more than 40 thousand people have stroke annually. The number of patients receiving a disability pension in the country due to stroke, exceeds 200 thousand people, moreover, more than half of them will not be able to live without assistance. Therefore, according to experts, the population has to be informed about the presence of certain risk factors, as well as about the individual methods of stroke prevention. It is very important to be aware about the first symptoms of stroke and to know how to organize competent care of person with stroke. For the first time, *World Stroke Day* was observed on October, 29th in Kazakhstan.

Key words: stroke, organization, neuropathology, neurosurgery.

УДК 616.831-005.1-089

**Е. Б. Адильбеков, Н. Т. Алдиярова, З. Б. Ахметжанова,
А. С. Кудайбергенова, А. Ж. Шалкарова**

АО «Национальный центр нейрохирургии», Астана, Казахстан

**ОСТАНОВИМ ИНСУЛЬТ ВМЕСТЕ. ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ БОРЬБЫ
С ИНСУЛЬТОМ В КАЗАХСТАНЕ–2016**

Аннотация. Инсульт занимает лидирующие позиции в структуре заболеваемости, смертности и высокой инвалидизации не только в Казахстане, но и во всем мире. Ежегодно около 15 млн. человек в мире заболевают инсультом, из которых умирают от 3 до 5 миллионов [1]. Не так давно Всемирная Организация Здравоохранения объявила инсульт эпидемией, распространяющейся по всему миру. Масштаб проблемы для Казахстана трудно переоценить, поскольку ежегодно более 40 тысячи человек переносят инсульт [2]. Количество больных, получающих пособие по инвалидности в стране, в связи с перенесенным инсультом, превышает 200 тысяч человек, а более половины из них не может жить без посторонней помощи. Поэтому, как считают специалисты, население должно быть информировано о наличии тех или иных факторов риска, а также об индивидуальных способах профилактики инсульта [3]. Очень важно знать о первых признаках инсульта и о том, как организовать грамотный уход за человеком, перенесшим инсульт. Впервые 29 октября 2016 года в Казахстане проводились широкомасштабные мероприятия, посвященные Всемирному дню борьбы с инсультом.

Ключевые слова: инсульт, организация, невропатология, нейрохирургия.

Ежегодно 29 октября в мире отмечается Всемирный день борьбы с инсультом (World Stroke Day). История создания данного мероприятия берет начало с 2004 года, когда Всемирная организация здравоохранения (World Health Organization) объявила инсульт глобальной эпидемией,

а в 2006 году при поддержке Международного Сообщества по борьбе с инсультом и Всемирной Федерации по борьбе с инсультом (International Stroke Society and the World Stroke Federation) была создана Всемирная организация по борьбе с инсультом (World stroke organization), в которую входят более 3500 индивидуальных членов и более 60 организаций из 85 стран мира.

Инсульт занимает лидирующие позиции в структуре заболеваемости, смертности и высокой инвалидизации во всем мире. Согласно последним данным отчета «Heart Disease and Stroke Statistics-2016 Update» от American Heart Association распространенность инсульта по миру составила 33 млн. человек, причем 16,9 млн. это впервые установленные случаи инсульта, из которых 5,2 млн. лица в возрасте <65 лет.

Миссией Всемирной организации по борьбе с инсультом является снижение глобального бремени инсульта путем проведения профилактических мероприятий, лечения и реабилитации. Выполнение данной миссии будет осуществляться следующим образом:

- использование наилучших стандартов в практике;
- повышение осведомленности об инсульте среди населения и специалистов в области здравоохранения;
- профилактика цереброваскулярных заболеваний, приводящих к нарушению координации движений, когнитивным, сосудистым нарушениям и поведенческим изменениям;
- эффективные меры по профилактике инсульта и совершенствованию медицинской помощи в области здравоохранения;
- проведение обучения при поддержке государственных и частных организаций;
- пропаганда проведения научных исследований среди пациентов, перенесших инсульт;
- развитие систем и организаций по оказанию помощи пациентам, перенесшим инсульт и их семей.

Каждый год в рамках Всемирного дня борьбы с инсультом в разных странах проводятся мастер-классы, тренинги, мероприятия и кампании по повышению осведомленности о проблеме инсульта, важности правильного и своевременного оказания первой помощи, диагностике и лечению. Ведь, как известно, своевременно оказанная первая помощь помогает не только сохранить жизнь, но и предотвратить инвалидность. Научно доказано, что профилактические и санитарно-просветительные мероприятия среди населения по пропаганде здорового образа жизни, правильного питания, вреде курения как для собственного здоровья, так и для здоровья окружающих, вреде злоупотребления алкоголем должны проводиться на регулярной основе, что даст снижение заболеваемости инсультом на 45-50% через 5 лет после начала кампании.

В Казахстане 29 октября 2016 года были проведены ряд мероприятий, посвященных Всемирному дню борьбы с инсультом организованные Республиканским координационным центром по проблемам инсульта (далее – РКЦПИ) Национального центра нейрохирургии при поддержке Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан.

Во всех медицинских организациях амбулаторно-поликлинического профиля РК прошла Акция «День открытых дверей» при участии невропатологов, врачей общей практики, терапевтов, кардиологов и специалистов кабинета скрининга артериальной гипертензии, где проводились измерение артериального, внутриглазного давления и определение уровня холестерина и глюкозы крови.

Студентами медицинских университетов и колледжей РК, на волонтерской основе в общественных местах и учебных учреждениях (школы, колледжи и университеты немедицинского профиля) проводились информационно-разъяснительные работы с населением по факторам риска и профилактике инсульта. В рамках данного мероприятия проводились лекции для учащихся школ на темы «Профилактика инсульта», «Берегите здоровье смолоду», «Молодежь за здоровый образ жизни» с показом видеороликов: «Инсульт», «Помогите своему сердцу».

Одновременно три мероприятия, посвященных борьбе с инсультом, проводились на базе городской клинической больницы № 4 в г. Алматы: научно-практическая конференция (рисунки 1-3) и «Круглый стол» (рисунок 4) со специалистами по инсультной службе из регионов Казахстана, практические семинары для пациентов и их родственников, а также мастер-классы в демонстрационных залах.



Рисунок 1 – Вступительная речь
Директора ДОМП МЗСР РК
Байсеркина Б. С.



Рисунок 2 – Слева направо:
Председатель Правления АО «НЦН» Акшулаков С.К.,
главный врач ГКБ №4 Сейдуманов М.Т.,
директор ДОМП МЗСР РК Байсеркин Б.С.,
директор РКЦПИ Адильбеков Е.Б.



Рисунок 3 – Слева направо:
Беркинбаев С.Ф., Бурмистров А.Л., Каменова С.У., Кайшибаева Г.С., Володюхин М.Ю.



Рисунок 4 – «Круглый стол» республиканского Координационного совета

Для врачей невропатологов, нейрохирургов, реабилитологов, терапевтов и врачей общей практики была проведена научно-практическая конференция. В ходе конференции обсуждались вопросы о роли первичной медико-санитарной помощи в обеспечении преемственности различных этапов ведения больных с инсультом от профилактики до реабилитации; важности тайм-менеджмента в организации экстренной службы при инсульте; современные методы лечения – успехи и нерешенные задачи.

Со вступительным словом выступили:

– директор департамента организации медицинской помощи МЗСР РК Байсеркин Бауыржан Сатжанович;

– Председатель Республиканского координационного Совета по управлению инсультами, д.м.н., профессор Акшулаков Серик Куандыкович;

– Председатель Республиканского координационного Совета по управлению острым инфарктом миокарда д.м.н., профессор Беркинбаев Салим Фахатович;

– президент казахской национальной ассоциации по борьбе с инсультом, д.м.н., профессор Каменова Салтанат Уалихановна;

– главный врач ГКБ №4 к.м.н. Сейдуманов Манат Турарович;

– директор НПЦ «Институт неврологии имени Смагула Кайшибаева», заведующая кафедрой неврологии и детской неврологии с курсом медицинской генетики КазМУНО, к.м.н. Гульназ Смагуловна Кайшибаева.

С докладом по организации инсультной службы, требованиям к оснащению инсультных центров, выполняющих рентгенхирургические реваскуляризационные вмешательства у пациентов с острым ишемическим инсультом, выступил главный внештатный рентгенхирург МЗ Республики Татарстан, заведующий рентгенохирургическим отделением ГАУЗ МКДЦ г. Казань, к.м.н. Володюхин Михаил Юрьевич. Также он осветил обзор современных международных исследований по применению современных эндоваскулярных методик при лечении острого ишемического инсульта и их экономическую обоснованность применения.

Руководитель Международной Академии медицинской реабилитации Бурмистров Андрей Львович (Россия, г. Москва) рассказал о немедикаментозных методах реабилитации больных с постинсультными двигательными нарушениями, а также об основах кинезотерапии. В демонстрационном зале медицинского реабилитационного центра «Аспазия» он провел мастер-класс на тему: «Принципы и возможности методик двигательной реабилитации постинсультных больных: Бобат, ПНФ, Экзарта».

Из проведенных мастер-классов в демонстрационных залах наиболее актуальным, собравшим наибольшую аудиторию был мастер-класс врача реабилитолога высшей категории кафедры ВОП-2 КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова, заведующей отделением физиотерапии «Научного Исследовательского Института Кардиологии и Внутренних Болезней» Ибраевой Ольги Шардарбековны (г. Алматы). Спикер подробно рассказала о БОС – тренингах на стабилметрической платформе в реабилитации пациентов, перенесших инсульт, и применении сухих углекислых ванн CO₂ в комплексных программах реабилитации.

В ходе встречи за круглым столом с главными внештатными невропатологами и нейрохирургами, заведующими инсультных центров из регионов РК под руководством Председателя Республиканского Координационного Совета по управлению острыми инсультами С. К. Акшулакова были обсуждены вопросы по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи больным с инсультом в регионах Казахстана и дальнейшему плану развития инсультной службы, кадрового дефицита и оснащенности инсультных центров. Были заслушаны отчеты регионов, согласно которым даны рекомендации по улучшению организации оказания медицинской помощи при инсультах.

Для пациентов были проведены бесплатные консультации ведущих специалистов г. Алматы: невропатологов, терапевтов, кардиологов, эндокринологов, реабилитологов (рисунки 5, 6). При поддержке ТОО «АкваЛаб» проводились бесплатные исследования анализов крови на сахар и общий холестерин. Пациентам и их родственникам понравился необычный формат проведенных практических семинаров. Выступление гастроэнтеролога-диетолога Республиканского диагности-

ческого центра Турлибековой Закии Ермаковны (г. Астана) на тему «Как из стандартной продуктовой корзины получить правильную пищу и секреты сочетания продуктов» по праву завоевало симпатии участников семинара. Главный внештатный реабилитолог управления здравоохранения г. Алматы Сейданова Амина Багдадовна подробно объяснила, как правильно организовать уход за человеком, перенесшим инсульт в своем докладе «Жизнь после инсульта». Доступно и наглядно была изложена тема «Нужна ли специальная подготовка перед сдачей анализов крови? Правила измерения АД и глюкозиметрии» в тренинге для пациентов Коган Светланой.

В ходе мероприятия «Фонд помощи больным с инсультом HELP» вручил пациентам 10 инвалидных колясок, 10 ходунков, 10 противопролежневых матрасов и прикроватные стулья-туалеты.



Рисунки 5, 6 – Практические семинары по вопросам ухода за пациентами после инсульта

Сотрудниками РКЦПИ при участии студентов волонтеров факультета «Журналистика» был проведен блиц-опрос целью которого являлось выявить уровень осведомленности населения об инсульте по следующим вопросам:

- 1) Знаете ли Вы что такое инсульт?
- 2) Причины, вызывающие инсульт?
- 3) Первые признаки инсульта?

По результатам блиц-опроса оказалось, что каждый четвертый гражданин не знает, что такое инсульт и его первые симптомы. Только каждый пятый знает причины инсульта, такие как высокое артериальное давление, болезни сердца, сахарный диабет, остальные указывают на общеизвестные причины – злоупотребление алкоголем и табаком. Весьма интересным оказался факт, что случайно опрошенный иностранный гражданин смог полностью описать первые симптомы инсульта по алгоритму FAST теста и перечислить меры профилактики болезней системы кровообращения.

Волонтерское сообщество резидентов нейрохирургов и невропатологов Национального центра нейрохирургии при поддержке акимата г. Астаны совместно с Национальным центром проблем формирования здорового образа жизни (Далее – НЦПФ ЗОЖ) провели Акцию «Остановим инсульт вместе» в 5 крупных торговых центрах Астаны: «Хан Шатыр», «Mega», «Сарыарка», «AstanaMall» и «Керуен» (рисунок 7). В ходе акции велась информационно-разъяснительная работа с населением по факторам риска, первым симптомам, профилактике инсульта и важности своевременного обращения за медицинской помощью. Проводился замер артериального давления посетителям торговых домов при участии фирмы «Omgon», в ходе которого было установлено, что более 65% людей впервые узнали о наличии у них высокого артериального давления. Также сотрудниками центра нейрохирургии был выпущен социальный ролик о первых признаках и профилактике инсультов, который доступен для общего просмотра на официальном сайте АО «НЦН» <http://www.neuroclinic.kz/about/news/148660/>, а также на сайте www.youtube.kz по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=WIWacIr7xmA>.

Специалисты в области здравоохранения по всему миру считают, что своевременное обращение пациентов к врачу поможет предотвратить инвалидизацию и смертность от острого инсульта. Население должно быть информировано о факторах риска, первых признаках, а также о способах профилактики инсульта. Долгом каждого из нас является знание общеизвестных первых признаков инсульта – это FAST тест: Face – лицо, Arm – рука, Speech – речь и Time – время.

REFERENCES

- [1] Feigin V.L. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population based studies: a systematic review / Feigin V.L., Lawes C.M., Bennett D.A., Barker – Collo S.L., Parag V. // *Lancet Neurol.* 2009. Vol. 8. P. 355-369.
- [2] A report from the Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct «Republican center of electronic healthcare the Ministry of healthcare of the Republic of Kazakhstan» [Othcetiz Respublikanskij Centr jelektronnogo zdravooohranenija Ministerstva Zdravooohranenija Respubliki Kazakhstan].
- [3] Roger VL. Heart disease and stroke statistics-2011 update: a report from the American Heart Association/ Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, Carnethon MR, Dai S, de Simone G, Ford ES, Fox CS, Fullerton HJ, Gillespie C, Greenlund KJ, Hailpern SM, Heit JA, Ho PM, Howard VJ, Kissela BM, Kittner SJ, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Makuc DM, Marcus GM, Marelli A, Matchar DB, McDermott MM, Meigs JB, Moy CS, Mozaffarian D, Mussolino ME, Nichol G, Paynter NP, Rosamond WD, Sorlie PD, Stafford RS, Turan TN, Turner MB, Wong ND, Wylie-Rosett J. // *Circulation* 2011, Feb 1;123(4):e18-e209.

**Е. Б. Адильбеков, Н. Т. Алдиярова, З. Б. Ахметжанова,
А. С. Қудайбергенова, А. Ж. Шалкарова**

"Ұлттық нейрохирургия орталығы" АҚ, Астана, Қазақстан

**ИНСУЛЬТТЫ БІРГЕ ТОҚТАТАЙЫҚ.
ҚАЗАҚСТАНДА ИНСУЛЬТПЕН КҮРЕСУДІҢ ДҮНИЕЖҮЗІЛІК КҮНІ-2016**

Аннотация. Инсульт ауру-сырқаудың құрылымы, өлім-жітім және мүгедектіліктің жоғары деңгейі бойынша тек қана Қазақстанда ғана емес, барлық әлемде көшбасшы позицияны алып тұр. Жыл сайын әлемде 15 миллиондай адам инсультпен ауырады, ал оның 3-тен 5 миллионға дейінгісі өледі. Жақында ғана ДДСҰ инсультты барлық әлем бойынша таралып жатқан эпидемия деп атады. Қазақстан үшін проблеманың ауқымын бағалау қиын, өйткені жыл сайын 40 мыңнан астам адам инсультпен ауырады. Елімізде инсульт ауруына байланысты мүгедектік бойынша жәрдемақы алатын науқастардың саны 200-мыңнан астам адамнан көп, ал олардың жартысы бөгде адамдардың көмегінсіз өмір сүре алмайды. Сондықтан, мамандардың айтуынша халық қауіп-қатердің осы және басқа да факторларының болуы туралы, сонымен қатар инсульттың алдын-алудағы жеке әдістер туралы ақпараттанған болуы керек. Инсульттың бірінші белгілері және инсульт алған адамды жақсылап күтуді ұйымдастыру туралы білген өте маңызды. Бірінші рет Қазақстанда 2016 жылдың 29 қазанында инсультпен күресудің Дүниежүзілік күніне арналған кең ауқымдағы іс-шара өткізілді.

Түйін сөздер: инсульт, ұйымдастыру, невропатология, нейрохирургия.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 54 – 57

V. V. Boyko, S. U. Bityak., V. N. Lyhman, V.G. Groma., A.N.Shevchenko

Kharkiv national medical university, Ukraine,
V. Y. Zaycev institute of general emergency surgery, Kharkiv, Ukraine

ENDOPROSTHESIS IN PATIENTS WITH ESOPHAGEAL ANASTOMOSIS FAILURE AND ESOPHAGEAL FISTULAS

Abstract. The results of endoscopic surgery in 39 patients. Regarding tumor fistula stents were placed in 25 patients, in occasion of insolvency seams anastomoses or wall of the esophagus - 14 patients. Stenting of the esophagus may be the treatment of choice for patients with esophageal fistulas of different (especially tumor) genesis. This applies especially to patients with esophageal anastomosis failure.

Keywords: endoprosthesis, stent, fistulas, esophageal anastomosis failure.

УДК 616.325/.34-089.843-06-089.843

В. В. Бойко, С. Ю. Битяк, В. Г. Грома, В. Н. Лыхман, А. Н. Шевченко

Харьковский национальной медицинский университет, Украина,
ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В. Т. Зайцева НАМН Украины», Харьков

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ У БОЛЬНЫХ С НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПИЩЕВОДНЫХ АНАСТОМОЗОВ И ПИЩЕВОДНЫМИ СВИЩАМИ

Аннотация. Представлены результаты эндоскопических вмешательств у 39 пациентов. По поводу опухолевых свищей стенты были установлены 25 пациентам, по поводу несостоятельности швов анастомозов или стенки пищевода – 14 больным. Стентирование пищевода может быть методом выбора для пациентов со свищами пищевода самого разного (особенно опухолевого) генеза. В особенности это относится к пациентам с несостоятельностью пищеводных анастомозов.

Ключевые слова: эндопротезирование, стент, свищи, несостоятельностью пищеводных анастомозов.

Актуальность. Хирургия желудка и пищевода до настоящего времени остается одним из самых трудных направлений в хирургии желудочно-кишечного тракта. Это обусловлено прежде всего высокой послеоперационной летальностью (по данным различных авторов послеоперационная летальность после гастрэктомии и резекции пищевода составляет от 3,3 до 26,1%) [5, 8].

Несостоятельность пищеводно-кишечных анастомозов после операций по поводу рака желудка развивается у 6,3-32,0%, пищеводно-желудочных – у 2,2-5,91% больных [5, 8].

Стенозы анастомозов после гастрэктомии, проксимальной резекции желудка, резекции пищевода наблюдаются у 9-30% больных [7]. В последние годы ведется активный поиск эффективных малоинвазивных способов лечения стенозов анастомозов, так как при хирургическом методе лечения послеоперационных стриктур летальность достигает 25% [6].

Стремление найти более щадящие и безопасные, но вместе с тем эффективные методы лечения данной категории больных привело к разработке и внедрению в клиническую практику эндоскопических вмешательств, получивших в последние годы приоритет в решении этой проблемы [3, 6, 7].

Эндоскопические методы реканализации просвета рубцовых сужений пищеводных анастомозов – электро-, лазерная, аргоноплазменная коагуляция, бужирование или баллонная дилатация позволяют восстановить просвет в большинстве случаев, но эффект чаще всего бывает непродолжительным и обычно требуются повторные вмешательства [6, 7].

В связи с этим все шире применяется эндоскопическое стентирование как один из наиболее безопасных, малоинвазивных и эффективных способов лечения. Следует отметить актуальность применения стентирования особенно при несостоятельности пищеводных анастомозов, что зачастую может спасти жизнь пациента при этом опасном осложнении [1, 2, 4, 9].

В настоящее время в клинической практике используется более 8 основных типов и множество подтипов металлических саморасширяющихся стентов, причем как с пластиковым покрытием, так и без него. Современные стенты изготавливают или из нитинола (титано-никелевый сплав), или из нержавеющей стали. Для покрытия используются пластиковые материалы из полиуретана, полиэтилена, силикона или полиэстера [1]. Диаметр большинства стентов при полном расправлении составляет 18–25 мм, длина колеблется от 6 до 17 см. Для стентирования протяженных участков возможна установка двух и более стентов. Внутрипищеводные стенты устанавливаются с помощью систем введения малого калибра, в которых стенты находятся в сжатом состоянии [3, 9]. Используются саморасширяющиеся нитиноловые стенты с покрытием и антирефлюксным клапаном. Стенты с покрытием имеют антимиграционный механизм, состоят из нескольких сегментов и имеют более широкие концы, что предотвращает его смещение и миграцию. Антирефлюксный клапан прикреплен к внутренней поверхности стента и защищен от перегибания, предотвращает гастроэзофагеальный рефлюкс [8]. Большинство авторов утверждают, что имплантация саморасширяющихся нитиноловых стентов – безопасная и высокоэффективная манипуляция [1, 2, 4, 9].

Материалы и методы. В ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В.Т. Зайцева НАМНУ» накоплен опыт по стентированию пищеводных анастомозов при развившихся осложнениях в виде несостоятельности анастомоза и пищеводных свищах опухолевой этиологии.

Для эндопротезирования использовались стенты фирм M.I.Tech Co., Ltd, Korea: покрытые пищеводные HANAROSTENT с антирефлюксным клапаном и Boston Scientific Corp., USA: покрытые пищеводные Ultraflex.

Стенты устанавливались под рентгенологическим контролем в режиме ангиографа. Перед процедурой больным проводилась премедикация в виде инъекций омнопона и атропина. Пациенты принимали водорастворимый контраст для визуализации свищевого хода в области несостоятельности анастомоза. Ставились рентген контрастные накожные метки. Также производилось эндоскопическое исследование.

Эндоскоп проводился до зоны несостоятельности анастомоза или до зоны свищевого отверстия. По биопсионному каналу вводился водорастворимый контраст. Затем дистальнее анастомоза проводилась струна – направитель. Эндоскоп извлекался. После проведения доставочного устройства по струне под рентгенологическим контролем до необходимого уровня проводилось высвобождение стента. После окончательного раскрытия стента также выполнялся рентгенологический и эндоскопический контроль. По поводу пищеводных свищей и несостоятельности пищеводного анастомоза лечение проводили 39 больных. Наиболее частыми показаниями к установке стента служили пищеводно-медиастинальные (20,5 %) и пищеводно-трахеальные (также 20,5 %) свищи у больных распространенным раком пищевода. Более чем у трети пациентов стентирование проводили для лечения несостоятельности пищеводных анастомозов после оперативных вмешательств, выполненных как в нашей клинике, так и в некоторых других лечебных учреждениях.

Результаты и их обсуждение

По поводу опухолевых свищей стенты были установлены 25 пациентам, по поводу несостоятельности швов анастомозов или стенки пищевода – 14.

В первой подгруппе в ходе стентирования осложнения отмечены у 6 пациентов: неполная герметизация свища (4), дислокация стента вверх (1), дислокация вниз (1). Неполная герметизация свища происходила в основном по причине того, что стенты устанавливали таким образом, что их

верхняя, не покрытая политетрафторэтиленовой пленкой часть (так называемая корона стента длиной 2 см) оказывалась вблизи или напротив свищевого хода. Все перечисленные осложнения устранялись постановкой дополнительных стентов. В отдаленном периоде только у одного пациента произошло смещение стента вниз.

Лечение (особенно при пищеводно-респираторных свищах) способствовало выраженным функциональным изменениям. Уже в первые минуты после стентирования общее состояние пациентов заметно улучшалось: проходила одышка, исчезал мучительный рефлекторный кашель; отпала необходимость в парентеральном и зондовом питании, а также в формировании гастростомы.

Адекватная антибактериальная терапия позволяла в короткие сроки купировать развившуюся аспирационную пневмонию или медиастинит. В отдельных случаях в дальнейшем проводилось специальное лечение.

Средняя продолжительность жизни больных составила 4,8 мес, медиана жизни – 3,5 мес. Максимальный срок жизни был 10 мес (пациент с пищеводно-бронхиальным свищем).

Установка стентов больным с несостоятельностью пищеводных анастомозов стала долгожданным решением проблемы, которая десятилетиями ожидала своего разрешения. Общепринятой лечебной тактики при развитии этого грозного осложнения до недавних пор не существовало (летальность достигала 70–90 %) [1].

Стенты были установлены 14 пациентам: у 7 из них была несостоятельность пищеводно-желудочного анастомоза (у 2 – после операции Льюиса, у 5 – после проксимальной резекции желудка с резекцией нижней трети пищевода), у 6 – несостоятельность пищеводно-кишечного анастомоза после гастрэктомии, у 1 – несостоятельность швов на стенке пищевода после удаления лейомиомы верхней части пищевода. 13 больных были выписаны из стационара в удовлетворительном состоянии без признаков несостоятельности; 1 больной умер из-за кровотечения из стрессовой язвы культи желудка (признаков несостоятельности анастомоза на момент смерти у него также уже не было).

В ходе установки стентов осложнения отмечены у 2 пациентов (недостаточная герметизация свища и дислокация стента вниз), которым были установлены дополнительные стенты. Через 2 недели после стентирования у одного больного выше стента развилась перфорация острой язвы пищевода, однако консервативное лечение этого осложнения (дренирование, зондовое питание) оказалось эффективным.

В более отдаленные сроки осложнения наблюдали у 2 пациентов. У одного из них спустя 2 месяца произошла дислокация стента в желудок, у другого через 2 месяца стент сложился пополам в пищеводе выше анастомоза; его удалось извлечь посредством жесткого эзофагоскопа.

Качество жизни у всех остальных пациентов было хорошим. Следует отметить, что у одного из больных, которым стент был установлен по поводу несостоятельности пищеводно-кишечного анастомоза, при контрольной эзофагоскопии спустя 6 месяцев обнаружилось, что внутренняя поверхность стента (длиной 8 см) была полностью покрыта эпителием.

Стентирование пищевода может быть методом выбора для пациентов со свищами пищевода самого разного (особенно опухолевого) генеза – эта простая и малотравматичная операция позволяет надеяться на позитивный исход у многих до сих пор считавшихся обреченными больных. В особенности это относится к пациентам с несостоятельностью пищеводных анастомозов. Благодаря накопленному отрицательному опыту мы пришли к выводу, что пациентам с рубцовыми стриктурами пищевода стентирование не показано. У больных с рубцовыми стриктурами пищеводных анастомозов, сформированных в ходе оперативных вмешательств по поводу рака, стентирование можно использовать в тех случаях, когда онкологический либо общесоматический статус пациентов не предполагает у них значительной продолжительности жизни.

Заключение. Использование внутрипищеводных саморасширяющихся стентов является методом выбора для больных с пищеводными свищами опухолевой этиологии и при несостоятельности пищеводных анастомозов после операций по поводу рака и позволяет избежать травматичных операций, особенно у ослабленных больных, а также позволяет спасти жизнь больным при этих грозных осложнениях. При лечении свищей неонкологической природы стентирование показано только при угрожающих жизни состояниях, не позволяющих прибегнуть к другим методам.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бобров О.Е., Киркилевский С.И., Бучнев В.И. и др. Лечение несостоятельности пищеводно-тонкокишечного анастомоза // Таврический медико-биологический вестник. – 2005. – № 1. – С. 11-13.
- [2] Бобров О.Е., Киркилевский С.И., Бечнев В.И. и др. Принципы лечения несостоятельности пищеводно-тонкокишечного анастомоза после гастрэктомии // Актуальные проблемы современной медицины: Вестник Украинской медицинской стоматологической академии. – 2005. – Т. 1(9), № 5. – С. 18-20.
- [3] Галлингер Ю.И., Годжелло Э.А. Эндоскопическое лечение рубцовых стенозов пищевода // Эндоскопическая хирургия. – 2000. – № 5. – С. 33-39.
- [4] Ганул В.Л., Киркилевский С.И. Рак пищевода: руководство для онкологов и хирургов. – Киев, 2003. – 200 с.
- [5] Давыдов М.И., Стилиди И.С. Рак пищевода. – М., 2007. – 392 с.
- [6] Кувшинов Ю.П., Поддубный Б.К., Ефимов О.Н. и др. Эндоскопическая хирургия опухолевых и послеоперационных стенозов у больных раком пищевода и желудка // Современная онкология. – 2000. – Т. 2, № 3. – С. 72-78.
- [7] Хаджибаев А.М., Низаходжаев З.М., Струцкий Л.П., Мадрахимов Н.З. Эндоскопическая электрокоагуляция в лечении рубцовых сужений пищеводных анастомозов // Тез. докл. – М., 1999. – С. 310-311.
- [8] Черноусов А.Ф., Поликарпов С.А., Черноусов Ф.А. Хирургия рака желудка. – М.: АСТ, 2004. – 336 с.
- [9] Radecke K., Gerken G., Treichel U. Impact of self – expanding, plastic esophageal stent on various esophageal stenoses, fistulas, and leakages: a single-center experience in 39 patients // Gastrointest. Endosc. – 2005. – Vol. 61, N 7. – P. 812-818.

REFERENCES

- [1] Lechenie nesostoyatelnosti pishchevodno-tonkokishechnogo anastomoza. / O.Ye. Bobrov, S.I. Kirkilevskiy, V.I. Buchnev i dr. // Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik. 2005. N 1. P. 11-13.
- [2] 2.Prinsipy lecheniya nesostoyatelnosti pishchevodno-tonkokishechnogo anastomoza posle gastrektomii. / O.Ye. Bobrov, S.I. Kirkilevskiy, V.I. Bechnev i dr. // Aktualnye problemy sovremennoy meditsiny: Vestnik Ukrainской meditsinskoy stomatologicheskoy akademii. 2005. Vol. 1(9), N 5. P. 18-20.
- [3] Gallinger Yu.I. Endoskopicheskoe lechenie rubtsovykh stenozov pishchevoda / Yu.I. Gallinger, E.A. Godzhello // Endoskopicheskaya khirurgiya. 2000. N 5. P. 33-39.
- [4] Ganul V.L. Rak pishchevoda: rukovodstvo dlya onkologov i khirurgov. / V.L. Ganul, S.I. Kirkilevskiy. Kiev, 2003. 200 p.
- [5] Davydov M.I. Rak pishchevoda. / M.I. Davydov, I.S. Stilidi. M., 2007. 392 p.
- [6] Endoskopicheskaya khirurgiya opukholevykh i posleoperatsionnykh stenozov u bolnykh rakom pishchevoda i zheludka / Yu.P. Kuvshinov, B.K. Poddubnyy, O.N. Yefimov i dr. // Sovremennaya onkologiya. 2000. Vol. 2, N 3. P. 72-78.
- [7] Khadzhibaev A.M. Endoskopicheskaya elektrokoagulyatsiya v lechenii rubtsovykh suzheniy pishchevodnykh anastomozov / A.M. Khadzhibaev, Z.M. Nizakhodzhaev, L.P. Strusskiy, N.Z. Madrakhimov // Tez. dokl. M., 1999. P. 310-311.
- [8] Chernousov A.F. Khirurgiya raka zheludka. / A.F. Chernousov, S.A. Polikarpov, F.A. Chernousov. M.: AST, 2004. 336 p.
- [9] Radecke K. Impact of self – expanding, plastic esophageal stent on various esophageal stenoses, fistulas, and leakages: a single-center experience in 39 patients / K. Radecke, G. Gerken, U. Treichel // Gastrointest. Endosc. 2005. Vol. 61, N 7. P. 812-818.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 58 – 61

**V. V. Boyko, M. U. Sizi, V. V. Makarov, A. N. Shevchenko,
V. N. Lyhman, O. S. Olefir, A. A. Talakhan**

Zaycev emergency surgery institute, Kharkiv, Ukraine

LARYNX AND TRACHEA INJURY DURING NECK INJURY

Abstract. The results of the diagnosis and treatment of 69 patients with lesions of the larynx and trachea. The patients' age from 19 to 65 years. With sharp injuries received 62 patients with late posttraumatic changes in the larynx and trachea – 7 patients. The choice of method of treatment of patients with this pathology depends on the level and the nature, depth and length of the air guide paths damage.

Keywords: neck injury, damage to the larynx and trachea, tracheal stenosis, tracheostomy.

**В. В. Бойко, М. Ю. Сизый, В. В. Макаров, А. Н. Шевченко,
В. Н. Лыхман, А. С. Олефир, А. А. Талахан**

«Институт общей и неотложной хирургии им. В. Т. Зайцева НАМН Украины, Харьков»

ПОВРЕЖДЕНИЯ ГОРТАНИ И ТРАХЕИ ПРИ РАНЕНИЯХ ШЕИ

Аннотация. Представлены результаты диагностики и лечения 69 пациентов с повреждениями гортани и трахеи. Возраст больных от 19 до 65 лет. С острыми травмами поступили 62 пациента, с поздними посттравматическими изменениями гортани и трахеи – 7 больных. Выбор метода лечения больных с данной патологией зависит от уровня, характера, глубины и протяженности повреждения воздухопроводных путей.

Ключевые слова: ранения шеи, повреждения гортани и трахеи, стеноз трахеи, трахеостома.

Актуальность. Ранения шеи относятся к числу наиболее опасных для жизни пациентов и трудных для диагностики и лечения. Публикации последних десятилетий, посвященные этой проблеме, содержат противоречивые рекомендации. Часть хирургов являются сторонниками обязательной ревизии так называемых пенетрирующих ранений шеи, другие придерживаются более выжидательной тактики, обосновывая ее относительно высоким процентом отрицательных результатов ревизии [5, 7, 9].

Повреждения гортани и трахеи в мирное время составляют по данным различных авторов от 8 до 12% от общего числа заболеваний этих органов [2, 3, 6].

Повреждения трахеи у мужчин встречаются в 4 раза чаще, чем у женщин. У 90% пациентов повреждаются только воздухопроводные пути, а у 10% отмечается сочетанное повреждение гортани, трахеи и пищевода [2, 3, 9]. Трахея повреждается реже, чем гортань. Это связано с особенностями ее анатомического расположения, легкой смещаемостью и эластичностью [1, 4].

Причиной тяжелых нарушений анатомической целостности и функций трахеи являются промышленные, сельскохозяйственные, автодорожные, бытовые, медицинские и прочие виды травм и ранений шеи [2, 3, 5, 7].

Все виды травм трахеи делят на закрытые и открытые, т.е. без нарушения или с нарушением целостности кожных покровов [7, 8]. Закрытые травмы трахеи подразделяются на малые разрывы, большие разрывы шейного отдела и большие разрывы грудного отдела [2, 3, 5, 7]. Открытые травмы трахеи разделяют по характеру повреждающего агента на колотые, резаные и огнестрельные.

Посттравматические повреждения гортани и трахеи, сопровождающиеся нарушением дыхательной и голосовой функции, в последнее десятилетие составляют 2–3% среди причин стенозирования этих органов [1, 2, 10]. Наибольшую опасность представляют подкожные поперечные разрывы гортани и трахеи, ее отрыв от перстневидного хряща или гортани от подъязычной кости. За счет сокращения мышц дна полости рта и шеи происходит расхождение краев раны, что приводит к образованию обширного дефекта. При заживлении такого дефекта нередко возникают атрезия глотки, гортани и трахеи [4, 7, 8].

Для диагностики данной патологии и лечения больных требуются совместные усилия рентгенологов, эндоскопистов, ЛОР-врачей и торакальных хирургов.

Рубцовый стеноз трахеи – опасное для жизни заболевание, исходом которого является мучительная смерть от удушья. Частота возникновения рубцового стеноза трахеи после травматических повреждений по данным различных авторов варьирует от 0,2 до 25%.

К ларинготрахеальным стенозам относятся рубцовый стеноз верхней трети трахеи с вовлечением подскладочного пространства гортани от нижнего края перстневидного хряща до голосовых складок. Эта локализация является наиболее сложной патологией для радикального хирургического лечения. Послеоперационный период подобных операций имеет свои особенности. Нередко они обусловлены дыхательными расстройствами вследствие отека подскладочного отдела гортани.

Материал и методы. Под наблюдением с 2010 по 2017 г. в клинике ГУ «Институт общей и неотложной хирургии им. В.Т. Зайцева НАМН Украины» находился 69 больной (58 мужчин и 11 женщины) в возрасте от 19 до 65 лет.

С острыми травмами по витальным показаниям поступили 62 пациента, с поздними посттравматическими изменениями гортани и трахеи с трахеостомой – 7. Закрытая травма передней поверхности шеи была выявлена у 27 больных, колото-резаные и огнестрельные ранения гортаноглотки, гортани и трахеи – у 35 пациентов.

При поступлении больные предъявляли жалобы на затрудненное дыхание, появление припухлости в подбородочной области и переднего отдела шеи, наличие дефектов мягких тканей глотки, гортани и трахеи, кровотечение из краев раны.

Всем пациентам с закрытой травмой гортани и трахеи выполняли клиническое, эндоскопическое и рентгеномографическое исследование этих органов. Компьютерную томографию проводили больным подозрением на разрыв трахеи. Тридцати пяти больным с резаными и огнестрельными ранениями гортаноглотки, гортани и трахеи на первом этапе выполняли хирургическую обработку раны, остановку кровотечения, эндоскопическое исследование задней стенки трахеи для исключения повреждений пищевода.

Основным клиническим симптомом сужения трахеи была одышка. Одышка при незначительной физической нагрузке отсутствовала у всех больных со второй степенью стеноза, но возникала при умеренной физической нагрузке у 12 и при значительной - у 7 пациентов.

Одышка при незначительной физической нагрузке при третьей степени стеноза возникала у 21 больных и при умеренной – у 25. При четвертой степени стеноза одышка у всех больных наблюдалась в покое, сопровождалась выраженным стридором. При этом больные принимали вынужденное полусидящее положение с участием в акте дыхания мышц шеи и верхней половины туловища (таблица).

Зависимость тяжести одышки от степени стеноза

Одышка	Степень сужения			Всего
	II	III	IV	
В покое	–	–	4	4
При незначительной физической нагрузке	–	21	–	21
При умеренной физической нагрузке	12	25	–	37
При значительной физической нагрузке	7	–	–	7
Всего	19	46	4	69

При значительной физической нагрузке стридорозное дыхание возникало у всех больных со второй степенью стеноза, и при умеренной физической нагрузке при третьей степени стеноза.

Результаты и обсуждение

27 больным с закрытыми травмами передней поверхности шеи с гематомами всех отделов гортани и ее стенозом I–II степени назначали массивную антибактериальную, против отечной и гомеостатической терапии. Эти больные находились под постоянным наблюдением медицинского персонала. При ухудшении дыхания, связанного с нарастанием стеноза, 7 пациентам произведена трахеостомия, 8 пациентам со стенозами гортани II–III степени, поступавшим с признаками декомпенсации дыхания, была произведена срочная трахеостомия. В сформированный просвет трахеи на 2 дня вводили термопластическую трубку диаметром 8–9 мм с раздутой манжеткой с целью предотвращения попадания крови и слюны в нижележащие отделы. В послеоперационном периоде всем пациентам назначали антибактериальную, против отечную, десенсибилизирующую, гемостатическую терапию.

Трахеотомическую трубку меняли ежедневно, 2 раза в день перевязывали послеоперационную рану.

Больным с открытыми повреждениями гортаноглотки, гортани и трахеи на первом этапе проводили трахеостомию. После этого осуществляли ларингохиоидопексию. Гортань подшивали к подъязычной кости, после чего послойно ушивали рану. Во время операции вводили назогастральный зонд, через который осуществляли питание больных в течение 2–3 нед.

Пластические операции осуществляли под эндотрахеальным наркозом. Во время операции вводили назогастральный зонд для обеспечения питания. В послеоперационном периоде назначали антибиотики широкого спектра действия.

Трем больным, поступавшим в отдаленный период после травмы гортани и трахеи с трахеотомической трубкой, проводили рентгенотомографическое, эндоскопическое исследование этих органов. В течение 3–5 лет эти больные получали хирургическое многоэтапное (ларинготрахеопластика, ларинготрахеопексия, имплантация аллохрящей для формирования боковых и передней стенки трахеи) лечение с длительными периодами дилатации сформированного просвета T-образными силиконовыми трубками.

Всем пациентам с разрывами гортани и трахеи с целью длительной дилатации сформированного просвета вводили силиконовые T-образные трубки на 6 месяцев и более. Три пациента с разрывами трахеи поступили на лечение через несколько дней после травмы, нижний конец трахеи был локализован на 5–8 см ниже трахеостомы. Из-за инфицированности краев раны и загрудинным расположением нижнего конца разорванной трахеи хирургическое лечение не проводили. Верификация диагноза и определение протяженности диастаза между верхним и нижним концом трахеи основывались на данных компьютерной томографии. Для улучшения дыхания больных по гибкому бронхоскопу через ткани средостения в просвет трахеи вводили удлиненную термопластическую трубку. Трубку меняли через 2–3 дня в присутствии анестезиолога. После нормализации дыхания и стихания воспалительных изменений в тканях вокруг трахеостомы больные были переведены в отделение торакальной хирургии.

По результатам проведенного лечения в 94% случаев посттравматических повреждений воздухопроводных путей дыхательная функция была восстановлена. Хирургическое лечение и длительная дилатация сформированного просвета T-образной силиконовой трубкой проводились у (58%) пациентов. Результатом проведенного лечения было полное восстановление дыхательной функции. Двое (3%) пациентов с разрывами шейного отдела трахеи с последующим диастазом нижнего конца трахеи за грудину после нормализации дыхания и стихания воспалительного процесса в области трахеостомы были переведены в отделения торакальной хирургии.

Таким образом, для своевременной и правильной диагностики посттравматических повреждений гортани и трахеи необходимо использовать эндоскопическое, рентгенотомографическое исследования. При разрывах трахеи с диастазом ее отделов необходимо проводить компьютерную томографию.

У больных с тупыми травмами гортани и трахеи со стенозом II степени необходимо проводить консервативную терапию. При стенозах II–III степени требуется срочная трахеостомия.

Больным с открытыми повреждениями гортаноглотки, гортани и трахеи необходима хирургическая обработка раны с разнообразными пластическими операциями, направленными на сохранение целостности органа с ушиванием дефекта. Выбор метода лечения больных с данной патологией зависит от уровня, характера, глубины и протяженности повреждения воздухопроводных путей.

Ранняя госпитализация и своевременно начатое консервативное и хирургическое лечение больных с посттравматическими повреждениями гортани и трахеи позволяют восстановить дыхательную функцию у большинства (94%) больных.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абакумов М.М. Множественные и сочетанные ранения шеи, груди, живота: руководство для врачей. – М.: Бино, 2013; 688.
- [2] Даниелян Ш.Н., Абакумов М.М., Погодина А.Н. и др. Диагностика и хирургическое лечение посттравматического гнойного медиастинита // Хирургия. – 2011; 12: 47-54.
- [3] Завражнов А.А. Ранения и травмы шеи. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство / Под ред. Е.К. Гуманенко, И.М. Самохина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011; 17: 325-359.
- [4] Иофик В.В. Хирургическое лечение пациентов с ранениями сосудов шеи: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006.
- [5] Михайлов А.П., Трунин А.А., Рыбакова А.А. и др. Особенности оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе при сочетанных ранениях шеи // Скорая мед помощь. – 2008; 1: 46-49.
- [6] Трунин Е.М., Смирнов В.Ю., Шабонов А.А. Рациональная тактика лечения ранений шеи в условиях многопрофильной клинической больницы скорой медицинской помощи // Скорая мед помощь. – 2006; 4: 59-64.
- [7] Bain J., Bhargava M., Shukla P., Singh A.K. Penetrating injury to the neck which was caused by a heavy knife // J Clin Diagnost Res. – 2012; 6: 6: 1051-1053.
- [8] Koehler S.A., Shakir A., Williams K.E. Accidental through and through penetrating injury to the neck // Am Forensic Med Pathol. – 2011; 32: 1: 17-19.
- [9] Mc Kinlay J., Smith E. Penetrating brain injury: a case of survival following blast fragmentation injuries to the head // J R Nav Med Serv. – 2013; 99: 2: 55-56.
- [10] Smallfield A., Evans T., Bhimani M. Neck injury at a rural emergency department: perils, pitfalls and management considerations // Can J Rural Med. – 2010; 15: 3: 120-122.

REFERENCES

- [1] Abakumov M.M. Mnozhestvennyye i sochetannyye raneniya shei, grudi, zhivota: rukovodstvo dlja vrachej. M.: Binom, 2013; 688.
- [2] Danieljan Sh.N., Abakumov M.M., Pogodina A.N. i dr. Diagnostika i hirurgicheskoe lechenie posttravmaticheskogo gnojnogo mediastinita // Hirurgija. 2011; 12: 47-54.
- [3] Zavrazhnov A.A. Raneniya i travmy shei. Voenno-polevaya hirurgija lokal'nyh vojn i vooruzhennyh konfliktov: rukovodstvo / Pod red. E.K. Gumanenko, I.M. Samohina. M.: GJeOTAR-Media, 2011; 17: 325-359.
- [4] Iofik V.V. Hirurgicheskoe lechenie pacientov s ranenijami osudov shei: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M., 2006.
- [5] Mihajlov A.P., Trunin A.A., Rybakova A.A. i dr. Osobennosti okazaniya medicinskoj pomoshhi na dogospital'nom jetape pri sochetannyh ranenijah shei // Skoraja med pomoshh'. 2008; 1: 46-49.
- [6] Trunin E.M., Smirnov V.Ju., Shabonov A.A. Racional'naja taktika lechenija ranenij shei v uslovijah mnogoprofil'noj klinicheskoy bol'nicy skoroj medicinskoj pomoshhi // Skoraja med pomoshh'. 2006; 4: 59-64.
- [7] Bain J., Bhargava M., Shukla P., Singh A.K. Penetrating injury to the neck which was caused by a heavy knife // J Clin Diagnost Res. 2012; 6: 6: 1051-1053.
- [8] Koehler S.A., Shakir A., Williams K.E. Accidental through and through penetrating injury to the neck // Am Forensic Med Pathol. – 2011; 32: 1: 17-19.
- [9] Mc Kinlay J., Smith E. Penetrating brain injury: a case of survival following blast fragmentation injuries to the head // J R Nav Med Serv. 2013; 99: 2: 55-56.
- [10] Smallfield A., Evans T., Bhimani M. Neck injury at a rural emergency department: perils, pitfalls and management considerations // Can J Rural Med. 2010; 15: 3: 120-122.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 62 – 66

T. S. Khaidarova

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, Faculty of Medicine. Higher School of Public Health.
E-mail: khaidarovat@gmail.com

**ANALYSIS OF PREVALENCE OF TOBACCO SMOKING
IN THE COUNTRIES ACCORDING TO GLOBAL SURVEY DATA
AMONG ADULT POPULATION**

Abstract. The article presents data on the prevalence of tobacco use in the countries - participants of the global survey of the adult population according to smoking among the adult population over 15 years old (GATS). At the present, in the world the number of smokers is 1.3 billion. The World Health Organization predicts that by 2025, the number of smokers will increase to 1.6 billion. In the middle of the XX century the prevalence of smoking was high in all countries of the world (in 1989 from 37% in France to 70% in Japan) and practically significantly exceeded the level of smoking in the Republic of Kazakhstan (1998 26.5%). According to GATS -Kazakhstan In 2014, smoking prevalence was 22.4% (42.4% - men, 4.5% - women) it means that women smoke in the Republic of Kazakhstan 6.7 times less than men. Currently, due to smoking prevention measures in developed countries there was a significant reduction in smoking, mainly due to the decrease in smoking among men, while the proportion of women smokers has increased (Austria 28.5% women, 27.9% women in France).

Thus, smoking declines in all 22 countries, conducted the GATS research, by reducing smoking among men and women in some countries, the percentage of smokers has increased. In Kazakhstan, a similar situation, there is a slight increase in smoking men and women.

Keywords: prevalence of smoking, a sociological survey, global adult population survey.

УДК 614.1-613.84: 303.425.6

Т. С. Хайдарова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
Медицинский факультет, Высшая школа общественного здравоохранения

**АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ТАБАКОКУРЕНИЯ
В СТРАНАХ ПО ДАННЫМ ГЛОБАЛЬНОГО ОПРОСА
ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ**

Аннотация. Представлены данные о распространенности табакокурения в странах – участниках Глобального опроса по табакокурению среди взрослого населения старше 15 лет (GATS). Число курящих в мире составляет на сегодняшний день 1,3 млрд. человек. ВОЗ прогнозирует, что к 2025 г. число курящих увеличится до 1,6 млрд. человек. В середине XX в. распространенность табакокурения была высокой во всех странах мира (в 1989 году от 37% во Франции до 70% в Японии) и практически значительно превышала уровень курения в РК (1998 год 26,5%). В 2014 г по исследованию GATS –Казахстан, распространенность курения составила 22,4% (42,4% среди мужчин, 4,5% среди женщин, женщины курили в 6,7 раза меньше, чем мужчины). В настоящее время за счет мер по профилактике курения в развитых странах произошло снижение, в основном за счет снижения курения мужчин, в то время как доля курящих женщин выросла (Австрия 28,5%, во Франции 27,9%), в 2015 г в РК отмечено повышение курения среди мужчин и женщин(43,1% мужчины, 6,4% женщины).

Таким образом, табакокурение снижается во всех 22 странах, проводивших GATS, за счет снижения курения среди мужчин, а среди женщин в некоторых странах процент курящих увеличился. В Казахстане аналогичная ситуация, отмечается небольшое увеличение курящих мужчин и женщин.

Ключевые слова: распространенность табакокурения среди взрослого населения старше 15 лет, социологический опрос.

Введение. Курение табака остается одной из основных проблем современного здравоохранения и общества в целом, являясь одной из причин развития хронических неинфекционных заболеваний и преждевременной смертности не только в Республике Казахстан, но и во всем мире. Число курящих в мире составляет на сегодняшний день 1,3 млрд. человек [1]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) прогнозирует, что к 2025 г. число курящих увеличится до 1,6 млрд. человек [1-3]. Каждый год из-за болезней, связанных с табаком, умирает более пяти миллионов человек; как ожидается, к 2030 году эта цифра вырастет более чем до восьми миллионов человек в год [1, 7]. В то же время, употребление табака является одной из основных предотвратимых причин преждевременной смерти и болезней во всем мире, опыт развитых стран свидетельствует о возможности снижения табакокурения и снижения смертности и заболеваемости населения от хронических неинфекционных заболеваний, связанных с потреблением табака [7].

Методология исследования. В Республике Казахстан до проведения Глобального опроса взрослого населения старше 15 лет по табакокурению (GATS-Казахстан-2014) было проведено 5 широкомасштабных национальных социологических исследований (1998 г., 2002 г., 2004 г., 2007 г., 2012 г.) по изучению поведенческих факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний (курение, потребление алкоголя, характер питания, информированность о факторах риска) [8]. Исследования проводилось по 14 областям, также по гг Алматы и Астана, в каждом опросе было опрошено более 25000 респондентов старше 15 лет. На рисунке 1 приведены результаты 5-ти национальных исследований по РК [8].

Методология Глобального опроса взрослого населения старше 15 лет по табакокурению (GATS-Казахстан 2014). GATS-Казахстан проведен Национальным центром проблем формирования здорового образа жизни МЗ РК и Агентством Республики Казахстан (ИВЦ АС РК) на основе соблюдения требований международных стандартов, использована и адаптирована к условиям Казахстана международная стандартная анкета, проведена кластерная выборка домохозяйств и проведен случайный отбор физических лиц старше 15 лет, для получения научно-обоснованных и достоверных данных, сопоставимых с показателями других стран.

Техническую помощь при проведении GATS-Казахстан, 2014 предоставили Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Страновой офис ВОЗ в Республике Казахстан, Министерство здравоохранения Республики Казахстан, Блумбергская школа общественного здравоохранения университета Джона Хопкинса (JHBSPH) и Центры контроля и профилактики заболеваний (СДС) США. Финансирование GATS-Казахстан осуществлено Благотворительным фондом Блумберга и Министерством здравоохранения Республики Казахстан [9, 10].

Для проведения сопоставительного анализа показателей GATS-Казахстан и GATS других стран использованы источники научной литературы, был проведен анализ распространенности по отчетам стран, участвовавших в GATS (взяты страновые отчеты, Атлас GATS, документы ВОЗ по табакокурению [1, 4-6].

Результаты 5-ти социологических исследований (1998-2012 гг.). Первое социологическое исследование было проведено в 1998 г (распространенность курения сигарет составила 28%; Второе - в 2002 году курение составило 23,3%; Третье - в 2004 году (23,0%); Четвертое в 2007 году (27,0%); Пятое - в 2012 году (26,5%) [8].

Результаты и основные факты GATS-Казахстан-2014 [4, 9-10]:

- 1) Потребление табака: 42.4% мужчин, 4.5% женщин, и 22.4% взрослого населения в целом (2.8 миллионов взрослых) на момент опроса курят табак.
- 2) Потребляют бездымный табак: 2.8% мужчин, 0.0% женщин, и 1.3% взрослого населения в целом (0.2 миллионов взрослых) в настоящее время.
- 3) Пассивное курение на работе: 19.0% взрослого населения (1.2 млн. взрослых), работающих в закрытых помещениях, подвергались воздействию табачного дыма на рабочем месте.

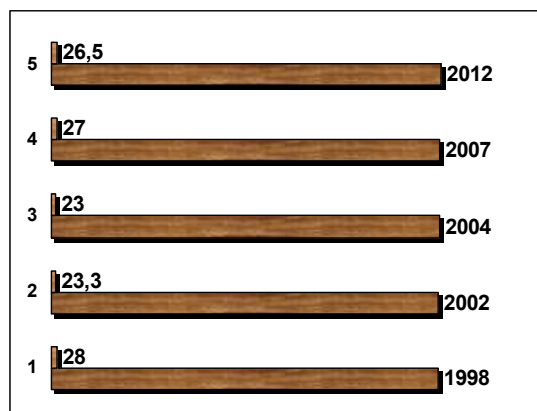


Рисунок 1 – Распространённость курения сигарет в Казахстане по данным 5-ти национальных исследований, 1998-2012 г.

4) Пассивное курение дома: 13,8% взрослого населения (1,6 млн. взрослых) подвергались воздействию табачного дыма дома.

5) Пассивное курение в других местах: 27,6% взрослого населения (1,2 млн. взрослых) подвергались воздействию табачного дыма в ресторанах.

Результаты и обсуждение. Анализ табакокурения среди 22 стран, которые провели Глобальный опрос взрослого населения старше 15 лет представлен на рисунке 2. Показатели распространённости табакокурения в различных странах значительно варьируют. В середине XX века распространённость табакокурения была высокой во всех странах мира и практически значительно превышала современный уровень курения в РК [9-10]. По данным, представленным международной системой по изучению сердечно-сосудистых заболеваний (проект MONICA), в 1989 г. в Швейцарии курило 32%, во Франции – 37%, в Испании и Бельгии – по 47%, в Шотландии – 52%, а в Японии – 70% мужского населения [9, 10]. А к 2004 г. распространённость курения табака в развитых странах в среднем составила 30%, среди мужчин – 40%, среди женщин – 18,2% [17]. Например, к 2004 г. в Японии среди мужчин распространённость курения табака снизилась до 43%.

Во многих других странах – США, Канада, Финляндия, Швеция в течение последних десятилетий наблюдалось постоянное снижение распространённости курения среди населения. Так, в США, начиная с 60-х годов, когда распространённость курения достигла своего пика и составляла 42%, была начата широкомасштабная программа по контролю табакокурения. Благодаря этой программе, с 1965 по 1985 г. распространённость курения ежегодно снижалась на 0,5% и за весь период, начиная с 1965 г. по 1997 г. частота курения снизилась с 41% до 24,7% [9, 10].

В Финляндии в проекте Северная Карелия с 1972 по 1997 г. распространённость курения среди мужчин среднего возраста снизилась более чем на 20% [12]. Это было достигнуто также за счет разработки политики контроля табакокурения.

В Великобритании распространённость курения также была значительно снижена. Так, если в 1950 г. курили 80% мужчин и 40% женщин, то в 1990 г. 31% и 29% соответственно, а в 1996 г. – только 29 и 26% [13]. В Италии в период с 1980 по 1994 гг. распространённость курения среди мужчин также снизилась в значительной степени – с 54% до 33%, но, осталась стабильной среди женщин – 17% [14].

В Польше, которая относилась к странам с высокой распространённостью курения, благодаря осуществлению активных действий по контролю табакокурения, частота курения за период с 1982 по 1998 гг. среди мужчин снизилась с 62% до 39%, а среди женщин – с 30% до 19% [14].

В настоящее время (данные на 2015 г) среди стран на первом месте находится Пагуа-Гвинея, курение среди мужчин 51,2%, среди женщин - 21,5%. Россия в настоящее время занимает второе место в мире по потреблению табака, курят: 51% мужчин, 17% женщин. [1].

Далее по курению третье место занимает Китай (45,3 среди мужчин, 2,1% -среди женщин). Казахстан по курению мужчин (43,1%) и женщин (6,4%) занимает четвертое место. В Турции распространённость курения среди мужчин – 39,2%, а у женщин 13,7% [1] В целом по табакокурению

среди мужчин первенство занимают мужчины, проживающие в странах Папуа-Гвинея (51,2%), затем Россия -51,0%, Китай -45,3%, Казахстан – 43,1%, Турция – 39,2%, Эстония – 38,8%, Австрия – 36,5%, Киргизия – 35,8, Япония – 35,5, в Киргизии в 11 раз меньше, в России в 3 раза меньше, в Турции в 2,9 раза, в Эстонии в 2,1 раза.

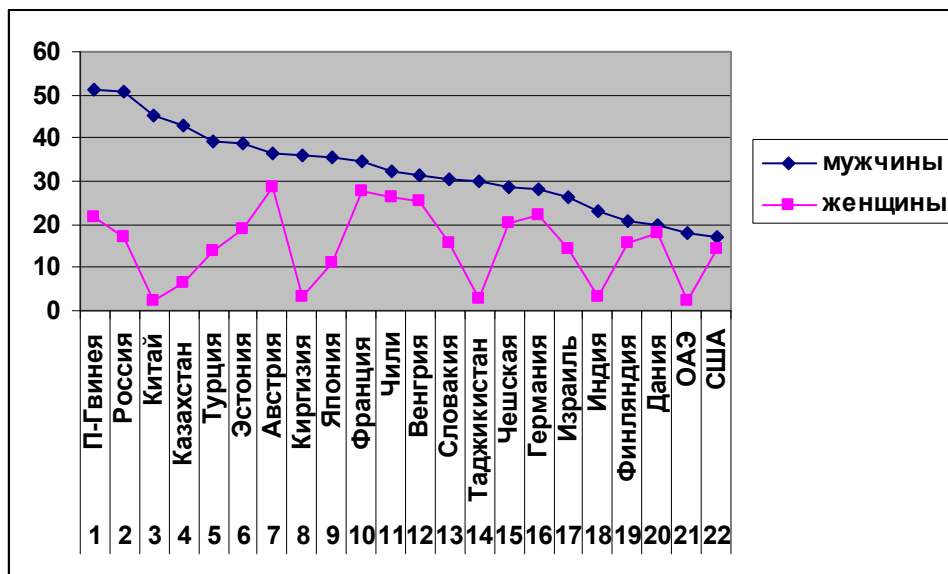


Рисунок 2 – Распространенность табакокурения среди мужчин и женщин, 2015 г. Статистические данные взяты по странам, в которых был проведен Глобальный опрос взрослого населения по табакокурению взяты: Suggested Citation: Asma S, Mackay J, Song SY, Zhao L, Morton J, Palipudi KM, et al. The GATS Atlas. 2015. CDC Foundation, Atlanta, GA [1]

Таким образом, в 2014 г по GATS –Казахстан, распространенность курения составила 22,4% (42,4% среди мужчин, 4,5% среди женщин), по данным ВОЗ в 2015 году потребление табака взрослого населения составило 43,1% (мужчины) и 6,4% (женщины) [1]. Следует отметить, что женщины РК курят в 6,7 раза меньше, чем мужчины. В настоящее время за счет мер по профилактике курения в развитых странах произошло значительное снижение курения, в основном за счет снижения курения среди мужчин, в то время как доля курящих женщин в развитых странах выросла (Австрия 28,5% среди женщин, во Франции 27,9% курящих женщин. Следует отметить, что в странах Европейского региона табакокурение женщин выше, чем среди женщин восточных стран.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Suggested Citation: Asma S, Mackay J, Song SY, Zhao L, Morton J, Palipudi KM, et al. The GATS Atlas. 2015. CDC Foundation, Atlanta, GA.
- [2] The European Tobacco Control Report 2007. WHO. – 2007. – P.153.
- [3] World Health Organization: Report on the global tobacco epidemic, 2008, the MPOWER package. – Geneva: World Health Organization, 2008. – 342 p.
- [4] Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака. Республика Казахстан. Страновой отчет 2014, 180.
- [5] Глобальное обследование употребления табака среди взрослых (GATS). Инструкции по проведению. Версия 3.0 Апрель 2012 г.
- [6] Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака. Российская Федерация: Страновой отчет 2009; 172.
- [7] Доклад ВОЗ о глобальной табачной эпидемии. Женева. Всемирная организация здравоохранения. 2011.
- [8] Хайдарова Т.С. Формирование здорового образа жизни в Казахстане // Ж. Актуальные вопросы формирования здорового образа жизни, профилактики заболеваний и укрепления здоровья. №1. – 2013 г. - С 8-11.
- [9] Battakova Zh.E., Tokmurziyeva G.Zh, Khaidarova T.S and al. Prevalence of Behavioral Risk Factors Among Adults of Kazakhstan. EurAsian Journal of BioMedicine.2014; vol.7:1. at: <http://www.biomedj.com> (in Japan).
- [10] Battakova Zh.Ye., Tokmurziyeva G.Zh., Khaidarova T.S., Adayeva A.A. Effect of tobacco smoking among the adult population of the Republic of Kazakhstan on the progress of diseases // News of science and education, Sheffield, England, 2014.- NR 11 (11) 2014: p.79-83.

[11] ВОЗ. Всемирный атлас профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и борьбы с ними. Опубликовано Всемирной организацией здравоохранения совместно с Всемирной федерацией сердца и Всемирной организацией по борьбе с инсультом. Редакторы: Shanthi Mendis, Pekka Puska и Bo Norrving. 2013 г. -155 с.

[12] Здоровье во всех стратегиях. Использование возможностей, реализация стратегий. Под ред. Kimmo Leppo, Eeva Ollila, Sebastián Peña, Matthias Wismar, Sarah Cook DC Foundation, Atlanta, GA. Министерство социального обеспечения и здравоохранения Финляндии, 2013 г. -397 с.

[13] Wilkinson R, Pickett K (2009). The spirit level: why more equal countries almost always do better. London, Allen Lane.

[14] Kickbusch I (2011). Governance for health in the 21st century: a study conducted for the WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (EUR/RC61/inf. Doc/6).

REFERENCES

[1] Suggested Citation: Asma S, Mackay J, Song SY, Zhao L, Morton J, Palipudi KM, et al. The GATS Atlas. 2015. CDC Foundation, Atlanta, GA.

[2] The European Tobacco Control Report 2007. WHO. 2007. P. 153.

[3] World Health Organization: Report on the global tobacco epidemic, 2008, the MPOWER package. – Geneva: World Health Organization, 2008. 342 p.

[4] Global'nyj opros vzroslogo naselenija o potreblenii tabaka. Respublika Kazahstan. Stranovoj otchet 2014, 180.

[5] Global'noe obsledovanie upotreblenija tabaka sredi vzroslyh (GATS). Instrukcii po provedeniju. Versija 3.0 Aprel' 2012 g.

[6] Global'nyj opros vzroslogo naselenija o potreblenii tabaka. Rossijskaja Federacija: Stranovoj otchet 2009; 172.

[7] Doklad VOZ o global'noj tabachnoj jepidemii. Zheneva. Vsemirnaja organizacija zdavoohranenija. 2011.

[8] Hajdarova T.S. Formirovanie zdorovogo obraza zhizni v Kazahstane // Zh. Aktual'nye voprosy formirovanija zdorovogo obraza zhizni, profilaktiki zabolevanij i ukreplenija zdorov'ja. №1. 2013 g. S 8-11.

[9] Battakova Zh.E., Tokmurziyeva G.Zh, Khaidarova T.S and al. Prevalence of Behavioral Risk Factors Among Adults of Kazakhstan. EurAsian Journal of BioMedicine. 2014; vol.7:1. at: <http://www.biomedj.com> (in Japan).

[10] Battakova Zh.Ye., Tokmurziyeva G.Zh., Khaidarova T.S., Adayeva A.A. Effect of tobacco smoking among the adult population of the Republic of Kazakhstan on the progress of diseases // News of science and education, Sheffield, England, 2014. NR 11 (11) 2014: p.79-83.

[11] ВОЗ. Всемирный атлас профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и борьбы с ними. Опубликовано Всемирной организацией здравоохранения совместно с Всемирной федерацией сердца и Всемирной организацией по борьбе с инсультом. Редакторы: Shanthi Mendis, Pekka Puska и Bo Norrving. 2013 г. 155 с.

[12] Здоровье во всех стратегиях. Использование возможностей, реализация стратегий. Под редакцией Kimmo Leppo, Eeva Ollila, Sebastián Peña, Matthias Wismar, Sarah Cook DC Foundation, Atlanta, GA. Министерство социального обеспечения и здравоохранения Финляндии, 2013 г. 397 с.

[13] Wilkinson R, Pickett K (2009). The spirit level: why more equal countries almost always do better. London, Allen Lane.

[14] Kickbusch I (2011). Governance for health in the 21st century: a study conducted for the WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (EUR/RC61/inf. Doc/6).

Т. С. Хайдарова

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Медицина факультеті, Алматы, Қазақстан,

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ӘЙЕЛДЕР МЕН ЕРЛЕР АРАСЫНДАҒЫ ТЕМЕКІ ШЕГУ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ

Аннотация. ДДҰ сарапшыларының бағалауы бойынша, шамамен 1,3 млрд адам темекі шегеді, солардың ішінде 20% әйелдер. ДДҰ деректері бойынша, дамыған елдерде, ерлер арасында темекі шегудің төмендеу үрдісі байқалады, бірақ әйелдер арасында темекі шегу артады. Жыл сайын Қазақстанда 27.700 адамнан астам темекіден туындаған аурулардан өледі [1]. Бұл мақалада ҚР Global сауалнама қорытындысы бойынша, темекі тұтыну 15 жастан бастап ересектер, соның ішінде әйелдердің темекі шегу және темекімен байланысты талдау нәтижелері бойынша қарқындылық көрсеткіштері көрсетілген. Темекі шегуді, темекі пайдалану және никотин қиянатты жеке-жеке жыныс бойынша анықтау керек, темекі тұтынудың талдауын, таралуын, қарқындылығын жүзеге асыру үшін, әйелдер тобының арасында орташаланған көрсеткіштерді қолдану тиіс емес екендігі анықталды. Талдау нәтижелері бойынша: қатерлі темекі шегу және қарқындылығы жоғары тобына 27,6% әйелдер тағайындалған (күніне 15-25 дейін темекі тұтынылатын және тәулігіне 25-тен астам сигарет шегеді). Темекі тәуелділігіне (оянғаннан кейін, темекі шегудің шарттарына алғашқы 5 минут пен 30 минут аралығында) 43,8% әйелдердің ұшыраған.

Түйін сөздер: темекі шегудің таралуы, әлеуметтік сауалнама, жаһандық, ересек халықты зерттеу.

Сведения об авторе:

Хайдарова Тогжан Сапаржановна – доктор медицинских наук, профессор, КазНУ им. аль-Фараби, медицинский факультет, кафедра Политики и организации здравоохранения, e-mail: khaidarovat@gmail.com

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 67 – 70

T. S. Khaidarova

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, Faculty of Medicine. Higher School of Public Health.
E-mail: khaidarovat@gmail.com

INTENSITY OF SMOKING AMONG WOMEN IN KAZAKHSTAN

Abstract. According to estimates by WHO experts, there are about 1.3 billion smokers, of whom 20% are women. According to WHO, in developed countries, there is a downward trend of smoking among men, but there is growing use of tobacco among women. Every year more than 27,700 people in Kazakhstan are dying from diseases caused by smoking was. This article shows the results of analysis of indicators of the intensity of smoking and tobacco dependence by women, according to the results of the RK Global survey of adults over 15 years of tobacco consumption. It was found that smoking analysis should be carried out not by the averaged index of tobacco use, and separately by gender to identify the prevalence, intensity and nicotine abuse among women. The analysis results showed that: a group that with increased intensity or malignant smoking assigned 27.6% (females consumed a day from 15 to 25, and more than 25 cigarettes per day). Depending on the tobacco (in terms of smoking in the first 5 minutes during the first 30 minutes after waking up) were exposed to 43.8% of women.

Keywords: intensity of female smoking, number of cigarettes per day, the dependence of women on tobacco.

УДК 614.1:613.84:303.425

Т. С. Хайдарова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Медицинский факультет,
Высшая школа общественного здравоохранения. Алматы, Казахстан

**ИНТЕНСИВНОСТЬ ТАБАКОКУРЕНИЯ СРЕДИ ЖЕНЩИН
В КАЗАХСТАНЕ**

Аннотация. Согласно оценкам экспертов ВОЗ, в мире насчитывается около 1,3 млрд курильщиков, из них 20% это женщины. По данным ВОЗ в развитых странах наблюдается тенденция снижения табакокурения среди мужчин, но наблюдается рост потребления табака среди женщин. Каждый год более 27 700 человек в Казахстане умирают от заболеваний, причиной которых было табакокурение [1]. В статье показаны результаты анализа показателей интенсивности курения и зависимости от табака женщин, по результатам проведенного в РК Глобального опроса взрослого населения старше 15 лет на потребление табака. Установлено, что анализ табакокурения следует проводить не по усредненному показателю потребления табака, а отдельно по полу, чтобы выявить распространенность, интенсивность и злоупотребление никотином среди женщин. Результаты анализа показали: что к группе с повышенной интенсивностью или злостного курения отнесены 27,6% (женщины потреблявшие в день от 15 до 25, и более 25 сигарет в день). Зависимости от табака (по показателю курения в первые 5 минут и в первые 30 минут после пробуждения) подвержены были 43,8% женщин.

Ключевые слова: интенсивность курения женщин, количество сигарет в день, зависимость от табака женщин.

Введение. Актуальность исследования проблемы табакокурения среди женщин в РК обусловлена влиянием табакокурения на репродуктивное здоровье женщин. Согласно оценкам экспертов ВОЗ, в мире насчитывается около 1,3 млрд курильщиков, из них 20% это женщины. По данным

ВОЗ в развитых странах наблюдается тенденция снижения табакокурения среди мужчин, но наблюдается рост потребления табака среди женщин. Каждый год более 27 700 человек в Казахстане умирают от заболеваний, причиной которых было табакокурение [1]. По данным исследовательской программы исследования «Глобальный опрос о потреблении табака среди взрослого населения в Российской Федерации» (GATS, 2009) было выяснено, что более 20% женщин курят табак [2]. Только у женщин репродуктивного возраста этот процент был намного больше – 38%, причём около 30-40% женщин выкуривали по 1 пачке сигарет в день [2]. Это достаточно высокая степень зависимости от никотина, которая предполагает, что женщины будут курить и во время беременности.

В настоящее время Глобальный опрос взрослого населения по табакокурению проведен более чем в 22 странах мира [1]. Следует отметить, что GATS везде проводится по единой стандартной методике для получения международно-сопоставимых стандартных данных, которые можно сравнивать [3]. Глобальный опрос взрослого населения о пользовании табачными изделиями (Global Adult Tobacco Survey (GATS) в Республике Казахстан был проведен в 2014 году [4]. В проведении GATS - Казахстан ответственным исполнителем был Национальный центр проблем формирования здорового образа жизни МЗСР РК, Информационно-вычислительный центр Агентства Республики Казахстан по статистике. Техническую помощь оказали предоставили Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Страновой офис ВОЗ в Республике Казахстан, Министерство здравоохранения Республики Казахстан, Блумбергская школа общественного здравоохранения университета Джона Хопкинса (JHSPH) и Центры контроля и профилактики заболеваний (СДС) США. Финансирование опроса осуществлено Благотворительным фондом Блумберга и Министерством здравоохранения и социального развития Республики Казахстан. В результате проведения Глобального опроса взрослого населения о потреблении табачных изделий (GATS) в РК получены новые для Казахстана данные по потреблению табачных изделий, интерес вызывают показатели курения среди женщин. Впервые получены достоверные данные по распространенности курения среди женщин, по интенсивности и табачной зависимости среди женщин [5].

Цель исследования: провести анализ интенсивности и зависимости от табакокурения среди женщин по данным Глобального опроса населения по табакокурению.

Материалы и методы. В РК при Глобальном опросе взрослого населения старше 15 лет был использован трехэтапный план выборки неоднородного разброса с целью получения ключевых показателей для страны в целом, а также по проживанию (город/сельская местность) и половому признаку. Из 4611 отобранных домохозяйств в опросе приняли участие 4451, что составило 96,5%. Общее количество отобранных лиц из 4451 домохозяйств составило 4425 человек. Численность населения от 15 лет и старше составляло 12607,4 тысяч человек, по полу 5950,6 мужчин и 6656,8 женщин, в процентном соотношении 47,2% и 52,8%. Не прошедшие опрос по причинам отказа, отсутствия дома и недееспособности респондента составило 26 человек (0,6%). Сбор данных опроса проходил в электронном режиме с помощью карманных компьютеров (Hewlett Packard iPAQ). Статистическая обработка проводилась при технической поддержке ВОЗ/СДС [3].

Результаты и обсуждение. В таблице 1 показано распределение количества сигарет, выкуриваемых в день среди ежедневных курильщиков. Среди ежедневных курильщиков 42,1% (т.е. около половины опрошенного населения) выкуривали 15- 24 сигарет в день, что можно оценить как интенсивное курение. Более 25 сигарет в день, т.е. больше пачки ежедневно курили 7,8% населения, что расценивается как злостное курение; 26,3% выкуривали за день от 10 до 14 сигарет в день; от 5 до 9 сигарет – 18,6%, менее 5 сигарет в день курили 5,2%. В среднем по всем рассматриваемым группам ежедневные курильщики выкуривали по 14,9 сигарет в день.

Таким образом, 49,9% или почти половина населения курили много, от 15 сигарет в день до целой пачки в день.

При сравнении количества сигарет, потребляемых в день в зависимости от пола в группе «среднее количество сигарет в день» курение в среднем 14,9 сигарет в день достоверно выше среди мужчин, чем среди женщин в 1,3 раза. Большинство курящих мужчин (44,2%) выкуривали в день 15-24 сигарет в день, 26,1% выкуривали 10-14 сигарет в день, 17,2% - по 5-9 сигарет в день, 4,7% менее 5 сигарет в день.

Таблица 1 – Среднее количество и процентное распределение выкуриваемых за день сигарет среди ежедневных курильщиков сигарет в возрасте 15 лет и старше в зависимости от пола – GATS Казахстан, 2014

Демографические характеристики	Среднее количество сигарет, выкуриваемых за день ¹		Распределение по количеству сигарет, выкуриваемых в среднем за день ¹										
			<5		5-9		10-14		15-24		≥25		Всего
	<i>Средняя величина (95% доверительный интервал)</i>		<i>Процент (95% доверительный интервал)</i>										
Всего	14,9	(14,1, 15,7)	5,2	(3,5, 7,7)	18,6	(15,5, 22,1)	26,3	(23,1, 29,8)	42,1	(37,4, 47,0)	7,8	(5,7, 10,7)	100
<i>Пол</i>													
Мужчины	15,2	(14,4, 16,0)	4,7	(3,1, 7,0)	17,2	(14,1, 20,8)	26,1	(22,8, 29,7)	44,2	(39,3, 49,1)	7,8	(5,7, 10,7)	100
Женщины	11,8	(9,3, 14,3)	10,9	(4,9, 22,7)	33,2	(20,0, 49,7)	28,2	(17,8, 41,8)	20,0	(11,2, 33,1)	7,6	(2,8, 19,0)	100

Среди женщин 20,0% выкуривали 15-24 сигарет в день, 28,2% по 10-14 сигарет в день, основная доля женщин 33,2% курили 5-9 сигарет в день, менее 5 сигарет 10,9%, более 25 сигарет 7,6%. Таким образом, имеется разница между мужчинами и женщинами с интенсивностью курения менее 5 сигарет в день, 5- 9 сигарет в день, в этих группах доля женщин больше, чем доля мужчин, однако по мере роста интенсивности курения 10-14 сигарет в день доля мужчин и женщин примерно одинаковая (мужчины 26,1%, женщины 28,2%), а группе куривших 15-24 сигарет – доля мужчин в два раза больше, чем доля женщин (мужчин 44,2%, женщин 20,0%). Среди куривших более 25 сигарет в день одинаковые доли по полу (мужчины 7,8%, женщины 7,6%).

При сравнении количества сигарет, потребляемых в день «среднее количество сигарет в день» не имеется значительной разницы по рассматриваемым группам (среди мужчин 15,2, среди женщин 11,8).

Таким образом, 44,1% опрошенных женщин курили ежедневно меньше 9 сигарет в день. Процент женщин, относящихся к группе с умеренной интенсивностью и потреблявших от 10 до 14 сигарет в день превысил аналогичный показатель среди мужчин (26,1% мужчины, 28,2% женщины). В группе повышенной интенсивностью или злостного курения, которая оставила 27,6% -оказались женщины потреблявшие в день от 15 до 25, и более 25 сигарет в день.

В таблице 2 представлено распределение количества ежедневных курильщиков табака по времени первого потребления табака после пробуждения ото сна в зависимости от пола, возраста, места проживания и образования. Среди всех взрослых, ежедневно потребляющих табак, 38,7% закурили в течение 6-30 минут после пробуждения от сна и 12,2% – в первые же пять минут, следовательно, 50,9% потребителей табака показали симптомы высокого уровня никотиновой зависимости. Порядка 29,4% потребителей табака закурили в первые 31-60 минут после пробуждения, и 19,7 процентов – по истечении часа.

Таблица 2 – Процентное распределение ежедневных потребителей табака в возрасте 15 лет и старше по времени первого употребления табака после пробуждения ото сна в зависимости от некоторых демографических характеристик – GATS Казахстан, 2014

Демографические характеристики	Период до первого использования табака								Всего
	≤5 минут		6-30 минут		31-60 минут		>60 минут		
	<i>Процент (95% доверительный интервал)</i>								
Всего	12,2	(9,8, 15,1)	38,7	(34,6, 43,1)	29,4	(25,8, 33,3)	19,7	(16,5, 23,3)	100
<i>Пол</i>									
Мужчины	11,5	(9,2, 14,3)	40,1	(35,9, 44,4)	30,4	(26,5, 34,5)	18,1	(14,7, 22,0)	100
Женщины	19,3	(9,4, 35,6)	24,5	(14,4, 38,6)	19,3	(11,1, 31,3)	36,8	(26,6, 48,5)	100

По данным таблицы 2 следует, что в первые 5 минут после пробуждения курили 19,3% женщин, а мужчин 11,5%, следовательно, доля женщин, имеющих сильную никотиновую зависимость больше, чем среди мужчин. В первые 6-30 минут курили 24,5% женщин, 40,1% мужчин, в течение 31-60 минут 19,3% женщин, 30,4% мужчин, в течении более 60 минут курили 36,8% женщин, 18,1% мужчин.

Выводы:

1. 49,9% или почти половина населения курили много, от 15 сигарет в день до целой пачки в день.
2. 44,1% опрошенных женщин курили ежедневно меньше 9 сигарет в день. Процент женщин, относящихся к группе с умеренной интенсивностью и потреблявших от 10 до 14 сигарет в день превысил аналогичный показатель среди мужчин (26,1% мужчины, 28,2% женщины). В группе повышенной интенсивностью или злостного курения, которая оставила 27,6% – оказались женщины потреблявшие в день от 15 до 25, и более 25 сигарет в день.
3. В первые 5 минут после пробуждения курили **19,3%** женщин, что превысило процент мужчин на 6,8%; В первые 6-30 минут курили **24,5%** женщин; в течение 31-60 минут **19,3%** женщин; в течении более 60 минут курили **36,8%** женщин. Таким образом, сильной никотиновой зависимости подвержены были 43,8% женщин.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] SuggestedCitation: AsmaS, MackayJ, SongSY, ZhaoL, MortonJ, PalipudiKM, etal. The GATS Atlas. 2015. CDC Foundation, Atlanta, GA.
- [2] Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака. Российская Федерация: Страновой отчет 2009; 172.
- [3] Глобальное обследование употребления табака среди взрослых (GATS). Инструкции по проведению. Версия 3.0 Апрель 2012 г.
- [4] Глобальный опрос взрослого населения о потреблении табака. Республика Казахстан. Страновой отчет 2014, 180.
- [5] Хайдарова Т.С. Анализ ключевых показателей распространенности табакокурения в Республике Казахстан // Журнал Актуальные вопросы формирования здорового образа жизни, профилактики заболеваний и укрепления здоровья. ISSN 2223-2931. № 3, С. 50-54.

REFERENCES

- [1] SuggestedCitation: AsmaS, MackayJ, SongSY, ZhaoL, MortonJ, PalipudiKM, etal. The GATS Atlas. 2015. CDC Foundation, Atlanta, GA.
- [2] Global'nyj opros vzroslogo naselenija o potreblenii tabaka. Rossijskaja Federacija: Stranovoj otchet 2009; 172.
- [3] Global'noe obsledovanie upotreblenija tabaka sredi vzroslyh (GATS). Instrukcii po provedeniju. Versija 3.0 Aprel' 2012 g.
- [4] Global'nyj opros vzroslogo naselenija o potreblenii tabaka. Respublika Kazahstan. Stranovoj otchet 2014, 180.
- [5] Hajdarova T.S. Analiz kljuchevyh pokazatelej rasprostranennosti tabakokurenija v Respublike Kazahstan // Zhurnal Aktual'nye voprosy formirovanija zdorovogo obraza zhizni, profilaktiki zabolevanij i ukreplenija zdorov'ja. ISSN 2223-2931. № 3, S. 50-54.

Т. С. Хайдарова

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Медицина факультеті, Алматы, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ӘЙЕЛДЕР АРАСЫНДАҒЫ ТЕМЕКІ ШЕГУ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ

Аннотация. ДДҰ сарапшыларының бағалауы бойынша, шамамен 1,3 млрд адам темекі шегеді, солардың ішінде 20% әйелдер. ДДҰ деректері бойынша, дамыған елдерде, ерлер арасында темекі шегудің төмендеу үрдісі байқалады, бірақ әйелдер арасында темекі шегу артады. Жыл сайын Қазақстанда 27.700 адамнан астам темекіден туындаған аурулардан өледі [1]. Бұл мақалада ҚР Global сауалнама қорытындысы бойынша, темекі тұтыну 15 жастан бастап ересектер, соның ішінде әйелдердің темекі шегу және темекімен байланысты талдау нәтижелері бойынша қарқындылық көрсеткіштері көрсетілген. Темекі шегуді, темекі пайдалану және никотин қиянатты жеке-жеке жыныс бойынша анықтау керек, темекі тұтынудың талдауын, таралуын, қарқындылығын жүзеге асыру үшін, әйелдер тобының арасында орташаланған көрсеткіштерді қолдану тиіс емес екенділігі анықталды. Талдау нәтижелері бойынша: қатерлі темекі шегу және қарқындылығы жоғары тобына 27,6% әйелдер тағайындалған (күніне 15 - 25 дейін темекі тұтынылатын және тәулігіне 25-тен астам сигарет шегеді). Темекі тәуелділігіне (оянғаннан кейін, темекі шегудің шарттарына алғашқы 5 минут пен 30 минут аралығында) 43,8% әйелдердің ұшыраған екенін талдау нәтижелері көрсетті.

Түйін сөздер: әйелдер темекі шегудің қарқындылығы, тәулігіне темекі саны, темекі әйелдер тәуелділігі.

Сведения об авторе:

Хайдарова Тоғжан Сапаржановна – доктор медицинских наук, профессор, КазНУ им. аль-Фараби, медицинский факультет, кафедра Политики и организации здравоохранения, e-mail: khaidarovat@gmail.com.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 71 – 77

**A. K. Daurova, D. L. Daurov, K. K. Zhapar,
D. V. Volkov, K. Zh. Zhambakin, M. Kh. Shamekova**

Institute of plant biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ai_ken.89@mail.ru

PRODUCTION OF TRANSGENIC SWEET POTATO PLANTS WITH *DREB1A* GENE

Abstract. In this work presents the method for obtaining resistant to abiotic factors of sweet potato plants using Agrobacterium-mediated transformation. To date, the most successful among the various gene transfer strategies is the Agrobacterium-mediated transformation method. The best explant for genetic transformation of sweet potato was petiole 4 weeks old. During the optimization of the medium for regeneration, it was found that the MS medium containing auxin and cytokinin (NAA 1 mg/l Kinetin 1 mg/l) yielded higher regeneration than only cytokinin (BAP 1 mg/l). As a result of experiments on the Agrobacterium-mediated transformation of leaf discs, petiole and internode sweet potato using construct containing a target gene in *DREB1A 35S*, it was produced transgenic plants.

Key words: sweet potato, Agrobacterium-mediated transformation, *DREB1A*, explant, transgenic plant.

УДК 573.6.086.83 :577.21

**А. К. Даурова, Д. Л. Дауров, К. К. Жапар,
Д. В. Волков, К. Ж. Жамбакин, М. Х. Шаменова**

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

ПОЛУЧЕНИЕ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЛАДКОГО КАРТОФЕЛЯ С ГЕНОМ *DREB1A*

Аннотация. В работе представлен метод получения устойчивых к абиотическим факторам растений сладкого картофеля с использованием агробактериальной трансформации. На сегодняшний день наиболее успешным среди различных стратегий переноса генов является агробактериальный метод трансформации. Наилучшим эксплантом для генетической трансформации батата являлся черешок 4-х недельного возраста. При проведении оптимизации питательной среды для регенерации, было установлено, что среда MS с добавлением ауксинов и цитокининов (НУК 1 мг/л и кинетин 1 мг/л) даёт более высокую регенерацию, чем на среда только с цитокинином (БАП 1 мг/л). В результате экспериментов по агробактериальной трансформации листовых дисков, черешков и междоузлия сладкого картофеля с использованием конструкции, содержащей в качестве целевого гена *DREB1A 35S*, созданы трансгенные растения.

Ключевые слова: сладкий картофель, агробактериальная трансформация, *DREB1A*, эксплант, трансгенное растение.

Введение. Батат, сладкий картофель (лат *Ipomoea batatas*) выращивается в более чем в 100 странах в качестве ценного источника пищи, корма и промышленного сырья. Примерно 98,5% годового мирового производства производится в развивающихся странах, в Азии и странах

Африки к югу от Сахары (Данные FAOSTAT). Для Казахстана сладкий картофель может стать дополнительным диетическим продуктом, который расширит ассортимент для здорового и детского питания. Поскольку общеизвестно, что его клубни имеют такие полезные свойства как предупреждение заболеваний желудочно-кишечного тракта, как витаминное и общеукрепляющее средство. Батат теплолюбив и нормально растёт и развивается при температуре не ниже 20°C, оптимально 25–30°C [1].

Среди комплексных мер по повышению продуктивности важная роль принадлежит культивированию сельскохозяйственных растений с повышенной способностью успешно сопротивляться влиянию низких температур. Такие растения способны давать высокий стабильный урожай. Устойчивость растений к низким температурам подразделяют на холодостойкость и морозостойкость. Холодостойкость растений – способность теплолюбивых растений переносить низкие положительные температуры. Теплолюбивые растения сильно страдают при положительных пониженных температурах. Внешними симптомами страдания растений являются увядание листьев, появление некротических пятен. Морозостойкость растений – способность растений переносить отрицательные температуры. Двулетние и многолетние растения, растущие в умеренной полосе, периодически подвергаются воздействию низких отрицательных температур. Разные растения обладают неодинаковой устойчивостью к этому воздействию [2].

Причины повреждения и гибели растений под действием пониженных температур различны: увеличение проницаемости мембран, разобщение окислительного фосфорилирования и дыхания, фотосинтетического фосфорилирования и темновой фазы фотосинтеза, нарушение белкового синтеза и накопление токсичных веществ [3, 4].

Стандартные методы селекции демонстрируют ограниченную успешность при получении холодоустойчивых сельскохозяйственных растений, поскольку для большинства чувствительных к холоду растений возникает необходимость в межвидовой или даже в межродовой гибридизации.

Генная инженерия представляет собой наиболее эффективный подход для увеличения толерантности растений к биотическим и абиотическим факторам, которые позволят не только переносить целевые гены из одних организмов в другие, но и направленно регулировать экспрессию собственных генов растений, комбинируя различные транскрипционные промоторы и трансляционные энхансеры [5-7].

В настоящее время проблема повышения холодоустойчивости растений решается различными генно-инженерными методами, наиболее действенным среди которых следует признать получение трансгенных растений, конститутивноэкспрессирующих ряд белков, имеющих отношение к холодовой адаптации растений. В числе этих белков нужно назвать ряд транскрипционных факторов (*CBF1/DREB1a*, *Thp1*, *MYBS3*, *ZAT12*, *HOS10*, *abi3*) [8].

Введение чужеродных генов в растения через генетическую трансформацию является весьма перспективным дополнением традиционной селекции. Использование агробактериальной трансформации остается наиболее успешным среди различных стратегий переноса генов, так как при этом не требуется сложного оборудования; и этот метод обладает большей возможностью для получения ожидаемого результата, чем альтернативный биобаллистический метод трансформации [9, 10].

Сладкий картофель – новая сельскохозяйственная культура в Республики Казахстан, который может стать существенным дополнением в рационе здорового и диетического питания в республике. В связи с этим создание устойчивых к биотическим и абиотическим факторам сортов сладкого картофеля могут далее использоваться в селекционном процессе для создания новых сортов и гибридов для повышения урожайности при возделывании в различных регионах Казахстана.

Методы исследования. Исходным материалом для трансформации служили 3 линии сладкого картофеля полученные из департамента Системы Инжиниринга Растений, Корейского Института Биологии и Биотехнологии.

Конструкция, содержащая ген *DREB1A* – любезно предоставлена автором конструкции Карповой О.В. и др.

Экспланты нарежали на сегменты размером приблизительно 0,3–0,5×0,3–0,5 см и выдерживали, периодически перемешивая в течение получаса в подготовленной агробактериальной суспензии. Затем, подсушивали фильтровальной бумагой и переносили в те же чашки Петри.

Кокультивирование продолжалось в течение 2 суток на свету в условиях термальной комнаты. После этого экспланты отмывали, подсушивали и переносили на агаризованную среду для каллусообразования (MS [11] с добавлением 1 мг/л 2,4Д, 1 мг/л ИУК и 500 мг/л Цефотаксима для элиминации бактерий. Через 5–7 суток культивирования в условиях термостата (24°C) их пассировали на среду того же состава. Формирование каллуса при этом продолжалось на свету в течение следующих 7–10 дней. Для регенерации использовали две среды MS с добавлением 1 мг/л БАП и MS с добавлением НУК 1 мг/л и кинетина 1 мг/л с пониженным содержанием антибиотика 250 мг/л цефотаксима. Спустя 4 недели сформировавшиеся зеленые побеги пересаживали на безгормональную среду MS с канамицином 80 мг/л, а остальные каллусы пассировали снова на среду того же состава. Формирование корней происходило в этих условиях без дополнительной инициации.

Культуру агробактерии наращивали в 5 мл жидкой среде LB, дополненной 100 мг/л канамицина, на качалке при 180 об/мин в течение 24 часов при 29°C в темноте. Затем ночную культуру центрифугировали при 3000 оборотах в минуту в течение 10 мин при температуре 4°C, ресуспендировали до О.П.=0,6 в жидкой среде MS с добавлением ацетосирингона 250 мкМ, инкубировали 1 ч в темноте при 4°C и полученную суспензию использовали для инфицирования.

Для подтверждения вставки целевого гена из этих растений была выделена ДНК (с помощью метода СТАВ) и проведен ПЦР анализ. Для амплификации фрагмента гена длиной 800 п. н. использовали праймеры *DRIA*: 5' – TGATCCATGG ACTCATTTTC TGCT – 3'; *TMV-AS*: 5' – AATCCGTTAT TTATTATGCA TCTTGACTAC – 3'. Для реакционной смеси брали 100 нг геномной ДНК каждого образца, по 0,1 мкМ каждого из праймеров, 0,2 мкМ *dNTP*, 0,05 единицы (*u*) *Taq* полимеразы. Общий объем смеси составлял 20 мкл. Программа амплификации: денатурация 94 °C, 15 мин; 35 циклов – 57 °C, 1 мин; 72 °C, 1 мин; 94 °C, 1 мин; заключительный цикл – 5 мин при 72 °C. Продукты ПЦР анализировали при помощи электрофореза в 1 % агарозном геле в TBE (Трис-боратный электродный) буферной системе.

Результаты исследования. Для получения устойчивых к низким температурам растений сладкого картофеля использовали ген транскрипционного фактора (ТФ) *DREB1A*. *DREB1A* относится к субсемейству *DREB*, впервые был обнаружен у модельного объекта *Arabidopsis thaliana* L. Гены кодирующие *DREB1A* индуцируются пониженной температурой. Существует два предположения о возможной регуляции активности *DREB1A*: влияние на стабильность белка со стороны других факторов и возможное фосфорилирование аминокислотных остатков. Фосфорилирование активирует белки транскрипционных факторов, экспрессирующихся на конститутивном уровне, которые связываются с цис-элементами других ТФ и активируют их. В конечном итоге продукты генов-мишеней приводят к развитию устойчивости. Экспрессия гена *DREB1A* индуцируется через 10-15 минут после начала действия холода, достигает максимума через 2-3 часа и возвращается к начальному уровню через 24 часа [12].

Согласно литературным данным, для трансформации сладкого картофеля наиболее эффективными эксплантами являются листовые диски, черешки и междоузлия [13]. В нашем эксперименте мы использовали 4-недельные регенеранты сладкого картофеля, полученные из апикальных меристем, из которых были взяты вышеуказанные экспланты для инокуляции в агробактериальной суспензии (рисунок 1).

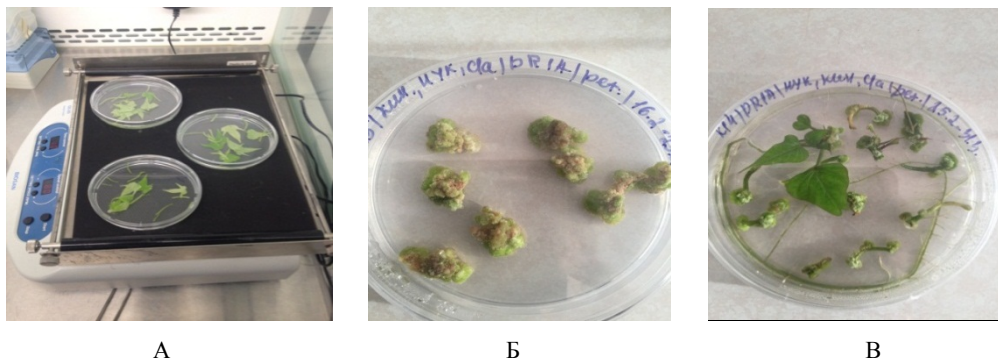


Рисунок 1 – Трансформация батата:
А – инфицирование эксплантов; Б – образовавшиеся трансгенные каллусы после 3 недель;
В – регенерация из каллусов после 4 недель

В ходе экспериментов по трансформации использовались листовые диски, черешки и междоузлия растений полученные в культуре изолированных меристем. Агробактерия содержала генетическую конструкцию *DREB1A* с *35S* промотером. В результате их кокультивирования было получено 12 регенерантов сладкого картофеля, которые были пересажены на селективную питательную среду с канамицином 80 мг/л (рисунок 2). В условиях *invitro* различий в темпах роста, укоренения, размерах растений исходных и трансформированных линий выявлено не было.



Рисунок 2 – Трансформированные регенеранты батат на селективной среде с канамицином

Результаты культивирования *invitro* представлены в таблице. Следует отметить, что практически все культивируемые экспланты показали высокую степень каллусогенеза. Однако процесс регенерации происходил из единичных каллусов. На процесс регенерации существенно влияет содержание ауксинов в питательной среде. Так, в результате эксперимента регенерация растений из каллусов происходила только на питательной средесодержащая гормоны НУК 1 мг/л и кинетин 1 мг/л (ауксин и цитокинин), а на питательной среде с БАП 1 мг/л (только цитокинин), регенерации растений не происходило. В связи с чем, данные в таблице приведены только по одной питательной среде с ауксином.

Поскольку в трансформированной конструкции содержится ген устойчивости к антибиотику канамицину, отбор трансформированных регенерантов проводился на среде с канамицином (80 мг/л). После скрининга, из предположительно трансгенных 12 растений-регенерантов выжило 2 растения (таблица).

Получение трансформированного сладкого картофеля

Наименование линии	Экспланты	Количество трансформированных каллусов	Получено регенерантов	Выжилорегенерантов после скрининга на канамицине
К 14	Листовые диски	36	3	–
	Черешки	22	4	1
	Междоузлия	24	2	
К 12	Листовые диски	54	–	–
	Черешки	33	3	1
	Междоузлия	36	–	
К 5	Листовые диски	19	–	–
	Черешки	12	–	–
	Междоузлия	12	–	–

На рисунке 2 представлены результаты анализа регенерантов, полученных в процессе кокультивирования с агробактерией. Как видно из рисунка только выжившие при канамицине растения показали наличие вставки целевого гена *DREB1A* (рисунок 2).

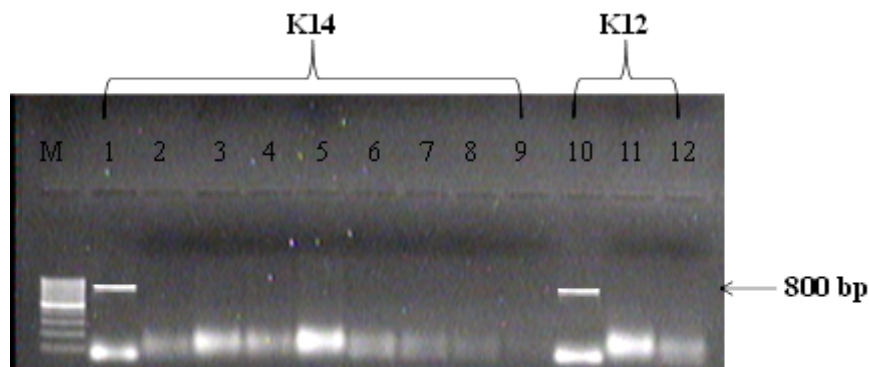


Рисунок 2 – Результаты электрофореза в 1,2 %-ном агарозном геле ДНК-продуктов, полученных методом ПЦР с использованием гена *DREB1A*: М – маркер, 1000 бп; дорожки: 1, 10 – трансгенные регенеранты; дорожки: 2-9, 11, 12 – регенеранты не являющиеся трансгенами

Таким образом, в результате проведенных экспериментов, получено два трансформированных растения сладкого картофеля. Следует отметить, что до настоящего времени экспрессия гена транскрипционного фактора *DREB1A* была изучена только в таких растениях как рапс, табак и рис [14, 15]. В последующих экспериментах нам необходимо изучить степень экспрессии гена *DREB1A* в полученных трансгенных растениях сладкого картофеля. А именно, выяснить насколько повышается холодоустойчивость полученных нами трансформированных линий сладкого картофеля.

Выводы. Результаты агробактериальной трансформации сладкого картофеля показали, лучшим эксплантом для генетической трансформации батата является черешок 4-х недельного возраста. При проведении оптимизации питательной среды для регенерации, было установлено, что среда MS с добавлением ауксинов и цитокининов (НУК 1 мг/л и кинетин 1 мг/л) даёт более высокую регенерацию, чем среда только с цитокинином (БАП 1 мг/л).

В результате экспериментов по агробактериальной трансформации листовых дисков, черешков и междоузлия сладкого картофеля с использованием конструкции, содержащей в качестве целевого гена *DREB1A35S*, созданы трансгенные растения. Полученные линии могут быть использованы в качестве исходного материала в селекции холодоустойчивого сладкого картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] H. R. Luo, M. Santa maria¹, J. Benavides, D. P. Zhang, Y. Z. Zhang and M. Ghislain. Rapid genetic transformation of sweetpotato (*ipomoea batatas*(L.) Lam) via organogenesis// African journal of biotechnology, 2006, 5 (20). – P. 1851-1857. ISSN 1684-5315
- [2] Stacy Winfield, Rodrick Lawtoni, Henry Daniell, and Sarwan K. Dhir. Transformation of sweet potato tissues with green-fluorescent protein gene// In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant, 2001, 37. – P. 648-653. DOI:10.1079/IVP2001208
- [3] Trischuk R.G., Schilling B.S., Wisniewski M., Gusta L.V. Freezing stress: Systems biology to study cold tolerance, "Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants// Springer, 2006. – P. 131-155.
- [4] Maruyama K., Takeda M., Kidokoro S., Yamada K., Sakuma Y., Urano K., Fujita M., Yoshiwara K., Matsukura S., Morishita Y., Sasaki R., Suzuki H., Saito K., Shibata D., Shinozaki K., Yamaguchi-Shinozaki K. Metabolic pathways involved in cold acclimation identified by integrated analysis of metabolites and transcripts regulated by DREB1A and DREB2A// Plant Physiology, 2009, 150. – P. 1972-1980.
- [5] Sanghera G.S., Wani S.H., Hussain W., Singh N.B. Engineering cold stress tolerance in crop plants// Current Genomics, 2011, 12. – P.30-43.
- [6] Hye Jin Choi, Thummala Chandrasekhar, Hyo-Yeon Lee, Kyung-Moon Kim. Production of herbicide-resistant transgenic sweet potato plants through *Agrobacterium tumefaciens* method// Plant Cell Tiss Organ Cult., 2007, 91. – P.235-242. DOI 10.1007/s11240-007-9289-1
- [7] Guo-qing song, hideohonda, and ken-ichiyamaguchi. Efficient *agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of sweet potato (*ipomoea batatas* (L.) Lam.) From stem explants using a two-step kanamycin-hygromycin selection method// In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant, 2004, 40. – P.359-365. DOI: 10.1079/IVP2004539
- [8] Я.С. Колодяжная, Н.К. Куцоконь, Б.А. Левенко, О.С. Сютикова, Д.Б. Рахметов, А.В. Кочетов. Трансгенные растения толерантные к абiotическим стрессам. 2009. №2. С.72-93
- [9] Maria I.C.S. Gama, Rui P. Leite JR., Antonio R. Cordeiro & Daniel J. Cantliffe. Transgenic sweet potato plants obtained by *Agrobacterium tumefaciens* -mediated transformation// Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 1996, 46. – P.237-244.

- [10] D. Sihachakr, R. Haicour, J.M. CavalcanteAlves, I. Umboh, D. Nzoghe, A. Servaes& G. Ducreux. Plant regeneration in sweet potato (*Ipomoea batatas*L., Convolvulaceae), *Euphytica*, 1997, 96.–P.143-152.
- [11] Murashige T, Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, *Physiol Plant*, 1962, 15.– P.473–497
- [12] Lee S.C., Won H.K., An K., An G., Kim S.R. Ectopic expression of a cold-inducible transcription factor, *CBF1/DREB1b*, in transgenic rice (*Oryza sativa* L.), *Mol. Cells.*, 2004, 18.– P.107-114.
- [13] Otani, M., Wakita, Y. and Shimada, T. Genetic transformation of sweet potato (*ipomoea batatas* (l.) lam.) by *agrobacterium tumefaciens*, *Acta Hort. (ISHS)*, 2001, 560.– P.193-196. DOI: 10.1007/BF00235252
- [14] Е.А. Шадымова, А.М. Писаренко, Р.М. Наргилова, О.В. Карпова, Б.К. Исаков. Получение генетически модифицированных растений табака *Nicotianatabacum*с повышенной толерантностью к пониженным температурам // Вестник КазНУ. Серия биология, 2014, 1/2 (60):391-394
- [15] Р.М. Наргилова, О.В. Карпова, А.М. Писаренко, Б.К.Исаков. Трансляция *in vitro* синтетических мРНК *HvNHX3*, *AtDREB1A* и *AtDREB2A*, Вестник КазНУ. Серия биология. 2013. №3/1(59).С.149-152

REFERENCES

- [1] H. R. Luo, M. Santa maria1, J. Benavides, D. P. Zhang, Y. Z. Zhang and M. Ghislain. Rapid genetic transformation of sweetpotato(*ipomoea batatas*(l.) Lam) via organogenesis, *African journal of biotechnology*, 2006, 5 (20):1851-1857. ISSN 1684–5315(in Eng)
- [2] Stacy Winfield, RodrickLawtoni, Henry Daniell, and SarwanK. Dhir. Transformation of sweet potato tissues with green-fluorescent protein gene, *In Vitro Cell. Dev. Biol.ÐPlant*, 2001,37:648-653. DOI:10.1079/IVP2001208(in Eng)
- [3] TrischukR.G., SchillingB.S., WisniewskiM., GustaL.V. Freezingstress: Systemsbiologytostudycoldtolerance, “Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants”, Eds.: K.V. MadhavaRao, A.S. Raghavendra and K. Janardhan Reddy, Netherlands: Springer, 2006:131-155.(in Eng)
- [4] Maruyama K., Takeda M., Kidokoro S., Yamada K., Sakuma Y., Urano K., Fujita M., Yoshiwara K., Matsukura S., Morishita Y., Sasaki R., Suzuki H., Saito K., Shibata D., Shinozaki K., Yamaguchi-Shinozaki K. Metabolic pathways involved in cold acclimation identified by integrated analysis of metabolites and transcripts regulated by DREB1A and DREB2A, *Plant Physiology*, 2009, 150:1972-1980.(in Eng)
- [5] Sanghera G.S., Wani S.H., Hussain W., Singh N.B. Engineering cold stress tolerance in crop plants, *Current Genomics*, 2011,12:30-43.(in Eng)
- [6] Hye Jin Choi ,Thummala Chandrasekhar, Hyo-Yeon Lee, Kyung-Moon Kim. Production of herbicide-resistant transgenic sweet potato plants through *Agrobacterium tumefaciens* method, *Plant Cell Tiss Organ Cult.*, 2007, 91: 235-242. DOI 10.1007/s11240-007-9289-1(in Eng)
- [7] Guo-qing song, hideohonda, and ken-ichiyamaguchi. Efficient *agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of sweet potato (*ipomoea batatas* (l.) Lam.) From stem explants using a two-step kanamycin–hygromycin selection method, *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant*, 2004, 40:359-365. DOI: 10.1079/IVP2004539(in Eng)
- [8] Y.S. Kolodyazhnaya, N.K. Kutsokon, B.A. Levenko, O.S. Cyutikova, D.B. Rakhmetov, A.V. Kochetov. Transgenic plants tolerant to abiotic stresses, *Citology and Genetics*, 2009, 2:72-93 (in Rus)
- [9] Maria I.C.S. Gama, Rui P. Leite JR., Antonio R. Cordeiro& Daniel J. CantliffeCenargen/Embrapa C.I. Transgenic sweet potato plants obtained by *Agrobacterium tumefaciens* -mediated transformation, *Plunt Cell, Tissue and Organ Culture*, 1996, 46:237-244.(in Eng)
- [10] D. Sihachakr, R. Haicour, J.M. CavalcanteAlves, I. Umboh, D. Nzoghe, A. Servaes& G. Ducreux. Plant regeneration in sweet potato (*Ipomoea batatas*L., Convolvulaceae), *Euphytica*, 1997, 96:143-152. (in Eng)
- [11] Murashige T, Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures, *Physiol Plant*, 1962, 15:473–497(in Eng)
- [12] Lee S.C., Won H.K., An K., An G., Kim S.R. Ectopic expression of a cold-inducible transcription factor, *CBF1/DREB1b*, in transgenic rice (*Oryza sativa* L.), *Mol. Cells.*, 2004.,18:107-114.(in Eng)
- [13] Otani, M., Wakita, Y. and Shimada, T. Genetic transformation of sweet potato (*ipomoea batatas* (l.) lam.) by *agrobacterium tumefaciens*, *Acta Hort. (ISHS)*, 2001,560:193-196. DOI: 10.1007/BF00235252(in Eng)
- [14] Y.A. Shadymova, A.M. Pisarenko, R.M. Nargilova, O.V. Karpova, B.K. Isakov. Obtaining genetically modified tobacco plant *Nicotianatabacum* with increased tolerance to low temperatures, *KazNU Bulletin. Biology series*, 2014, 1/2 (60):391-394 (in Rus)
- [15] M. Rufina Nargilova, Oxana V. Karpova, Alyona M. Pissarenko, Bulat K. Isakov. Elaboration of technology for obtaining of genetically modified canola plants, *KazNU Bulletin. Biology series* 2013, 3/1(59):149-152 (in Rus)

**А. К. Даурова, Д. Л. Дауров, Қ. Ж. Жапар,
Д. В. Волков, Қ. Ж. Жамбакин, М. Х. Шамекова**

РМК шаруашылық жүргізу құқығындағы «Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты»,
Алматы, Қазақстан

***DREB1A* ГЕНІМЕН ТӘТТІ КАРТОПТЫҢ ТРАНСГЕНДІ ӨСІМДІГІН АЛУ**

Аннотация. Жұмыста агробактериалық трансформацияны қолдану арқылы абиотикалық факторларға төзімді тәтті картоп өсімдігін алу әдісі ұсынылған. Қазіргі таңда гендерді тасымалдау әр түрлі стратегиясы ішінде ең жетістікті болып келеді. Тәтті картоптың генетикалық трансформациясы үшін ең жетістіктісі 4 апталық эксплант. Регенерация үшін қолайлы қоректі ортаны оңтайландыру кезінде ауксин және цитокинин қосылған MS (НСҚ 1 мг/л және кинетин 1 мг/л) тек қана цитокинин (БАП 1 мг/л) бар қоректік ортаға қарағанда жоғары регенерация көрсеткен. Тәтті картоптың жапырақ дисктерін, сабын және буынаралықтарын *DREB1A 35S* гені бар конструкция көмегімен өткізілген агробактериалық трансформация тәжірибесі нәтижесінде трансгенді өсімдіктері алынған.

Түйін сөздер: тәтті картоп, агробактериалық трансформация, *DREB1A*, эксплант, трансгенді өсімдік.

Сведения об авторах:

Даурова А.К. – магистрант КазНАУ, Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Қазақстан, ai_ken.89@mail.ru, 3947267

Дауров Д.Л., магистрант КазНАУ, Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Қазақстан, dias.daurov@mail.ru, 3947267

Жапар К.К., докторант КазНАУ, Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Қазақстан, zhapar.zk@gmail.com, 3947267

Волков Д.В., магистр, Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Қазақстан, spigitdem@gmail.com, 3947267

Жамбакин К.Ж., д.б.н. профессор, член.корр. НАН РК, Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Қазақстан, zhambaki@mail.ru, 3947267

Шамекова М.Х., PhD, ассоц.профессор, Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Қазақстан, shamekov@gmail.com, 3947267

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 78 – 87

UDC 581:615.322

**S. M. Adekenov¹, D. T. Alibekov¹, E. M. Gabdullin¹,
A. N. Kupriyanov², Z. K. Shaushekov¹, I. O. Baytulin¹**

¹JSC “International Research and Production Holding “Phytochemistry”, Karaganda, Kazakhstan,

²Kuzbass Botanical Garden of FRC CCC SB RAS, Kemerovo, Russia

**ENDEMIC PLANTS OF ASTERACEAE FAMILY
OF KAZAKHSTAN FLORA AND PROSPECTS OF THEIR STUDY**

Abstract. The article contains data on plants collection for the period from 2002 to 2016 with the purpose of their phytochemical research. Endemic species of plants belonging to Asteraceae Dumort. family of Kazakhstan flora were established, which are of great interest being the sources of biologically active compounds.

As a result of botanical expeditions 312 species were studied which constitutes 5,5% of Kazakhstan flora, including 157 species of Asteraceae Dumort. family (50,3% of the researched species). Plants were collected in 20 out of 29 floristic regions of Kazakhstan. Phytochemical study of 42 endemic species of Asteraceae family was carried out; the ratio of collected endemic species against total number of endemic plants of the family is 31,3%.

Prospects of plants chemical research of Kazakhstan natural flora on the presence of essential oils, terpenoids, flavonoids, alkaloids, polyprenol compounds, ecdysteroids were shown for the search of new medicinal substances on their basis.

Keywords: families, endemic species, plant raw material, biologically active compounds.

Introduction. The variety of natural, ecological conditions contributes to the formation of rich flora, numbering 5658 species [1]. At the same time, the number of species of the flora of Kazakhstan is approaching to 6000 species, as the study of the flora continues and the flora replenishes both the new species described and new geographical finds in this area.

The task of inventorying natural plant resources along with generalization and replenishment with new information about the useful properties of plants of the natural flora is a fundamental task of nature management. The solution of this task is possible only by integrating botanical knowledge with the chemical study of plant material. For several years, the International Research and Production Holding "Phytochemistry" has been working on the study of secondary plant metabolites [2].

Endemic plants (endemics) are species, sometimes families and genera, the distribution of which is limited to a certain territory (from the Greek endemos - local). The number of endemic plants determines the originality of the flora and serves as a justification for floristic zoning. This is a special category of the geographical element of the flora and serves as an absolute difference from other floras [3, 4]. N. V. Pavlov believed that the endemism of the Kazakhstan flora should be considered at the level of 17-18% [5]. The most rich by endemic species are the families Fabaceae, Zygophyllaceae, Limoniaceae, Apiaceae, Boraginaceae, and others.

Materials and methods of research

The object of the study is samples of plant raw materials of the flora of Kazakhstan, collected by employees of JSC "IRPH "Phytochemistry" from 2002 to 2016. The determination of the plant species under study was carried out according to the flora of Kazakhstan [6], according to the determinant of plants of Central Asia [7], the flora of Siberia [8]. The conclusion about the species affiliation of some species was conducted with the participation of the specialists of Herbarium n/a P.N. Krylov (TK),

Herbarium of the Central Siberian Botanical Garden of the SB RAS (NS), Herbarium of the Kuzbass Botanical Garden (KUZ), Herbarium of the Institute of Botany and Phyto-introduction of MES RK (AA). Floristic regions are given according to the flora of Kazakhstan. The total number of species of flora of Kazakhstan is taken according to the list of vascular plants of Kazakhstan [1], the estimated number of endemic plants is given according to N. V. Pavlov [5]. Some species were collected in different floristic areas, while the main collection site in one of the floristic regions is shown.

Results and discussion

During the period 2002-2016, 312 species of plant raw materials were harvested: including from the Asteraceae Dumort. family - 157 species (50.3%), Caryophyllaceae Juss. - 30 species (9.6%), Lamiaceae Lindl. - 50 species (16.0%), Ranunculaceae Juss. - 12 species (3.8%), others - representatives of 26 families - 63 species (20.3%). The largest proportion to the total number of species growing in the flora of Kazakhstan is the Lamiaceae Lindl family - 23,3% (studied 50 of 214 species), growing in Kazakhstan. In the Asteraceae Dumort. family this share is 18.6%, in Caryophyllaceae Juss. - 14.8%, Ranunculaceae Juss. - 7.2% (table 1).

Table 1 – The number of plant species collected for phytochemical studies in 2002-2016

Number of species in the flora of Kazakhstan			Collected for chemical study	
Families	Total	Endemics	Number of species	Share from the flora of Kazakhstan, %
Asteraceae Dumort.	844	134	157	18,6
Caryophyllaceae Juss.	202	22	30	14,8
Lamiaceae Lindl.	214	44	50	23,3
Ranunculaceae Juss.	166	14	12	7,2
Others (26 families)	4232	746	63	1,5
Total	5658	960	312	5,5

Collection of plants was carried out in 20 floristic regions of Kazakhstan, as well as from collection sites of botanical gardens. The greatest number of species was collected in the Western hilly area (67 species), in the Altai (57 species), Karatau (41 species), in the Chu-Ili mountains (36 species) and Eastern hilly area (18 species). Most of the floristic regions of Kazakhstan are not sufficiently studied. The ranges of the Tien Shan, Dzhungar Alatau, Saur-Manyrak, Tarbagatai, the Mangyshlak Desert and the northern forest-steppe are not completely covered (table 2).

The Asteraceae Dumort. family is the largest in the flora of Kazakhstan, it has 844 species [1], among which 134 endemic plants [6], which is 15.9% of the total number (table 3).

При инвентаризации эндемичных видов рода *Artemisia* L. к видам флоры Казахстана включены восстановленный вид для флоры Казахстана – *Artemisia hippolyti* Budk. [9], описанная сравнительно недавно *Artemisia filatovae* Kupr. и *Artemisia glabella* Kar. et Kir., эндемичность которой доказана [10]. Следует отметить, что к изученным эндемикам отнесены виды изученные ранее: *Artemisia camolorum* Krasch., *Artemisia cina* Berg. ex Poljakov, *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat.. Практически неизученными оказались *Artemisia mucronulata* Poljakov, произрастающая в наиболее возвышенной части гор Каратау и *Artemisia succulenta* Ledeb. очень редко встречающаяся на территории Восточного мелкосопочника.

While inventory of endemic species of the *Artemisia* L. genus to species of the Kazakhstan flora, restored species for the flora of Kazakhstan - *Artemisia hippolyti* Budk was included. [9], described relatively recently *Artemisia filatovae* Kupr. and *Artemisia glabella* Kar. et Kir., endemism of which is proved [10]. It should be noted that the studied endemics include the species studied earlier: *Artemisia camolorum* Krasch., *Artemisia cina* Berg. ex Poljakov, *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat. *Artemisia mucronulata* Poljakov, growing in the most elevated part of the Karatau mountains, and *Artemisia succulenta* Ledeb, found very rare in the territory of the Eastern hilly area, were practically unexplored.

Table 2 – Geography of collection of plant raw materials

№ of floristic region	Name of floristic region	Species collected on the territory of floristic areas	
		Number	Share, %
4	Semipalatinskiy hog	2	0,5
7	Aktyubinskiy	13	4,1
7a	Mugodzharskiy	13	4,1
9	Turgaiskiy	2	0,5
10	Western hilly area	67	21,5
10a	Ulutau	5	1,6
11	Eastern hilly area	18	5,8
11a	Karkaralinskiy	12	3,8
12	Zaisanskiy	12	2,8
14	Priaralskiy	1	0,3
15	Kyzylordinskiy	1	0,3
16	Betpakdalinskiy	13	4,1
17	Muyunkumskiy	11	3,5
18	Balkhash-Alakolskiy	3	1,0
22	Altai	57	18,3
23	Tarbagatai (Saur)	7	2,1
24	Dzhungar Alatau	10	3,2
26	Chu-Ili	36	11,5
28	Karatau	41	13,1
29	Western Tien Shan	1	0,3
Collections of Botanical Gardens		8	2,6
Total		312	100

Table 3 – Endemism in individual Asteraceae genera (according to Flora of Kazakhstan).

Genus	Number of species in the flora of Kazakhstan, pcs.		Share of endemism, %	Endemic plants collected for chemical study from 2002 to 2016	
	Total	Including endems		Total	% of the total number of endemics
<i>Artemisia</i> L.	84	19	22,6	16	84,2
<i>Cousinia</i> Cass.	58	20	34,5	4	20,0
<i>Echinops</i> L.	19	7	36,8	3	42,9
<i>Jurinea</i> Cass.	52	26	51,0	4	15,4
<i>Saussurea</i> DC.	38	8	21,0	1	12,5
<i>Tanacetum</i> L.	15	3	20,0	3	100
Others	580	51	8,8	11	21,6
Total	844	134	15,9	42	31,3

The *Cousinia* Cass. genus is very rich in endemics, endemism is 51% of the total number of species. Of 26 endemic species, *Cousinia alberti* Regel & Schmalh., *Cousinia arctioides* Schrenk, *Cousinia mindschelkensis* B.Fedtsch., *Cousinia mollis* Schrenk were studied. Further studies of the chemical composition of endemic species of this genus should be concentrated in the southwestern regions of Kazakhstan.

The comparatively small *Echinops* L. genus, which contains 19 species, has 7 endemic species, of which the following are collected for the study: the Priaral form of *Echinops albicaulis* Kar. & Kir.,

Zaisan species *Echinops saissanicus* (B.Keller) Bobr., Karatau species *Echinops subglaber* Schrenk. The further study of species of this genus should shift to the Southeast regions of Kazakhstan.

Of the 52 species of the *Jurinea* Cass. genus, 26 are endemic. So far four species have been collected for chemical study: *Jurinea krascheninnikovii* Iljin, *Jurinea robusta* Schrenk, *Jurinea serratuloides* Iljin, *Jurinea xerophytica* Iljin. The difficulty in collecting material for these species is the weak morphological differentiation of species and diffuse location in ecotopes.

Very important for the chemical study is the *Saussurea* DC. genus. In this rich enough specie there are 8 endemics. For chemical study, *Saussurea robusta* Ledeb., which is an endemic of the Zaisan depression and Southeast Kazakhstan, was assembled. The main difficulty in collecting the raw materials of these plants is that most endemic plants live in high-mountain conditions, which makes it difficult to find and harvest plants.

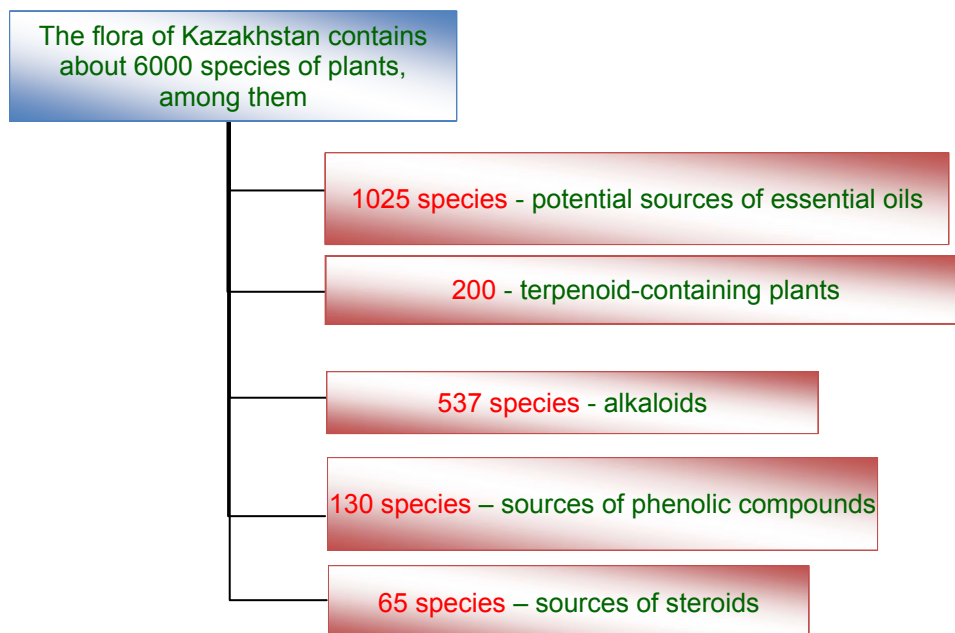
In the *Tanacetum* L. genus, 15 species are found on the territory of Kazakhstan, of which three are endemic species and all of them are provided for chemical study.

Thus, in total for the period from 2002 to 2016, 312 species were collected for phytochemical study, which is 5.5% of the flora of Kazakhstan. At the same time, according to the Asteraceae family, a total of 157 species have been chemically studied, of which 42 are endemic species.

More than 450 plant species have been studied for the content of sesquiterpene lactones, of which more than 150 lactones have been identified, including 29 new ones, previously undescribed. Prospective for study as sources of sesquiterpene lactones are representatives of the following genera: *Achillea* L., *Artemisia* L., *Inula* L., *Centaurea* L., *Cousinia* L., *Saussurea* DC, *Rhaponticum* Ludw., *Tanacetum* L., *Tanacetopsis* (Tzvel.) Kovalevsk., *Hieracium* L., *Jurinea* Cass..

In the flora of Kazakhstan, promising essential oil plants are 500 species, which is 8.3%, in 293 species, essential oil content was determined for the first time. A high content of essential oils (more than 1%) was found in 45 species [11].

We studied the chemical composition of the essential oils of 97 plant species in the Kazakhstan flora, 58 of which were studied for the first time. More than 800 terpenoid compounds were identified. For essential oils, raw materials are determined. As renewable raw materials for the study of new biologically active compounds from essential oils, plants are of interest of the families Asteraceae Dumort., Lamiaceae Lindl., Apiaceae Lindl., Cupressaceae Neger. [12].



Potential sources of biologically active compounds

The plants of the the following genera are of great importance as sources of polyphenol compounds: *Artemisia* L., *Ajania Poljak.*, *Centaurea* L., *Populus* L., *Salsola* L., *Euphorbia* L. For the study of the content of polyprenol compounds, *Pinus silvestris* L. and *Spiraeanthus schrenkianus* Maxim are promising.

Kazakhstan alkaloids are represented by 950 species of vascular plants belonging to 372 genera and 87 families, more than half of families and 15% of vascular plants of Kazakhstan flora are alkaloids [13].

The results of our expeditionary route surveys of floristic regions of Kazakhstan, as well as an analysis of available literature information, made it possible to determine that 537 species of plants growing in Kazakhstan contain alkaloids. Of great practical interest are the sources of alkaloids the plants of the genera: *Peganum* L., *Thalictrum* L., *Glaucium* Mill., *Aconitum* L. and *Capparis* L. [14].

For the first time, 42 plant species were screened for phytoecdysteroids and promising sources of ecdysterone were identified. Recognized as promising sources of steroids, in particular ecdysteroids, are the taxa of the families Asteraceae Dumort. (*Rhaponticum* Adans., *Serratula* L.), Caryophyllaceae Juss. (*Lychnis* L., *Silene* L.) [15].

As shown by our analysis, of the 6000 species of flora of Kazakhstan, 1025 species are potential sources of essential oils, 200 species of terpenoid-containing plants, 537 species - alkaloids, 130 species - sources of phenolic compounds, 65 species - sources of steroids. And most of our plant substances have a wide spectrum of biological activity (figure).

In conclusion, it should be noted that the above information on studies of plants of the flora of Kazakhstan indicates the prospects of the above taxa as sources of new medicinal substances.

REFERENCES

- [1] Abdulina S.A. Spisok sosudistyh rastenij Kazahstana / Pod red. R. V. Kamelina. Almaty, 1999. 187 p.
- [2] Adekenov S.M. Biologicheski aktivnye seskviterpenovye laktony iz jendemichnyh vidov rastenij // V sb.: Biologicheskie osobennosti lekarstvennyh i aromatischeskih rastenij i ih rol' v medicine. M., 2016. P. 440-442.
- [3] Vul'f E.V. Vvedenie v istoricheskiju geografiyu. M.; L.: Selhozgiz, 1933. 414 p.
- [4] Kamelin R.V. Florogeneticheskij analiz estestvennoj flory gornoj Srednej Azii. L.: Nauka, 1973. 355 p.
- [5] Pavlov N.V. Jendemichnye i reliktovyje rastenija Kazahstana // Botanika v Kazahstane. Alma-Ata, 1959. P. 19-20.
- [6] Flora Kazahstana. Alma-Ata, 1965. Vol. 8. 447 p.
- [7] Opredelitel' rastenij Srednej Azii: v 10 t. Tashkent: Izd-vo FAN Respublika Uzbekistan, 1968-1993. Vol. 1-10.
- [8] Flora Sibiri: v 14 t. Novosibirsk: Nauka, 1987-2003. Vol. 1-14.
- [9] Kuprijanov A.N. Zametka ob jendemike Central'nogo Kazahstana. *Artemisia hippolyti* Budk. // Turczaninowia. 2013. 16(4). P. 12-15.
- [10] Kuprijanov A.N. Novye vidy polyni *Artemisia* (subgen. *Artemisia.*, Asteraceae) iz Central'nogo Kazahstana // Botaničeskij zhurnal. 1995. Vol. 80, N 7. P. 83-84.
- [11] Egeubaeva R.A. Dikorastushhie ehfirmomaslichnye rastenija Jugo-Vostoka Kazahstana. Almaty, 2002. 242 p.
- [12] Atazhanova G.A. Terpenoidy jeftnyh masel rastenij. Rasprostranenie, himicheskaja i biologicheskaja aktivnost'. M.: ICSPF, 2008. 288 p.
- [13] Gemedzhieva N.G. Alkaloidonosnye rastenija Kazahstana i perspektivy ih ispol'zovanija. Almaty, 2012. 312 p.
- [14] Turmuhambetov A.Zh. Alkaloidy rastenij Kazahstana. Vydelenie, himicheskaja modifikacija i biologicheskaja aktivnost'. Karaganda: Glasir, 2009. 180 p.
- [15] Tuleuov B.I. Steroidnye soedinenija rastenij i lekarstvennye preparaty na ih osnove. Poisk, himicheskaja modifikacija i praktičeskie aspekty primenenija. Karaganda: Glasir, 2009. 208 p.

С. М. Адекенов¹, Д. Т. Алибеков¹, Е. М. Габдуллин¹,
А. Н. Куприянов², З. К. Шаушеков¹, И. О. Байтулин¹

¹ АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда, Казахстан,
² Кузбасский ботанический сад ФИЦ УУХ СО РАН, Кемерово, Россия

ЭНДЕМИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫХ ФЛОРЫ КАЗАХСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

Аннотация. В статье приводятся данные по сбору растений с 2002 по 2016 годы для их фитохимического изучения. Выявлены эндемичные виды растений семейства Asteraceae Dumort. (Астровые) флоры Казахстана, представляющие интерес как источники биологически активных соединений.

По итогам ботанических экспедиций изучено 312 видов, что составляет 5,5% от флоры Казахстана, в том числе из семейства Asteraceae Dumort. 157 видов (50,3% от изученных видов). Сбор растений проводился в 20 из 29 флористических районов Казахстана. Проведено фитохимическое изучение 42 эндемичных видов семейства Астровых, доля собранных эндемичных видов от общего числа эндемичных растений в семействе составил 31,3%.

Показана перспективность химического изучения растений природной флоры Казахстана на содержание эфирных масел, терпеноидов, флавоноидов, алкалоидов, полипренольных соединений, экдистероидов для поиска на их основе новых лекарственных веществ.

Ключевые слова: семейства, эндемичные виды, растительное сырье, биологически активные соединения.

Введение. Разнообразие природных, экологических условий способствует формированию богатой флоры, насчитывающей 5658 видов [1]. При этом, количество видов флоры Казахстана приближается к 6000 видам, поскольку изучение флоры продолжается и флора пополняется как новыми описанными видами, так и новыми географическими находками на этой территории.

Задача инвентаризации естественных растительных ресурсов наряду с обобщением и пополнением новыми сведениями о полезных свойствах растений природной флоры является фундаментальной задачей природопользования. Решение данной задачи возможно только путем интеграции ботанических знаний с химическим изучением растительного материала. В течение ряда лет в Международном научно-производственном холдинге «Фитохимия» проводятся работы по изучению вторичных метаболитов растений [2].

Эндемичные растения (эндемики) – это виды, иногда семейства и рода, распространение которых ограничено определенной территорией (от греческого *endemos* – местный). Количество эндемичных растений определяет оригинальность флоры и служит обоснованием флористического районирования. Это особая категория географического элемента флоры и служит абсолютным отличием от других флор [3, 4]. Н. В. Павлов считал, что эндемизм флоры Казахстана следует считать на уровне 17–18% [5]. Наиболее богаты эндемичными видами семейства Fabaceae, Zygophyllaceae, Limoniaceae, Apiaceae, Boraginaceae и др.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования являются образцы растительного сырья флоры Казахстана, собранные сотрудниками АО «МНПХ «Фитохимия» с 2002 по 2016 годы. Определение исследуемых видов растений проводили согласно флоре Казахстана [6], по определителю растений Средней Азии [7], флоре Сибири [8]. Заключение о видовой принадлежности некоторых видов проводилось с участием специалистов Гербария им. П. Н. Крылова (ТК), Гербария Центрально-Сибирского ботанического сада СО РАН (NS), Гербария Кузбасского ботанического сада (KUZ), Гербария Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК (AA). Флористические районы приведены согласно Флоре Казахстана. Общее количество видов флоры Казахстана принято согласно списку сосудистых растений Казахстана [1], предположительное количество эндемичных растений приведено по Н. В. Павлову [5]. Некоторые виды собирались в различных флористических районах, при этом показано основное место сбора в одном из флористических районов.

Результаты и их обсуждения

За период 2002–2016 годы собрано 312 видов растительного сырья: в том числе из семейства Asteraceae Dumort. 157 видов (50,3%), Caryophyllaceae Juss. 30 видов (9,6%), Lamiaceae Lindl. 50 видов (16,0%), Ranunculaceae Juss. – 12 видов (3,8%), прочие – представители 26 семейств – 63 вида (20,3%). Наибольшая доля по отношению к общему числу видов, произрастающих во флоре Казахстана, имеет семейство Lamiaceae Lindl. 23,3% (изучено 50 из 214 видов), произрастающих в Казахстане. В семействе Asteraceae Dumort. эта доля составляет 18,6%, у Caryophyllaceae Juss. 14,8%, Ranunculaceae Juss. – 7,2% (таблица 1).

Таблица 1 – Количество видов растений, собранных для фитохимического изучения за 2002–2016 гг.

Количество видов во флоре Казахстана			Собрано для химического изучения	
Семейства	Всего	Эндемы	Количество видов	Доля от флоры Казахстана, %
Asteraceae Dumort.	844	134	157	18,6
Caryophyllaceae Juss.	202	22	30	14,8
Lamiaceae Lindl.	214	44	50	23,3
Ranunculaceae Juss.	166	14	12	7,2
Прочие (26 семейств)	4232	746	63	1,5
Всего	5658	960	312	5,5

Таблица 2 – География сбора растительного сырья

№ флористического района	Название флористического района	Виды, собранные на территории флористических районов	
		количество	доля, %
4	Семипалатинский боровой	2	0,5
7	Актюбинский	13	4,1
7а	Мугоджарский	13	4,1
9	Тургайский	2	0,5
10	Западный мелкосопочник	67	21,5
10а	Улутау	5	1,6
11	Восточный мелкосопочник	18	5,8
11а	Каркаралинский	12	3,8
12	Зайсанский	12	2,8
14	Приаральский	1	0,3
15	Кызылординский	1	0,3
16	Бетпақдалинский	13	4,1
17	Муюнкумский	11	3,5
18	Балхаш-Алакольский	3	1,0
22	Алтай	57	18,3
23	Тарбагатай (Саур)	7	2,1
24	Джунгарский Алатау	10	3,2
26	Чу-Илийский	36	11,5
28	Каратау	41	13,1
29	Западный Тянь-Шань	1	0,3
Коллекции ботанических садов		8	2,6
Всего		312	100

Сбор растений проводился в 20 флористических районах Казахстана, а также из коллекционных участков ботанических садов. Наибольшее количество видов собрано в Западном мелкосопочнике (67 видов), на Алтае (57 видов), Каратау (41 вид), в Чу-Илийских горах (36 видов) и Восточном мелкосопочнике (18 видов). Большинство флористических районов Казахстана изучены недостаточно. Не полностью охвачены хребты Тянь-шаня, Джунгарского Алатау, Саур-Манырака, Тарбагатая, пустыни Мангышлака и северная лесостепь (таблица 2).

Семейство Asteraceae Dumort. наиболее крупное во флоре Казахстана, оно насчитывает 844 вида [1], среди которых 134 эндемичных растений [6], что составляет 15,9% от общего числа (таблица 3).

При инвентаризации эндемичных видов рода *Artemisia* L. к видам флоры Казахстана включены восстановленный вид для флоры Казахстана – *Artemisia hippolyti* Budk. [9], описанная сравнительно недавно *Artemisia filatovae* Kupr. и *Artemisia glabella* Kar. et Kir., эндемичность которой доказана [10]. Следует отметить, что к изученным эндемикам отнесены виды изученные ранее: *Artemisia camelorum* Krasch., *Artemisia cina* Berg. ex Poljakov, *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat.. Практически неизученными оказались *Artemisia mucronulata* Poljakov, произрастающая в наиболее возвышенной части гор Каратау и *Artemisia succulenta* Ledeb. очень редко встречающаяся на территории Восточного мелкосопочника.

Таблица 3 – Эндемизм в отдельных родах Asteraceae (по данным Флоры Казахстана)

Рода	Количество видов во флоре Казахстана, шт.		Доля эндемизма, %	Собрано эндемичных растений для химического изучения с 2002 по 2016 гг.	
	всего	в том числе эндемов		всего	% от общего числа эндемов
<i>Artemisia</i> L.	84	19	22,6	16	84,2
<i>Cousinia</i> Cass.	58	20	34,5	4	20,0
<i>Echinops</i> L.	19	7	36,8	3	42,9
<i>Jurinea</i> Cass.	52	26	51,0	4	15,4
<i>Saussurea</i> DC.	38	8	21,0	1	12,5
<i>Tanacetum</i> L.	15	3	20,0	3	100
Прочие	580	51	8,8	11	21,6
Всего	844	134	15,9	42	31,3

Очень богат эндемиками род *Cousinia* Cass., эндемизм составляет 51% от общего числа видов. Из 26 эндемичных видов изучены *Cousinia alberti* Regel & Schmalh., *Cousinia arctioides* Schrenk, *Cousinia mindschelkensis* B.Fedtsch., *Cousinia mollis* Schrenk. Дальнейшие исследования химического состава эндемичных видов этого рода должны быть сосредоточены в юго-западных регионах Казахстана.

Сравнительно небольшой род *Echinops* L., содержащий 19 видов имеет 7 эндемичных видов, из которых для изучения собраны: приаральский вид *Echinops albicaulis* Kar. & Kir., зайсанский вид *Echinops saissanicus* (B.Keller) Bobr., каратауский вид *Echinops subglaber* Schrenk. Последующее изучение видов этого рода должно смещаться в Юго-Восточные регионы Казахстана.

Из 52 видов рода *Jurinea* Cass. 26 являются эндемичными. Пока собрано для химического изучения четыре вида: *Jurinea krascheninnikovii* Iljin, *Jurinea robusta* Schrenk, *Jurinea serratuloides* Iljin, *Jurinea xerophytica* Iljin. Трудностью сбора материала по этим видам является слабая морфологическая дифференциация видов и рассеянное нахождение в экотопах.

Очень значимым для химического изучения является род *Saussurea* DC.. В этом достаточно богатом видами роде 8 эндемиков. Для химического изучения собран *Saussurea robusta* Ledeb., который является эндемиком Зайсанской котловины и Юго-Восточного Казахстана. Основной трудностью сбора сырья этих растений является то, что большинство эндемичных растений обитает в условиях высокогорий, что затрудняет поиск и сбор растений.

В роде *Tanacetum* L. на территории Казахстана встречается 15 видов, из которых три эндемичных вида и все они предоставлены для химического изучения.

Таким образом, всего за период с 2002 по 2016 годы собрано для фитохимического изучения 312 видов, что составляет 5,5% от флоры Казахстана. При этом, по семейству Астровых проведено химическое изучение 157 видов, из них 42 эндемичных вида.

На содержание сесквитерпеновых лактонов изучено более 450 видов растений, из которых выделено и идентифицировано более 150 лактонов, среди них 29 новых, ранее неописанных. Перспективными для изучения как источники сесквитерпеновых лактонов определены представители родов *Achillea* L., *Artemisia* L., *Inula* L., *Centaurea* L., *Cousinia* L., *Saussurea* DC, *Rhaponticum* Ludw., *Tanacetum* L., *Tanacetopsis* (Tzvel.) Kovalevsk., *Hieracium* L., *Jurinea* Cass..

Во флоре Казахстана перспективными эфирномасличными растениями считается 500 видов, что составляет 8,3%, у 293 видов эфиромасличность определена впервые. Высокое содержание эфирных масел (более 1%) обнаружено у 45 видов [11].

Нами исследован химический состав эфирных масел 97 видов растений флоры Казахстана, из них 58 видов изучены впервые. При этом выделено и идентифицировано более 800 терпеноидных соединений. Для эфиромасличных видов определены сырьевые запасы. Как возобновляемое сырьё для изучения новых биологически активных соединений из эфирных масел представляют интерес растения семейств Asteraceae Dumort., Lamiaceae Lindl., Apiaceae Lindl., Cupressaceae Neger. [12].

Большое значение как источники полифенольных соединений имеют растения родов: *Artemisia* L., *Ajania* Poljak., *Centaurea* L., *Populus* L., *Salsola* L., *Euphorbia* L. Для изучения на содержание полипренольных соединений перспективными являются *Pinus silvestris* L. и *Spiraeanthus schrenkianus* Maxim.

Алкалоидоносы Казахстана представлены 950 видами сосудистых растений, относящихся к 372 родам и 87 семействам, более чем половина семейств и 15% сосудистых растений флоры Казахстана являются алкалоидоносными [13].

Результаты наших экспедиционных маршрутных обследований флористических районов Казахстана, а также анализ доступных литературных сведений позволило определить, что 537 видов растений, произрастающих в Казахстане, содержат алкалоиды. Большой практический интерес представляют как источники алкалоидов растения родов: *Peganum* L., *Thalictrum* L., *Glaucium* Mill., *Aconitum* L. и *Capparis* L. [14].



Потенциальные источники биологически активных соединений

Впервые проведен скрининг на содержание фитостероидов 42 видов растений и при этом определены перспективные источники экистерона. Признанными в качестве перспективных источников стероидов, в частности экистероидов, являются таксоны семейств Asteraceae Dumort. (*Rhaptonticum* Adans., *Serratula* L.), Caryophyllaceae Juss. (роды *Lychnis* L., *Silene* L.) [15].

Как показал проведенный нами анализ, из 6000 видов растений флоры Казахстана 1025 видов являются потенциальными источниками эфирных масел, 200 видов терпеноидсодержащие растения, 537 видов алкалоидоносы, 130 видов – источники фенольных соединений, 65 видов источники стероидов. И большинство из выделенных нами растительных веществ обладают широким спектром биологической активности (рисунок).

В заключении следует отметить, что приведенные выше сведения об исследованиях растений флоры Казахстана свидетельствуют о перспективности вышеприведенных таксонов в качестве источников новых лекарственных веществ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / Под ред. Р.В. Камелина. – Алматы, 1999. – 187 с.
- [2] Адекенов С.М. Биологически активные сесквитерпеновые лактоны из эндемичных видов растений // В сб.: «Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине». – М., 2016. – С. 440-442.
- [3] Вульф Е.В. Введение в историческую географию растений. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1933. – 414 с.
- [4] Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
- [5] Павлов Н.В. Эндемичные и реликтовые растения Казахстана // Ботаника в Казахстане. – Алма-Ата, 1959. – С. 19-20.
- [6] Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1965. – Т. 8. – 447 с.
- [7] Определитель растений Средней Азии: в 10 т. Ташкент: Изд-во ФАН Республики Узбекистан, 1968–1993. – Т. 1-10.
- [8] Флора Сибири: в 14 т. – Новосибирск: Наука, 1987–2003. – Т. 1-14.
- [9] Куприянов А.Н. Заметка об эндемике Центрального Казахстана - *Artemisia hippoliti* Budk. // Turczaninowia. – 2013. – 16 (4). – С. 12-15.
- [10] Куприянов А.Н. Новые виды полыни *Artemisia* (subgen. *Artemisia*., Asteraceae) из Центрального Казахстана // Ботанический журнал. – 1995. – Т. 80, № 7. – С. 83-84.
- [11] Егеубаева Р.А. Дикорастущие эфирномасличные растения Юго-Востока Казахстана. – Алматы, 2002. – 242 с.
- [12] Атажанова Г.А. Терпеноиды эфирных масел растений. Распространение, химическая и биологическая активность. – М.: ICSPF, 2008. – 288 с.
- [13] Гемеджиева Н.Г. Алкалоидоносные растения Казахстана и перспективы их использования. – Алматы, 2012. – 312 с.
- [14] Турмухамбетов А.Ж. Алкалоиды растений Казахстана. Выделение, химическая модификация и биологическая активность. – Караганда: Гласир, 2009. – 180 с.
- [15] Тулеуов Б.И. Стероидные соединения растений и лекарственные препараты на их основе. Поиск, химическая модификация и практические аспекты применения. – Караганда: Гласир, 2009. – 208 с.

С. М. Әдекенов¹, Д. Т. Алибеков¹, Е. М. Габдуллин¹,
А. Н. Куприянов², З. К. Шаушеков¹, И. О. Байтулин¹

¹ «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингі» АҚ, Қарағанды, Қазақстан,

² РҒА СБ ККХ ФЗО Кузбасс ботаникалық бағы, Кемерово, Ресей

ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫ КҮРДЕЛІ ГҮЛДІЛЕР ТҰҚЫМДАСЫНЫҢ ЭНДЕМИКАЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ КЕЛЕШЕГІ

Аннотация. Мақалада өсімдіктерді фитохимиялық зерттеу үшін олардың 2002 жылдан бастап 2016 жылға дейін жиналған шикізат үлгілері жөніндегі деректер келтірілген. Қазақстан флорасының биологиялық белсенді қосылыстардың қайнар көзі ретінде маңызы бар Asteraceae Dumort. (Күрделі гүлділер) тұқымдасы өсімдіктерінің эндемикалық түрлері анықталған.

Ботаникалық экспедициялар қорытындылары бойынша Қазақстан флорасының 5,5% құрайтын 312 түрі, соның ішінде Asteraceae Dumort. тұқымдасының 157 түрі (зерттелген түрлердің 50,3%) зерттелген. Өсімдіктерді жинау жұмыстары Қазақстанның 29 флоралық ауданының 20-сында жүргізілген. Күрделі гүлділер тұқымдасының 42 эндемикалық түріне фитохимиялық зерттеулер жүргізіліп, жиналған эндемикалық түрлердің үлесі тұқымдастағы эндемикалық өсімдіктердің жалпы санының 31,3% құрады.

Қазақстанның табиғи флорасы өсімдіктерінің негізінде жаңа дәрілік заттарды іздеу үшін оларды құрамында эфир майларының, терпеноидтардың, флавоноидтардың, алкалоидтардың, полипропенолды қосылыстардың, экистероидтардың бар болуы тұрғысынан химиялық зерттеудің келешегі көрсетілген.

Түйін сөздер: тұқымдастар, эндемикалық түрлер, өсімдік шикізаты, биологиялық белсенді қосылыстар.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 88 – 93

A. A. Abubakirova, A. D. Dauylbay, A. A. Ospanova, R. A. Abildayeva, S. Zh. Lesbekova

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.
E-mail: azhar.baikal79@mail.ru, swallow0101@mail.ru, aika_7788@mail.ru

**STUDYING THE BIOLOGICAL FEATURES AND SPREADING
IN SOY PLANTS OF PATHOGENIC FUNGI**

Abstract. There were revealed 3 species of fungus of *Fusarium* genus in rhizosphere of soya, which are causative agents of root decay and vascular wilt for the first time in South Kazakhstan area as result of researches. Causative agents of ascochyta – *Ascochyta sojicola* were annually found out, except causative agents of root decay on soya seeds and leaves. Bioecological features of some activators of causative agents of *Fusarium* genus have been defined and studied during the phytopathologic analysis of leave surface. Pathogenicity of fungi was largely depended on their phytotoxicity. High phytotoxicity of native filtrate was set for the fungi of *Fusarium* genus. Phytotoxins produced by many phytopatogenic fungi are important factors in the development of plant diseases. However, their toxic effect is realized during carrying out a series of successive processes, such as absorption at specific cellular receptors, transport through the plasma membrane of cells and inactivation of the intracellular target. According to the results, it was established that the role of toxins are varied: some may function as pathogenicity factors, others as virulence factors. Pathogenicity is the ability to cause disease. Factors responsible for virulence have properties that determine the severity of the disease, but they are not necessary for the occurrence of disease. Sources of infection are contaminated soil, seeds and vegetable residues. Disease is manifested as browning root and collar root on shoots. In cotyledons – deep brown sores, in wet weather are covered by white pink sporification of fungus. If the growth point is affected, the shoots will often die. Root decay on mature plants is characterized by thinning and brownish of root collar, which leads to stem break and root decay. Based on the research results, agroecological methods of combating diseases of soybeans were scientifically substantiated. These results contribute to the creation of data bank on the theory and practice in the field of plant biotechnology.

Keywords: soy fungal disease, biological features, *Fusarium*, phytotoxin.

ӘОЖ 633.12

А. А. Абубакирова, А. Д. Дауылбай, А. А. Оспанова, Р. А. Абилдаева, С. Ж. Лесбекова

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

**АУРУ ТУДЫРУШЫ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРДЫҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН
ЖӘНЕ СОЯ ӨСІМДІГІНДЕ ТАРАЛУЫН ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Зерттеу нәтижесінде, Оңтүстік Қазақстан облысында алғаш рет соя ризосферасының құрамында *Fusarium* туысына жататын саңырауқұлақтың 3 түрі анықталды, ол – тамырдың шіруін туындатып, фузариоздық шіруге алып келеді. Соя дәндерінде, сонымен қатар жапырақтарында, тамырдың шіруін тудырығыштардан бөлек аскохитозаны тудырушы – *Ascochyta sojicola* анықталынды, жапырақ бетін фитопатологиялық талдау жүргізу нәтижесінде қоздырғыштардың биоэкологиялық ерекшеліктері зерттеліп, анықталды. *Fusarium* туысына жоғары фитотоксинді нативті фильтраттар айқындалған фитотоксинді фитопатогенді саңырауқұлақтар түзілетін өсімдік ауруларының дамуының негізгі факторы болып табылады. Бұл жағдайда ұйты әрекеті бірнеше тізбекті процестердің әрекетімен жүреді, арнайы клеткалық рецепторлар адсорбциясы жасушаның плазматикалық мембранасы арқылы тасымалдануы және клетка ішілік нысанада белсенді-

ріледі. Зерттеу нәтижесінде токсиндердің әртүрлі қызметтері айқындалды. Бірінші жағдайда олар фатогендік факторды көрсете алса, екінші вируленттілікті көрсете алды. Патогенді бұл аурудың туындау себебі, ал вирулентті факторлар аурудың қаншалықты қауіпті екенін көрсететін қасиеттерге ие. Соған қарамай олар ауруды тудырушы қатарына жатпайды. Инфекцияны тудырушылар зақымдалған топырақ, тұқым және өсімдік қалдықтары. Өркендегі ауру тамырдың өзегінде және тамырда қоңыр түске боялуы арқылы көрініс табады. Тұқымда терең қоңыр ойықты жаралар пайда болады. Ылғалды ауа райы кезінде ақшылтым қызғылт түспен қапталған саңырауқұлақтар споралармен жабылады. Өскіннің өсу нүктесі зақымдалса өсімдіктің тіршілігі жойылады. Тамыр шіріктері дамыған ересек өсімдіктерде тамыр өзектерінің қоңыр түске боялып, солып және сабақтарының сынғыштығына, сонымен қатар шіруіне алып келеді. Зерттеу нәтижесінде сояның ауруларымен күресудің агроэкологиялық әдістері ғылыми тұрғыда негізделді. Алынған нәтижелер, өсімдік биотехнология саласында теориялық және практикалық тұжырымдар банкіні қалыптастыруға септігін тигізеді.

Түйін сөздер: сояның саңырауқұлақ тудыратын аурулары, биологиялық ерекшеліктер, *Fusarium*, фито-токсиндер.

Кіріспе. Қазіргі өсімдік биотехнологиясының зерттеу аумағына әртүрлі биологиялық активті заттарға бай өсімдіктің ұлпасын жасанды қоректік ортада өсуіне қолайлы жағдай туғызу, олардың өнімділігін арттыру үшін топырақ құнарлылығын қалпына келтіру, өсімдік селекциясын жақсарту екендігі айқындалып отыр [1-5].

Барынша, мол өнім алу мақсатында құрылатын ауыл шаруашылық экожүйелерінің дамуы барысында, көптеген мөлшерде қоректік заттарды қажет ететін жоғары өнімділігі бар сұрыптар мен дақылдарды өндіру, өсімдіктің қоректенуін, өсімдік пен топырақта өтетін биохимиялық процестерді, биотыңайтқыштар мен биохимиялық қоректік заттардың тиімділігін зерттеу арқылы молайту екендігі анықталды [6-8].

Соя – ақуызға бай дәнді дақыл. Дәніндегі ақуыз басқа бұршақ дәнде дақылдарға қарағанда өте көп (36-42%). Сонымен қатар, сояның дәнінде 20-26% май, 25-27% көміртегі, көп фосфор, калий мен витамин бар. Ұны, күнжарасындағы ақуыз 47-50%. 1 ц соя сабанында 32% жем-шөп өлшемі, 53 % ақуыз бар. Соя таптырмайтын ірі мал азығы. Соя дәнінен бағалы май, сүт ірімшік, сүзбе өніміне қоспа алынады [7-9].

Қоректік заттарға бай жоғары өнімділігі бар сұрыптар мен дақылдарды өндіру, фитопатогенді саңырауқұлақтарды зерттеу және оларды өсімдіктерден сауықтыру бойынша іш шаралар жүргізуді қажет етеді [10-12].

Зерттеуді жүргізу әдістемелері. Фитопатогенді саңырауқұлақтардың фитоуландырғыш қасиеттері – соя тамырының шіруін тудыратын қоздырғыштарды, дәндерде биосынамалар жүргізу әдістемесі бойынша жүргізілді. Ол үшін дәндер дақылдық сұйықтықта 24 сағатқа жібітіп қойылды. Саңырауқұлақтар Чапека сұйық ортасында 7 тәулік бойы дақылдандырылды. Мицелилерді дақылдық сұйықтықтан лавсаннан жасалған сүзгі арқылы бөлініп алынды, содан соң сүзіндіні MPW-310 маркалы центрифуга аппаратында сұйықтықты пропагул саңырауқұлағынан айыру мақсатында 3000 айн/мин. жағдайында 5 минут бойы центрифугаланды. Әрбір нұсқа үшін 50 кем емес дәндер санап алынды. Бақылау тобындағы дәндер залалсыздандырылған суда және залалсыздандырылған қоректік ортада жібітілді. Бір тәулік бойы жібітіліп тұрғаннан соң, оларды ылғалды сүзгі қағазына Петри табақшаларына салып, залалсыздандырылған құбыр суымен ылғалдандырып, тұрақты температурада 3-6 күн бойы көктетілді. Дақылдық сұйықтықтағы фитоуландырғыштардың бар жоқтығы өсу нәтижелері бойынша анықталды. Дәндердің өсу пайызы ескеріліп, өскіндердің ұзындығы анықталды. Ұлы дақылдарға, дәндердің өсіп шығуын төмендететін немесе өскіндердің өсуін 25%-дан кем емес дәрежеде тежейтін дақылдар жатқызылды.

Зерттеу нәтижесін қорытындылау. Зерттеу нәтижесінде Оңтүстік Қазақстан облысында алғаш рет соя ризосферасының құрамында *Fusarium* туысына жататын саңырауқұлақтың 3 түрі анықталды, ол – тамырдың шіруін туындатып, фузариоздық шіруге алып келеді. Соя дәндерінде, сонымен қатар жапырақтарында, тамырдың шіруін тудырғыштардан аскохитоз қоздырғышы – *Ascochyta sojicola* табылады. Жапырақ бетін фитопатологиялық талдау жүргізу нәтижесінде қоздырғыштардың биоэкологиялық ерекшеліктері зерттеліп, анықталды: бактериалдық күйік (бактериалдық жиектік дақтар) – *Pseudomonas glycinea*; пероноспороза – *Peronospora manshurica*; альтернариоза – *Alternaria alternate*. церкоспороздың (дөңгелектенген сұр дақтану) – *Cercospora sojina* және септориоздың (татты дақтар) *Septoria glycines* пайда болғандығы байқалды (1-кесте).

1-кесте – Оңтүстік Қазақстан облысындағы сояның ауру қоздырғыштарының құрамы

Аурудың аталуы	Қоздырғыш	Зақымданған ағзалар	Эпифитотиологиялық топ
<i>Саңырауқұлақтық</i>			
Фузариоз	<i>Fusariumsporotrichiella</i>	Дәндер	Т - топырақтық
	<i>Fusariumoxysporum</i>	Солдырма	
	<i>Fusariumsolani</i>	Дәндер, өскіндер, тамыр, сабақтың негізі	
Аскохитоз	<i>Ascochytaajicola</i>	Жапырақтар, бұршақ, сабақ пен дәндер	В– жапырақ сабақтық
Альтернариоз	<i>Alternaria alternate</i>	Жапырақтар, бұршақ, сабақ пен дәндер	В– жапырақ сабақтық
Пероноспороз	<i>Peronosporamanshurica</i>	Жапырақтар	В– жапырақ сабақтық
Церкоспороз	<i>Cercosporasojina</i>	Жапырақтар, бұршақ, сабақ пен дәндер	В– жапырақ сабақтық
Септориоз	<i>Septoriaglycines</i>	Дән жарнағы, жапырақтар, сабақтар, бұршақ	В– жапырақ сабақтық
<i>Бактериялды</i>			
Бактериялық күй	<i>Pseudomonas glycinea</i>	Жапырақтар, қысқа шыбықтар, бұршақтар	В–жапырақ сабақтық

Фузариоз – *Deuteromycetes* класы (*Fungi imperfecti*), *Hyphomycetales* қатар тобы, *Moniliales* қатары, *Tuberculariaceae* тұқымдасы, *Fusarium* түрі. Тәжірибе жағдайында берілген саңырауқұлақтың үш түрі анықталды: *Fusarium sporotrichiella*, *Fusarium oxysporum* және *Fusarium solani*.

Инфекция көздері – бұзылған топырақ, дәндер мен өсімдік қалдықтары. Өскіндерде ауру мойын түбірінің және тамырдың күреңденуі түрінде көрініс табады [13, 14]. Дән жарнақтарында – ылғалды ауа-райы жағдайында ақ қызғылт түсті саңырауқұлақтың спора түзілуі жүретін, терең күреңденген ойықтар пайда болады. Өсу нүктесінің зақымдануынан өскіндер көбінесе шықпай қалады. Тамыр шірігі үлкен өсімдіктерде тамыр мойнының күреңденуімен және жұқаруымен сипатталады, ол сабақтың сынуы мен тамырдың шіруіне алып келеді [15, 16, 18, 19].

Вегетация барысында саңырауқұлақ зақымданған өсімдікте, көптеген конидиялардың екі түрінен тұратын спора түзе бастайды: майда – микроконидиялар және ірі – макроконидиялар (2-кесте).

2-кесте – *Fusarium* туысы саңырауқұлақтарының биоморфологиялық сипаттамасы (микробиология зертханасы)

Түр	Микроконидиялар			Макроконидиялар		
	ұзындығы, мкм		бөгеттер саны, дана	ұзындығы, мкм		бөгеттер саны, дана
	– X	÷		– X	÷	
<i>Fusariumoxysporum</i>	12,2	8,7÷14,8	0	19,2	17,5÷22,3	2
<i>Fusariumsporotrichiella</i>	10,2	7,1÷17,8	1	25,5	16,7÷31,0	3
<i>Fusariumsolani</i>	15,7	10,8÷17,5	1	29,4	23,6÷35,0	4

Fusarium туысының саңырауқұлақтары *Fusarium sp.* өзінің тіршілік циклы бойынша топырақта ұзақ уақыт (6-7 жыл) тіршілігін жоғалтпайды.

Саңырауқұлақтардың улылығы олардың фитоулылығына байланысты болды. *Fusarium* туысының саңырауқұлақтары үшін нативті сүзгілердің жоғары фитоулылығы белгіленген [20, 21, 23].

3-кесте – *Fusarium* туысының саңырауқұлақтарының дақылдық сұйықтық сүзінділерінің соя өсімділерінің өсуіне әсері (микробиология зертханасы)

Нұсқа	Өсіп шыққан дәндер саны, %	Өсімділердің ұзындығы, см	
		– X	÷
Залалсыздандырылған су	94,7	9,8	8,4÷11,2
Залалсыздандырылған орта	92,0	8,9	7,1÷10,6
Дақылдық сұйықтық <i>Fusariumsp.</i>	73,5	4,6	3,9÷5,3

Зерттеу нәйжелері көрсеткендей, *Fusarium* саңырауқұлағының нативті сұзіндісі соя дәндерінің өсіп шығуына әсерін тиігізді. Осылайша, *Fusarium sp.* дақылдық сұйықтығы залалсыздандырылған суға қарағанда дәндердің өсуін 28%-ға, ал Чапека залалсыздандырылған ортасында – 25%-ға тежеді. Таза Чапека ортасы дәндердің өсуін біршама 2,9%-ға төмендетті.

4-кесте – *Fusarium oxysporum*-ның таза дақылдық түрлі орталардағы өсуінің радиальді жылдамдығы (микробиология зертханасы, М. Әуезов атындағы ОҚМУ)

Қоректік орта	Колониялардың өсу жылдамдығы, мм/тәулігіне				
	3	4	5	6	7
ЧА	6,71	8,25	8,13	7,63	0,88
КА	5,00	7,13	10,13	8,75	4,00
КГА	4,75	6,13	8,75	6,88	2,63
ҚКА	4,00	5,50	5,50	7,63	7,00

Примечание. ЧА– Чапека агары; КА – картопты агар; КГА – картопты-глюкозалы агар; ҚКА – қышқыл-картопты агар.

Бақылау барысында, *Fusarium oxysporum* колонияларының өсуінің максималды жылдамдығы картопты агар қоректік ортасында 5-6 тәулікте байқалған және оның мәні 10,13 пен 8,75 мм жеткен. Басқа қоректік орталарда *Fusarium oxysporum* колонияларының өсуі төмен және 8,13 пен 7,63 мм/тәулігіне құраған.

7-тәулікте басқа жағдай байқалды. Барлық қоректік орталарда *Fusarium oxysporum* колонияларының өсуі тоқтады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Нетрусов А.Н. Практикум по микробиологии. – М.: Изд. Центр «Академия», 2005, 564 с.
- [2] Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений / Н.А. Бондаренко. – М.: Колос, 2008. – 252 с.
- [3] Буга С.Ф. Влияние доз минеральных удобрений и норм высева семян озимой ржи и тритикале на развитие корневых гнилей и урожай / С.Ф. Буга, С.С. Барсуков, Л.А. Ушкевич // Защита растений. – 2009. – № 5. – С. 46-53.
- [4] Коваленко В.Г. Опыт биологической защиты сои от вредителей и болезней / В.Г. Коваленко, Н.М. Тюрина // Агро XII. – 2002. – № 2. – С. 4-5.
- [5] Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства. С основами рынков. Курс лекций. – М.: Ассоциация авторов и издателей. ТАНДЕМ: Издательство ЭКМОС, 2008. – 448 с.
- [6] Коданев И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна / И.М. Коданев. – Горький, 2001. – 11 с.
- [7] Коломникова В.И. Взаимоотношения грибов *Helminthosporium sativum* и *Trichoderma lignorum* на фоне нитрата кальция / В.И. Коломникова, Р.А. Башмаков, А.Г. Новикова // Науч.-техн. бюл. – 2007. – Вып. 19. – С. 42-44.
- [8] Конечный В.М. Влияние сроков протравливания семян сои и обработка молибденом на их посевные и урожайные качества / В.М. Конечный, И.К. Чехов // Тр. Дальневост. НИИСХ. – 2009. – Т. 27. – С. 174-178.
- [9] Кононова М.М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения / М.М. Кононова. – М.: АН СССР, 2003. – 314 с.
- [10] Корецкий П. М. Биология возбудителя ложной мучнистой росы сои *Peronospora manshurica* (Naumov) Sydow и меры борьбы с ним: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л.; Киев, 2007. – 20 с.
- [11] Косова В.Н. Биологические особенности возбудителей угловатой и оливковой пятнистостей огурца и меры борьбы с ними в условиях Курганской области: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Н. Косова. – Курган, 2006. – 19 с.
- [12] Беляева Н.Я. Влияние режимов питания и орошения на поражение зимой пшеницы фузариозом: Тез. докл. Респ. конф. молодых ученых. – Бельцы, 1999. – С. 42-44.
- [13] Котова В.В. Фитофтороз сои // Защита растений. – 2003. – № 2. – С. 37.
- [14] Котова В.В. Эффективность химических мероприятий в борьбе с афаномичетной корневой гнилью гороха / В.В. Котова, Н.А. Цветкова // Химия в сельском хозяйстве. – 2009. – № 4. – С. 37-39.
- [15] Кузин В.Ф. Влияние погодных условий, удобрений и агротехнических факторов на урожай сои в Амурской области / В.Ф. Кузин, В.С. Витиорец // Химия в сельском хозяйстве. – 2000. – № 8. – С. 13-15.
- [16] Кузнецов, П.И. Агроклиматические ресурсы Зауралья и их использование для получения высокого урожая зерновых культур: Учебное пособие / П.И. Кузнецов. – Омск: ОмСХИ, 2004. – 72 с.
- [17] Ладатко М.А., Ладатко В.А. Фиторегуляторы как элемент биологизации и экологизации технологии возделывания риса / Ладатко М.А., Ладатко В.А. // Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях: Сб. докладов III Международной научной конференции / ГОУ ВПО Мос. гос. строит. ун-т. – М.: МГСУ, 2011. – С. 337-339.
- [18] Лакше Г. Фитосанитарное состояние посевов полевых культур в зависимости от севооборота и удобрений // Защита с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков. – Рига, 2006. – С. 103-113.

- [19] Лобик А. И. К вопросу о болезнях сои по наблюдениям в 1930 г. В Есентуках // Изв. Сев. – Кавказ. краевой станции защиты растений. – Ростов-на-Дону, 2000. – Т. 6-7. – 285 с.
- [20] Менликиев М.Я. Возможности биологической защиты растений неисчерпаемы / М.Я. Менликиев, А.А. Сахибгареев, В.И. Кузнецов // Достижение науки и техники АПК. – 2014. – № 2. – С. 6-8.
- [21] Метлицкий Л. В. Как растения защищаются от болезней / Л. В. Метлицкий, О. Л. Озерковская. – М.: Наука, 1999. – 192 с.
- [22] Миронова Г. В. Защита сои от инфекционных болезней // Защита растений. – 2005. – № 12. – С. 34.
- [23] Михайленко А.М. Болезни зернобобовых в Приморском крае // Защита растений. – 2005. – № 2. – С. 41-43.
- [24] Лакше Г. Фитосанитарное состояние посевов полевых культур в зависимости от севооборота и удобрений // Защита с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков. – Рига, 2006. – С. 103-113.
- [25] Абеленцев В.И. Инкрустирование – прогрессивный способ протравливания семян / В.И. Абеленцев, Т.Я. Жесткова // Защита и карантин растений. – 1999. – № 4. – С. 51-53.
- [26] Абрамов И. Н. Болезни и вредители соевых бобов на Дальнем Востоке. – Владивосток, 1999. – С. 40-56.
- [27] Абрамов И. Н. Болезни сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке. – Хабаровск: Дальневост. изд-во, 2008. – С. 221-225.
- [28] Авров О.Е. Совмещение протравливания семян бобовых культур фунгицидами с инокуляцией их клубеньковыми бактериями / О.Е. Авров, Л.С. Зиновьев, Т.С. Баталова // Химия в сельском хозяйстве. – 2004. – № 4. – С. 3-35.
- [29] Балакай Г.Т., Безуглова О.С. Соя: экология, агротехника, переработка/ Г.Т. Балакай, О.С. Безуглова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 160 с.
- [30] Баталова Т.С. Совместное применение нитрагина и протравителей / Т.С. Баталова, И.И. Киселев, Л.С. Зиновьев // Защита растений. – 1998. – № 2. – С. 35.

REFERENCES

- [1] Netrusov A.N. Praktikum po mikrobiologii. M.: Izd. Centr «Akademija», 2005, 564 s.
- [2] Bondarenko N.V. Biologicheskaja zashhita rastenij / N.A. Bondarenko. - M.:Kolos, 2008. - 252 s.
- [3] Buga S.F. Vlijanie doz mineral'nyh udobrenij i norm vyseva semjan ozimoz rzhii i tritikale na razvitiie kornevyh gnilej i urozhaj / S.F. Buga, S.S Barsukov, L.A Ushkevich // Zashhita rastenij, 2009. - № 5. - S. 46-53
- [4] Kovalenko V.G. Opyt biologicheskoi zashhity soi ot vreditel'ej i boleznej / V.G. Kovalenko, N.M. Tjurina // Agro XII, 2002. - №2. - S. 4-5.
- [5] Kovalenko N.Ja. Jekonomika sel'skogo hozjajstva. S osnovami ryнков. Kurs lekcij. – M.: Associacija avtorov i izdatelej. TANDEM: Izdatel'stvo JeKMOS, 2008. – 448s.
- [6] Kodanov I.M. Agrotehnicheskie priemy povyshenija kachestva zerna / I.M. Kodanov. gor'kij, 2001. - 11 s.
- [7] Kolomnikova V.I. Vzaimootnoshenija gribov Helminthosporium sativum i Trichoderma lignorum na fone nitrata kal'cija / V.I. Kolomnikova, R.A. Bashmakov, A.G. Novikova // Nauch.-tehn. bjul., 2007. - Vyp. 19. - S. 42-44.
- [8] Konechnyj V.M. Vlijanie srokov protravlivanija semjan soi i obrabotka molibdenom na ih posevnye i urozhajnye kachestva / V.M. Konechnyj, I.K. Chehov // Tr. Dal'nevost. NIISH, 2009. - T. 27. - S. 174-178.
- [9] Kononova M.M. Organicheskoe veshhestvo pochvy: ego priroda, svojstva i metody izuchenija / M.M. Kononova. M.: AN SSSR, 2003. - 314 s.
- [10] Koreckij P. M. Biologija vzbuditelja lozhnoj muchnistoj rosy soi Peronospora manshurica (Naumov) Sydow i mery bor'by s nim: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – L. – Kiev, 2007. - 20 s.
- [11] Kosova V.N. Biologicheskie osobennosti vzbuditel'ej ugljatoj i olivkovoju pjatnistostej ogurca i mery bor'by s nimi v uslovijah Kurganskoj oblasti: avtoref. diss. kand. s.-h. nauk / V.N. Kosova – Kurgan, 2006. - 19 s.
- [12] Beljaeva N.Ja. Vlijanie rezhimov pitanija i oroshenija na porazhenie zimoz pshenicy fuzariozom: Tez. dokl. Resp. konf. molodyh uchenyh. - Bel'cy, 1999. - S. 42-44.
- [13] Kotova V.V. Fitofloroz soi // Zashhita rastenij, 2003. - №2. – S. 37
- [14] Kotova V.V. Jeffektivnost' himicheskikh meroprijatij v bor'be s afanomicetnoju kornevoj gnil'ju goroha / V.V. Kotova, N.A. Cvetkova // Himija v sel'skom hozjajstve, 2009. - № 4. - S. 37-39.
- [15] Kuzin V.F. Vlijanie pogodnyh uslovij, udobrenij i agrotehnicheskikh faktorov na urozhaj soi v Amurskoj oblasti / V.F. Kuzin. B.C. Vitorec // Himija v sel'skom hozjajstve, 2000. - №8. - S. 13 - 15.
- [16] Kuznecov, P.I. Agroklimaticheskie resursy Zaural'ja i ih ispol'zovanie dlja poluchenija vysokogo urozhaja zernovyh kul'tur: uchebnoe posobie / P.I.Kuznecov. – Omsk: OmSHI, 2004. – 72 s.
- [17] Ladatko M.A., Ladatko V.A. Fitoreguljatory kak jelement biologizacii i jekologizacii tehnologii vozdeljvanija risa / Ladatko M.A., Ladatko V.A. // Nauchno-tehnicheskoe tvorcestvo molodezhi – put' k obshhestvu, osnovannomu na znanijah: Sb. dokladov III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii/ GOU VPOMosk. gos. stroit. un-t. – M.: MGSU, 2011. – S. 337-339.
- [18] Lakshe G. Fitosanitarное sostojanie posevov polevyh kul'tur v zavisimosti ot sevooborota i udobrenij // Zashhita s.-h. kul'tur ot vreditel'ej, boleznej i sornjakov. - Riga, 2006. - S.103 - 113.
- [19] Lobik A. I. K voprosu o boleznyh soi po nabljudenijam v 1930 g. V Esentukah// izv. Sev. – Kavkaz. kraevoj stancii zashhity rastenij. – Rostov n/Donu, 2000. t. 6-7. - 285 s.
- [20] Menlikiev M.Ja. Vozmozhnosti biologicheskoi zashhity rastenij neischerpaemy / M.Ja. Menlikiev, A.A. Sahibgarееv, V.I. Kuznecov // Dostizhenie nauki i tehniki APK, 2014. - №2. - S. 6 - 8.
- [21] Metlickij L. V. Kak rastenija zashhishhajutsja ot boleznej/ L. V. Met- lickij, O. L. Ozerkovskaja. M.: Nauka, 1999. - 192 s.
- [22] Mironova G. V. Zashhita soi ot infekcionnyh boleznej // Zashhita rastenij, 2005. - №12. - S. 34.
- [23] Mihajlenko A.M. Bolezni zernobobovyh v Primorskom krae // Zashhita rastenij, 2005. - № 2. - S. 41-43.
- [24] Lakshe G. Fitosanitarное sostojanie posevov polevyh kul'tur v zavisimosti ot sevooborota i udobrenij // Zashhita s.-h. kul'tur ot vreditel'ej, boleznej i sornjakov. - Riga, 2006. - S.103 - 113.

А. А. Абубакирова, А. Д. Дауылбай, А. А. Оспанова, Р. А. Абильдаева, С. Ж. Лесбекова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауезова, Шымкент, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ В РАСТЕНИЯХ СОИ БОЛЕЗНЕТВОРНЫХ ГРИБОВ

Аннотация. В результате исследований впервые в Южно-Казахстанской области было обнаружено в ризосфере сои 3 вида гриба рода *Fusarium* – возбудителей корневой гнили и фузариозного увядания. На семенах сои, а также листьях, кроме возбудителей корневой гнили, ежегодно обнаруживался возбудитель аскохитоза – *Ascochyta sojicola*. При фитопатологическом анализе листовой поверхности были определены и изучены биоэкологические особенности некоторых возбудителей гриба рода *Fusarium*. Патогенность грибов в значительной степени зависела от их фитотоксичности. Для грибов рода *Fusarium* установлена высокая фитотоксичность нативных фильтратов. Фитотоксины, продуцируемые многими фитопатогенными грибами, являются важными факторами развития болезни растений. При этом их токсическое действие реализуется при осуществлении ряда последовательных процессов, таких как абсорбция на специфических клеточных рецепторах, транспорт через плазматическую мембрану клетки и инактивация внутриклеточной мишени. В результате исследования было установлено, что роль токсинов разнообразна: одни могут функционировать как факторы патогенности, другие – как факторы вирулентности. Патогенность – это способность вызывать заболевание. Факторы, ответственные за вирулентность, обладают свойствами, которые определяют степень тяжести заболевания, но сами не являются необходимыми для возникновения болезней. Источники инфекции – зараженная почва, семена и растительные остатки. На всходах болезнь проявляется в виде побурения корневой шейки и корня. На семядолях – глубокие бурые язвы, во влажную погоду покрывающиеся белорозовым спороношением гриба. При поражении точки роста всходы часто погибают. Корневые гнили на взрослых растениях характеризуются утончением и побурением корневой шейки, что приводит к надламыванию стеблей и загниванию корней. На основании полученных результатов исследований было научно обосновано агроэкологические методы борьбы с болезнями сои. Полученные результаты вносят вклад в создание банка данных по теории и практике в области биотехнологии растений.

Ключевые слова: грибные болезни сои, биологические особенности, *Fusarium*, фитотоксины.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 94 – 101

C.b.s. A. M. Bostanova, doctor PhD N. A. Abdimutalip, G. O. Abishova

International Kazakh-Turkish university of H. A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: nurlibek.abdimutalip@ayu.edu.kz

**STUDYING OF WAYS OF TRANSMISSION OF INFECTION
BY PLANT SEED MATERIAL AND SYSTEM
OF PROTECTIVE MEASURES AT STORAGE OF AGRICULTURES**

Abstract. Injuriousness of the diseases caused by this group of pathogens consists of the hidden injuriousness (impact of a pathogen on seeds and a state the vegetiruyushchikh of plants) and obvious destruction of grain on the plants received from the struck seeds. Development of diseases of fusariosis and decay of grain crops is promoted by lower temperatures, especially at adverse conditions of keeping. In storage conditions temperature of seeds can be not really close external, especially in special granaries. Heating and cooling of batches of seeds can bring to air currents in seeds that leads to movement of water from one part of the granary in another and, respectively, to increase in content of water in seeds. Therefore control of moisture content in various parts of the granary in storage time is necessary.

Keywords: infection, pathogenic organisms, mycology, grain, mold, vegetation, saprofit.

УДК 632.4.01/.08

К.б.н. А. М. Бостанова, доктор PhD Н. А. Абдимуталип, Г. О. Абишова

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

**ИЗУЧЕНИЕ ПУТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФЕКЦИИ
РАСТИТЕЛЬНЫМ СЕМЕННЫМ МАТЕРИАЛОМ И СИСТЕМА
ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ХРАНЕНИИ АГРОКУЛЬТУР**

Аннотация. Вредоносность заболеваний, вызываемых этой группой патогенов, складывается из скрытой вредоносности (воздействие патогена на семена и состояние вегетирующих растений) и явного разрушения зерна на растениях, полученных из пораженных семян. Развитию болезней фузариоза и гнили зерновых культур способствуют более низкие температуры, особенно при неблагоприятных условиях содержания. В условиях хранения температура семян может быть не очень близкой наружной, особенно в специальных зернохранилищах. Нагрев и охлаждение партий семян могут привести к воздушным течениям в семенах, что приводит к перемещению воды из одной части зернохранилища в другую и, соответственно, к повышению содержания воды в семенах. Поэтому необходим контроль за содержанием влаги в различных частях зернохранилища во время хранения.

Ключевые слова: инфекция, патогенные организмы, микология, зерно, плесень, вегетация, сапрофиты.

Семена – это живой организм с определенным обменом веществ, функционирующим на протяжении всего периода хранения. При пониженной интенсивности обмена веществ в семенах по сравнению с вегетирующими растениями создаются условия, когда некоторые сапрофитные формы грибов могут вступать в антагонистические отношения с организмом хозяина. В результате происходит отравление семян токсичными продуктами их жизнедеятельности. Воздействие токсическими метаболитами на клетки семян приводит к образованию в нем защитных реакций.

До настоящего времени одни исследователи изучали только видовой состав грибов на семенах и их вредоносность, другие выяснили проникновение грибов в семена и их распространение [1, 2]. Во всех этих работах показана возможность передачи инфекции семенами и другим посадочным материалом, но слабо освещен механизм данного процесса.

А.Н.Соловьев [3, 4] утверждает, что в семенах вилт обнаруживается в исключительных случаях. Было установлено, что при вертициллезном увядании хлопчатника значительно понижается энергия прорастания и полевая всхожесть семян, но заболевание семенами передается редко.

А.И.Тишин [5] провел следующий опыт: собранные со слабо-, сильно - и среднезараженных вилтом растений семена хлопчатника, высеяли на следующий год. Заболевание хлопчатника вилтом семенами не передавалось. Однако, Н.С.Мирпулатова и В.М.Малинин [6] указывают, что по мере проникновения грибов *Verticillium dahliae* в сосудистую систему, затем в симподиальные ветви, часть его доходит до основания коробочек. Следовательно, возможно проникновение инфекции в семена. Но, как утверждают Е.С.Неллен, С.А.Жуковская [7] в своих исследованиях, вертициллез, поражая семена сои, вызывает гибель всходов.

Исследования Р.Мeehan, Н.С.Мурphy [8] биологии *Helminthosporium victoriae* показали, что патоген вызывает некроз стебля, обесцвечивание и опадение листьев только у одного вида овса. Токсин викторин неспецифичен к хозяину и продуцируется в свободном виде как патогенными, так и непатогенными штаммами *H.victoriae*. Специфичность токсина обуславливается пептидной частью молекулы. В настоящее время считается, что викторин нарушает проницаемость клеточных мембран.

Ж.Нисикадо [9] и С.Ито [10] разделили на два подрода виды рода *Helminthosporium Fr.(s.l.)* на злаках *Eu – Helminthosporium*, с сумчатым спороношением типа *Ophiobolus*, и *Cylindro – Helminthosporium*, с сумчатым спороношением типа *Pyrenophora*. Впоследствии С.Ито выделил подрод *Cylindro – Helminthosporium* в самостоятельный род *Drechslera* Ito. Для рода *Eu – Helminthosporium* R.A.Shoemaker [11] предложил название *Bipolaris* Shoem. Позднее из рода *Bipolaris* К.Ж.Леонард, Е.Г.Сэггс [12] выделили новый род *Exserohilum*, в который входили виды с выступающими рубчиками. За счет видов рода *Helminthosporium* и других близких к нему родов Воедижн [13] создает группу грибов рода *Curvularia*.

Проанализировав научную литературу, посвященную микофлоре семян, передаче инфекции семенным материалом, миграции микроорганизмов посредством семян, оздоровлению посевного материала, системе защитных мероприятий при хранении семян, мы отметили неравномерность и различную степень изучения видов грибов и семенного материала как культурных, так и дикорастущих растений.

Объекты и методы исследования

Пробы отбирали по методу М.К.Фирсовой [14], Н.А.Наумовой [15], а также по ГОСТу 13586.3-83 [16] с помощью шупа только в трех уровнях (сверху, в середине и снизу), а не по всей глубине насыпи. Результаты анализа средней пробы распространяются на всю партию семян. Органолептические показатели определяли во всех пробах, взятых из партии зерна для определения влажности, зараженности, засоренности. Для уточнения диагноза болезней использовали общепринятые методы: макроскопический ГОСТ 12047-66 [17] (наружный осмотр семян, подсчет механических примесей), биологический ГОСТ 12036-66 [18] (проращивание семян во влажной камере и на питательной среде), анатомический (определение патогена в тканях семян).

При идентификации грибов использовали определители Л.Д.Курсанова [19], Б.Д.Ермековой и др. [20], «Флору споровых растений Казахстана» [21]. При определении растений, пораженных видами грибов, использовали «Флору Казахстана» [22]. Для определения видов рода *Fusarium* использовали метод микрокультур В.И.Билай и И.А.Элланской [23], для определения почвенных грибов – метод М.А.Литвинова [24], пеницилл - по методу Н.М.Пидопличко [25].

Во всех опытах наряду с зараженными проростками брались контрольные, которые подвергались опрыскиванию только стерильной водой и держались во влажной камере такой же срок, что и пророски, подвергшиеся инокуляции.

Влажность в семенах определяли по ГОСТу 29144-91 (ИСО 711-85), ГОСТу 29305-92 (ИСО 6540-80) [26-27]. Температуру определяли в соответствии со стандартными температурами, рекомендованными Международной ассоциацией по испытанию семян (ISTA). Культурально-морфологические признаки описывались по схеме, разработанной P. Neergard [28], окраска колоний определялась по шкале А.С.Бондарцева [29].

Для изучения заражения семена собирали с больных растений. Контролем служили семена, собранные со здоровых растений.

Базисная норма влажности семян указана по ГОСТу [30-31].

Результаты и обсуждение

Грибы, выделенные с семян *Panicum miliaceum* L. Нами на семенах *Panicum miliaceum* обнаружены 16 видов грибов, относящиеся к 12 родам, 7 семействам и 3 отделам. Микофлора семян проса представлена следующими грибами хранения *Rhizopus nigricans* Ehren., *Mucor racemosus* Fres., *Mucor mucedo* Fres., *Aspergillus fumigatus* Fres., *Aspergillus niger* Thiegh., *Aspergillus flavus* Link., *Penicillium rugulosum* Thom., а также почвенными грибами видов: *Piricularia grisea* Sacc. (рисунок 1), *Cladosporium herbarum* Link, *Helminthosporium panici-miliacei* Nisicado, *Macrosporium commune* Rabh., *Alternaria alternata* (рисунок 2) Keissl, *Fusarium sporotrichiella* Bilai var. poae (Pk.) Bilai., *Fusarium moniliforme* рисунок 3 Sheldon), *Ascochyta miliacei* Nev, *Sphacelotheca panici-miliacei* Bubak.

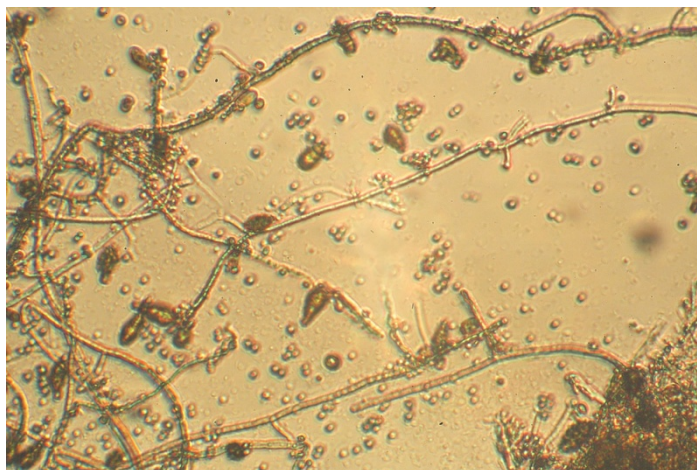


Рисунок 1 – Конидии *Piricularia grisea* на семенах *Panicum miliaceum*, (ув. 600^x)

Piricularia grisea Sacc. На семенах дерновинки белые. Конидиеносцы простые, зубчатые у вершины, 70-80x4,5 мкм. Конидии обратнобулавовидные, 18-22x7-9 мкм, с 2 - 3 поперечными перегородками.

Болезнь выражается появлением на листьях округлых или продолговатых беловатых пятен с красным ободком, покрытых с обеих сторон беловатым налетом. Вред от болезни заключается в том, что уменьшается ассимиляционная поверхность.

Заболевание отмечено в Кызыл-Ординской области, Жана-Корганский район, зернохранилище с. Сунак-ата, 07.03.2013г.

Helminthosporium panici-miliacei Nisicado. Споры темно-бурые, продолговато-яйцевидные, с 1-12 поперечными перегородками (центральная клетка самая широкая), с обоих концов постепенно суживающиеся, 31-155x10-27 мкм.

Кызыл-ординская область, Жана-Корганский район, зернохранилище с. Сунак-ата, 10.04.2015г.

Ascochyta miliacei Nev. Пикниды шаровидные или приплюснутые с простым отверстием или сосковидным устьищем, 100-120 мкм в диаметре. Конидии яйцевидные или продолговатые, бесцветные или зеленовато-желтые двуклеточные, 12-14x3 мкм.

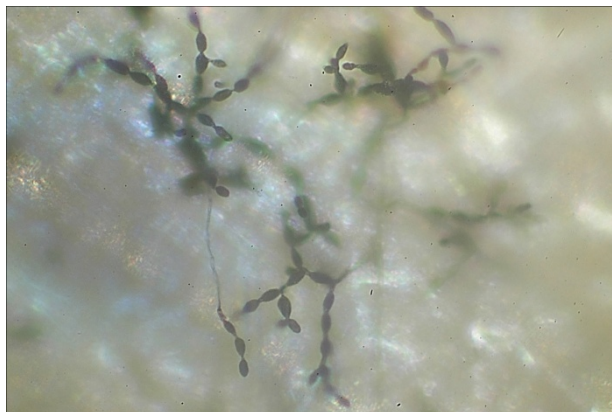


Рисунок 2 – Конидии *Alternaria alternata* на семенах *Panicum miliaceum*, (ув. 600^x)

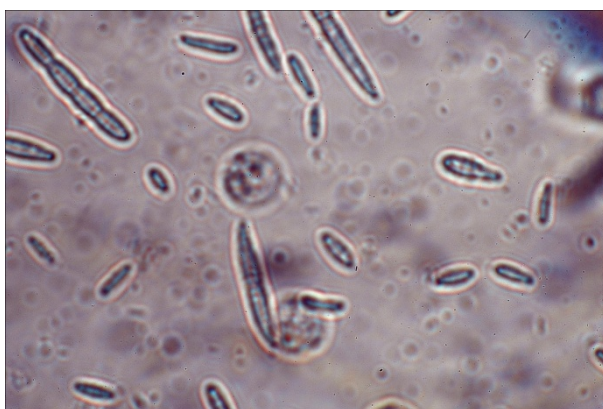


Рисунок 3 – Макро и микроконидии, *Fusarium moniliforme* на семенах *Panicum miliaceum*, (ув. 600^x)

Грибы этого рода развиваются в качестве паразитов, пятна коричневого или белого цвета с более темным ободком.

Гриб наблюдался на растительных остатках вблизи Кызыл-ординской области, Жана-Корганский район, зернохранилище с. Сунак-Ата, 20.09.2015г.

Sphacelotheca panici-miliacei Bubak. Споры темно-коричневые, с двухконтурной оболочкой, округлые или немного угловатые, гладкие или слабощетинистые, 9 – 14 мкм в диаметре. Споры перезимовывают на зерне и в почве. Семена заsporяются при молотье. Заражение происходит во время прорастания зерна, как у возбудителя твердой головни пшеницы.

Признаки заболевания проявляются в разрушении соцветий. Пораженная метелка обычно остается во влагалище верхнего листа, иногда выходит из него продолговатым вздутием, 3-5 см длины, покрытая сначала розовой, а затем сереющей оболочкой, очень тонкой и легко разрывающейся. Вздутие заполнено черно-бурой массой хламидоспор и остатками соцветия.

Иногда гриб поражает отдельные веточки метелки или отдельные завязи, но, как правило, пораженными оказываются вся метелка.

Кызыл-ординская область, Жана-Корганский район, зернохранилище с. Бурлик, 20.04.2015г.

Грибы хранения виды *Rhizopus nigricans*, *Mucor racemosus*, *Mucor mucedo*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium rugulosum*. Почвенные грибы на *Panicum miliaceum* представлены видами *Helminthosporium panici-miliacei*, *Alternaria alternata*, *Fusarium sporotrichella* var. *poae*, *Fusarium moniliforme*, *Ascochyta miliacei*, *Sphacelotheca panici-miliacei*.

В микофлоре семенного материала проса занимают виды отдела *Ascomycota* 12 видов, *Basidiomycota* 1 вида, отдел *Zygomycota* включает 3 вида.

Продукты жизнедеятельности *Alternaria alternata*, благодаря исследованиям некоторых ученых, также оказались токсичными для семян и проростков и тем самым влияли на рост, развитие растений и их продуктивность.

Нашими опытами показано что, культуральные фильтраты *Alternaria alternata* и *Macrosporium commune* в первые дни опытов несколько стимулировали рост проростков зерновых и бобовых культур, на 10-15-е сутки угнетали их. Вещества, продуцируемые грибами рода *Alternaria alternata*, также интенсивно угнетали развитие проростков зерновых и бобовых культур, снижая их всхожесть (таблица 1).

Таблица 1 – Всхожести здоровых семян (з.с.) культурных растений и зараженных *Alternaria alternata* (ч.з.)

Виды растений	19.11.2015		21.11.2015		23.11.2015		25.11.2015		27.11.2015	
	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.
<i>Triticum aestivum</i>	87	85	89	85	95	88	98	93	99	98
<i>Hordeum vulgare</i>	86	85	90	85	92	88	96	93	98	98
<i>Avena sativa</i>	62	51	68	68	87	87	98	93	100	95
<i>Zea mays</i>	83	81	88	83	91	87	97	93	100	95
<i>Oryza sativa</i>	63	51	68	68	87	87	96	92	100	95
<i>Panicum miliaceum</i>	84	81	87	83	91	85	94	92	100	95
<i>Sorghum vulgare</i>	85	81	88	83	90	87	94	94	98	96
<i>Pisum sativum</i>	94	93	95	96	96	96	97	97	99	98
<i>Phaseolus vulgaris</i>	94	93	96	93	97	94	98	98	98	98
<i>Phaseolus aureus</i>	88	87	90	87	93	93	97	95	99	99
<i>Glycine sativum</i>	96	93	96	96	96	96	97	97	99	98

Растения из таких семян отстают в росте и развитии, нередко посев таких семян может быть причиной развития корневой гнили, отмирание и недоразвитие стебля. Все это снижает урожай пшеницы, ячменя, овса.

В 2013-2015 г. семена зерновых и бобовых культур, пораженных *Alternaria alternata*, были оставлены в кассетах Кебана на зимовку под растительными остатками. Весной (3 апреля) микроскопирование семян показало, что на зерновых культурах (пшеница, ячмень, овес, рис) конидии гриба сохранились, а на семенах бобовых культур (горох, фасоль) конидии *Alternaria alternata* не были обнаружены.

Выводы. Развитию болезней фузариоза и гнили зерновых культур способствуют более низкие температуры, особенно при неблагоприятных условиях содержания. В условиях хранения температура семян может быть не очень близкой наружной, особенно в специальных зернохранилищах. Нагрев и охлаждение партий семян могут привести к воздушным течениям в семенах, что приводит к перемещению воды из одной части зернохранилища в другую и, соответственно, к повышению содержания воды в семенах. Поэтому необходим контроль за содержанием влаги в различных частях зернохранилища во время хранения.

Вредоносность заболеваний, вызываемых этой группой патогенов, складывается из скрытой вредоносности (воздействие патогена на семена и состояние вегетирующих растений) и явного разрушения зерна на растениях, полученных из пораженных семян.

Основное условие предупреждения плесневения семян риса – своевременная уборка урожая, просушка семян до влажности 13%. Все они составляют поверхностную микрофлору семян. В поле эти грибы развиваются редко, лишь при высокой влажности воздуха, в период созревания и уборки урожая на ослабленных или полегших растениях вызывают поражение колосьев. Сильное распространение их наблюдается в дождливую погоду при запаздывании с уборкой, особенно в скошенных, лежащих в валках хлебах.

Свежеубранное при благоприятных условиях уборки, а также правильно хранящееся зерно часто бывает поражено только поверхностно и имеет вполне определенный состав микрофлоры: количество плесневых грибов и спорообразующих бактерий весьма незначительно.

Результаты искусственного заражения проростков зерновых культур с конидиями *Alternaria alternata*, *Macrosporium commune* выделенных из семян *Triticum aestivum* приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Особенности заражения проростков семян зерновых культур с конидиями *Alternaria alternata*, выделенных из семян *Triticum aestivum*

Проростки культурных злаков	Характеристика проростков культурных злаков	Степень поражения
<i>Triticum aestivum</i>	Вегетирующие надземные органы проростков	Заражение отсутствовало
	Отделенный от проростка лист	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии
<i>Hordeum vulgare</i>	Вегетирующие надземные органы проростков	Заражение отсутствовало
	Отделенный от проростка лист	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Avena sativa</i>	Вегетирующие надземные органы проростков	Заражение отсутствовало
	Отделенный от проростка лист	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии вокруг инокулюма
<i>Zea mays</i>	Вегетирующие надземные органы проростков	Заражение отсутствовало
	Отделенный от проростка лист	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Oryza sativa</i>	Вегетирующие надземные органы проростков	Заражение отсутствовало
	Отделенный от проростка лист	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Panicum miliaceum</i>	Вегетирующие надземные органы проростков	Заражение отсутствовало
	Отделенный от проростка лист	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии вокруг инокулюма
<i>Sorghum vulgare</i>	Вегетирующие надземные органы проростков	Заражение отсутствовало
	Отделенный от проростка лист	На пожелтевшем листе конидии образовались только вокруг инокулюма

Ущерб семенному материалу могут причинить сапрофитные плесневые грибы, среди которых наиболее распространены виды родов *Rhizopus*, *Mucor*, *Trichothecium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Macrosporium* и др. Все они обычно составляют поверхностную микофлору семян. Сильное распространение их наблюдается в дождливую погоду при запаздывании с уборкой, особенно в скошенных, лежащих в валках хлебах.

Кроме того, инфекция попадает на зерно во время уборки, обработки и хранения. Также заражению более подвержено зерно, содержащее значительное количество посторонних примесей или травмированных зерновок: примеси могут служить источником инфекции, увеличивать влажность зерна, а у травмированных зерновок повышается восприимчивость к поражению. Чем серьезнее повреждение зерна, тем интенсивнее развиваются и глубже проникают плесени.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Noack M. Fungi (Pilze) in Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten // Bd. Die Pflanzlichen Parasiten. – Berlin, 1932. – P. 25-29.
- [2] Кузнецова И.Ф.б Коршунова А.Ф. К вопросу о заболевании озимой пшеницы // Защита растений. – 1976. – № 2. – С. 49.
- [3] Соловьева А.И. Вилт хлопчатника и меры борьбы с ним // Соц. сельское хозяйство Узбекистана. – 1940. – № 3. – С. 39.
- [4] Соловьева А.И., Швер Е.В. Справочник по борьбе с вредителями и болезнями хлопчатника, люцерны и кукурузы. – Ташкент, 1956. – С. 146.
- [5] Тишин А.И. Влияние вилта на посевные качества семян // Сельское хозяйство Узбекистана. – 1961. – № 9. – С. 50.
- [6] Мирпулатова Н.С., Малинин В.М. Вилт тонковолокнистого хлопчатника // Защита растений. – 1962. – № 4. – С. 56.
- [7] Неллен Е.С., Жуковская С.А. Вертициллез сои // Защита растений. – 1961. – № 8. – С. 45.
- [8] Meehan P., Murphy H.C., Differential Phytotoxicity of metabolic by products of *Helminthosporium victoriae* // Science. – 1947. – P. 270-271.
- [9] Nisikado J. Studies on the *Helminthosporium* diseases of Gramineae in Japan // Spec. Rept. Ohara Inst. Fgr. Res. – 1928. – № 4. – P. 394.

- [10] Ito S. On som new ascigerous stages of the specie of *Helminthosporium* parasitic on curcles // Proc. Imp. Acad. – Tokyo, 1930. – Vol. 6, N 18. – P. 352-355.
- [11] Shoemaker R.A. Drechslera Ito // Can. J. Bot. – 1962. – Vol. 40, N 5. – P. 809-836.
- [12] Leonard K.J., Suggs E.G. *Setosphaeria prolata*, the ascigerous stade of *Exserohilum prolatum* // Mycologia. – 1974. – Vol. 66, N 2. – P. 281-297.
- [13] Boedijn K.B. Ueber einige phragmosporen dematiaceen // Bull. Jard. Bot. Buitenzorg. – 1933. – Ser. III. – Vol. 13(1). – P. 120-134.
- [14] Фирсова М.К. Методы определения качества семян. – М.: Сельхоз. литература, 1959. – С. 351.
- [15] Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – Л., 1970. – С. 65-138.
- [16] ГОСТ 13586.3-83 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. – С. 4-12.
- [17] ГОСТ 12036-66 - ГОСТ 12047-66. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. – М.: Издательство стандартов, 1966.
- [18] Курсанова Л.Д. Пособие по определению грибов из родов *Aspergillus* и *Penicillium*. – М., 1944. – С. 109.
- [19] Ермекова Б.Д., Бабушкина И.Н., Абилева А.К., Кокумбекова Н.К. Пособие по определению грибов рода *Aspergillus*. – Астана: ЦНТИ, 2002. – С. 43.
- [20] Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1956-1966. – Т. 1-9.
- [21] Билай В.И., Элланская И.А. Метод микрокультуры для получения типичного конидиеобразования у фузариев // Микология и фитопатология. – 1975. – Vol. 9, вып. 1. – С. 74-76.
- [22] Литвинов М.А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. – Л.: Наука, 1969. – 120 с.
- [23] Пидопличко Н.М. Пеницилл (ключи для определения видов). – Киев: Наукова думка, 1972. – 148 с.
- [24] ГОСТ 29144-91 (ИСО 711-85) Зерно и зернопродукты. Определение влажности (Базовый контрольный метод). – С. 3-6.
- [25] ГОСТ 29305-92 (ИСО 6540-80) Кукуруза. Метод определения влажности (Измельченных и целых зерен). – С. 3-15.
- [26] Kilpatrick R.A. Fungal Flora of Crambe seeds and virulence of *Alternaria brassicicola* // Phytopathology. – 1976. – Vol. 66. – P. 945-952.
- [27] Бондарцев А.С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. – М.; Л., 1954. – С. 684.
- [28] ГОСТ 9353-90 Пшеница. Требование при заготовках и поставках. – С. 5
- [29] ГОСТ 28673-90 Овес. Требование при заготовках и поставках. – С. 3-9.
- [30] ГОСТ 6293-90 Рис. Требование при заготовках и поставках. – С. 2-6.
- [31] ГОСТ 22983-88 Просо. Требование при заготовках и поставках. – С. 2-8.

REFERENCES

- [1] Noack M. Fungi (Pilze) in Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten // Bd. Die Pflanzlichen Parasiten. Berlin, 1932. P. 25-29.
- [2] Kuznecova I.F. Korshunova A.F. K voprosu o zabolevanii ozimoj pshenicy // Zashhita rastenij. 1976. N 2. P. 49.
- [3] Solov'eva A.I. Vilt hlochatnika i mery bor'by s nim // Soc. sel'skoe hozjajstvo Uzbekistana. 1940. N 3. P. 39.
- [4] Solov'eva A.I., Shver E.V. Spravochnik po bor'be s vrediteljami i boleznyami hlochatnika, ljucerny i kukuruzy. Tashkent, 1956. P. 146.
- [5] Tishin A.I. Vlijanie vilta na posevnye kachestva semjan // Sel'skoe hozjajstvo Uzbekistana. 1961. N 9. P. 50.
- [6] Mirpulatova N.S., Malinin V.M. Vilt tonkovoloknistogo hlochatnika // Zashhita rastenij. 1962. N 4. P. 56.
- [7] Nellen E.S., Zhukovskaja S.A. Verticillez soi // Zashhita rastenij. 1961. N 8. P. 45.
- [8] Meehan P., Murphy H.C., Differential Phytotoxicity of metabolic by products of *Helminthosporium victoriae* // Science. 1947. P. 270-271.
- [9] Nisikado J. Studies on the *Helminthosporium* diseases of Gramineae in Japan // Spec. Rept. Ohara Inst. Fgr. Res. 1928. N 4. P. 394.
- [10] Ito S. On som new ascigerous stages of the specie of *Helminthosporium* parasitic on curcles // Proc. Imp. Acad. Tokyo, 1930. Vol. 6, N 18. P. 352-355.
- [11] Shoemaker R.A. Drechslera Ito // Can. J. Bot. 1962. Vol. 40, N 5. P. 809-836.
- [12] Leonard K.J., Suggs E.G. *Setosphaeria prolata*, the ascigerous stade of *Exserohilum prolatum* // Mycologia. 1974. Vol. 66, N 2. P. 281-297.
- [13] Boedijn K.B. Ueber einige phragmosporen dematiaceen // Bull. Jard. Bot. Buitenzorg. 1933. Ser. III. Vol. 13(1). P. 120-134.
- [14] Firsova M.K. Metody opredelenija kachestva semjan. M.: Sel'hoz. literatura, 1959. P. 351.
- [15] Naumova N.A. Analiz semjan na gribnuju i bakterial'nuju infekciju. L., 1970. P. 65-138.
- [16] GOST 13586.3-83 Zerno. Pravila priemki i metody otbora prob. P. 4-12.
- [17] GOST 12036-66 - GOST 12047-66. Semena sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Metody opredelenija kachestva. M.: Izdatel'stvo standartov, 1966.
- [18] Kursanova L.D. Posobie po opredeleniju gribov iz rodov *Aspergillus* i *Penicillium*. M., 1944. - S. 109.
- [19] Ermekova B.D., Babushkina I.N., Abileva A.K., Kokumbekova N.K. Posobie po opredeleniju gribov roda *Aspergillus*. Astana: CNTI, 2002. P. 43.
- [20] Flora Kazahstana. Alma-Ata, 1956-1966. Vol. 1-9.
- [21] Bilaj V.I., Jellanskaja I.A. Metod mikrokul'tury dlja poluchenija tipichnogo konidieobrazovanija u fuzariev // Mikologija i fitopatologija. 1975. Vol. 9, vyp. 1. P. 74-76.

- [22] Litvinov M.A. Metody izuchenija pochvennyh mikroskopicheskikh gribov. L.: Nauka, 1969. 120 p.
- [23] Pidoplichko N.M. Penicill (kljuchi dlja opredelenija vidov). Kiev: Naukova dumka, 1972. 148 p.
- [24] GOST 29144-91 (ISO 711-85) Zerno i zernoprodukty. Opredelenie vlazhnosti (Bazovyy kontrol'nyj metod). P. 3-6.
- [25] GOST 29305-92 (ISO 6540-80) Kukuruza. Metod opredelenija vlazhnosti (Izmel'chennyh i celyh zeren). P. 3-15.
- [26] Kilpatrick R.A. Fungal Flora of Crambe seeds and virulence of *Alternaria brassicicola* // *Phytopathology*. 1976. Vol. 66. P. 945-952.
- [27] Bondarcev A.S. Trutovye griby evropejskoj chasti SSSR i Kavkaza. M.; L, 1954. P. 684.
- [28] GOST 9353-90 Pshenica. Trebovanie pri zagotovkah i postavkah. P. 5
- [29] GOST 28673-90 Oves. Trebovanie pri zagotovkah i postavkah. P. 3-9.
- [30] GOST 6293-90 Ris. Trebovanie pri zagotovkah i postavkah. P. 2-6.
- [31] GOST 22983-88 Proso. Trebovanie pri zagotovkah i postavkah. P. 2-8.

Б.ғ.к. А. М. Бостанова, доктор PhD Н. Ә. Әбдімүгәліп, Г. О. Абишова

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

**ӨСІМДІКТЕР ТҰҚЫМ МАТЕРИАЛЫ АРҚЫЛЫ ЖҰҚПАЛЫ АУРУЛАРДЫҢ
ТАРАЛУ ЖОЛДАРЫН ЖӘНЕ ОЛАРДЫ САҚТАУ БАРЫСЫНДАҒЫ
ҚОРҒАНЫС ШАРАЛАРЫНЫҢ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Ауру туғызатын микроағзалар топтарының зияндылығы жасырын түрдегі (өсімдіктер тұқымдарына және өсіп-өну қабілетіне) әрекетінің әсерінен өсімдіктер тұқымының бұзылуына әкеп соқтырады, оны зақымданған дәндерден зерттеу барысында көруге болады. Астық тұқымдас өсімдіктерде фузариоз және шіру ауруларының дамуына төменгі температуралар, әсіресе қолайсыз жағдайлардың орын алуы кезінде орын алады. Тұқымдарды сақтау жағдайындағы температура сыртқы ортадан төмендеу болуы қажет, әсіресе арнайы асқоймаларында. Жылыну мен суыту үдерістері тұқымдар партиясында ішкі құрылысындағы ауалы ағыстардың пайда болуына әкеп соқтырады. Ол өз кезегінде асқоймасындағы судың бір бөлімнен екінші бөлімге ауысуына әкеледі, сәйкесінше, тұқымдардағы су мөлшері жоғарлайды. Сол үшін, сақтау барысында асқоймаларындағы әр бір бөліміндегі ылғалдың мөлшерін үнемі қадағалау қажет.

Ключевые слова: жұқпалы ауру, патогенді ағзалар, микология, дән, зең, өсіп-өну, сапрофиттер.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 102 – 106

Zh. Elemanova, D. E. Kudasova, A. D. Daulbai, D. Shaldar

M. Auezov SKSU, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: dariha_uko@mail.ru

**PRODUCTION OF DAIRY PRODUCT KURT
WITH THE ADDITION OF PREBIOTICS
TO IMPROVE THE NUTRITIONAL VALUE**

Abstract. The article deals with the improvement of technology for dairy product kurt with the addition of prebiotics to improve the nutritional value. Kurt is product that is used to impart flavor to other dishes and as a kind of everyday food. There are several types of dishes which use kurt. Kurt is the perfect food by chemical composition. In its composition there are all substances for the normal development of the human body. Therefore, there is no equal to this product on the physiological value.

According to the composition of the microflora of the main yeast and leaven used in the production are divided into 3 groups: bacterial (cottage cheese, sour cream, yogurt, acidic butter, cheese production), yeast (production of «рокфор» и «камамбер») and mixed (yogurt, kumiss).

Organoleptic characteristics of the finished kurt, the smell, the taste, the mass fraction of salt and the fat content, the humidity, the acidity were defined, it turned out that these indicators have improved significantly. It is shown that yeast and bacterial prebiotic composed kurt allows to keep kurt acidity keeps on the same level for a long time.

Ultimately, in kurta obtained by our technology, prebiotics and yeast significantly affect on the nutritional value, as well as on expiration date.

Keywords: dairy products, kurt, values increase, prebiotic, yeast, nutritional value, organoleptic characteristics.

ОӘЖ 579

Ж. Р. Елеманова, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай, Д. Шалдар

М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент, Қазақстан

**СҮТ ӨНІМІ ҚҰРТТЫҢ ТАҒАМ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЖОҒАРЛАТУ
МАҚСАТЫНДА ПРЕБИОТИК ҚОСЫЛҒАН ӨНІМ АЛУ**

Аннотация. Мақалада сүт өнімі құрттың тағам құндылығын жоғарлату мақсатында пребиотик қосылған өнім технологиясын жетілдіру қарастырылады. Құрт күнделікті өмірде тағамның бір түрі ретінде немесе басқа тағамдардың дәмін келтіру үшін қолданылатын тағам. Құрттан жасалатын немесе құрт қосылатын тағамдардың бірнеше түрлері болады. Құрт – химиялық құрамы жағынан тамаша тағам. Оның құрамында адам ағзасының қалыпты жетілуі үшін барлық заттар бар. Сондықтан, құрт өніміне физиологиялық құндылығы жағынан бірде де бір азық тең келе алмайды.

Өндірісте қолданатын негізгі ашытқылар микрофлора құрамы бойынша 3 топқа бөлінеді: бактериалды (сүзбе, қаймақ, простокваша, қышқылдық сары май, сыр өндірісі), саңырауқұлақты («рокфор» және «камамбер» өндірісі) және аралас (кефир, қымыз).

Дайын болған құрттың органолептикалық көрсеткіштері, иісі, дәмі, майлылығы мен ас тұзының салмақтық үлесі, ылғалдылығы, қышқылдығы едәуір жақсы екені анықталды.

Көрсетілгендей, құрт құрамында пребиотик пен бактериалды ашытқы құрттың қышқылдығын бір деңгейде ұзақ уақыт бойы ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Корыта келгенде, біз ұсынып отырған технологиямен алынған құртта пребиотиктер мен ашытқылар тағамдық құндылығына, сонымен қатар оның сақталу мерзіміне едәуір әсер ететінін байқадық.

Түйін сөздер: сүт өнімдері, құрт, құнарлығын жоғарлату, пребиотик, ашытқылар, тағамдық құндылығы, органолептикалық көрсеткіштері.

Кіріспе. Қазақ халқының сүттен жасалған ұлттық тағам ретінде кеңінен қолданатын тағамының өте көне түрінің бірі – құрт. Құрт ежелгі замандарда қалыптасып, дамып, бүгінгі күнге дейін өз қасиетін жоғалтпай, жақсы сақталған ұлттық тағам ретінде пайдаланылады [1-5].

Құрт – химиялық құрамы жағынан тамаша тағам. Оның құрамында адам ағзасының қалыпты жетілуі үшін барлық заттар бар. Сондықтан, құрт өніміне физиологиялық құндылығы жағынан бірде де бір азық тең келе алмайды.

Құрт – сүттен жасалған ұлттық тағам. Құрт – сөзінің мағынасы да құрғатылған, кептірілген сүт деген мағынаны береді. Пісіліп майы алынған айранды қайнатып кенеп дорбада сүзіп алып, тұздап өреде кептіріп сақтайтын тағам түрі. Жасалу тәсілдеріне қарай құрт сықпа құрт, ақ құрт, қара құрт, майлы құрт деген түрлерге бөлінеді. Қазақ ырымы бойынша кеппеген құртты жеуге, алуға болмайды. Егер өреден құрт алып жесе, жауын жауады деген ырым бар. Сабада жиналып пісілген іркітті майы алынғаннан кейін түбіне май жаққан үлкен қазанға құйып қайната береді [6-10]. Құрт қайнап жатқан кезде оның түбі күйіп кетпес үшін арнаулы құрт былғауышпен (басында қырғыш темірі болады) әлсін-әлсін қазанның түбін, ернеуін қырып араластырып отырады. Әбден қойылған құртты қапқа құйып керегеге асып қояды, сонда оның қалған суы тағы да ағып, құрғайды. Бұдан кейін қолмен бөлшектеп, тақтайшаға, шиге, қолмен сықпалап өреге жайып кептіреді. Көгермей, қызбай біртегіс кебу үшін өреде жатқан кезде оны бірнеше рет аударып кептіреді. Осындай әдіспен қайнатып, кептіріп алған құрт жыл бойына, кейде 2-3 жылға дейін сақтала береді. Құрт күшті ас, ол әр түрлі тамаққа қосылады.

Құрт күнделікті өмірде тағамның бір түрі ретінде немесе басқа тағамдардың дәмін келтіру үшін қолданылатын тағам десек те болады. Құрттан жасалатын немесе құрт қосылатын тағамдардың бірнеше түрлері болады [11-16].

Зерттеудің мақсаты: сүт өнімі құрттың тағам құндылығын жоғарлату мақсатында пребиотик қосылған өнім технологиясын жетілдіру.

Биотехнология негізіне белгілі өнімдерді асқан физиологиялық қажеттілік (асқын синтез) мөлшерінде синтездейтін микроағзалар қажеттіліктері болады. Мың жыл бұрын осындай қажеті бар микроағзалар ауылшаруашылық қызметтерінде қолданылған.

Ферменттелген өнімдер өндірісі үшін арнайы таңдалып алынған және өсірілген микорағзалар культуралары қолданылды [17, 18].

Зерттеу материалдары мен әдістер. Қазіргі заманғы әдістерді қолдана отырып, технологиялық қасиеттің кең ауқымына ие микроағзалардың осындай штамдарын таңдап алу мүмкіндігі бар. Микроағзалар бірлестігі жасанды және эволюционды (мысалы, ашытқылар, сүт және сірке қышқылды бактериялар симбиозын көрсететін сүт қышқылды саңырауқұлақтары) шығарылуы мүмкін.

Өндірісте қолданатын негізгі ашытқылар микрофлора құрамы бойынша 3 топқа бөлінеді: бактериалды (сүзбе, қаймақ, простокваша, қышқылдық сары май, сыр өндірісі), саңырауқұлақты («фрокфор» және «камамбер» өндірісі) және аралас (кефир, қымыз) [19, 20].

Микроағзалардың өте маңызды қасиеттері мыналар: ақуызды құрылымның тұрақтылығына жауап беретін протеолитикалық белсенділік; липолитикалық және фосфолипаздық белсенділік; галактозидазды белсенділік; диацетил, ацетоин, ұшқыш май қышқылдарының көп көлемде түзілуіне қабілеттілігі; лактозаның сүт қышқылына дейін гликолитикалық ыдырауының жылдамдығы және тереңдігі; көміртегі диоксиді және басқа газдарды продуцирлеуіне қабілеттілігі; оттегінің метаболиттік реакцияларда сорбциясы; ішек таяқшасы тобының бактерияларының және майқышқылды бактериялардың дамуын өзгертуге қабілеттілігі; ас тұзы қатысында өмір сүруге қабілеттілігі; фаготиптерге резистенттігі.

Осы мәліметтердің бәрін ескере отырып, сүт өнімі құртқа қосылған пребиотиктің тамақ құндылығы жоғарлатуға зерттелді. Қолданылған бактериалды ашытқылар пребиотиктің құрамындағы С дәруменің белсенді түрде синтездейді. Бактериялды ашытқылар азоттық қосылыстар әсерінен кейбір аминқышқылдары аланин, валин, аспиргинді түзеді. Бактериялы ашытқылар ішектердің дұрыс жұмыс істеуі жатады.

Нәтижелер және оларды талдау. Жүргізілген бақылаулардың нәтижесінде, біз ғылыми-зерттеу жұмысымызды, оқу орнының зертханасында үй-тұрмыс жағдайында жасалынатын әдіспен құрт өнімін дайындадық.

1-күн. Белгілі бір мөлшердегі сүт өнімі 85-90⁰С температурада пісіріліп, 35-40⁰С температурада суытылды. Суытылған сүтке 20 г бактериялды ашытқы (ұйытқы) қосылып, 6-7 сағат қойылып ұйытылды.

2-күн. Ашыған айранды қазанға құйып, түбі күйіп кетпес үшін, әлсін-әлсін қазанның түбін араластырдық. Араластыра отыра, 5 г тұз қостық, тұз қосылған айранның сарысуы тез бөлінеді. Әбден қоюланған айранды матадан тігілген қалтаға (дорбаға) құйып, бір тәулікке іліп қойдық.

3-күн. Құрғатылған өнімге белгілі бір мөлшерде ас тұзын қосып және кептіріліп, ұнтақталған тұттың жемісін әбден араластырып, мөлшері 20-26⁰ г сопақ пішінді түрінде (форма) жасалынды.

4-5 күн. Сопақ пішінде жасалынған құртты тақтаға жайып, әр күн сайын аударып, 2-3 күн кептірдік.

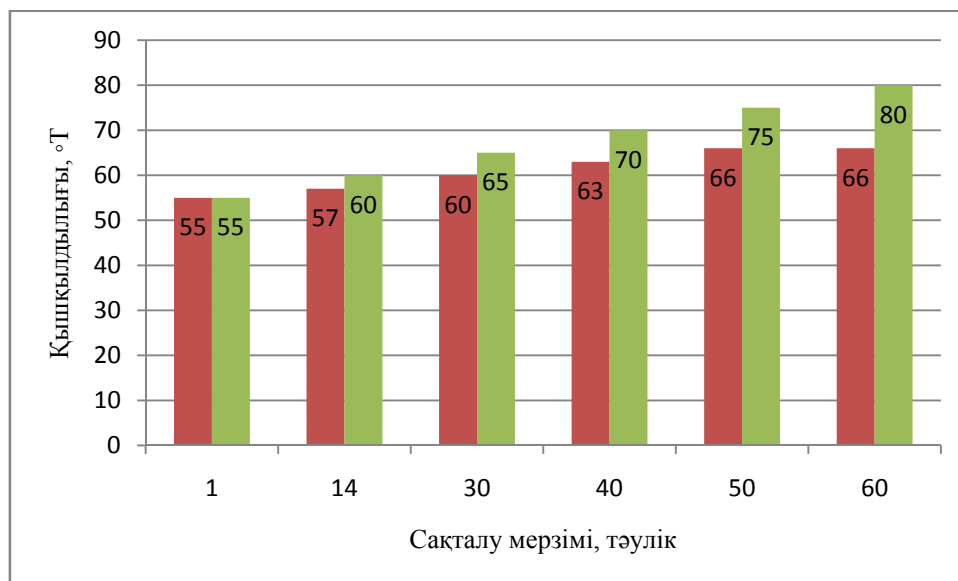
Дайын болған құрттың органолептикалық көрсеткіштері, иісі, дәмі, майлылығы мен ас тұзының салмақтық үлесі, ылғалдылығы, қышқылдығы едәуір жақсы екені анықталды (кесте).

Дайын болған құрттың органолептикалық көрсеткіштері

Ингредиенттер көрсеткіштерінің атауы	Анықталған шоғырлану	Нормативтік көрсеткіштер	Зерттеу әдістеріне қолданылған НҚ
1. Оқу орнында пребиотик қосылған құрт			
Сыртқы түрі	Массасы 5 г сопақ пішінді	Массасы 2-ден 60 г-ға дейін, сопақ пішінді	
Консистенциясы	Қатты, құрғақ	Қатты, құрғақ	
Иісі және дәмі	Таза сүтқышқылды, тұзды-тәтті дәмі бар	Таза сүтқышқылды, тұзды дәмі бар	
Түсі	Ашық қоңыр	Ашық қоңыр	
Майдың салмақтық үлесі (құрғақ затқа есептен шығарғанда)	39,8%	12% төмен емес	МЕСТ 5867
Ылғалдылық салмақтық үлесі	4,2%	17% көп емес	МЕСТ 17726
Ас тұзының салмақтық үлесі	2,5%	2,5% көп емес	МЕСТ 3627
Қышқылдығы	160 ⁰ T	160-400 ⁰ T дейін	МЕСТ 17726
2. Сүт зауытының өндірістік цехында жасалынған құрт			
Сыртқы түрі	Массасы 2 г домалақ пішінді	Массасы 2 г домалақ пішінді	
Консистенциясы	Қатты, құрғақ	Қатты, құрғақ	
Иісі және дәмі	Таза сүтқышқылды, тұзды дәмі бар	Таза сүтқышқылды, тұзды дәмі бар	
Түсі	Ашық қоңыр	Ашық қоңыр	
Майдың салмақтық үлесі (құрғақ затқа есептен шығарғанда)	28,6%	12% төмен емес	МЕСТ 5867
Ылғалдылық салмақтық үлесі	13,5%	17% көп емес	МЕСТ 17726
Ас тұзының салмақтық үлесі	2,4%	2,5% көп емес	МЕСТ 3627
Қышқылдығы	160 ⁰ T	160-400 ⁰ T дейін	МЕСТ 17726

Сүтқышқылды микрофлора құрт сапасына әсер етеді. Ол сүтті қайта өңдеуде қатысады, сүттің ұйыуына белсенді түрде әсері байқалады, құрт массасының белсенді қышқылдылығының деңгейін анықтайды, құртты өндіруде физико-химиялық процестерді қарқынды жүргізуге әсер етеді, бөтен микрофлораның дамуына кедергі жасайды, өнімнің органолептикалық көрсеткіштерінің қалыптасуына әсері байқалады.

Сонымен қатар пребиотик қосылған құрттың сақталу мерзіміндегі қышқылдықтың қалай өзгеретін байқадық (сурет).



Құрттың сақталу мерзіміне байланысты қышқылдықтың өсуі: қызыл түсті-пребиотик және бактериялды ашытқы қосылып жасалған құрт; жасыл түсті – сүт өндірісінде жасалған құрт

Қорытынды. Көрсетілгендей, құрт құрамында пребиотик пен бактериялды ашытқы құрттың қышқылдығын бір деңгейде ұзақ уақыт бойы ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Қорыта келгенде, біз ұсынып отырған технологиямен алынған құрттың тамақ құндылығы, сонымен қатар оның сақталу мерзіміне едәуір әсер ететінін байқадық.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Баракбаев Б. Сүт және сүт тағамдары. – Алматы: Қайнар, 1999. – 192 б.
- [2] Есиркеп Г.Е., Кожабержинова С.М. Казахские национальные блюда. – Астана: Фолиант, 2006. – 138 с.
- [3] Комарова Т.А. Тамақтану әліппесі. – Алматы: Қайнар, 1994. – 351 б.
- [4] Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Примак Т.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Под ред. А. А. Лудченко. – 2-е изд., стер. – К.: О-во "Знания". КОО, 2001. – 113 с.
- [5] Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов / В.И.Крутов, И.М.Грушко, В.В. Попов. – М.: ВШ., 1999. – 400 с.
- [6] Бредехин С.А. Технология и техника переработки молока. – М.: Колос, 2003. – 185 с.
- [7] Арсеньева Т.П. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 158 с.
- [8] Голубев В.Н., Жиганов И.М. Производства молочных производств. – М.: Колос, 2003. – 468 с.
- [9] Голубев В.Н., Жиганов И.М. Пищевая биотехнология. – М.: Дели принт, 2001. – 105 с.
- [10] Горбатова К.К. Производства йогурта. – М.: Колос, 2003. – 125 с.
- [11] Храмов А.Г., Евдокимов И.А. Научно технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 158 с.
- [12] Бредехин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.И. Технология и техника переработки молока. – М.: Колос, 2003. – 135 с.
- [13] Салманова Л.С. Цитолитические ферменты в пищевой промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1992. – 208 с.
- [14] Коновалов С.А. Биохимия дрожжей. – М.: Пищевая промышленность, 1990. – С. 241-245.
- [15] Глазачев В.В. Технология кисло молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 125 с.
- [16] Шилдовская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. – М.: Колос, 2004. – 205 с.
- [17] Шиллер Г.Г. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1991. – 188 с.
- [18] Гинзбург А.С. Технология сушки пищевых продуктов. – М., 1996. – 248 с.
- [19] Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1991. – 352 с.
- [20] Ростроса Н.К. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 321 с.

REFERENCES

- [1] Barakbaev B. Syt zhəne syt taғamdary. Almaty: Kajnar, 1999. 192 b.
- [2] Esirkep G.E., Kozhaberginova S.M. Kazahskie nacional'nye bljuda. Astana: Foliant, 2006. 138 s.
- [3] Komarova T.A. Тамақтану әліппесі. Almaty: Kajnar, 1994. 351 b.

- [4] Ludchenko A.A., Ludchenko Ja.A., Primak T.A. Osnovy nauchnyh issledovanij: Ucheb. posobie / Pod red. A.A.Ludchenko. 2-e izd., ster. K.: O-vo "Znaniya". KOO, 2001. 113 s.
- [5] Osnovy nauchnyh issledovanij: Ucheb.dlja tehn. vuzov / V.I.Krutov, I.M.Grushko, V.V. Popov. M.: VSh., 1999. 400 s.
- [6] Bredehin S.A. Tehnologija i tehnika pererabotki moloka. M.: Kolos, 2003. 185 s.
- [7] Arsen'eva T.P. Spravochnik tehnologa molochnovo proizvodstva. Tehnologija i receptury. SPb.: GIORD, 2003. 158 s.
- [8] Golubev V.N., Zhiganov I.M. Proizvodstva molochnyh proizvodstva. M.: Kolos, 2003. 468 s.
- [9] Golubev V.N., Zhiganov I.M. Pishhevaja biotehnologija. M.: Deli print, 2001. 105 s.
- [10] Gorbatova K.K. Proizvodstva iogurta. M.: Kolos, 2003. 125 s.
- [11] Hramcov A.G., Evdokimov I.A. Nauchno tehnicheckie osnovy biotehnologii molochnyh produktov novogo pokolenija. Stavropol': SevKavGTU, 2002. 158 s.
- [12] Bredihin S.A., Kosmodem'janskij Ju.V., Jurin V.I. Tehnologija i tehnika pererabotki moloka. M.: Kolos, 2003. 135 s.
- [13] Salmanova L.S. Citoliticheskie fermenty v pishhevoj promyshlennosti. M.: Legkaja i pishhevaja promyshlennost', 1992. 208 s.
- [14] Konovalov S.A. Biohimija drozhzhej. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1990. S. 241-245.
- [15] Glazachev V.V. Tehnologija kislomolochnyh produktov. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1994. 125 s.
- [16] Shildovskaja V.P. Organolepticheskie svoistva moloka i molochnyh produktov. M.: Kolos, 2004. 205 s.
- [17] Shiller G.G. Tehnologija moloka i molochnyh produktov. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1991. 188 s.
- [18] Ginzburg A.S. Tehnologija sushki pishhevych produktov. M., 1996. 248 s.
- [19] Ioffe I.L. Proektirovanie processov i apparatov himicheskoj tehnologii. L.: Himija, 1991. 352 s.
- [20] Rostrosa N.K. Tehnologija moloka i molochnyh produktov. M.: Pishhevaja promyshlennost', 1994. 321 s.

Ж. Р. Елеманова, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай, Д. Шалдар

ЮКГУ им. М. Ауезова, Шымкент, Қазақстан

ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА КУРТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРЕБИОТИКОВ ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Аннотация. Рассмотрено совершенствование технологии получения молочного продукта курта с добавлением пребиотиков целью повышения пищевой ценности. Курт продукт который применяется для придания вкусовых качеств других блюд и в качестве вида питания повседневной жизни. Встречаются несколько видов блюд в которых применяют курт. Курт – идеальный пищевой продукт по химическому составу. В его составе есть все вещества для нормального развития организма человека. Поэтому, нет равных этой продукции по физиологической ценности.

По составу микрофлоры основные дрожжи и закваски, применяемые в производстве, делятся на 3 группы: бактериальные (творог, сметана, простокваша, кислотное масло сливочное, сырное производство), грибные («рокфор» и «камамбер» производство) и смешанные (кефир, кумыс).

Определены органолептические показатели готового курта, запах, вкус, массовая доля поваренной соли и жирность, влажность, кислотность, выяснилось, что эти показатели значительно улучшились. Показано, что пребиотик и бактериальные дрожжи в составе курта позволяет поддерживать кислотность курта на одном уровне в течение длительного времени.

В конечном итоге, в курте полученной по нашей технологии, пребиотики и дрожжи значительно влияют на пищевую ценность, а также на срок годности.

Ключевые слова: молочные продукты, курт, повышение ценности, пребиотик, дрожжи, пищевая ценность, органолептические показатели.

Авторлар туралы мәлімет:

Елеманова Жанар Рахманбердіқызы – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, М. Ауезов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

Дауылбай Амина Дүйсенханқызы – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, М. Ауезов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

Құдасова Дариха Ерәділқызы – магистр, оқытушы, М. Ауезов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

Шалдар Динара – ХТ-13-5кб тобының студенті, М. Ауезов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 107 – 117

A. Zh. Zhatkanbayev, D. M. Zhatkanbayeva, S. M. Nysambayeva

RSE «Institute of Zoology» SC MES KZ, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: kz.wildlife@gmail.com**ABOUT DATE OF ENTRANCE AND EXIT FROM HIBERNATION
BY STEPPE TORTOISE (*AGRIONEMYS HORSFIELDII* GRAY, 1844)
IN SOUTHERN BALQASH DESERT REGION**

Abstract. For the first time for geographic region of Southern Balqash arid region (northern type of desert) the original dates of inputs into hibernation of Steppe tortoise (*Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844) are described. The most late entrance date into hibernation fixed October 3, 2014 by 17-years-old adult mature female. The parameters of its penetration in the hole of Great gerbil (*Rhombomys opimus*) in the first hours of hibernation process are described. Date of the first exit from hibernation in 2016 was detected on 25-27 March. Most late exit from hibernation by 16-year-old mature female registered on April 18, 2016 that was recorded for first time during whole period of research of this species in Southern Balqash arid region.

Keywords: steppe tortoise, *Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844, hibernation, aestivation, weather parameters, Southern Balqash desert valley.

УДК 598.1.591.5 (574.5)

А. Ж. Жатканбаев, Д. М. Жатканбаева, С. М. Нысамбаева

РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

**О СРОКАХ ВХОДА И ВЫХОДА ИЗ ЗИМНЕЙ СПЯЧКИ
СТЕПНОЙ ЧЕРЕПАХИ *AGRIONEMYS HORSFIELDII* GRAY, 1844
В ПУСТЫНЯХ ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ**

Аннотация. Впервые для географического региона Южного Прибалхашья (пустыни северного типа) приводятся оригинальные даты входов в зимнюю спячку (гибернацию) степной черепахи *Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844. Наиболее поздняя дата залегания в зимнюю спячку зафиксирована 3 октября 2014 г. у половозрелой самки 17-ти летнего возраста. Приводятся параметры ее заглубления в нору большой песчанки *Rhombomys opimus* в первые часы процесса входа в гибернацию. Даты первых выходов из зимней спячки в 2016 г. выявлены 25-27 марта. Впервые самый поздний выход из гибернации 16-ти летней половозрелой самки отмечен 18 апреля 2016 г.

Ключевые слова: степная черепаха, *Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844, зимняя спячка (гибернация), летняя спячка (эстивация), погодные параметры, Южное Прибалхашье.

Степная или среднеазиатская черепаха *Agrionemys horsfieldii* Gray 1844 является представителем класса рептилий, обитающей в аридных территориях южной половины Казахстана. Это животное переживает неблагоприятные условия осени, зимы и ранней весны, впадая в зимнюю спячку (гибернацию). При этом она зарывается в грунт, для этого зачастую используя норы различных видов грызунов (песчанок, сусликов, тушканчиков, зайца-толая) и ежей. В жаркий период года из-за непереносимости высоких температур воздуха и почвы особи степной черепахи впадают в летнюю спячку (эстивацию), при этом также зарываясь в норы.

Ранее, в период исследований степной черепахи в Южном Прибалхашье в 1948-1950 гг., К.П. Параскив [1] указывал, что первые особи появляются на поверхности почвы в конце марта – начале апреля, а уже в период июня-августа на 2-3 месяца впадают в эстивацию, а после выхода из нее незначительного количества особей в сентябре черепахи уходят в зимнюю спячку в конце этого же месяца. При этом автор отметил, что у большинства особей эстивация переходит в состояние гибернации без выхода на поверхность почвы. Однако конкретных дат выхода и входа в гибернацию К.П. Параскив [1] не сообщает. В опубликованных в 1977-1988 гг. работах З.К. Брушко и Р.А. Кубыкина для Южного Прибалхашья и прилегающих к нему районов отмечено, что выход из зимних убежищ приходится на первую декаду апреля, иногда раньше, в том числе в третьей декаде марта [2-7], а завершение наземной активности происходит в сентябре [6]. Для этих публикаций [2-7] полевой материал собирался в марте-августе 1975-1979 гг., однако даты первых выходов из гибернации в третьей декаде марта – первой декаде апреля и входа в нее в сентябре также не приводятся.

На протяжении 2000-2016-х гг. во все сезоны года нами регулярно проводились полевые исследования в пустынных районах Южного Прибалхашья, в том числе на мониторинговой территории. Она находилась в 33 км к востоку-северо-востоку от пос. Караой Балкашского района Алматинской области и состояла из четырех песчаных барханов и межбарханных равнинных суглинистых пространств, объединенных в один кластерный участок обитания. Для Южного Прибалхашья за 8 лет ранневесенних наблюдений с 2004 г. по 2011 г. наиболее ранние сроки выхода степной черепахи из гибернации нами зафиксированы с 22 марта по 5 апреля, со средней датой 26 марта [8]. Следовательно, для этого географического региона за весь предыдущий период изучения особенностей биологии и экологии этого вида здесь впервые приводятся конкретные даты первого появления степных черепах на поверхности грунта после окончания гибернации.

Первые выходы взрослых особей на поверхность почвы после гибернации в 2016 г. нами зарегистрированы 25-27 марта (они определялись по встречам самих особей и степени свежести их следов на поверхности песчаного грунта). Причем в эти сроки встречены только самцы взрослого половозрелого возраста. Следует отметить, что первоочередное осуществление выхода из гибернации самцами является характерной особенностью, зарегистрированной для вида ранее [4, 6].

Для Южного Прибалхашья выявленные нами в 2004-2011 гг. [8] и в 2016 г. даты являются наиболее ранними сроками выхода степной черепахи из гибернации. Они в значительной степени связаны с благоприятной теплой погодой, которая в эти годы устанавливалась раньше климатической нормы, начиная с середины марта. Очевидно, что алгоритмично повторявшееся ранее наступление весны связано с глобальным трендом климатического фактора в сторону потепления.

Анализируя погодные параметры за март 2016 г. (находящиеся в открытом доступе в системе Internet по адресу: www.rp5.kz), полученные метеостанцией «Баканас» РГП «Казгидромет», расположенной в одноименном поселке Балкашского района Алматинской области в 150-152 км к юго-востоку от мониторинговой территории исследований, можно проследить динамику их изменения в сторону потепления, т.е. фактора благоприятствования для выхода из гибернации первых степных черепах на грунтовую поверхность 25-27 марта (таблица 1). Так, поверхность почвы, начиная с 14-го марта, стабильно изменилась от замерзшего во влажное состояние, а начиная с 22 марта перешла в сухое (на протяжении четырех дней подряд) и с преобладанием влажного во второй половине третьей декады месяца. Минимальная температура почвы также, начиная с 14-го марта, перешла из минусовых отметок (-2-6°C) в плюсовой диапазон, лишь 16, 20, 21 и 27 марта опускаясь до минус 2-3°C. Максимальные температуры воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли с 20-го по 27-е марта стабильно перешли в диапазон выше 10°C (11,5-21,3°C), а минимальные температуры воздуха с 14-го по 27-е марта стабильно поднялись в плюсовой диапазон от 0,1°C до 8,2°C, лишь один раз опустившись до минус 2°C 20 марта. Небольшое количество выпавших осадков в течение суток в период с 14-го по 27-е марта (0,4-1,0 мм) также способствовало появлению первых черепах на поверхности почвы 25-27 марта.

Самый поздний выход взрослой самки степной черепахи 16 летнего возраста из зимней спячки зафиксирован 18 апреля 2016 г. (рисунок 1), что указывает на сильную растянутость этого биологического процесса у вида. Ранее такой факт для этого географического региона не был отмечен в литературе [1-9]. Вместе с тем следует отметить, что очень поздний выход из зимней спячки

Таблица 1 – Некоторые параметры погоды в Южном Прибалхашье в течение марта 2016 г. по данным метеостанции «Баканас» РГП «Казгидромет» WMO_ID=36821 (из web-сайта www.rp5.kz)

Дни марта 2016 г.	Min t°C (температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли)	Max t°C (температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли)	Кол-во выпавших осадков за прошедшие 12 ч, мм	Состояние поверхности почвы без снега или измеримого ледяного покрова	Минимальная температура почвы за ночь, t°C
31.03.	9.2	19.5	0.8	Поверхность почвы влажная	8.0
30.03.	5.4	21.0	1	-//-/-	5.0
29.03.	11.8	19.5	1	-//-/-	10.0
28.03.	5.4	25.0		Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	
27.03.	0.1	19.5		Поверхность почвы влажная	-2.0
26.03.	2.9	15.8	0.4	-//-/-	1.0
25.03.	4.9	11.5	0.4	Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	4.0
24.03.	2.7	20.8		-//-/-	1.0
23.03.	3.9	19.5		-//-/-	1.0
22.03.	8.2	21.3		-//-/-	3.0
21.03.	0.3	19.0		Поверхность почвы влажная	-2.0
20.03.	-2.0	13.8		-//-/-	-2.0
19.03.	2.9	9.4	0.7	-//-/-	2.0
18.03.	0.9	7.9	1	-//-/-	2.0
17.03.	4.8	14.0	1	-//-/-	2.0
16.03.	0.3	14.0	0.5	Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	-3.0
15.03.	2.4	11.0	2	Поверхность почвы влажная	2.0
14.03.	2.0	5.8	2	-//-/-	2.0
13.03.	-1.0	19.8		Поверхность почвы замерзшая	-3.0
12.03.	-2.2	13.2		-//-/-	-4.0
11.03.	-1.0	12.5		-//-/-	-2.0
10.03.	-4.3	8.5		-//-/-	-5.0
09.03.	-5.7	10.5		-//-/-	-6.0
08.03.	-3.6	9.2		-//-/-	-3.0
07.03.	-1.9	11.0		-//-/-	-3.0
06.03.	-2.1	13.5		-//-/-	-3.0
05.03.	-3.0	11.5		-//-/-	-3.0
04.03.	-4.6	7.5		-//-/-	-4.0
03.03.	-4.1	2.9		-//-/-	-3.0
02.03.	0.6	11.5		Поверхность почвы влажная	-3.0
01.03.	-1.5	19.0		Поверхность почвы замерзшая	-3.0

может свидетельствовать и о происходящих значительных (явно проявляющихся в последние годы) изменениях погодно-климатического фактора и в Южном Прибалхашье. Апрель месяц 2016 г. сопровождался здесь более частыми и ливневыми дождями с большим количеством осадков, что также характерно для общей тенденции глобального потепления климата. Очевидно, такая погода в апреле 2016 г. стала определенным сдерживающим фактором для выхода из зимней спячки некоторых особей, залегших в нее довольно поздно в 2015 г. (в конце сентября – начале октября).



Рисунок 1 – Наиболее поздний выход из гибернации степной черепахи в Южном Прибалхашье: выползшая 18 апреля 2016 г. на поверхность почвы после зимней спячки половозрелая самка 16-ти летнего возраста. Фото А.Ж. Жатканбаева

По результатам изучения поведенческих реакций степной черепахи, полученным С.Б. Исабековой [10] при содержании рептилий в условиях неволи, оптимальный температурный диапазон находился в пределах 22-28°C, диапазон предпочитаемых температур - 26-28°C. При 32-34°C животные проявляли признаки дискомфорта, а при 36-38°C у них возникало пенное слюноотделение, наблюдались частое открывание рта и мочеиспускание. Превышение этого диапазона приводило к гибели черепах. Автором выяснено, что охлаждение степных черепах на 10°C приводит к значительному снижению двигательной активности. Оптимальная температура для созревания и вылупления молодых особей из яиц в лабораторном термостате при соблюдении необходимой влажности в течение 2 месяцев равнялась 26-27°C. Известные данные о гибели среднеазиатских черепах от кислородного голодания при температуре тела 38,5°C, воздуха 34,5°C и почвы 47,2°C приводят З.К. Брушко, Р.А. Кубыкин [6].

Ранее также сообщалось о продолжавшихся встречах в этом регионе активных взрослых особей в первой декаде сентября 2007-2008 гг. [9]. В этот период они еще не начинали входить в гибернацию. Следует отметить, что активна была если не вся, то какая-то часть местной популяции взрослых особей. В 2009-2012 гг. наиболее поздние сроки встреч вида перед зимней спячкой мы зарегистрировали 18-21 сентября в 2009 г. и 16-18 сентября 2011 г., но 12-14 октября 2012 г. на этих участках ни самих животных, ни их следов не наблюдалось [9].

В результате полевых исследований в пустынных районах Южного Прибалхашья в 2000-2016-х гг. выяснено, что последние активные особи степной черепахи перед залеганием в зимнюю спячку в 2013 г. наблюдались в третьей декаде сентября. Осенью 2014 г. на пешем шестикилометровом маршруте на мониторинговой территории исследований 3 октября по свежим следам найдена единственная активная особь – взрослая половозрелая самка. Она во второй половине дня (в промежутке между 15 ч и 17 ч) зарылась в нору большой песчанки *Rhombomys opimus*. Накануне прошел небольшой дождик, из-за влаги которого песчаная поверхность грунта в месте обитания степной черепахи 3 октября была покрыта слегка подсохшей тонкой корочкой, под которой находился сухой слой песка. В результате этого свежие следы, оставленные на песчаной поверхности, могли быть четко идентифицированы от 1-2 дневной давности, которые к тому же и не были обнаружены за весь маршрутный учет. Самка в этот день не встречена на поверхности грунта, свежие

следы ее лап были оставлены поверх следов протектора шин нашего автомобиля, проехавшего за три часа до прохода черепахи. За весь исследованный период в Южном Прибалхашье это самая поздняя зафиксированная дата залегания в гибернацию степной черепахи и единственное свидетельство самого процесса залегания в гибернацию во второй половине осеннего дня. В ранее опубликованных работах [1-9] не приводились данные о столь поздних сроках и конкретного периода дня по входу вида в зимнюю спячку в этом географическом регионе – зоне пустынь северного типа.

Перед самым входом в нору после захода черепахи в нее образовался небольшой валик из песка, вытолкнутого назад ногами рептилии при продвижении вперед и расширении норного отверстия (рисунок 2). О таком характерном валике перед входом в зимовальную нору ранее было отмечено К.П. Параскивом [1].



Рисунок 2 – Перед входом в зимовальную нору из-за выталкивания песка лапами степной черепахи образовался своеобразный валик. Южное Прибалхашье, 3 октября 2014 г. Фото А.Ж. Жатканбаева

Самка, продвинувшись по ходу норы в песчаном грунте, проникла на глубину 21-22 см от поверхности почвы и не пыталась продвигаться дальше в момент ее обнаружения, хотя она еще не впала в состояние гибернации: высывала голову из панциря и двигала ногами. Длина хода норы, по которому она продвинулась, расширяя размеры поперечного норного сечения, составила 90-100 см. Вполне вероятно, что черепаха постепенно могла продвинуться и дальше по ходу норы, направление которой уходило в сторону гребня песчаного бархана, т.е. могла уйти на еще большую глубину. Вход в нору располагался в основании барханного склона восточной экспозиции. В момент раскопки особь находилась в расширенной части норы – небольшой сферической камере, в которой она едва свободно помещалась (рисунок 3). Размеры половозрелой самки 17-ти летнего возраста: длина панциря 162 мм, ширина 155 м, высота 112 мм (рисунок 4).

Эту особь после измерений 3 октября 2014 г. оставили в норе (головой в сторону продолжения норного хода), прикопав выбранным при раскопке песком. От входа в нору до поверхности почвы для лучшей аэрации положили большой пучок сухих стволов и стеблей пустынных растений, внутренняя полость которых имела трубчато-пористую структуру. Весной следующего года при проверке 11 апреля не выявлено, что степная черепаха вышла на поверхность из прикопанного нами места, а 12 апреля 2015 г. при раскопке места осеннего залегания рептилии она обнаружена не была. Очевидно, что черепаха смогла продвинуться вглубь норы и весной вышла из гибернации из другого выхода норы большой песчанки. Если бы случилось, что она погибла из-за кислородного голодания после ее закапывания песком в камере норы большой песчанки, то в этом месте была бы обнаружена погибшая рептилия.



Рисунок 3 – Самка степной черепахи, зарывшаяся в нору большой песчанки, находилась на глубине 21-22 см от поверхности почвы в небольшой сферической камере. Южное Прибалхашье, 3 октября 2014 г. Фото А.Ж. Жатканбаева



Рисунок 4 – Наиболее поздно ушедшая в зимнюю спячку 17-ти летняя самка степной черепахи. Южное Прибалхашье, 3 октября 2014 г. Фото А.Ж. Жатканбаева

Среди всех ранее опубликованных работ о степной черепахе в Южном Прибалхашье [1-9] лишь в публикации К.П. Параскива [1] имеются данные о параметрах заглубления в грунт залегших в гибернацию трех особях, раскопанных здесь из нор в сентябре 1950 г., но без указания их пола, возраста и размеров и дат раскопок. Автор для этих трех случаев указывает, что длина хода норы, в которой была обнаружена одна из черепах, не превышала 1,75 м. Она находилась в камере в слое сухого песка на глубине 1 м от поверхности склона бархана. И ее размеры позволяли рептилии свободно двигаться. Также К.П. Параскив [1] отмечал об использовании степными черепахами

норных убежищ в летнее время; если длина хода нор превышает 50 см, то они проводят в ней период эстивации, и часто удлиняя ее, и не выходя из летней спячки, переходят в состояние гибернации осенне-зимне-ранневесеннего периода. Наблюдавшееся в 2014 г. в Южном Прибалхашье наиболее позднее залегание в зимнюю спячку свидетельствует, что степные черепахи, проявляя адаптивные особенности и в зависимости от абиотических условий окружающей среды адекватно реагируют на благоприятные погодные условия, продолжая наземную активность вплоть до начала октября.

При анализе метеорологических данных за сентябрь и первую декаду октября 2014 г. (таблица 2) видно, что в течение 1-19 сентября минимальная температура почвы находилась в пределах 0,0-15,0°C, а состояние почвы с 1 по 18 сентября было стабильно сухим из-за отсутствия существенных осадков, лишь 19 сентября оно было влажным из-за их небольшого количества (0,4 мм). Также в период 20-30 сентября минимальная температура почвы находилась в диапазоне от минус 1,0°C (20-21-е числа) до плюс 10°C (28-е число), а поверхность почвы в основном находилась в сухом состоянии, лишь 28-29 сентября она была влажной. Минимальные температуры воздуха в течение сентября только 20-го и 21-го числа зафиксированы в минусовых параметрах: -0,5°C и -0,2°C соответственно, а в третьей декаде сентября находились в пределах 1,6-12,5°C. Максимальные температуры воздуха третьей декады сентября были между 20,7°C и 28,6°C, а во второй декаде только четыре дня они находились в пределах 17,0-19,0°C, а в остальные дни – от 22,0°C до 31,6°C, в первой декаде всегда были выше 23°C. Таким образом, погодный фактор способствовал наземной активности степной черепахи в течение всего сентября 2014 г.

В начале первой декады октября погода также благоприятствовала нахождению этих рептилий на поверхности грунта. Так, в первые три дня октября минимальная температура почвы колебалась от 4,0°C до 11,0°C, минимальная температура воздуха находилась между 5,3°C и 12,0°C, а максимальная воздушная температура варьировала в пределах 16,2-21,4°C. Следует отметить, что впервые, начиная с 1 сентября, 4 октября прошел существенный дождь (14 мм), и начиная с этого дня и до конца первой декады октября максимальные температуры воздуха не поднимались до 20°C (8,6-18,1°C). Всё это содействовало тому, что взрослая самка могла вести осеннюю наземную активность на мониторинговой территории лишь до 3 октября 2014 г., и во второй половине этого дня зарывшись в нору для проведения гибернации.

В последующем, осенью 2016 г. здесь также отмечено довольно позднее залегание степной черепахи в гибернацию: 27 сентября взрослая половозрелая самка была еще активна на поверхности грунта в первой половине дня, но ее поведение свидетельствовало, что она находилась в поиске подходящей норы большой песчанки на периферийной части территории жилой колонии этого зверька. Столь поздней по срокам активности на поверхности почвы способствовала благоприятная погода (таблица 3). Так, с 1 по 24 сентября минимальная температура почвы в течение суток находилась не ниже 5,0°C тепла, т.е. в диапазоне 5,0-17,0°C. Поверхность почвы практически весь сентябрь из-за минимального количества осадков находилась в сухом состоянии, за исключением двух дней - 9 и 14 сентября, когда выпало 1 и 2 мм осадков соответственно. Минимальные температуры воздуха на высоте 2 м над землей в течение этого месяца были не ниже 2,3°C (2,3-19,3°C), максимальные - находились в пределах 21,0-35,5°C. Не случайно, что в день с наименьшими за весь месяц минимальной воздушной температурой (2,3°C) и минимальной температурой почвы (2°C) – 27 сентября 2016 г. самка степной черепахи искала подходящую нору для вступления в гибернацию. Этому также способствовало то, что на протяжении трех дней подряд (25-27 сентября) минимальные температуры почвы стабильно держались на отметке 2,0°C, а минимальные температуры воздуха были наименьшими за весь сентябрь месяц: 25-го числа 3,9°C, 26-го 4,9°C и 27-го 2,3°C. Таким образом, 27 сентября выдался днем с наименее благоприятными погодными условиями за этот месяц.

Очевидно, что эти два температурных фактора в значительной степени способствовали поиску норы для залегания в зимнюю спячку активной особи, встреченной последней 27 сентября на пеших маршрутах на мониторинговой территории в третьей декаде сентября 2016 г. Черепаха подходила и к входу в нору лисицы *Vulpes vulpes*, разработанную в 2016 г. и которая еще использовалась ею осенью (судя по свежим следам), но не стала заходить в нее, что может свидетельствовать о некотором неприятии нор этого зверя для проведения зимней спячки. В середине дня 27 сентября в промежутке времени между 12 ч 15 мин и 12 ч 45 мин степная черепаха в конечном итоге забралась в одну из нор большой песчанки на периферии жилой колонии этого грызуна.

Таблица 2 – Некоторые параметры погоды в Южном Прибалхашье в течение первой декады октября и всего сентября 2014 г. по данным метеостанции «Баканас» РГП «Казгидромет» WMO_ID=36821 (из web-сайта www.rp5.kz)

Дни октября – сентября 2014 г.	Min t°C (температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли)	Max t°C (температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли)	Кол-во выпавших осадков за прошедшие 12 ч, мм	Состояние поверхности почвы без снега или измеримого ледяного покрова	Минимальная температура почвы за ночь, t°C
10.10.	-2.0	11.8		Поверхность почвы влажная	-2.0
09.10.	3.0	9.4		-//-/-	1.0
08.10.	4.9	8.6	9	Поверхность почвы сырая (вода застаивается на поверхности и образует малые или большие лужи)	6.0
07.10.	7.1	15.4	1	Поверхность почвы влажная	8.0
06.10.	5.9	18.1		Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	6.0
05.10.	2.9	14.9		Поверхность почвы влажная	2.0
04.10.	10.8	13.3	14	-//-/-	11.0
03.10.	7.9	21.4	2	-//-/-	6.0
02.10.	5.3	20.1	0.5	Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	4.0
01.10.	12.0	16.2	2	Поверхность почвы влажная	11.0
30.09.	4.4	24.1	1	Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	4.0
29.09.	9.3	21.0	0.1	Поверхность почвы влажная	6.0
28.09.	12.5	21.8	2	-//-/-	10.0
27.09.	11.7	28.6	1	Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	10.0
26.09.	10.6	28.2		-//-/-	8.0
25.09.	7.6	26.8		-//-/-	5.0
24.09.	7.9	24.7	1	-//-/-	5.0
23.09.	4.6	23.5	1	-//-/-	3.0
22.09.	1.6	22.4		-//-/-	1.0
21.09.	-0.2	20.7		-//-/-	-1.0
20.09.	-0.5	18.3		-//-/-	-1.0
19.09.	8.1	17.0	0.4	Поверхность почвы влажная	8.0
18.09.	17.5	30.7	0.4	-//-/-	
17.09.	10.5	31.6		-//-/-	
16.09.	10.7	26.4		-//-/-	7.0
15.09.	6.5	22.6		-//-/-	5.0
14.09.	3.5	24.1		-//-/-	
13.09.	0.9	22.0		-//-/-	0.0
12.09.	2.9	18.2		-//-/-	1.0
11.09.	5.5	19.0		-//-/-	3.0
10.09.	8.5	24.0		-//-/-	8.0
09.09.	10.5	27.8		-//-/-	8.0
08.09.	9.0	31.2		-//-/-	
07.09.	12.5	28.2	Следы осадков	-//-/-	10.0
06.09.	7.6	27.1		-//-/-	
05.09.	5.9	26.1	Следы осадков	-//-/-	
04.09.	8.3	23.4	-//-/-	-//-/-	7.0
03.09.	15.4	27.0		-//-/-	15.0
02.09.	15.7	32.6		-//-/-	
01.09.	14.4	37.5		-//-/-	

Таблица 3 – Некоторые параметры погоды в Южном Прибалхашье в течение сентября 2016 г. по данным метеостанции «Баканас» РГП «Казгидромет» WMO_ID=36821 (из web-сайта www.rp5.kz)

Дни сентября 2016 г.	Min t°C (температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли)	Max t°C (температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли)	Кол-во выпавших осадков за прошедшие 12 ч, мм	Состояние поверхности почвы без снега или измеримого ледяного покрова	Минимальная температура почвы за ночь, t°C
30.09.	11.1	21.0	Следы осадков	Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	10.0
29.09.	10.8	26.0		-//-/-	6.0
28.09.	8.8	30.0		-//-/-	7.0
27.09.	2.3	29.3		-//-/-	2.0
26.09.	4.9	22.2		-//-/-	2.0
25.09.	3.9	21.6		-//-/-	2.0
24.09.	7.3	21.5		-//-/-	6.0
23.09.	10.0	23.0		-//-/-	8.0
22.09.	10.4	29.0	Следы осадков	-//-/-	8.0
21.09.	17.2	30.7	-//-/-	-//-/-	15.0
20.09.	12.8	33.5		-//-/-	11.0
19.09.	14.9	30.7		-//-/-	12.0
18.09.	11.4	30.5		-//-/-	
17.09.	16.4	31.0		-//-/-	11.0
16.09.	8.6	30.8		-//-/-	
15.09.	6.6	29.0		-//-/-	5.0
14.09.	9.3	26.1	2	Поверхность почвы влажная	6.0
13.09.	13.3	19.6	2	Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	11.0
12.09.	14.1	25.6	0.1	-//-/-	13.0
11.09.	15.1	33.0		-//-/-	13.0
10.09.	16.3	33.5		-//-/-	
09.09.	19.3	33.2	1	Поверхность почвы влажная	17.0
08.09.	13.4	35.5		Сухая (без трещин, заметного количества пыли или сыпучего песка)	12.0
07.09.	12.2	31.5		-//-/-	
06.09.	14.4	30.5		-//-/-	11.0
05.09.	17.7	34.6		-//-/-	16.0
04.09.	15.9	33.5		-//-/-	12.0
03.09.	12.8	34.5		-//-/-	
02.09.	10.2	30.0		-//-/-	8.0
01.09.	7.4	26.6		-//-/-	6.0

Учитывая мировой тренд в происходящих изменениях погодно-климатического фактора и в настоящее время имеющие место быть в Южном Прибалхашье, можно предположить, что в ближайшие десятилетия даты выхода из зимней спячки степной черепахи будут постепенно смещаться в сторону более ранних сроков, а даты входа в гибернацию – в направлении более поздних сроков.

Настоящее исследование выполнено в рамках реализации научного проекта Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан «Современные угрозы выживанию, тренды численности популяций и содействие сохранению позвоночных животных из Всемирного Красного списка в пустынях Южного Прибалхашья» (ГФ4/4592), осуществляемого в РГП «Институт зоологии» КН МОН РК.



Выполнение исследования оказалось возможным при кооперации с проектом А.Ж. Жатканбаева «Carry out research and actions for supporting survival of subspecies of Turkestan Ground-jay (*Podoces panderi ilensis*) and saving their habitats in Qazaqstan» by the RUFFORD FOUNDATION SMALL GRANT 13304-1.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Параскив К.П. Пресмыкающиеся Казахстана. - Алма-Ата, 1956. - 228 с.
- [2] Брушко З.К., Кубыкин Р.А. Морфологические особенности среднеазиатской черепахи в некоторых популяциях Южного Прибалхашья // Изв. АН КазССР. Сер. биологическая. -1977. - № 3. - С. 30-37.
- [3] Брушко З.К. Размножение среднеазиатской черепахи в Алма-Атинской области // Изв. АН КазССР. Сер. Биологическая. - 1978. - № 2. - С. 16-22.
- [4] Брушко З.К. Материалы по размножению среднеазиатской черепахи в Южном Прибалхашье // Герпетологический сборник (сборник научных трудов). - Л., 1978. - С.32-35.
- [5] Брушко З.К. Репродуктивный цикл самцов среднеазиатской черепахи (*Testudo horsfieldi*) в Казахстане // Зоол. журн. - 1981. - Т. LX, вып. 3. - С. 410-416.
- [6] Брушко З.К., Кубыкин Р.А. Активность и перемещения среднеазиатской черепахи в Южном Казахстане // Изв. АН КазССР. Сер. биологическая. - 1982. - № 6. - С. 35-39.
- [7] Кубыкин Р.А. Плотность населения среднеазиатской черепахи в некоторых районах Алма-Атинской и Талды-Курганской областей // Экология. - 1988. - № 1. - С. 80-83.
- [8] Жатканбаев А.Ж. О сроках первого выхода из зимней спячки степной черепахи (*Testudo horsfieldii* Gray, 1844) в южной половине Казахстана // «Зоологические исследования за 20 лет независимости Республики Казахстан». Мат-лы Международной научн. конф., посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан, 22-23 сентября 2011 год. - Алматы, 2011. - С. 233-234.
- [9] Жатканбаев А.Ж. Об осенних встречах среднеазиатской черепахи (*Testudo horsfieldii*) в Южном Прибалхашье // Международная конф. «Сохранение степных и полупустынных экосистем Евразии». Тезисы. - Алматы, 2013. - С. 85.
- [10] Исабекова С.Б. Термобиология рептилий. - Алма-Ата, 1990. - 144 с.

REFERENCES

- [1] Paraskiv K.P. Reptiles of Qazaqstan. Almaty, 1956. 228 p. [In Russian].
- [2] Brushko Z.K., Kubykin R.A. Morphological features of the Central Asian tortoise in some populations of the Southern Balqash desert valley // Newsletter of Qazaq SSR. Biological Series. 1977. № 3. P. 30-37. [In Russian].
- [3] Brushko Z.K. Reproduction of Central Asian tortoises in Alma-Ata's administrative region // Newsletter of Qazaq SSR. Biological Series. 1978. № 2. P. 16-22. [In Russian].
- [4] Brushko Z.K. Materials on the Central Asian tortoise breeding in the Southern Balqash desert valley // Herpetological issue (issue of scientific papers). L., 1978. P. 32-35. [In Russian].
- [5] Brushko Z.K. The reproductive cycle of male Central Asian tortoise (*Testudo horsfieldi*) in Qazaqstan // Zoological Journal. 1981. V. LX, # 3. P. 410-416. [In Russian].
- [6] Brushko Z.K., Kubykin R.A. Activity and movement Central Asian tortoise in Southern Qazaqstan // Newsletter of Qazaq SSR. Biological Series. 1982. № 6. P. 35-39. [In Russian].
- [7] Kubykin R.A. The population density of the Central Asian tortoise in some areas of Alma-Ata's and Taldykorgan's administrative regions // Ecology. 1988. № 1. P. 80-83. [In Russian].
- [8] Zhatkanbayev A.Zh. About terms of the first exiting from hibernation of Steppe tortoise (*Testudo horsfieldii* Gray, 1844) in the southern part of Qazaqstan // «Zoological research for 20 years of independence of the Republic of Qazaqstan». Materials of the International scientific conf., on the 20th anniversary of Independence of the Republic of Qazaqstan, September 22-23, 2011. Almaty, 2011. P. 233-234. [In Russian].
- [9] Zhatkanbayev A.Zh. On the autumn meetings of the Central Asian tortoise (*Testudo horsfieldii*) in the Southern Balqash desert valley // International Conf. «Conservation of the Eurasian steppe and semi-desert ecosystems». Abstracts. Almaty, 2013. P. 85. [In Russian].
- [10] Isabekova S.B. Termobiology of reptiles. Almaty, 1990. 144 p. [In Russian].

А. Ж. Жатқанбаев, Ж. М. Жатқанбаева, С. М. Нысамбаева

ҚР БҒМ ҒК «Зоология Институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан

ОҢТҮСТІК БАЛҚАШ ШӨЛ ӨНІРІНДЕГІ ДАЛА ТАСБАҚАНЫҢ *AGRIONEMYS HORSFIELDII* GRAY, 1844 ҚЫСҚЫ ҰЙҚЫҒА КІРУ ЖӘНЕ ШЫҒУ МЕРЗІМДЕР ТУРАЛЫ

Аннотация. Алғашқы рет Оңтүстік Балқаш географиялық аймағында (шөлдің солтүстік типі) дала тасбақасының *Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844 қысқы ұйқыға кіруі (гибернация) туралы жаңа мәліметтер берілген. 17-жастағы жетілген ұрғашысының қысқы ұйқыға кіру соңғы уақыты 2014 жылдың 3-ші қазанында анықталған. Оның гибернация процесіне кіру кезіндегі алғашқы сағатарында үлкен құмтышқанның *Rhombomys opimus* ініне тереңдетуіп бара жатқандағы параметрлер көрсетілген. Алғашқы қысқы ұйқыдан шығу күндері 2016 жылдың 25-27 наурызында болғандығы айқындалған. Дала тасбақасының 16-жастағы жетілген ұрғашысының гибернациядан шығуының ең соңғы күні 2016 жылдың 18-ші сәуірі болғаны алғаш рет анықталды.

Түйін сөздер: дала тасбақасы, *Agrionemys horsfieldii* Gray, 1844, қысқы ұйқы (гибернация), жазғы ұйқы (эстивация), ауа райы параметрлері, Оңтүстік балқаш өңірі.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 118 – 123

A. A. Abubakirova, A. D. Dauylbay, A. A. Ospanova, R. A. Abildayeva, K. U. Sultangaliyeva

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.
E-mail: azhar.baikal79@mail.ru, swallow0101@mail.ru, aika_7788@mail.ru

BIOLOGICAL FEATURES AND SPECIES COMPOSITION OF PATHOGENS OF ASKOHITZ SOY

Abstract. Soy is one of the most versatile on the use of crops, it is both the food, industrial and forage crop. Soy has a great influence on the formation of fertility of the soil, enriching it with nitrogen, improving structure. Soy yield is largely depend on the influence of a number of different factors; among them are particularly important fungal diseases. According to the research there are about 30 species of fungal diseases. Two types of lesions were observed at Fusarium infection: seedlings deformed, on cotyledons appeared rounded ulcers and after appearing on the surface they died; or plants were stunted and were weakened until the end of the growing season. With the defeat bacteriosis shoots were oppressed that was aggravated as a result of exposure to other infectious diseases and damage by pests. As a result, soy diseases have been studied, biological features and species composition of causative agent of disease in soy agrobiocoenosis were determined by biological and effective method of implemented protection techniques of soy from disease. In the context of South Kazakhstan area the first identified and studied bioecological features of the most common and harmful diseases of soy Askohitoz. These results contribute to the creation of data bank on the theory and practice in the field of plant biotechnology.

Keywords: soy, Askohitoz, pathogens, Fusarium, fungal disease.

ӘОЖ 633.12

А. А. Абубакирова, А. Д. Дауылбай, А. А. Оспанова, Р. А. Абильдаева, Қ. У. Сұлтанғалиева

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

СОЯ ӨСІМДІГІНІҢ АСКОХИТОЗ АУРУ ТУДЫРУШЫЛАРЫ ҚОЗДЫРҒЫШЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ТҮРЛІК ҚҰРАМЫ

Аннотация. Соя – қолданылуы бойынша әрі азықтық, техникалық мақсаттарда кең пайдалануға болатын әмбебап өнім. Әсіресе, сояның топырақтың құнарлығын оны азотпен байыту арқылы құрылымын жақсарту әсері ерекше. Сояның өнімділігіне бірқатар факторлардың әсері байқалады. Әсіресе, фитопатогенді саңырауқұлақтардың фитоуандырғыш қасиеттерінің үлкен әсері байқалады. Фузариозды инфекцияда екі жарактану түрлері байқалды: өскіндер құрылымы бұзылды, ұрықшада дөңгелене келген ойық жаралар байқалды. Өсе келе олар тіршілігін жояды немесе өсімдік өсу кезеңінде қалдырылып, немесе вегетация сатысының соңына дейін әлсіз калпында қалып қояды. Сояны бактериялар мен вирустарда зақымдайды. Зерттеу нәтижесінде, 30 жуық фитопатогенді саңырауқұлақтар түзетін аурулар бар екені және соя ауруларының қоздырғыштарының түрлік құрамы және биологиялық ерекшеліктері анықталынды, бұл зерттеулер олардан сауықтыру немесе алдын - алу шараларын тиімді әдістерін анықтауға мүмкіндік береді. Оңтүстік Қазақстан облысында алғаш рет сояның *Аскохитоз ауруының кең тараған* қоздырғышының биологиялық ерекшеліктері мен уандырғыш зияндылығы анықталынды. Зерттеу нәтижелеріне сүйене, ғылыми тұрғыда сояның ауруларымен күресудің агроэкологиялық әдістері негізделді. Алынған нәтижелер, өсімдік биотехнология саласында теориялық және практикалық тұжырымдар банкіні қалыптастыруға септігін тигізеді.

Түйін сөздер: соя, аскохитоз, патогендер, Fusarium, саңырауқұлақ тудыратын аурулар.

Кіріспе. Қазіргі кезде биотехнология ғылыми-техникалық үрдістердің негізгі басым бағыттарының бірі болып табылады. Биология және техника ғылымдары, генетикалық және ұлпалық инженерия салаларының жетістіктері негізінде адамзат өмірінің деңгейін айтарлықтай жоғарылату мақсатында тірі ағзалардың барлық мүмкіншіліктерін пайдалануға болады. Биотехнологиялық өнімдерді өндіру арқылы өндірістік-технологиялық, экологиялық және әлеуметтік-экономикалық өзекті мәселелерді шешуге қол жеткізуге мол мүмкіндік бар.

Өсімдік шаруашылығында биотехнологияны қолдану негізгі екі бағытта жүргізіледі: селекция, яғни трансгендік өнімдіктерді алу; тұқым шаруашылығында, сорттарды сауықтыру [1-5].

Ауыл шаруашылығы дақылдарының белгілі сорттарын тез және нәтижелі түрде көбейту мақсатында вирустардан және патогендік микроорганизмдерден тазартылған, шаруашылық әсемдік дақылдардан көшет материалды алу және оларды аурулардан сақтау - қазіргі кезде маңызды зерттеулер қатарында болып отыр [7-9].

Осындай мақсатты көздеп отырған зерттеулерге – соя дәндерінде аскохитоз қоздырғыштарының түрлеріне жүргізілген зерттеулерді жатқыза аламыз. Өйткені, соя дәні - ақуызға бай дәнді дақыл. Дәніндегі ақуыз басқа бұршақ дәнде дақылдарға қарағанда өте көп (36-42%). Сонымен қатар, сояның дәнінде 20-26% май, 25-27% көміртегі, көп фосфор, калий мен витамин бар. Ұны, күнжарасындағы ақуыз 47-50%. 1ц соя сабанында 32% жем-шөп өлшемі, 53 % ақуыз бар. Соя таптырмайтын ірі мал азығы. Соя дәнінен бағалы май, сүт ірімшік, сүзбе өніміне қоспа алынады.

Сондықтан да, осындай бағалы өнімді өндірудің қыр –сырын зерттеу, яғни сояның мол өнімін алуға түрлі ауру тудырушы зең саңырауқұлақтарының әсерін зерттеу, олардың биологиялық ерекшеліктері мен түрлік құрамына талдау жасау олардан туындаушы аурулардың алдын алуға мүмкіндік береді [10-12]. Бұл зерттеулердің маңызы оразан зор қазіргі заман талабынан туындап отыр.

Фитопатогендісаңырауқұлақтардың фитоуландырғыш қасиеттері – соятамырының шіруін тудыратын қоздырғыштарды, дәндерде биосынамалар жүргізу әдістемесі бойынша жүргізілді. Ол үшін дәндер дақылдық сұйықтықта 24 сағатқа жібітіп қойылды. Саңырауқұлақтар Чапека сұйық ортасында 7 тәулік бойы дақылдандырылды. Мицелилерді дақылдық сұйықтықтан лавсаннан жасалған сүзгі арқылы бөлініп алынды, содан соң сүзіндіні MPW-310 маркалы центрифуга аппаратында сұйықтықты пропагул саңырауқұлағынан айыру мақсатында 3000айн/мин. жағдайында 5 минут бойы центрифугаланды. Әрбір нұсқа үшін 50 кем емес дәндер санап алынды. Бақылау тобындағы дәндер залалсыздандырылған суда және залалсыздандырылған қоректік ортада жібітілді. Бір тәулік бойы жібітіліп тұрғаннан соң, оларды ылғалды сүзгі қағазына Петри табақшаларына салып, залалсыздандырылған құбыр суымен ылғалдандырып, тұрақты температурада 3-6 күн бойы көктетілді. Дақылдық сұйықтықтағы фитоуландырғыштардың бар жоқтығы өсу нәтижелері бойынша анықталды. Дәндердің өсу пайызы ескеріліп, өскіндердің ұзындығы анықталды. Ұлы дақылдарға, дәндердің өсіп шығуын төмендететін немесе өскіндердің өсуін 25% -дан кем емес дәрежеде тежейтін дақылдар жатқызылды.

Зерттеу нәтижесін талқылау. Зерттеу нәтижесінде, Оңтүстік Қазақстан облысында алғаш рет соя дәндерінде, сонымен қатар жапырақтарында, тамырдың шіруін тудырғыштардан бөлек, аскохитоз қоздырғышы - *Ascochyta sojicola* кездесетіні анықталынды [13, 14].

1-кесте – Оңтүстік Қазақстан облысындағы сояның ауру қоздырғыштарының құрамы

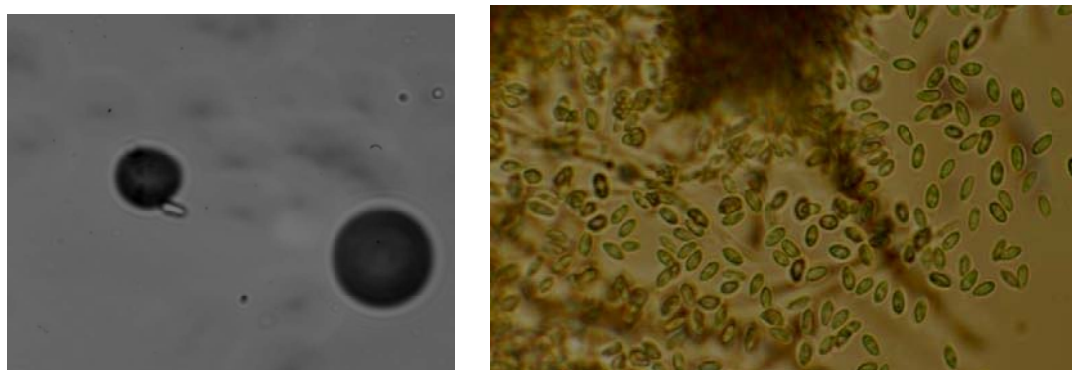
Аурудың аталуы	Қоздырғыш	Зақымданған ағзалар	Эпифитотологиялық топ
Саңырауқұлақтық			
Фузариоз	<i>Fusariumsporotrichiella</i>	Дәндер	Т - топырақтық
	<i>Fusariumoxysporum</i>	Солдырма	
	<i>Fusariumsolani</i>	Дәндер, өскіндер, тамыр, сабақтың негізі	
Аскохитоз	<i>Ascochytaojicola</i>	Жапырақтар, бұршақ, сабақ пен дәндер	В– жапырақ сабақтық
Альтернариоз	<i>Alternaria alternate</i>	Жапырақтар, бұршақ, сабақ пен дәндер	В– жапырақ сабақтық
Пероноспороз	<i>Peronosporamanshurica</i>	Жапырақтар	В– жапырақ сабақтық
Церкоспороз	<i>Cercosporasojina</i>	Жапырақтар, бұршақ, сабақ пен дәндер	В– жапырақ сабақтық
Септориоз	<i>Septoriaglycines</i>	Дән жарнағы, жапырақтар, сабақтар, бұршақ	В– жапырақ сабақтық
Бактериялы			
Бактериялық күю	<i>Pseudomonas glycinea</i>	Жапырақтар, қысқа шыбықтар, бұршақтар	В– жапырақ сабақтық

Ауру нәтижесінде жапырақтар құрғап, түседі. Сабақтары мен бұршақтарында дақтар қаралау болып келген. Зақымданған сабақтар сынып, бұршақтары зақымданған жағдайда дәндері әлсіз болып немесе мүлдем дамымай қалады. *Ascochyta sojicola* қоздырғышының даму циклі 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте – *Ascochyta sojicola* дамуы

Ай	Қалыпты жағдайда дамуы
Қазан-мамыр	Жұқтырылған қалдықтарда, дәндерде, топырақта сақталады
Мамыр-маусым	Демалып жатқан құрылымдардың өсе бастауы, соя өсімдігінің зақымдануы. Зақымданған өскіндерден инфекция алғашқыда қарапайым, содан соң үштік жапырақтарға таралады
Шілде-тамыз	Өсімдіктердің барлық ағзаларының зақымдануы
Қыркүйек - қазан	Өсімдік қалдықтарының, топырақтың зақымдануы және дәндерге енуі

Дақтардың ішінде қара нүктелер – саңырауқұлақтың пикнидалары байқалады (1-сурет).



1-сурет – *Ascochyta sojicola* пикнидалары. *Ascochyta sojicola* конидиялары

3-кесте – *Ascochyta sojicola* биоморфологиялық сипаттамасы

Түр	Конидиялар				Пикнидалар
	ұзындығы, мкм		қалыңдығы, мкм		
	\bar{x}	\div	\bar{x}	\div	диаметр, мкм
<i>Ascochyta sojicola</i>	6,4	5,0 ÷ 8,3	4,1	3,3 ÷ 5,0	4,5



2-сурет – *Ascochyta sojicola* колониясы

Пикнидалары қоңыр, диаметрінде қосылыңқыраған (4,5 мкм), қара-қоршалған устицалары бар.

Конидиялары түссіз, цилиндрлі, кейде эллипстелген, ұштары дөңгелектенген, шамалы тарылған (2-сурет, 2-кесте).

Ascochyta sojicola өсуіне арналған тиімді температура 20-25⁰С аралығында, сонымен қатар ылғал болуы қажет. Аурудың жаппай таралуы пикнидиальды спора түзу арқылы жүреді, пикнидаларына басқан кезде ұзын лента тәрізді споралары шашылады.

Саңырауқұлақтардың өсуі мен дамуы микроағзаларға жарамды орталарда жүргізілді (3-сурет, 3-кесте).

4-кесте – *Ascochyta sojicola*–ның таза дақылдық түрлі орталардағы өсуінің радиальді жылдамдығы

Қоректік орта	Колониялардың өсу жылдамдығы, мм/тәулігіне				
	3	4	5	6	7
ЧА	2,54	1,63	1,90	2,60	2,13
КА	2,70	1,55	2,10	2,05	3,20
КГА	3,03	2,95	1,85	2,60	1,20
ҚКА	2,50	1,75	1,75	3,00	2,88

Примечание: ЧА – Чапека агары; КА – картопты агар; КГА – картопты-глюкозалы агар; ҚКА – қышқыл-картопты агар.

2-кестеден *Ascochyta sojicola* колонияларының анағұрлым жылдам өсуі 6-тәулікте, қышқыл-картопты агар қоректік ортасында 3,00 мм құрағандығын байқаймыз

ӘДЕБИЕТ

- [1] Нетрусов А.Н. Практикум по микробиологии. – М.: Изд. Центр «Академия», 2005, 564 с.
- [2] Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений / Н.А. Бондаренко. – М.: Колос, 2008. – 252 с.
- [3] Буга С.Ф. Влияние доз минеральных удобрений и норм высева семян озимой ржи и тритикале на развитие корневых гнилей и урожай / С.Ф. Буга, С.С. Барсуков, Л.А. Ушкевич // Защита растений, 2009. - № 5. - С. 46-53
- [4] Коваленко В.Г. Опыт биологической защиты сои от вредителей и болезней / В.Г. Коваленко, Н.М. Тюрина // Агро XII, 2002. - №2. – С. 4-5.
- [5] Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства. С основами рынков. Курс лекций. – М.: Ассоциация авторов и издателей. ТАНДЕМ: Издательство ЭКМОС, 2008. – 448с.
- [6] Коданев И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна / И.М. Коданев. горький, 2001. - 11 с.
- [7] Коломникова В.И. Взаимоотношения грибов *Helminthosporium sativum* и *Trichoderma lignorum* на фоне нитрата кальция / В.И. Коломникова, Р.А. Башмаков, А.Г. Новикова // Науч.-техн. бюл., 2007. - Вып. 19. - С. 42-44.
- [8] Конечный В.М. Влияние сроков протравливания семян сои и обработка молибденом на их посевные и урожайные качества / В.М. Конечный, И.К. Чехов // Тр. Дальневост. НИИСХ, 2009. - Т. 27. - С. 174-178.
- [9] Кононова М.М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения / М.М. Кононова. - М.: АН СССР, 2003. - 314 с.
- [10] Корецкий П. М. Биология возбудителя ложной мучнистой росы сои *Peronospora manshurica* (Naumov) Sydow и меры борьбы с ним: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л. – Киев, 2007. - 20 с.
- [11] Косова В.Н. Биологические особенности возбудителей угловатой и оливковой пятнистостей огурца и меры борьбы с ними в условиях Курганской области: автореф. дисс. канд. с.-х. наук / В.Н. Косова – Курган, 2006. - 19 с.
- [12] Беляева Н.Я. Влияние режимов питания и орошения на поражение зимой пшеницы фузариозом: Тез. докл. Респ. конф. молодых ученых. - Бельцы, 1999. - С. 42-44.
- [13] Котова В.В. Фитофтороз сои // Защита растений, 2003. - №2. – С. 37
- [14] Котова В.В. Эффективность химических мероприятий в борьбе с афаномицетной корневой гнилью гороха / В.В. Котова, Н.А. Цветкова // Химия в сельском хозяйстве, 2009. - № 4. - С. 37-39.
- [15] Кузин В.Ф. Влияние погодных условий, удобрений и агротехнических факторов на урожай сои в Амурской области / В.Ф. Кузин, В.С. Витиорец // Химия в сельском хозяйстве, 2000. - №8. - С. 13 - 15.
- [16] Кузнецов, П.И. Агроклиматические ресурсы Зауралья и их использование для получения высокого урожая зерновых культур: учебное пособие / П.И.Кузнецов. – Омск: ОмСХИ, 2004. – 72 с.
- [17] Ладатко М.А., Ладатко В.А. Фиторегуляторы как элемент биологизации и экологизации технологии возделывания риса / Ладатко М.А., Ладатко В.А. // Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях: Сб. докладов III Международной научной конференции/ ГОУ ВПО Моск. гос. строит. ун-т. – М.: МГСУ, 2011. – С. 337-339.
- [18] Лакше Г. Фитосанитарное состояние посевов полевых культур в зависимости от севооборота и удобрений // Защита с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков. - Рига, 2006. - С.103 - 113.

- [19] Лобик А. И. К вопросу о болезнях сои по наблюдениям в 1930 г. В Есентуках// изв. Сев. – Кавказ. краевой станции защиты растений. – Ростов н/Дону, 2000. т. 6-7. - 285 с.
- [20] Менликиев М.Я. Возможности биологической защиты растений неисчерпаемы / М.Я. Менликиев, А.А. Сахибгареев, В.И. Кузнецов // Достижение науки и техники АПК, 2014. - №2. - С. 6 - 8.
- [21] Метлицкий Л. В. Как растения защищаются от болезней./ Л. В. Метлицкий, О. Л. Озерковская. - М.: Наука, 1999. - 192 с.
- [22] Миронова Г. В. Защита сои от инфекционных болезней // Защита растений, 2005. - №12. - С. 34.
- [23] Михайленко А.М. Болезни зернобобовых в Приморском крае // Защита растений, 2005. - № 2. - С. 41 - 43.
- [24] Лакше Г. Фитосанитарное состояние посевов полевых культур в зависимости от севооборота и удобрений // Защита с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков. - Рига, 2006. - С.103 - 113.
- [25] Абеленцев В.И. Инкрустирование - прогрессивный способ протравливания семян / В.И. Абеленцев, Т.Я. Жесткова // Защита и карантин растений, 1999. - № 4. - С. 51-53.
- [26] Абрамов И. Н. Болезни и вредители соевых бобов на Дальнем Востоке. – Владивосток, 1999. - С. 40-56.
- [27] Абрамов И. Н. Болезни сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке. – Хабаровск: Дальневост. Изд-во, 2008. - С. 221-225.
- [28] Авров О.Е. Совмещение протравливания семян бобовых культур фунгицидами с инокуляцией их клубеньковыми бактериями /О.Е. Авров, Л.С. Зиновьев, Т.С. Баталова // Химия в сельском хозяйстве, 2004. - № 4. - С. 3-35.
- [29] Балакай Г.Т., Безуглова О.С. Соя: экология, агротехника, переработка/ Г.Т. Балакай, О.С. Безуглова. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 160 с.
- [30] Баталова Т.С. Совместное применение нитрагина и протравителей / Т.С. Баталова, И.И. Киселев, Л.С. Зиновьев // Защита растений, 1998. -№ 2. - С. 35.

REFERENCES

- [1] Netrusov A.N. Praktikum po mikrobiologii. M.: Izd. Centr «Akademija», 2005, 564s.
- [2] Bondarenko N.V. Biologicheskaja zashhita rastenij/ N.A. Bondarenko. - M.:Kolos, 2008. - 252 s.
- [3] Buga S.F. Vlijanie doz mineral'nyh udobrenij i norm vyseva semjan ozimoj rzhi i tritikale na razvitie kornevyh gnilej i urozhaj / S.F. Buga,S.S Barsukov, L.A Ushkevich // Zashhita rastenij, 2009. - № 5. - S. 46-53
- [4] Kovalenko V.G. Opyt biologicheskoy zashhity soi ot vreditel'ej i boleznej / V.G. Kovalenko, N.M. Tjurina // Agro XII, 2002. - №2. – S. 4-5.
- [5] Kovalenko N.Ja. Jekonomika sel'skogo hoz'jajstva. S osnovami rynkov. Kurs lekcij. – M.: Associacija avtorov i izdatel'ej. TANDEM: Izdatel'stvo JeKMOS, 2008. – 448s.
- [6] Kodanov I.M. Agrotehnicheskie priemy povyshenija kachestva zerna / I.M. Kodanov. gor'kij, 2001. - 11 s.
- [7] Kolomnikova V.I. Vzaimootnoshenija gribov Helminthosporium sativum i Trichoderma lignorum na fone nitrata kal'cija / V.I. Kolomnikova, R.A. Bashmakov, A.G. Novikova // Nauch.-tehn. bjul., 2007. - Vyp. 19. - S. 42-44.
- [8] Konechnyj V.M. Vlijanie srokov protравlivanija semjan soi i obrabotka molibdenom na ih posevnye i urozhajnye kachestva / V.M. Konechnyj, I.K. Chehov // Tr. Dal'nevost. NIISH, 2009. - Т. 27. - S. 174-178.
- [9] Kononova M.M. Organicheskoe veshhestvo pochvy: ego priroda, svoystva i metody izuchenija / M.M. Kononova. - M.: AN SSSR, 2003. - 314 s.
- [10] Koreckij P. M. Biologija vzbuditelja lozhnoj muchnistoj rosy soi Peronospora manshurica (Naumov) Sydow i mery bor'by s nim: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – L. – Kiev, 2007. - 20 s.
- [11] Kosova V.N. Biologicheskije osobennosti vzbuditel'ej uglovatoj i olivkovoj pjatnistostej ogurca i mery bor'by s nimi v uslovijah Kurganskoj oblasti: avtoref. diss. kand. s.-h. nauk / V.N. Kosova – Kurgan, 2006. - 19 s.
- [12] Beljaeva N.Ja. Vlijanie rezhimov pitanija i oroshenija na porazhenie zimoj pshenicy fuzariozom: Tez. dokl. Resp. konf. molodyh uchenyh. - Bel'cy, 1999. - S. 42-44.
- [13] Kotova V.V. Fitofloroz soi // Zashhita rastenij, 2003. - №2. – S. 37
- [14] Kotova V.V. Jeffektivnost' himicheskij meroprijatij v bor'be s afanomicetnoj kornevoj gnil'ju goroha / V.V. Kotova, N.A. Cvetkova // Himija v sel'skom hoz'jajstve, 2009. - № 4. - S. 37-39.
- [15] Kuzin V.F. Vlijanie pogodnyh uslovij, udobrenij i agrotehnicheskij faktorov na urozhaj soi v Amurskoj oblasti / V.F. Kuzin. B.C. Vitorec // Himija v sel'skom hoz'jajstve, 2000. - №8. - S. 13 - 15.
- [16] Kuznecov, P.I. Agroklimaticheskie resursy Zaural'ja i ih ispol'zovanie dlja poluchenija vysokogo urozhaja zernovyh kul'tur: uchebnoe posobie / P.I.Kuznecov. – Omsk: OmSHI, 2004. – 72 s.
- [17] Ladatko M.A., Ladatko V.A. Fitoreguljatory kak jelement biologizacii i jekologizacii tehnologii vzdelyvanija risa / Ladatko M.A., Ladatko V.A.// Nauchno-tehnicheskoe tvorcestvo molodezhi – put' k obshhestvu, osnovannomu na znaniyah: Sb. dokladov III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii/ GOU VPOMosk. gos. stroit. un-t. – M.: MGSU, 2011. – S. 337-339.
- [18] Lakshe G. Fitosanitarное состояние посевов полевых культур в зависимости от севооборота и удобрений // Zashhita s.-h. kul'tur ot vreditel'ej, boleznej i sornjakov. - Riga, 2006. - S.103 - 113.
- [19] Lobik A. I. K voprosu o boleznyah soi po nabljudenijam v 1930 g. V Esentukah// izv. Sev. – Kavkaz. kraevoj stancii zashhity rastenij. – Ростов н/Дону, 2000. т. 6-7. - 285 с.
- [20] Menlikiev M.Ja. Vozmozhnosti biologicheskoy zashhity rastenij neischerpaemy / M.Ja. Menlikiev, A.A. Sahibgarееv, V.I. Kuznecov // Dostizhenie nauki i tehniki APK, 2014. - №2. - S. 6 - 8.
- [21] Metlickij L. V. Kak rastenija zashhishhajutsja ot boleznej./ L. V. Metlickij, O. L. Ozerkovskaja. M.: Nauka, 1999. - 192 s.
- [22] Mironova G. V. Zashhita soi ot infekcionnyh boleznej // Zashhita rastenij, 2005. - №12. - S. 34.
- [23] Mihajlenko A.M. Bolezni zernobobovyh v Primorskom krae // Zashhita rastenij, 2005. - № 2. - S. 41 - 43.
- [24] Lakshe G. Fitosanitarное состояние посевов полевых культур в зависимости от севооборота и удобрений // Zashhita s.-h. kul'tur ot vreditel'ej, boleznej i sornjakov. - Riga, 2006. - S.103 - 113.

А. А. Абубакирова, А. Д. Дауылбай, А. А. Оспанова, Р. А. Абильдаева, К. У. Султангалиева

Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНИ СОИ АСКОХИТОЗОМ

Аннотация. Соя – одна из самых универсальных по применению культур, она является одновременно продовольственной, технической и кормовой культурой. Большое влияние соя оказывает на формирование плодородия почвы, обогащая ее азотом, улучшая структуру. Урожайность сои в значительной степени зависит от влияния целого ряда различных факторов, из них особое значение имеют грибные болезни. По сведениям исследования зарегистрировано около 30 видов грибных заболеваний. При фузариозной инфекции наблюдалось два типа поражения: проростки деформировались, на семядолях появлялись округлые язвы и после выхода на поверхность они погибали; или же растения отставали в росте и оставались ослабленными до конца вегетации. При поражении бактериозом всходы были угнетенные, что усугублялось в результате заражения другими инфекционными заболеваниями и повреждения их вредителями. Сою поражают также бактерии и вирусы. В результате исследования изучены болезни сои, был определен видовой состав и биологические особенности возбудителей болезней в агроценозе сои для того, чтобы определить биологический и эффективный метод внедряемых приемов защиты сои от болезней. В условиях Южно-Казахстанской области впервые выявлены и изучены биоэкологические особенности наиболее распространенных и вредоносных заболеваний *Аскохитоз* сои. На основании полученных результатов исследований были научно обоснованы агроэкологические методы борьбы с болезнями сои. Полученные результаты вносят вклад в создание банка данных по теории и практике в области биотехнологии растений.

Ключевые слова: соя, аскохитоз, патогены, *Fusarium*, грибные болезни.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 124 – 130

B. V. Zlatanov, A. M. Tleppaeva, R. Kh. Kadyrbekov, S. V. Kolov

RSE «Institute of Zoology» CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: bor.zlat@mail.ru; atleppaeva@mail.ru

**HORNTAILS (HYMENOPTERA: XIPHYDRIIDAE, SIRICIDAE)
OF THE SOUTH-EASTERN KAZAKHSTAN**

Abstract. The study of the fauna of horntails and their role as stem pests of conifers in the South-East of Kazakhstan has not been realized for more than 50 years. Then the researchers were recorded 5 horntails species: blue (*Sirex juvencus*), purple (*S. noctilio*), Tien-Shan (*S. tjanschanicus*), a large pine (*Urocerus gigas taiganus*), black (*Xerix spectrum*). Interest in these insects emerged again after the windfall, which occurred in the Trans-Ili Alatau in 2011, as a potential threat of infestation of pests in the mountain forests of the region. The work was conducted in 2015 and 2016. The purpose of research is to clarify the current state of the fauna of horntails in South-East of Kazakhstan. There are currently investigated coniferous and deciduous forests of the northern macro-slope of Trans-Ili Alatau and the southern and northern macro-slopes of Dzhungar Alatau. In addition to the above pests of conifers, for the first time in the region there were recorded horntails that live on deciduous trees: alder (*Xiphydria camelus*) and birch (*Tremex fuscicornis*). From conifers horntails, found all of species, except Tien-Shan horntail. This paper provides an annotated list of horntails of South-East of Kazakhstan with an indication on the basis of literature and our own data, distribution, biological and ecological characteristics of species as well as assessment of their role as pests of trees.

Keywords: horntails, pests, coniferous forest, deciduous forest, Trans-Ili Alatau, Dzhungar Alatau.

УДК 595.793.3

Б. В. Златанов, А. М. Тлеппаева, Р. Х. Кадырбеков, С. В. Колов

РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

**РОГОХВОСТЫ (HYMENOPTERA: XIPHYDRIIDAE, SIRICIDAE)
ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

Аннотация. Изучение фауны рогохвостов и их роли как стволовых вредителей хвойных пород на юго-востоке Казахстана не велось более 50 лет. Тогда исследователями были отмечены 5 видов рогохвостов: синий (*Sirex juvencus*), фиолетовый (*S. noctilio*), тянь-шаньский (*S. tjanschanicus*), большой хвойный (*Urocerus gigas taiganus*), черный (*Xerix spectrum*). Интерес к этому насекомым снова возник после ветровала, произошедшего в Заилийском Алатау в 2011 г. как к потенциальной угрозе инвазии вредителей в горные леса региона. Нами работы проводились в 2015 и 2016 гг. Цель исследований – выяснение современного состояния фауны рогохвостов юго-востока Казахстана. К настоящему времени обследованы хвойные и лиственные леса северного макросклона хребта Заилийский Алатау и южного и северного макросклонов хребта Джунгарский Алатау. Кроме вышеуказанных вредителей хвойных пород, впервые в регионе отмечены рогохвосты, обитающие на лиственных деревьях: ольховый (*Xiphydria camelus*) и березовый (*Tremex fuscicornis*). Из рогохвостов, вредящим хвойным породам, обнаружены все виды, кроме рогохвоста тянь-шаньского. В работе приведен аннотированный список рогохвостов Юго-Восточного Казахстана с указанием на основе литературных и собственных данных распространения, биологических и экологических особенностей видов, дана оценка их роли как вредителей древесных пород.

Ключевые слова: рогохвосты, вредители, хвойные леса, лиственные леса, Заилийский Алатау, Джунгарский Алатау.

Введение. Рогохвосты (Hymenoptera: Xiphydriidae, Siricidae) относятся к резко ограниченному подотряду перепончатокрылых насекомых – сидячебрюхих (Symphyta), являющихся опасными вредителями леса, имеющими хозяйственное значение. Основную опасность они представляют своей способностью активно заселять не только сильно поврежденные или ослабленные деревья, но и незначительно ослабленные или даже здоровые. Если в первом случае ускоряется сукцессия, то во втором вызывается разрушение древостоя, что может привести к деградации экосистемы. Также рогохвосты, заселяя стволы деревьев, заготовленные при лесоповале, сильно снижают сортность древесины вплоть до полной отбраковки. В Казахстане массовые лесозаготовки не ведутся, но при импорте древесины существует вероятность завоза и распространения чужеродных видов вредителей.

Изучение рогохвостов в числе прочих насекомых-ксилофагов в Казахстане велось в пятидесятые и шестидесятые годы. Проводились исследования на западе [1, 2], северо-востоке [3], востоке [4] республики. Но целенаправленная работа по изучению ксилофагов велась только в Юго-Восточном Казахстане [5-10]. Ими были выявлены в регионе 5 видов рогохвостов, повреждающих хвойные породы: *Sirex juvencus*, *S. noctilio*, *S. tjanschanicus*, *Urocerus gigas taiganus*, *Xerix spectrum*. Изучение видов повреждающих лиственные породы не проводилось. С тех пор за почти шестьдесят лет, сведения о состоянии фауны рогохвостов юго-востока республики и происшедших в ней изменениях отсутствовали. Оживление этой работы произошло в результате ветровала ели тяньшаньской, произошедшего в 2011 г. в горах Заилийского Алатау близ г. Алматы [11-13]. Также в 2015 г. нами начата работа по изучению видового состава рогохвостов, обитающих в горных лесах на территории Алматинской области.

Методы исследования. Рогохвосты – весьма сложные для изучения объекты. Трудность работы связана с особенностями их биологии: являясь ксилофагами, они основную часть жизненного цикла (личинки) проводят в толще стволов деревьев. Это относится ко всем видам рогохвостов, заселяющим хвойные породы. Так что взятие проб (спилов стволов) [14] и выведение из них насекомых в лабораторных условиях технически очень сложно и малоосуществимо. Возможен сбор рогохвостов на лесозаготовках и ветровалах, но в Казахстане такие места если и есть, то число их крайне незначительно. Тем более что встречаются там только некоторые виды. Учет по выходным отверстиям ненадежен, поскольку, несмотря на некоторые их отличия от таковых других групп ксилофагов (дровосеков, златок), на практике они с достоверностью не идентифицируются. Несколько легче работать с рогохвостами, связанными с лиственными породами. Некоторые из этих видов заселяют не только стволы, но и ветви. В случае наличия личинок в ветвях, появляется возможность отбора проб и выведения насекомых в лаборатории.

Сбор имаго в природе также имеет сложности, если нет вспышки численности рогохвостов. Определенных методов сбора не существует. В.В. Гуссаковский [15] по этому поводу пишет: «Относительно Siricidae, Oryssidae и Xyelidae посоветовать что-либо конкретное по методике собирания довольно затруднительно, и с ними дело сводится, практически, просто к ловле случайно попадающихся экземпляров». К настоящему времени другие методики не разработаны.

Ниже приведен аннотированный список видов рогохвостов, составленный как по литературным данным, так и по данным наших исследований в 2015 и 2016 гг.

Для определения отловленных рогохвостов использовались работы В.В. Гуссаковского [15], И.А. Костина [10], В.К. Строгановой [16] и А.Н. Желоховцева [17].

Аннотированный список рогохвостов Юго-Восточного Казахстана

Семейство Xiphydriidae Подсемейство Xiphydriinae

Род *Xiphydria* Latreille, 1803

X. camelus (Linnaeus, 1758) – рогохвост ольховый

Материал. Хр. Заилийский Алатау: ущ. Бутаковка, ущ. Чибунсай, 28.04-22.06.2015, 9 ♂♂, 25 ♀♀ (Р. Кадырбеков, А. Глеппаева, С. Колов, Б. Златанов)*; южн. окр. г. Талгар, 18.05.2015, 2 ♀♀ (Р. Кадырбеков, С. Колов, Б. Златанов), 1 ♂**, Алматинский зап-к, р. П. Талгар, окр. к. № 6 (А. Глеппаева); хр. Джунгарский Алатау: ущ. р. Коксу, 28, 29.05.2016, 2 ♀♀ (Р. Кадырбеков,

А. Тлеппаева, Б. Златанов); окр. с. Тополевка, 12.06.2016, 1 ♂ (С. Колов), окр. с. Кокжар, 14, 15.06.2016, 4 ♀♀ (А. Тлеппаева, Р. Кадырбеков, Б. Златанов).

Замечания. Темперантный транспалеарктический лесной вид. Поселяется в молодых и средневозрастных насаждениях. Личинки живут в древесине березы и ольхи, реже в других лиственных породах [18, 19]. Заселяет сначала отмирающие, сваленные и ослабленные, а затем при увеличении численности вредителя, здоровые деревья. Имаго держатся осветленных, хорошо продуваемых стаций, изреженных насаждений, на опушках леса, колках и лесополосах. Лёт происходит в мае-июне. Генерация одно- двухгодичная зависит от климатических условий [16]. Личинки способны кормиться на буковых, кленовых, конскокаштановых и др. [20]. Также предположительно могут развиваться в стволах пихт и елей [21].

Отмечен нами как на вегетирующих, так и на поваленных березах; на осине. Для Юго-Восточного Казахстана это первое упоминание. Массовый вид.

* Выведены из веток-проб березы в лаборатории.

** Отловлен на стволе упавшей ели.

Семейство Siricidae Подсемейство Siricinae

Род *Sirex* Linnaeus, 1761

S. juvencus Linnaeus, 1767 – рогохвост синий

Материал. Хр. Заилийский Алатау: ур. Медео, 28.07.2016, 1 ♀ (Б. Златанов).

Замечания. Борео-монтанный евроазиатский лесной вид. Распространен почти во всей Палеарктике, на юг до Индии и Южного Китая. Завезен в Северную и Южную Америки, Австралию, Новую Зеландию, Филиппинские о-ва [20]. Чрезвычайно экологически пластичен, личинки развиваются в стволах различных хвойных пород. Имеются сведения, что этот вид развивается в древесине дуба. Лёт имаго начинается в июне и заканчивается во второй половине августа. Самка откладывает около ста яиц, в яйцекладке от одного до пяти яиц. Генерация двухгодичная. Встречаясь в больших количествах, причиняет серьезный вред лесному хозяйству [16]. И.И. Темрешев [12] считает *S. juvencus* инвазивным видом в горах Заилийского Алатау, поскольку он этот вид до 2012 г. там не встречал. По данным этого же автора [13] численность *S. juvencus* на территории ветровала на пике (2015 г.) достигала 650 экз. за сезон, а за все годы наблюдений была не ниже 100 экз. (2011 г.) за сезон.

Отмечен нами на стволе вегетирующей ели.

S. noctulio (Fabricius, 1793) (= *Paururus noctulio* Fabricius, 1793) – рогохвост фиолетовый

Материал. Хр. Джунгарский Алатау: ущ. р. Сарканд, 25.08.2016, 1 ♀ (А. Тлеппаева, Р. Кадырбеков).

Замечания. Борео-монтанный евроазиатский лесной вид. Распространен почти во всей Палеарктике. Завезен в Северную и Южную Америки, Африку, Австралию, Новую Зеландию. Личинки развиваются в древесине различных хвойных пород, иногда заселяет здоровые деревья, что приводит их гибели [20]. Лёт имаго начинается в июне и заканчивается во второй половине августа. Самки откладывают одиночные яйца. На одном дереве откладывают до пяти яиц, после чего перелетают на другое дерево, и т.д. Генерация двухгодичная. Замечено, что вспышки численности вида бывают на 2-3-й год после полной потери деревьями хвои. В.К. Строганова [16] отмечает, что на деревьях, заселенных рогохвостами этого вида, плотность личинок усачей очень мала или они совсем отсутствуют. Как и предыдущий вид, *S. noctulio* является опасным вредителем лесного хозяйства [16].

На юго-востоке Казахстана этот рогохвост впервые был встречен в Заилийском Алатау в 1962 г. [5].

Отмечен нами на стволе недавно поваленной ели.

S. tjanschanicus (Semenov-Tian-Shanskij, 1921) (= *Paururus tjanschanicus* Semenov-Tian-Shanskij, 1921) – рогохвост тянь-шаньский

Замечания. Распространен в ареале тянь-шаньской ели (Казахстан, Кыргызстан) [9, 15, 22]. Лёт продолжается с июня до сентября. Самка откладывает по одному яйцу в заболонь. Снижает качество деловой древесины, переводя ее в дровяную [22]. Способен нападать на совершенно здоровые деревья [9]. По мнению этого автора, единственный рогохвост, способный развиваться в свежесрубленной в результате механических повреждений древесине. Несмотря на то, что И.А. Костин [9, 10] считает этот вид массовым, нам он не встретился. Нет упоминания о нем и в публикациях И.И. Темрешева. Также сомнительна достоверность его обнаружения на ветровале 2011 г. в Заилийском Алатау [11]. В последнем случае был, скорее всего, неправильно определен вид.

Род *Xeris* A. Costa, 1894

X. spectrum (Linnaeus, 1758) – рогохвост черный

Материал. Хр. Заилийский Алатау: ущ. р. Малая Алматинка, ур. Чимбулак, 21-23.07.2013, 3 ♀♀ (Р. Кадырбеков, А. Тлеппаева); ущ. Кимасар, 19.06.2015, 4 ♂♂ (Р. Кадырбеков, А. Тлеппаева); хр. Джунгарский Алатау: ущ. р. Тышкан, 26.05.2016, 1 ♀ (Р. Кадырбеков, А. Тлеппаева); ущ. р. Сарканд, 10.06.2016, 2 ♀♀ (Р. Кадырбеков, А. Тлеппаева, Б. Златанов), 12.06.2016, 2 ♀♀ (А. Тлеппаева, Р. Кадырбеков).

Замечания. Борео-монтанный евроазиатский лесной вид. В Казахстане встречается в Юго-Западном и Южном Алтае, на Тянь-Шане [10]. Отмечен в Заилийском, Кунгей, Джунгарском Алатау, Терской Алатау, на хребте Кетмень [7]. Предпочитает осветленные хвойные леса. Заселяет срубленные и ветровальные деревья, пни и корневые лапы [8]. Летаёт с июня до начала августа. Генерация полутора- двух-, реже трехгодичная [16]. И.А. Костин [9] отмечал этот вид как крайне редкий. Позже этот автор упоминает черного рогохвоста как обычного, и даже массового. Он считает, что вид имеет важное лесохозяйственное значение как технический вредитель [10]. Такие разные оценки состояния популяции насекомого, говорят о цикличности спада и подъема его численности. Также черный рогохвост опасен как физиологический вредитель [8]. По данным И.И. Темрешева [13] пик численности вида на ветровале 2011 г. в Заилийском Алатау достигал 407 экз. за сезон 2015 г. при минимуме 385 экз. в 2012 г.

Отмечен нами на вегетирующей ели. Обычный вид.

Род *Urocerus* Geoffroy, 1762

U. gigas (Linnaeus, 1758) (= *Sirex gigas* (Linnaeus, 1758), = *Urocerus gigas taiganus* Benson, 1943) – рогохвост большой хвойный

Материал. Хр. Заилийский Алатау: ущ. р. Малая Алматинка, ур. Медео, г. Мохнатка, 20.07.2013, 2 ♀♀ (Р. Кадырбеков, А. Тлеппаева); хр. Джунгарский Алатау: окр. с. Лепсинск, 30.07.2015, 1 ♀; ущ. р. Сарканд, 02.09.2015, 1 ♀ (Р. Кадырбеков, А. Тлеппаева), ущ. р. Тышкан, 26.05.2016, 1 ♀ (Р. Кадырбеков, А. Тлеппаева, Б. Златанов); ущ. р. Сарканд, 23-26.08.2016, 4 ♀♀ (А. Тлеппаева, Р. Кадырбеков, Б. Златанов).

Замечания. Азиатский подвид темперантного евроазиатского лесного вида. В Казахстане встречается в Казахском мелкосопочнике, ленточных борах Прииртышья, Юго-Западном Алтае, Сауре и на Тянь-Шане [10, 22]. Отмечен в еловых лесах Заилийского, Кунгей, Джунгарского Алатау, хребта Кетмень [7]. Обладает большой экологической пластичностью – встречается везде, где есть хвойные породы, в горных и равнинных лесах, лесостепи в как влажных, так и сухих стациях. Предпочитает места заготовки и хранения древесины, где заселяет бревна [16]. Интенсивно заселяет ветровалы и пни [8]. Летаёт с июня до конца августа. Генерация двух- трехгодичная [16]. Опасный вредитель, кроме технического повреждения древесины разносит споры дереворазрушающих грибов [23]. Техническая вредоносность этого вида в горных системах юго-востока Казахстана отмечена также И.А. Костиным [9]. По его наблюдениям, рогохвост заселяет исключительно мертвые или явно умирающие деревья. По данным И.И. Темрешева [13], пик численности вида на ветровале 2011 г. в Заилийском Алатау достигал 520 экз. за сезон 2015 г. при минимуме 345 экз. в 2011 г.

Отмечен нами на пихте и на ели как без видимых повреждений, так и на обгоревших, уже спиленных стволах и пнях. Обычный вид.

Подсемейство Tremecinae

Род *Tremex* Jurine 1807

T. fuscicornis (Fabricius, 1787) – рогохвост березовый

Материал. Хр. Джунгарский Алатау, окр. с. Лепсинск, 21.08.2015, 2 ♀♀ (Р. Кадырбеков, Б. Златанов).

Замечания. Транспалеарктический вид. Завезён в Южную Америку [20]. Личинки живут в древесине лиственных пород (береза, осина, бук, дуб). Лёт происходит в августе-сентябре. Генерация двухгодичная [16].

Нами отмечен на недавно спиленной осине. Для Юго-Восточного Казахстана это первое упоминание.

Заключение. Таким образом, на юго-востоке Казахстана за два года исследований обнаружено 4 из 5 известных здесь видов рогохвостов, повреждающих хвойные породы деревьев: *Sirex juvencus*, *S. noctulio*, *Xeris spectrum*, *Urocerus gigas*. Также выявлены 2 ранее не отмеченные в регионе вида рогохвостов, развивающихся на лиственных породах: *Tremex fuscicornis* и *Xiphydria camelus*.

По собранному нами материалу, приведенному в повидовых очерках, видно, что почти все виды рогохвостов (кроме *X. camelus*) встречаются хоть и постоянно, но единичными особями. Этот факт, а также обследование хвойных и лиственных лесов региона на предмет пораженности этими насекомыми показало, что имеющееся количество рогохвостов в настоящее время не представляет для них опасности.

Источник финансирования исследований. Работа выполнена в рамках проекта № 1840/ГФ4 КН МОН РК.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Рафес П.М. Насекомые – вредители лесных культур на Нарынских песках полупустынного Заволжья // Зоологический журнал. – 1957. – Т. XXXVI. – Вып. 10. – С. 1455-1465.
- [2] Сливкина К.А. Вредители деревьев и кустарников лесных насаждений в степных и лесостепных северных районах Казахстана // Труды КазНИИЗР. Уральск: Ур. обл. изд-во. 1958. – Т. 4. – С. 160-171.
- [3] Рафес П.М. Форма ходов фиолетового рогохвоста *Paururus noctilio* (F.) (Hymenoptera, Siricidae), ее происхождение и зависимость от условий существования // Энтомологическое обозрение. – 1961. – Т. XL. – Вып. 3. – С. 521-540.
- [4] Егоров Н.Н. Вредные насекомые ленточных боров Западной Сибири // Зоологический журнал. – 1958. – Т. XXXVII. – Вып. 10. – С. 1488-1499.
- [5] Исмухамбетов Ж. Насекомые – вредители тьяншанской ели урочища Сюмба (хребет Кетмень) в районе ветровала // Труды КазНИИЗР. – А-Ата: Сельхозгиз. 1964. – Т. 8. – С. 251-254.
- [6] Исмухамбетов Ж. Насекомые – вредители тьяншанской ели и их лесохозяйственное значение // Труды КазНИИЗР. – А-Ата: Сельхозгиз. – 1965. – Т. 9. – С. 86-91.
- [7] Исмухамбетов Ж.Д. О видовом составе насекомых – вредителей тьяншанской ели // Труды КазНИИЗР. – А-Ата: Кайнар. 1969. – Т. 10. – С. 51-61.
- [8] Исмухамбетов Ж.Д. Насекомые-вредители тьяншанской ели и меры борьбы с ними – А-Ата: КазНИИНТИ. 1976. – 71 с.
- [9] Костин И.А. Насекомые – вредители ели Шренка в Джунгарском, Заилийском и Кунгей Ала-Тау. (Сообщение 1) // Труды Института зоологии АН КазССР. – А-Ата: изд-во АН КазССР. – 1955. – Т. 4. – С. 206-217.
- [10] Костин И.А. Стволовые вредители хвойных лесов Казахстана – А-Ата: изд-во АН КазССР. 1964. – 183 с.
- [11] Сагитов А., Мухамадиев Н., Ашикбаев Н. Лесопатологическое состояние горных лесов Казахстана // Доклады 7-го Конгресса по защите растений «Интегрированная защита растений – научно обоснованный шаг к устойчивому развитию сельского хозяйства, лесоводства и ландшафтной архитектуры» (24-28 ноября 2014 года, Златибор, Сербия). Белград. 2015. С. 207-210.
- [12] Темрешев И.И. Об инвазиях некоторых видов насекомых на территорию государственного национального природного парка «Иле-Алатау» // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2015. Т. 30. Вып. 2. С. 17-21.
- [13] Казенас В.Л., Темрешев И.И., Есенбекова П.А. Обзор санитарного состояния хвойных лесов в местах ветровала в Иле-Алатауском государственном национальном природном парке (Казахстан) в 2011-2015 гг. // Nature Conservation Research. Заповедная наука. – 2016. – № 1. – С. 23-37.
- [14] Вержуцкий Б.Н. Определитель личинок рогохвостов и пилильщиков Сибири и Дальнего Востока – М.: Наука. 1973. – 140 с.
- [15] Гуссаковский В.В. Рогохвосты и пилильщики. Часть 1 // Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые. – М.-Л.: Изд. АН СССР. 1935. – Т. II. – Вып. 1. – 453 с.
- [16] Строганова В.К. Рогохвосты Сибири. – Новосибирск: Наука. 1968. – 147 с.

- [17] Желуховцев А.Н. Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые. Подотряд Symphyta (Chalastogastra) – Сидячебрюхие // Определитель насекомых европейской части СССР. Л.: Наука. 1988. – Т. 3. – Ч. 6. – 268 с.
- [18] Василенко С.В. Данные по фауне пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) Новосибирской области. Сообщение 2. Cephidae, Siricidae, Xyphidriidae, Blasticotomidae, Diprionidae // Евразийский энтомологический журнал. – 2011. – Т. 10. – Вып. 1. – С. 113-116.
- [19] Василенко С.В., Коршунов А.В. К фауне пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) Кемеровской области // Евразийский энтомологический журнал. – 2012. – Т. 11. – Вып. 3. – С. 271-275.
- [20] Костюнин А.Е. Фауна и экология пилильщиков и рогахвостов (Hymenoptera, Symphyta) юго-востока Западной Сибири – Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. – Новосибирск. – 2015. – 261 с.
- [21] Сундуков Ю.Н. Подотряд Symphyta – Сидячебрюхие / Ю.Н. Сундуков, А.С. Лелей // Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Перепончатокрылые. – Т. 1. – Владивосток: Дальнаука. – 2012. – С. 62-119.
- [22] Габрид Н.В. Вредные насекомые и болезни лесных пород Кыргызстана. Справочное пособие // Бишкек: Илим. 2007. – 160 с.
- [23] Черпаков В.В. Насекомые-ксилофаги – переносчики и симбионты патогенной микрофлоры древесных пород // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014. – Вып. 207. – С. 71-83.

REFERENCES

- [1] Rafes P.M. Nasekomye – vrediteli lesnykh kul'tur na Narynskikh peskakh polupustynnogo Zavolzh'ia. *Zoologicheskii zhurnal*. 1957. T. XXXVI. Vyp. 10. S. 1455-1465.
- [2] Slivkina K.A. Vrediteli derev'ev i kustarnikov lesnykh nasazhdenii v stepnykh i lesostepnykh severnykh raionakh Kazakhstana. *Trudy KazNIIZR*. Ural'sk: Ur. obl. izd-vo. 1958. T. 4. S. 160-171.
- [3] Rafes P.M. Forma khodov fioletovogo rogozhvosta *Paururus noctilio* (F.) (Hymenoptera, Siricidae), ee proiskhozhdenie i zavisimost' ot uslovii sushchestvovaniia. *Entomologicheskoe obozrenie*. 1961. T. XL. Vyp. 3. S. 521-540.
- [4] Egorov N.N. Vrednye nasekomye lentochnykh borov Zapadnoi Sibiri. *Zoologicheskii zhurnal*. 1958. T. XXXVII. Vyp. 10. S. 1488-1499.
- [5] Ismukhambetov Zh. Nasekomye – vrediteli tian'shanskoi eli urochishcha Siumba (khrebet Ketmen') v raione vetrovala. *Trudy KazNIIZR*. A-Ata: Sel'khozgiz. 1964. T. 8. S. 251-254.
- [6] Ismukhambetov Zh. Nasekomye – vrediteli tian'shanskoi eli i ikh lesokhoziaistvennoe znachenie. *Trudy KazNIIZR*. A-Ata: Sel'khozgiz. 1965. T. 9. S. 86-91.
- [7] Ismukhambetov Zh.D. O vidovom sostave nasekomykh – vrediteli tian'shanskoi eli. *Trudy KazNIIZR*. A-Ata: Kainar. 1969. T. 10. S. 51-61.
- [8] Ismukhambetov Zh.D. Nasekomye-vrediteli tian'-shanskoi eli i mery bor'by s nimi. A-Ata: KazNIINTI. 1976. 71 s.
- [9] Kostin I.A. Nasekomye – vrediteli eli Shrenka v Dzhungarskom, Zailiiskom i Kungei Ala-Tau. (Soobshchenie 1). *Trudy Instituta zoologii AN KazSSR*. A-Ata: izd-vo AN KazSSR. 1955. T. 4. S. 206-217.
- [10] Kostin I.A. Stvolovye vrediteli khvoinykh lesov Kazakhstana. A-Ata: izd-vo AN KazSSR. 1964. 183 s.
- [11] Sagitov A., Mukhamadiev N., Ashikbaev N. Lesopatologicheskoe sostoianie gornyykh lesov Kazakhstana. *Doklady 7-go Kongressa po zashchite rastenii «Integrirovannaia zashchita rastenii – nauchno obosnovannyi shag k ustoiichivomu razvitiu sel'skogo khoziaistva, lesovodstva i peizazhnoi arkhitektury»* (24-28 noiabria 2014 goda, Zlatibor, Serbiia). Belgrad. 2015. S. 207-210.
- [12] Temreshev I.I. Ob invaziakh nekotorykh vidov nasekomykh na territorii gosudarstvennogo natsional'nogo prirodnogo parka «Ile-Alatau». *Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Prisurskii»*. 2015. T. 30. Vyp. 2. S. 17-21.
- [13] Kazenas V.L., Temreshev I.I., Esenbekova P.A. Obzor sanitarnogo sostoiianiia khvoinykh lesov v mestakh vetrovala v Ile-Alatauskom gosudarstvennom natsional'nom prirodnom parke (Kazakhstan) v 2011-2015 gg. *Nature Conservation Research. Zapovednaia nauka*. 2016. № 1. S. 23-37.
- [14] Verzhutskii B.N. Opredelitel' lichinok rogozhvostov i pilil'shchikov Sibiri i Dal'nego Vostoka. M.: Nauka. 1973. 140 s.
- [15] Gussakovskii V.V. Rogozhvosty i pilil'shchiki. Chast' 1. *Fauna SSSR. Nasekomye pereponchatokrylye*. M.-L.: Izd. AN SSSR. 1935. T. II. Vyp. 1. 453 s.
- [16] Stroganova V.K. Rogozhvosty Sibiri. Novosibirsk: Nauka. 1968. 147 s.
- [17] Zhelokhovtsev A.N. Otriad Hymenoptera – Pereponchatokrylye. Podotriad Symphyta (Chalastogastra) – Sidiachebriukhie. *Opredelitel' nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR*. L.: Nauka. 1988. T. 3. Ch. 6. 268 s.
- [18] Vasilenko S.V. Dannye po faune pilil'shchikov (Hymenoptera, Symphyta) Novosibirskoi oblasti. Soobshchenie 2. Cephidae, Siricidae, Xyphidriidae, Blasticotomidae, Diprionidae. *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal*. 2011. T. 10. Vyp. 1. S. 113-116.
- [19] Vasilenko S.V., Korshunov A.V. K faune pilil'shchikov (Hymenoptera, Symphyta) Kemerovskoi oblasti. *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal*. 2012. T. 11. Vyp. 3. S. 271-275.
- [20] Kostunin A.E. Fauna i ekologiya pilil'shchikov i rogozhvostov (Hymenoptera, Symphyta) iugo-vostoka Zapadnoi Sibiri. *Diss. na soisk. uch. st. kand. biol. nauk*. Novosibirsk. 2015. 261 s.
- [21] Sundukov Iu.N. Podotriad Symphyta – Sidiachebriukhie / Iu.N. Sundukov, A.S. Lelei *Annotirovannyi katalog nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. Pereponchatokrylye*. – T. 1. – Vladivostok: Dal'nauka. 2012. S. 62-119.
- [22] Gabrid N.V. Vrednye nasekomye i bolezni lesnykh porod Kyrgyzstana. Spravochnoe posobie. Bishkek: Ilim. 2007. 160 s.
- [23] Cherpakov V.V. Nasekomye-ksilofagi – perenoschiki i simbioty patogennoi mikroflory drevesnykh porod. *Izvestiia Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii*. 2014. Vyp. 207. S. 71-83.

Б. В. Златанов, А. М. Тлепшаева, Р. Х. Кадырбеков, С. В. Колов

ҚР БҒМ ҒК РМК «Зоология институты», Алматы, Қазақстан

**ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ
(HYMENOPTERA: XIPHYDRIDAE, SIRICIDAE) МҮЙІЗҚҰЙРЫҚТЫЛАРЫ**

Аннотация. Мүйізқұйрықтың фаунасын және олардың қылқанды тұқымдардың зиянкестері ретінде орнын зерттеу Оңтүстік-Шығыс Қазақстанда 50 жылдан бері жүргізілмеген. Сол уақытта мүйізқұйрықтың 5 түрін ажыратқан: көк (*Sirex juvencus*), күлгін (*S. noctilio*), Тянь-Шань (*S. tjanschanicus*), үлкен қылқанды (*Urocerus gigas taiganus*), кара (*Xerix spectrum*). Осы жәндіктерге қызығушылық 2011 жылы Іле Алатауындағы таулы орманда дауыл апатынан кейін туындаған. Зерттеу жұмыстары 2015 және 2016 жылдары жүргізілген. Зерттеудің мақсаты – Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның мүйізқұйрықтың фаунасының қазіргі жағдайын анықтау. Қазіргі уақытта Іле Алатауының солтүстік жотасындағы қылқан және жапырақты ормандар және Жетісу Алатауының оңтүстік және солтүстік макросклоно жотасы зерттелген. Жоғарыда аталған қылқанды тұқымдардың зиянкестерінен басқа, алғаш рет жапырақты ағаштарда мекендейтін мүйізқұйрықтар олхоп (*Xiphydria camelus*) және қайыңдық (*Tremex fuscicornis*). Мүйізқұйрықтардан, қылқанды зиянкестер, Тянь-Шань мүйізқұйрығынан басқа барлық түрлері табылған. Жұмыста, әдебиет көздері мен меншікті деректерге сілтей отырып, Оңтүстік-Шығыс Қазақстандағы мүйізқұйрықтардың қысқаша тізімі, таралуы, биологиялық және экологиялық түрдің ерекшеліктері көрсетілді, және оларға ағаш зиянкестері ретінде баға берілді.

Түйін сөздер: мүйізқұйрық, зиянкестер, қылқан жапырақты ормандар, жапырақты ормандар, Іле Алатауы, Жетісу Алатауы.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 131 – 137

D. E. Aisina, A. T. Ivashchenko, R. E. Niyazova, S. A. Atambayeva.Research Institute of Problems of Biology and Biotechnology,
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: a_ivashchenko@mail.ru; dana.aisina03@gmail.com; raiguln@mail.ru; shara79@mail.ru

**CHARACTERISTICS OF INTERACTION OF MIRNA
WITH MRNA OF GENES OF E2F TRANSCRIPTION
FACTORS FAMILY**

Abstract. Search of binding sites of 6266 miRNA with mRNA of genes of E2F transcription factors family was implemented. mRNA of E2F1 gene was associated with 25 miRNA in 5'UTR, CDS and 3'UTR. The mRNA of E2F1 gene has five binding sites for miR-12-6056-3p located consecutively in the 5'UTR. Three miRNA have completely complementary binding sites in mRNA of E2F1 gene. mRNA of E2F2 gene has binding sites for 10 miRNA. mRNA of E2F3 gene contains binding sites for 37 miRNA in 5'UTR, 3'UTR and other in CDS. Only mRNA of E2F3 gene from mRNA of 17494 investigated genes contain multiple sites for 22 miRNA in CDS. The site of mRNA from 390 n. to 470 n. contains binding sites for 25 miRNA. E2F4 gene has binding sites for seven miRNA in CDS, 5'UTR and 3'UTR. E2F5 gene contains binding sites for nine miRNA located in CDS. E2F6 gene has one binding site for miRNA in 5'UTR, three in 3'UTR. mRNA of E2F7 gene binds miR-14-34881-3p in CDS. All three miRNA, that bind mRNA of E2F8 gene have multiple binding sites in 3'UTR. Binding sites of miR-20-23817-3p in CDS in mRNA of E2F1 gene of 16 mammal species translated in one reading frame with synthesis of the PAAPAAGP octapeptide.

Keywords: miRNA, mRNA, transcription factor, E2F1-8 genes, oncogenes.

УДК 577.21

Д. Е. Айсина, А. Т. Иващенко, Р. Е. Ниязова, Ш. А. АтамбаеваНИИ Проблем биологии и биотехнологии,
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан**ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ miRNA С mRNA ГЕНОВ
СЕМЕЙСТВА ТРАНСКРИПЦИОННЫХ ФАКТОРОВ E2F**

Аннотация. Проведен поиск сайтов связывания 6266 miRNA в mRNA генов семейства транскрипционных факторов *E2F*. С mRNA гена *E2F1* связывались 25 miRNA в 5'UTR, CDS и в 3'UTR. В mRNA гена *E2F1* имелось пять сайтов связывания miR-12-6056-3p расположенных последовательно в 5'UTR. Три miRNA имели полностью комплементарные сайты связывания в mRNA гена *E2F1*. mRNA гена *E2F2* имеет сайты связывания для 10 miRNA. mRNA гена *E2F3* содержит сайты связывания для 37 miRNA в 5'UTR, 3'UTR и остальные в CDS. Из mRNA 17494 изученных генов только mRNA *E2F3* содержит множественные сайты для 22 miRNA в CDS. Участок mRNA с 390 н. по 470 н. содержит сайты связывания для 25 miRNA. Ген *E2F4* имеет сайты связывания для семи miRNA в CDS, 5'UTR и 3'UTR. Ген *E2F5* содержит сайты связывания для девяти miRNA, которые располагаются в CDS. Ген *E2F6* имеет один сайт связывания miRNA в 5'UTR, три в 3'UTR. mRNA гена *E2F7* связывает miR-14-34881-3p в CDS. Все три miRNA, связывающиеся с mRNA гена *E2F8*, имеют множественные сайты связывания в 3'UTR. В mRNA гена *E2F1* у 16 видов млекопитающих сайт связывания miR-20-23817-3p в CDS транслировался в одной рамке считывания с синтезом октапептида PAAPAAGP.

Ключевые слова: miRNA, mRNA, транскрипционный фактор, гены E2F1-8, онкогенез.

В семейство транскрипционных факторов E2F входят белки E2F1 - E2F8, которые играют важную роль в клеточном цикле животных и растений [1, 2]. Белки семейства по функции разделены на активаторы транскрипции и репрессоры. Активаторы E2F1, E2F2, E2F3 способствуют ускорению клеточного цикла, а E2F4, E2F5, E2F6, E2F7, E2F8 ингибируют клеточный цикл. Члены семейства образуют гетеродимеры, что повышает их стабильность. Баланс между репрессорами и активаторами регулирует течение клеточного цикла [3]. Белки семейства регулируют транскрипцию генов клеточного цикла, негативных регуляторов, чекпойнты, белки апоптоза, синтеза нуклеотидов, ДНК репарации и ДНК репликации [4,5]. Широкий спектр участия E2F в ключевых процессах функционирования клеток диктует необходимость дальнейшего изучения биологической роли членов семейства E2F. В некоторых работах установлено участие белков E2F в онкогенезе. При раке молочной железы показано изменение экспрессии гена E2F1 [10-11], гена E2F2 и гена E2F5 [12]. В последние годы изучено влияние miRNA на экспрессию генов семейства E2F при онкогенезе [13-19]. Однако при раке молочной железы изменения концентрации miRNA и экспрессии генов семейства E2F изучались только для гена *E2F1* [13] и гена *E2F7*. В связи с этим требуется выявить miRNA, которые могут влиять на экспрессию генов семейства E2F.

Материалы и методы. Нуклеотидные последовательности mRNA генов человека получены из GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). miRNA взяты из miRBase (<http://mirbase.org>). Поиск генов мишеней для miRNA проводили по программе MirTarget [20]. Программа определяет начало сайтов связывания miRNA с mRNA, расположение сайтов в 5'-нетранслируемом участке (5'UTR), в белок-кодирующей части (CDS) и в 3'-нетранслируемом участке (3'UTR) mRNA, свободную энергию гибридизации (ΔG , kJ/mole) и схемы взаимодействия нуклеотидов miRNA с mRNA. Для каждого сайта рассчитывали отношение $\Delta G/\Delta G_m$ (%), где ΔG_m равно свободной энергии связывания miRNA с полностью комплементарной нуклеотидной последовательностью. Сайты связывания miRNA с mRNA отбирали с отношением $\Delta G/\Delta G_m$ равным более 90%. Позиция сайтов связывания указана от первого нуклеотида 5'UTR mRNA. Программа MirTarget учитывает взаимодействия нуклеотидов miRNA с mRNA генов-мишеней не только между аденином (A) и урацилом (U), гуанином (G) и цитозином (C), но и между A и C, G и U, посредством одной водородной связи.

Результаты исследований и обсуждение. Установлено, что с mRNA гена *E2F1* связывались 25 miRNA и характеристики сайтов связывания приведены на таблице 1. Из них 13 miRNA связывались в 5'UTR, девять miRNA - в CDS и четыре miRNA в 3'UTR, что свидетельствует о явном предпочтении связывания miRNA в начале mRNA. В mRNA гена *E2F1* имелось пять сайтов связывания miR-12-6056-3p расположенных последовательно в 5'UTR. Для miR-8-24509-3p имелось четыре сайта связывания и для miR-10-13655-3p, miR-12-5800-5p и miR-20-43381-5p по три сайта в 5'UTR. Наличие множественных сайтов связывания увеличивает в несколько раз вероятность связывания miRNA с mRNA. Связывание miRNA в 5'UTR имеет важное биологическое значение, поскольку позволяет miRNA раньше остановить синтез белка, и не тратить энергию на синтез abortивного белка в случае связывания miRNA в 3'UTR. miR-8-24509-3p, miR-20-23817-3p и miR-20-45152-5p имели полностью комплементарные сайты связывания (величина $\Delta G/\Delta G_m$ равна 100%) в mRNA гена *E2F1*. Следовательно, эти miRNA могут более эффективно блокировать синтез белка E2F1. Свободная энергия взаимодействия (ΔG) miR-6511b-3p, miR-1-1714-3p, miR-1-1714-3p, miR-3960 и miR-6786-5p с mRNA гена *E2F1* равнялась более -115kJ/mole, что свидетельствует о сильном связывании этих miRNA и более эффективном подавлении синтеза белка E2F1.

Ген *E2F2* состоит из меньшего числа нуклеотидов и, возможно, поэтому его mRNA имеет число сайтов для связывания только для 10 miRNA (таблица 1). Ни одна miRNA не имела множественные сайты связывания. mRNA этого гена содержала семь сайтов связывания в 3'UTR, три сайта в CDS и ни одного сайта в 5'UTR.

mRNA гена *E2F3* содержит сайты связывания для 37 miRNA. miR-7-19239-3p связывалась в 5'UTR, miR-1-2558-3p и miR-5-16871-5p в 3'UTR и остальные miRNA взаимодействовали в CDS. Ген *E2F3* уникален тем, что из mRNA 17494 генов, изученных нами, только его mRNA содержит множественные сайты связывания для 22 miRNA, причем в белок-кодирующей области. miR-8-24509-3p и miR-2-4453-3p имеют соответственно 13 и 12 сайтов связывания, что примерно в 10 раз увеличивает вероятность из взаимодействия с mRNA гена *E2F3* (таблица 2).

Таблица 1 – Характеристики связывания miRNA с mRNA генов *E2F1*, *E2F2*

miRNA	Начало сайтов, nt	Участок mRNA	ΔG , kJ/mole	$\Delta G/\Delta G_m$, %	Длина, nt
mRNA of <i>E2F1</i>					
miR-1-1714-3p	90	5'UTR	-117	93	20
miR-1-1714-3p	381	CDS	-119	95	20
miR-2-3313-3p	91	5'UTR	-138	87	25
miR-2-4453-3p	87	5'UTR	-123	94	21
miR-4-11239-3p	84	5'UTR	-115	93	20
miR-6-17487-3p	1642	3'UTR	-113	90	23
miR-8-24509-3p (4)	90 ÷ 97	5'UTR	-93 ÷ -108	86 ÷ 100	17
miR-10-5299-5p	290	CDS	-115	95	19
miR-10-13655-3p (3)	87 ÷ 93	5'UTR	-117 ÷ -119	86 ÷ 87	22
miR-12-5800-5p (3)	83 ÷ 90	5'UTR	-104 ÷ -113	86 ÷ 93	20
miR-12-6056-3p (5)	87 ÷ 97	5'UTR	-89 ÷ -93	86 ÷ 90	17
miR-16-36797-3p	1382	CDS	-115	93	22
miR-17-36033-3p	446	CDS	-129	87	25
miR-19-21199-3p	90	5'UTR	-138	88	25
miR-20-23817-3p	290	CDS	-153	100	24
miR-20-43381-5p (3)	90 ÷ 97	5'UTR	-113 ÷ -119	85 ÷ 90	21
miR-20-45152-5p	85	5'UTR	-149	100	24
miR-21-40861-3p	2178	3'UTR	-110	90	22
miR-22-44137-3p	764	CDS	-115	89	23
miR-1913	29	5'UTR	-115	90	22
miR-3960	88	5'UTR	-115	92	20
miR-4749-3p	2322	3'UTR	-108	91	20
miR-6511b-3p	2326	3'UTR	-121	93	23
miR-6786-5p	267	CDS	-115	90	21
miR-6813-3p	2537	3'UTR	-108	91	21
miR-X-44865-3p	292	CDS	-115	92	20
mRNA of <i>E2F2</i>					
miR-1-875-3p	623	CDS	-115	90	22
miR-2-4804-5p	4107	3'UTR	-113	90	24
miR-10-25954-5p	4482	3'UTR	-119	89	24
miR-17-34996-5p	4165	3'UTR	-110	90	23
miR-548m	2091	3'UTR	-93	90	21
miR-760	624	CDS	-106	93	20
miR-1273g-3p	4127	3'UTR	-113	96	21
miR-1273f	4160	3'UTR	-96	92	19
miR-4539	1406	CDS	-113	90	22
miR-5684	4121	3'UTR	-98	92	20
<i>Примечание.</i> В скобках указано число сайтов связывания miRNA с mRNA.					

Таблица 2 – Характеристики связывания miRNA с mRNA гена *E2F3*

miRNA	Начало сайтов, nt	Участок mRNA	ΔG , kJ/mole	$\Delta G/\Delta G_m$, %	Длина, nt
miR-1-155-3p (7)	452 ÷ 470	CDS	-119 ÷ -132	86 ÷ 95	22
miR-1-2121-3p (8)	449 ÷ 462	CDS	-134 ÷ -140	85 ÷ 89	25
miR-1-2558-3p	3712	3'UTR	-113	90	22
miR-2-3313-3p (8)	389 ÷ 462	CDS	-136 ÷ -142	85 ÷ 89	25
miR-2-4005-5p	448	CDS	-132	89	24
miR-2-4453-3p (12)	392 ÷ 467	CDS	-113 ÷ -121	85 ÷ 92	21
miR-2-6409-5p (6)	404 ÷ 470	CDS	-91 ÷ -98	86 ÷ 92	17
miR-3-8100-5p (5)	391 ÷ 461	CDS	-125 ÷ -136	86 ÷ 93	24
miR-3-9439-3p (3)	691 ÷ 703	CDS	-98	87	18
miR-3-9461-3p	461	CDS	-121	89	23
miR-4-6496-3p (5)	401 ÷ 473	CDS	-110 ÷ -119	85 ÷ 92	21
miR-4-11923-3p (3)	405 ÷ 468	CDS	-115 ÷ -129	86 ÷ 97	22
miR-5-15564-3p	696	CDS	-134	97	22
miR-5-16438-3p	457	CDS	-115	87	22
miR-5-16871-5p	4430	3'UTR	-93	92	22
miR-7-15849-3p (3)	469 ÷ 478	CDS	-98 ÷ -104	85 ÷ 91	18
miR-7-19239-3p	24	5'UTR	-125	89	23
miR-8-24509-3p (13)	395 ÷ 468	CDS	-93 ÷ -102	86 ÷ 94	17
miR-9-5204-5p (5)	390 ÷ 463	CDS	-115 ÷ -121	86 ÷ 90	22
miR-9-20317-3p	691	CDS	-136	91	24
miR-9-28523-5p (4)	455 ÷ 464	CDS	-113 ÷ -117	90 ÷ 93	20
miR-10-13655-3p (6)	455 ÷ 467	CDS	-119 ÷ -121	87 ÷ 89	22
miR-11-18690-5p	530	CDS	-110	90	22
miR-12-6056-3p (9)	396 ÷ 468	CDS	-89 ÷ -98	86 ÷ 92	17
miR-15-32047-5p (4)	452 ÷ 461	CDS	-125 ÷ -127	86 ÷ 87	24
miR-16-13062-5p	465	CDS	-132	89	24
miR-17-39416-3p	692	CDS	-123	94	22
miR-17-40348-5p	454	CDS	-123	91	23
miR-17-41310-3p (6)	459 ÷ 561	CDS	-98 ÷ -100	85 ÷ 87	18
miR-17-42540-3p	449	CDS	-115	92	20
miR-19-21199-3p (8)	452 ÷ 464	CDS	-134 ÷ -144	85 ÷ 92	25
miR-19-33623-3p (4)	450 ÷ 462	CDS	-127 ÷ -129	86 ÷ 87	24
miR-19-42593-3p	371	CDS	-115	89	23
miR-19-42772-5p	553	CDS	-127	90	23
miR-19-43966-3p(3)	459 ÷ 471	CDS	-121	86	23
miR-20-43381-5p (5)	459 ÷ 471	CDS	-113 ÷ -125	85 ÷ 95	21
miR-22-23987-3p (4)	461 ÷ 473	CDS	-113 ÷ -119	85 ÷ 90	21

Примечание. В скобках указано число сайтов связывания miRNA с mRNA.

Может возникнуть впечатление, что при таком количестве miRNA, потенциально взаимодействующих с mRNA гена *E2F3*, белок *E2F3* совсем не будет синтезироваться.

Однако не все miRNA могут синтезироваться в одно время и в каждой клетке. Для подавления синтеза белка концентрация miRNA должна быть сравнима с концентрацией mRNA, чтобы уменьшить число свободной mRNA и вызвать подавление трансляции. Необходимо учитывать, что при-

мерно половина всех miRNA имеют происхождение из интронов и синтезируются одновременно с хозяйским геном, которые могут не экспрессироваться в данной клетке в данное время. Еще одним фактором, уменьшающим одновременное связывание miRNA, является совпадение участков mRNA, содержащих сайты связывания для нескольких miRNA. Например, участок mRNA с 390 н. по 470 н. содержит сайты связывания для 25 miRNA, причем свободная энергия взаимодействия miRNA с mRNA незначительно отличается для этих miRNA. Это свойство mRNA гена *E2F3* тоже дает основание считать этот ген особенным.

Ген *E2F4* содержит сайты связывания для семи miRNA. Три miRNA связываются в CDS и по две miRNA в 5'UTR и 3'UTR. miR-9-25681-5p имеет множественные сайты связывания в CDS (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристики связывания miRNA с mRNA генов *E2F4*, *E2F5*, *E2F6*, *E2F7*, *E2F8*

miRNA	Начало сайтов, nt	Участок mRNA	ΔG , kJ/mole	$\Delta G/\Delta G_m$, %	Длина, nt
mRNA of <i>E2F4</i>					
miR-5-14523-3p	42	5'UTR	-117	92	22
miR-5-15026-5p	11	5'UTR	-125	91	23
miR-9-25681-5p (8)	980 ÷ 1001	CDS	-93 ÷ -100	85	21
miR-11-23098-5p	1745	3'UTR	-110	91	21
miR-19-43662-5p	1756	3'UTR	-115	89	23
miR-20-44817-5p	534	CDS	-123	89	23
miR-6791-3p	159	CDS	-108	91	21
mRNA of <i>E2F5</i>					
miR-2-3313-3p	92	CDS	-142	89	25
miR-7-19239-3p	130	CDS	-125	89	23
miR-8-24124-3p	71	CDS	-115	92	22
miR-9-26166-3p	66	CDS	-113	90	22
miR-12-5800-5p (2)	91 ÷ 97	CDS	-104 ÷ -110	86 ÷ 91	20
miR-16-37595-3p	84	CDS	-115	90	22
miR-18-39953-5p	163	CDS	-129	90	23
miR-6068	103	CDS	-110	90	21
miR-6791-3p	232	CDS	-108	91	21
mRNA of <i>E2F6</i>					
miR-17-38391-3p	3023	3'UTR	-115	90	23
miR-19-43065-3p	228	5'UTR	-115	92	22
miR-151a-5p	2212	3'UTR	-104	92	21
miR-151b	2215	3'UTR	-93	96	18
mRNA of <i>E2F7</i>					
miR-14-34881-3p	71	CDS	-119	93	22
mRNA of <i>E2F8</i>					
miR-3-5147-5p (9)	3278 ÷ 3294	3'UTR	-96 ÷ -100	87 ÷ 90	22
miR-101-27078-5p (7)	3284 ÷ 3296	3'UTR	-104 ÷ -108	86 ÷ 89	23
miR-574-5p (4)	3285 ÷ 3291	3'UTR	-113	93	23
Примечание. В скобках указано число сайтов связывания miRNA в mRNA.					

mRNA гена *E2F5* содержит сайты связывания для девяти miRNA и все они располагаются в белок-кодирующей области. miR-12-5800-5p имеет два сайта связывания и за счет этого она имеет преимущество перед другими miRNA в связывании с mRNA гена *E2F5*.

Ген *E2F6* содержат сайты связывания miRNA один в 5'UTR и три в 3'UTR. mRNA гена *E2F7* связывает miR-14-34881-3p в CDS. Все три miRNA, связывающиеся с mRNA гена *E2F8*, имеют множественные сайты связывания расположенные в 3'UTR.

mRNA генов *E2F1*, *E2F2*, *E2F3* активируют клеточный цикл и, вероятно, поэтому они чаще проявляют себя в качестве онкогенов, поскольку увеличивают пролиферацию клеток. Выявленное нами повышенное число miRNA, взаимодействующих с mRNA генов *E2F1*, *E2F2*, *E2F3*, вероятно служит повышенной защитой от избыточного синтеза белков E2F1, E2F2, E2F3.

Меньшая способность mRNA генов *E2F4*, *E2F5*, *E2F6*, *E2F7*, *E2F8* связывать miRNA позволяет поддерживать апоптоз на необходимом уровне.

При нахождении сайтов связывания miRNA возникает вопрос о уровне достоверности найденных сайтов. Одним из эффективных способов установления достоверности сайтов связывания является установление сайтов связывания в ортологичных генах и в выявлении ортологичных miRNA.

При нахождении сайтов связывания miRNA возникает вопрос о уровне достоверности найденных сайтов. Одним из эффективных способов установления достоверности сайтов связывания является установление сайтов связывания в ортологичных генах и в выявлении ортологичных miRNA. Расположение сайта связывания в белок кодирующей области способствует его сохранению в процессе эволюции, особенно если соответствующий олигопептид играет важную роль в функции белка. Сайт связывания miRNA может транслироваться в трех открытых рамках считывания. В mRNA гена *E2F1* у 16 видов млекопитающих сайт связывания miR-20-23817-3p в CDS транслировался одной рамке считывания с синтезом октапептида PAAPAAGP. Однако, в mRNA гена *E2F1 Nannospalax galili* сайт связывания miR-20-23817-3p в другой рамке считывания кодировал гептапептид PRRPPPP.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют, что mRNA семейства генов *E2F* связывают miRNA в разной степени. Наибольшее число сайтов связывания miRNA имеют mRNA генов *E2F1*, *E2F2*, *E2F3*, которые способствуют ускорению клеточного цикла. Вероятно, поэтому экспрессия генов *E2F1*, *E2F2*, *E2F3* должна в большей степени находиться под влиянием miRNA, чтобы не допустить неконтролируемое увеличение пролиферации клеток, что обычно наблюдается при онкогенезе. Предсказанные сайты связывания miRNA с mRNA генов семейства *E2F* способствуют нахождению ассоциаций miRNA и их генов-мишеней для разработки методов диагностики онкогенеза, в том числе и развития рака молочной железы.

REFERENCES

- [1] Gaubatz S.F., Lindeman G.J., Ishida S., Jakoi L., Nevins J.R., Livingston D.M., Rempel R.E. (2000) E2F4 and E2F5 Play an Essential Role in Pocket Protein-Mediated G1 Control, *Molecular Cell*, 6(3): 729–735. DOI:10.1016/S1097-2765(00)00071-X. PMID 11030352.
- [2] Sozzani R., Maggio C., Varotto S., Canova S., Bergounioux C., Albani D., Cella F. (2006) Interplay between Arabidopsis Activating Factors E2Fb and E2Fa in Cell Cycle Progression and Development, *Plant Physiology*, 140 (4): 1355–1366. DOI:10.1104/pp.106.077990. PMC 1435807. PMID 16514015.
- [3] Timmers C., Sharma N., Wu L., Wu J., Orringer D., Trikha P., Saavedra G., Leone P. et al. (2007) E2f1, E2f2, and E2f3 Control E2F Target Expression and Cellular Proliferation via a p53-Dependent Negative Feedback Loop, *Molecular and Cellular Biology*, 27 (1): 65–78. doi:10.1128/MCB.02147-06. PMC 1800646. PMID 17167174.
- [4] Cobrinik D. (2005) Pocket proteins and cell cycle control, *Oncogene*, 24 (17): 2796–809. doi:10.1038/sj.onc.1208619. PMID 15838516.
- [5] Tategu M., Arauchi T., Tanaka R., Nakagawa H., Yoshida K. Systems Biology-Based Identification of Crosstalk between E2F Transcription Factors and the Fanconi Anemia Pathway // *Gene Regulation and Systems Biology*– 2007. – Vol. 1 (1). – P. 1–7.
- [6] Kwon M.J., Nam E.S., Cho S.J., Park H.R., Shin H.S., Park J.H., Park C.H., Lee W.J. (2010) E2F1 expression predicts outcome in Korean women who undergo surgery for breast carcinoma, *Ann Surg Oncol*, 17(2): 564–71. doi: 10.1245/s10434-009-0767-z. Epub 2009 Oct 20.
- [7] Worku D., Jouhra F., Jiang G.W., Patani N., Newbold R.F., Mokbel K. Evidence of a tumour suppressive function of E2F1 gene in human breast cancer // *Anticancer Res.*– 2008 Jul-Aug. – Vol. 28(4B) – P. 2135–9.
- [8] Wang Y., Deng O., Feng Z., Du Z., Xiong X., Lai J., Yang X., Xu M., Wang H., Taylor D., Yan C., Chen C., Difeo A., Ma Z., Zhang J. (2016) RNF126 promotes homologous recombination via regulation of E2F1-mediated BRCA1 expression, *Oncogene*, 35(11): 1363–72. doi: 10.1038/ncr.2015.198. Epub 2015 Aug 3.
- [9] Zhussupova A., Hayashida T., Takahashi M., Miyao K., Okazaki H., Jinno H., Kitagawa Y. (2014) An E2F1-HOXB9 transcriptional circuit is associated with breast cancer progression, *PLoS One*, 9(8): e105285. doi: 10.1371/journal.pone.0105285. eCollection 2014.

- [10] Sun B., Wingate H., Swisher S.G., Keyomarsi K., Hunt K.K. Absence of pRb facilitates E2F1-induced apoptosis in breast cancer cells // *Cell Cycle*. – 2010 Mar 15 – Vol. 9(6) – P. 1122-30.
- [11] Xu F., You X., Liu F., Shen X., Yao Y., Ye L., Zhang X. (2013) The oncoprotein HBXIP up-regulates Skp2 via activating transcription factor E2F1 to promote proliferation of breast cancer cells, *Cancer Lett*, 333(1): 124-32 doi: 10.1016/j.canlet.2013.01.029. Epub 2013 Jan 22.
- [12] Mavaddat N., Dunning A.M., Ponder B.A., Easton D.F., Pharoah P.D. (2009) Common genetic variation in candidate genes and susceptibility to subtypes of breast cancer, *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.*, 18(1): 255-9. doi: [10]1158/1055-9965.EPI-08-0704.
- [13] Sun J.Y., Xiao W.Z., Wang F., Wang Y.Q., Zhu Y.H., Wu Y.F., Miao Z.L., Lin Y.C. (2015) MicroRNA-320 inhibits cell proliferation in glioma by targeting E2F1, *Mol Med Rep*, 12(2): 2355-9. doi: 10.3892/mmr.2015.3657. Epub 2015 Apr 22.
- [14] Zhang K., Dai L., Zhang B., Xu X., Shi J., Fu L., Chen X., Li J., Bai Y. J. (2015) miR-203 is a direct transcriptional target of E2F1 and causes G1 arrest in esophageal cancer cells, *Cell Physiol.*, 230(4): 903-10. doi: 10.1002/jcp.24821.
- [15] Yang S., Wu B., Sun H., Ji F., Sun T., Zhao Y., Zhou D. (2015) Interrupted E2F1-miR-34c-SCF negative feedback loop by hyper-methylation promotes colorectal cancer cell proliferation, *Biosci Rep.*, 36(1) – P. e00293. doi: 10.1042/BSR20150290.
- [16] Zhang Y., Han D., Wei W., Cao W., Zhang R., Dong Q., Zhang J., Wang Y., Liu N. (2015) MiR-218 Inhibited Growth and Metabolism of Human Glioblastoma Cells by Directly Targeting E2F2, *Cell Mol Neurobiol.*, 35(8): 1165 – 73. doi: 10.1007/s10571-015-0210-x. Epub 2015 May 27.
- [17] Li T., Luo W., Liu K., Lv X., Xi T. (2015) miR-31 promotes proliferation of colon cancer cells by targeting E2F2, *Biotechnol Lett.*, 37(3): 523-32. doi: 10.1007/s10529-014-1715-y. Epub 2014 Nov 2.
- [18] Kropp J., Degerny C., Morozova N., Pontis J., Harel-Bellan A., Poleskaya A. (2015) miR-98 delays skeletal muscle differentiation by down-regulating E2F5 // *Biochem J.*, 466(1): 85-93. doi: 10.1042/BJ20141175.
- [19] Li Q., Qiu X.M., Li Q.H., Wang X.Y., Li L., Xu M., Dong M., Xiao Y.B. (2015) MicroRNA-424 may function as a tumor suppressor in endometrial carcinoma cells by targeting E2F7, *Oncol Rep.*, 33(5): 2354-60. doi: 10.3892/or.2015.3812. Epub 2015 Feb 20.
- [20] Ivashchenko A., Berillo O., Pyrkova A., Niyazova R. MiR-3960 binding sites with mRNA of human genes // *Bioinformatics*. 2014. - Vol. 10(7). - P. 423-427.

Д. Е. Айсина, А. Т. Иващенко, Р. Е. Ниязова, Ш. А. Атамбаева

Биология және биотехнология ғылыми-зерттеу мәселелері институты,
әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

MIRNA MEN E2F ТҰҚЫМДАСТАР ГЕНДЕРІНІҢ ТРАНСКРИПЦИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ MRNA-НЫҢ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСУ СИПАТТАМАЛАРЫ

Аннотация. 6266 miRNA-дарының E2F тұқымдас гендер транскрипциялық факторларының mRNA-да байланысу сайттары зерттелген. *E2F1* геннің mRNA-мен 5'UTR, CDS және 3'UTR-да 25 miRNA байланысқан. *E2F1* геннің mRNA-да miR-12-6056-3p-мен 5 байланысу сайты бар, олар дәйекті түрде 5'UTR-да орналасқан. Үш miRNA *E2F1* геннің mRNA-да толығымен үйлесімді байланысу сайттары болды. *E2F2* геннің mRNA-да 10 miRNA-дың байланысу сайты бар. *E2F3* геннің mRNA-да 5'UTR, 3'UTR және CDS-та 37 miRNA-ға байланысу сайттары бар. 17494 зерттелген гендердің ішінен тек *E2F3* геннің mRNA-ң CDS-та 22 miRNA-ға көптік сайттар бар. 390 нуклеотидтерден 470 нуклеотидтердегі дейінгі mRNA аймағында 25 miRNA үшін байланысу сайттары бар. *E2F4* генінде CDS, 5'UTR және 3'UTR-да жеті miRNA үшін байланысу сайттары бар. *E2F5* генінде тоғыз miRNA-ға байланысу сайттар бар, олар CDS-та орналасқан. *E2F6* геннің miRNA-ға бір байланысу сайты 5'UTR-де, үшеуі 3'UTR-де орналасқан. *E2F7* геннің mRNA-сы miR-14-34881-3p-мен CDS-та байланысады. *E2F8* геннің mRNA-да байланысқан үш miRNA-да 3'UTR-да көптік байланысу сайттары бар. *E2F1* генінің mRNA-да 16 сүтқоректілер түрлерінің CDS-та miR-20-23817-3p байланысу сайты РААРАААГР октапептид синтезімен бір оқылу шегінде таратылды.

Түйін сөздер: miRNA, mRNA, транскрипциялық факторы, E2F1-8 гендері, ісік дамуы.

Сведения об авторах:

Иващенко Анатолий Тимофеевич – д.б.н., профессор, КазНУ им. аль-Фараби (факультет биологии и биотехнологии), НИИ проблем биологии и биотехнологии КазНУ имени аль-Фараби, E-mail: a_ivashchenko@mail.ru.

Айсина Дана Евгеньевна – PhD докторант 1-курса, КазНУ им. аль-Фараби (факультет биологии и биотехнологии), НИИ проблем биологии и биотехнологии КазНУ имени аль-Фараби, E-mail: dana.aisina03@gmail.com.

Атамбаева Шара Алпысбаевна – к.б.н., доцент, КазНУ им. аль-Фараби (факультет биологии и биотехнологии), НИИ проблем биологии и биотехнологии КазНУ имени аль-Фараби, E-mail: shara79@mail.ru.

Ниязова Райгуль Есенгельдиевна – к.б.н., доцент, КазНУ им. аль-Фараби (факультет биологии и биотехнологии), НИИ проблем биологии и биотехнологии КазНУ имени аль-Фараби, E-mail: raiguln@mail.ru.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 138 – 143

A. T. Daugalieva, A. K. Musayeva, N. N. Egorova

Kazakh research veterinary institute, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: aida1979@bk.ru, musaeva.1955@mail.ru

**MOLECULAR-GENETIC TYPING OF GENE FRAGMENTS *rpsL*
OF SALMONELLA STRAINS**

Abstract. Genome of Salmonella consists of a single circular chromosome size 4.8 mln.p.n. and row plasmids from 3 kb to 100 kb with different copy number. The plasmid structure more or less specific for each serotype, although, judging by the restriction map, there is considerable homology between the virulence plasmids of different serotypes. The most studied low copy macromolecular plasmids encoding virulence factors. In *S. typhimurium* detected mutation gene *rpsL*, which cause resistance or dependence of streptomycin. The presence of mutations were determined by sequencing of the amplification *rpsL* gene. Genomic DNA was isolated from the strain Salmonella abortus-equi E - 841, which was used to identify mutations in the gene *rpsL*, encoding ribosomal protein S12 size 124 a/a. When comparing the sequenced nucleotide sequence of the gene *rpsL* tested strains, in the vaccine strain were found mutations in the 42 amino acid codon. In the field strain of Salmonella abortus-equi 7/1 in 42 amino acid codon of *rpsL* gene detected sequence AAA, which corresponds to amino acid Lys, which is also present in the sequence of the gene *rpsL* Salmonella typhimurium LT2.

Key words: genotyping, salmonellosis, a vaccine strain, a field strain, a *rpsL* gene.

УДК 619:616. 981.42-07

А. Т. Даугалиева, А. К. Мусаева, Н. Н. Егорова

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан

**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТИПИРОВАНИЕ
ФРАГМЕНТОВ ГЕНОВ *rpsL* ШТАММОВ САЛЬМОНЕЛЛ**

Аннотация. Для определения генетических различий между вакцинным Salmonella abortus-equi E - 841 и полевым Salmonella abortus-equi 7/1 штаммами, относящимися к одному серовару, был применен подход выявления индивидуальных мутаций, обуславливающих резистентность вакцинного штамма к антибиотикам, так как известно, что аттенуированный штамм Salmonella abortus-equi E - 841 был получен селекцией в питательной среде с высокой концентрацией антибиотиков. Изучены нуклеотидные последовательности фрагментов гена *rpsL* вакцинного Salmonella abortus-equi E - 841 и контрольного Salmonella abortus-equi 7/1 штаммов сальмонелл с целью выявления индивидуальных мутаций. В гене *rpsL* штамма Salmonella abortus-equi E - 841 замена нуклеотида А на С приводит к замене аминокислоты Lys на Gln.

Ключевые слова: генотипирование, сальмонеллез, вакцинный штамм, полевой штамм, ген *rpsL*.

Введение Сальмонеллез (Salmonellosis) – полиэтиологическая инфекционная болезнь, вызываемая бактериями рода Salmonella семейства Enterobacteriaceae, характеризуется разнообразными клиническими проявлениями от бессимптомного носительства до тяжелых септических форм.

Геном сальмонелл состоит из одной кольцевой хромосомы размером 4,8 млн.п.н. и ряда плазмид от 3 т.п.н. до 100 т.п.н. с различным количеством копий. Плазмидный состав более или менее специфичен для каждого серотипа, хотя, судя по рестрикционным картам, отмечается зна-

чительная гомология между плазмидами вирулентности различных серотипов [1-3]. Наиболее изучены низкокопийные высокомолекулярные плазмиды, кодирующие факторы вирулентности [4-6].

В последнее десятилетие отмечается увеличение количества изолятов *Salmonella enterica*, обладающих резистентностью к отдельным антибиотикам, таким как ампициллин, хлорамфеникол и тетрациклин, или к их сочетанию [7-9].

Известны три механизма проявления резистентности бактерий к антимикробным агентам – инактивация препарата, выведение препарата из бактериальной клетки или ограничение его транспорта внутрь клетки и изменение мишени, на которую воздействует антибиотик, обусловленное мутациями [10].

Известно, что стрептомицин проявляет антимикробное действие, связываясь с белками малой субъединицы рибосом и нарушая процесс синтеза бактериальных белков, резистентность к стрептомицину чаще всего обусловлена мутациями в белке S12. У *S. typhimurium* обнаружены мутации гена *grsL*, являющиеся причиной резистентности или зависимости от стрептомицина. Показано, что мутации в гене *grsL* снижают скорость трансляции мРНК за счет ее замедления, что приводит к ослаблению вирулентности бактерий [11-13]. В то же время, если такие мутантные штаммы подвергать длительному пассированию на питательных средах, не содержащих стрептомицин, они могут приобретать компенсаторные мутации в этом же [14] или других локусах, повышающие эффективность трансляции, и тем самым, повышающие вирулентность при сохранении резистентности к стрептомицину [15].

Впервые снижение вирулентности сальмонелл с сохранением их иммуногенных свойств было установлено в связи с исследованием ауксотрофов, то есть бактерий, имеющих дефект ферментов метаболизма, обусловленный мутациями, и поэтому требующих для своего роста на минимальной среде добавления витаминов, аминокислот и нуклеотидов. Для увеличения частоты таких мутаций, спонтанно возникающих очень редко, используется обработка культур физическими и химическими мутагенами. В мировой практике используются *agoA*-мутанты *Salmonella enteritidis* и двойные мутанты с делециями в генах аденилат-циклазы и рецептора цАМФ *S.typhimurium* [16-18]. Для производства живых вакцин также используют штаммы, приобретшие резистентность к антибиотикам и сниженную вирулентность в результате мутации в генах, кодирующих рибосомальные белки и РНК-полимеразу. Производятся аттенуированные вакцины, изготовленные из стрептомицинзависимых мутантов [19, 20]. Для получения аттенуированных штаммов сальмонелл также используют метод инсерционного мутагенеза [21], основанный на свойстве транспозонов встраиваться в геном клеток реципиентов и, тем самым, нарушать функционирование генов, в последовательности которых произошла инсерция. Транспозируемая последовательность, как правило, содержит гены резистентности к антибиотикам, что является маркером отбора клонов со встроеной транспозируемой последовательностью.

Целью исследования являлась разработка сухой живой вакцины из аттенуированного коллекционного штамма против сальмонеллезного аборта кобыл. В процессе работы проводились исследования по изучению нуклеотидной последовательности фрагментов гена *grsL* вакцинного и контрольного штаммов сальмонелл с целью выявления индивидуальных мутаций в ДНК, обуславливающих вирулентность.

Методы исследования. Резистентность вакцинных штаммов сальмонелл к антибиотикам тестировалась на среде Хоттингера с 1,5 % агаром с добавлением стрептомицина (500 мкг/мл). Наличие мутаций определяли методом секвенирования фрагментов амплификации гена *grsL*. Из штамма *Salmonella abortus-equi* E - 841 была выделена геномная ДНК, которая использовалась для выявления мутаций в гене *grsL*, кодирующим рибосомальный белок S12 размером 124 а/к.

Для амплификации кодирующей области гена были выбраны праймеры, специфичные для рода *Salmonella*, на основе, опубликованной в Gene Bank последовательности гена *grsL* *Salmonella typhimurium* LT 2, следующего состава:

5' –cgt cct cat att gtg tga ggg -3' и 5' –gca tgg aaa tac tcc gtt gtt -3'

Реакционная смесь объемом 25 мкл содержала 10 пМ каждого праймера, и 10-50 нг ДНК.

ПЦР проводили по следующей программе: 95° С - 1 мин, 55° С - 30 сек., 72° С - 1 мин; количество циклов - 30.

Продукты реакции 544 п.о. анализировали методом горизонтального электрофореза в 1,5 % агарозном геле и 1x TAE буфере, содержащий бромистый этидий в концентрации 0,25 мкг/мл, с последующей регистрацией результатов системой гель-документирования.

Фрагменты генов *gprL* вакцинного *Salmonella abortus-equi* E - 841 и полевого *Salmonella abortus-equi* 7/1 штаммов затем были секвенированы. Секвенирование фрагментов амплификации проводилось с использованием циклического секвенирования по методу Сенгера на амплификаторе с набором ABI PRISM Big Dye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction V.1 (USA), с последующим анализом методом капиллярного электрофореза на ABI 3500 Genetic Analyzer (Applied Biosystems).

Реакция секвенирования проводилась по следующей программе: 1 мин при 96° С, а затем 25 циклов: 96° С - 10 сек., 55° С - 5 сек., 60° С - 4 мин и хранение 4° С. В качестве праймеров для секвенирования использовались те же праймеры, которые были использованы в ПЦР.

Результаты исследований. При сравнении секвенированных нуклеотидных последовательностей гена *gprL* тестируемых штаммов, в вакцинном штамме были обнаружены мутации в 42 аминокислотном кодоне.

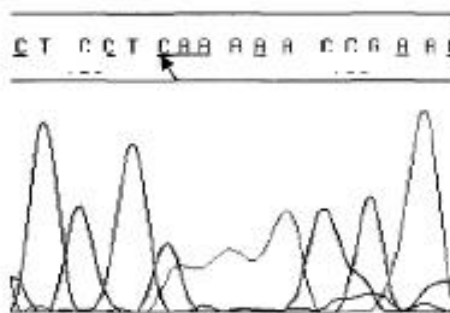


Рисунок 1 – Секвенограмма фрагментов нуклеотидных последовательностей гена *gprL* штамма *Salmonella abortus-equi* E – 841: Lys – 42 на Gln (AAA на CAA)

Подчеркнуты аминокислотные кодоны, в которых произошли мутации, приводящие к заменам аминокислот, положение мутантного нуклеотида показано стрелкой.

В гене *gprL* штамма *Salmonella abortus-equi* E - 841 замена нуклеотида А на С приводит к замене аминокислоты Lys на Gln.



Рисунок 2 – Секвенограмма фрагментов нуклеотидных последовательностей гена *gprL* штамма *Salmonella abortus-equi* 7/1: Lys – 42 (AAA)

В полевом штамме *Salmonella abortus-equi* 7/1 в 42 аминокислотном кодоне гена *gprL* обнаружена последовательность AAA, что соответствует аминокислоте Lys, которая также присутствует в последовательности гена *gprL* *Salmonella typhimurium* LT2.

Обсуждение результатов. Генетические исследования по изучению нуклеотидной последовательности фрагментов генов *groB* и *gprL* вакцинного и контрольного штаммов сальмонелл проведены с целью выявления индивидуальных мутаций в ДНК, обуславливающих остаточную вирулентность у вакцинного штамма *Salmonella abortus – equi* E-841, вирулентность у контрольного штамма сальмонелл *Salmonella abortus – equi* 7/1. Отработана методика, позволяющая

определять индивидуальные генетические особенности аттенуированных вакцинных штаммов и контролировать возникновение дополнительных компенсаторных мутаций, которые могут приводить к повышению уровня вирулентности новых серий вакцинных препаратов.

Аттенуированный вакцинный штамм сальмонелл *Salmonella abortus-equi* E-841, полученный селекцией на среде со стрептомицином в концентрации 500 мкг/мл, имеет мутацию в гене *gprL*, что обуславливает их сниженную вирулентность и резистентность к стрептомицину.

При этом в ДНК контрольного штамма сальмонелл *Salmonella abortus-equi* 7/1 мутации не обнаружены, следовательно, вирулентность не снижена и резистентности к антибиотикам не имеет.

Таким образом, впервые молекулярно - генетическими методами изучена генетическая структура вакцинного *Salmonella abortus-equi* E-841 и контрольного штаммов *Salmonella abortus-equi* 7/1. В результате генетических исследований обнаружены мутации в нуклеотидных последовательностях гена *gprL* ДНК вакцинного штамма, обуславливающие снижение вирулентности штамма.

Впервые в Казахстане составлены генетические паспорта производственных штаммов *Salmonella abortus-equi* E-841 с мутационными изменениями в гене ДНК вакцинного штамма. Вакцина изготовлена из аттенуированного вакцинного штамма *Salmonella abortus-equi* E-841 с изученными нуклеотидными последовательностями ДНК, с выявлением мутаций, обуславливающими стойкость аттенуации и предотвращающих реверсию.

Выводы. В результате генетических исследований обнаружены мутации в нуклеотидных последовательностях ДНК вакцинного штамма, обуславливающие возникновение антибиотикорезистентности и снижение вирулентности штамма, и таким образом, можно сделать предположение, что аттенуация вакцинных штаммов сальмонелл, подвергшихся селекции в среде с высокой концентрацией антибиотиков, может быть обусловлена накоплением мутаций в генах, кодирующих РНК-полимеразу и рибосомальные белки. Поэтому логично выбрать эти области генома для поиска предполагаемых мутаций, являющихся, возможно единственными, индивидуальными генетическими особенностями этих аттенуированных вакцинных штаммов сальмонелл.

Источник финансирования исследований. Министерство науки и образования РК, грантовое финансирование научных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Buisan M., Rodriguez- Pena J.M., Rotger R. Restriction map of *Salmonella enteritidis* virulence plasmid and its gemology with the plasmid of *Salmonella typhimurium*, *Microb Pathog*, 1994, Vol.16, P.165-169.
- [2] Williamson C.M., Baird G.D., Manning E.J. A common virulence region of plasmids from eleven serotypes of *Salmonella*, *J.Gen Microbiol*, 1988, Vol.134, P.975-982.
- [3] Woodward M.J., Mc Laren I., Wray C. Distribution of virulence plasmids within *Salmonella*, *J.Gen Microbiol*, 1989, Vol.135, P.503-511.
- [4] Fields P.I., Swanson R.V., Haidaris C.G., Heffron F. Mutants of *Salmonella typhimurium* that cannot survive within macrophage are avirulent, *Proc. Natl. Acad. Sci.USA*, 1986, Vol.83, P.5189-5193.
- [5] Taira S., Rhen M. Molecular organization of genes constituting the virulence determinant on the *Salmonella typhimurium* 96 kilobase pair plasmid, *FEBS LETTERS*, 1989, Vol.257, P.274-278.
- [6] Williamson C.M., Pullinger G.D., Lax A.J. Identification of an essential virulence region of *Salmonella* plasmids, *Microbiol. Pathogenesis*, 1988, Vol.5, P.469-473.
- [7] Grob U., Tshape H., Bendarek I., Frosch M. Antibiotic resistance in *Salmonella enterica* serotype Typhimurium, *Eur J.Clin. Microbiol. Infect. Dis*, 1998, Vol.17, P.385-7.
- [8] Gallardo F., Ruiz J., Marco F., Towner K.J., Vila J. Increase in incidence of resistance to ampicillin, chloramphenicol and trimethoprim in clinical isolates of *Salmonella enterica* serotype Typhimurium with investigation of molecular epidemiology and mechanisms of resistance, *J.Med Microbiol*, 1999.-Vol.48, P.367-74.
- [9] Mirelis B., Llovet T., Munoz C., Navarro F., Prats G. Resistance of *Salmonella* and *Campylobacter* species to antimicrobial agents, *Eur J.Clin. Microbiol. Infect. Dis*, 1999, Vol.18.-P.312.
- [10] Maloy S.R., Stewart V.J., Taylor R.K. Genetic analysis of pathogenic bacteria, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1996, P. 55-60.
- [11] Zengel J.M., Young R., Dennis R.R., Nomura M. Role of ribosomal protein S12 in peptide chain elongation: analysis of pleiotropic, streptomycin-resistant mutants of *E. coli*, *J. Bacteriol*, 1977, Vol.129, P.1320-1329.
- [12] Bilgin N., Claesens F., Pahverk H., Ehrenberg M. Kinetic properties of *E. coli* ribosomes with altered forms of S12, *J.Mol.Biol*, 1992, Vol.224, P.1011-1027.
- [13] Bjorkman J., Samuelsson P., Andersson D.I., Hughes D. Novel ribosomal mutation affecting translational accuracy, antibiotic resistance and virulence of *Salmonella Typhimurium*, *J.Mol.Biol*, 1999, Vol.31,N, P.53-58.

- [14] Bjorkman J., Hughes D., Andersson D.I. Virulence and antibiotic resistance Salmonella Typhimurium, PNAS, 1998, Vol.95, P.3949-3953.
- [15] Schrag S., Perrot V. Reducing antibiotic resistance, Nature, 1996, Vol.381, P.120-121.
- [16] Cooper G.L., Venables L.M., Nicholas R.A., Cullen G.A., Hormaeche C.E. Further studies of the application of the live Salmonella enteritidis aroA vaccines in chickens, Vet.Rec, 1993, Vol.133, P.31-36.
- [17] Cooper G.L., Venables L.M., Nicholas R.A., Woodward M.J., Hormaeche C.E. Vaccination of chickens with strain CVL 30, a genetically defined Salmonella enteritidis aroA live oral vaccine candidate, Infect Immun, 1994, Vol.62, P.4747-4754.
- [18] Hassan J.O., Curtiss R. Development and evolution of an experimental typhimurium strain to protect immunized chickens against challenge with homologous and heterologous Salmonella serotype, Infect Immun, 1994, Vol.62, P.5519-5527.
- [19] Ленеv С.В., Малахов Ю.А. Профилактика и диагностика сальмонеллеза сельскохозяйственных животных, Сборник научных трудов ВГНКИ, 2001, Т.62.-С.52- 57.
- [20] Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических методов исследований. М., Медицина, 1968, С. 336-340.
- [21] Воложанцев Н.В., Светоч Э.А., Борзилов А.И. Получение вакцинных штаммов сальмонелл с помощью инсерционного мутагенеза, Ветеринария, 1997.№9, С.20-24.

REFERENCES

- [1] Buisan M., Rodriguez-Pena J.M., Rotger R. Restriction map of Salmonella enteritidis virulence plasmid and its gemology with the plasmid of Salmonella typhimurium, Microb Pathog, 1994, Vol.16, P.165-169.
- [2] Williamson C.M., Baird G.D., Manning E.J. A common virulence region of plasmids from eleven serotypes of Salmonella, J.Gen Microbiol, 1988, Vol.134, P.975-982.
- [3] Woodward M.J., Mc Laren I., Wray C. Distribution of virulence plasmids within Salmonella, J.Gen Microbiol, 1989, Vol.135, P.503-511.
- [4] Fields P.I., Swanson R.V., Haidaris C.G., Heffron F. Mutants of Salmonella typhimurium that cannot survive within macrophage are avirulent, Proc. Natl. Acad. Sci.USA, 1986, Vol.83, P.5189-5193.
- [5] Taira S., Rhen M. Molecular organization of genes constituting the virulence determinant on the Salmonella typhimurium 96 kilobase pair plasmid, FEBS LETTERS, 1989, Vol.257, P.274-278.
- [6] Williamson C.M., Pullinger G.D., Lax A.J. Identification of an essential virulence region of Salmonella plasmids, Microbiol. Pathogenesis, 1988, Vol.5, P.469-473.
- [7] Grob U., Tshape H., Bendarek I., Frosch M. Antibiotic resistance in Salmonella enterica serotype Typhimurium, Eur J.Clin. Microbiol. Infect. Dis, 1998, Vol.17, P.385-7.
- [8] Gallardo F., Ruiz J., Marco F., Towner K.J., Vila J. Increase in incidence of resistance to ampicillin, chloramphenicol and trimethoprim in clinical isolates of Salmonella enterica serotype Typhimurium with investigation of molecular epidemiology and mechanisms of resistance, J.Med Microbiol, 1999.-Vol.48, P.367-74.
- [9] Mirelis B., Llovet T., Munoz C., Navarro F., Prats G. Resistance of Salmonella and Campilobacter species to antimicrobial agents, Eur J.Clin. Microbiol. Infect. Dis, 1999, Vol.18.-P.312.
- [10] Maloy S.R., Stewart V.J., Taylor R.K. Genetic analysis of pathogenic bacteria, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1996, P. 55-60.
- [11] Zengel J.M., Young R., Dennis R.R., Nomura M. Role of ribosomal protein S12 in peptide chain elongation: analysis of pleiotropic, streptomycin-resistant mutants of E. coli, J. Bacteriol, 1977, Vol.129, P.1320-1329.
- [12] Bilgin N., Claesens F., Pahverk H., Ehrenberg M. Kinetic properties of E. coli ribosomes with altered forms of S12, J.Mol.Biol, 1992, Vol.224, P.1011-1027.
- [13] Bjorkman J., Samuelsson P., Andersson D.I., Hughes D. Novel ribosomal mutation affecting translational accuracy, antibiotic resistance and virulence of Salmonella Typhimurium, J.Mol.Biol, 1999, Vol.31,N, P.53-58.
- [14] Bjorkman J., Hughes D., Andersson D.I. Virulence and antibiotic resistance Salmonella Typhimurium, PNAS, 1998, Vol.95, P.3949-3953.
- [15] Schrag S., Perrot V. Reducing antibiotic resistance, Nature, 1996, Vol.381, P.120-121.
- [16] Cooper G.L., Venables L.M., Nicholas R.A., Cullen G.A., Hormaeche C.E. Further studies of the application of the live Salmonella enteritidis aroA vaccines in chickens, Vet.Rec, 1993, Vol.133, P.31-36.
- [17] Cooper G.L., Venables L.M., Nicholas R.A., Woodward M.J., Hormaeche C.E. Vaccination of chickens with strain CVL 30, a genetically defined Salmonella enteritidis aroA live oral vaccine candidate, Infect Immun, 1994, Vol.62, P.4747-4754.
- [18] Hassan J.O., Curtiss R. Development and evolution of an experimental typhimurium strain to protect immunized chickens against challenge with homologous and heterologous Salmonella serotype, Infect Immun, 1994, Vol.62, P.5519-5527.
- [19] Ленеv С.В., Малахов Ю.А. Профилактика и диагностика сальмонеллеза сельскохозяйственных животных, Сборник научных трудов ВГНКИ, 2001, Т.62.-С.52- 57.
- [20] Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических методов исследований. М., Медицина, 1968, С. 336-340.
- [21] Воложанцев Н.В., Светоч Э.А., Борзилов А.И. Получение вакцинных штаммов сальмонелл с помощью инсерционного мутагенеза, Ветеринария, 1997.№9, С.20-24.

А. Т. Даугалиева, А. К. Мусаева, Н. Н. Егорова

Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты, Алматы, Қазақстан

**САЛЬМОНЕЛЛАЛАРДЫҢ rpsL ГЕНДЕР ФРАГМЕНТІН
МОЛЕКУЛЯРЛЫ-ГЕНЕТИКАЛЫҚ ӘДІСПЕН ТИПТЕУ**

Аннотация. Бір сероварға жататын *Salmonella abortus-equi* E - 841 вакциналық штаммымен *Salmonella abortus-equi* 7/1 далалық штаммының генетикалық айырмашылығын табу үшін индивидуальды мутацияларын анықтау жолы таңдалып алынды. Мутациялар вакциналық штаммның антибиотиктерге төзімділігін шарттайды, өйткені аттенуирленген *Salmonella abortus-equi* E - 841 штамм антибиотиктердің жоғары концентрациясы бар қоректік ортада селекция жолымен алынған. Сальмонеллалардың *Salmonella abortus-equi* E - 841 вакциналық және бақылау *Salmonella abortus-equi* 7/1 штаммдарының rpsL гендерінің индивидуальды мутациялары зерттелді. *Salmonella abortus-equi* E – 841 штаммында А нуклеотиді С нуклеотидіне ауысқан, сондықтан Lysаминқышқылы Glnаминқышқышымен алмастырылған.

Түйін сөздер: генотиптеу, сальмонеллез, вакциналық штамм, далалық штамм, rpsL гені.

Сведения об авторах:

А.Т. Даугалиева – кандидат вет. наук.

А.К. Мусаева – доктор биол. наук.

Н.Н. Егорова – кандидат вет. наук.

Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан, e-mail: kaznivialmaty@mail.ru

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 144 – 151

A. Zh. Zhatkanbayev¹, A. S. Chimiruk², D. M. Zhatkanbayeva¹

¹RSE «Institute of Zoology» SC MES KZ, Almaty, Kazakhstan,

²SCCE «Almaty's Zoo», Almaty, Kazakhstan.

E-mail: kz.wildlife@gmail.com; alinachimiruk@gmail.com

**THE FIRST RESULTS OF RESEARCH OF STEPPE ANTELOPE
(*SAIGA TATARICA TATARICA*) USING SPECIAL DEVICES
IN ALMATY ZOO**

Abstract. For the first time in Almaty Zoo there was implemented research of one young female Steppe antelope (*Saiga tatarica tatarica*) using special devices. It was carried out after the vaccination against anthrax animals (0.5 ml of anthrax strain 55 ВНИИВВиМ). There were used a pedometer Omron Walking style III, photo-video-trail-cameras Bushnell 14MP Aggressor and Reconyx PC900 Professional, compact temperature sensor i-Button DS1921G (gradation accuracy of 0.5°C).

For the first time we measured total length of walking distance (10,1 km) and power consumption (232 kcal) during two days, and body temperature regime (40.5-36.5°C) within three days of female's live in enclosure under open sky (28.5x18.5 m) with coexistence of other four young individuals of Saiga antelope (all of five individuals were born in May 2016).

Keywords: steppe antelope, *Saiga tatarica tatarica*, Almaty Zoo, pedometer Omron Walking style III, photo-video-trail-traps Bushnell 14MP Aggressor, Reconyx PC900 Professional, the length of walking distance, power consumption, compact temperature sensor i-Button DS1921G, body temperature regime, vaccination against anthrax animals, strain of anthrax 55-ВНИИВВиМ.

УДК 599.6/73 59.006 (574.5)

А. Ж. Жатканбаев¹, А. С. Чимирук², Д. М. Жатканбаева¹

¹РГП «Институт зоологии» МОН РК, Алматы, Казахстан,

²ГККП «Алматинский зоопарк», Алматы, Казахстан

**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ САЙГАКА (*SAIGA TATARICA TATARICA*)
В АЛМАТИНСКОМ ЗООПАРКЕ**

Аннотация. Впервые в Алматинском зоопарке проведены инструментальные исследования молодой самки сайгака *Saiga tatarica tatarica*. Они осуществлены после ее вакцинации против сибирской язвы животных (0.5 мл препарата из штамма 55-ВНИИВВиМ). Для проведения исследования использованы шагомер Omron Walking style III, фото-видео-ловушки Bushnell 14MP Aggressor и Reconyx PC900 Professional, компактный датчик температуры i-Button DS1921G (точность градации 0.5°C).

Впервые получены оригинальные данные по продолжительности ходьбы (10.1 км) и расходу энергии (232 ккал) за двое суток, а также температурному режиму тела самки (40.5-36.5°C) в течение трех суток ее нахождения в вольере (28.5x18.5 м) под открытым небом вместе с другими четырьмя молодыми особями сайгака (все пятеро родились в мае 2016 г.).

Ключевые слова: сайгак, *Saiga tatarica tatarica*, Алматинский зоопарк, шагомер Omron Walking style III, фото-видео-ловушки Bushnell 14MP Aggressor, Reconyx PC900 Professional, продолжительность ходьбы, расход энергии, компактный датчик температуры i-Button DS1921G, температурный режим тела, вакцинация против сибирской язвы животных, штамм 55-ВНИИВВиМ.

Сайгак *Saiga tatarica tatarica* - парнокопытное млекопитающее, мировой ареал которого в настоящее время находится на территории Казахстана, Узбекистана, Калмыкии и Астраханской области Российской Федерации. Монгольский сайгак *Saiga tatarica mongolica* сейчас в небольшом количестве обитает только на территории Монголии, т.е. является эндемиком монгольской фауны позвоночных животных. В последние десятилетия сайгак включен в Красный список Всемирного союза охраны природы и находится в критической ситуации для выживания в дикой природе, а его современный популяционный тренд определяется как снижающийся [1]. Согласно «Книге генетического фонда фауны Казахской ССР» [2] среди четырех видов семейства полорогих млекопитающих *Saiga tatarica tatarica* наряду с сибирским горным козлом (тау-теке) имеет в Казахстане промысловое значение. В последние годы объявлен очередной временный мораторий на добычу этого зверя. Он не включен в Красную книгу Республики Казахстан четвертого издания [3].

В Казахстане существуют три популяции зверя: Бетпакдалинская (Бетпакдалинско-арысская), Уральская и Устьюртская [4]. Кроме того, в 2000-х гг. существовала Прибалхашская субпопуляция, состоящая из разрозненных групп сайгака в Южном и Северо-Восточном Прибалхашье [5-7]. В 2016 г. на территории республики по результатам проведенных авиационных учетов численность сайгаков по трем популяциям определена в 108300 особей, в т.ч. Бетпакдалинской - 36200, Уральской - 70200 и Устьюртской - 1900 особей [8].

В условиях Алматинского зоопарка, начиная с 2015 г., в общей экспозиции стали содержать сайгаков. Первые две особи (самец и самка) поступили 29 июля 2015 г. из Института проблем биологической безопасности (г. Отар, Жамбылская область). Они родились в мае 2014 г. Их родители происходили из Бетпакдалинской популяции. От них 8 мая 2016 г. в зоопарке родилась двойня: самец и самка. Затем, 11 августа 2016 г. в зоопарк из научно-исследовательского института биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана (г. Уральск) поступили три молодые самки, рожденные 12, 18 и 19 мая 2016 года. Они происходили из Уральской популяции. На начало февраля 2017 г. в экспозиции зоопарка содержалось 6 особей сайгаков.

Следует отметить, что это уже не первый опыт содержания сайгака в Алматинском зоопарке. Ранее во второй половине 1970-х гг. и начале 1990-х гг. предпринимались попытки содержать этих животных здесь. Однако после небольшого периода вольерного содержания они стали поносить и вскоре все погибли. Это случилось после острой диареи. Летальному исходу, по всей вероятности, способствовало отсутствие в пищевом рационе типичных кормовых растений сайгака и самых необходимых минеральных компонентов и кормовых добавок.

Любопытно указать, что помет взрослого половозрелого самца («Султан») в течение сентября-октября и первой половины ноября 2016 г. после дефекации имел форму одного довольно большого мягкого зеленого комка, который состоял из множества отдельных каловых «орешков». К концу ноября и в декабре 2016 г. помет самца постепенно нормализовался, и дефекация происходила уже в виде высыпаемых порциями отдельных черного цвета плотных «орешков». Очевидно, что нетипичный вид помета половозрелого самца осенью в определенной степени был вызван поедаемыми им растениями и кормами. Его пищевой рацион состоял из подсушенных трав - люцерны *Medicago sp.* с примесью полевого разнотравья, свежеспиленных веток вязов (карагашей) шершавого, карликового, гладкого и густого *Ulmus scabra*, *U. pumila*, *U. laevis*, *U. densa* и ясеня обыкновенного *Fraxinus excelsior* с зелеными листьями, корма из дробленного ячменя *Hordeum sp.* с добавлением нарезанной моркови *Daucus sp.* и витаминной добавки биовита (состоящего из остатков тетрациклинового производства, аминокислот и витаминов группы В). Кроме того, он поедал опадавшие листья растущих в вольерах деревьев ясеня обыкновенного и винограда культурного *Vitis vinifera*. Сено и корма выставлялись в кормушки дважды в день. Помимо этого, нетипичные консистенция, структура, форма и цвет помета взрослого самца осенью могли быть вызваны физиологическим состоянием самца, находившегося в переходный к гону период.

Помет молодых особей в период наблюдений в сентябре 2016 г. – январе 2017 г. всегда выглядел в характерном для сайгаков виде, как отдельные плотной консистенции черного цвета «орешки». Признаков его размягчения, изменения цвета, консистенции и образования общего калового комка не отмечено. Их пищевой рацион в осенний и зимний периоды был аналогичен с таковым половозрелого самца.

Положительный опыт содержания сайгаков в условиях неволи имеется у зарубежных зоологических садов и парков [9-12], питомника «Яшкульский» Центра диких животных Республики Калмыкия неподалеку от г. Элиста [13], питомника Центра редких животных европейских степей Ассоциации «Живая природа степи» в пос. Орловский Ростовской области РФ [14], питомника научно-исследовательского института биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана близ г. Уральск [15] и питомника «Сайгак» на базе государственного опытного охотничьего хозяйства «Астраханское» в Астраханской области РФ [16].

В Алматинском зоопарке для молодой самки сайгака («Андра» из Уральской популяции), содержащейся вместе с четырьмя другими молодыми особями в вольере (28.5x18.5 м), с использованием шагомера Omron Walking style III и фото-видео-ловушек Bushnell 14MP Aggressor и Reconyx PC900 Professional установлена продолжительность ходьбы и расход энергии. Шагомер посредством полимерного шнура был повешен на шею животного свободной петлей, а датчик температуры закреплен на узкой ленте двустороннего скотча, обернутой вокруг тела самки в области переднегруди (рисунок 1). Активная (измеряющая температуру) сторона датчика плотно прилегалла к кожному покрову в левой передней части брюшины.

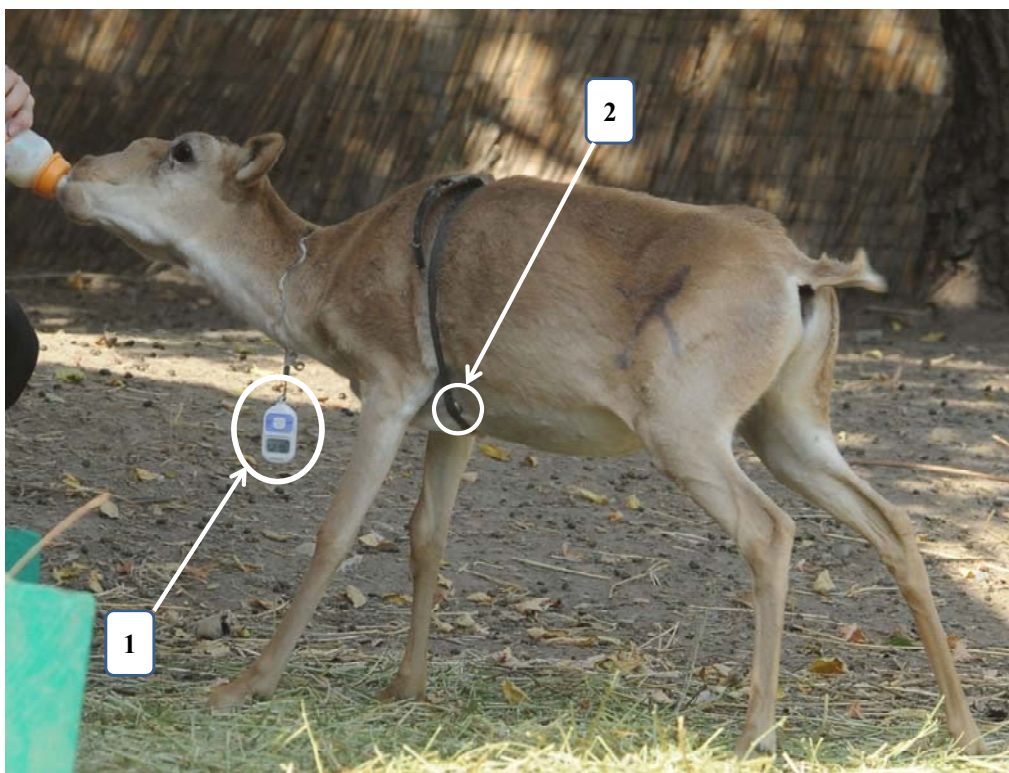


Рисунок 1 – Молодая самка сайгака с установленными на ней шагомером Omron Walking style III (1) и компактным датчиком измерения температуры i-Button DS1921G (2). Фото А.Ж. Жатканбаева

За двое суток наблюдений с 21 сентября (10 ч 24 мин) по 23 сентября (10 ч 34 мин) молодая самка, используя практически всю площадь вольера (515.2 кв. м), прошла расстояние в 10.1 км (21 661 шаг), при этом ею сожжено 232 ккал, а потеря в весе составила 13.8 г. Учитывая обычный ежедневный рацион кормления с объемами двухразовой подачи корма и при этом нормальную упитанность содержащихся в вольере 5 молодых особей в течение августа–октября 2016 г., его площадь является вполне достаточной для нормальной жизнедеятельности этого зверя в условиях зоопарковского содержания. Среднее расстояние, пройденное самкой в вольере за одни сутки (5.05 км) свидетельствует, что площадь и размеры вольера предоставляют необходимые условия для нормальной жизнедеятельности зверя, учитывая при этом, что выпущенные в период гона в январе 2014 г. из питомника на волю два самца ежедневно проходили в среднем до 13 км [16], т.е.

всего в 2.5 раза больше, чем при передвижениях в вольере. Прохождение гона считается одним из активных периодов (в том числе в плане ходовых перемещений) в годичном жизненном цикле сайгаков.

Также применявшийся тип вольера, его размеры и конфигурацию можно использовать и для сооружения вольеров в природных условиях для передержки с целью последующей интродукции зверя в природу, так как продолжительность ходьбы, расход энергии и потеря веса при осуществлявшемся рационе кормления растущего молодняка обеспечивала ему нормальное состояние: без внешних признаков похудения или ожирения.

Кроме того, с этой молодой самкой сайгака 20-23 сентября 2016 г. проведены инструментальные исследования с использованием компактного датчика температуры i-Button DS1921G (точность градации 0.5°C) для определения температурного режима тела после произведенной 20 сентября вакцинации против сибирской язвы животных в дозе 0.5 мл из штамма 55-ВНИИВВиМ (см. рисунок 1).

Температура тела практически сразу же после вакцинации в 10 ч 22 мин 20 сентября стала подниматься и в течение 4-х часов поднялась до 40.5°C, а затем в течение 8.5 часов колебалась в диапазоне 37.5-40.0°C до полуночи (рисунок 2). В течение вторых суток (21 сентября) температура колебалась в пределах 36.5-39.5°C (рисунок 3). Ее падение ниже 36.5°C (особенно резкие скачки в нижние пределы), показанное на графике объясняется тем, что в эти промежутки времени сайгак долго отдыхал, лежа на земле, причем навалившись на левую сторону тела, где был закреплен датчик в нижней части переда груди ближе к левому боку (см. рисунок 1). На третьи сутки (22 сентября) температура тела находилась в диапазоне 36.5-38.5°C, практически нормализовавшись к 18 ч, а резкие ее снижения объяснялись периодическим отдыхом животного на земле (рисунок 4). Датчик отвалился от тела в 05 ч 58 мин 23 сентября. Самка благополучно пережила произведенную вакцинацию, не проявляя явных признаков больного или ослабевшего животного.

Известно, что в возрасте 6-7 месяцев самки становятся половозрелыми, а самцы – в 18-19 месяцев [4]. С 15 по 24 декабря 2016 г. четверых молодых самок объединили в один самый большой вольер с половозрелым самцом («Султан») для возможного спаривания. Этот самец имел два полностью отросших рога, но верхние трети которых были аномально изогнуты вперед, что давало бóльшую вероятность ранения объекта его агрессии, которая на протяжении всего периода его содержания в зоопарке проявлялась и по отношению к людям, подходившим к вольеру и даже к служителям, приносившим ему сено, корма и воду. Видимо, аномальная форма рогов явилась следствием долгого надевания на них полимерных (пластмассовых) трубок в период их активного роста, когда самец еще находился на содержании в Институте проблем биологической безопасности. В зоопарк он прибыл уже с такими аномально искривленными рогами.

Для того чтобы избежать агрессивных стычек между двумя самцами (с вероятностью серьезного ранения) молодого, который уже в середине ноября 2016 г. пытался осуществлять садки на самочек, отсадили в соседний вольер. Взрослый самец по отношению к самкам вел себя очень агрессивно, часто отгонял их от кормушек с кормовыми растениями и ячменным кормом с добавлением нарезанной моркови и витаминной добавки биовита. Во время периодических, но фрагментарных наблюдений в течение 10-ти дней совместного содержания самца и самок случаев коитуса не зафиксировано, что, однако, не может свидетельствовать об отсутствии успешных спариваний. А если таковые и происходили, то вероятность инбридингового потомства между самцом и родившейся в результате его отцовства самочкой вполне вероятна.

К началу февраля 2017 г. самка «Андра» пребывала в нормальном гомеостазе, как и четыре другие молодые особи, а также и взрослый половозрелый самец, которого после 24 декабря снова стали содержать отдельно в соседнем вольере. Молодого самца перевели в общий вольер с самками. Все сайгаки к концу января полностью перелиняли и имели зимний волосяной покров тела.

Полученные результаты исследования по сайгаку в условиях его вольерного содержания в Алматинском зоопарке (температурный режим и его стабилизация после вакцинации ветеринарным препаратом) предоставляют новые оригинальные данные, необходимые для комплексной научной основы при планировании увеличения его воспроизводства в условиях неволи с целью

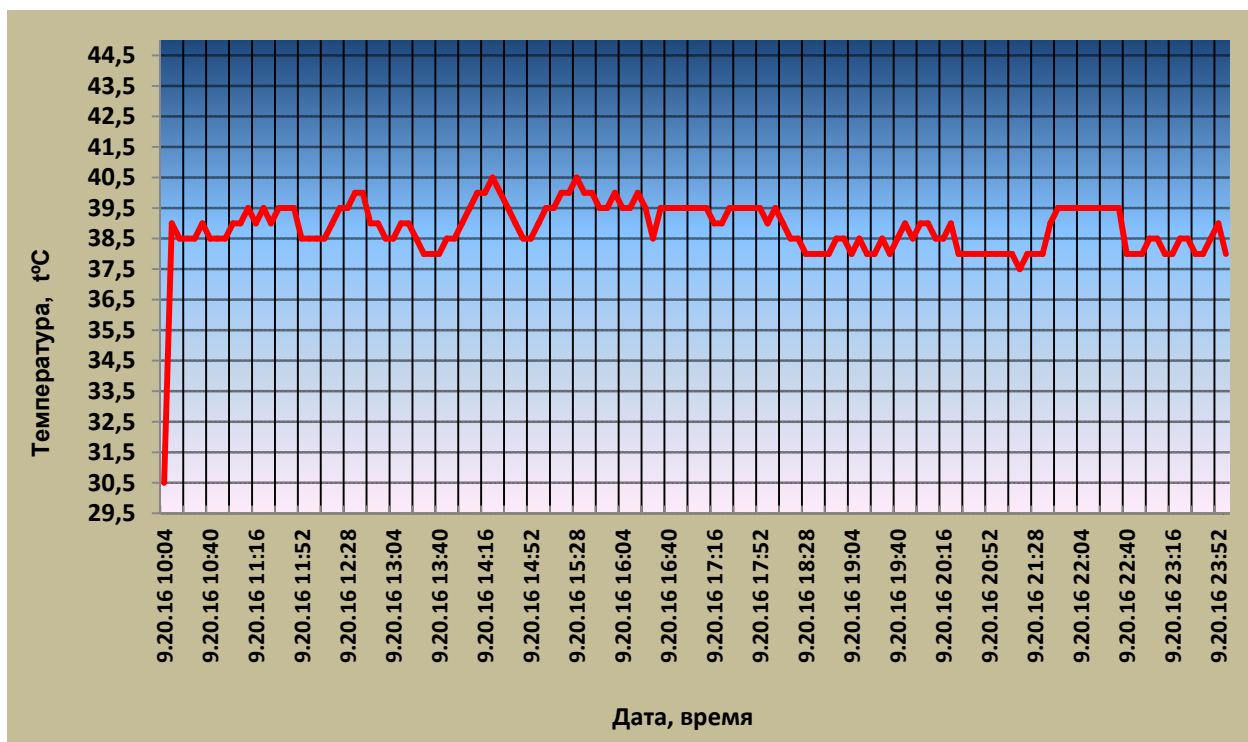


Рисунок 2 – График колебания температуры тела сайгака в течение первого дня после вакцинации против сибирской язвы

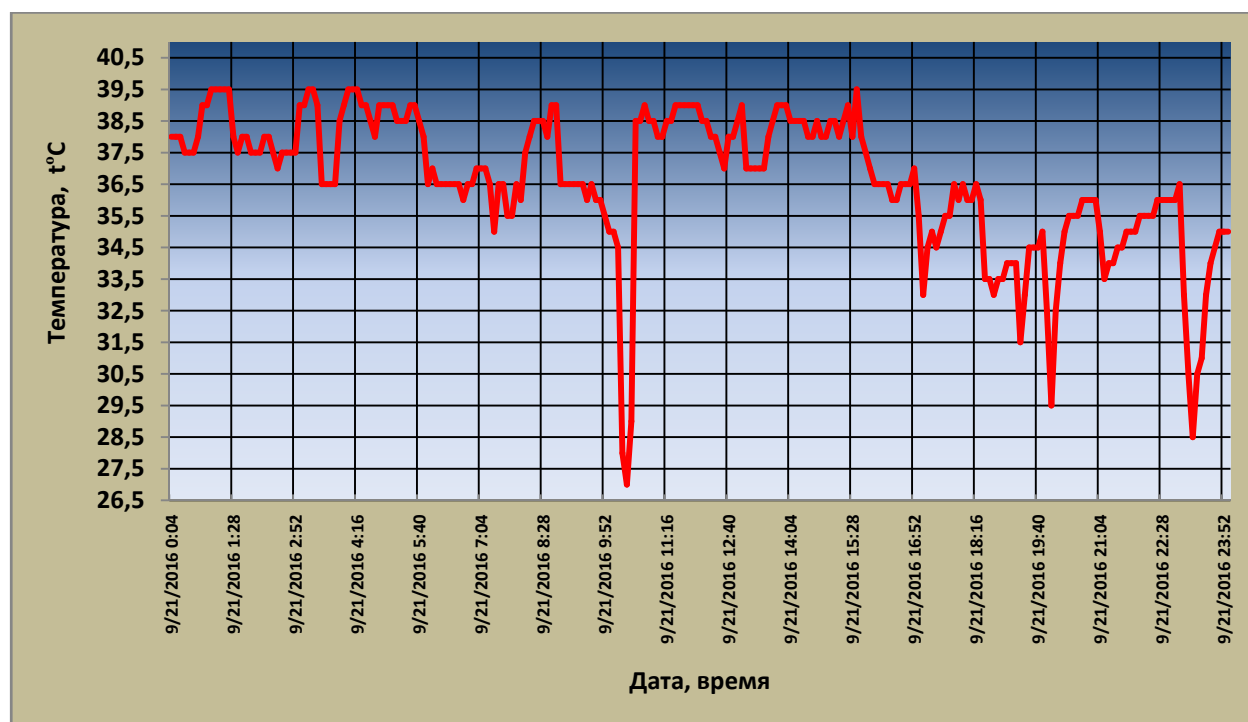


Рисунок 3 – График колебания температуры тела сайгака в течение вторых суток после вакцинации против сибирской язвы

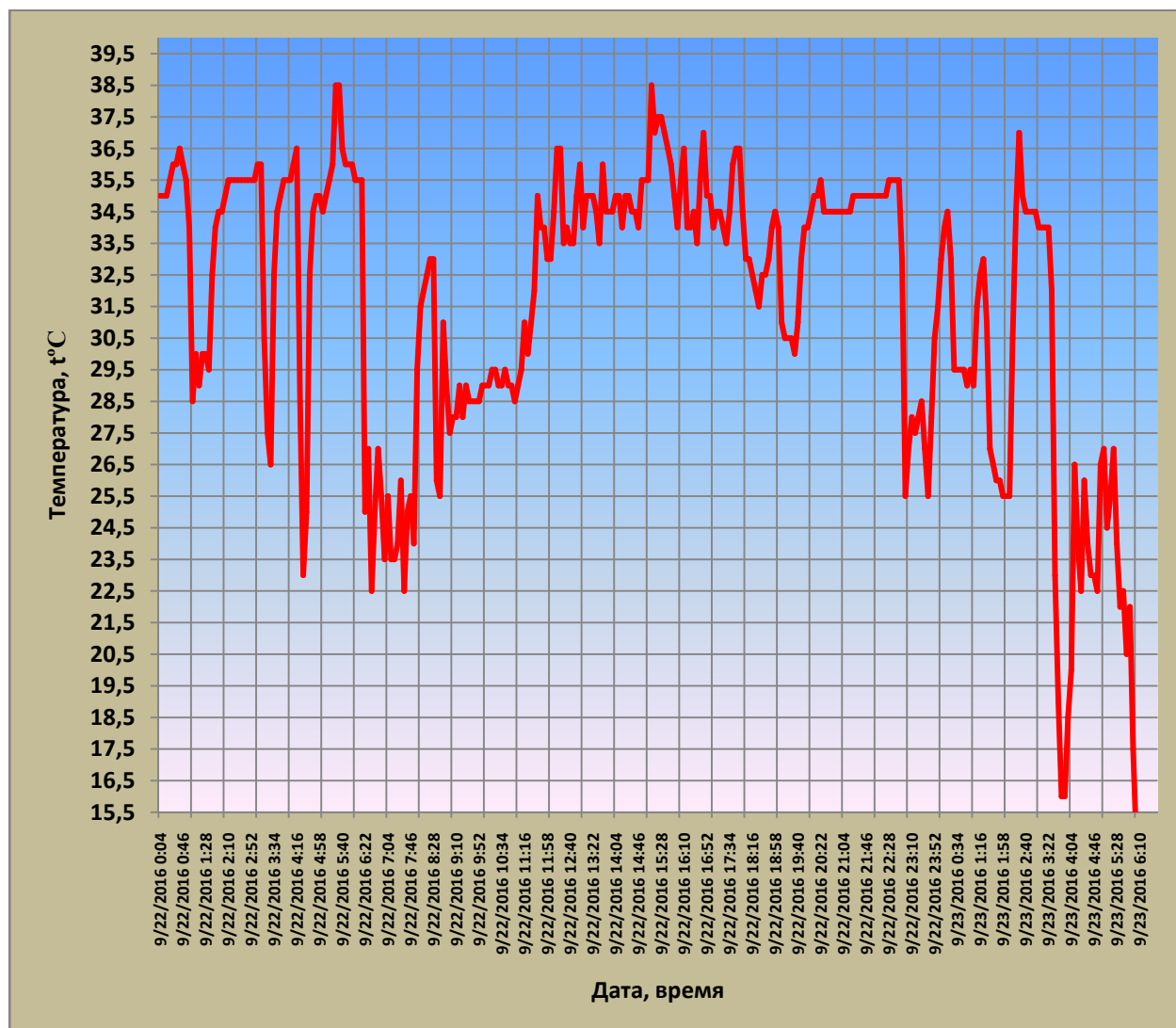


Рисунок 4 – График колебания температуры тела сайгака в течение третьих суток после вакцинации против сибирской язвы

возможной дальнейшей интродукции в природу. В контексте рационального использования природных ресурсов увеличение численности сайгака до промысловых размеров в некоторых случаях экономически более выгодно, чем традиционное ведение животноводства, особенно разведение мелкого рогатого скота (овец и коз как наиболее трудоемкого и затратного по использованию человеческого фактора). Но для получения эффективного результата при использовании ресурсов сайгака требуются научно-обоснованные подходы и правильно организованный менеджмент с применением уже накопленного исследовательского и практического опыта. Подобный опыт имеется в питомниках Российской Федерации [13, 14, 16] и Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана близ г. Уральск [15]. В результате содержания сайгаков в Алматинском зоопарке в 2015-2017 гг. получен положительный опыт, который в ближайшие годы необходимо пополнять, а имеющуюся практику развивать.

Настоящее исследование выполнено в рамках реализации научного проекта Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан «Современные угрозы выживанию, тренды численности популяций и содействие сохранению позвоночных животных из Всемирного Красного списка в пустынях Южного Прибалхашья» (ГФ4/4592), осуществляемого в РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, в сотрудничестве с ГККП «Алматинский зоологический парк».

Авторы выражают благодарность за поддержку и содействие выполнению научного исследования руководству, администрации и сотрудникам зоопарка: Махатову Б.Ж., Беккулову Х.Б., Гапуову Н.Т., Яковенко Р., Салимбаеву Р.Р. и служащим секции копытных животных.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] www.iucnredlist.org
- [2] Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Позвоночные животные. – Алма-Ата, 1989. – Ч. 1. – 314 с.
- [3] Красная книга Республики Казахстан. Животные. Позвоночные. – Алматы, 2008/2010. – Т. I, ч. 1. – 324 с.
- [4] Фадеев В.А., Слудский А.А. Сайгак // Млекопитающие Казахстана. – Алма-Ата, 1983. – Т. III, Ч. 3. – С. 56-92.
- [5] Жатканбаев А.Ж. О современном состоянии сайгака в Южном Прибалхашье // Saiga News. – Зима 2007/08: вып. 6. – С. 9.
- [6] Жатканбаев А.Ж. Сайгак в Северо-Восточном Прибалхашье // Териофауна Казахстана и сопредельных территорий (Мат-лы международной научн. конф. «Проблемы изучения, сохранения и использования териофауны Казахстана и сопредельных территорий», 15-16 ноября 2009 г., Алматы). – Алматы, 2009. – С. 235-238.
- [7] Жатканбаев А.Ж. Северо-Восточное Прибалхашье (Казахстан) – еще одно сохранившееся местообитание сайгака (*Saiga tatarica tatarica*) в современном ареале вида // Saiga News. – Лето 2010: вып. 11. – С. 13.
- [8] <http://mgov.kz/ru/brakonerlikke-qarsi-kures-basti-nazarda/>.
- [9] Pohle C. Haltung und Zucht der Saiga-Antilope (*Saiga tatarica*) im Tierpark Berlin // Der Zoologische Garten (NF). – 1974. – V. 44. – P. 387-409.
- [10] Ramsay E., Compton K.B., Savage W. Saiga husbandary and management at the Oklahoma City Zoo // Der Zoologische Garten (NF). – 1992. – V. 62. – P. 93-102.
- [11] Zimmermann W. Zur Haltung und Zucht von Saiga-Antilopen (*Saiga tatarica tatarica*) im Kolner Zoo // Z. Kolner Zoo. – 1980/1981. – 23. – N. 4. – P. 120-127.
- [12] Dolan J. M. The saiga (*Saiga tatarica*) in captivity, with special reference to the Zoological Society of San Diego // The Biology and Management of Capricornis and Related Mountain Antelopes. – London – New-York – Sidney: Croom Helm. – 1987. – P. 41-50.
- [13] Арылов Ю.Н., Лущкина А.А., Неронов В.М., Санжеев В.В., Арылова Н.Ю. Сохранение и изучение сайгака в центре диких животных Республики Калмыкия // Мат-лы международной научно-практической конф. «Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса на юге России». – Элиста, 2009. – С. 101-102.
- [14] Миноранский В.А., Толчеева С.В. Опыт ассоциации «Живая природа степи» по содержанию сайгака (*Saiga tatarica* L.) в питомнике (пособие по содержанию сайгака в вольерах). – Ростов-на-Дону, 2010. – 37 с.
- [15] Сарсенова Б.Б., Сидихов Б.М., Усенов Ж.Т., Шоньраев М.Ж., Ажгереев Б.А. Опыт разведения сайгаков в неволе // Современные проблемы охотничьего хозяйства Казахстана и сопредельных стран. Мат-лы международной научно-практической конф., проводимой в рамках ежегодных чтений памяти чл.-корр. АН КазССР Аркадия Александровича Слудского, Алматы, 11-12 марта 2014 г. – Алматы, 2014. – С. 557-562.
- [16] Франов Н.А., Гагарин В.В., Шиленко М.В. Выпуск самцов сайгака в природу в период гона в Астраханской области // Saiga News. – Лето 2014: вып. 18. – С. 16-17.

REFERENCES

- [1] www.iucnredlist.org
- [2] The book of genetic fund for fauna of the Kazakh SSR. Vertebrates. – Almaty, 1989. – Part 1. – 314 pp. [In Russian].
- [3] The Red Data Book of the Republic of Kazakhstan. Animals. Vertebrates. – Almaty, 2008/2010. – V. I, parts 1. – 324 pp. [In Russian].
- [4] Fadeev V.A., Sludskiy A.A. Saiga antelope // Mammals of Kazakhstan. – Almaty, 1983. – V. III, Part 3. – P. 56-92. [In Russian].
- [5] Zhatkanbayev A.Zh. About present status of Saiga antelope in Southern Balqash desert valley // Saiga News. – Winter 2007/08: vol. 6. – P. 9.
- [6] Zhatkanbayev A.Zh. Saiga antelope in the North-Eastern Balqash desert valley // Theriofauna of Kazakhstan and adjacent territories (Materials of International scientific conf. «The study, conservation and use of theriofauna of Kazakhstan and adjacent territories», November 15-16, 2009, Almaty). – Almaty, 2009. – P. 235-238. [In Russian].
- [7] Zhatkanbayev A.Zh. North-Eastern Balqash desert valley (Kazakhstan) - another one remained habitat of Saiga antelope (*Saiga tatarica tatarica*) in their modernt range // Saiga News. – Summer 2010: vol. 11. – P. 13.
- [8] <http://mgov.kz/ru/brakonerlikke-qarsi-kures-basti-nazarda/>.
- [9] Pohle C. Haltung und Zucht der Saiga-Antilope (*Saiga tatarica*) im Tierpark Berlin // Der Zoologische Garten (NF). – 1974. – V. 44. – P. 387-409.
- [10] Ramsay E., Compton K.B., Savage W. Saiga husbandary and management at the Oklahoma City Zoo // Der Zoologische Garten (NF). – 1992. – V. 62. – P. 93-102.
- [11] Zimmermann W. Zur Haltung und Zucht von Saiga-Antilopen (*Saiga tatarica tatarica*) im Kolner Zoo // Z. Kolner Zoo. – 1980/1981. – 23. – N. 4. – P. 120-127.
- [12] Dolan J. M. The saiga (*Saiga tatarica*) in captivity, with special reference to the Zoological Society of San Diego // The Biology and Management of Capricornis and Related Mountain Antelopes. – London – New-York – Sidney: Croom Helm. – 1987. – P. 41-50.

[13] Arylov Y.N., Lushchekina A.A., Neronov V.M., Sanzheyev V.V., Arylova N.Y. The preservation and study of Saiga antelope in the Center of Wild Animals of the Republic of Kalmykia // Materials of International scientific-practical conf. «Actual problems of development of agricultural complex in the South of Russia». - Elista, 2009. - P. 101-102. [In Russian].

[14] Minoranskiy V.A., Tolcheyeva S.V. The experience of Association «Wildlife of the Steppe» in survive of Saiga antelope (*Saiga tatarica* L.) in kennel of breeding (allowance for Saiga antelope survive in cages). - Rostov-on-Don, 2010. - 37 pp. [In Russian].

[15] Sarsenova B.B., Sidikhov B.M., Usenov Zh.T., Shonyrayev M.Zh., Azhgereyev B.A. The experience of Saiga antelope captive breeding // Modern problems of hunting facilities in Kazakhstan and neighboring countries. Materials of International scientific-practical conf., was held in the framework of the annual readings after memory Arkadiy Alexandrovich Sludskiy, corr.-member of Academy of Science of KazakSSR, Almaty, 11-12 March 2014 - Almaty, 2014. - P. 557-562. [In Russian].

[16] Franov N.A., Gagarin V.V., Shilenko M.V. Release of Saiga antelope males into the wilderness during the rutting season in the Astrakhan's region // Saiga News. - Summer 2014: vol. 18. - P. 16-17.

А. Ж. Жатқанбаев¹, А. С. Чимирук², Ж. М. Жатқанбаева¹

¹ҚР БҒМ ҒК «Зоология институты» РМК, Алматы, Қазақстан,

²«Алматы хайуанаттар бағы» МКҚК, Алматы, Қазақстан

АЛМАТЫ ХАЙУАНАТТАР БАҒЫНДА АҚБӨКЕНДІ (*SAIGA TATARICA TATARICA*) АРНАУЛЫ ҚҰРАЛДАРМЕН ЗЕРТТЕГЕНДЕ АЛЫНҒАН АЛҒАШҚЫ НӘТИЖЕЛЕР

Аннотация. Алматы хайуанаттар бағында алғаш рет ақбөкеннің *Saiga tatarica tatarica* аналық құралайы аспаптық зерттеуден өткізілді. Бұл зерттеулер жануарлар қарасанына қарсы 0.5 мл 55-ВНИИВВиМ штамм вакцинасын егуден кейін жүргізілді. Зерттеу барысында фото- және бейне-тұзақтар Bushnell 14 MP Aggressor, Reconyx PC900 Professional, жинақы температура сенсоры i-Button DS1921G (дәлдігі 0.5°C градация), қадам өлшеуші Omron Walking style III қолданылды. Зерттеу жүргізу барысында екі тәулік арасында құралайдың жүрісінің ұзақтылығы (10.1 км), қуатының шығыны (232 ккал) және үш тәулік арасындағы дене қызуының режимі (40.5-36.5°C) туралы жаңа деректер алғаш рет көрсетілді. Ол басқа да төрт құралайдармен ашық ауадағы қалқада (28.5x18.5 м) бірге болды. Бұл бес ақбөкендер 2016-шы жылдың мамыр айында туған.

Түйін сөздер: ақбөкен, *Saiga tatarica tatarica*, Алматы хайуанаттар бағы, қадам өлшеуші Omron Walking style III, фото және бейне-тұзақтар Bushnell 14 MP Aggressor, Reconyx PC900 Professional, жүрістің ұзақтығы, қуатының шығыны, жинақы температура сенсоры i-Button DS1921G, дене қызуының режимі, жануарлар қарасанына қарсы вакцинациялау, 55-ВНИИВВиМ штамм.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 152 – 159

T. V. Kuznetsova, E. A. Oleinikova, M. G. Saubenova, M. M. Shormanova, A. A. Ajtzhanova

Republican State Enterprise "Institute of Microbiology and Virology",
Science Committee, Ministry of Education and Science, the Republic of Kazakhstan
E-mail: raduga.30@mail.ru

THE DEVELOPMENT OF PROPIONIC ACID AND LACTIC ACID BACTERIA CONSORTIUMS WITH PROBIOTIC ACTIVITY

Abstract. The aim of this work is the development and application of propionic acid bacteria and lactobacillales (lactic acid bacteria) consortiums in conservation of agricultural products and raw products for food industry. 5 strains of propionic acid bacteria were secreted from dairy products, 24 strains of lactic acid bacteria from dairy products and vegetable raw materials. 16 consortiums were based on them. Antagonistic activity of consortiums was determined by agar wells diffusion method. Presence of probiotic activity was determined by observing sizes of inhibited test-culture zones. 6 (№ 2, 3, 5, 7, 8, 9) consortiums out of 16 possessed the full range of traits of probiotic activity; all the test-cultures of bacteria were inhibited. All 16 studied consortiums inhibited the growth of *Escherichia coli* (Y) and *Salmonella dublin* (T), Tsenkovsky vaccine was inhibited by 15 consortiums (except № 14), *Staphylococcus aureus* by 13 consortiums (except №№ 6, 10, 14), *Mycobacterium rubrum* – 13 (except №№ 4, 11, 12), *Mycobacterium citreum* – 13 (except №№ 6, 11, 12), *Sarcina flava* was inhibited by 9 consortiums (№№ 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16). Sizes of inhibited zones of growth varied from 11mm to 25mm. Consortiums of lactic acid bacteria and propionic acid bacteria which possess wide range of antagonistic activity traits can be used for conservation of agricultural products and vegetable raw materials.

Keywords: propionic acid bacteria, lactic acid bacteria, probiotic activity, consortium, biocompatibility.

УДК 579.67

Т. В. Кузнецова, Е. А. Олейникова, М. Г. Саубенова, М. М. Шорманова, А. А. Айтжанова

РГП "Институт микробиологии и вирусологии" КН МОН РК, Алматы, Казахстан

РАЗРАБОТКА КОНСОРЦИУМОВ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ И МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ С ПРОБИОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Аннотация. Целью работы была разработка консорциумов пропионовокислых и молочнокислых бактерий с пробиотической активностью с целью их использования для консервирования сельскохозяйственных продуктов и сырья для пищевой промышленности. 5 штаммов пропионовокислых бактерий были выделены из кисломолочных продуктов, 24 штамма молочнокислых бактерий из кисломолочных продуктов и растительного сырья. На их основе составлено 16 консорциумов.

Антагонистическую активность консорциумов определяли методом диффузии в агар из лунок. О наличии пробиотической активности судили по величине зон подавления роста тест-культур. 6 (№№ 2, 3, 5, 7, 8, 9) консорциумов из 16 обладали полным спектром пробиотической активности, подавляя рост всех исследуемых бактериальных тест-культур. Рост *Escherichia coli* (Y) и *Salmonella dublin* (T) подавляли все 16 исследуемых консорциумов, 1 вакцины Ценковского – 15 (кроме № 14), *Staphylococcus aureus* – 13 (кроме №№ 6, 10, 14), *Mycobacterium rubrum* – 13 (кроме №№ 4, 11, 12), *Mycobacterium citreum* – 13 (кроме №№ 6, 11, 12), *Sarcina flava* подавляли 9 консорциумов (№№ 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16). Зоны подавления роста варьировали от 11 мм до 25 мм. Консорциумы молочнокислых и пропионовокислых бактерий, обладающие наиболее широ-

ким спектром антагонистической активности, могут быть использованы для консервирования сельскохозяйственных продуктов и сырья для пищевой промышленности.

Ключевые слова: пропионовокислые бактерии, молочнокислые бактерии, пробиотическая активность, консорциум, биосовместимость.

В результате нерациональной антропологической деятельности наблюдается загрязнение окружающей среды и снижение количества полезной микрофлоры с возрастанием числа условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, как в окружающей среде, так и внутри организма человека. Для снижения риска контаминации и порчи продуктов в настоящее время широко используются различные химические ингредиенты, такие как нитриты и сульфиты, бензойная, пропионовая, сорбиновая, уксусная кислоты и их соли, которые оказывают неблагоприятное воздействие на организм потребителя [1]. Альтернативой химическим веществам в этом плане служат микроорганизмы – продуценты органических кислот, общепризнанно считающиеся безопасными и являющиеся представителями нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта живых организмов, а также многих пищевых продуктов, а именно молочнокислые бактерии [2-7]. На основе молочнокислых бактерий разрабатываются рецептуры приготовления пищевых продуктов направленного действия и пробиотиков, используемых для профилактики развития в организме человека патогенной бактериальной микрофлоры, нормализации микробиоценозов человека, ингибирования патогенного роста и получения продуктов длительного хранения, для подавления роста грибов и бактерий, для обогащения продуктов каротиноидами и витамином К₂ и повышения иммунного статуса, уменьшения атеросклероза и др., а также для получения разнообразного силоса и ферментированных кормовых продуктов [8-12].

Пропионовокислые бактерии также нашли применение в пищевой и кормовой промышленности. Именно эти организмы благодаря их противогрибковой и антибактериальной активности, наряду с молочнокислыми бактериями, становятся объектом внимания как биоконсерванты продуктов питания и кормов [13-17]. Благодаря способности к синтезу витамина В₁₂ пропионовокислые бактерии используются в микробиологической промышленности в качестве продуцентов этого важнейшего для здоровья человека и животных и весьма дефицитного витамина [18-20]. Пропионовокислые бактерии повышают иммунный статус организма человека, влияют на устойчивость к стрессам, оказывают противовоспалительный и антимуtagenный эффекты, благодаря чему наряду с лактобациллами и бифидобактериями в последние годы успешно используются в качестве пробиотиков [21, 22].

Полезные индивидуальные и возможные синергичные свойства молочнокислых и пропионовокислых бактерий в условиях совместных культур в молочных продуктах пока еще слабо изучены [9, 11, 23-25]. Результаты наших исследований могут быть положены в основу разработки конкретных способов повышения пищевой и биологической ценности сырья и продуктов, а также увеличению сроков их сохранности и будут способствовать получению новых функциональных продуктов с пробиотическим эффектом, а также предохранению их от порчи.

Целью настоящей работы была разработка консорциумов пропионовокислых и молочнокислых бактерий с пробиотической активностью с целью их использования для консервирования сельскохозяйственных продуктов и сырья для пищевой промышленности.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования служили 5 штаммов пропионовокислых и 24 штамма молочнокислых бактерий. Молчнокислые бактерии выделяли из овсяной, гречневой и соевой муки, солодового молочка, с поверхности плодов зерновых и овощных культур, а также из коммерческих кисломолочных продуктов и продуктов домашнего изготовления и казахских национальных напитков, производимых в г. Алматы и Алматинской области. Пропионовокислые бактерии выделяли из кисломолочных продуктов. Выделение пропионовокислых бактерий проведено на кукурузно-глюкозной среде, молочнокислых бактерий на среде MRS (среда de Man, Rogoza, Sharpe) [26].

Определение количества синтеза пропионовокислыми бактериями витамина В₁₂ проведено спектрофотометрическим методом, пропионовой кислоты методом дробной перегонки (метод Матье) [27].

Титруемую кислотность определяли по ГОСТ 3624-92 и выражали в градусах Тернера [28].

Определение рН проводили потенциометрическим методом на рН-метре С931Р.

Продолжительность сквашивания определяли по времени образования сгустка в обезжиренном молоке при внесении в него 10% инокулята и режиме культивирования 30⁰С [25].

Биосовместимость культур молочнокислых и пропионовокислых бактерий определяли диффузионным методом лунок [29]. Консорциумы молочнокислых и пропионовокислых бактерий составляли в соотношении 1:1 [30].

Пробиотическую активность бактерий определяли диффузионным методом лунок. Для этого консорциумы, состоящие из молочнокислых и пропионовокислых бактерий, выращивали на молоке с 1,5% жирности при 35⁰С. Суспензию культур клеток вносили в лунки диаметром 8 мм в подготовленные в газоне тест-культуры, в количестве 0,3 мл. Культивирование производили при 30⁰С в течение 1-2 суток. Оценку пробиотической активности культур определяли по диаметру стерильных зон, образующихся вокруг лунок [29].

Для определения пробиотической активности в качестве тестовых культур использовали бактерии *Mycobacterium citreum*, *Mycobacterium rubrum*, *Salmonella dublin (T)*, *Sarcina flava*, *Escherichia coli (Y)*, *Staphilococcus aureus*, I Вакцина Ценковского (*Bacillus anthracis*).

Эксперименты проводили в трех повторностях. Результаты исследований статистически обрабатывали по стандартной методике с использованием критерия Стьюдента [31].

Результаты исследования и обсуждение. Всего выделено 24 штамма молочнокислых бактерий и 5 штаммов пропионовокислых бактерий.

Для пропионовокислых бактерий важным биотехнологическим показателем является витаминобразующая и кислотообразующая способность. От количества пропионовой кислоты зависят пробиотические свойства бактерий, чем ее синтезируется больше, тем активность выше. В таблице 1 представлены показатели синтеза витамина В12 и пропионовой кислоты на 15 и 3 сутки культивирования соответственно.

Таблица 1 – Выход пропионовой кислоты и витамина В12

Культура	Пропионовая кислота (г/л)	Витамин В12 (мкг/кг)
1	1,26±0,05	1200±0,3
10	1,41±0,04	1080±0,1
12	2,15±0,04	1100±0,4
13	1,89±0,02	1020±0,1
14	2,53±0,01	1070±0,3
К	0	0

Примечание. Уровень значимости для пропионовой кислоты $p < 0,05$, витамина В12 $p < 0,01$.

Также была проведена селекция новых изолятов пропионовокислых бактерий с повышенной активностью производственно-ценных показателей таких, как продолжительность сквашивания, титруемая кислотность, рН, определяющих качество и консистенцию производимого на их основе продукта. Наиболее производственно-ценными являются штаммы, сквашивающие молоко в течение 7-10 ч (таблица 2).

Таблица 2 – Кислотообразующая способность пропионовокислых бактерий

Варианты	Титруемая кислотность, ⁰ Т	Активная, рН	Продолжительность сквашивания, ч	Количество жизнеспособных клеток, КОЕ/мл
1	85±1	4,58±2	10±1	10 ⁹
10	82±2	4,61±1	10±1	10 ⁹
12	80±1	4,63±1	9±1	10 ⁹
13	81±1	4,62±1	10±1	10 ⁹
14	80±2	4,63±4	9±1	10 ⁹
К	0	0	0	0

Примечание. Уровень значимости для рН $p < 0,01$; титруемой кислотности, продолжительности сквашивания $p < 0,05$.

Результаты исследований показали, что динамика кислотообразования во всех вариантах достаточно равномерная. В вариантах №№ 12,14 сгусток формируется за 9 ч, а в №№ 1, 10, 13 за

10 ч. При этом количество клеток пропионовокислых бактерий в конце ферментации достигает 10^9 КОЕ/мл, свидетельствуя об их активном росте.

Молочнокислые бактерии также были проверены на способность к кислотообразованию (таблица 3).

Таблица 3 – Кислотообразующая способность молочнокислых бактерий

Варианты	Титруемая кислотность, °Т	Активная, рН	Продолжительность сквашивания, ч	Количество жизнеспособных клеток, КОЕ/мл
1	74±1	4,69±0,01	9±1	10^8
2	72±1	4,71±0,02	8±1	10^8
3	74±1	4,69±0,02	8±1	10^8
4	82±3	4,61±0,03	12±1	10^9
5	81±2	4,62±0,02	8±1	10^8
6	74±1	4,69±0,01	7±1	10^8
7	72±1	4,71±0,01	8±1	10^9
8	68±3	4,75±0,02	20±1	10^8
9	74±1	4,69±0,01	8±1	10^9
10	82±1	4,61±0,05	7±1	10^7
11	70±3	4,73±0,04	7±1	10^8
12	81±1	4,62±0,01	15±1	10^8
13	78±1	4,65±0,03	18±1	10^9
14	82±2	4,61±0,05	7±1	10^8
15	74±1	4,69±0,01	8±1	10^8
16	79±1	4,64±0,01	8±1	10^8
17	72±1	4,71±0,03	7±1	10^8
18	81±1	4,62±0,01	8±1	10^7
19	78±1	4,65±0,03	14±1	10^8
20	82±2	4,61±0,05	8±1	10^8
21	77±1	4,66±0,03	8±1	10^9
22	74±1	4,69±0,01	7±1	10^9
23	75±1	4,68±0,01	8±1	10^8
24	70±3	4,73±0,04	8±1	10^8

Примечание. Уровень значимости для рН $p < 0,01$; титруемой кислотности, продолжительности сквашивания $p < 0,05$.

Образование сгустка кислотностью 68-82°Т наблюдали через 7-20 ч. Активная кислотность в конце сквашивания составила 4,61-4,75, при этом количество жизнеспособных клеток варьировало в пределах 10^7 - 10^9 КОЕ/мл. Культуры №№ 4, 8, 12, 13, 19 сквашивали молоко за 12-20 ч и не были взяты для постановки дальнейших экспериментов. Таким образом, из 24 культур молочнокислых бактерий отобрано 19.

В процессе разработки консорциумов были проведены исследования по биосовместимости культур молочнокислых и пропионовокислых бактерий (штаммы №№ 1, 10, 12, 13, 14) (таблица 4).

В результате постановки эксперимента установлено, что культуры №№ 2, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 17, 23 ингибировали рост всех исследуемых штаммов пропионовокислых бактерий, остальные культуры подавляли их рост частично.

На основе данных о биосовместимости культур составлено 16 консорциумов (таблица 5).

Таблица 4 – Биосовместимость культур пропионовокислых и молочнокислых бактерий

Варианты МКБ	Культуры пропионовокислых бактерий				
	1	10	12	13	14
1	+	+	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	+	-	-	+
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	+	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
14	-	+	-	-	-
15	-	-	-	-	-
16	-	-	-	+	-
17	-	-	-	-	-
18	+	-	-	-	+
20	+	-	-	+	-
21	+	-	-	-	+
22	+	+	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	+	-	-

Примечания: 1 «+» – отсутствие антагонизма между культурами; 2 «-» – подавление роста пропионовокислых бактерий молочнокислыми бактериями; 3 МКБ – молочнокислые бактерии.

Таблица 5 – Консорциумы молочнокислых и пропионовокислых бактерий

Консорциум	Составные компоненты	Консорциум	Составные компоненты	Консорциум	Составные компоненты
1	1М+1П	7	16М+13П	12	21М+1П
2	1М+10П	8	18М+1П	13	21М+14П
3	3М+10П	9	18М+14П	14	22М+1П
4	3М+14П	10	20М+1П	15	22М+10П
5	10М+1П	11	20М+13П	16	24М+12П
6	14М+10П				

Примечание. М – молочнокислые бактерии; П – пропионовокислые бактерии.

Исследована пробиотическая активность 16 консорциумов (таблица 6).

На основе данных таблицы 6 установлено, что 6 (№№ 2, 3, 5, 7, 8, 9) консорциумов из 16 обладали полным спектром пробиотической активности, подавляя рост всех исследуемых бактериальных тест-культур. Рост *Escherichia coli* (Y) и *Salmonella dublin* (T) подавляли все 16 исследуемых консорциумов, I вакцины Ценковского – 15 (кроме № 14), *Staphylococcus aureus* – 13 (кроме №№ 6, 10, 14), *Mycobacterium rubrum* – 13 (кроме №№ 4, 11, 12), *Mycobacterium citreum* – 13 (кроме №№ 6, 11, 12), *Sarcina flava* подавляли 9 консорциумов (№№ 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16). Зоны подавления роста варьировали от 11 мм до 25 мм.

Таблица 6 – Пробиотическая активность бактериальных консорциумов

Ва-	Зоны подавления роста тест-культур, мм
-----	--

рианты	<i>Escherichia coli</i> (Y)	<i>Sarcina flava</i>	<i>Salmonella dublin</i> (T)	<i>Staphylococcus aureus</i>	I вакцина Ценковского	<i>Mycobacterium rubrum</i>	<i>Mycobacterium citreum</i>
1	21±2	0	11±1	17±1	18±1	14±1	14±2
2	22±1	11±0	12±2	17±2	17±2	12±0	14±1
3	24±3	12±1	13±1	20±1	23±1	16±2	16±2
4	25±2	0	11±0	20±3	21±4	0	15±2
5	21±1	11±2	12±2	18±2	19±2	16±2	14±3
6	20±2	11±1	11±1	0	18±1	14±1	0
7	22±1	11±1	12±2	23±4	14±3	12±2	13±1
8	22±2	12±1	12±1	24±2	21±2	12±1	12±2
9	25±1	11±0	11±1	22±1	19±1	13±1	14±2
10	21±2	11±2	13±2	0	15±4	12±2	14±1
11	22±1	0	11±0	17±1	16±2	0	0
12	22±2	0	13±1	18±2	16±1	0	0
13	23±1	0	12±0	22±4	18±3	12±1	15±2
14	24±1	0	11±1	0	0	12±2	15±1
15	22±2	0	11±2	11±2	17±2	13±2	11±0
16	23±2	11±2	12±1	24±4	0	13±1	13±1
К	0	0	0	0	0	0	0

Примечания: 1 уровень значимости $p < 0,05$. 2 К – контроль.

Таким образом, исходя из полученных данных отобрано 6 консорциумов (№№ 2, 3, 5, 7, 8, 9), состоящих из молочнокислых и пропионовокислых бактерий, обладающих полным спектром антагонистической активности к патогенным и условно патогенным микроорганизмам. Отобранные консорциумы будут использованы в дальнейшей работе по разработке научных основ применения пропионовокислых и молочнокислых бактерий для повышения сохранности, пищевой и биологической ценности продуктов.

REFERENCES

- [1] Lianou A., Koutsoumanis K.P., Sofos J.N. (2012) Organic acids and other chemical treatments for microbial decontamination of food. *Microbial Decontamination in the Food Industry*, 97:592-664. DOI: 10.1533/9780857095756.3.592.
- [2] Pawlowska M.A., Zannini E., Aidan C., Elke K. (2012) Combating fungi in the food and feed industry by applying antifungal lactic acid bacteria. *Advances in food and nutrition research*, 66: 217-238. DOI: 10.1016/B978-0-12-394597-6.00005-7
- [3] Crowley S., Mahony J. (2013) Current perspectives on antifungal lactic acid bacteria as natural bio-preservatives. *Trends in food science & technology*, 33:93-109. DOI: 10.1016/j.tifs.2015.08.003.
- [4] Ghanbari M., Jami M., Domig K. J., Kneifel W. (2013) Seafood biopreservation by lactic acid bacteria - A review. *FOOD SCI TECHNOL*, 2:315-324. DOI: 10.1016/j.lwt.2013.05.039.
- [5] Bianchini A. (2015) Lactic acid bacteria as antifungal agents. *Advances in fermented foods and beverages*, 333-353. DOI: 10.1016/B978-1-78242-015-6.00014-1.
- [6] O'Bryan C.A., Crandall P.G., Ricke S.C., Ndahetuye J.B. (2015) Lactic acid bacteria (LAB) as antimicrobials in food products: Types and mechanisms of action. In: *Handbook of Natural Antimicrobials for Food Safety and Quality*, 23:117-136. DOI: 10.1556/066.2015.44.0009.
- [7] Woraprayote W., Malila Y., Sorapukdee S., Swetwivathana A., Benjakul S., Visessanguan W. (2016) Bacteriocins from lactic acid bacteria and their applications in meat and meat products. *MEAT SCI*, 120:118-132. DOI: 10.1016/j.meatsci.2016.04.004.
- [8] Garault P., Quere G., Beal Ch., Bomchil N., Faurie J.M. (2006) Varieties of lactic acid bacteria suitable for production of vitamin K2, and their use for the preparation of food products [Raznovidnosti molochnokislykh bakterij, prigodnye dlja proizvodstva vitamina K2, i ih primenenie dlja poluchenija produktov pitaniya]. The patent of the French Republic [Patent Francuzskoj Respubliki]. (In France)
- [9] Andreoni V., Benedetti A., Canzi E., Ciappellano S., Fumagalli M. (2010) Biomass, rich in selenium, a method of its preparation, containing its probiotic and nutraceutical products [Biomassa, obogashhennaja selenom, sposob ee prigotovlenija, sodержashhie ee probioticheskie i nutricevticheskie produkty]. United States Patent [Patent Soedinennye Shtaty Ameriki]. (In English)

- [10] Kokubo N., Ozawa M., Nakaya S., Kato F., Ichinose Sh., Sasaki Sh (2010) The strain *Lactobacillus* and foods with anti-fungal properties [Shtamm *Lactobacillus* i pishhevye produkty s protivogribovymi svojstvami]. The World Intellectual Property Organization patent [Patent Vsemirnoj organizacii intellektual'noj sobstvennosti]. (In English)
- [11] Ruiz J.L., Garrido F.J., Hornero M.D., Maldonado B.A., Caballero G.B. (2010) The strain *Lactobacillus plantarum* for the production of carotenoids [Shtamm *Lactobacillus plantarum* dlja proizvodstva karotinoidov]. The World Intellectual Property Organization patent [Patent Vsemirnoj organizacii intellektual'noj sobstvennosti]. (In English)
- [12] Dondi D., Malfa P. The use of specific lactic acid bacteria for the preparation of a composition suitable for eliciting an immune response in diseases associated with changes in the immune system [Primenenie specificheskikh molochnokislykh bakterij dlja poluchenija kompozicii, prigodnoj dlja stimuljatsii immunnogo otveta pri zabolevanijah, svjazannyh s izmenenijami v immunoj sisteme]. Patent of Russian Federation [Patent Rossijskoj Federacii]. (In Russian)
- [13] Kitamura T., Obuchi S., Honma M., Uenisi H., Soedzima H. The new lactic acid bacteria and the mode of production with the help of silage or fermented feed [Novaja molochnokislaja bakterija i sposob proizvodstva s ee pomoshh'ju silosa ili fermentirovannogo korma]. Patent of Russian Federation [Patent Rossijskoj Federacii]. (In Russian)
- [14] Salvucci E., LeBlanc J. G., Pérez G. (2016) Technological properties of Lactic acid bacteria isolated from raw cereal material. *FOOD SCI TECHNOL*, 70:185-191. DOI: 10.1016/j.lwt.2016.02.043.
- [15] Ho P.H., Luo J.B., Adams M.C. (2009) Applied Biochemistry and Microbiology [Prikladnaja biohimija i mikrobiologija] 9:460-464. (In Russian)
- [16] Al-Lahham H.S., Maikel P., Peppelenbosch, H.R., Roel J.V. (2010) Biological effects of propionic acid in humans: metabolism, potential applications and underlying mechanisms. *BBA*, 18: 1175-1183. DOI: 10.1016/j.bbali.2010.07.007.
- [17] Darilmaz D. O., Beyatli Y. (2013) Acid-bile, antibiotic resistance and inhibitory properties of propionibacteria isolated from Turkish traditional home-made cheeses. *Anaerobe*, 18:122-127. DOI: 10.1016/j.anaerobe.2011.10.002.
- [18] Porcellato D., Hilde M. O., Brede E.M., Martinovic A., Siv B.S. (2013) Dynamics of starter, adjunct non-starter lactic acid bacteria and propionic acid bacteria in low-fat and full-fat Dutch-type cheese. *INT DAIRY J*, 33:104-111. DOI: 10.1016/j.idairyj.2013.01.007.
- [19] Wang Z., Ehab M.A., Zhang A., Wang L., Lin M., Yang S.T. (2015) Engineering *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* for enhanced propionic acid fermentation: Effects of overexpressing propionyl-CoA: Succinate CoA transferase. *METAB ENG*, 27:46-56. DOI: 10.1016/j.ymben.2014.10.005.
- [20] Gavrilova Y. (2010) Development of fermented milk biological preparation technology for functional foods: Dis... *Cand. those. Sciences, Omsk*. P. 164.
- [21] Plé C., Richoux R., Jardin J., Nurdin M., Briard-Bion V., Parayre S., Ferreira S., Pot B., Bouguen G., Deutsch S.-M., Falentin H., Foligné B., Jan G. (2015) Single-strain starter experimental cheese reveals anti-inflammatory effect of *Propionibacterium freudenreichii* CIRM BIA 129 in TNBS-colitis model. *Journal of Functional Foods*, 18: 575-585. DOI: 10.17632/xwj98nb39r.
- [22] Foligné B., Parayre S., Cheddani R., Famelart M.-H., Madec M.-N., Plé C., Breton J., Dewulf J., Jan G., Deutsch S.-M. (2016) Immunomodulation properties of multi-species fermented milks. *FOOD MICROBIOL*, 53: 60-69. DOI: 10.1039/9781847557940-00447.
- [23] Schwenninger S. M., Meile L. (2004) A Mixed Culture of *Propionibacterium jensenii* and *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* Inhibits Food Spoilage Yeasts. *SYST APPL MICROBIOL*, 27: 229-237. DOI: 10.1078/072320204322881853.
- [24] Schwenninger S. M., Meile L., Lacroix C. (2011) Antifungal lactic acid bacteria and propionibacteria for food biopreservation. In: *Protective Cultures, Antimicrobial Metabolites and Bacteriophages for Food and Beverage Biopreservation*, 27-62. DOI: 10.1533/9780857090522.1.27.
- [25] Hamagaeva IS, Kachanina LM, Tumurova SM (2006) Biotechnology starters propionic acid bacteria. Ulan-Ude. ISBN: 5-89230-197-4.
- [26] Netrusov AI (2005) Guidelines for practical training in microbiology. M, Academy. ISBN: 5-02-026027-4
- [27] Rzhchitskaya LE (2013) Food Chemistry. Water-soluble vitamins: study guide. Kazan. ISBN: 978-5-7882-1499-3.
- [28] RMG 3624-92. Milk and dairy products. [Moloko i molochnye produkty]. Moscow, Russia, 2009. (In Russian)
- [29] Krasilnikov NA (1958) Antagonism germs and antibiotic substances. Moscow.
- [30] Gavrilova NN, Ratnikova IA, Bayakysheva K, Zakharenko LI (2005) Biotechnology [Biotehnologija]. 2:26-32. (In Russian)
- [31] Glantz S. (1998) Biomedical Statistics. Practice. Moscow. ISBN 5-89816-009-4

РМК «Микробиология және вирусология институты» ҒК БҒМ ҚР, Алматы, Қазақстан

ПРОБИОТИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ БАР СҮТҚЫШҚЫЛДЫ ЖӘНЕ ПРОПИОНҚЫШҚЫЛДЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ КОНЦОРЦИУМЫН ӨНДЕУ

Аннотация. Жұмыстың мақсаты ауылшаруашылық азықтар мен шикізаттарды тағам өнеркәсібі үшін консервілеуде қолдану мақсатында пробиотикалық белсенділігі бар пропионқышқылды және сүтқышқылды бактериялардың консорциумын өндеу болып табылды. Пропионқышқылды бактериялардың 5 штаммы қышқылсүтті өнімдерден, сүтқышқылды бактериялардың 24 штаммы қышқылсүтті өнімдер мен өсімдік шикізатынан бөлініп алынды. Солардың негізінде 16 консорциум құрылды. Консорциумдардың антагонистік белсенділігі шұңқурлы агарға диффузиялау әдісімен анықталды. Пробиотикалық белсенділігін тест-культураның өсу аймағының тежелу мөлшеріне қарай анықталды. 16 консорциумның ішінде 6 (№№ 2, 3, 5, 7, 8, 9) консорциум зерттелініп отырған барлық тест-культуралардың өсуін тежеп, толық спектрлі пробиотикалық белсенділікке ие болды. *Escherichia coli* (Y) мен *Salmonella dublin* (T)-нің өсуін 16 консорциумның бәрі тежеді, ал I Ценковский вакцинасын -15 (№ 14-тен басқасы), *Staphylococcus aureus* – 13 (№№ 6, 10, 14-тен басқасы), *Mycobacterium rubrum* – 13 (№№ 4, 11, 12-ден басқасы), *Mycobacterium citreum* – 13 (№№ 6, 11, 12-ден басқасы), *Sarcina flava*-ның өсуін 9 консорциум (№№ 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16) тежеді. Өсу аймағының тежелуі 11 мм-ден 25 мм-ге дейін құбылды. Осы консорциумдар тағам азығында биоконсерванттар ретінде қызығушылық тудырады. Айрықша кең спектрлі антагонистік белсенділігі бар, сүтқышқылды және пропионқышқылды бактериялар консорциумы, ауылшаруашылық азықтар мен шикізаттарды тағам өнеркәсібі үшін консервілеуде қолданылуға болады.

Түйін сөздер: пропионқышқылды бактериялар, сүтқышқылды бактериялар, пробиотикалық белсенділік, консорциум, биоүйлесімділік.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 160 – 167

A. V. Perfilyeva¹, S. E. Abdikerim¹, S. A. Kasimuratova¹, L. A. Skvortsova¹,
G. S. Zhunussova¹, E. M. Khussainova¹, G. A. Afonin^{2,3}, B. O. Bekmanov¹, L. B. Djansugurova¹

¹«Institute of General Genetics and Cytology» CS MES RK, Almaty, Kazakhstan,

²Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan,

³Almaty Cancer Center, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: nastyaper2009@mail.ru

**ANALYSIS OF THE ASSOCIATION
OF METHYLATION GENES *APC*, *MLH1* AND *RASSF1A*
WITH THE RISK OF COLORECTAL CANCER**

Abstract. There was conducted molecular genetic analysis of DNA repair, cell cycle regulation and apoptosis - *MLH1*, *APC* and *RASSF1A* gene promoters in patient and during development of colorectal cancer. There was identified the potential practical test for methylation of the promoter region of *APC* and *RASSF1A* genes in intestinal tissue and *MLH1* gene in intestinal tissue and in peripheral blood for the diagnosis of colorectal cancer.

Keywords: colorectal cancer, DNA methylation, epigenetics.

УДК 577.2:616-006

А. В. Перфильева¹, С. Е. Абдикерим¹, С. А. Касимуратова¹, Л. А. Скворцова¹,
Г. С. Жунусова¹, Э. М. Хусаинова¹, Г. А. Афонин^{2,3}, Б. О. Бекманов¹, Л. Б. Джансугурова¹

¹«Институт общей генетики и цитологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан,

²Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан,

³Алматинский онкологический центр, Алматы, Казахстан

**АНАЛИЗ АССОЦИАЦИИ МЕТИЛИРОВАНИЯ ПРОМОТОРОВ
ГЕНОВ *APC*, *MLH1* И *RASSF1A*
С РИСКОМ РАЗВИТИЯ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА**

Аннотация. Проведен молекулярно-генетический анализ метилирования промоторов генов репарации ДНК, регуляции клеточного цикла и апоптоза *MLH1*, *APC* и *RASSF1A* в норме и при развитии колоректального рака. Полученные результаты свидетельствуют о высокой специфичности тестов на метилирование генов *APC* и *RASSF1A* в ткани кишечника, гена *MLH1* – в ткани кишечника и периферической крови для диагностики КРР.

Ключевые слова: колоректальный рак, метилирование ДНК, эпигенетика.

По последним статистическим данным в Казахстане колоректальный рак (КРР) занимает лидирующие позиции по онкозаболеваемости (9,0 на 100 тыс. населения), уступая лишь раку молочной железы (12,1), раку кожи (10,9), раку легких (10,7) [1]. В большинстве случаев развитие КРР носит спорадический характер. Показатели смертности от данного заболевания также очень высоки: 70 умерших на каждые 100 новых больных КРР. Основные перспективы в снижении таких высоких показателей заболеваемости и смертности связаны с созданием и совершенствованием методов диагностики, обладающих научно-обоснованной эффективностью. С 2011 года в РК

внедрена государственная скрининговая программа по раннему выявлению КРП, основой которой является регулярное проведение гемокульт-теста (определение «скрытой» крови в кале), сигмо- и колоноскопии. Однако в связи с выявляемыми недостатками данных методов диагностики возникает необходимость поиска дополнительных маркеров, которые позволят оптимизировать выполнение национальных скрининговых программ.

Диагностическое и прогностическое значение может иметь эпигенетическое метилирование ключевых генов колоректального канцерогенеза. Целью настоящего исследования было изучение ассоциации статуса метилирования генов репарации ДНК, регуляции клеточного цикла и апоптоза *MLH1*, *APC* и *RASSF1A* с риском развития КРП.

Материалы и методы исследования

Сбор клинического материала осуществлялся на базе ГКП на ПХВ «Алматинский онкологический центр».

Материалом для исследования служили образцы периферической крови условно здоровых лиц; образцы периферической крови, опухолевой и периферической непораженной ткани больных колоректальным раком. Диагноз устанавливали опытные специалисты вышеуказанных медицинских учреждений на основе клинических обследований.

Кровь из локтевой вены для обследования в количестве 5 мл собирали в условиях стационара и поликлиники с использованием системы для забора крови в вакуумные пробирки с антикоагулянтом ЭДТА. Забор образцов опухолевой и периферической непораженной ткани больных колоректальным раком осуществлялся во время операций. Из операционного материала врачами вырезались фрагменты тканей не более 1 см и помещались в пробирки типа эппендорф на лед. После забора проводили подробное анкетирование, а также оформляли добровольное информированное согласие. Этическая комиссия в 2016 г. при РГП на пхв «Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова» дала одобрение на проведение исследования.

Выделение ДНК. ДНК из образцов периферической крови и свежезамороженной ткани выделяли с использованием набора для быстрого выделения ДНК «ДНК-СОРБ-В» (производство АмплиСенс, ЦНИИ эпидемиологии МЗ РФ, Россия), а также методом фенол-хлороформной экстракции. Количество и качество выделенной ДНК оценивали при помощи спектрофотометра и электрофореза в 0,7% агарозном геле. Образцы ДНК хранили при -20°C и -80°C .

Метил-чувствительная полимеразная цепная реакция. Для определения метилирования промоторной области генов *MLH1* был использован метод метил-чувствительной ПЦР (МЧ-ПЦР). Для гидролиза 150 нг ДНК расщепляли 40 U метил-чувствительной рестриктазы *Hin6I* (*ThermoFisherScientific*, США) в реакционном буфере при 37°C в течение 12 ч. 50 нг гидролизованной и 50 нг негидролизованной ДНК были амплифицированы в 20 μl ПЦР смеси, включающей 10 μl 2 \times *PCR MasterMix* (0.05 U/ μl *TaqDNA polymerase*, *reaction buffer*, 4 mM MgCl_2 , 0.4m M of each dNTP (*ThermoFisherScientific*, США)) и 5 пМоль каждого праймера (таблица 1).

Визуализацию амплификатов проводили в 1,4% агарозном геле.

Таблица 1 – Последовательность праймеров

Название праймера	Последовательность (5' → 3')	Размер ПЦР-продукта bp	Температура отжига, $^{\circ}\text{C}$
<i>MLH1</i> [2]	CGCTCGTAGTATTCGTGC	608 bp	55
	ACCTCAGTGCCTCGTGCTCACGTTT		
<i>RASSF1A</i> [3]	GGGGTGGGGTGTGAGGAGGGGACGAA	150 bp	64
	GGGCGGCGGGAAGGAGCTGAGGAGA		
1AM1 [4]	TGTTTTGCGGATTTTTTTTC	158 bp	60
	GCAATAAAACACAAAACCCCG		
1AU [4]	GTGTTTTATTGTGGAGTGTGGGTT	110 bp	
	CCAATCAACAACTCCCAACAA		

Метил-специфичная ПЦР. Оценка статуса метилирования промотора гена *APC* проводилась методом метил-специфичной ПЦР с двумя парами праймеров. Для бисульфитной модификации ДНК использовали набор реагентов *EpiJET Bisulfite Conversion Kit (Thermo Scientific, США)* в соответствии с приложенным протоколом. 40-80 нг модифицированной ДНК были амплифицированы в 20 μ л ПЦР смеси, включающей 10 μ л $2 \times$ *PCR MasterMix (0.05 U/ μ L Taq DNA polymerase, reaction buffer, 4 mM MgCl₂, 0.4mM of each dNTP (ThermoScientific, США))* и 5 пМоль каждого праймера 1AM1 и 1AU (таблица 1). Визуализацию амплификатов проводили в 2% агарозном геле.

Методы статистической обработки результатов. Достоверность различий (*P*) между группами определяли с использованием *Chi2* и *t*-критерия Стьюдента. Различия между группами считались статистически не значимы при $p > 0,05$. Данное исследование проводилось по типу «случай-контроль», поэтому при статистическом анализе применялся показатель отношения шансов. Для расчета OR и CI 95% использовали онлайн-калькулятор Медицинская статистика [5] и Биометрика [6].

Результаты и их обсуждение

Характеристика контрольной группы и групп больных КРР. Всего в группе больных КРР было 50 человек, у которых была отобрана биопсия опухолевой ткани кишечника, при этом у 21 (42%) пациента был диагностирован рак толстой кишки, у 29 (58%) - рак прямой кишки; I стадия (T1N0M0; T2N0M0) была определена у 4 пациентов (8%), II стадия (T3N0M0; T4N0M0) - 26 (52%), III (любая T N1M0; любая T N2M0; любая T N3M0) - 16 (32%), IV стадия (любая T любая NM1) - 4 (8%). У 16 пациентов парно, одновременно с биопсией опухолевой ткани, были взяты образцы периферической непораженной гистологически нормальной ткани кишечника и у 26 пациентов - периферическая кровь.

В качестве контроля для 50 образцов опухолевой ткани от пациентов с КРР были взяты 16 образцов гистологически нормальной ткани, полученных от тех же пациентов с КРР. Для 26 образцов периферической крови от больных КРР, которые в соответствии с методом случай-контроль должны были быть проанализированы в сравнении с образцами периферической крови от здоровых людей, была подобрана контрольная группа. Подбор контрольной группы условно-здоровых людей проводился на основе анализа базы данных (анкетные данные и данные клинических обследований) лаборатории молекулярной генетики. Клинический материал от этих людей был собран в 2008-2014 гг. в ходе выполнения проектов проведенных в Институте генетики и цитологии. Всего для контрольной группы были отобраны образцы периферической крови 30 условно здоровых лиц.

Социально-демографическая характеристика обеих групп не имела статистически значимых различий (таблица 2).

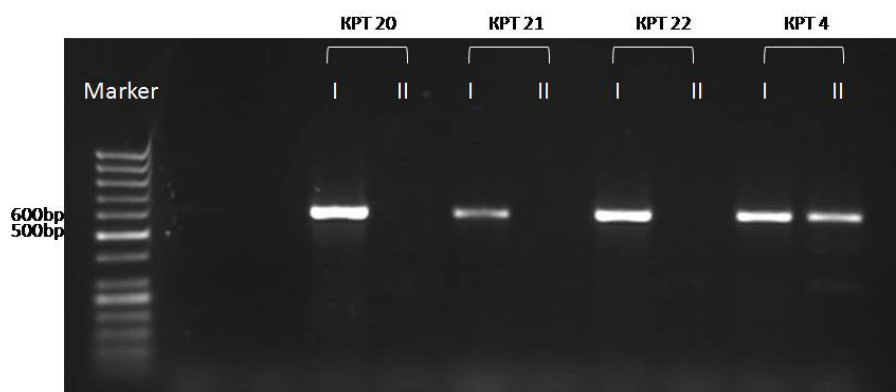
Таблица 2 – Соответствие контрольной группы и группы больных

Характеристика		<i>KPP N (%)</i>	<i>Контроль N (%)</i>	<i>t_{st}</i>	<i>p</i>
Всего		26	30		
Национальность	Казахская	8(31)	11(37)	0,372	0,773
	Русская	12(46)	15(50)	0,206	0,871
	Др. азиаты	6(23)	4(13)	0,789	0,575
Возраст (лет)	Средний	60,92 \pm 11,62	61,03 \pm 10,39	2.005	0,295
	Интервал	39-76	37-79		
Пол	Мужской	12(46)	13(43)	0,158	0,900
	Женский	14(54)	17(57)	0,141	0,911
Употребление табачных изделий	Да (ранее или по сей день)	8(31)	9(30)	0,052	0,967
	Нет	6(23)	21 (70)	1,702	0,338
	Воздержались от ответа	12(46)	0	–	
Употребление алкогольной продукции	Да	4(15)	4(13)	0,203	0,873
	Нет	10(39)	21(70)	1,372	0,401
	Воздержались от ответа	12(46)	5(17)	1,479	0,378

Из клинического материала всех групп для исследования (опухолевая и гистологически нормальная ткань от больных КРР, периферическая кровь от больных КРР и здоровых людей) была выделена ДНК и далее использовалась для молекулярно-генетического анализа метилирования генов опухолевой супрессии *APC*, *MLH1* и *RASSF1A*.

Анализ метилирования гена *MLH1*. Ген *MLH1* представлен 19 экзонами, 757 кодонами (57358 нуклеотидных пар) и кодирует белок из 756 аминокислот. Белковый продукт гена участвует в эксцизионной репарации неспаренных оснований (*mismatch repair*, MMR, коррекция неспаренных оснований). Потеря функциональной активности этого гена часто вызвана метилированием его CpG-островка. В данной работе был исследован статус метилирования промотора гена *MLH1* при развитии колоректального рака методом метил-чувствительной ПЦР.

Продукты метил-чувствительной полимеразной цепной реакции были проанализированы в 1,4% агарозном геле с использованием метода электрофореза (рисунок 1).



Marker - GeneRuler 50 bp plus (ThermoFisherScientific, США). I полоса – продукты контрольной амплификации негидролизованного участка промоторной области гена *MLH1* (фрагмент в области 608 bp). II полоса - продукты амплификации гидролизованного HpaI участка промоторной области гена *MLH1*, положительный сигнал (фрагмент в области 608 bp) должен указывать на метилирование промоторной области гена *MLH1* (образец КРТ4).

Рисунок 1 – Анализ метилирования промоторной области гена *MLH1* в образцах опухолевой ткани кишечника, электрофорез в 1,4% геле

В результате анализа были получены следующие результаты: для 15 образцов опухолевой ткани кишечника из 50 обследованных было показано метилирование промоторной области гена *MLH1*, что составило 30%. Кроме того, у 1 пациента с диагнозом рак прямого кишечника III стадия Т3NXMO помимо метилирования промотора *MLH1* в малигнизированном эпителии, аналогичное эпигенетическое изменение имело место в гистологически нормальной, прилежащей к опухоли ткани. Данный факт позволяет предположить, что метилирование данного гена является ранним молекулярным маркером злокачественной трансформации КРР. Однако стоит учитывать, что наличие метилирования в прилежащей к опухоли ткани может быть связано и с контаминацией исследуемого материала опухолевыми клетками. Из 26 обследованных образцов периферической крови от пациентов с КРР метилирование было обнаружено в 1 случае (4%), при этом в образцах опухолевой ткани этого же пациента данное эпигенетическое изменение обнаружено не было. Возможная причина того, что метилирование гена обнаруживается в крови, но отсутствует в опухолевой ткани, может заключаться в гетерогенности опухоли. Вследствие этой гетерогенности при отборе материала в биопсийный образец могли попасть опухолевые клетки, в которых не происходило метилирование. В ДНК крови 30 представителей контрольной группы метилирование промоторного района гена *MLH1* не было определено.

Статистический анализ показал, что метилирование промотора *MLH1* в ткани кишечника ассоциируется с риском развития КРР (OR = 3,000; 95% CI = 0.538-21,773; P = 0,288).

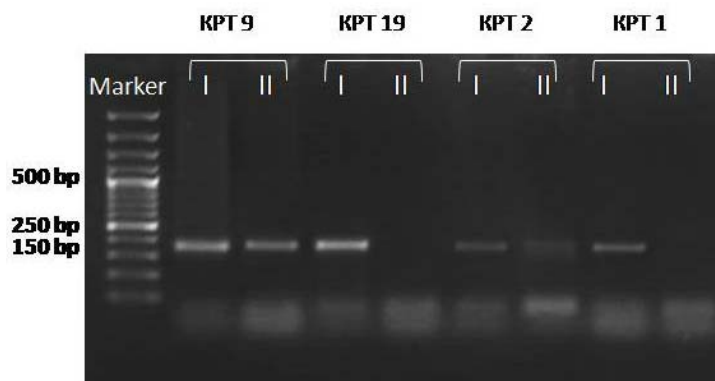
Анализ диагностических характеристик теста на метилирование промоторной последовательности гена *MLH1* в ткани кишечника для выявления КРР дал следующие результаты: чувствительность - 30,00%, специфичность - 87,50%, прогностическая ценность положительного результата - 88,24% и отрицательного результата - 28,57%, диагностическая эффективность теста -

43,93%. Аналогичные характеристики при проведении теста на метилирование *MLH1* в периферической крови следующие: чувствительность - 3,85%, специфичность - 100,00%, прогностическая ценность положительного результата - 100,00% и отрицательного результата - 54,55 %, диагностическая эффективность теста - 46,43%.

К настоящему времени в литературе накопилось достаточно исследований, посвященных данной теме. В целом, литературный анализ данных показывает, что частота метилирования гена *MLH1* при sporadic колоректальном раке в проведенных исследованиях варьирует от 0% [7] до 66.9% [8]. В нашем исследовании частота метилирования промотора гена *MLH1* в опухолевой ткани кишечника составила 30%. Таким образом, данные нашего исследования совпадают с результатами других исследований и указывают на перспективность изучения метилирования промотора гена *MLH1* в качестве маркера колоректального рака.

Анализ метилирования гена *RASSF1A*. Ген *RASSF1A* (Ras-association domain family 1 isoform A) располагается в кластере связанных с канцерогенезом генов в районе 3p21.31. Этот ген протяженностью 7.6 т.п.н. содержит 5 экзонов. Выявлено многообразие функций белка *RASSF1A* в клетке: задержка клеточного цикла в фазе G1/S-перехода, индукция апоптоза и стабилизация микротрубочек. В качестве основного способа подавления супрессорной функции гена при онкогенезе рассматривают метилирование гена *RASSF1A* [9]. В данном исследовании проведен анализ метилирования гена *RASSF1A* при развитии колоректального рака методом метил-чувствительной ПЦР со специфичными праймерами.

Продукты метил-чувствительной полимеразной цепной реакции были проанализированы в 1,4% агарозном геле с использованием метода электрофореза (рисунок 2).



Marker - GeneRuler 50 bp plus (ThermoFisherScientific, США). U полоса – продукты контрольной амплификации негидролизованного участка промоторной области гена *RASSF1A* (фрагмент в области 150 bp). M - продукты амплификации гидролизованного HpaI участка промоторной области гена *RASSF1A*, положительный сигнал (фрагмент в области 150 bp) должен указывать на метилирование промоторной области гена *RASSF1A* (образец KPT9, KPT2).

Рисунок 2 – Анализ метилирования промоторной области гена *RASSF1A* в образцах опухолевой ткани кишечника, электрофорез в 1,4% геле

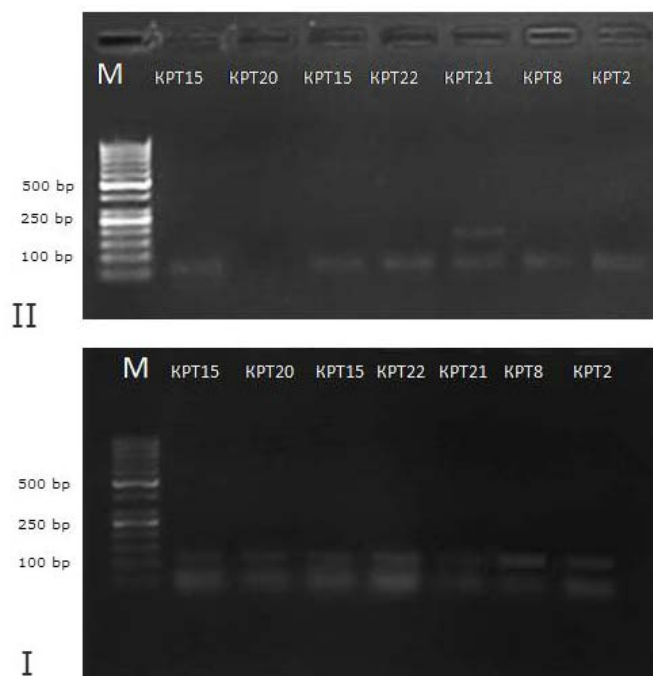
В результате анализа были получены следующие результаты: для 5 образцов опухолевой ткани кишечника из 50 исследованных было показано метилирование промоторной области гена *RASSF1A*, что составило 10%. Метилирование гена *RASSF1A* не было обнаружено в 16 исследованных образцах непораженных тканей кишечника от онкобольных, в 26 образцах периферической крови от онкобольных и 30 образцах периферической крови от условно здоровых людей контрольной группы.

Анализ диагностических характеристик теста на метилирование промоторной последовательности гена *RASSF1A* в ткани кишечника для выявления КРП дал следующие результаты: чувствительность - 10,00%, специфичность - 100,00%, прогностическая ценность положительного результата - 100,00% и отрицательного результата - 26,23%, диагностическая эффективность теста - 31,81%. Аналогичные характеристики для теста на метилирование *RASSF1A* в периферической крови не имеют особой значимости в связи с отсутствием метилирования этого гена в исследованных образцах крови как группы КРП, так и контрольной группы.

В отношении колоректального рака проведено достаточно исследований по его ассоциации с метилированием гена *RASSF1A*. По данным различных зарубежных исследований частота его метилирования при КРП составляет от 12 [185] до 81% [186]. Наши данные по частотам метилирования гена *RASSF1A* согласуются с результатами других исследований и свидетельствуют о возможности использования этого маркера для диагностики КРП.

Анализ метилирования гена *APC*. *APC*-ген (adenomatous polyposis coli) располагается в длинном плече 5-й хромосомы в локусе 5q21-g22. Ген содержит 15 экзонов (8535 нуклеотидных пар) и кодирует белок с молекулярной массой 310 кДа, состоящий из 2843 аминокислотных остатков. Синтезируемый белок APC является составляющей сигнального каскада *Wnt*, участвует в процессах клеточной адгезии, миграции клеток слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта и сегрегации хромосом.

Помимо мутаций нарушение функций гена *APC* при канцерогенезе могут происходить за счет метилирования его промоторной области. В данной работе был исследован статус метилирования промотора 1А гена *APC* при развитии колоректального рака методом метил-специфичной ПЦР с двумя парами праймеров. По тому, с какой парой праймеров проходит амплификация, можно судить о наличии метилирования в образце (рисунок 3).



М – маркер *GeneRuler 50 bp plus* (*ThermoFisherScientific*, США). I – продукты амплификации преобразованного бисульфитом участка промотора гена *APC* (неметилированный фрагмент в области 110 bp). II - продукты амплификации непреобразованного бисульфитом участка промотора гена *APC*, положительный сигнал (фрагмент в области 158 bp) указывает на метилирование (образец КРТ 21).

Рисунок 3 – Анализ метилирования промоторной области гена *APC* в образцах опухолевой ткани кишечника, электрофорез в 1,4% геле

В результате анализа были получены следующие результаты: для 2 образцов опухолевой ткани кишечника из 50 обследованных было показано метилирование промоторной области гена *APC* в одном аллеле, что составило 4%. В обоих случаях это были пациенты с диагнозом рак прямой кишки II стадия. Метилирование гена *APC* не было обнаружено в 16 исследованных образцах непораженных тканей кишечника от онкобольных, в 26 образцах периферической крови от онкобольных и 30 образцах периферической крови от условно здоровых людей контрольной группы.

Анализ диагностических характеристик теста на метилирование промоторной последовательности гена *APC* в ткани кишечника для выявления КРП дал следующие результаты: чувствитель-

ность - 4,00%, специфичность - 100,00%, прогностическая ценность положительного результата - 100,00% и отрицательного результата - 25,00%, диагностическая эффективность теста - 27,27%. Аналогичные характеристики для теста на метилирование *APC* в периферической крови не имеют особой значимости в связи с отсутствием метилирования этого гена в исследованных образцах крови как группы КРР, так и контрольной группы.

Исследования по ассоциации метилирования промоторов гена *APC* с риском развития колоректального рака многочисленны. Частота метилирования *APC* в ткани в различных исследованиях варьирует в пределах от 18% [10] до 51% [11]. В нашем исследовании частота метилирования гена как в ткани, так и периферической крови *APC* была низкой, по сравнению с вышеперечисленными исследованиями. Возможно, данный факт объясняется тем, что в нашем исследовании был исследован отличный от этих исследований участок промотора гена *APC*. Кроме того, причина может заключаться в популяционных генетических особенностях.

Таким образом, проведен молекулярно-генетический анализ метилирования промоторов генов репарации ДНК, регуляции клеточного цикла и апоптоза *MLH1*, *APC* и *RASSF1A* в норме и при развитии колоректального рака. Полученные результаты свидетельствуют о высокой специфичности тестов на метилирование генов *APC* и *RASSF1A* в ткани кишечника, гена *MLH1* - в ткани кишечника и периферической крови для диагностики КРР.

Источник финансирования исследований. Работа была выполнена в рамках Гранта 3771/ГФ4 по теме: «Разработка системы эпигенетических маркеров для диагностики спорадических форм колоректального рака», финансируемой Государственным учреждением «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан» на 2015-2017 гг.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Нургазиев К.Ш., Байпеисов Д.М., Ауэзова Э.Т. и др. Показатели онкологической службы РК за 2014 год (статистические материалы). – Алматы, 2015. – С.76-138.
- [2] Kane M.F., Loda M., Gaida G.M. et al. Methylation of the *hMLH1* promoter correlates with lack of expression of *hMLH1* in sporadic colon tumors and mismatch repair-defective human tumor cell lines // *Cancer Res.* – 1997. – V.57. – P.808-811.
- [3] Казубская Т.П., Логинов В.И., Ходырев Д.С. и др. Метилирование генов *RASSF1A*, *RARβ2*, *SEMA3B* в эпителиальных опухолях молочной железы, яичников и при полинеоплазии // *Опухоли женской репродуктивной системы.* – 2012. – Т.(1). – С. 61-68.
- [4] Tsuchiya T., Tamura G., Sato K. et al. Distinct methylation patterns of two *APC* gene promoters in normal and cancerous gastric epithelia // *Oncogene.* – 2000. – V.19. – P.3642-3646.
- [5] <http://medstatistic.ru/calculators.html>.
- [6] <http://www.biometrica.tomsk.ru/freq2.htm>
- [7] Belshaw N.J., Elliott G.O., Williams E.A. et al. Use of DNA from human stools to detect aberrant CpG island methylation of genes implicated in colorectal cancer // *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* – 2004. – V.13. – P.1495-1501.
- [8] Kumar K., Brim H., Giardiello F. et al. Distinct *BRAF* (V600E) and *KRAS* mutations in high microsatellite instability sporadic colorectal cancer in African Americans // *Clin Cancer Res.* – 2009. – V.15. – P.1155-1161.
- [9] Dammann R., Schagdarsurengin U., Seidel C. et al. The tumor suppressor *RASSF1A* in human carcinogenesis: an update // *Histol. Histopathol.* – 2005. – V.20(2). – P.645-663.
- [10] Esteller M., Sparks A., Toyota M. et al. Analysis of adenomatous polyposis coli promoter hypermethylation in human cancer // *Cancer Res.* – 2000. – V.60(16). – P.4366-4371.
- [11] Lee S., Hwang K.S., Lee H.J. et al. Aberrant CpG island hypermethylation of multiple genes in colorectal neoplasia // *Lab Invest.* – 2004. – V.84(7). – P.884-893.

REFERENCES

- [1] Nurgaziev K.S., Baypeisov D.M., Auevov E.T. et al. Indicators of oncology service of Kazakhstan in 2014 (statistical material). – Almaty, 2015. – S.76-138 (in Russ.).
- [2] Kane M.F., Loda M., Gaida G.M. et al. Methylation of the *hMLH1* promoter correlates with lack of expression of *hMLH1* in sporadic colon tumors and mismatch repair-defective human tumor cell lines // *Cancer Res.* – 1997. – V.57. – P.808-811.
- [3] Kazubskaya T.P., Loginov V.I., Hodyrev D.S. et al. Methylation of *RASSF1A*, *RARβ2*, *SEMA3B* genes in epithelial tumors of the breast, ovaries and polyneoplasia // *Tumors of the female reproductive sistemy.* – 2012. – T.(1). – C.61-68 (in Russ).
- [4] Tsuchiya T., Tamura G., Sato K. et al. Distinct methylation patterns of two *APC* gene promoters in normal and cancerous gastric epithelia // *Oncogene.* – 2000. – V.19. – P.3642-3646.
- [5] <http://medstatistic.ru/calculators.html>.

- [6] <http://www.biometrika.tomsk.ru/freq2.htm>
- [7] Belshaw N.J., Elliott G.O., Williams E.A. et al. Use of DNA from human stools to detect aberrant CpG island methylation of genes implicated in colorectal cancer // *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* – 2004. – V.13. – P.1495-1501.
- [8] Kumar K., Brim H., Giardiello F. et al. Distinct *BRAF* (V600E) and *KRAS* mutations in high microsatellite instability sporadic colorectal cancer in African Americans // *Clin Cancer Res.* – 2009. – V.15. – P.1155-1161.
- [9] Dammann R., Schagdarsurengin U., Seidel C. et al. The tumor suppressor *RASSF1A* in human carcinogenesis: an update // *Histol. Histopathol.* – 2005. – V.20(2). – P.645-663.
- [10] Esteller M., Sparks A., Toyota M. et al. Analysis of adenomatous polyposis coli promoter hypermethylation in human cancer // *Cancer Res.* – 2000. – V.60(16). – P.4366-4371.
- [11] Lee S., Hwang K.S., Lee H.J. et al. Aberrant CpG island hypermethylation of multiple genes in colorectal neoplasia // *Lab Invest.* – 2004. – V.84(7). – P.884-893.

**А. В. Перфильева¹, С. Е. Әбдікерім¹, С. А. Касимуратова¹, Л. А. Скворцова¹,
Г. С. Жүнісова¹, Э. М. Хусаннова¹, Г. А. Афонин^{2,3}, Б. О. Бекманов¹, Л. Б. Жансүгірова¹**

¹ ҚР БҒМ ҒК «Жалпы генетика және цитология институты», Алматы, Қазақстан,

² С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан,

³ Алматы онкологиялық орталығы, Алматы, Қазақстан

КОЛОРЕКТАЛЬДЫ ІСІКТІҢ ДАМУЫНА *APC*, *MLH1* ЖӘНЕ *RASSF1A* ГЕНДЕРІ МЕТИЛЬДЕНУІНІҢ ӘСЕРІН ТАЛДАУ

Аннотация. Қалыпты жағдайда және колоректальды ісіктің дамуы кезінде репарация, клетка циклінің реттелуі мен апоптозға жауапты *MLH1*, *APC* және *RASSF1A* гендері промоторлық бөліктерінің метильденуіне молекулалы-генетикалық талдаулар жүргізілді. Колоректальды ісікті диагностикалау үшін алынған ішек ұлпасындағы *APC* және *RASSF1A* гендерінің, сонымен қатар ішек ұлпасы мен перифериялық қан үлгілерінен бөлінген *MLH1* генінің промоторлық бөліктеріндегі метильденуге жүргізілген тестілеудің практикалық потенциалы анықталды.

Түйін сөздер: колоректальды ісік, ДНҚ метильденуі, эпигенетика.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 168 – 177

P. A. Esenbekova¹, T. M. Bragina²

¹Institute of Zoology, GS MRS RK, Almaty, Kazakhstan,

²Kostanaysky State Pedagogical Institute of the MES, Kostanay, Kazakhstan.

E-mail: esenbekova_periz@mail.ru; tm_bragina@mail.ru

**FAUNA OF HEMIPTERA (HETEROPTERA)
OF KOSTANAY REGION (NORTH KAZAKHSTAN)**

Abstract. As a result of research carried out in Kostanay region, found 83 species of Hemiptera from 20 families, including 15 families of terrestrial, 5 families of aquatic. Among them are allocated by diversity of species of the family Pentatomidae - 23 species (27,7%), Lygaeidae - 13 species (15,7%), Miridae - 8 species (9,7%), Rhopalidae - 7 species (8,5%), Coreidae - 5 species (6%), Reduviidae - type 4 (4,8%). The other 14 families are known in total on 1-3 species.

Keywords: Hemiptera, Kostanay region, North Kazakhstan.

УДК 595. 754

П. А. Есенбекова¹, Т. М. Брагина²

¹Институт зоологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан,

²Костанайский государственный педагогический институт МОН РК, Костанай, Казахстан

**ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (HETEROPTERA)
КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ (СЕВЕРНЫЙ КАЗАХСТАН)**

Аннотация. В результате исследований, проведенных в Костанайской области, выявлено 83 вида полужесткокрылых из 20 семейств, из них 15 семейств наземные, 5 семейств водные. Среди них по видовому многообразию выделяются семейства Pentatomidae - 23 вида (27,7%), Lygaeidae - 13 видов (15,7%), Miridae - 8 видов (9,7%), Rhopalidae - 7 видов (8,5%), Coreidae - 5 видов (6%), Reduviidae - 4 вида (4,8%). В остальных 14 семействах известно всего по 1-3 вида.

Ключевые слова: полужесткокрылые, Костанайская область, Северный Казахстан.

Введение. Полужесткокрылые – группа насекомых, заселяющих самые разнообразные биотопы и играющих важную роль в биогеоценозах. Среди них много видов хищных или со смешанным питанием, но преобладают растительноядные формы; периодически размножаясь в массовом количестве, они наносят существенный вред лесным и сельскохозяйственным культурам. Некоторые полужесткокрылые, будучи хищниками, истребляют вредителей сельского и лесного хозяйства.

В настоящей работе приводятся обобщенные данные, полученные в результате обработки многолетних сборов полужесткокрылых насекомых, сделанных в Костанайской области.

Планомерного специального исследования фауны полужесткокрылых в Костанайской области раньше не проводились. Сборы и попутные наблюдения проводились Р.Б.Асановой [1, 3] и Б.В.Искаковым [1, 2].

Методы исследования. Сбор и изучение полужесткокрылых проводились по общепринятым энтомологическим методикам: лов энтомологическим сачком, ночной лов на свет и др. [4-6].

Результаты исследования

В результате проведенных исследований были отмечены следующие виды полужесткокрылых:

Семейство Настоящие щитники - Pentatomidae

Arma custos (Fabricius, 1794). Костанайская обл., южная часть оз. Тениз. 20.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, возле аэропорта. 30.05.2013. 1 экз.; НГЗ, Бет-Агач. 15.08.1984. 1 экз.

Thologmus flavolineatus (Fabricius, 1798). Костанайская обл., Амангельдинский район. 11.08.2009. 3 экз.; залежь лактуновая. 13.08.2008. 1 экз.; Наурзумский район, берег р. Карасу. 10.08.2009. 9 экз.; Аулиекольский район, степь. 11.08.2009. 3 экз.; НГПЗ, степь ковыльная по склону плато Докучаевского. 17.07.2013. 3 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 3 экз.

Neottiglossa leporina (Herrich-Schaeffer, 1830). Костанайская обл., Амангельдинский район. 11.08.2009. 2 экз.; Наурзумский район, Докучаевка. 19.08.2009. 1 экз.; Денисовский район. 10.07.2009. 1 экз.; южная часть оз. Тениз. 20.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 02.06.2007. 2 экз.; г. Костанай, Каменное озеро. 04.06.2013. 1 экз.; Денисовский район. 10.07.2009. 2 экз.; Аулиекольский район. 15.06.2008. 1 экз.; с. Осиновка. 03.06.2013. 9 экз.; бор Аманкарагай. 28.05.2013. 4 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 7 экз.; НГПЗ, Катантал, песчаная степь. 11.06.2014. 3 экз.; НГПЗ; кордон Сад, степь. 11.08.2014. 4 экз.; Костанайская обл., лесополосы Каракудук. 27.05.2015. 1 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 1 экз.

Eurydema ornata (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Наурзумский район, Докучаевка. 18.08.2009. 1 экз.; г. Костанай. Сквер возле здания КГПИ. Сбор траяного покрова. 11.06.2012. 1 экз.; г. Костанай, старый аэропорт, степь. 01.06.2009. 1 экз.; 27.05.2013. 3 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 02.06.2007. 1 экз.; 23.05.2010. 4 экз.; 03.06.2013. 27 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 23 экз.; пл. Первоцелинников, зеленые насаждения. 20.05.2013. 1 экз.; Костанайская обл., с. Тарановское. 30.05.2013. 1 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 32 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 12.06.2013. 8 экз.; НГЗ, латуковая залежь Терсек. 06.07.2001. 2 экз.; пойма р. Тобол. 31.05.2013. 12 экз.; Сарыкольский район, п. Темирязево, лесная поляна. 02.06.2013. 13 экз.; г. Костанай, ул. 40 лет Октября. 31.05.2013. 5 экз.; г. Костанай, поляна возле р. Тобол. 03.06.2013. 4 экз.; НГПЗ, Тургайская ложбина, мезофильная луговина. 13.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон «Сад», супесчаная степь. 14.07.2013. 4 экз.; Узынокольский район. 03.08.2013. 2 экз.; НГПЗ, кордон «Сад», ковыльная степь. 17.08.2013. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 30.05.2013. 5 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 8 экз., НГПЗ, Наурзумский бор. 04.05.2014. 2 экз.; Костанайский район, лесная поляна в 20 км к с-в от г. Костанай. 27.07.2014. 1 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 3 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 3 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, у лесополосы со стороны оз. Донгелексор. 18.07.2015. 5 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 19.07.2015. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 1 экз.

Eurydema oleracea (Linnaeus, 1758). г. Костанай, пл. Первоцелинников. Сквер, лугово-злаковая растительность, 31.05.2010. 2 экз.; Каменск-Уральск, степь. 21.05.2013. 4 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 31.05.2009. 4 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 12.06.2013. 4 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 27.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Терсек, лугово-степные поляны, опушка бора Терсек. 13.07.2013. 1 экз.; Костанайская обл., лесополоса с. Киевка. 21.05.2015. 1 экз.

Eurydemagebleri Kolenati, 1846. г. Костанай, район аэропорта (степь). 01.06.2001. 1 экз.; Наурзумский район, Акбулак. 02.08.2001. 1 экз.; г. Костанай. Сквер возле здания КГПИ. Сбор траяного покрова. 11.06.2012. 5 экз.; Каменное озеро. 04.06.2013. 1 экз.; берег р. Тобол. 31.05.2013. 3 экз.; 03.06.2013. 1 экз.; 12.06.2013. 5 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 8 экз.; НГЗ, латуковая залежь Терсек. 06.07.2001. 1 экз.; Сарыкольский район, п. Темирязево, лесная поляна. 02.06.2013. 4 экз.; г. Костанай, поляна возле р. Тобол. 03.06.2013. 2 экз.; Узынокольский район. 03.08.2013. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 2 экз.; НГПЗ, Терсек, степь. 11.06.2014. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 19.07.2015. 3 экз.

Eurydema dominulum (Scopoli, 1763). г. Костанай, берег р. Тобол. 30.05.2013. 2 экз.; НГПЗ, Караменды. 12.07.2013. 1 экз.; кордон «Сад», ковыльная степь. 17.08.2013. 1 экз.

Aelia acuminata (Linnaeus, 1758). г. Костанай. Парк Победы. 06.06.2008. 6 экз.; степь Целина. 12.08.2008. 1 экз.; г. Костанай, пл. Первоцелинников. 30.05.2008. 3 экз.; г. Костанай, Каменное озеро, степь. 05.06.2008. 2 экз.; Костанайская обл., Наурзумский район, приозерная впадина.

17.07.2008. 1 экз.; г. Костанай. Полянка возле аэропорта. 12.06.2012. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 02.06.2007. 3 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 30.05.2013. 1 экз.; Амангельдинский район. 11.08.2009. 2 экз.; с. Осиновка. 03.06.2013. 2 экз.; НГПЗ, Бас-Наурзум. 20.06.1989. 1 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 4 экз.; г. Костанай, парк Победы. 02.06.2009. 2 экз.; ГПР, Алтын Дала, пойма р. Улы Жыланши. 07.05.2014. 2 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 6 экз.; Докучаевское плато. 04.07.2014. 2 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 1 экз.; лесополоса с. Киевка. 21.05.2015. 1 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 1 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 2 экз.

Aelia sibirica Reuter 1886. Костанайская обл., Денисовский район. 10.07.2009. 1 экз.; г. Костанай, пл. Первоцелинников. 30.05.2008. 2 экз.; Наурзумский район, кордон сад. 18.07.2008. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 02.06.2007. 3 экз.; п. Геофизик, берег р. Тобол. 29.05.2013. 1 экз.; Амангельдинский район. 11.08.2009. 2 экз.; бор Аманкарагай. 28.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, сквер КПИ. 27.05.2013. 2 экз.; г. Костанай, парк Победы. 02.06.2009. 5 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 7 экз.; Докучаевское плато. 04.07.2014. 2 экз.; Наурзумский район, п. Караменды. 23.07.2014. 2 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 1 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 2 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 19.07.2015. 1 экз.

Aelia klugii Nahn, 1833. Костанайская обл., Аулиекольский район. 15.06.2008. 2 экз.; п. Геофизик, берег р. Тобол. 28-29.05.2013. 2 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 3 экз.; НГПЗ, разнотравно-ковыльная степь 16.07.198. 3 экз.; Сарыкольский район, п. Темирязево, лесная поляна. 02.06.2013. 3 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 4 экз.; НГПЗ, кордон, сад, луговины. 16.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 4 экз.; Докучаевское плато. 04.07.2014. 3 экз.; Наурзумский район, склон с. Киевка. 05-06.07.2015. 3 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 6 экз.

Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; Наурзумский район, Карасу. 10.08.2009. 1 экз.; Карасуйский район, миндальник. 16.05.2013. 1 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 3 экз.; г. Костанай, пл. Первоцелинников, зеленые насаждения. 20.05.2013. 5 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Бет-Агач. 15.08.1984. 1 экз.; НГЗ, латуковая залежь Терсек. 06.07.2001. 1 экз.; НГПЗ, кордон, сад, луговины. 16.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, степь ковыльная по склону плато Докучаевского. 17.07.2013. 1 экз.; Узынокольский район. 03.08.2013. 2 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 1 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 3 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 21.07.2015. 1 экз.

Carpororis fuscispinus (Boheman, 1851). Костанайская обл., Наурзумский район, приозерная впадина. 17.07.2008. 1 экз.; Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, разнотравно-ковыльная степь 16.07.198. 1 экз.; берег р. Тобол. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Караменды. 12.07.2013. 2 экз.; НГПЗ, степь ковыльная по склону плато Докучаевского. 17.07.2013. 2 экз.; НГПЗ, Тургайская ложбина, мезофильная луговина. 13.07.2013. 1 экз.; Узынокольский район. 03.08.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский бор. 04.05.2014. 1 экз.; Карасуский район, п. Новопавлова, степной участок. 03.06.2014. 2 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 1 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 19.07.2015. 1 экз.; НГПЗ, луговина. 21.07.2015. 1 экз.

Carpororis pudicus (Poda, 1761). г. Костанай. Парк Победы. 06.06.2008. 1 экз.; Костанайская обл., Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон, сад. 09.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, Тургайская ложбина, мезофильная луговина. 13.07.2013. 1 экз.; г. Костанай, парк Победы. 02.06.2009. 1 экз.; ГПР, Амангельдинский район, Алтын Дала, на ревене. 09.05.2014. 3 экз.

Carpororis purpureipennis (De Geer, 1773). Костанайская обл., Тургайская ложбина. 20.08.2008. 4 экз. личинки; бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 2 экз.; НГПЗ, латуковая залежь Терсек. 06.07.2001. 1 экз.; Наурзумский район, Акбулак. 02.08.2001. 3 экз.; г. Костанай, озеро Каменское. 17.07.2008. 1 экз.; Сарыкольский район, п. Темирязево, лесная поляна. 02.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон, сад, луговины. 16.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, Терсек, луговина. 06.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, Тургайская ложбина, мезофильная луговина. 13.07.2013. 2 экз.; берег р. Тобол. 30.05.2013. 1 экз.; Карасуский район, п. Новопавлова, степной участок. 03.06.2014. 2 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 06.07.2014. 1 экз.; 21.07.2014. 1 экз.

Holcostethus strictus vernalis (Wolff, 1804). г. Костанай, берег р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 1 экз.

Antheminia lunulata (Goeze, 1778). Костанайская обл., Наурзумский район, 18.08.2009. 1 экз.; степь Целина. 12.08.2008 1 экз.; г. Костанай, Каменное озеро, луг. 25.06.2010. 1 экз.; г. Костанай. Полянка возле аэропорта. 12.06.2012. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, латуковая залежь Терсек. 06.07.2001. 1 экз.; Костанайская обл., бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Караменды. 12.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, Тургайская ложбина. 20.08.2008. 2 экз.; ГПР, Алтын Дала, пойма р. Улы Жыланши. 07.05.2014. 2 экз.; НГПЗ, Докучаевское плато. 04.07.2014. 3 экз.; 08.07.2015. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 19.07.2015. 1 экз.; НГПЗ, луговина. 21.07.2015. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 06-07.08.2015. 2 экз.

Sciocoris cursitans cursitans (Fabricius, 1794). г. Костанай, Каменное озеро, степь. 05.06.2008. 2 экз.; Каменное озеро, луг. 25.06.2010. 1 экз.; Костанайская обл., Мендыкаринский район, вдоль трассы. 20.05.2013. 1 экз. (53⁰51.208N, 64⁰ 30. 091E); с. Осиновка. 03.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, супесчаная степь. 08.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, Катантал, степь. 17.07.2014. 2 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 3 экз.

Sciocoris distinctus Fieber, 1851. г. Костанай, окр. аэропорта. 31.05.2013. 2 экз.; НГПЗ, Катантал, степь. 17.07.2014. 1 экз.

Menaccarus dohrnianus (Mulsant & Rey, 1866). НГПЗ, Бас-Наурзум. 20.06.1989. 1 экз.; НГПЗ, Алтын Дала, степь. 04.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, склон перед Бесагаш. 18.06.2015. 2 экз. Бас-Наурзум. 20.06.1989. 1 экз.; НГПЗ, Алтын Дала, степь. 04.07.2013. 1 экз.

Menaccarus arenicola (Scholz, 1947). НГПЗ, Наурзум, у сора. 12.08.2014. 1 экз.; НГПЗ, склон перед Бесагаш. 18.06.2015. 1 экз.; кордон Сад. 16.06.2015. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 3 экз.

Piezodorus lituratus (Fabricius, 1794). г. Костанай, берег р. Тобол. 28.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, озеро Каменское. 28.05.2010. 2 экз.; г. Костанай, дача. 01.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский бор. 04.05.2014. 1 экз.; Костанайская обл., Карасуский район, п. Новопавлова, степной участок. 03.06.2014. 2 экз.; Аулиекольский район, степь. 09.06.2015. 1 экз.

Graphosoma lineatum (Linnaeus, 1758). г. Костанай, пойма р. Ишим. 10.08.2013. 1 экз.; Наурзумский гос. зап., Бет-Агач. 27.06.1989. 5 экз.; НГПЗ, степь ковыльная по склону плато Докучаевского. 17.07.2013. 8 экз.; НГПЗ, Терсек, лугово-степные поляны, опушка бора Терсек. 13.07.2013. 4 экз.; НГПЗ, Тургайская ложбина, мезофильная луговина. 13.07.2013. 7 экз.; НГПЗ, Наурзумский бор. 04.05.2014. 10 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 06.07.2014. 1 экз.; Наурзумский район, склон с. Киевка. 05.07.2015. 2 экз.; Костанайский район, лесная поляна в 20 км к с-в от г. Костанай. 27.07.2014. 6 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 15.06.2015. 1 экз.; Наурзумский район, п. Караменды. 16.06.15. 3 экз.; склон перед Бесагаш. 18.06.2015. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 09.08.2015. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, у лесополосы со стороны оз. Донгелексор. 18.07.2015. 1 экз.; кордон Сад. 19.07.2015. 4 экз.

Palomena prasina (Linnaeus, 1761). Костанайская обл., Сарыкольский район, п. Златоуст. 21.08.2006. 1 экз.

Семейство Щитники-черепашки - Scutelleridae

Odontotarsus purpureolineatus (Rossi, 1790). Костанайская обл., Тургайская ложбина. 20.08.2008. 2 экз.+ 1 личинка; Костанайская обл., залежь лактуновая. 13.08.2008. 2 экз.; г. Костанай, пл. Первоцелинников. 30.05.2008. 1 экз.; Аулиекольский район. 15.06.2008. 3 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; берег р. Тобол. 31.05.2013. 2 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Терсек, луговина. 06.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон «Сад», супесчаная степь. 14.07.2013. 2 экз. личинки. НГПЗ, Наурзумский район, Тургайская ложбина. 20.08.2008. 2 экз.; кордон Сад. 03.07.2014. 6 экз.; Наурзумский район, склон с. Киевка. 05.07.2015. 3 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 2 экз.

Odontotarsus angustatus Jakovlev, 1880. Костанайская обл., Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; Аулиекольский район. 15.06.2008. 1 экз.; НГПЗ, степь. 16.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 5 экз.; 06.07.2014. 1 экз.

Eurygaster maura (Linnaeus, 1758). г. Костанай, берег р. Тобол. 02.06.2007. 1 экз.; 30.05.2013. 1 экз.; Костанайская обл., Аулиекольский район. 15.06.2008. 3 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол.

31.05.2009. 2 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; Узынкольский район. 03.08.2013. 2 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 3 экз.

Семейство *Cydnidae*

Sehirus luctuosus Mulsant & Rey, 1866. НГПЗ, степь ковыльная по склону плато Докучаевского. 17.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, АлтынДала, степь. 04.07.2013. 1 экз.; Костанайская обл., Денисовский район, с. Крымское. 01.06.2013. 1 экз.; ГПР, Алтын Дала, Аюркүм, луговое понижение. 10.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, лесополоса с. Киевка. 21.05.2015. 1 экз.

Tritomegas bicolor (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; Узынкольский район. 03.08.2013. 1 экз.

Семейство Древесные щитники - *Acanthosomatidae*

Acanthosomahaemorrhoidalehaemorrhoidale (Linnaeus, 1758). г. Костанай, Каменное озеро, кустарники. 26.05.2010. 1 экз.; Костанайская обл., пойма р. Тобол. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон «Сад». 17.08.2013. 3 экз.; Аулиекольский район, степь. 09.06.2015. 1 экз.; Карасуский район, п. Новопавлова, лесостепной участок. 03.07.2014. 3 экз.

Elasmuchafieberi Jakovlev, 1865. НГПЗ, Бет-Агач. 15.08.1984. 3 экз.; Костанайская обл., Карасуский район, п. Новопавлова, лесостепной участок. 03.07.2014. 2 экз.; НГПЗ, Докучаевское плато. 08.07.2014. 1 экз.

Семейство Краевики - *Coreidae*

Bathysolen nubilus (Fallen, 1807). г. Костанай. Парк Победы. 06.06.2008. 1 экз.; Наурзумский район, склон с. Киевка. 05.07.2015. 2 экз.

Coriomeris denticulatus (Scopoli, 1763). Костанайская обл., Карасуский район, миндальник. 16.05.2013. 2 экз.; НГПЗ, Терсек, лугово-степные поляны, опушка бора Терсек. 13.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 1 экз.; Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 1 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 2 экз.

Spathocera laticornis (Schilling, 1829). Костанайская обл., бор Аманкарагай. 25.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон «Сад», ковыльная степь. 17.08.2013. 1 экз.

Spathocera lobata (Herrich-Schaeffer, 1840). НГПЗ, кордон «Сад», ковыльная степь. 17.08.2013. 1 экз.; НГПЗ, Катантал, степь. 17.07.2015. 1 экз.

Coreus marginatus marginatus (Linnaeus, 1758). г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 4 экз.; Костанайская обл., бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, латуково-пыльняная залежь. 06.07.2001. 2 экз.; г. Костанай, озеро Каменное. 25.06.2010. 3 экз.; Костанайская обл., берег р. Тобол. 31.05.2013. 2 экз.; г. Костанай, окр. аэропорта. 31.05.2013. 4 экз.; Костанайская обл., бор Аракарагай. 28.05.2013. 2 экз.; НГПЗ, кордон, сад. 09.07.2013. 5 экз.+ 1 личинка. Карасуский район, п. Новопавлова, степной участок. 03.06.2014. 2 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 06.07.2014. 6 экз.; Костанайский район, лесная поляна в 20 км к с-в от г. Костанай. 27.07.2014. 1 экз.; Наурзумский район, п. Караменды. 16-17.06.2015. 2 экз.; Наурзумский район, у лесополосы со стороны оз. Донгелексор. 18.07.2015. 2 экз.

Семейство Булавники - *Rhopalidae*

Brachycarenum tigrinus (Schilling, 1829). Костанайская обл., Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; Аулиекольский район, с. Отрадное. 15.06.2013. 1 экз.; Каменск-Уральск, степь. 21.05.2013. 1 экз.

Rhopalus subrufus (Gmelin, 1790). Костанайская обл., залежь лактуновая. 13.08.2008. 1 экз.; Мендыкаринский район, вдоль трассы. 20.05.2013. 1 экз. (53⁰51.208N, 64⁰30.091E); г. Костанай, берег р. Тобол. 02.06.2007. 2 экз.; НГПЗ, латуковая залежь Дана-Бике. 07.08.2001. 1 экз.; г. Костанай, поляна возле р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; Костанайский район, окр. аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; Денисовский район, с. Крымское. 01.06.2013. 3 экз.; Наурзумский район, п. Караменды. 23.07.2014. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 06.08.2014. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 19.07.2015. 1 экз.

Stictopleurus abutilon (Rossi, 1790). г. Костанай, озеро Каменное, кустарники. 26.05.2010. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, поляна возле р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; Костанайская обл., бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; Денисовский район, с. Крымское. 01.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, Тургайская ложбина. 20.08.2008. 1 экз.; Костанайский район, окраина бора Аракарагай. 24.04.2014. 2 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, Докучаевское плато. 08.07.2015. 1 экз.; Костанайский район, лесная поляна в 20 км к с-в от г. Костанай. 27.07.2014. 1 экз.

Stictopleurus punctatonervosus (Goeze, 1778). г. Костанай, Каменное озеро, степь. 05.06.2008. 3 экз.; 25.06.2010. 2 экз.; г. Костанай. Сквер возле здания КГПИ. Сбор траяного покрова. 11.06.2012. 2 экз.; Костанайская обл., Аулиекольский район, с. Отрадное. 03.08.2013. 1 экз.; Мендыкаринский район, вдоль трассы. 20.05.2013. 1 экз. (53°51.208N, 64°30.091E); г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, побережье р. Тобол. 31.05.2009. 6 экз.; Костанайская обл., пойма р. Тобол. 31.05.2013. 3 экз.; г. Костанай, ул. 40 лет Октября. 31.05.2013. 3 экз.; г. Костанай, поляна возле р. Тобол. 03.06.2013. 2 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 5 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 2 экз.; Костанайский район, окраина бора Аракарагай. 24.04.2014. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский бор. 04.05.2014. 6 экз.; Карасуский район, п. Новопавлова, лесостепной участок. 03.07.2014. 4 экз.; Наурзумский район, склон с. Киевка. 06.07.2015. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад, луговина. 22.05.2015. 2 экз.; склон перед Бесагаш. 18.06.2015. 1 экз.; НГПЗ, луговина. 21.07.2015. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 2 экз.

Chorosoma schillingii (Schilling, 1829). Костанайская обл., Наурзумский район, Докучаевка. 18-19.08.2009. 5 экз.; НГПЗ, степь ковыльная по склону плато Докучаевского. 17.07.2013. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 27.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, Тургайская ложбина. 20.08.2008. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 06.08.2015. 1 экз.; 07.08.2015. 9 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2015. 1 экз.; НГПЗ, Сыпсын. 18.06.2015. 6 экз.; Наурзумский район, п. Киевка, склон. 06-07.07.2015. 19 экз.

Myrmus miriformis miriformis (Fallen, 1807). г. Костанай. Сквер возле здания КГПИ. Сбор травяного покрова. 11.06.2012. 2 экз.; НГПЗ, степь. 16.07.2013. 3 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 27.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон, сад. 09.07.2013. 1 экз.; Костанайская обл., бор Аракарагай. 14.06.2012. 1 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2015. 8 экз.; 19.07.2015. 2 экз.; 21.07.2015. 1 экз.; Наурзумский район, склон с. Киевка. 05-07.07.2015. 14 экз.; НГПЗ, Докучаевское плато. 04.07.2015. 3 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 2 экз.

Corizus hyoscyami hyoscyami (Linnaeus, 1758). г. Костанай, пл. Первоцелинников. 21.05.2010. 3 экз.; Костанайская обл., бор Аракарагай. 28.05.2013. 3 экз.; НГПЗ, кордон, сад, луговины. 16.07.2013. 2 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 1 экз.

Семейство Miridae

Adelphocoris lineolatus (Goeze, 1778). Костанайская обл., Наурзумский район, 18.08.2009. 6 экз.; г. Костанай, пойма р. Ишим. 10.08.2013. 2 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 12.06.2013. 4 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 3 экз.; 19.07.2015. 1 экз.; 16.06.2015. 2 экз.; 20.06.2015. 3 экз.; НГПЗ, Докучаевское плато. 08.07.2014. 7 экз.; Костанайский район, лесная поляна в 20 км к с-в от г. Костанай. 27.07.2014. 6 экз.; склон перед Бесагаш. 18.06.2015. 9 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 41 экз.; НГПЗ, Наурзумский район, Наурзумский бор. 17.07.2015. 2 экз.; Наурзумский район, у лесополосы со стороны оз. Донгелексор. 18.07.2015. 3 экз.

Deraeocoris ruber (Linnaeus, 1758). НГПЗ, кордон Сад. 20.06.2015. 1 экз.;

Lygus pratensis (Linnaeus, 1758). г. Костанай. Сквер возле здания КГПИ. Сбор траяного покрова. 11.06.2012. 1 экз.; г. Костанай, пл. Первоцелинников. Сквер, лугово-злаковая растительность, 31.05.2010. 1 экз.; Костанайская обл., Карасуский район, миндальник. 16.05.2013. 2 экз.; южная часть оз. Тениз. 20.05.2013. 1 экз.; берег р. Тобол. 31.05.2013. 2 экз.; 12.06.2013. 1 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, сквер КГПИ. 27.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, поляна возле р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, Караменды. 12.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон, сад, луговины. 16.07.2013. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 27.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон «Сад», ковыльная степь. 17.08.2013. 1 экз.; Костанайский район, окраина бора Аракарагай. 24.04.2014. 1 экз.; Наурзумский район, п. Караменды. 23.07.2014. 2 экз.

Lygusrugulipennis Porrius, 1911. ГПР Алтын Дала, Рахмет. 04.07.2013, 1 экз.; 09.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 1 экз.; НГПЗ, Наурзумский бор. 04.05.2014. 4 экз.; Костанайский район, лесная поляна в 20 км к с-в от г. Костанай. 27.07.2014. 1 экз.; Наурзумский район, п. Караменды. 23.07.2014. 2 экз.

Stenodema calcarata (Fallen, 1807). г. Костанай, пл. Первоцелинников. 30.05.2008. 1 экз.; г. Костанай, окр. аэропорта. 31.05.21013. 3 экз.; Костанайская обл., Костанайский район, п. Садовый, р. Тобол. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон «Сад», ковыльная степь. 17.08.2013. 1 экз.; г. Костанай,

район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, парк Победы. 02.06.2009. 1 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 1 экз.

Stenodema laevigata (Linnaeus, 1758). г. Костанай, Каменное озеро, степь. 05.06.2008. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; ГПР Алтын Дала, Рахмет. 09.05.2014. 1 экз.

Leptopterna dolobrata (Linnaeus, 1758). г. Костанай. Полянка возле аэропорта. 12.06.2012. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 02.06.2007. 1 экз.; 03.06.2013. 3 экз.; НГПЗ, Терсек, луговина. 06.06.2013. 3 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 5 экз. личинки. НГПЗ, Сыпсын. 18.06.2015. 6 экз.

Alloeonotusegregius Fieber, 1864. Костанайская обл., п. Дамды. 28.05.2013. 1 экз.; ГПР, Алтын Дала, пойма р. Улы Жыланши. 07.05.2014. 2 экз.

Семейство Подкорники - Aradidae

Aradus corticalis Linnaeus, 1758. г. Костанай, сквер КГПИ. 27.05.2013. 1 экз.

Семейство Красноклопы - Pyrrhocoridae

Pyrrhocoris apterus (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Сарыкольский район, п. Златоуст. 21.08.2006. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; г. Костанай, район дизельного завода. 23.05.2013. 2 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 8 экз.; Костанайская обл., с. Тарановское. 30.05.2013. 4 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 3 экз.; НГПЗ, Терсек, лугово-степные поляны, опушка бора Терсек. 14.07.2013. 3 экз.; НГПЗ, кордон, сад. 09.07.2013. 1 экз. + 1 личинка; ГПР Алтын Дала, Рахмет. 04.07.2013, 1 экз.; 08.05.2014. 10 экз.; Костанайская обл., берег р. Тобол. 01.06.2013. 9 экз.; НГПЗ, Наурзум, сор. 19.05.2014. 1 экз., НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 4 экз.; НГПЗ, п. Караменды, почвенные ловушки. 02.05.2015. 11 экз.; г. Костанай, ловушки. 24.04.2015. 11 экз.; г. Костанай, дача. 01.05.2014. 8 экз.

Семейство Кружевницы - Tingidae

Catoplatusnigriceps Horvath, 1905. Костанайская обл., залежь лактуновая. 13.08.2008. 4 экз.

Семейство Охотники - Nabidae

Nabis ferus (Linnaeus, 1758). г. Костанай, пл. Первоцелинников. 30.05.2008. 1 экз.; г. Костанай. Сквер возле здания КГПИ. Сбор травяного покрова. 11.06.2012. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 31.05.2009. 3 экз.; Костанайская обл., Аулиекольский район. 15.06.2008. 1 экз.; г. Костанай, окр. аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; Денисовский район, с. Крымское. 01.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, кордон «Сад», ковыльная степь. 17.08.2013. 3 экз.; 03.07.2015. 1 экз.; г. Костанай, парк Победы. 02.06.2009. 1 экз.; НГПЗ, Докучаевское плато. 05.07.2015. 1 экз.; 08.07.2015. 2 экз.

Nabis rugosus (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Карасуский район, п. Карасу. 16.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Докучаевское плато. 08.07.2014. 1 экз.;

Prostemma sanguineum (Rossi, 1790). г. Костанай, окр. аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, ловушки. 24.04.2015. 1 экз.

Семейство Хищницы - Reduviidae

Rhynocoris iracundus (Poda, 1761). Костанайская обл., с. Тарановское. 30.04.2013. 1 экз.; НГПЗ, Терсек, лугово-степные поляны, опушка бора Терсек. 13.07.2013. 3 экз.; НГПЗ, Наурзумский бор. 10.06.2014. 1 экз.; Наурзумский район, с. Караменды, лесопосадка. 08.07.2015. 2 экз.; НГПЗ, склон перед Бесагаш. 18.06.2015. 2 экз.; кордон Сад. 20.06.2015. 1 экз.; НГПЗ, луговина. 21.07.2015. 1 экз.

Rhynocoris annulatus (Linnaeus, 1758). г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 3 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 2 экз.

Phymata crassipes (Fabricius, 1775). Костанайская обл., пойма р. Тобол. 31.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, окр. аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Терсек, луговина. 06.06.2013. 2 экз.; Костанайская обл., бор Аракарагай. 14.06.2012. 1 экз.; лесополоса с. Киевка. 21.05.2015. 5 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 20.06.2015. 1 экз.; Наурзумский район, у лесополосы со стороны оз. Донгелексор. 18.07.2015. 1 экз.

Coranus subapterus (De Geer, 1773). ГПР Алтын Дала, Рахмет, берег р. Улы Жаланаш. 19.10.2013. 2 экз.; НГПЗ, луговина. 21.07.2015. 2 экз.; Костанайская обл., Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 07.08.2015. 2 экз.

Семейство Узкоглавы - Stenoccephalidae

Dicranocephalus agilis (Scopoli, 1763). Костанайская обл., Мендыкаринский район, вдоль трассы. 20.05.2013. 1 экз. (53°51.208N, 64°30.091E); г. Костанай, берег р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; Костанайская обл., Костанайский район, окраина бора Аракарагай. 24.04.2014. 1 экз.; Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 09.08.2015. 1 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 30.05.2015. 1 экз.

Семейство Алииды - Alydidae

Alydus calcaratus (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Тарановский район, окр. г. Лисаковска. 6-9.08.2015. 4 экз.

Megalotomus junceus (Scolopi, 1763). Костанайская обл., Наурзумский район, приозерная впадина. 17.07.2008. 5 экз.

Семейство Наземники - Lygaeidae

Rhyparochromus vulgaris (Schilling, 1829). г. Костанай, Каменное озеро, луговина. 25.07.2008. 1 экз.; Костанайская обл., Костанайский район, окр. аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.

Xanthochilus quadratus (Fabricius, 1798). г. Костанай, Каменное озеро, степь. 18.07.2008. 1 экз.; Костанайская обл., Мендыкаринский район, вдоль трассы. 20.05.2013. 1 экз. (53°51.208N, 64° 30.091E); г. Костанай, окр. аэропорта. 31.05.2013. 2 экз.; НГПЗ, Алтын Дала, степь. 04.07.2013. 2 экз.; г. Костанай, ловушки. 24.04.2015. 6 экз.; г. Костанай, дача. 01.05.2014. 8 экз.

Lygaeusequestris (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Карасуйский район, миндальник. 16.05.2013. 1 экз.; Алтын Дала, коренной берег р. Улы Жиланшик между Аюркум и Рахмет. 12.05.2013. 2 экз.; г. Костанай, район дизельного завода. 23.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, разнотравно-ковыльная степь. 16.07.198. 1 экз.; НГПЗ, степь ковыльная по склону плато Докучаевского. 17.07.2013. 1 экз.; НГПЗ, Терсек, луговина. 06.06.2013. 1 экз.; НГПЗ, Наурзум, степь. 03.05.2014. 1 экз., НГПЗ, Наурзумский бор. 04.05.2014. 2 экз.; Карасуйский район, п. Новопавлова, лесостепной участок. 03.07.2014. 1 экз.

Ortholomus punctipennis (Herrich-Schaeffer, 1838). Костанайская обл., Карасуйский район, миндальник. 16.05.2013. 2 экз.; южная часть оз. Тениз. 20.05.2013. 1 экз.; Мендыкаринский район, вдоль трассы. 20.05.2013. 2 экз. (53°51.208N, 64° 30.091E); г. Костанай, район аэропорта. 30.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 03.06.2013. 1 экз.; Карасуйский район, п. Новопавлова, лесостепной участок. 03.07.2014. 4 экз.; НГПЗ, кордон Сад. 03.07.2014. 2 экз.;

Kleidocerys resedae resedae (Panzer, 1797). г. Костанай, Каменное озеро. 17.07.2005. 10 экз.; Костанайская обл., южная часть оз. Тениз. 20.05.2013. 1 экз.; Костанайский район, окраина бора Аракарагай. 24.04.2014. 11 экз.

Trapezotus dispar Stal, 1872. Костанайская обл., Карасуйский район, миндальник. 16.05.2013. 1 экз.; южная часть оз. Тениз. 20.05.2013. 1 экз.; бор Аракарагай. 28.05.2013. 4 экз.; НГПЗ, степь у Каменск-Уральска. 21.05.2013. 2 экз.; Костанай, дача. 01.05.2014. 6 экз.

Trapezotusanorus (Flog, 1860). Костанайская обл., Костанайский район, окраина бора Аракарагай. 24.04.2014. 1 экз.

Aphanus rolandri (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Карасуйский район, миндальник. 16.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, берег р. Тобол. 30.05.2013. 1 экз.;

Dimorphopterus blissoides Baerensprung, 1859. Костанайская обл., Мендыкаринский район, вдоль трассы. 20.05.2013. 1 экз. (53°51.208N, 64° 30.091E).

Platyplax salvia (Schilling, 1829). Костанайская обл., п. Дамды. 28.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, район аэропорта. 31.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, Терсек, луговина. 06.06.2013. 2 экз.

Emblethis verbasci (Fabricius, 1803). НГПЗ, степь у Каменск-Уральска. 21.05.2013. 1 экз.; НГПЗ, лесополоса с. Киевка. 21.05.2015. 1 экз.

Ischnodemus sabuleti (Fallen, 1826). НГПЗ, степь у Каменск-Уральска. 21.05.2013. 1 экз.; г. Костанай, ловушки. 24.04.2015. 6 экз.

Семейство Гребляки - Corixidae

Sigaralateralis (Leach, 1817). г. Костанай, Каменное озеро, степь. 18.07.2008. 1 экз.; НГПЗ, Караменды. 12-13.07.2013. 7 экз. Ночной лов на свет.

Sigara nigrolineata nigrolineata (Fieber, 1848). Костанайская обл., речка перед Каменск-Уральска. 21.05.2013. 1 экз.

Семейство Водомерки - Gerridae

Gerris lacustris (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Тарановский район, р. Тобол. 16.05.2013. 7 экз.; Наурзумский район, кордон Сад, пруд. 19.07.2014. 2 экз.; 21.07.2015. 1 экз.

Gerrisodontogaster (Zetterstedt, 1828). Костанайская обл., Наурзумский ГПЗ, лужица в Сосняке. 14.07.2013. 7 экз.; Наурзумский район, кордон Сад, пруд. 19.07.2014. 1 экз.; 21.07.2015. 1 экз.

Семейство Гладыши - Notonectidae

Notonectaglaucaglauca Linnaeus, 1758. Костанайская обл., Наурзумский район, приозерная впадина. 18.07.2008. 2 экз.; Наурзумский заповедник, кордон Сад, родник. 21.07.2014. 2 экз.

Семейство Плавты - Naucoridae

Pyocoris micoides micoides (Linnaeus, 1758). Костанайская обл., Костанайский район, п. Садовый, р. Тобол. 31.05.2013. 24 экз.; Тарановский район, р. Тобол. 12.05.2013. 6 экз.; 14.05.2013. 5 экз.; 27.05.2013. 1 экз.; ГПР Алтын Дала, Аюркум, у водоема. 04.07.2013. 1 экз.; г. Костанай, р. Тобол. 30.05.2013. 10 экз.; Наурзумский район, кордон Сад, пруд. 21.07.2015. 4 экз.

Семейство Водяные скорпионы - Nepidae

Nepacinerea Linnaeus, 1758. Костанайская обл., Костанайский район, п. Садовый, р. Тобол. 31.05.2013. 7 экз.; 03.06.2013. 1 экз.; Костанайский район, п. Жамбыл, 31.06.2013. 1 экз.; г. Костанай, р. Тобол. 01.06.2013. 3 экз.; 30.05.2013. 5 экз.; 30.05.2014. 4 экз.; Костанайский район, Каменное озеро. 04.06.2015. 1 экз.

Обсуждение результатов

В результате проведенных исследований в Костанайской области выявлено из 20 семейств 83 вида полужесткокрылых, из них 15 семейств наземные, 5 семейств водные (таблица).

Распределение полужесткокрылых Костанайской области по семействам

Семейство	Количество видов	%
Pentatomidae	23	27,7
Scutelleridae	3	3,6
Cydnidae	2	2,4
Acanthosomatidae	2	2,4
Coreidae	5	6
Rhopalidae	7	8,5
Miridae	8	9,7
Pyrrhocoridae	1	1,2
Tingidae	1	1,2
Nabidae	3	3,6
Reduviidae	4	4,8
Stenocephalidae	1	1,2
Alydidae	2	2,4
Aradidae	1	1,2
Lygaeidae	13	15,7
Corixidae	2	2,4
Gerridae	2	2,4
Notonectidae	1	1,2
Naucoridae	1	1,2
Nepidae	1	1,2
20 семейств	83	100

Выводы. Из приведенной таблицы видно, что по видовому многообразию выделяются семейства Pentatomidae (23 вида – 27,7%), Lygaeidae (13 видов – 15,7%), Miridae (8 видов – 9,7%), Rhopalidae (7 видов – 8,5%), Coreidae (5 видов – 6%), Reduviidae (4 вида – 4,8%). В остальных 14 семействах известно всего по 1-3 вида.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Асанова Р.Б, Исаков Б.В. К изучению вредных и полезных полужесткокрылых (Heteroptera) Северного Казахстана // Вестник с/х науки Казахстана. № 5. Алма-Ата, 1976. С.43-46.
 [2] Исаков Б.В. «К фауне почвенных полужесткокрылых (Heteroptera) Северного Казахстана» // Известия АН КазССР, серия биологическая. Алма-Ата, 1976. №2. С.10-13.

- [3] Асанова Р.Б. Новые и редкие для Северного Казахстана виды полужесткокрылых (Heteroptera) // Труды Института зоологии АН Каз ССР. Т. 39. Алма-Ата, 1980. С. 50-54.
- [4] Есенбекова П.А., Брагина Т.М. Материалы по фауне полужесткокрылых (Heteroptera) Костанайской области (Северный Казахстан) // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. - Серия экологическая. 2014. № 3(42). С. 130-137.
- [5] Кириченко, А. Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун / А. Н.Кириченко, Изд-во АН СССР. М., Л., 1957. 124 с.
- [6] Кержнер, И.М., Ячевский, Т.Л. Отряд Heteroptera (Hemiptera) полужесткокрылые. Определитель насекомых европейской части СССР. М., Л.: Наука. 1964. Т. 1. С. 655–845.
- [7] Палий, В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых / В.Ф. Палий. Воронеж, 1970. С. 1-192.
- [8] Пучков В.Г. Лігеїди. Фауна України // Киев, 1969. Т. 21. Вып. 3. 388 с.
- [9] Пучков В.Г. Полужесткокрылые семейства Rhopalidae (Heteroptera) фауны СССР // Наука. Л., 1986. 132 с.
- [10] Пучков В.Г. Крайовики. Фауна України // Вид. АН УРСР. Київ, 1962. Т. 21. Вип. 2. 163 с.

REFERENCES

- [1] Asanov RB, Iskakov BV. By studying the harmful and useful Hemiptera (Heteroptera) Northern Kazakhstan // Herald c/s of science in Kazakhstan. №5. Almaty, 1976. P. 43-46.
- [2] Iskakov BV "On the fauna of soil Hemiptera (Heteroptera) of Northern Kazakhstan" // Proceedings of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, Biological Series. Alma-Ata, 1976. №2. P. 10-13.
- [3] Asanov RB New and rare species of North Kazakhstan Hemiptera (Heteroptera) // Proceedings of the Institute of Zoology, Academy of Sciences of Kazakh SSR. Т. 39. Alma-Ata, 1980. P. 50-54.
- [4] Esenbekova PA, Bragina TM. Materials on the fauna of the Hemiptera (Heteroptera) of Kostanay oblast (Northern Kazakhstan) // Vestnik KazNU. Al-Farabi. Environmental Series. 2014. № 3 (42). P. 130-137.
- [5] Kirichenko AN Methods of collecting real Hemiptera and explore the local fauna / A. N.Kirichenko, Publishing House of the USSR Academy of Sciences. М., Л., 1957. 124 p.
- [6] Kerzhner IM, Yachevsky TL. Troop Heteroptera (Hemiptera) Hemiptera. Key to the insects of the European part of the USSR. М., Л. Science. 1964. Т. 1. P. 655-845.
- [7] Paly VF. Methods of studying the fauna and insect phenology. Voronezh, 1970. 192 p.
- [8] Puchkov V. Lygaeidae. Fauna Ukraini. Kiev, 1969. V. 21. Vol. 3. 388 p.
- [9] Puchkov V. Hemiptera family Rhopalidae (Heteroptera). Fauna of the USSR. L., 1986. 132 p.
- [10] Puchkov V. Coreidae. Fauna Ukraini. View. AN URSR. Kiiiv, 1962. V. 21. Vip. 2. 163 p.

П. А. Есенбекова¹, Т. М. Брагина²

¹ҚР БҒМ ҒК «Зоология институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан,
²ҚР БҒМ Қостанай мемлекеттік педагогикалық институт, Қазақстан

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ (СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН) ЖАРТЫЛАЙ ҚАТТЫҚАНАТТЫЛАРЫ (HETEROPTERA)

Аннотация. Зерттеу нәтижесінде Қостанай облысынан жартылай қаттықанаттылардың 20 тұқымдасына жататын 83 түрі анықталды, олардың 15 тұқымдасы құрлық, 5 тұқымдасы су жартылай қаттықанаттыларына жатады. Бұлардың арасында түр құрамының көптігімен ерекшеленетін тұқымдастар Pentatomidae (23 түр - 27,7%), Lygaeidae (13 түр - 15,7%), Miridae (8 түр - 9,7%), Rhopalidae (7 түр - 8,5%), Coreidae (5 түр - 6%), Reduviidae (4 түр - 4,8%). Қалған 14 тұқымдастан 1-3 түрден ғана белгілі.

Түйін сөздер: жартылай қаттықанаттылар, Қостанай облысы, Солтүстік Қазақстан.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 178 – 193

L. H. Seydalieva¹, A. F. Sokolsky², E. M. Derbasova²

¹Yesenov Caspian State University of Technology and Engineering, Aktay, Kazakhstan,

²Astrakhan State University of Civil Engineering, Astrakhan, Russia.

E-mail: leilaaktau71@mail.ru

**BIOLOGICAL DIVERSITY OF WATER CENOSIS
AND ITS EVALUATION**

Abstract. The analysis of many existing methods of evaluation of biodiversity was given. Optimal schemes and methods of calculation have been proposed: features of obtaining and using the experimental data for the assessment of biological diversity of reservoirs; index of species wealth based on the number of found species; index of species diversity not using the distribution of the number of individuals by species; index of dominating species in biocenosis; index of the similarities and diversity of biocenosis; diversity index taking into account the distribution of numbers and cell materials by species. The recommendation was given according to the application.

Keywords: ecology, biodiversity, methods of calculation, information system.

УДК 551.4

Л. К. Сейдалиева¹, А. Ф. Сокольский², Е. М. Дербасова²

¹Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, Актау, Казахстан,

²Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Астрахань, Россия

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ ЦЕНОЗОВ
И ЕГО ОЦЕНКА**

Аннотация. Приведен анализ множества существующих методов оценки биологического разнообразия. Предложены оптимальные схемы и методики расчетов: особенности получения и использования экспериментальных данных для оценки биологического разнообразия водоемов; индексы видового богатства, основанные на количестве найденных видов; индексы видового разнообразия, не использующие распределение численностей особей по видам; индексы доминирования видов в биоценозах; индексы сходства и различия биоценозов; индексы разнообразия, учитывающие распределение численностей и биомасс по видам. Даны рекомендации по их применению.

Ключевые слова: экология; биоразнообразие; методы расчета; система информации.

Введение. В настоящее время исследователи сталкиваются с трудностями выбора метода оценки биологического разнообразия и биопродуктивности водоемов. Ознакомить читателя с существующей проблемой мы попытались в данной работе.

Целями настоящей статьи являются:

- систематизация имеющейся информации по математическим методам оценки экологического (биологического) разнообразия;
- оценка целесообразности, информативности и особенностей применения этих методов для целей оценки биологического разнообразия (БР) биоценозов в водоемах;
- разработка некоторых новых методов (подходов) к оценке БР и смежных показателей с учетом специфики водных объектов.

Понятие биологического разнообразия и цели его использования. Несмотря на то, что понятие БР достаточно широко применяется не только в специальной, но и в общественно-политической литературе, общепринятого понимания этого термина нет – разные авторы часто нередко имеют под ним в виду разные понятия.

Обычно БР рассматривается как мера количества видов и обилия каждого из них в различных местообитаниях.

Другой группой широко используемых показателей являются «индексы доминирования», которые определяют насколько ведущий вид, доминирует в биологическом сообществе. Обычно при увеличении степени доминирования ведущего вида величина БР снижается.

Третьей группой являются индексы сходства или различия биоценозов (обычно сравниваются биоценозы на разных местообитаниях).

Для оценки БР и некоторых смежных с ней характеристик было предложено достаточно много показателей (индексов), которые будут рассмотрены далее.

Целями использования этих индексов могут быть:

- оценка динамики БР для одного и того же местообитания во времени – как в случае однонаправленных процессов, так и циклических;
- сравнение БР для различных местообитаний в одинаковые моменты времени;
- оценка степени доминирования отдельных видов в биоценозах;
- сравнение биоценозов на разных местообитаниях (участках) в одни и те же моменты времени;
- сравнение биоценозов на одном и том же участке (местообитании) в разные моменты времени;
- оценка эффективности предполагаемых или уже реализуемых мер, которые, направлены на увеличение (или сохранение) БР.

Отметим, что практически все используемые в настоящее время индексы, связанные с БР, являются скалярными величинами.

Оценка индексов БР и доминирования чаще всего осуществляется на основе либо наличия видов, либо численности видов. Однако возможны и оценки на основе биомассы видов (это может быть полезным при значительных различиях средних биомасс видов), а также некоторых комбинаций «численности и биомассы».

Согласно [Сокольский, 3] видовое богатство и разнообразие биоценозов формируется соответственно условиям поступления в биоценоз энергии и питательных веществ. Фактически биоценоз адаптируется к максимально полному использованию этих ресурсов – с учетом возможностей (особенностей) трофических цепей в биоценозе.

Считается, что при наличии источников легко доступной энергии и поступления питательных веществ в количествах, превышающих потребность в них организмов биоценоза, более эффективным оказывается низкое видовое разнообразие. В то же время в условиях ограниченного поступления энергии более выгодным для поддержания состояния системы представляется высокий уровень БР [Федоров, 7].

Традиционно трактовка БР соответствует биоценозам, находящимся в стационарных или квазистационарных внешних условиях. Однако для нестационарных условий (НС) биоценозу необходимо определенное время для адаптации к изменившимся внешним условиям. Это время определяется: количеством иерархических уровней в трофических цепях биоценоза; естественными скоростями наращивания численностей видов при благоприятных условиях и пр. Таким образом, для НС индексы БР, доминирования и прочее могут отражать только текущее состояние биоценоза, которое может быть результатом незавершенного процесса адаптации к новым (изменившимся) условиям.

В общем случае высокий уровень БР нередко является следствием частого изменения условий внешней среды, включая изменения потоков энергии и вещества к биоценозу. При этом видовая диверсифицированность биоценоза может являться залогом возможности (эффективности) его адаптации к изменяющимся внешним условиям, включая и проявления неблагоприятных факторов.

Для анализа динамических процессов в биоценозах интерес могут представлять не только сами БР, индексы доминирования и прочее, но и скорости их изменения во времени, размах изменений показателей.

Итак, БР является одним из интегральных показателей состояния биоценозов, отражающим закономерности их структуры и функционирования. Однако оценки БР (в том числе и в динамике) не могут заменить собой анализ механизмов функционирования биоценозов.

Согласно [Measurement of Biodiversity] целесообразно различать три группы индексов БР: Species richness indices (индексы богатства видов); Evenness indices (индексы выровненности); Taxonomic indices (таксономические индексы).

Отметим, что в литературе (например, [Measurement of Biodiversity]) встречается также деление биоразнообразия на:

- альфа-разнообразие (относящееся к разнообразию в пределах конкретной области и оцениваемое на основе количества таксономических единиц в системе);
- бета разнообразие (оценивает различия между экосистемами или биоценозами);
- гамма разнообразие – мера общего разнообразия для различных экосистем внутри региона.

Материалы и методы исследований

Геометрические и биологические особенности водоемов как объектов для оценки биологического разнообразия. В статье в качестве водоемов рассматриваются: озера; водоемы, отшнуровавшиеся от основного русла после завершения паводка; пруды, представляющие собой искусственные гидротехнические сооружения; участки рек (основное русло и протоки); Каспийское море (которое в силу того, что оно является бессточным водоемом, формально к морям не относится).

Водоемы могут быть временного характера и постоянного (показатели БР могут определяться и для тех, и для других). У постоянных водоемов контуры береговой линии и глубина могут меняться с течением времени и это должно быть учтено при выборе мест отбора проб.

В силу больших размеров в плане ряда водных объектов (в том числе реки Волга и Каспийского моря) и наличия в них существенно различных по условиям местообитаний, оценки БР таких объектов целесообразно проводить по отдельным участкам. Такие участки могут быть ограничены: естественной береговой линией с двух сторон, а с двух других – искусственно выбираемыми границами (для рек и протоков); для некоторой части участка – береговой линией, а для остальной – искусственными границами (прибрежные участки Каспия); со всех сторон – искусственными границами (внутренние участки Каспия). В последнем случае такие границы могут задаваться формально (например, по стандартным «квадратам исследований») или учитывать природные особенности (глубину моря, характер течений и пр.). Требование о равной площади исследуемых участков (в том числе в случае единственной «точки» взятия проб) обычно не выдвигается.

Важно отметить, что скорость самостоятельного передвижения мелких биообъектов (включая фито- и зоопланктона) в проточных водоемах может быть существенно меньше скорости течения. В таких случаях БР (по этим трофическим группам биоценозов) на конкретном участке водоема может фактически отражать результаты адаптации биоценозов не к условиям исследуемого участка, а тех участков, которые расположены выше по течению.

При достаточно больших глубинах водоемов целесообразна их дифференциация для целей оценки БР не только в плане, но и по глубине (в частности это относится к среднему и южному Каспию, водоемам достаточно большой глубины и прочее). При этом особый интерес представляют: тонкий поверхностный слой жидкости (в котором биологические процессы часто происходят значительно интенсивнее, чем на глубине) и дно водоема (в силу наличия на нем бентических организмов, не встречающихся в толще воды).

Высшая водная растительность (ВВР) в водоеме может быть отнесена к его биоценозу с некоторыми оговорками. Причина: корни таких растений могут достаточно глубоко уходить в дно, а верхние части – находиться над водой, – т.е. формально некоторые части ВВР находятся вне водоема. При этом те участки ВВР, которые расположены непосредственно в водоеме, могут серьезно влиять на структуру водных биоценозов и численность в них различных видов организмов.

Для большинства водоемов биоценозы включает в себя объекты, находящиеся на нескольких трофических уровнях (ТУ): бактериопланктон; фитопланктон, зоопланктон, бентос, рыбы, питаю-

щиеся объектами предшествующих ТУ; рыбы-ихтиофаги. Для Каспия также специфическим биообъектом в трофической цепи являются тюлени. Отметим еще земноводных обитателей внутренних водоемов, лягушек, черепах и прочих, которые также оказывают влияние на трофические цепи.

Рыбы и тюлени в силу своей высокой подвижности могут самостоятельно перемещаться между различными местообитаниями (участками), меняя таким образом их БР – не только за счет «непосредственно себя», но и потребляемых организмов. Также БР водоемов в отношении рыб может меняться за счет изъятия их: птицами-ихтиофагами; добычи рыб человеком в рамках любительского и промышленного рыболовства; гибели рыб при загрязнении водоемов токсикантами и по другим причинам. Отметим еще, что изъятие рыб из водоемов (птицами и человеком) может быть селективным, т.е. касаться преимущественно (или целиком) отдельных видов рыб или размерных групп в пределах вида.

Понимание термина «вид» при оценках БР. В биологии под «видом» обычно понимается популяция организмов, имеющих набор устойчивых отличительных признаков, позволяющих дифференцировать их по отношению к другим видам. В меньшей степени различаются друг от друга «подвиды» одного вида, а в большей – «роды» и «семейства» (более «высокие» классификационные уровни).

При экспериментальных исследованиях численности организмов часто определяются с точностью не до отдельных видов, а более высоких классификационных групп (родов, семейств). Причины этого могут быть различными – в первую очередь ограниченность трудовых ресурсов при сборе и обработке проб. Особенно это касается проб фито- и зоопланктона, для которых определение видов требует работы с микроскопом, использования справочников для классификации организмов и пр.

Если разбор проб осуществлен до «родов» и т.п. оценки БР также возможны, но в качестве «видов» будут использоваться группы видов. Обычно это приводит к некоторому снижению расчетных показателей БР по сравнению с использованием для них непосредственно «видов».

В силу этого при сравнении БР для разных местообитаний или разных моментов времени указание на то, по каким уровням группировки вычислялись индексы БР является существенным.

Другим важным фактором при оценках БР может быть то, насколько отличаются найденные в местообитании виды друг от друга по своим биологическим особенностям и, прежде всего, условиям питания и размножения, размерным характеристикам. Как правило, в публикациях относящихся к методикам оценки БР эти вопросы вообще не рассматриваются в силу их методической сложности, а авторы часто оперируют только с определенной группой видов (в пределах которой и оценивается БР). Однако даже на интуитивном уровне понятно, что при больших отличиях видов друг от друга БР следует считать *большим*.

Этим вопросам занималась, в частности, Пиелу [Pielou], которая предложила использовать индексы «иерархического разнообразия». По ее мнению разнообразие сообщества, включающего виды, относящиеся ко многим родам, выше, чем сообщества, в котором большинство видов принадлежит к одному и тому же роду. Пиелу формализовала эту концепцию, модифицировав показатель разнообразия Шеннона (см. далее), с использованием разнообразий на уровне семейств, родов и видов.

Однако, как указывается в [Мэгарран, с.49], «когда желательно установить иерархическое разнообразие, для облегчения расчетов и интерпретации результатов, по-видимому, предпочтительнее использовать в расчетах просто богатство родов или семейств (вместо видового богатства)».

Наверное, наиболее принципиальным моментом при оценках БР для водоемов является то, что в них одновременно присутствуют объекты различных ТУ, при этом количества особей для ТУ могут различаться на много порядков. Естественно, что включать все виды в расчеты БР на «равных основаниях» - нельзя. Поэтому, расчет индексов БР целесообразно осуществлять отдельно для объектов на разных ТУ - в виде частных показателей БР.

Однако при этом возникает проблема конструирования интегральных показателей БР для «биоценозов в целом», учитывающих важность отдельных частных показателей. Некоторые возможности в этом направлении будут рассмотрены позже.

Результаты исследований

Особенности получения и использования экспериментальных данных для оценки биологического разнообразия водоемов. Как правило, одни только оценки БР не являются целями экспериментальных гидробиологических исследований. Такие оценки используются просто как один из расчетных показателей при обработке данных исследований.

Для получения данных по бактериопланктону, фитопланктону и зоопланктону осуществляется отбор проб воды того или иного объема в месте типичном для местообитания. Подчеркнем, что при этом фактически изучается площадь (или объем) водоема, значительно меньший сопоставляемому этой пробе участка.

Зависимость количества видов в пробе от объема пробы чаще всего носит характера роста с насыщением (т.е. асимптотического приближения к некоторому значению, соответствующего бесконечно большому объему пробы). Таким образом, ограничение объема пробы жидкости в общем случае должно приводить к уменьшению расчетного значения БР.

Обычно работают со стандартными объемами проб на всех местообитаниях (при этом и ошибки, связанные с ограниченностью объемов, могут считаться примерно одинаковыми для всех точек взятия проб).

Для варианта, когда объемы проб на разных местообитания различаются, был разработан метод приведения числа видов к стандартному объему пробы. Поскольку при этом не ясно, какие виды «добавятся» к пробе (если фактический объем меньше стандартного) или «уйдут» из пробы (если объем выше стандартного), то метод не может использоваться при расчете БР. Однако полученное (расчетное) число видов может применяться для оценки «видового богатства».

При различиях в объемах проб возможен и иной подход, связанный с построением регрессионного уравнения (РУ) (например, [Наследов] или [Лакин]) для зависимости «числа видов» от «объема пробы». В этом случае в одном и том же местообитании необходимо взять несколько проб разного объема и на основе таблицы «объем пробы – фактически найденное число видов» построить (с использованием метода наименьших квадратов) РУ – например, в виде полинома. При этом РУ будет «сглаживать» экспериментальные значения. Понятно, что таким РУ можно пользоваться для приведения числа видов к стандартному объему пробы лишь для местообитаний относительно близких по своим условиям к тому, для которого было построена РУ.

При взятии проб бентоса размеры проб оцениваются не по объемам жидкости, а по площади поверхности грунта, с которой взяты пробы. При этом по умолчанию считается, что в пробу попадают все бентические организмы (т.е. берется слой грунта по всей глубине, где такие организмы могут обитать). В этом случае также существует проблема неучета редких видов - из-за ограниченного объема пробы (и решаться она может аналогично тому, что описано для объемных проб).

Для получения экспериментального материала по рыбам чаще всего используется траловая съемка определенного участка водоема или аналогичная методика облавливания участка. При этом обычно предполагается, что поймать удастся всех рыб, находящихся на протреливаемом участке. Однако это может быть не так, особенно в отношении крупных рыб, которые способны двигаться со скоростями сопоставимыми или даже превосходящими скорость движения тралов. Таким образом, в этом случае экспериментально обнаруженные концентрации и номенклатура видов рыб могут быть ниже фактических, что будет влиять на индексы БР в сторону их снижения.

Понятно, что площадь исследованных участков (или объемы жидкостей), как правило, на много порядков меньше, чем те, которые соответствуют исследуемым местообитаниям в целом. Т.е. фактически мы имеем дело с исследованием «генеральной совокупности» выборочным методом [Лакин].

Хотя чаще всего пробы берутся только в единственной точке местообитания, но для повышения объективности результатов целесообразно брать их в нескольких точках. Если такие пробы обрабатывать отдельно, то можно оценить дисперсии воспроизводимости результатов [Лакин]. При высоких уровнях дисперсий может быть целесообразным отказаться от гипотезы о том, что местообитание (для которого взята совокупность проб) следует рассматривать как единое целое и разделить его на отдельные местообитания (распределив соответствующим образом взятые пробы).

Однако нередко при сборе проб их сразу же смешивают после изъятия из водоема, а результаты рассматриваются как усредненные для всей серии (т.е. всего местообитания).

Влияет ли взятие проб на биоценозы? В силу относительно малых объемов проб – практически нет. Возможно, даже большее влияние может оказывать загрязнение водной среды плавсредствами, используемыми при отборе проб в водоемах.

Однако для рыб при больших объемах облавливаемых участков ситуация может быть иной. Поэтому в некоторых целесообразно выпускать пойманных рыб после проведения учетных операций обратно в водоемы. Это не касается исследований, связанных с вскрытием рыб или иных операций, нарушающих жизнеспособность рассматриваемых биообъектов.

Такие исследования могут включать в себя, например, изучение пищевых комков рыб. Отметим, что спектры питания рыб также могут быть оценены индексами БР – если пищевые комки удастся разделить на отдельные компоненты.

Из приведенного выше материала ясно, что речь фактически идет об отборе проб биоценозов, находящихся полностью в естественных условиях и сформировавшихся без прямого участия человека.

Однако для оценок БР могут быть полезны и активные эксперименты – как *in situ*, так и *in vitro*. При этом для получения регрессионных уравнений, описывающих зависимость показателей БР от влияющих факторов, могут быть применены методы «теории планирования эксперимента», включая подходы на основе полных факторных планов и реплик (последние – при большом числе факторов) [Каспийское море... 2009].

Методы проведения таких активных экспериментов в водоемах должны учитывать длительности реакций биоценозов на вводимые «отклонения» от естественных условий. Как демонстрационные примеры проведения таких активных экспериментов, можно указать: оценка БР при установке в море «искусственных рифов» разных типов; оценка БР для нерестилищ при вариантах их мелиорации с использованием различных видов растений; установка в естественных водоемах площадок с грунтами разных типов или с разными уровнями загрязненности (например, для исследований по бентосу). Однако, если такие площадки будут слишком быстро заиливаться или покрываться аллювиальными отложениями, то это может полностью исключить влияние задаваемых факторов активного эксперимента.

Индексы видового богатства, основанные на количестве найденных видов. Простейшим индексом, который может быть применен для оценки видового богатства, является «количество видов» (S), выявленных на конкретном местообитании. При этом не учитываются: количество обнаруженных особей каждого из видов; различия видов по размерам (биомассе); биологическая близость видов и пр.

Как уже отмечалось, в случае водных биоценозов целесообразно рассматривать виды, находящиеся на различных ТУ.

Тогда вместо единственного значения «видового богатства» мы будем иметь вектор видовых богатств для каждого из ТУ в виде

$$\{V_i\}_{i=1...I} \quad (1.1)$$

где I – общее количество групп организмов (ТУ), по которым оцениваются количества видов.

Можно ли построить какой-то интегральный индекс видового богатства (Θ) по совокупности групп для различных ТУ? Очевидно да, но прямое суммирование количеств видов $\{V_i\}_{i=1...I}$ по всем I группам будет в этом случае неприемлемо. Наиболее простой подход – использование взвешенного усреднения для количества обнаруженных видов

$$\Theta = \sum_{i=1}^I (W_i V_i) / \sum_{i=1}^I W_i \quad (1.2)$$

где $\{W_i\}_{i=1...I}$ некоторая совокупность весовых коэффициентов для групп; V_i – количество выявленных видов по группам организмов (например, трофическим группам). Предложить унифицированный подход к определению таких весовых коэффициентов достаточно затруднительно. Однако интуитивно ясно, что они могут быть связаны, например, со средней биомассой для видов в группах (или средней биопродукцией для видов в группах).

В некоторых случаях возможны и экспертные оценки таких весовых коэффициентов, однако они, скорее всего, будут иметь лишь «локальное» применение (для конкретного типа водоемов).

Индексы видового разнообразия, не использующие распределение численностей особей по видам. В биологических исследованиях широко применяются два индекса этого типа, использующих сочетание количеств выявленных видов (S) и общего числа особей всех видов (N).

Индекс Маргалефа [Margalef]

$$D_{Mg} = (S - 1) / \ln(N) \quad (1.3)$$

В случае водных биоценозов для этого индекса целесообразно раздельное применение его по каждой из выделенных трофических групп, так как «смешение» видов, имеющих совершенно разную биомассу, в общем индексе даст не показательные результаты.

При раздельном применении формулы 1.3) для каждой из I групп вместо (1.3) будем иметь серию формул, отражающих частные показатели разнообразия

$$\left\{ D_{Mg}^{(i)} = (S^{(i)} - 1) / \ln(N^{(i)}) \right\}_{i=1 \dots I} \quad (1.4)$$

На основе этих частных показателей разнообразия может быть формально построен интегральный показатель – взвешенным усреднением по I – группам организмов биоценоза

$$D_{Mg}^* = \sum_{i=1}^I (W_{Mg}^{(i)} D_{Mg}^{(i)}) / \sum_{i=1}^I (W_{Mg}^{(i)}) \quad (1.5)$$

Для (1.5) «слабым местом» является (также как и для (1.2)) назначение системы весовых коэффициентов $\{W_{Mg}^{(i)}\}_{i=1 \dots I}$ для различных групп.

Естественно ожидать, что в водоемах при высоком видовом разнообразии нижележащего ТУ будет наблюдаться либо высокий уровень разнообразия для вышележащего уровня, либо на этом верхнем уровне будут находиться виды, которые поливариантны в отношении потребляемых пищевых ресурсов (видов нижележащего трофического уровня).

Индекс Менхиника

$$D_{Mn} = S / \sqrt{N} \quad (1.6)$$

может рассматриваться как альтернативный вариант по отношению к индексу Маргалефа. Для него также возможно обобщение на совокупность трофических групп (аналогично формуле (1.4))

$$\left\{ D_{Mn}^{(i)} = S^{(i)} / \sqrt{N^{(i)}} \right\}_{i=1 \dots I} \quad (1.7)$$

и взвешенное усреднение для нахождения показателя по совокупности групп - по аналогии с формулой (1.5).

Преимуществом индексов Маргалефа и Менхиника является простота, недостатком – то, что они не используют информацию о распределении численностей особей по видам.

Отметим, что эти два индекса не допускают использование в формулах вместо численностей видов их биомасс.

Индексы доминирования видов в биоценозах. В простейшем случае оценивается доминирование только наиболее многочисленного вида. Для этого используется формула:

$$D_q = K_{\max} / N \quad (1.8)$$

где D_q – величина индекса доминирования по численности; K_{\max} – количество особей наиболее многочисленного вида; N – количество особей всех видов.

Содержательная интерпретация (1.8) – это оценка относительной значимости в биоценозе наиболее обильного (по численности) вида.

Формула (1.8) допускает использование вместо численностей видов их биомасс. Тогда будем иметь

$$D_b = B_{\max} / B \quad (1.9)$$

где D_b – величина индекса доминирования по биомассе; B_{\max} – максимальная суммарная биомасса одного вида; B – суммарная биомасса всех видов. При этом максимальные численность и биомассу не всегда имеет один и тот же вид.

Возможен также некоторый «гибрид» формул (1.8) и (1.9) в виде

$$D_* = \beta_1 D_q + (1 - \beta_1) D_b \quad (1.10)$$

где $0 \leq \beta_1 \leq 1$ определяет сочетание весовых коэффициентов для индексов доминирования по численности и биомассе. Здесь опять таки возникает вопрос адекватного обоснования выбора весового коэффициента β_1 , так как механически брать $\beta_1 = 0.5$ исходя из равенства «важностей» численностей и биомасс не всегда правильно.

Для водных объектов вместо скалярных величин доминирования приходится работать с векторными (соответственно трофическим группам). При этом формулы (1.8) и (1.9) заменяются на

$$\left\{ D_q^{(i)} = K_{\max}^{(i)} / N^{(i)} \right\}_{i=1 \dots I} \quad (1.11)$$

$$\left\{ D_b^{(i)} = B_{\max}^{(i)} / B^{(i)} \right\}_{i=1 \dots I} \quad (1.12)$$

где I – общее количество групп видов; $K_{\max}^{(i)}, B_{\max}^{(i)}$ – максимальные численность и биомасса одного из видов в группе (отметим, что эти максимумы могут достигаться для разных видов); $N^{(i)}, B^{(i)}$ – суммарные численности и биомассы видов в i -ой группе.

Аналогичным образом может быть обобщена и формула (1.10)

$$\left\{ D_*^{(i)} = \beta_1 D_q^{(i)} + (1 - \beta_1) D_b^{(i)} \right\}_{i=1 \dots I} \quad (1.13)$$

Отметим, что в (1.13) целесообразно брать общее значение β_1 для всех « i ».

Помимо численности доминирующего вида при оценке доминирования могут быть использованы и иные подходы. В частности, можно брать отношения сумм численностей (или биомасс) двух или трех ведущих (руководящих) видов в биоценозе соответственно к суммарной численности всех видов или к биомассе всех видов. С учетом особенностей водных биоценозов такие отношения целесообразно рассчитывать для каждой из групп видов.

Симпсоном была предложена формула, учитывающая распределение численностей по видам, которую в наших обозначениях можно записать для i -ой группы водных объектов как

$$D_{Simp(q)}^{(i)} = \sum_{j=1}^{J_i} (K_j^{(i)} (K_j^{(i)} - 1) / (N^{(i)} (N^{(i)} - 1))) \quad (1.14)$$

где J_i – количество видов в i -ой группе. Для (1.14) может быть предложена и формула-аналог, которая использует биомассы

$$D_{Simp(b)}^{(i)} = \sum_{j=1}^{J_i} (B_j^{(i)} (B_j^{(i)} - 1) / (N^{(i)} (N^{(i)} - 1))) \quad (1.15)$$

Кроме того, может быть использован «гибридный показатель», доминирования, аналогичный формуле (1.13)

$$D_{Simp}^{(i)} = \beta_2 D_{Simp(q)}^{(i)} + (1 - \beta_2) D_{Simp(b)}^{(i)} \quad (1.16)$$

где $0 \leq \beta_2 \leq 1$.

Индексы сходства и различия биоценозов. Простейшими являются оценки, основанные просто на наличии или отсутствии видов.

Мера Жаккара (предназначена для работы с качественными данными) определяется формулой

$$C_{jac} = \lambda / (a + b - \lambda) \quad (1.17)$$

где λ – число видов, которые встречаются хотя бы в одном экземпляре на обоих участках, где берутся пробы; a – общее число выявленных видов на первом участке; b – общее число выявленных видов на втором участке. Преимущество (1.17) – простота, недостаток – не используются данные о численностях (или биомассах) видов.

Отметим, что если сбор данных изначально ориентирован на использование этой формулы для обработки результатов, то трудоемкость получения информации будет значительно ниже, чем в случае, если предполагается определение численностей видов.

Мера Серенсена (для работы с качественными данными)

$$C_{ser} = 2\lambda / (a + b) \quad (1.18)$$

Отметим, что формула (1.17), также как и (1.16), при одинаковых наборах видов в место-обитаниях не будет показывать различий между ними, даже если относительные доли видов существенно различаются.

Мера Серенсена (для работы с количественными данными) [Мэгарран]

$$C_{ser(+)} = 2L / (A + B) \quad (1.19)$$

где **A** – число особей на первом участке; **B** – число особей на втором участке; **L** – «сумма меньших из двух обилий видов, встречающихся на обоих участках» [Мэгарран, стр.165].

Мера Мориситы-Хорна (для количественных данных)

$$C_{MX(+)} = \left(2 \sum_{j=1}^{J^*} (K_j^{(1)} K_j^{(2)}) \right) / \left((d^{(1)} + d^{(2)}) * A * B \right) \quad (1.20)$$

где $K_j^{(1)}$ – число особей *j*-ого вида на первом участке; $K_j^{(2)}$ – число особей *j*-ого вида на втором участке; J^* – общее количество видов, имеющих хотя бы на одном участке.

$$d^{(1)} = \sum_{j=1}^{J^*} (K_j^{(1)})^2 \quad d^{(2)} = \sum_{j=1}^{J^*} (K_j^{(2)})^2 \quad (1.21)$$

Рассмотрим теперь методы, тяготеющие к традиционным средствам (формулам) математической статистики.

Пусть необходимо сравнить два местообитания на основе наборов численностей всех видов, каждый из которых присутствует хотя бы в одном местообитании. Для определенности будем осуществлять такое сравнение для *i*-ой трофической группы биоценозов, для которой данные будем считать представленными в виде двух векторов численностей

$$\left\{ K_j^{(1),(i)} \right\}_{j=1 \dots J^*}; \left\{ K_j^{(2),(i)} \right\}_{j=1 \dots J^*} \quad (1.22)$$

где J^* – размерность вектора, включающего виды с ненулевой численностью хотя бы на одном из двух рассматриваемых местообитаний; верхние индексы (1) и (2) показывают номер местообитания.

С позиций статистического анализа данных для оценки сходства двух биоценозов в пределах одной трофической группы представляется целесообразным использование коэффициента корреляции (КК) по Пирсону [Лакин], который дает значения в интервале от «+1» (что соответствует строгой пропорциональности значений всех видов на двух местообитаниях) до «-1» – максимальное «несходство» видов по количествам на двух местообитаниях.

Для одной трофической группы КК для двух местообитаний может быть рассчитан также по наборам биомасс видов.

Интегральная оценка сходства/несходства двух местообитаний по всем трофическим группам может быть дана также как и раньше взвешенным усреднением КК по всем трофическим группам. При этом слабым местом такого подхода является то, что назначение весовых коэффициентов для таких групп может быть осуществлено по-разному.

Рассматриваемый подход может быть обобщен и на совокупность «**F**» местообитаний в количестве 3 (три) или больше. В этом случае целесообразно вычислить матрицу парных коэффициентов корреляции по Пирсону и посчитать для них среднее арифметическое значение (по нижнему треугольнику квадратной матрицы КК). Заметим, что наборы видов при вычислении парных КК в каждой паре местообитаний могут быть разными (по прежнему исходя из того, что хотя бы в одном из двух местообитаний вид имел ненулевую численность).

Альтернативный вариант – брать для вычисления парных КК величину J^* по числу видов, которые встретились хотя бы в одном местообитании из всех **F** местообитаний. Нам это пред-

ставляется нерациональным, так как в векторах численностей (или биомасс) при сравнении двух местообитаний может быть много пар нулевых значений – если виды отсутствуют на обоих местообитаниях (но присутствуют на каком-то местообитании из числа).

Таким образом, с использованием предлагаемого подхода мы будем иметь оценку сходства/несходства по всему «ансамблю» местообитаний биоценоза.

Рассмотрим еще один подход. Пусть нам необходимо сравнить по количеству особей ряд местообитаний, для определенности в количестве Ω . Найдем вектор средних значений видов по всем местообитаниям,

$$\left\{ K_j^{(aver)} = \left(\sum_{\omega=1}^{\Omega} K_j^{(\omega)} \right) / \Omega \right\}_{j=1 \dots J^{**}} \quad (1.23)$$

где J^{**} – общее количество видов, которые встречаются хотя бы на одном местообитании.

Проведем нормирование фактических количеств видов для каждого местообитания на эти средние значения.

$$\left\{ \left\{ K_j^{(\omega)(norm)} = K_j^{(\omega)} / K_j^{(aver)} \right\}_{j=1 \dots J^{**}} \right\}_{\omega=1 \dots \Omega} \quad (1.24)$$

При этом становится наглядно видно, в каких местообитаниях численности видов превышают средние значения по совокупности местообитаний.

Еще один подход для оценки меры сходства/несходства двух биоценозов для одной трофической группы может основываться на представлении векторов $\left\{ K_j^{(1),(i)} \right\}_{j=1 \dots J^*}$; $\left\{ K_j^{(2),(i)} \right\}_{j=1 \dots J^*}$ в виде точек в многомерном пространстве размерностью J^* с ортогональными осями. Тогда расстояние между этими двумя точками в евклидовой метрике будет определять степень различия биоценозов

$$R^{*(A)} = \sqrt{\sum_{j=1}^{J^*} (K_j^{(1),(i)} - K_j^{(2),(i)})^2} \quad (1.25)$$

Последняя формула предполагает по умолчанию, что виды сопоставимы по биомассе. Аналог формулы (1.25) может быть записан и для использования биомасс вместо численностей.

Важно отметить, что в случае пропорционального количества численностей видов на двух местообитаниях формула (1.25) все равно будет давать ненулевое расстояние. Поэтому, если необходима оценка отличий в структуре биоценозов (в пределах трофической группы), то целесообразно перейти от абсолютных численностей видов к их долям. Тогда (1.25) заменяется на

$$R^{*(O)} = \sqrt{\sum_{j=1}^{J^*} (K_{j(r)}^{(1),(i)} - K_{j(r)}^{(2),(i)})^2} \quad (1.26)$$

$$\text{где} \quad \left\{ K_{j(r)}^{(1),(i)} = K_j^{(1),(i)} / \sum_{j=1}^{J^*} K_j^{(1),(i)}; K_{j(r)}^{(2),(i)} = K_j^{(2),(i)} / \sum_{j=1}^{J^*} K_j^{(2),(i)} \right\}_{j=1 \dots J^*} \quad (1.27)$$

Формулы, аналогичные (1.26), (1.27), могут быть предложены и для оценок на основе биомасс видов.

Описанный подход может быть распространен также на совокупность групп для разных трофических уровней с использованием «взвешенного усреднения» по группам (см. выше).

Если значения численностей (или биомасс) для двух местообитаний независимо друг от друга ранжировать по убыванию (предполагается, что в ряды включены все виды, которые встречаются хотя бы на одном местообитании), то для сравнения видового состава местообитаний может быть использован «ранговый коэффициент корреляции» по Спирмену [Лакин]. Однако считается, что он обладает меньшей «разрешающей способностью» по сравнению с обычным коэффициентом корреляции (по Пирсону). Таким образом, ранговый коэффициент корреляции предпочтительно использовать, когда затруднительно определить точное количество видов, но можно оценить соотношения их численностей (или биомасс).

В графической форме местообитания можно сравнивать по наборам абсолютных значений для численностей видов с помощью лепестковой диаграммы (по терминологии MsExcel). Если же перейти от абсолютных численностей видов к долям численностей (абсолютные значения нормируются на сумму количеств всех особей на каждом местообитании), то с помощью лепестковой диаграммы можно сравнить видовые «структуры» сообществ.

При наличии данных по многим местообитаниям может быть также проведена их кластеризация с использованием одного из методов объединения точек в кластеры в многомерном пространстве (координаты точек определяются наборами численностей видов для каждого местообитания) – например, может использоваться метод «К-средних».

Индексы разнообразия, учитывающие распределения численностей и биомасс по видам. В данном разделе будет рассмотрено несколько наиболее часто используемых индексов и оценены их возможности с учетом особенностей водных биоценозов.

Индекс Макинтоша [Мэггаран]. Как и ранее численности видов в одном местообитании представим в виде точки в многомерном пространстве с ортогональными осями. Расстояние этой точки от начала координат (т.е. от «ситуации», когда все виды отсутствуют) как раз и определяет степень БР в индексе Макинтоша

$$D_{\text{Mac}}^{(i)} = \sqrt{\sum_{j=1}^{J_i} (K_j^{(i)})^2} \quad (1.28)$$

Таким образом, два местообитания могут иметь одинаковые индексы разнообразия по Макинтошу, но при этом расстояние точек, соответствующих этим местообитаниям в многомерном пространстве может быть ненулевым (и при этом различным). Поэтому разница между индексами Макинтоша двух местообитаний, оцененная по формуле (1.28) не определяет «расстояние» между ними по формуле типа (1.25) – оно может быть различным. Следовательно, оценки по (1.25) имеют самостоятельное значение.

Переход к оценке БР одного местообитания по данным для одной трофической группы к данным по нескольким группам может быть сделан аналогично тому, что было представлено выше.

Индекс Симпсона ($D_{\text{Simpson}}^{(i)}$) принято относить к информационно-статистическим индексам. Для i -ой трофической группы

$$D_{\text{Simpson}(q)}^{(i)} = 1 - \sum_{j=1}^{J_i} p_{j(q)}^{(i)}; \quad p_{j(q)}^{(i)} = K_j^{(i)} / \sum_{j=1}^{J_i} K_j^{(i)} \quad (1.29)$$

Формула (1.29) может быть записана также для биомасс

$$D_{\text{Simpson}(b)}^{(i)} = 1 - \sum_{j=1}^{J_i} p_{j(b)}^{(i)}; \quad p_{j(b)}^{(i)} = B_j^{(i)} / \sum_{j=1}^{J_i} B_j^{(i)} \quad (1.30)$$

На практике оценка осуществляется в основном по численностям видов, а не по их биомассам. По крайней мере, для планктонных организмов это связано с тем, что просто подсчитать количество особей проще, чем разделить их на виды, а затем взвесить всех особей конкретной группы, соблюдая все методические правила, в том числе в отношении удаления излишней жидкости.

Для оценок может быть использован «гибридный» вариант на основе формул (1.29) и (1.30), аналогичный формуле (1.10).

$$D_{\text{Simpson}^{(*)}}^{(i)} = \beta_3 D_{\text{Simpson}(q)}^{(i)} + (1 - \beta) D_{\text{Simpson}(b)}^{(i)} \quad (1.31)$$

где $0 \leq \beta_3 \leq 1$. Его применение осложняется тем, что β_3 может быть выбрано неоднозначно. В простейшем случае можно взять $\beta_3 = 0.5$. Однако, если учесть, что точность определения биомасс обычно ниже (причины см. выше), то целесообразно выбирать $\beta_3 > 0.5$.

Максимальное значение показателя разнообразия по Симпсону соответствует случаю, когда доли численностей всех видов в трофической группе биоценоза одинаковы. При этом

$$D_{\text{Simpson}(q)}^{(i)} = S(S-1) \quad (1.32)$$

Если же доля одного вида стремится к «1», а остальных к нулю (абсолютное доминирование вида), то $D_{\text{Simpson}(q)}^{(i)} \Rightarrow 0$.

Зависимость диапазона изменения $D_{\text{Simpson}(q)}^{(i)}$ от числа видов в биоценозе затрудняет сравнение по показателю Симпсона биоценозов на разных местообитаниях, что следует считать недостатком этого показателя.

Подчеркнем, что описанный индекс построен на основе долей численностей видов и никак не отражает то, насколько много особей было найдено всего на местообитании. Следовательно, сравнения биоценозов на основе этого индекса фактически относятся к сравнению их структур, а не видовых обилий.

Альтернативой показателю Симпсона является использование показателя Шеннона, который обычно увязывается с «количеством информации»

$$H_{(q)}^{(i)} = 1 - \sum_{j=1}^{J_i} (p_{j(q)}^{(i)} * \ln(p_{j(q)}^{(i)})) \quad (1.33)$$

Для этого индекса, также как и для показателя Симпсона, могут:

- использоваться биомассы вместо численностей;
- применяться гибридная формула на основе численностей и биомасс видов.

Минимальное значение для (1.33) равно «0», также как и для показателя Симпсона. К нему происходит приближение при абсолютном доминировании одного из видов. Максимальное же значение (1.33) составляет величину « $\ln(S)$ ». Таким образом, по (1.33) также неудобно сравнивать биоценозы с разным числом видов (на разных местообитаниях или на одном местообитании, но в разные моменты времени).

Согласно [Margalef] величина показателя разнообразия по Шеннону обычно находится в диапазоне 1.5...3.5 и очень редко превышает 4.5.

Еще одной альтернативой измерения БР является использование показателя Бриллюэна [Pielou]

$$D_{\text{Bril}(q)}^{(i)} = \left(\ln N! - \sum_{j=1}^{J_i} \ln(K_j^{(i)}) \right) / N \quad (1.34)$$

Считается, что этот индекс также редко превышает значение 4.5. Согласно [Магеран, с. 43-44] показатель Бриллюэна целесообразно применять: либо когда нельзя гарантировать случайный характер выборки, либо если учтены все особи сообщества.

Упомянем также метод «объединенных квадратов Пиелу» [Pielou], также рассчитанный на оценку разнообразия в случае, когда случайность выборки не может быть гарантирована.

Для того, чтобы исключить зависимость показателей разнообразия от численности видов, был предложен показатель выровненности (эквитабельности) для $H_{(q)}^{(i)}$ [Pielou], представляющий собой отношение значения показателя Шеннона к его максимально возможному значению

$$E_{(q)}^{(i)} = H_{(q)}^{(i)} / \ln S \quad (1.35)$$

Минимальное значение для показателя выровненности $E_{(q)}^{(i)}$ как и ранее равно «0», а максимальное – «1» и таким образом не зависит от числа видов в биоценозе. Это позволяет сравнивать биоценозы с разным числом видов.

В [Магеран, с.44] представлена также формула для перехода к «выровненности» с использованием нормировки показателя Бриллюэна на его максимальное значение

$$D_{\text{Bril}(q)}^{(i)(\max)} = (1/N) \ln(N! / ([N/S]!)^{S-r} * (([N/S] + 1)!)^r) \quad (1.36)$$

где $[N/S]$ – целая часть отношения N/S ; $r = N - S[N/S]$.

Нормированное значение показателя Бриллюэна, также как и показатель эквитабельности на основе индекса Шеннона, может изменяться в пределах от «0» до «1».

Рассмотрим теперь возможность использования информации, заключенной в наборе численностей видов, ранжированных по убыванию. Представляется естественным аппроксимировать зависимость доли численности (или биомассы) вида на местообитании в зависимости от его места в ранжированном ряду зависимостью в виде

$$Q_1 = \varepsilon_1 * \exp(-(n-1)\varphi_1) \quad (1.37)$$

где n – порядковый номер вида в ранжированном ряду численностей (или биомасс).

Подбор значений коэффициентов ε , φ в (1.37) для оптимальной аппроксимации фактических значений долей численностей целесообразно выполнять по методу наименьших квадратов [Наследов; Лакин]. Это также может быть сделано в MsExcel с помощью средства «поиск решения». Однако адекватно отражать существующую зависимость (1.37) будет только в случае высоких значений R^2 фактора (что соответствует небольшому разбросу экспериментальных точек от аппроксимирующей кривой). Поэтому при «плохом» качестве аппроксимации (низкие значения R^2 фактора) формула (1.37) будет не показательной.

Преимущество (1.37) по сравнению с приведенными индексами в виде скалярных значений – наличие двух параметров вместо одного. При этом второй параметр (φ) характеризует «скорость спада» долей численностей в ранжированном ряду. Следовательно, чем φ выше, тем обычно больше показатель доминирования (α , следовательно, меньше показатель разнообразия).

Помимо (1.37) для аппроксимации распределения видов по долям численности на одном местообитании могут быть использованы и иные двухпараметрические зависимости. Например,

$$Q_2 = 1/(\varepsilon_2 + n\varphi_2) \quad (1.38)$$

В отношении возможности использования формулы (2.38) необходимо сделать те же замечания, что и по предыдущей формуле (1.37).

При возможности выбора аппроксимирующей формулы из альтернатив целесообразно ту, которая дает более высокое значение R^2 (при оптимальном подборе параметров в формуле).

Некоторые специальные методы для оценки β разнообразия (дифференцирующего разнообразия). Разнообразие этого типа характеризует степень различия или сходства биоценозов ряда местообитаний с точки зрения видового состава. При этом типично нахождение местообитаний вдоль некоторого профиля перемещения (трансекта) или «средового градиента». Для водных биоценозов такими профилями могут, в частности, быть:

- линия перпендикулярная берегу водоема (рационально использовать если форма берега в плане достаточно гладкая, или надо брать перпендикуляр к «сглаженной» линии);
- линия, направленная от места впадения реки в море по направлению к «центру» моря;
- линия, соответствующая изолинии глубины в водоеме и пр.

Особым случаем может быть «временной профиль» биоценоза, соответствующей одной точке в пространстве.

Чем меньше имеется общих видов в сообществах (биоценозах) в разных местообитаниях, тем выше β разнообразие. Таким образом, речь идет не о внутреннем БР отдельных биоценозов, а о сравнении биоценозов друг с другом.

Обычно используется шесть мер такого разнообразия.

Мера β_W Уайттекера [Whittaker]

$$\beta_W = (S/\alpha) - 1, \quad (1.39)$$

где α – «среднее видовое богатство выборок стандартного размера».

Понятно, что $\beta_W \geq 0$ и чем β_W больше, тем значительнее различаются между собой «точки» вдоль профиля по видовому составу.

Недостаток (1.39) – индекс «реагирует» только на изменения видового состава, но не численности (или биомассы) видов.

Мера β_C Коуди [Cody] предложена для оценки изменений вдоль средового градиента

$$\beta_C = (g(H) + l(H)) / 2 \quad (1.40)$$

где $g(H)$ - число видов, прибавившееся вдоль градиента местообитаний, а $l(H)$ - число видов, утраченное на том же профиле (трансекте). При этом неоднозначным может быть выбор фактора, по которому проводится профиль. В частности для водоемов это может быть: глубина; соленость; скорость течения и пр.

Если (1.40) рассчитывается только по начальной и конечной точкам, то может быть целесообразным нормирование результата на:

- геометрическую длину профиля в плане;
- величину изменения параметра (фактора), по которому проводится профиль.

Однако возможно и модификация (1.40) для оценки изменчивости структуры видов (G) вдоль профиля. При этом можно просуммировать изменения для всех пар последовательных точек вдоль профиля (M) и разделить полученную сумму на общее число таких пар

$$\beta_C^{(m;m+1)} = (g(H)^{(m;m+1)} + l(H)^{(m;m+1)}) / 2 \quad (1.41)$$

$$G = (\sum_{m=1}^{M-1} \beta_C^{(m;m+1)}) / (M - 1) \quad (1.42)$$

При этом (1.42) также как и для предыдущего индекса (1.40) можно нормировать на величину изменения параметра определяющего профиль (в частности, на длину профиля).

Индексы (1.40) и (1.41), (1.42) можно использовать также и для «профиля по времени», в том числе для оценок изменений биоценозов, связанных с возрастанием техногенной нагрузки на участок водоема.

Меры $\beta_R, \beta_I, \beta_E$ Ратледжа [Routledge]

Первый индекс (β_R) учитывает, как считается [Routledge], общее видовое богатство и степень совпадения видов

$$\beta_R = \frac{S^2}{(2r + S)} - 1 \quad (1.43)$$

где S как и ранее общее число видов во всех выборках; r - «число пар видов с перекрывающимся распределением». Таким образом, этот индекс также «не чувствителен» к изменениям численностей видов на местообитаниях (если виды не исчезают полностью).

Второй индекс Ратледжа был упрощен Уилсоном и Шмидой для «качественных» данных и равных по величине размеров выборок

$$\beta_I = \log(T) - [(1/T) \sum_{i=1}^S e_i \log(e_i)] - [(1/T) \sum_{j=1}^M V_j \log(V_j)] \quad (1.44)$$

где S - общее число видов; M - общее число выборок (точек взятия проб) вдоль трансекта (профиля); e_i - число выборок (точек взятия проб) вдоль трансекта, в которых представлен i -ый вид; V_j - видовое богатство j -ой выборки

$$T = \sum_{i=1}^S e_i \quad (1.45)$$

Таким образом, (1.44) оценивает совокупность точек по трансекту (профилю) в целом.

Третий индекс Ратледжа

$$\beta_E = \exp(\beta_I) - 1 \quad (1.46)$$

является по существу экспоненциальной формой второго индекса

Мера Уилсона и Шмида [Wilson, Shmida] фактически является развитием меры Коуди, за счет введения нормировки последней на среднее видовое богатство выборок, входящее в меру Уайтеккера (1.38)

$$\beta_C = (g(H) + l(H)) / (2\alpha) \quad (1.47)$$

Для (1.47) возможны те же обобщения, что и для меры Коуди, которые представлены выше.

Отметим, что если рассматривать показатели видового богатства вдоль трансекта (профиля) как обычный числовой ряд, то для него могут быть использованы и традиционные статистические характеристики:

- среднее квадратическое отклонение от среднего значения;
- коэффициент вариации;
- показатель асимметрии распределения;
- показатель эксцесса.

Выводы.

1. В статье представлено достаточно много различных показателей, позволяющих оценивать БР и смежные характеристики отдельных местообитаний, а также сравнивать местообитания друг с другом.

2. К сожалению, в настоящее время в работах по гидробиологии (да и экологии) даже наиболее важные показатели БР (Шеннона, эквивалентности на основе показателя Шеннона) используются относительно редко.

3. Для комплексной характеристики «биологической ситуации» на местообитании целесообразно использовать показатели БР в сочетании с общей биомассой организмов, по которым рассчитывается БР. Другие возможности, включая предложенные в настоящей статье, нуждаются в практической апробации.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Блинец И.А., Леонтьев К.Б. Авторское право и смежные права. – М.: Проспект, 2009. – С. 416. – ISBN 978-5-392-00743-1.

[2] Брумштейн Ю.М. Базы данных и некоторые смежные объекты. Анализ понимания терминов в законодательстве и сфере информационных технологий. //Интеллектуальная собственность // Авторское право и смежные права. – 2009. – № 1. – С. 8-18. – ISBN 966-7302-26-1.

[3] Каспийское море. О влиянии экологических изменений на биоразнообразие и биопродуктивность / Под ред. А. Ф. Сокольского. – Астрахань, 2009. с.404. ISBN 978-5-902742-39-5

[4] Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 343. – ISBN 5-06-000471- 6.

[5] Усманов Б.М. Общие принципы оценки экологического состояния окружающей среды / Современные аспекты экологии и экологического образования. Материалы Всероссийской конференции. 19-23 сентября 2005 г. – Казань, 2005. – С. 381-383.

[6] Учитель Ю.Г., Терновой А.И., Терновой К.И. Разработка управленческих решений. – М.: ЮНИТИ: ДАНА, 2008. – С. 383. – ISBN 5-238-01091-5

[7] Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – С. 464. – ISBN 5-02-004649-3.

[8] Черноуцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – С. 416. – ISBN 5-94157-481-9.

REFERENCES

[1] Bliznec I.A., Leontiev K.B. Copyright and Related права. M.: Prospect 2009. p. 416. (in Russian). ISBN 978-5-392-00743-1.

[2] Brumshteyn J.M. Databases and some related objects. Analysis in terms of understanding the law and information technology. //Intellectual property. Copyright and related rights. №1, 2009. p.8-18. (in Russian) ISBN 966-7302-26-1.

[3] The Caspian Sea. On the influence of environmental change on biodiversity and biological productivity (edited A.F.Sokolsky), Astrakhan, 2009. p.404. (in Russian) ISBN 978-5-902742-39-5.

[4] Lakin G.F. Biometrics. - Moscow: Higher School, 1973. p.343. (in Russian) ISBN 5-06-000471- 6.

[5] Usmanov B.M. General principles for evaluating the ecological state of the environment. / Modern aspects of ecology and environmental education. Proceedings of the conference. 19-23 September 2005 Kazan. 2005. p.381-383. (in Russian).

[6] Uchitel Yu.G., Ternovoy A.I., Ternovoy K.I. Develop management resheniy. M.: MGU: 2008. p.383. (in Russian) ISBN: 5-238-01091-5.

[7] Fedorov V.D., Gilmanov T.G. Ecology. M: Moscow University Press, 1980. 464p. ISBN 5-94157-481-9.

[8] Chernorutskii I.G. Methods of decision resheniy. SPb.: BHV-Petersburg, 2005. p. 416. (in Russian).

Л. К. Сейдалиева¹, А. Ф. Сокольский², Е. М. Дербасова¹

¹Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті,
Ақтау, Қазақстан,

²Астрахан мемлекеттік архитектуралық құрылыс университеті, Астрахан, Ресей

СУ ЦЕНОЗЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІГІ ЖӘНЕ ОНЫ БАҒАЛАУ

Аннотация. Биологиялық алуантүрлілікті бағалауға талдау келтірілген. Оңтайлы сызбалар және есептеу әдістемелері ұсынылған: су қоймаларындағы биологиялық алуантүрлілікті бағалау үшін экспериментальды мәліметтерді қолдану және алу ерекшеліктері; табылған түрлер санына негізделген түрлік байлықтың индексі; қолданылмаған түрлер бойынша таралуы, түрлік алуантүрліліктің индексі; биоценоздар түрлеріндегі басым көрсеткішті индекстер; үйлесімдіктер индекстер және биоценоздардың айырмашылығы; түрлер бойынша биомасса мен сандық таралуды ескеретін алуантүрлілік индексі. Қолдану бойынша ұсыныстар берілді.

Түйін сөздер: экология, биологиялық, есептеу әдістері, ақпараттық жүйе.

Сведения об авторах:

Сейдалиева Л.К. – Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, старший преподаватель, кафедра «Экология и химические технологии», Ақтау, Казахстан

Сокольский А.Ф. – Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Астрахань, д.б.н., профессор, кафедра «инженерных систем и экологии», Астрахань, Россия

Дербасова Е.М. – Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Астрахань, Россия

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 194 – 200

K. B. Shoinbayeva, T. Omirzak, T. S. Bigara, D. E. Kudasova, A. Ospanova

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: shoinbayeva.k@mail.ru

**INVESTIGATION OF THE EFFECT
OF DIFFERENT STABILIZATION METHODS
FOR THE CONSERVATION OF BIOLOGICALLY
ACTIVE COMPONENTS OF DRONE BROOD**

Abstract. This article presents the results obtained by the stabilization of drone brood on apiaries in South Kazakhstan, which were held in different temperature regimes and with the use of different storage technologies. Types of stabilizing: keeping drone brood in a comb and in the shape of homogenate in the freezer; stabilization of drone brood with the addition of the 90% drone brood and honey 10%; stabilization in 70⁰ ethanol (10% drone brood and 90% ethyl alcohol); vacuum freeze-drying. And also it has been described dynamics of changes of the organoleptic and physico-chemical indications during keeping 6, 12 months. Since a drone brood contained a large amount of decene, amino acids, they are subject to changes in external factors. The studies on storage of drone brood comb in a homogenate showed no obvious difference or change in physical and chemical composition in the freezer. When the process of storing drone brood and honey increased oxidation rate, as well as experiments have shown that the process of storing the product for more than 3 months, there is a gray film and consequently increases the oxidation rate. Tincture made from drone brood and 70⁰ of ethyl alcohol in its organoleptic characteristics, especially well preserved and had a spicy aroma. The physical and chemical properties of the preparation "Apistimul" obtained by freeze-drying under vacuum during keeping is not very much changed and also can be stored for 2 years.

Keywords: drone, honey, homogenate, decenoic acid, ethanol, drone brood, preparation.

ӘОЖ 57.084.1

К. Б. Шоинбаева, Т. Өмірзақ, Т. Биғара, Д. Е. Кудасова, А. Оспанова

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

**АТАЛЫҚ АРА ҰРЫҚТАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ
КОМПОНЕНТТЕРІН САҚТАУДАҒЫ ТҮРЛІ ТҰРАҚТАНДЫРУ
ӘДІСТЕРІНІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Мақалада Оңтүстік Қазақстан облысындағы омарта шаруа қожалықтарынан алынған аталық ара ұрықтарын түрлі температуралық режимдерді, технологияларды қолдана отырып сақтаудың түрлері келтірілген: аталық ара ұрықтарын ұяшықтан бөліп алмай сол қалпында және гомогенат күйіндегі аталық ара ұрықтарын тоңазытқышта сақтау; (90%) аталық ара ұрықтарына (10%) бал қосу арқылы 0...+20С тұрақтандыру әдісі; этил спиртінің 70⁰ концентрациясында (10% аталық ара ұрықтары мен 90% этил спирті) тұрақтандыру; сублимациялық кептіруді қолдану арқылы 6 мен 12 ай бойы сақтау барысындағы өнімнің органолептикалық, физико-химиялық көрсеткіштерінің өзгеру динамикасы сипатталған. Аталық ара ұрықтары құрамындағы амин қышқылдары, 10-окси-2-децен қышқылының әсерінен температуралық өзгерістерге сезімтал болып келеді. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша аталық ара ұрықтарын ұяшықтардан бөлмей сол қалпында сақтау мен ұяшықтарынан бөліп алып гомогенат түрінде тоңазытқышта сақтаудың арасында айтарлықтай айырмашылық байқалмаған. Ал аталық ара ұрықтары мен бал қосылған

өнімді ұзақ сақтауға болмайтындығын, сақтау процесі барысында дайын өнімнің бетінде жұқа, қоңырқай түстес қабықша қаптап, ары қарай қышқылдану процесі артатындығы байқалған. Этил спирті ерітіндісінде тұндырылып сақталған өнімнің органолептикалық көрсеткіштерінің ішінде хош иісі жақсы сақталатындығын көрсеткен. Сонымен қатар, сублимациялық вакуумдық кептіру арқылы алынған «Апистимул» препаратының физико-химиялық құрамы, сақтау барысында қатты өзгермегендігін жәнесақтау мерзімі 2 жылға дейін жететіндігі анықталды.

Түйін сөздер: аталық ара, бал, гомогенат, децен қышқылы, этил спирті, аталық ара ұрықтары, препарат.

Кіріспе. Биологиялық белсенді қоспалар түрлі технологиялық әдістерді: ұнтақтау, экстракциялау, шикізатты кептіруді қолдану арқылы алынады. Нәтижесінде олар дайын экстракт, ұнтақ немесе паста түріндегі консистенцияға ие болады.

Бал ара өнімдері өзіндік физико-химиялық қасиеттері бар, биологиялық белсенді заттар қоры көп, өсімдік-жануар тектес өнімдерге жататындығы белгілі.

Apis mellifera бал арасының аталық ара ұрықтары, аналық сүтше тәрізді сыртқы факторларға тәуелді болып келеді. Ғалымдардың жүргізген зерттеулерінде дернәсілдерден алынған биомассаның сақталу мерзімі өте қысқа: бөлме температурасында – 1 сағаттан артық сақталмайтындығы, ал -2°C – 6 тәулік және -18°C – 10 айды құрайтындығын көрсеткен. Ол дернәсілдердің құрамында ақуыз (13-15%), су (77-79%) мөлшерінің көп болуына, сонымен қатар нейтралды қышқылдылық (рН 5,8) қасиет көрсететіндігіне байланысты. Сондықтан да оны өндіру мен сақтау барысындағы технологияны дұрыс жүргізеу мезофильді, патогенді бактериялардың пайда болуына алып келуі ықтимал [1].

Аталық ара ұрықтарын сақтаудың технологияларына: балмен консервациялау, қант ұнтағын қосу, этил спирті ерітіндісінде тұндырып сақтау, қатырып қою әдістерін жатқызуға болады.

Балмен консервациялау – бал ара өнімдерінің ішіндегі биологиялық белсенді заттарды сақтаудағы ең қолайлы және оңай әдістің біріне жатады. Аталық ара ұрықтары (3-5% мөлшерінде) мен бал қосылған, өнімнің физико-химиялық көрсеткіштері сақтау барысында қатты өзгеріске ұшырмайды және оны сақтау ұзақтығының мерзімі шамамен 6 айды құрайды. Ал бал құрамына оның мөлшерін 10%-дан артық қосудың пайдасы болмайды, өнім керісінше тез бұзылады. Бұған дәлел ретінде өнімнің физико-химиялық, органолептикалық көрсеткіштерінің нашарлауын: мұндай композиция бөлме температурасы жағдайында алғашқы айларда ақ ашып кететіндігін, ал тоназытқышта сақтау барысында оның бетін жұқа қабық қаптайтындығын келтіруге болады. Оны ары қарайғы тоназытқышта - 6...- 12°C сақтау өнім (бай бойы) құрамындағы пайдалы заттар мөлшерінің айтарлықтай төмендейтіндігін көрсеткен [2].

Қант ұнтағын 1:2 қатынасында қосу арқылы консервациялау, алынған өнімді $0 - 5^{\circ}\text{C}$ екі айға дейін сақтауға мүмкіндік береді.

В.И. Лебедев аналық сүтшені сақтау технологиясы барысында - адсорбциялауды ұсынады. Осы технологияны аталық ара ұрықтарын сақтау барысында адсорбент түрін өзгерту мен қосымша өнімдер қосу арқылы қолдануға болады [3].

Гомогенатты алдын ала залалсыздандыру арқылы адсорбциялау берілген өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға көмектеседі. Аталық ара ұрықтары мен бал қосу арқылы дайындалған өнімге бал ара өсіру шаруашылығымен айналысатын ҒЗИ- да нормативтік-техникалық жобасына құжаттар құрылған [4].

Осылайша, аталық ара ұрықтарынан алынған гомогенат - құрамы бойынша аналық сүтшеге жақын келетін күрделі өнім болып табылады. Ғылыми әдебиеттерде оның құрамы, алу жолдары туралы бірқатар мәліметтер келтірілген [5-9].

Сондықтан да берілген зерттеу жұмысының мақсаты аталық ара ұрықтарын ұзақ уақыт, бөлме температурасында сақтауға, жануарлар мен адамдарға қабылдауға, тасымалдауға ыңғайлы болатындай жаңа форма мен сақтау технологиясын құру.

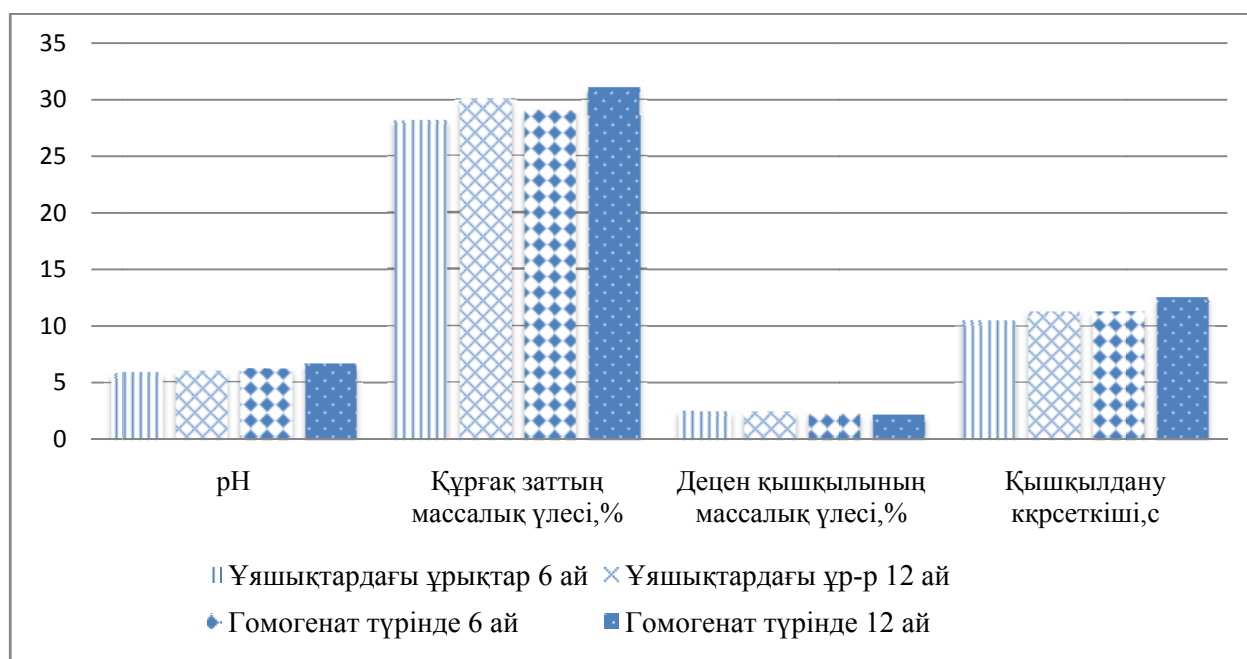
Түрлі сақтау технологиясындағы аталық ара ұрықтарының сапасын бағалау: органолептикалық, физико-химиялық көрсеткіштері бойынша жүргізілді.

Зерттеу әдістері мен материалдар. Зерттеу жұмыстарының барысында мынадай тұрақтандыру әдістерінің әсері зерттелді: аталық ара ұрықтарын ұяшықтан бөліп алмай сол қалпында және гомогенат күйіндегі аталық ара ұрықтарын тоназытқышта сақтау; (90%) аталық ара ұрықтарына (10%) бал қосу арқылы $0...+2^{\circ}\text{C}$ тұрақтандыру әдісі; этил спиртінің 70° концентрациясында

(10% аталық ара ұрықтары мен 90% этил спирті) тұрақтандыру; вакуумдық сублимациялық кептіру. Барлық тәжірибелер 6 және 12 ай уақыт аралығында нәтижелерді салыстыру арқылы жүргізілді.

Оңтүстік Қазақстан облысы аумағында орналасқан омарта шаруашылықтарынан алынған аталық ара ұрықтары, арнайы тоңазытқыш сөмкелерде зертханаға жеткізіліп, тоңазытқышқа - 20°C сақтауға қойылды.

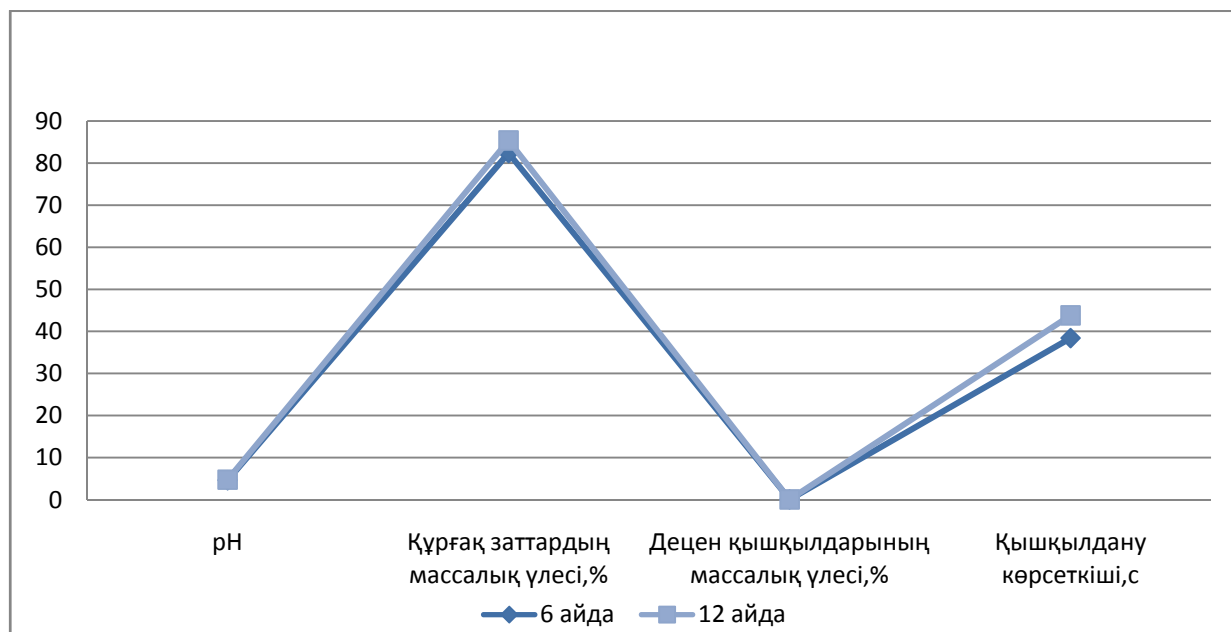
6 айдан кейінгі аталық ара ұрықтарының құрамына жүргізілген зерттеулер нәтижесінде ұяшықтардан бөлінбеген аталық ара ұрықтарының құрамы қатты өзгермегендігін, алайда бірқатар қанықпаған қосылыстардың өзгеріп, төмендегенін мәселен, децен қышқылдарының мөлшері 8,5% төмендеп, ал қышқылдану көрсеткіші 4,7% артқандығын көрсетті (1-сурет). Ал ұяшықтардан бөлінбеген аталық ара ұрықтарының органолептикалық көрсеткіштері мен гомогенат күйіндегі ұрықтарды 6 және 12 ай сақтау барысында: исі өзіне тән хош иісі азайған, сыртқы түрі: сәл бүріскен күйге ие болған, ал дәмі сол қалпында сақталған. Бұл аталық ара ұрықтарының сыртқы орта факторларының (қоршаған орта температурасы мен оттегінің әсерінен қышқылдану) әсеріне аз мөлшерде ұшырағандығынан деп түсіндіруге болады. Оларды тоңазытқышта 6 және 12 ай бойы сақтау құрамында қатты айырмашылық көрсеткен жоқ. Сонымен қатар, аталық ара ұрықтарының бөлінбеген ұяшықтардағы түрімен оны гомогенат түрінде сақтаудың арасында айтарлықтай айырмашылық байқалған жоқ. Ұяшықтардан бөлінбеген аталық ара ұрықтарының құрамындағы құрғақ заттың массалық үлесі 6 айда 4,5% артса, гомогенаттағы құрғақ заттың массалық үлесі 6 айда 7,9% артқандығын көрсетті.



1-сурет – Аталық ара ұрықтарын түрлі формада тоңазытқышта 6, 12 ай сақтау барысындағы химиялық көрсеткіштері, n=3

Балдың микробқа қарсы, тұрақтандырушы қасиеттері бары белгілі [10]. Сондықтан да келесі зерттеу тәжірибелерімізде 90% балды аталық ара ұрықтарымен 10% араластырылғандағы сақталу мерзімі мен құрамы зерттелді (2-сурет). Өнімді 6 және 12 ай бойы 0...+2°C сақтау барысында оның құрамында айтарлықтай өзгерістер пайда бола бастады.

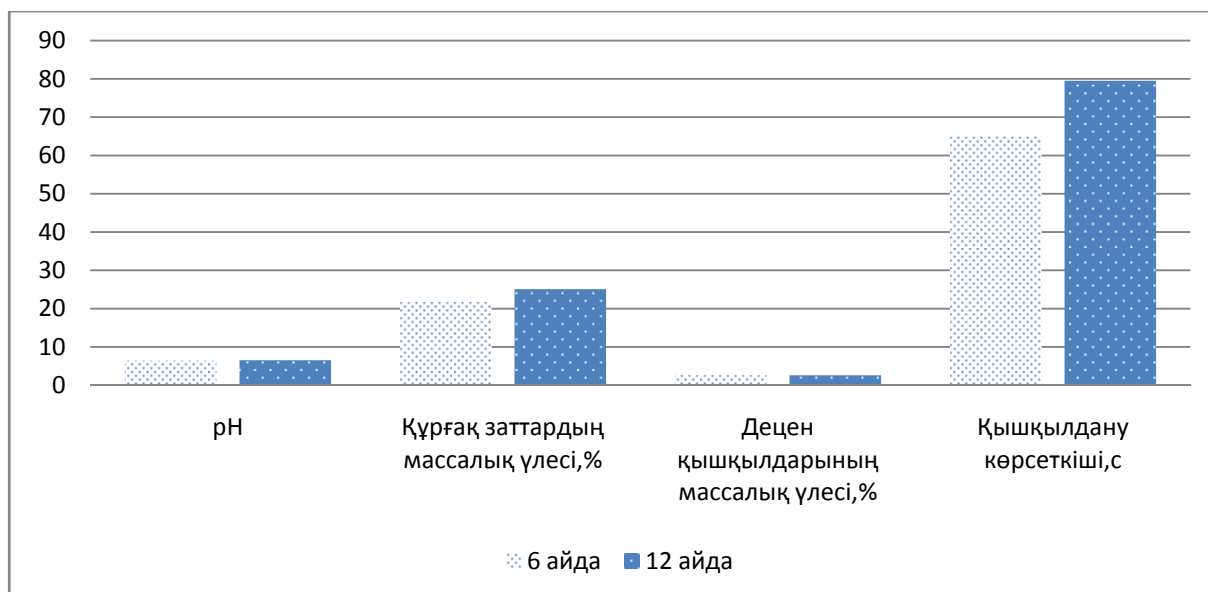
Зерттеу нәтижелері балмен аталық ара ұрықтары гомогенатын 10% араластыру нәтижесінде қоспаның химиялық көрсеткіштері өзгеретіндіктерін және оны 3 айдан артық сақтауға келмейтіндігін көрсетті. Органолептикалық көрсеткіштері 6 және 12 айда: өзіне тән хош иісінен айырылған, сыртқы түрі-6 айда беті қоңырқай тартып, ашу процесі жүре бастағандығы байқалды. Ондағы қанықпаған қосылыстардың мөлшері алғашқы өніммен салыстырғанда 8,1% 6 айда, 12 айда 24,3% азайған. Сақтау процесінде қышқылдану процесі екі есе артқан.



2-сурет – Бал (90%) мен аталық ара ұрықтары (10%) қоспасын $0 + 2^{\circ}\text{C}$ жағдайында 6, 12 ай сақтау барысындағы химиялық көрсеткіштері, $n=3$

Гомогенатты тұрақтандыруға арналған келесі тәжірибемізде аталық ара ұрықтары этил спиртінің 40° , 70° , 96° ерітіндісінде тұндырылып, сақталды. Зерттеу нәтижелері бойынша 70° ерітіндіде тұндырылған аталық ара ұрықтарының құрамы айтарлықтай жақсы сақталғандығын көрсетті. Сондықтан да ары қарайғы тәжірибелерде осы ерітінді тұнбасы пайдаланылды. 3-суретте 70° концентрациясында сақтау нәтижелері көрсетілген.

Тұнбаның құрамындағы химиялық көрсеткіштер бір жыл бойы сақтау барысында құрамындағы қанықпаған қосылыстардың болуы есебінен өнімнің түпнұсқалылығын қамтамасыз етеді. Барлық үлгілерде қышқылдану көрсеткіші 6 айда бастапқы үлгіге қарағанда 5 есеге жуық артқандығын көрсетті. Органолептикалық көрсеткіштері 12 айда: түсі – бастапқы өнімдегідей, ақшыл сары, хош иісі сол қалпында сақталған. Ал биологиялық белсенді заттар мөлшері: 9,1 ден 19,76% азайған.



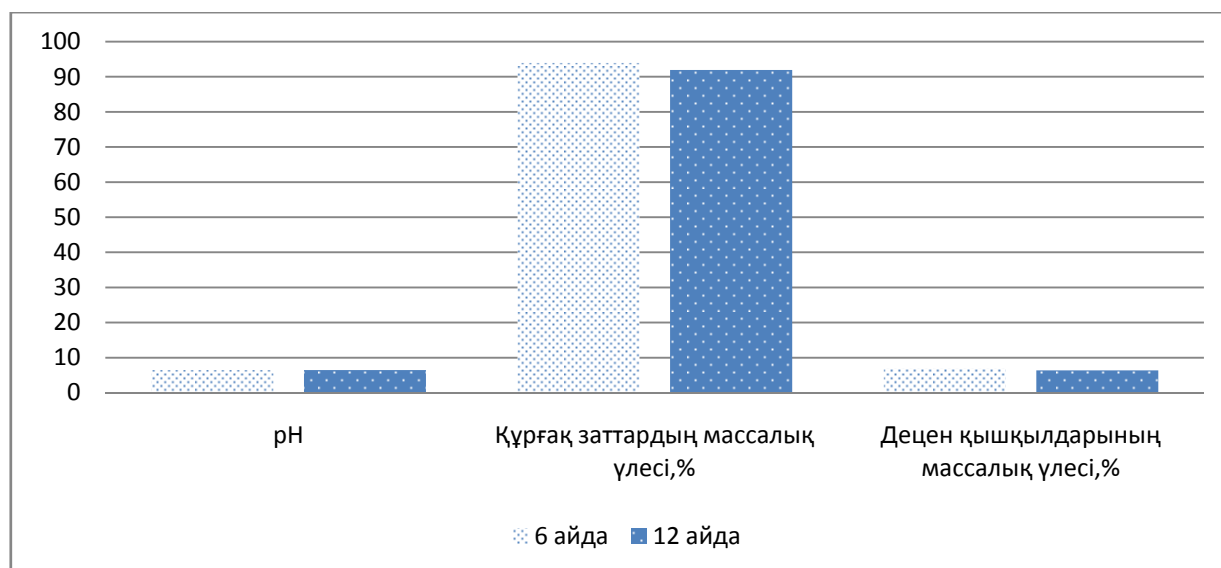
3-сурет – Аталық ара ұрықтарын этил спиртінің 70° концентрациясында 6 және 12 ай бойы (10% аталық ара ұрықтары мен 90% этил спирті) сақтау барысындағы химиялық көрсеткіштері, $n=3$

Ұнтақ түріндегі биологиялық белсенді қоспаларды алу өнім құрамындағы артық су мөлшерін жоюға негізделген. Қазіргі таңда ұнтаққа айналдыру бойынша белгілі заманауи технологиялар қатарына мұздату, сублимациялық кептіру мен криогендік ұнтақтау жатады [11-15].

Кептірудің дәстүрлі әдістері (жылумен өңдеу және т.с.с) өнім құрамындағы пайдалы заттар қорын жояды. Сублимация әдісімен кептірілген өнімдер өзінің құрамындағы заттар мөлшерін өзгеріссіз қалыпта сақтап, суға түскен кезде толығымен еріп кететін қасиетке ие болады және өнімнің бастапқы органолептикалық көрсеткіштері мен құрамындағы: дәрумендер, қоректік элементтер толығымен дерлік сақталады [16-20].

Жүргізілген тәжірибелер нәтижесінде аталық ара ұрықтарын ұзақ уақыт, бөлме температурасында сақтауға, қабылдауға сонымен қатар құрамындағы биологиялық белсенді заттарын сақтай отырып жануарлар мен адамдарға қабылдауға, тасымалдауға ыңғайлы болатындай жаңа форма мен сақтау технологиясын құру қажеттігі туындады.

Аталық ара ұрықтарының құрамында 10-окси-2-децен қышқылы болатындықтан ол әлсіз антиоксиданттық қасиет көрсететіндігі белгілі, сондықтан аталық ара ұрықтары гомогенаты 0,9% натрий хлориді ерітіндісімен 4:1 қатынасында араластырылып, лиофильденген ұнтақ күйге одан, таблеттелген формаға келтірілді. Дайын өнімге «Апистимул» аты берілді. Алынған препаратты бір жыл бойғы сақтау барысындағы көрсеткіштері (4-сурет) келтірілді. Органолептикалық көрсеткіштері 6 және 12 айда: ақшыл сары, ұнтақ түрінде, өзіне тән хош иісі сақталған. Ондағы құрғақ заттардың массалық үлесі 26,9%-дан 94,0% артқан. Ал децен қышқылдарының массалық үлесі гомогенат күйіндегі аталық ара ұрықтарына қарағанда 2 есеге дейін артқан.



4-сурет – Апистимул препаратының (4:1) 6 және 12 ай бойы сақтау кезіндегі химиялық көрсеткіштері, n=3

Қорытынды. 6 және 12 ай бойы түрлі температуралық режимде, әртүрлі технологияларды пайдалана отырып, сақтау бойынша жүргізілген тәжірибелердің нәтижелерін қорытындылай келе сублимациялық кептіру жолымен, ұнтақ түріндегі «Апистимул» препаратының көрсеткіштері сақтау барысында қатты өзгермегендігін, қабылдау барысында қолайлы болатындығын көрсетті.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Семенов Г.В., Бровков Б.К., Калмыков А.Л. Опыт промышленного производства сублимированного пчелиного молочка // Междунар. научн. конф. «Пчеловодство – XXI век»: тез. докл. – М., 2000. – С. 160-161.
- [2] Шаповалов Г.А. Новые пищевые композиции на основе меда // Апитерапия сегодня: матер. научно-практич. конф. по пчеловодству. – Рыбное: НИИП, 2000. – С. 59-60.
- [3] Лебедев В.И., Легович М.А. К технологии получения, заготовки личинок трутня // Апитерапия сегодня: материалы научн.-практ. конф. по апитерапии. – Рязань, 2002. – Сб. 10. – С. 239-241.
- [4] Будникова Н.В. Совершенствование технологии производства и хранения трутневого расплода: дис. ... канд. биол. наук. – Рыбное, 2011. – 23 с.

- [5] Лазарян Д.С. Изучение химического состава трутневого расплода и его стандартизация // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. – Пятигорск, 2003. – С. 226-230.
- [6] Омаров Ш.М. Апитерапия: продукты пчеловодства в мире медицины. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 351 с.
- [7] Хруст М.И. Получение и сохранение трутней // Пчеловодство. – 1984. – № 7. – С. 9.
- [8] Абрамчук А.В. Сравнительная характеристика выращивания трутневого расплода // Пчеловодство. – 2009. – № 2. – С. 19.
- [9] Херольд Э. Новый курс пчеловодства. – М.: АСТ «Артель», 2007. – 368 с.
- [10] Бурмистрова Л.А. Физико-химический анализ и биохимическая оценка биологически активного трутневого расплода: дис. ... канд. биол. наук. – Рязань, 1999. – 22 с.
- [11] Пономарева А.С. Современные технологии в пищевой промышленности // Товаровед. – 2006. – № 6. – С. 5.
- [12] Ковальская Л.П., Шуб И.С. Технология пищевых производств. – М.: Колос, 1997. – 25 с.
- [13] Павлюк Р.Ю. Низкотемпературное измельчение пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья // Межд. научно-практич. конф. «Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания». – Харьков, 2000. – С. 253.
- [14] Павлюк Р.Ю. Криогенное измельчение лекарственного и пряно-ароматического сырья // Матер. научно-практич. конф. «Состояние и проблемы развития торговли питания на Украине». – Харьков: ХДАТОХ, 1999. – С. 108-109.
- [15] Одарченко Д.М. Влияние режимов замораживания и температуры хранения овощных паст на состояние входящих в их состав каротинов // Межд. научно-практич. конф. «Низкотемпературные и пищевые технологии в 21 веке». – СПб.: СПбГУН и ПТ, 2001. – С. 385.
- [16] Павлюк Р.Ю., Погарская В.В., Яниций В.В., Симахина Г.А. Влияние различных видов измельчения на качество порошкообразных биологически активных растительных добавок // Новые технологии. – Харьков: ХДАТОХ, 1999. – С. 154-157.
- [17] Семенов Г.В., Буданцев Е.В., Булкин М.С. Современное оборудование для производства сублимированных продуктов // Пищевая промышленность. – М.: Пищевая промышленность. – 2008. – № 11. – С. 34-37.
- [18] Алексанян И.Ю., Давидюк В.В. Способ получения цукатов методом вакуумной сушки // М.: АГТУ, 1994. – 1/94. – С. 150-152.
- [19] Алексеев А.А. Исследование и разработка технологии гранулированного творога-сублимационной сушки: Автореф. канд. техн. наук. – М., 1999. – 22 с.
- [20] Касаткин В.В. Научное обоснование энергосберегающих электротехнологий и оборудования сублимационной сушки жидких термолabileльных продуктов пищевого назначения: Автореф. дис. докт. техн. наук. – Ижевск, 2004. – 270 с.

REFERENCES

- [1] Semenov G.V., Brovko V.K., Kalmykov A.L. Experience in industrial production of freeze-dried royal jelly, Intern. Scien. Conf. "Beekeeping - XXI Century". M., 2000. P. 160-161.
- [2] Shapovalov G.A. New food composition based on honey ,Apitherapy today: mater.inintern-practice.konf.on beekeeping.-Rybnoe: NIIP, 2000, p.59-60
- [3] Lebedev V.I., Legovich M.A.By the technology of larvae blank drone, Apitherapy today: materials of intern pract. conference.-Ryazan, 2002.-10.-p.239-241.
- [4] Budnikova N.V .Improving the technology of production and storage of drone brood: diss.ofbiol. science candidate.Rybnoe, 2011 -23p
- [5] Lazaryan D.S .The study of the chemical composition of the drone brood and standardization, Development, research and marketing of new pharmaceutical products. Pyatigorsk, 2003-p.226-230
- [6] Omarov Sh.M. Apitherapy: bee products in the world medicine.-Rostov n / D .: Phoenix, 2009. 351p.
- [7] Crust M.I. Receiving and saving drones, Beekeeping.-1984.- №7.-P.9
- [8] Abramchuk A.V.Comparative characteristics of the cultivation of drone brood ,Beekeeping. - 2009.-№2.-P.19
- [9] Herold E. New Deal of beekeeping. M.: AST "Artel", 2007.-368p.
- [10] Burmistrov L.A. Physico-chemical analysis and biochemical assessment of the active drone brood: dis.kand.biol.science.Ryazan, 1999, 22p.
- [11] Ponomareva A.S.Modern technology in the food industry,Goods.-2006.-№6.-p.5
- [12] Kowalskaya L.P., Shub I.S.Food Production Technology. Moscow: Kolos, 1997, p.25.
- [13] Pavlyuk R.Y. Low temperature grinding of aromatic and medicinal plants . Int. Scientific-practical. Conf. "The problems of heat treatment effect on the nutritional value of food products" .- Kharkov, 2000, p.253
- [14] Pavlyuk R.Y. Cryogenic grinding of medicinal and aromatic raw materials, Mater. Scientific-practical. Conf. "The state and problems of development of food trade in Ukraine" .- Kharkov: HDATOH, 1999. -P.108-109
- [15] Odarchenko D.M.Influence of freezing conditions and storage temperature vegetable pastes on the state of their member carotenes. Int. Scientific-practical. Conf. "Low-Temperature and Food Technologies in the 21st Century" .- St. Petersburg: SPbGUN and PT, 2001, P.385.
- [16] Pavlyuk R.Y., Pogarskaya V.V., Janica V.V., Simakhina G.A. Influence of different types of milling quality powdered dietary herbal supplements.New technology-Kharkov.: HDATOH, 1999.-P.154-157
- [17] Semenov G.V., Budantsev E.V., Bulkin M.S. Modern equipment for the production of freeze-dried products. Food Industry. - M .: Food Industry. -№11. -2008. -FROM. 34-37.
- [18] Aleksanyan I.Y., Davidiuk V.V. A process for preparing candied fruit by vacuum drying , Moscow: ASTU, 1994.- 1/94. - P. 150-152.

[19] Alekseenko A.A. Research and development of technology of granulated cottage cheese, freeze-drying: Author. cand. techn. science.-М. 1979 p-22.

[20] Kasatkin V. V. Scientific substantiation of energy-efficient electric technologies and equipment freeze-drying liquid thermolabile products edible ,Abstract. diss. of doctor. tehn. sciences. -Izhevsk .: 2004. 270p.

К. Б. Шоинбаева, Т. Өмірзақ, Т. Бигара, Д. Е. Кудасова, А. Оспанова

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ СТАБИЛИЗАЦИИ
ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ
ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА**

Аннотация. В статье приводятся результаты стабилизации трутневого расплода, полученные на пасеках Южного Казахстана, которые содержались в разных температурных режимах и с использованием различных технологий хранения. Виды стабилизации: хранение трутневого расплода в сотах и в виде гомогената в морозильной камере; стабилизация трутневого расплода с добавлением 90% трутневого расплода и 10% меда; стабилизация в 70⁰ этиловом спирте (10% трутневый расплод и 90% этиловый спирт); вакуумная сублимационная сушка. А также были описаны динамика изменений органолептических и физико-химических показаний при хранении 6, 12 месяцев. В виду того, что в трутневом расплоде в большом количестве содержатся деценовые, аминокислоты они подвержены к изменениям внешних факторов. В результате проведенных исследований при хранении трутневого расплода в сотах и в виде гомогената в морозильной камере не показало явных отличий или изменений в физико-химическом составе. При процессе хранения трутневого расплода с медом вырос показатель окисляемости. Кроме того, опыты показали, что при процессе хранения данного продукта более 3-х месяцев появляется серая пленка и соответственно повышается показатель окисляемости. Настойка, приготовленная из трутневого расплода и 70⁰ этилового спирта, по своим органолептическим показателям особенно хорошо сохранилась и имела пряный аромат. Показатели физико-химических свойств препарата «Апистимул», полученного путем сублимационной вакуумной сушки, при процессе хранения не очень сильно изменились и препарат может храниться в течение 2 лет.

Ключевые слова: трутень, мед, гомогенат, деценовая кислота, этиловый спирт, трутневый расплод, препарат.

Сведения об авторах:

Шоинбаева Карлыгаш Болатовна – докторант, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Өмірзақ Тұрсынқұл – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Бигара Торе Сейдуалиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Кудасова Дариха Ерадиловна – магистр, преподаватель. Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология».

Оспанова Айгерим – магистр биотехнологии, преподаватель, Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология».

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 201 – 207

C.b.s. A. M. Bostanova, c.b.s. A. M. Seytmetova, doctor PhD N. A. Abdimutalip

International Kazakh-Turkish university of H. A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: nurlibek.abdimutalip@ayu.edu.kz

**RESEARCH OF DEVELOPMENT OF FUSARIOSIS
IN THE INFECTED SEEDS OF PLANTS AND ESTABLISHMENT
OF PREVENTIVE MEASURES OF FIGHT AGAINST THE DISEASE**

Abstract. Important factor for infection of plants *golovny* is the quantity of the infectious beginning. In our researches, when studying size of loading a *golovna* dispute for optimum infection of plants it is established that the greatest prevalence *golovny* was observed in the presence of 300 000 dispute on one grain. At violation of the correct mode of storage the quantitative and qualitative players of microflora of grain are sharply changed: the quantity of field mushrooms decreases, the maintenance of the mushrooms of storage relating generally to the sorts *Penicillium* and *Aspergillus*, and also *Mucor* increases. These changes are caused by various relation of separate species of mushrooms to moisture and temperature, and also antagonistic action of mushrooms of storage on an epifitny mikoflora.

Keywords: infection, pathogenic organisms, mycology, grain, mold, vegetation, saprofitia.

УДК 632.4.01/.08

К.б.н. А. М. Бостанова, к.б.н. А. М. Сейтметова, доктор PhD Н. А. Абдимуталип

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

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ФУЗАРИОЗОВ
У ЗАРАЖЕННЫХ СЕМЯН РАСТЕНИЙ И УСТАНОВЛЕНИЕ
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕР БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЬЮ**

Аннотация. Важным фактором для заражения растений головней является количество инфекционного начала. В наших исследованиях, при изучении величины нагрузки спор головни для оптимального заражения растений установлено, что наибольшая пораженность головней наблюдалась при наличии 300 000 спор на одно зерно. При нарушении правильного режима хранения количественный и качественный состав микрофлоры зерна резко меняется: уменьшается количество полевых грибов, возрастает содержание грибов хранения, относящихся в основном к родам *Penicillium* и *Aspergillus*, а также *Mucor*. Эти изменения обуславливаются различным отношением отдельных видов грибов к влаге и температуре, а также антагонистическим действием грибов хранения на эпифитную микрофлору.

Ключевые слова: инфекция, патогенные организмы, микология, зерно, плесень, вегетация, сапрофиты.

Семена могут служить источником заражения растений патогенными грибами, бактериями и вирусами, отмечает М. В. Горленко [1-2]. В определенных условиях они могут сохранять возбудителей многих инфекционных болезней, быть источником возобновления их на следующий год; с семенами патогены могут переноситься в новые районы, где их до этого не было, т.е. имеют важное значение в миграции патогенных микроорганизмов и распространении инфекционных болезней растений.

Т. Watanabe [3] исследовал семена фасоли в Японии. При посеве их в пастеризованную почву часть семян (7,5-14,5%) давала всходы, из которых выделены *Rhizostonia solani*, *Colletotrichum lindenuthianum*. Prasad Rajendra, K.C. Basu Chaudhary [4] при анализе семян *Lens culinaris* выявили следующие фитопатогенные грибы: *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium scirpi*, *Rhizostonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, описаны методы изучения микофлоры семян.

А.Р. Chaturvedi, R.S. Dwivedi [5] впервые на *Rhizostonia sp.* обнаружили микопаразит *Trichothecium roseum*.

М.А. Ahmed, Shahid S. Husan [6] из зерна кукурузы, ячменя, сорго и проса изолировали 38 видов грибов, относящихся к 15 родам. 83% из них – представители *Fungi imperfecti (Deuteromycetes)*, 15% - *Ascomycota* и *Phycomycota*. Преобладающими являются представители рода *Aspergillus*. Авторы указывают на необходимость протравливания семян, при котором резко снижается их зараженность.

Б.А. Хасанов [7] изучил распространенность заболеваний зерновых культур, возделываемых в Средней Азии и Южном и Северном Казахстане, видовой состав их возбудителей. Выявил критерии для дифференциации пятнистостей зерновых культур. Впервые для этих регионов определена видовая структура патогенов, вызывающих пятнистости пшеницы и ячменя. Обнаружены 5 видов грибов из рода *Bipolaris*, 7 – *Drechslera*, 2 – *Curvularia*, 3 – *Pseudoseptoria*, 2 – *Septoria*, 2 – *Exserohilum*.

И. Н. Александрова [8] при исследовании, проведенном на Северном Кавказе и в искусственных условиях во Всероссийском научно-исследовательском институте карантина растений (ВНИИКР), выявила ряд особенностей гелиминтоспориоза кукурузы: 1 – Способность патогена развиваться в широком диапазоне температур, что позволяет ему успешно адаптироваться в различных климатических зонах. 2 – Способность использовать минимум влаги, что дает возможность развиваться.

Проанализировав научную литературу, посвященную микофлоре семян, передаче инфекции семенным материалом, миграции микроорганизмов посредством семян, оздоровлению посевного материала, системе защитных мероприятий при хранении семян, мы отметили неравномерность и различную степень изучения видов грибов и семенного материала как культурных, так и дикорастущих растений.

Объекты и методы исследования. Пробы отбирали по методу М.К. Фирсовой [9], Н.А. Наумовой [10], а также по ГОСТу 13586.3 - 83 [11] с помощью шупа только в трех уровнях (сверху, в середине и снизу), а не по всей глубине насыпи. Результаты анализа средней пробы распространяются на всю партию семян. Органолептические показатели определяли во всех пробах, взятых из партии зерна для определения влажности, зараженности, засоренности. Для уточнения диагноза болезней использовали общепринятые методы: макроскопический ГОСТ 12047-66 [12] (наружный осмотр семян, подсчет механических примесей), биологический (про-ращивание семян во влажной камере и на питательной среде), анатомический (определение патогена в тканях семян).

При идентификации грибов использовали определители Л.Д. Курсанова [13], Б.Д. Ермаковой и др. [14], «Флору споровых растений Казахстана» [15]. При определении растений, пораженных видами грибов, использовали «Флору Казахстана» [16]. Для определения видов рода *Fusarium* использовали метод микрокультур В.И. Билай и И.А. Элланской [17], для определения почвенных грибов – метод М.А. Литвинова [18], пеницилл - по методу Н.М. Пидопличко [19].

Для анализа культурально-морфологических признаков семена высевали на питательную среду Чапека. Состав (г): 1) сахароза – 30; NaNO_3 – 2; KH_2PO_4 – 1; MgSO_4 – 0,5; KCl – 0,5; FeSO_4 – 0,01; агар – 20, вода – 1 л; 2) лактоза – 30; мочевины – 1,2; KH_2PO_4 – 1; MgSO_4 – 0,5; KCl – 0,5; агар – 20, вода – 1 л. Среда Чапека была приготовлена в средоварочном отделе Института микробиологии и вирусологии. При получении чистых культур грибов пользовались методом последовательного разведения с последующим получением моноспоровой культуры.

Для изучения заражения семена собирали с больных растений. Контролем служили семена, собранные со здоровых растений.

Грибы, выделенные с семян *Oryza sativa* L. На семенах *Oryza sativa* нами обнаружены 22 вида грибов, относящиеся к 12 родам, 6 семействам и 3 отделам. Микофлора семян риса представлена следующими грибами хранения *Rhizopus nigricans* Ehren., *Rhizopus oryzae* Went. et Prin., *Mucor racemosus* Fres., *Mucor mucedo* Fres., *Aspergillus fumigatus* Fres., *Aspergillus niger* Thiegh. (рисунок 1), *Aspergillus flavus* Link., *Penicillium rugulosum* Thom, *Penicillium chrysogenum* Thom, *Penicillium verrucosum* Dierk., а также почвенными грибами *Trichothecium roseum* Link (рисунок 2), *Piricularia oryzae* Cav., *Cladosporium herbarum* Link, *Helminthosporium sativum* Pammel, King et Bakke, *Helminthosporium oryzae* van Br. de Haan Subram, *Macrosporium commune* Rabh., *Alternaria alternate* (Fr.) Keissl (рисунок 3), *Fusarium nivale* (Fr.) Ces., *Fusarium sporotrichiella* Bilai var. poae (Pk.) Bilai., *Fusarium graminearum* Schwabe, *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* App. et Wr., *Puccinia graminis* Pers. f. *oryzae* Kiss.

Piricularia oryzae Cav. возбудитель пирикулярриоза. Конидиеносцы прямые, неразветвленные, тонкие, оливковые или дымчатые, в основании более темные, с 2-4 поперечными перегородками, 80-180x4-6 мкм. Конидии на вершине конидиеносца расположены одиночно или по нескольку на коротких ножках. Споры грушевидные или яйцевидные, светло-оливковые, с 2—3 поперечными перегородками, размером обычно 19-25x8-10 мкм, но иногда 40x18 мкм.

Развитию заболевания способствует избыток азотных органических и минеральных удобрений (особенно сернокислого аммония), недостаток полива, орошение холодной водой и резкая смена тепла и холода.

Пирикулярриоз – самая опасная болезнь риса, распространенная по всему земному шару. В Кызыл-ординской области встречаются единичные пораженные растения.

Пирикулярриоз обнаружен на рисовых полях Шиелинского района Кызыл-Ординской области (фермерское хозяйство Телькол и Алгабас 26.08.2015 г.).

Кзыл-ординская область, Шиелинский район, с. Кызылту, 02.09.2016г.

Helminthosporium oryzae van Br. de Haan Subram. На семенах риса мицелий нежный, септированный, иногда у перегородок перешнурованный, зернистый и с вакуолями, вначале бесцветный, позднее светло-дымчато-серый, в массе светло-буровато-темный; конидиеносцы по 2-5 в пучках, обычно простые, иногда разветвленные, с 7-15 и более перегородками, у перегородок слегка перешнурованные, согнутые, при основании вздутые, буровато-оливковые, на вершине более светлоокрашенные или почти бесцветные, 4-11 мкм в диаметре, 70-760 мкм длиной, большей частью 172-473 мкм и 7,6-20 мкм толщиной при основании. Конидии обратно-булавовидные, веретеновидные, иногда цилиндрические или продолговато-эллипсоидальные, чаще согнутые, реже прямые, с 1-12, большей частью с 6-7 перегородками, закругленные при основании и суженные на вершине, темно-оливковые или серовато-оливковые, 15-140x7-26 мкм.

Кзыл-ординская область, зернохранилище п. Жана-Корган, 03.09.2016г.

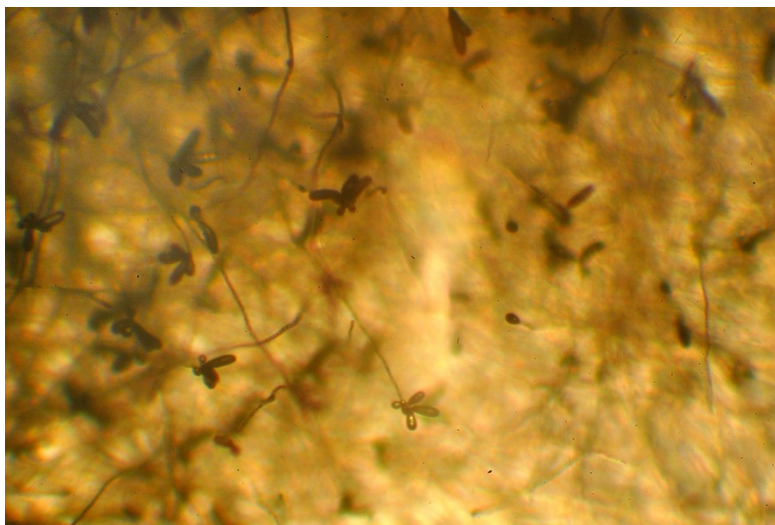


Рисунок 1 – Конидиеносцы с конидиями *Trichothecium roseum* на семенах *Oryza sativa*, (ув. 600^x)

Fusarium nivale (Fr.) Ces. Макроконидии обычно веретеновидно-серповидные, к обоим концам суженные и конусовидно притупленные или округлые, почти без ножки, редко у основания слегка перетянутые, с 1-3 перегородками, нередко также с примесью одноклеточных конидий; образуются в виде порошка на паутинистом, светлом или розовом, воздушном мицелии, иногда скрученные в комочках или в распростертом слизистом слое оранжевого цвета, при высыхании, темнеющем и приобретающем кирпично-красную или кирпичную окраску, при высыхании в порошке розовато-белые; конидии одноклеточные – 5-18x2-4 мкм, с 1 перегородкой – 9-23x2,2-4,5, с 3 перегородками – 13-36x2,4-4,5 мкм, 4-7 перегородками – 19-30x2,5-4 мкм.

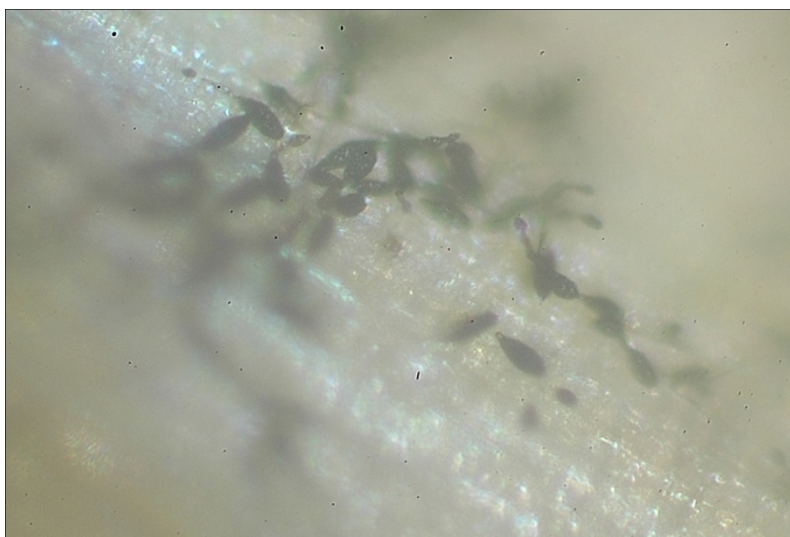


Рисунок 2 – Конидии *Alternaria alternata* на семенах *Oryza sativa*, (ув. 600^x)

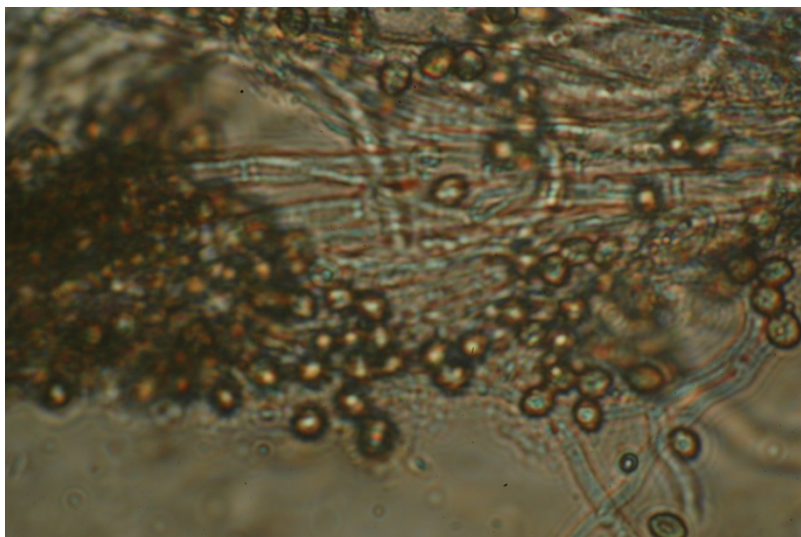


Рисунок 3 – Уредоспоры *Puccinia graminis f. oryzae* на семенах *Oryza sativa*, (ув. 600^x)

Строма нежная, тонкая, исчезающая или плектенхиматическая, морщинистая, светлого, грязно-телесного, розового, оранжевого или кирпично-красного цвета, впоследствии коричневая.

Продукты жизнедеятельности *Alternaria alternata*, благодаря исследованиям некоторых ученых, также оказались токсичными для семян и проростков и тем самым влияли на рост, развитие растений и их продуктивность.

Нашими опытами показано что, культуральные фильтраты *Alternaria alternata* и *Macrosporium commune* в первые дни опытов несколько стимулировали рост проростков зерновых и бобовых культур, на 10-15-е сутки угнетали их. Вещества, продуцируемые грибами рода *Alternaria*

Таблица 1 – Всхожести здоровых семян (з.с.) культурных растений и зараженных *Alternaria alternata* (ч.з.)

Виды растений	19.11.2015		21.11.2015		23.11.2015		25.11.2015		27.11.2015	
	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.
<i>Triticum aestivum</i>	87	85	89	85	95	88	98	93	99	98
<i>Hordeum vulgare</i>	86	85	90	85	92	88	96	93	98	98
<i>Avena sativa</i>	62	51	68	68	87	87	98	93	100	95
<i>Zea mays</i>	83	81	88	83	91	87	97	93	100	95
<i>Oryza sativa</i>	63	51	68	68	87	87	96	92	100	95
<i>Panicum miliaceum</i>	84	81	87	83	91	85	94	92	100	95
<i>Sorghum vulgare</i>	85	81	88	83	90	87	94	94	98	96
<i>Pisum sativum</i>	94	93	95	96	96	96	97	97	99	98
<i>Phaseolus vulgaris</i>	94	93	96	93	97	94	98	98	98	98
<i>Phaseolus aureus</i>	88	87	90	87	93	93	97	95	99	99
<i>Glycine sativum</i>	96	93	96	96	96	96	97	97	99	98

alternata, также интенсивно угнетали развитие проростков зерновых и бобовых культур, снижая их всхожесть (таблица 1).

Растения из таких семян отстают в росте и развитии, нередко посев таких семян может быть причиной развития корневой гнили, отмирание и недоразвитие стебля. Все это снижает урожай пшеницы, ячменя, овса.

Как сапрофитные, так и паразитные виды рода *Alternaria* способны в течение определенного времени вести сапрофитный образ жизни на мертвых растительных остатках. Некоторые паразиты могут таким образом выживать в почве в течение многих лет.

Развитие фузариозов у зараженных семян может продолжаться при хранении в условиях повышенной влажности и здесь происходит перезаражение. Мицелиальное заражение семян является более общим явлением, нежели споровое. Признаки мицелиальной массы меняются в зависимости от вида *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* приобретает бледно-розоватую окраску, *Fusarium moniliforme* - розовую.

Мицелий гриба развивается в щитке (семядоле) зародыша, что приводит к патологическим изменениям в последнем. При прорастании семян пропускная способность семядоли питательных веществ из эндосперма к зародышу снижается.

Важным фактором для заражения растений головней является количество инфекционного начала. В наших исследованиях, при изучении величины нагрузки спор головни для оптимального заражения растений установлено, что наибольшая пораженность головней наблюдалась при наличии 300 000 спор на одно зерно. Это соответствует нагрузке спор в 5 г на 1 кг семян сорго. При такой нагрузке на агробиостанции института в 2013 г каждая 7-я особь сорго была поражена *Sphacelotheca sorghi*, каждая 5-я особь кукурузы – *Ustilago zeae*.

Меры борьбы возможны главным образом профилактические: удаление больных растений до распыления спор, плодосмены и т.п. Рекомендуется и протравливание посевного материала препаратами витаваксом (норма расхода в зонах с достаточным увлажнением в период от начала сева до появления всходов при оптимальной для роста температуре может быть снижена до 1,5-2,0 кг/т, а в зонах с засушливой весной должна быть увеличена до 3,0-3,5 кг/т.). Перспективно применение протравителей с антибиотиками. Повышает устойчивость растений к болезням обработка семян молибденом (2,5-5,0% по действующему началу).

Результаты искусственного заражения проростков зерновых культур с конидиями *Alternaria alternata*, *Macrosporium commune* выделенных из семян *Triticum aestivum* приведены в таблице 2.

При нарушении правильного режима хранения количественный и качественный состав микрофлоры зерна резко меняется: уменьшается количество полевых грибов, возрастает содержание грибов хранения, относящихся в основном к родам *Penicillium* и *Aspergillus*, а также *Mucor*. Эти изменения обуславливаются различным отношением отдельных видов грибов к влаге и температуре, а также антагонистическим действием грибов хранения на эпифитную микрофлору.

Таблица 2 – Особенности заражения проростков семян зерновых культур с конидиями *Alternaria alternata*, выделенных из семян *Triticum aestivum*

Проростки культурных злаков	Характеристика проростков культурных злаков	Степень поражения
<i>Triticum aestivum</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии
<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Avena sativa</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии вокруг инокулюма
<i>Zea mays</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Oryza sativa</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Panicum miliaceum</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии вокруг инокулюма
<i>Sorghum vulgare</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе конидии образовались только вокруг инокулюма

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Горленко М.В. Семена как источник распространения инфекционных болезней растений // Микология и фитопатология. - 1970. - Т. 4, вып. 2. - С. 165-169.
- [2] Горленко М.В. Миграции фитопланктонных микроорганизмов. - М.: МГУ, 1975. - С. 108.
- [3] Watanade T. Fungi associated with commercial kidney bean seed and their pathogenicity of young seedlings of kidney bean // Ann. Phytopathol. Soc. Jap. - 1972. - Vol. 38, №2. - P.111-116.
- [4] Prasad Rajendra, Basu Chaudhary K.C Seed-borne microflora of lentil, // "Lens Newslett". - 1987. - V.14, №1-2. - P. 20-22.
- [5] Chaturvedi A.P., Dwivedi R.S. Trichothecium roseum as a mycoparasite on Rhytisma sp.// Nat. Acad. Sci. Lett. - 1988. - Vol.11, №3. - P. 68-69.
- [6] Ahmed M. A., Shahid Husan S. Studies on stored grain funge. Part III. Fungi from cereals // Pakistan J. Sci. and Ind. Res. - 1971. - V.14, № 3. - P.237-240.
- [7] Хасанов Б.А. Несовершенные грибы как возбудители основных заболеваний злаков в Средней Азии и Казахстане: автореф. ... докт. биол. наук. - М., 1992. - С. 44.
- [8] Александрова И.Н. Особенности развития южного гельминтоспориоза кукурузы в России // Современные проблемы микологии, альгологии и фитопатологии: сборник трудов международной конференции, посвященной 80-летию кафедры микологии и альгологии Московского государственного университета и 90-летие со дня рождения М.В.Горленко. - М., 1998. - С. 18-19.
- [9] Фирсова М.К. Методы определения качества семян. - М.: Сельхоз. литература, 1959. -С. 351.
- [10] Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. - Л., 1970. - С. 65-138.
- [11] ГОСТ 13586.3—83 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. - С. 4-12.
- [12] ГОСТ 12036-66 - ГОСТ 12047-66. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. М.: Издательство стандартов, 1966.
- [13] Курсанова Л.Д. Пособие по определению грибов из родов *Aspergillus* и *Penicillium*. - М., 1944. - С. 109.
- [14] Ермекова Б.Д., Бабушкина И.Н., Абилова А.К., Кокумбекова Н.К. Пособие по определению грибов рода *Aspergillus*. - Астана: ЦНТИ, 2002. - С.43.
- [15] Флора споровых растений Казахстана. - Алма-Ата: АН Каз ССР, 1956-1977. - Т.1-10.
- [16] Флора Казахстана. - Алма-Ата, 1956-1966. - Т.1-9.
- [17] Билай В.И., Элланская И.А. Метод микрокультуры для получения типичного конидиеобразования у фузариев // Микология и фитопатология. - 1975. - Т. 9, вып. 1. - С. 74-76.
- [18] Литвинов М.А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. - Л.: Наука, 1969. - 120 с
- [19] Пидопличко Н.М. Пеницилл (ключи для определения видов). - Киев: Наукова думка, 1972. - 148 с.

REFERENCES

- [1] Gorlenko M.V. Semena kak istochnik rasprostraneniya infekcionnyh boleznej rastenij // Mikologija i fitopatologija. 1970. Vol. 4, vyp. 2. P. 165-169.
- [2] Gorlenko M.V. Migracii fitoplanktonnyh mikroorganizmov. M.: MGU, 1975. P. 108.
- [3] Watanade T. Fungi associated with commercial kidney bean seed and their pathogenicity of young seedlings of kidney bean // Ann. Phytopathol. Soc. Jap. 1972. Vol. 38, N 2. P. 111-116.
- [4] Prasad Rajendra, Basu Chaudhary K.C Seed-borne microflora of lentil // "Lens Newslett". 1987. Vol. 14, N 1-2. P. 20-22.
- [5] Chaturvedi A.P., Dwivedi R.S. Trichothecium roseum as a mycoparasite on Rhytisma sp. // Nat. Acad. Sci. Lett. 1988. Vol. 11, N 3. P. 68-69.
- [6] Ahmed M. A., Shahid Husan S. Studies on stored grain funge. Part III. Fungi from cereals // Pakistan J. Sci. and Ind. Res. 1971. Vol. 14, N 3. P. 237-240.
- [7] Hasanov B.A. Nesovershennye griby kak vzbuditeli osnovnyh zabolevanij zlakov v Srednej Azii i Kazahstane: avtoref. ... dokt. biol. nauk. M., 1992. P. 44.
- [8] Aleksandrova I.N. Osobennosti razvitija juzhnogo gel'mintosporioza kukuruzy v Rossii // Sovremennye problemy mikologii i fitopatologii: sbornik trudov mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennoj 80-letiju kafedry mikologii i fitopatologii Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta i 90-letie so dnja rozhdenija M.V. Gorlenko. M., 1998. P. 18-19.
- [9] Firsova M.K. Metody opredelenija kachestva semjan. - M.: Sel'hoz. literatura, 1959. P. 351.
- [10] Naumova N.A. Analiz semjan na gribnuju i bakterial'nuju infekciju. L., 1970. P. 65-138.
- [11] GOST 13586.3-83 Zerno. Pravila priemki i metody otbora prob. P. 4-12.
- [12] GOST 12036-66 - GOST 12047-66. Semena sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Metody opredelenija kachestva. M.: Izdatel'stvo standartov, 1966.
- [13] Kursanova L.D. Posobie po opredeleniju gribov iz rodov Aspergillus i Penicillium. M., 1944. P. 109.
- [14] Ermekova B.D., Babushkina I.N., Abileva A.K., Kokumbekova N.K. Posobie po opredeleniju gribov roda Aspergillus. Astana: CNTI, 2002. P. 43.
- [15] Flora sporovyh rastenij Kazahstana. Alma-Ata: AN KazSSR, 1956-1977. Vol. 1-10.
- [16] Flora Kazahstana. Alma-Ata, 1956-1966. Vol. 1-9.
- [17] Bilaj V.I., Jellanskaja I.A. Metod mikrokul'tury dlja poluchenija tipichnogo konidieobrazovanija u fuzarijev // Mikologija i fitopatologija. 1975. Vol. 9, vyp. 1. P. 74-76.
- [18] Litvinov M.A. Metody izuchenija pochvennyh mikroskopicheskijh gribov. L.: Nauka, 1969. 120 p.
- [19] Pidoplichko N.M. Penicill (kljuchi dlja opredelenija vidov). Kiev: Naukova dumka, 1972. 148 p.

Б.Ғ.К. А. М. Бостанова, б.Ғ.К. А. М. Сейтметова, доктор PhD Н. Ә. Әбдімүтәліп

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

ӨСІМДІКТЕР ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ФУЗАРИОЗБЕН ЗАҚЫМДАЛҒАНЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ АУРУМЕН КҮРЕСУДІҢ ПРОФИЛАКТИКАЛЫҚ ЖОЛДАРЫН АЙҚЫНДАУ

Аннотация. Өсімдіктерде ауру туғызатын саңырауқұлақтардың пайда болуының маңызды факторларының бірі инфекциянды бастамасы болып табылады. Жүргізілген зерттеу жұмыстарымызда патогенді споралардың өсімдіктерді қолайлы жұқтыруының жүктеме өлшемі 300 000 дана барысында байқалған. Тұқымдарды сақтау барысында режимнің бұзылуының салдарынан астық микрофлорасының сандық және сапалық құрамы күрт өзгереді: дала саңырауқұлақтарының саны азаяды, *Penicillium* мен *Aspergillus* және *Mucor* тұқымдасына жататын негізгі сақтау саңырауқұлақтарының мөлшері ұлғаяды. Бұл өзгерістер жеке топтағы саңырауқұлақтардың ылғал мен температураға, сонымен қатар антогонистикалық әсер ету мен эпифитті микрофлораға қатынасымен ерекшеленеді.

Түйін сөздер: жұқпалы ауру, патогенді ағзалар, микология, дән, зең, өсіп-өну, сапрофиттер.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 208 – 214

Z. A. Talkhanbayeva, B. S. Begaliev

Kh. A. Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: talkanbaeva_56@mail.ru, bakit_BBS@mail.ru

**NUTRITIOUS VALUE OF NATIONAL DRINK SHUBAT –
CAMEL MILK**

Abstract. By the results of research it has been defined that the national drink shubat – camel milk consists of proteins, fats, carbohydrate, high energy, the main ingredients A, β -carotene, vitamins E, B₁, B₂, PP, C, and vitamin C has appeared seven times more, than in the contain of kefir. Nutritional value of shubat is higher in comparison with kefir. The qualitative characteristic of nonsaturated fatty acid has shown big availability of red oil in the contain of shubat. Big availability of red oil guarantees efficiency of food for health, it performs initial function of satisfaction of body need to fats. Nonsaturated fatty acids belong to essential things, i.e. they aren't acquired by the body, they are assimilated only by food. Therefore, its biological value is high.

The drink shubat strengthens a human body, lifts immunity and stops early aging. The Kazakh national drink shubat is in the lead among fermented milk products in providing an organism with valuable nutrients and the restoration of its biological and physiological functions.

It is possible to add into the menu the safely shubat as a nutritious and useful product. They add shubat as drink into the schedule of public and family institutions of food, on the basis of results of researches. There is a firm statement that the Kazakh national drink – shubat will take the worthy place at a menu.

Keywords: protein, fats, carbohydrates, vitamins, energy, nutrition value, kilocalorie, saturated fatty acids, colorimetry.

ӘОЖ 641

З. А. Талханбаева, Б. С. Бегалиев

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

**ТҮЙЕ ЖАНУАРЫНАН ДАЙЫНДАЛАТЫН ҰЛТТЫҚ СУСЫН
ШҰБАТТЫҢ ҚОРЕКТІК МАҢЫЗЫ**

Аннотация. Мақалада зерттеу нәтижелерінен түйе жануарынан дайындалатын ұлттық сусын шұбаттың ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы, барлық негізгі А, β -каротин, Е, В₁, В₂, РР, С дәрумендерінің көрсеткіші бар екендігі айқындалды. Е, РР дәрумендері басымдылық танытты, ал С дәрумені айран тағамының С дәрумендік құрамдастығынан жеті есе артық болып анықталды. Қоректік құндылығы айран тағамынан басым. Шұбат тағамының сапасын сипаттауға қанықпаған майқышқылдарынан олеин молдығымен анықталды. Олеиннің мол болуы астың денсаулыққа тиімділігіне кепіл береді, ағзаның майларға деген мұқтаждылығын қанағаттандыруға бастамалық қызметін атқарады. Қанықпаған май қышқылдары эссенциалды заттардың қатарынан көрінеді, яғни олар ағзада қорытылмайды, тек тағам арқылы қабылданады. Сондықтан оның биологиялық құндылығы жоғары.

Шұбат сусыны күш-қуатты арттырып, адам ағзасындағы ауруға қарсы тұратын иммунитетті арттырады, ерте қартаюды тежейтін күші бар. Ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда қазақ ұлттық тағамы шұбаттың бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етуде алдыңғы қатарда екендігі анықталды. Практикалық жағынан алғанда зерттеу нәтижелеріне сүйеніп дастархан мәзіріне нәрлілік деңгейін жоғарылатуға толық мүмкіндігі болады. Қоғамдық және жанұялық тамақтану орындарында зерттеу нәти-

желері бойынша дайындалған кестелік мәліметтер пайдаланылады. Бұл дәстүрлі қазақтың сусыны әрі қарай дастарханнан өзіне лайықты орын алады деуге толық негіз бар.

Түйін сөздер: ақуыз, майлар, көмірсулар, дәрумендер, қуаттылық, құндылық, килокалория, қанықпаған май қышқылдары, колориметрия.

Кіріспе. Қазақ халқы үшін төрт түліктің осалы жоқ. Дегенмен ілгері заманда жылқы мен түйенің адам үшін атқаратын қызметі өте жоғары бағаланған. «Жылқы малдың-патшасы, түйе-малдың қасқасы» деген мақал сол кезде туылған болатын. Мереке - қуанышта, қайғы-қасіретте басқа түскен ауыр күндерде бұл түліктер адамның айырылмас жан досы болған. Біздің жерімізде үй жануарларын өсіруге қажетті жағдайлардың бәрі бар. Шүйгін шөп, су, жайылымдық жерлер жеткілікті. Оның ішінде түйе шаруашылығының пайдасы мол. Түйе 150-200 кг жүкпен 30-40 шақырым жол жүре береді. Қазақ халқы еті мен сүті, әрі тағам, әрі шипалы дәрі, жүні-киім, өзі-сенімді көлік болған қасиетті жануарды төрт түліктің төресі санаған. Сүтінен емдік қасиеті бар май, шұбат, ірімшік дайындалса, еті тағамға қолданылды, ал жүні 85 пайыз таза өте бағалы түбіттен тұрады. Барлық шөптің түрін жей береді, шөлге шыдамды. Олардың салмағы 550-650 кг, ол 10-12 кг жүн беріп отырады [1]. Қазақтың түйе сүтінен жасалатын ұлттық сусыны-шұбат. Кезінде академик И.П. Павлов сүтті «табиғаттың өзі дайындаған тамаша тағам» деп бағалаған болатын. Шындығында қоректік жағынан алғанда бұл тағамдық құндылығымен ағза үшін аса маңызды, адам баласының саналы тіршілігінің барысында өз қажетіне қарай лайықтап алған табиғи өнім.

Сүтті емшектегі баладан, еңкейген кәріге дейін ішеді. Өйткені ол дәрумендерге, көмірсулар мен майларға, ақуыздар мен минералды заттарға, микроэлементтер мен ферменттерге өте бай. Бір сөзбен айтқанда химиялық құрамы жағынан тамаша тағам. Себебі оның құрамында адам ағзасының қалыпты жетілуі үшін барлық зат болады. Соған орай физиологиялық құндылығы жағынан бір де бір азық тең келе алмайды. Сүт басқа өнімдердің биологиялық құндылығын да көтереді. Оның тағы бір ерекше қасиеті-ас қорыту бездерінің жұмыс істеу қабілетін үнемі жақсартып отырады [2, 3].

Сүттегі ақуыздарды ағза түгелдей дерлік (98%-ке дейін) сіңіреді және оларда адам өміріне қажетті барлық аминқышқылдар болады. Сүттің негізгі көміртегі сүт қанты немесе лактоза болып келеді. Мұның өзі астың бұзылу процесін азайтып, тамақтың қорытылуына қолайлы әсер етеді. Сүт организмге түсетін қоректік заттардың көлемін арттырып қана қоймайды, сонымен бірге май, ақуыз, көмірсу, минералды тұздар, тағы басқалармен бірлесе, үндесе отырып, осы қоректік заттардың ағзаға сіңімділігін жақсартады [4-6]. Сүт-мал баққан қазақ жанұясының негізгі тағамы. Сүттен қымыз, шұбат, айран, қатық, сары май, ірімшік, құрт, сүзбе, қаймақ сияқты ішетін, жейтін, сусындайтын алуан түрлі тағам әзірлейді. Мұны қазақ шаруалары ғасырлар бойғы бай тәжірибелерінен жақсы біледі. Шұбат - түйе сүтінен ашытылады. Бұл - әрі сусын, әрі тағам.

Зерттеу материалдары. Шұбат дайындау үшін суытылған түйе сүтін сүзіп, 30-35°C-қа дейін салқындатып, емен кеспекке құйып өндірістік ашытқы салып піспекпен 20-30 минут араластырып, 3-4 сағат ашытады. Бұл кезде құрамындағы күрделі заттар жай заттарға айналып, қышқылдылығы көтеріліп, ішіндегі казеин іріп тұнбаға түседі. Тұнбадағы казеинді майдалау үшін шұбатты араластырып отырады. Әр сауыннан алынған сүтті шұбаты бар кеспекке құйып жақсылап піседі, ал ашыту процесі 20-25°C температурада 10-20 сағатқа созылады. Бір тәуліктік бойы ашыған шұбат-әлсіз, екі тәуліктік ашыған шұбат-орташа, ал үш тәуліктік бойы ашыған шұбат-күшті деп аталады. Ашытқы әсерінен түйе сүтіндегі сүт қанты ыдырайды, сүт қышқылының, спирттің, көмір қышқылының жаңа қосылыстары түзіледі, дәрумендерінің мөлшері молаяды [7].

Ш ұ б а т - екі атпен аталатын тағам. Екінші аты - қымыран. Түйе сүтінің ашыған түрі. Қымызға ұқсастығы бар, бірақ шұбат майлылау, қоюлау.

Зерттеу әдістері. Қазақ Тағамтану академиясының базалық зертханасында нысанға алынған шұбаттың құрамындағы ақуыз, май, көмірсу мөлшері мен қуаттылығы анықталды.

Шұбаттың ақуызы микро-Кьелдаль әдісімен анықталды [8-10]. Майлардың жалпы мөлшері Д.И. Кузнецов пен Н.П. Гришина әдісі арқылы анықталды [11]. Көмірсулардың жалпы мөлшері құрғақ қалдық пен ақуыздың, майдың және минерал заттардың арасындағы айырмашылық арқылы есептелді. Тағамның ылғалдығы, құрғақ қалдығы, күлділігі белгілі физикалық-химиялық әдістерді

қолданумен іске асырылды [12]. Тағамның энергетикалық құндылығы ақуыз бен көмірсулардың бір грамм мөлшерінен бөлінетін жылу коэффициентімен есептелінді, ол 4,1 килокалорияға тең, ал майдың коэффициенті 9,3 ккал.

Дәрумендердің мөлшері: В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин)-флюорометриялық, РР (ниацин)-химиялық, С, А, Е- колориметриялық тәсілдермен анықталды [13].

Зерттеуден алынған деректер кәдуілгі статистикалық тәсілмен өңделініп, компьютерлік бағдарламаның көмегімен іске асырылды [14].

Зерттеу нәтижелері. Шұбат сусынының химиялық құрамы зерттелді. Қазақ Тағамтану академиясының базалық зертханасында нысанға алынған жоғарыда дайындалып көрсетілген шұбат сусынының ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы анықталды (1-кесте).

1-кесте – Шұбаттың химиялық құрамы

№	Химиялық құрам аттары	Мөлшер, (100 г тағамда)
1	Ақуыз, г	4,14±0,004
2	Май, г	5,7±0,007
3	Көмірсу, г	5,06±0,009
4	Қуаттылық, ккал	88±0,08

Шұбат сусынының құрамдастығы жағынан 1-ші кестеде көрініп тұрғандай ерекшелігі жоғары. Ондағы ақуыз мөлшері - 4,14 г. майлылығы бойынша - 5,7 г ал көмірсу мөлшері - 5,06 г екендігі анықталды. Тағамдық қуаттылығын анықтаушы ақуыз, май және көмірсу шұбат сусынында бар екендігін, оның ішінде айрықша майлылығы мол екендігін атап өту орынды.

Шұбатта ақуыз мөлшері, қымыздағы деңгеймен салыстырғанда, жоғары (4,14>1,94 г сәйкестікте). Шұбат анағұрлым майлы болып келеді (5,7 және 1,3 г сәйкестікте). Көмірсу деңгейі екеуінде бірдей (5,06 және 4,97 г сәйкестікте) [7].

2-кесте – Шұбат сусынының дәрумендік көрсеткіштері

№	Дәрумендер атауы	Мөлшері, (мг/100 г өнімде)
1	А	0,047±0,0005
2	β-каротин	0,07±0,0004
3	Е	0,15±0,002
4	В ₁	0,085±0,0009
5	В ₂	0,028±0,0008
6	РР	0,17±0,002
7	С	7,75±0,004

Онда барлық негізгі дәрумендер А, β-каротин, Е, В₁, В₂, РР, С дәрумендерінің көрсеткіші шұбат сусынында нәтиже танытты. Е, РР дәрумені көп мөлшерде, ал С дәрумені айрықша көп болып анықталды. Күш-қуатты арттырып, адам ағзасындағы ауруға қарсы тұратын иммунитетті арттырады. Ерте қартаюды тежейтін күші бар. Шұбаттың дәрумендік құрамдастығы да қымыздағыдан жақсы.

Өзінің биологиялық құрамы бойынша тек қана нәрлі және дәмді азық қана емес, сондай-ақ А, В₁, В₂, С дәрумендерінің көзі. Мысалы, В₁, В₂ дәрумендері бойынша түйе сүті сиыр сүтінен асып түседі. Шұбаттың бір литрі адам ағзасының С дәруменіне және рибофлавиніне тәуліктік қажеттілігін қанағаттандыра алады.

Шұбат тағамы мен айран тағамының салыстырмалы қоректік маңызын 3-кестеден көреміз [15].

3-кесте – Шұбат бен айран тағамының салыстырмалы нәрлілік көрсеткіштері (100 г мөлшерінде)

Химиялық құрамы	Анықталған нәтижелер	
	Шұбат	Айран
1. Ақуыз, г	4,14±0,004	2,85±0,01
2. Май, г	5,7±0,007	3,15±0,01
3. Көмірсу, г	5,06±0,009	5,0±0,2
4. Қуаты, ккал	88±0,08	60±0,93
5. Дәрумендер құрамы, мг		
- А	0,047±0,0005	0,018±0,0001
- β-каротин	0,07±0,0004	0,013±0,0003
- Е	0,15±0,002	0,064±0,0003
- В ₁	0,085±0,0009	0,028±0,0005
- В ₂	0,028±0,0008	0,16±0,05
- РР	0,17±0,002	0,13±0,003
- С	7,75±0,004	0,74±0,01

Кестеде көрініп тұрғандай, шұбат айранға қарағанда май, ақуыз, қуаттылығы, ал дәрумендерден С, Е дәрумендеріне өте бай.

4-кесте – Шұбат тағамының қанықпаған май қышқылдары, мг
(100 г мөлшерінде)

№	Химиялық құрам аттары	Мөлшер, (100 г тағамда)
1	Пальмитолеин	638±0,6
2	Олеин	1379±1,3
3	Линол	143±0,1
4	Линолен	165±0,2

Кестеде көрсетілгендей, шұбаттың қанықпаған майқышқылдарымен құндылығы айрықша атап көрсетуге тұрарлығы олеинге қатысты болды.

Шұбаттан күшті сіңімді құрт дайындалады. Құрт жасалатын бастапқы материал болып табылатын шұбаттың ашу дәрежесіне байланысты құртты үш түрге бөледі. Ащы шұбаттан жасалған құрт, жас шұбаттан жасалған құрт, қант қосылған балқаймақтан жасалған құрт. Маңызды құрамды бөліктерінің (ақуыз, май, көмірсу) мөлшері және калориялылығы жағынан құрт еттен де, ірімшіктен де асып түседі. Сондықтан оны калориялылығы жоғары тағамдық өнім деп есептеуге болады. Қажет болған жағдайда құртты ұнтақтап, сүтке немесе сорпаға керегінше қою немесе сұйық етіп езіп пайдалануға болады. Бұл ерекше дәмді ас болып табылады. Оны ұзақ сақтауға болады, сонда да дәмі де, жұғымдылық қасиеті сақталады. Сондықтан ол ертеден ақ керуенмен ұзақ жүргенде және саяхаттанғанда таптырмайтын азық болып есептелген [16, 17].

Нәтижелерді талдау. Күнде жейтін ас-ауқатымыз химиялық, синтетикалық жасанды дүниелерден жасалғалы бері адамзат денсаулығына зор қауіп төнді. Аллергия, псориаз, қант диабеті, холецистит, гастрит т.б. көптеген дерттер ушығып шыға келді. Дерт атаулының өршу себептерінің бірі азық түлігіміздің ластануында болып отыр [18]. Қазақ атамыз: «Асы саудың-дені сау» деп бекер айтпаған. Сондықтан денсаулығымыз мықты болу үшін, тағамдық рационымызға қазақтың ұлттық тағамдарын енгізу арқылы шешуге болады.

Ежелден тұтынылып келе жатқан сусын шұбат қазақтың ұлттық тағамы екендігіне тарих куә. Шұбат құрамында май, әртүрлі дәрумендер мен тұздар көп болады. Қазақ халқының дәстүрлі сусындарының бірі шұбат-шипалы ем, нәрлі сусын. Халық оның қоректік, емдік қасиеттерін алуан түрлі ауруға ем ретінде де пайдаланып келген, сусын адам ағзасында жеңіл қорытылады. Қарын сөлінің қорытқыш қасиетін күшейтіп, ішектің қызметін жақсартады.

Шұбаттың табиғи адам иммунитетін күшейткіш қасиетінің барын дәлелдеген мамандар, бұл жаңалықтың ел үкіметі тарапынан қолдау табарына үміт артады.

Шұбатты көптеген ауруларды, атап айтқанда рак, Альцгеймер дерті, сары ауру, өкпе ауруларына шалдыққандарды емдеуге пайдалануға болатындығы, қан айналу жүйесіндегі қан тамырларының жұмсақтығы мен беріктігін қамтамасыз ететіні, ағзада жүретін зат алмасу процестерін жақсартып, жалпы иммунитетті күшейтетіні анықталған [19-21].

Қазақ халқының дәстүрлі сусындарының бірі шұбат - шипалы ем, нәрлі сусын. Бір литр шұбат ересек адамның V_1 , V_{12} және C дәруменіне деген тәуліктік қажетін қанағаттандыра алады екен. Дәстүрлі сусын сонымен қатар ішек, бауырды тазалап, өт жолдарының жұмысын жақсартады. Қышқыл бөлуді тездетіп, асты жылдам қорытуға септігін тигізеді. Айран мен сүтке қарағанда, тиімділігі анағұрлым жоғары болады. Шұбат антибактериялық және антивирустық қасиетке ие [22].

Қазақ үшін түйе қасиетті мал. Төрт түліктің төресі атанған жануардың сүті-ем, еті-азық, жүні-киім. Нардың жүнін қазақ халқы аяққа таптамаған, тек кеудешелер мен жиделер, шекпендер мен көрпелер дайындаған. Қазіргі медицина түйе жүнінің де емдік қасиеті барын анықтады.

Қорытынды. Қорыта айтқанда, зерттеу нәтижелерінен шұбат тағамының ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы, дәрумендерден C дәрумені айрықша көп болып анықталды. Қоректік құндылығы жағынан май тағамда жақсы нәтиже танытты. Шұбат тағамының сапасын сипаттауға қанықпаған майқышқылдарынан олеин молдығымен анықталды. Қоректік құндылығы айран тағамынан басым, шұбаттың дәрумендік құрамдастығы қымыздағыдан жақсы. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, шұбаттың күш-қуатты арттырып, адам ағзасындағы ауруға қарсы тұратын иммунитетті көтеруге және ерте қартаюды тежейтін күші бар, сонымен қатар жұмыс істеу қабілетін көтереді. Ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда қазақ ұлттық тағамы шұбаттың бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етуде алдыңғы қатарда екендігі анықталды. Шұбаттың ағзада биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда бағалы қоректік заттармен қамтамасыз ететіндігін, дастархан мәзірінің нәрлілік деңгейін жоғарылатуға толық мүмкіндігі бар екені анықталды.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Омаркожаұлы Н., Әкімбеков Б. Мал шаруашылығы. – Астана, 2007. – Б. 301-329.
- [2] Василевская Л.С., Охнянская Л.Г. Физиологические основы проблемы питания. Вопросы питания. – М., 2002. – № 2. – С. 42-45.
- [3] Мұқтарханова Р.Б., Тарақбаева Р.Е. Қазіргі замандағы сүт өнеркәсібінің перспективалы даму бағыттары // Пищевая и легкая промышленность в стратегии вхождения Республики Казахстан в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира, посвященная 50-летию АТУ: тезисы докл. междунар. науч.-практ. конф. - Алматы, 2007. - Ч. 1. - 69 б.
- [4] Чжень Цзяно Сань. Усвоение полезных продуктов: белки, жиры. - Пекин: Научно-технические документы, 2003. - 286 с.
- [5] Крюкова Г.В. Правильное питание - основа крепкого здоровья // Экономика, права, культура в эпоху общественных преобразований: материалы междунар. науч.-практ. конф. - Алматы, 2007. - С. 236-238.
- [6] Покровский А.А. Алиментарный фактор в биохимической адаптации // В кн.: Проблемы биохимической адаптации. – М.: Медицина, 1966. - С. 17-34.
- [7] Керимбеков Б.К., Талханбаева З.А. Қазақ ұлттық тағамдарының химиялық құрамы және қоректік құндылығы. - Түркістан, 2008. - Б.5-12.
- [8] Cosma V., Armeanu V. Determinarea afotucul in prodisele alimentare prin method Kjeldahl // ind. Alim. - 1970. - Vol. 66, № 5. - P. 257 - 259.
- [9] Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов /под ред. И.М.Скурихина, В.А.Тутельяна - М.: Брандес, 1998. - 340 с.
- [10] Черников М.П. О химических методах определения качества пищевых белков. - М.: Институт питания АМН СССР, 1988. - С. 42-44.
- [11] Кузнецов Д.И., Гришина Н.П. Унифицированная система методов выделения и количественного определения липидов пищевых продуктов. - М., 1977. - 161 с.
- [12] Бурштейн А.И. Методы исследования пищевых продуктов. - Киев: Госмединститут, 1963. - 645 с.

- [13] Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов /под ред. И.М.Скурихина, В.А.Тутельяна - М.: Брандес, 1998. - 340 с.
- [14] Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. - М.: Медицина, 1975. -255 с.
- [15] Талханбаева З.А. Сүт өнімі айранның химиялық құрамы, қоректік құндылығы Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің 20 жылдығына арналған. «Өзбекәлі Жәнібек оқулары-2012» атты III Республикалық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. -Түркістан, 2012.-Б.453-457.
- [16] Смағұлова А., Күзембаева Г., Күзембаев Қ., Қожақанова Г. Ұлттық тағамдардың құндылығын арттыру жолдары //Экономиканың жаһандануы жағдайында азық-түлік өнімдерін өндірудің өзекті мәселелері: халықар. ғыл-тәжірибелік конф. материалдары. - Семей, 2009. - Б. 77-78.
- [17] Айтбекова Ж. Ұлттық тағамдардың адам денсаулығын нығайтудағы маңызы // Мектеп дәрігері. - 2006. - № 3. - Б. 7-8.
- [18] А.Б.Бигалиев. Экологиялық генетика: /Монография. Алматы, 2015. - Б.215-226.
- [19] Қайнарбаева М. С. Ұлттық тағамдардың емдік қасиеті // Денсаулық. - 2006. - № 4. - 19 б.
- [20] Снявский Ю.А. Роль и значение кисломолочных продуктов в питании человека // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. - 2008. - № 2. - С. 41-42.
- [21] Нармуратова М.Х. Липиды и биологически активные вещества верблюжьего молока и шубата: автореф. ... канд. биол. наук. - Алма-Ата: КазНУ им. аль-Фараби, 2010. - 18 с.
- [22] Ахметова А.Ж. Шұбат құрамындағы биологиялық белсенді заттардың адам денсаулығына әсері // С. Сейфуллин ат. Қазақ мемлекеттік агротехникалық университетінің ғылым жаршысы - 2007. - № 3. - Б. 137-140.

REFERENCES

- [1] N.Omarkhodjauli, B.Akimbekov. Animal husbandry. Astana, 2007. P. 301-329 (in Kaz.).
- [2] L.S.Vasilevskaya, L.G.Okhnyanskaya. Physiological bases of food problem. Food questions.- М.,- N 2. P. 42-45 (in Russ.).
- [3] R.B.Mukhtarkhanova, R.E.Tarakbaeva. Perspective directions of development of modern dairy production // The food and light industry in the strategy of inclusion of the Republic of Kazakhstan to number of 50 most competitive countries of the world devoted to the 50 anniversary of ATU: theses, reports of international scientific-practical conferences.-Almaty, 2007.-part 1, - 69 p. (in Kaz.).
- [4] Chzhen Szyiano San. Assimilation of useful products: proteins, fats.-Beijing. Scientific-technical documents, 2003. 286 p. (in Russ.).
- [5] G.V.Krukova. Correct food- basis of good health // Economy, rights, culture during an era of public transformations: materials of international scientific-practical conferences, 2007. -P.236-238 (in Russ.).
- [6] A.A.Pokrovsky. Alimentary factor in biochemical adaptation // In the book: Problems of biochemical adaptation. - М.: Medicine, 1966. P.17-34 (in Russ.).
- [7] B.K.Kerimbekov, Z.A.Talkhanbayeva. Chemical structure and nutritive value of Kazakh national food.- Turkestan, 2008. P.5-12 (in Kaz.).
- [8] Cosma V., Armeanu V. Determinarea afotucul in produsele alimentare prin metoda Kjeldahl // ind. Alim. 1970. Vol. 66, N5. P.257-259 (in Eng.).
- [9] The guide to methods of the analysis of quality and safety of foodstuff /under the editorship of I. M. Skurikhin, V. A. Tutelyan - М.: Brandes, 1998. 340 p. (in Russ.).
- [10] M. P. Chernikov. About chemical methods of definition of food proteins quality. - М.: Institute of food of the USSR Academy of Medical Sciences, 1988. P.42-44 (in Russ.).
- [11] D. I. Kuznetsov, Grishin N. P. The unified system of methods of allocation and quantitative definition of lipids of foodstuff. - М, 1977. 161 p. (in Russ.).
- [12] A. I. Burstein. Methods of the research of foodstuff. - Kiev: State medical institute, 1963. 645 p. (in Russ.).
- [13] The guide to methods of the analysis of quality and safety of foodstuff / under the editorship of I. M. Skurikhin, V. A. Tutelyan - М.: Brandes, 1998. 340 p. (in Russ.).
- [14] V. Yu. Urbakh. The statistical analysis in biological and medical researches. - М.: Медицина, 1975. 255 p. (in Russ.).
- [15] Z. A. Talkhanbayeva. The chemical composition, nutritional value of dairy product - kefir. Materials of III Republican scientific and practical conference-"Ozbeğali Zhanibek's Readings-2012" devoted to 20 anniversary of A.Yasawi International Kazakh-Turkish university, Turkestan, 2012. P.453-457 (in Kaz.).
- [16] A. Smagulova, G. Kuzembayev, K. Kuzembayev, G. Kozhakanova. Ways of development of national products values //materials of the international scientific- practical conference: Topical issues of production of food during globalization of economy. - Semey, 2009. 77-78 p. (in Kaz.).
- [17] Zh. Aitbekova. Value of national products in strengthening of health of the person // The school doctor.- 2006. N 3. P. 7-8 (in Kaz.).
- [18] A.B. Bigaliev. Ecological genetics://Monograph. Алматы, 2015. P.215-226 (in Kaz.).
- [19] M.S. Kainarbaeva. Medical properties of national products // Health.-2006.-N 4. 19 p. (in Kaz.).
- [20] Yu. A. Sinyavsky. A role and value of fermented milk products in food of the person//Food and processing industry of Kazakhstan. - 2008. - N 2. P. 41-42 (in Russ.).
- [21] M. H. Narmuratova. Lipids and biologically active agents of camel milk and shubat: abstract...Cand.Biol.Sci. - Alma-Ata: Al-FarabiKazakh National University, 2010. 18 p. (in Kaz.).
- [22] A.Zh. Akhmetova. Influence of biological active agents in structure shubat on human health // S.Seiphullin Kazakh State agro technical University's bulletin - 2007. N 3. P. 137-140 (in Kaz.).

З. А. Талханбаева, Б. С. Бегалиев

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

**ПИТАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА
ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА – ШУБАТ**

Аннотация. По результатам исследования было определено, что в составе национального напитка шубат - верблюжьего молока, имеются белки, жиры, углеводы, высокая энергетичность, основные ингредиенты, такие как А, β -каротин, витамины Е, В₁, В₂, РР, С, а витаминов С оказалось в семь раз больше, чем в составе кефира. Питательная ценность шубата выше, по сравнению с кефиром. Качественная характеристика ненасыщенной жирной кислоты показала большое наличие олеина в составе шубат. Большое наличие олеина гарантирует эффективность пищи для здоровья, выполняет начальную функцию удовлетворения потребности организма в жирах. Ненасыщенные жирные кислоты относятся к эссенциальным вещам, т.е. они не усваиваются организмом, а усваиваются только через пищу. Поэтому его биологическая ценность высока.

Напиток шубат укрепляет человеческий организм, поднимает иммунитет, останавливает раннее старение. Казахский национальный напиток шубат лидирует среди кисломолочных продуктов в обеспечении организма ценными питательными веществами и восстановлении его биологических и физиологических функций. Шубат как питательный и полезный продукт можно смело ввести в меню. В график общественных и семейных заведений питания вводят шубат как напиток на основании результатов исследований. Есть твердое утверждение, что казахский национальный напиток шубат будет занимать достойное место в ряду наиболее полезных продуктов питания.

Ключевые слова: белок, жиры, углеводы, витамины, энергичность, пищевая ценность, килокалория, насыщенные жирные кислоты, колориметрия.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 215 – 223

I. I. Temreshev¹, P. A. Esenbekova¹, G. E. Kozhabayeva², G. Z. Isenova², G. G. Slivinsky²¹RSE "Institute of Zoology" KH MES RK, Almaty, Kazakhstan,²LLP "Kazakh SRI of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev"

JSC "KazAgroInnovation" Ministry of Agriculture, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: temreshev76@mail.ru, gslivinsky@mail.ru, esenbekova_periz@mail.ru, luch.78@mail.ru

**ABOUT DISTRIBUTION THE FRESHWATER SHRIMPS
(Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) IN WATER BODIES
OF SOUTH KAZAKHSTAN AND OPPORTUNITIES OF THEIR USE
AS BIOGEOINDICATORS OF THE CONDITION
OF AQUATIC ECOSYSTEMS**

Abstract. In the article presents the results of field research in southern Kazakhstan to study the spread of freshwater shrimp - Siberian prawn *Exopalaemon modestus* (Heller, 1862) and Oriental river prawn *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849), and the possibility of their use as biogeoindicators of the condition of aquatic ecosystems. We examined various reservoirs of Zhambyl and South Kazakhstan regions (Syrdarya river, reservoir Shar-dara, Kyzylkum channel, reservoir Bogen, reservoir Badam, reservoir Teris-Aschibulak, reservoir Tasotkel, Bilikol lake, Zhartas lake, reservoir Aksu, reservoir Shorgo). In all of them were found, except Zhartas lakes, freshwater shrimp. This suggests the continuing spread of both species are introducents, on the territory of Kazakhstan. There were collected above 500 exemplars of both types of shrimp. As a result of laboratory tests has been found that shrimp - Siberian prawn - may be a promising as biogeoindicators of heavy metals - copper, chromium and zinc.

Keywords: freshwater shrimps, distribution, biogeoindicators, aquatic ecosystems, the Southern Kazakhstan.

УДК 595.3(28)+574.5(063)

И. И. Темрешев¹, П. А. Есенбекова¹, Г. Е. Кожабаяева², Г. Ж. Исенова², Г. Г. Сливинский²¹РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан,²ТОО «КазНИИ и карантин растений им. Ж. Жиембаева»

АО «КазАгроИнновация» МСХ РК, Алматы, Казахстан

**О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРЕСНОВОДНЫХ КРЕВЕТОК
(Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) В ВОДОЕМАХ
ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ
В КАЧЕСТВЕ БИОГЕОИНДИКАТОРОВ СОСТОЯНИЯ
ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Аннотация. Приводятся результаты полевых исследований в Южном Казахстане по изучению распространения пресноводных креветок - сибирского шримса *Exopalaemon modestus* (Heller, 1862) и речной, или восточной японской креветки *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849), и возможности их применения в качестве биогеоиндикаторов состояния водных экосистем. Были обследованы водоемы Жамбылской и Южно-Казахстанской областей (р. Сырдария, водохранилище Шардара, Кызылкумский канал, водохранилище Боген, водохранилище Бадам, водохранилище Терис-Ащибулак, водохранилище Тасоткель, озеро Биликоль, озеро Жартас, водохранилище Аксу, водохранилище Шорго). Во всех них, кроме озера Жартас, были най-

дены пресноводные креветки. Это говорит о продолжающемся распространении обоих видов, являющихся интродуцентами, на территории Казахстана. Всего было собрано более 500 экземпляров креветок обоих видов. После проведения лабораторных анализов выяснено, что креветка - сибирский шримс - может быть перспективным биогеоиндикатором тяжелых металлов - меди, хрома и цинка.

Ключевые слова: пресноводные креветки, распространение, биогеоиндикаторы, водные экосистемы, Южный Казахстан.

Введение. Пресноводные креветки в водоемах Южного Казахстана представлены двумя хорошо различимыми видами из семейства Palaemonidae – сибирский шримс *Exopalaemon modestus* (Heller, 1862) (рисунок 1) и речная, или восточная японская креветка *Macrobrachium nipponense* (De Naan, 1849) (рисунок 2). Оба вида являются интродуцентами, завезенными в Казахстан с Дальнего Востока и из Китая при акклиматизации промысловых рыб – белого амура, толстолобика, сазана и др. Личинки креветок при транспортировке вместе с водой попали в водоемы юга и юго-востока страны, где нашли благоприятные условия для размножения и развития. Впервые они были отмечены в Казахстане в конце XX – начале XXI века, в бассейне р. Иле, р. Сырдария, и Капчагайском водохранилище. Параллельно были обнаружены в Арнасайской системе озер в Узбекистане. Оба вида разводятся и расселяются в разных странах в качестве корма для промысловых рыб, источника питания людей и как объекты содержания в аквариумистике. Нативный ареал *Exopalaemon modestus*: Корея, Китай, Тайвань, Россия от бассейна Амура до нижней Янцзы на юге и озера Ханка. Была интродуцирована: Белоруссия, европейская часть России, Казахстан, Узбекистан, США. Нативный ареал *Macrobrachium nipponense* находится в Китае, Корее, Японии, Вьетнаме, Мьянме, Тайване. Была интродуцирована: Белоруссия, Иран (вдоль побережья Каспийского



Рисунок 1 – Сибирский шримс *Exopalaemon modestus*, экземпляр из водохранилища Бадам, Южно-Казахстанская область



Рисунок 2 – Японская креветка *Macrobrachium nipponense* экземпляр из водохранилища Аксу, Жамбылская область

морья), Ирак, Казахстан (бассейн р. Сырдария и водохранилище Капчагай), Молдова, Белоруссия, европейская часть России, Татарстан, Узбекистан, Сингапур, Филиппины [1-7]. В п. Шардара Южно-Казахстанской области, по устному сообщению жителей, креветки уже давно являются объектом местного небольшого промысла.

Личинки креветок *Echopalaemon modestus*, имеют 3 возрастных стадий развития и в это время не питаются, живя за счет запасов желтка. В отличие от нее, *Macrobrachium nipponense* в развитии ближе к морским и солоноватоводным видам креветок, проходит 9 стадий. Первые стадии – науплиус, протозоа и зоа, плавающие очень мелкие личинки, входящие в состав зоопланктона, которым частично питаются. Другую часть их питания составляют фитопланктон и детрит. Рацион взрослых креветок состоит из синезеленых и диатомовых водорослей, молодых или подгнивших частей других водных растений, детрита, личинок насекомых (особенно личинок комаров), червей, моллюсков и других мелких водных беспозвоночных, падали. В питании разных видов могут преобладать животные или растительные элементы, но все креветки поедают те пищевые объекты, которые им более доступны в данном водоеме. Крупные креветки могут поймать живых мелких рыб, но обычно нападают на малоподвижную ослабленную или больную рыбу. Таким образом, на разных стадиях развития креветки используют самые разнообразные источники питания, откуда в их организм поступают и ксенобиотики.

Креветки чувствительны к недостатку кислорода в воде, легко погибают при попадании в воду ядохимикатов, в частности инсектицидов. В воде, сильно загрязненной органическими веществами, у креветок могут развиваться заболевания, вызываемые бактериями – размягчение и разрушение панциря (что приводит к гибели), а также заболевания жаберного аппарата: там размножаются микроводоросли, и креветка гибнет от удушья. В странах дальнего и ближнего зарубежья различные виды креветок уже активно используются в качестве индикаторов состояния окружающей среды [8-14]. Таким образом, креветка сибирский шримс по всем параметрам удовлетворяла требованиям, предъявляемым к биогеоиндикаторам, и была выбрана нами в качестве объекта исследований в этом направлении.

Методы исследования. Материал собирался при проведении маршрутной экспедиции в Жамбылскую и Южно-Казахстанскую области в летний период 2015–2016 гг. Отлов креветок проводился большими водными сачками в различных водоемах: открытых, полузаросших, заросших водоемах водной растительностью (тростник, рогоз и др.), естественного и искусственного происхождения. Были обследованы маршрутными выездами р. Сырдария, водохранилище Шардара, Кызылкумский канал, водохранилище Боген, водохранилище Бадам, водохранилище Терис-Ащибулак, водохранилище Тасоткель, озеро Биликоль, озеро Жартас, водохранилище Аксу, водохранилище Шорго.

Определение видов креветок и уточнение их ранее известного распространения проводилось И. И. Темрешевым с помощью определителей и сводок из списка использованной литературы [1-7, 15, 16].

Для очистки экстрактов, содержащих кислотостойких хлорорганических пестицидов (ДДТ и его продукты превращения, изомеры ГХЦГ) проводилась сернокислотная очистка экстрактов. Количественное определение проводили методами газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографий [17-19]. Условия газохроматографического определения: газовый хроматограф с детектором по захвату электронов «Шимадзу». Количественное определение проводили методом абсолютной калибровки или методом соотношения пиков со стандартом. Условия хроматографирования: колонка капиллярная, длиной 30 м, внутренним диаметром 0,25 мм, SPB-608 (0,25 мм). Объем вводимой аликвоты стандартного и анализируемого раствора 1-3 мкл. Общее время программирования хроматографирования составил 14 минут, скорость нагревания 12°C в минуту. Время удерживания относительных температур было от 160°C до 260°C – 4,64 мин. Для наилучшего разделения пиков хлорорганических пестицидов установились следующие оптимальные условия: температура колонки – 300°C, испарителя – 300°C, детектора – 300°C, скорость потока азота – 3 мл/мин. Минимально детектируемое количество пестицида было в пределах 0,02-0,1 нг. Чувствительность метода 10^{-5} мкг. Предел обнаружения 0,002 мг/кг анализируемой пробы. Расчет данных проводили с помощью программ GC solution и содержание каждого пестицида в анализируемой пробе X (мг/кг, мг/л) находят по высоте пика на хроматограмме по формуле:

$$X = \frac{A \cdot V_1}{V_2 \cdot P},$$

где A – количество пестицида, найденное по градуировочному графику (нг); V_1 – объем раствора, из которого отбирают аликвоту (мл); V_2 – объем аликвоты, вводимой в хроматограф (мкл); P – навеска анализируемого образца (г) или объем пробы воды (мл).

Определение содержания тяжелых металлов (кадмий, свинец, медь и цинк) в анализируемых образцах проводили инверсионно-вольтамперометрическими методами, а также по методическим указаниям ГОСТ 31266-2004, ГОСТ Р 53183, ГОСТ 31671-2012, ГОСТ 30178-96, ГОСТ 31671-2012 [20-23].

Сухую навеску пробы смачивали бидистиллированной водой так, чтобы навеска пробы была смочена полностью. Затем пробу обрабатывали, добавляя 2,5-3,0 перегнанной азотной кислоты. Стаканчик (тигель) с пробой нагревали на электроплитке при температуре 120-150°C до влажного осадка. Повторно обрабатывали пробу, добавляя 1,5-2,0 азотной кислоты и 1,0-1,5. Стаканчик (тигель) помещали в муфельную печь при температуре (300±25)°C и постепенно (в течение 0,5-1,0 ч) повышали температуру до (450±25)°C; выдерживали 30 мин. Стаканчик с образовавшейся золой вынимают из муфеля, охлаждали. Растворяли осадок в 1,0 см хлористоводородной кислоты концентрации 6,0 моль/дм при перемешивании и нагревании до температуры 60-80°C. Пробу упаривали при температуре 100-120°C до влажных солей и добавили 10,0 см бидистиллированной воды и фоновое раствора. Из полученного минерализата = 10,0 см для ИВ-измерения отбирали аликвоту соответствующего объема.

Подготовленные таким образом анализируемые образцы помещались в ячейку полярографа вольтамперометрического анализатора АВС-1.1 для количественного определения содержания токсичных элементов.

Кроме самих креветок, проводились также анализы воды из водоемов, где они были пойманы, и донных отложений из этих водоемов.

Результаты исследования

В ходе проведенных обследований на юге Казахстана был собран следующий материал по обоим видам креветок:

Сибирский шримс *Exopalaemon modestus* (Heller, 1862).

Южно-Казахстанская область, Шардаринский р-н, р. Сырдария, ночью 5-6.06.2015 – 3 экз.

Южно-Казахстанская область, Шардаринский р-н, вдхр. Шардара, 6.06.2015 – 3 экз.

Южно-Казахстанская область, Толебийский р-н, вдхр. Бадам, 8.06.2015 – 4 экз.

Южно-Казахстанская область, Мактааральский р-н, окр. п. Атакент, канал, 13.06.2015 - 1 экз.

Южно-Казахстанская область, Мактааральский р-н, окр. п. Асыката, канал, 13.06.2015 - 2 экз.

Южно-Казахстанская область, Шардаринский р-н, окр. п. Коксеит, залив Кызылкумского канала, 14.06.2015 - 1 экз.

Южно-Казахстанская область, Шардаринский р-н, окр. п. Коксу, залив Кызылкумского канала, 14.06.2015 - 2 экз.

Южно-Казахстанская область, Шардаринский р-н, окр. п. Суткент, залив Кызылкумского канала, 14.06.2015 - 1 экз.

Южно-Казахстанская область, Ордабасинский р-н, п. Боген, канал Богенского вдхр., 15.06.2015 – 2 экз.

Жамбылская область, Жуалинский р-н, вдхр. Терис-Ащибулак, 10.06.2015 – 3 экз.

Жамбылская область, Шуйский р-н, вдхр. Тасоткель, 6.06.2016 – 96 экз.

Жамбылская область, Таласский р-н, оз. Биликоль, 8-9.06.2016 – 148 экз.

Южно-Казахстанская область, Толебийский р-н, вдхр. Бадам, 10-11.06.2016 – 28 экз.

Жамбылская область, Шуйский р-н, вдхр. Аксу, 9.08.2016 – 62 экз.

Жамбылская область, Шуйский р-н, вдхр. Шорго, 9.08.2016 – 12 экз.

Жамбылская область, Шуйский р-н, вдхр. Тасоткель, 8-9.08.2016 – 116 экз.

Японская речная креветка *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849).

Южно-Казахстанская область, Шардаринский р-н, р. Сырдария, ночью 5-6.06.2015 – 1 экз.

Южно-Казахстанская область, Толебийский р-н, вдхр. Бадам, 8.06.2015 – 2 экз.

Жамбылская область, Таласский р-н, оз. Биликоль, 8-9.06.2016 – 12 экз.

Жамбылская область, Шуйский р-н, вдхр. Шорго, 9.08.2016 – 7 экз.

Жамбылская область, Шуйский р-н, вдхр. Тасоткель, 9.08.2016 – 10 экз.

Жамбылская область, Шуйский р-н, вдхр. Аксу, 9.08.2016 – 5 экз.

Из всех обследованных водоемов креветки отсутствовали только в озере Жартас. Но, вероятно, их проникновение туда – только вопрос времени, поскольку озеро Биликоль, в котором они водятся в изобилии, находится относительно недалеко. Относительно немногочисленны креветки были в водохранилище Бадам, что, по всей видимости, связано с сильным биогенным загрязнением водоема, на берегах которого происходит усиленный выпас скота разных пород. Также малочисленны были креветки в водохранилищах Шардара, Боген, Шорго и Терис-Ащибулак. Однако, в данных водоемах сборы проводились не в совсем оптимальных условиях – при сильном ветре и волнении, поэтому большинство особей укрылось на глубине водоема. Во всех остальных водоемах сибирский шримс присутствовал в большом количестве, японская речная креветка отличалась заметно более низкой численностью. Одним из объяснений этому является то, что этот вид предпочитает большую глубину, чем сибирский шримс, и поэтому реже попадает при отлове водным сачком на мелководье. Кроме того, *Macrobrachium nipponense* проходит больше личиночных стадий при развитии, и в связи с этим выше элиминация до достижения взрослого состояния.

Обсуждение результатов

В целом, по всей видимости, расселение обоих видов пресноводных креветок по территории Казахстана продолжается, поскольку в большинстве из обследованных водоемов они раньше не обнаруживались.

Часть материала по пресноводным креветкам из точек, в которых они были собраны в достаточном количестве, была использована для проведения лабораторных анализов на содержание ксенобиотиков – тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов. Данные об уровне накопления токсичных элементов в водных беспозвоночных и коэффициенты биологического накопления (КБН) каждого элемента по отношению к воде и донным отложениям приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрация элементов в организме водных беспозвоночных и соответствующие коэффициенты биологического накопления (КБН) по отношению к концентрации этих элементов в воде и донных отложениях

Водоем	Объект	Элементы, мг/кг					
		As	Hg	Cr	Cu	Zn	Ni
Тасоткель	Креветка	0	0	0,5	3,6	70	0
	КБН, вода				342,9	209,1	
	КБН, грунт			0,2	0,4	1,4	0
Биликоль	Креветка	0	0	0,3	7,3	790	0,3
	КБН, вода				152,1		94,3
	КБН, грунт			0,07	1,6	14,4	0,01
Бадам	Креветка	0	0	0,8	1,8	59,6	0
	КБН, вода						
	КБН, грунт			0,5	18	1,7	
Шорго	Креветка	0	0	0,4	7,4	59	0
	КБН, вода				91,4		
	КБН, грунт			0,1	2	4,5	

Никель был выявлен как в донных отложениях всех водоемов, так и в воде большинства из них. В то же время у потенциальных биоиндикаторов он был обнаружен только в двух выборках у креветок из озера Биликоль в концентрации 0,3 мг/кг. КБН никеля по отношению к воде, был достаточно высоким, равным 94,3, но очень низким (0,01) по отношению к донным отложениям. Следовательно, креветки характеризуются низким уровнем накопления никеля, вследствие чего они не могут быть индикаторами этого металла.

Хром отсутствовал в воде, но имелся в донных отложениях всех водоемов. Вследствие этого, КБН хрома по отношению к воде определить не удалось. Все КБН этого металла по отношению к его содержанию в донных отложениях были низкими, меньше единицы. Наиболее высокие значения этого коэффициента, равные 0,8, были у креветки сибирский шримс.

Содержание меди у беспозвоночных было более высоким, на один два порядка выше, нежели в воде. В ряде случаев, по отношению к донным отложениям, КБН меди был также больше единицы. Наиболее высокий КБН этого металла, равный 18, был установлен в выборке креветок из водохранилища Бадам. В то же время КБН меди в выборках креветок из водоемов Тасоткель, Биликоль и Шорго был ниже, но в двух случаях из трех также превышал единицу. Принимая во внимание эти данные, можно предположить, что креветка - сибирский шримс - может быть перспективным биогеоиндикатором меди, однако окончательный вывод об использовании этого вида в данном качестве можно будет сделать после дополнительных исследований.

Среди исследованных нами токсичных элементов наиболее высокое накопление в организме креветок выявлено у цинка. Его концентрация в выборках беспозвоночных на два-три порядка превышала таковую в воде. По отношению к донным отложениям у всех исследованных видов КБН превышал единицу. КБН и меди, и цинка у креветок из различных водоемов заметно различался, что, может зависеть от целого ряда факторов, в частности от уровня загрязнения водоемов как этими металлами, так и другими поллютантами, кормовой базы и пр. Однако, несмотря на эти различия, особенности накопления каждого элемента в ряду исследованных водоемов были сходны, что выражалось в порядке величин КБН по отношению к воде и донным отложениям.

В соответствии с программой работ по проекту ГФ 4163 «Мониторинг экологического состояния наземных и водных экосистем Южного Казахстана с использованием индикаторных видов беспозвоночных», в 2016 году были продолжены работы по поиску и отбору водных беспозвоночных как биогеоиндикаторов загрязнения окружающей среды запрещенными к применению хлорорганическими пестицидами (ХОП): α - и β -изомеры гексахлорциклогексана (ГХЦГ)-2,2-бис (пара-дихлорфенил)-1,1,1-трихлорэтан, альфа, альфа-бис (пара-дихлорфенил)-бета, бета, бета-трихлорэтан (4,4-ДДТ) и его метаболиты 4,4-ДДЭ и 4,4-ДДД.

С этой целью был проведен сравнительный анализ содержания ХОП в организме хорошо определяемых визуально и широко распространенных видов-биоиндикаторов с высоким уровнем накопления пестицидов для выявления раннего загрязнения экосистем этими высокотоксичными и долгоживущими ядами. Одним из них был выбран сибирский шримс.

В исследованных выборках креветок из водоемов Биликоль, Жартас, Бадам и Аксу пестицидов не выявлено. Остаточное количество 4,4-ДДТ было обнаружено только у креветок из водохранилища Шорго, где его концентрация была 0,048 мг/кг (таблица 2).

Таблица 2 – Концентрация хлорорганических пестицидов у креветок в водоемах на юге Казахстана

Водоем	Наименование ХОП	Концентрация, мг/кг
Оз. Биликоль	0	0
	0	0
Вдхр. Жартас	0	0
	0	0
	0	0
Вдхр. Бадам	0	0
Вдхр. Аксу	0	0
Вдхр. Шорго	4,4-ДДТ	0,048

В настоящее время регламентировано полное отсутствие в воде этого давно запрещенного к применению пестицида. В водоемах, имеющих рыбохозяйственное значение, концентрация ДДТ не должна превышать 0,00001 мг/дм³. Известно, что биологическое разрушение ХОП в водоемах происходит в течение периода до трех лет. Наличие 4,4-ДДТ у креветок из водохранилища Шорго свидетельствует о том, что он присутствует в водохранилище менее трех лет. Отметим, что согласно приведенным выше результатам это водохранилище характеризуется также относительно высоким уровнем загрязнения тяжелыми металлами.

Выводы. Уточнено распространение двух видов-интродуцентов пресноводных креветок на территории Казахстана. Оба вида найдены во многих водоемах естественного и искусственного происхождения в Жамбылской и Южно-Казахстанской областях, в которых они ранее не отмечались. Сибирский шримс *Exopalaemon modestus* (Heller, 1862) во всех исследованных местах является более распространенным и многочисленным, чем речная, или восточная японская креветка *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849). Это объясняется особенностями биологии и экологии обоих видов креветок.

Установлен относительно высокий коэффициент биологического накопления меди у креветки Сибирский шримс. Это указывает на то, что этот вид может быть перспективным биогеоиндикатором меди. Окончательный вывод об использовании этого вида в данном качестве будет сделан после дальнейших исследований.

Наиболее высоким накоплением в организме креветок характеризовался цинк. Его концентрация в выборках креветок на 2-3 порядка превышала таковую в воде. Поэтому исследованный нами вид креветок может быть перспективным биогеоиндикатором цинка.

Источник финансирования исследований. Работа подготовлена в рамках выполнения проекта ГФ 4163 «Мониторинг экологического состояния наземных и водных экосистем Южного Казахстана с использованием индикаторных видов беспозвоночных» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кулеш В.Ф. Биологические основы тепловодной аквакультуры промысловых ракообразных // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Минск, 2013. 43 с.
- [2] Kulesh V.F. Effect of Biotic Factors on Growth and Survival of the Oriental River Prawn *Macrobrachium nipponense* (De Haan) in Warm-Water Aquaculture // *Russian Journal of Ecology*, 2009, Vol. 40, No. 6. P. 405-414.
- [3] Salman S. et al. The invasion of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Caridea: Palaemonidae) into the Southern Iraqi Marshes // *Aquatic Invasions*, 2006, Volume 1, Issue 3. P. 109-115.
- [4] Ayas et al. Determination of seasonal changes on some heavy metal (Cd, Pb, Cr) levels of Shrimp and Prawn species from North-Eastern Mediterranean sea, gulf of Mersin, Turkey // *Journal of Aquaculture engigeniiring and fisheries research*, 2016, Volume 2 (2). P. 42-49.
- [5] De Grave S., Mann D.J. The first record of *Exopalaemon modestus* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae) in Kazakhstan // *Crustaceana*, 2012, Volume 85 (12-13). P. 1665-1667.
- [6] De Grave S., Ghane A. The establishment of the Oriental River Prawn, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) in Anzali Lagoon, Iran // *Aquatic Invasions*, 2006, Vol. 1, Issue 4. P. 204-208.
- [7] Борисов Р.Р. Десятиногие ракообразные (Decapoda) континентальных водоемов Северной Евразии // Актуальные проблемы изучения ракообразных континентальных вод // Сборник лекций и докладов Международной школы-конференции. Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, 5-9 ноября 2012 г. Кострома: ООО Костромской печатный дом, 2012. С. 7-20.
- [8] El Gendy A., Al Farraj S., El Hedeny M. Heavy Metal Concentrations in Tissues of the Shrimp *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1844) From Jazan, Southern Red Sea Coast of Saudi Arabia // *Pakistan J. Zool*, 2015, Vol. 47 (3). P. 671-677.
- [9] Javaheri Baboli M., Velayatzadeh M. Determination of heavy metals and trace elements in the muscles of marine shrimp, *Fenneropenaeus merguriensis* from Persian Gulf, Iran // *Journal of Animal and Plant Sciences*, 2013, Volume 23 (3). P. 786-791.
- [10] Ogundiran M.B., Fasakin S.A. Assessment of heavy metals and crude protein content of mollusks and crustaceans from two selected cities in Nigeria // *African journal of Food, Agryculture, Nutrition and Development*, 2015, Vol. 15 (3). P. 1099-10117.
- [11] Olgunoğlu M. P. et al. Heavy Metal Concentrations (Cd, Pb, Cu, Zn, Fe) in Giant Red Shrimp (*Aristaeomorpha foliacea* Risso 1827) from the Mediterranean Sea // *Pol. J. Environ. Stud*, 2015, Vol. 24, No. 2. P. 631-635.
- [12] Refugio Castañeda-Chavez del M., Navarrete-Rodriguez G., Lango-Reynoso F., Galaviz-Villa I., Landeros-Sánchez C. Heavy Metals in Oysters, Shrimps and Crabs from Lagoon Systems in the Southern Gulf of México // *Journal of Agricultural Science*, 2014, Vol. 6. No 3. P. 108-114.
- [13] Silva E., Viana Z.C.V., Onofre C.R.E., Korn M.G.A., Santos V.L.S. Distribution of trace elements in tissues of shrimp species *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) from Bahia, Brazil // *Brazilian Journal of Biology*, 2016, Vol. 2 <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.17114>.

- [14] Umamaheswari G., Srinivasan M., Ramanathan T. Heavy Metal Concentration from Shrimp Culture Ponds at Point Calimer Area // *Current Research Journal of Biological Sciences*, 2011, Vol. 3 (2). P. 73-77.
- [15] Виноградов Л.Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // *Известия Тихоокеанского Научно-исследовательского института Рыбного хозяйства и океанографии*, 1950, Т. 23. С. 179-358.
- [16] Цалолыхин С.Я. (под ред.) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Вып. 2. Ракообразные. СПб., 1995. 628 с.
- [17] Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов, №2051-79.
- [18] Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф. и др. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. М.: Колос, 1992. Т. 1-2.
- [19] Долженко В.И. Методические указания по определению остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье, продуктах растительного происхождения и объектах окружающей среде. СПб., 2008, 160 с.
- [20] Банкина Т.А., Петров М.Ю., Петрова Т.М., Банкин М.П. Хроматография в агроэкологии. СПб., 2002. 587 с.
- [21] СТ РК ГОСТ Р 51301-2005. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперметрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмий, свинец, медь и цинк).
- [22] СТ РК ГОСТ Р 52180-2010 – Вода питьевая. Определение содержания токсичных элементов методом инверсионной вольтамперметрии.
- [23] 11-03-МВИ Методика выполнения измерений массовой доли меди, свинца, кадмия, цинка и никеля в пробах почв и донных отложений на полярографе с электрохимическим датчиком «Модуль ЕМ-04». СПб, 2003. 12 с.

REFERENCES

- [1] Kulesh V.F. Biological basis warmwater aquaculture fishing crustaceans // Abstract of dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences. Minsk, 2013, 43 p.
- [2] Kulesh V.F. Effect of Biotic Factors on Growth and Survival of the Oriental River Prawn *Macrobrachium nipponense* (De Haan) in Warm-Water Aquaculture // *Russian Journal of Ecology*, 2009, Vol. 40, No. 6. P. 405-414.
- [3] Salman S. et al. The invasion of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Caridea: Palaemonidae) into the Southern Iraqi Marshes // *Aquatic Invasions*, 2006, Volume 1, Issue 3. P. 109-115.
- [4] Ayas et al. Determination of seasonal changes on some heavy metal (Cd, Pb, Cr) levels of Shrimp and Prawn species from North-Eastern Mediterranean sea, gulf of Mersin, Turkey // *Journal of Aquaculture engeniiring and fisheries research*, 2016, Volume 2 (2). P. 42-49.
- [5] De Grave S., Mann D.J. The first record of *Exopalaemon modestus* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae) in Kazakhstan // *Crustaceana*, 2012, Volume 85 (12-13). P. 1665-1667.
- [6] De Grave S., Ghane A. The establishment of the Oriental River Prawn, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) in Anzali Lagoon, Iran // *Aquatic Invasions*, 2006, Vol. 1, Issue 4. P. 204-208.
- [7] Borisov R.R. Decapod crustaceans (Decapoda) of continental reservoirs of Northern Eurasia // Actual problems of studying crustaceans continental waters // Collection of lectures and presentations of the International School-conference. Institute for Biology of Inland Waters. ID Papanin, Russian Academy of Sciences, Borok, 5-9 November 2012 Kostroma: Kostroma Ltd. Printing House, 2012. P. 7-20.
- [8] El Gendy A., Al Farraj S., El Hedeny M. Heavy Metal Concentrations in Tissues of the Shrimp *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1844) From Jazan, Southern Red Sea Coast of Saudi Arabia // *Pakistan J. Zool*, 2015, Vol. 47 (3). P. 671-677.
- [9] Javaheri Baboli M., Velayatzadeh M. Determination of heavi metals and trace elements in the muscles of marine schrimp, *Fenneropanaeus merguriensis* from Persian Gulf, Iran // *Journal of Animal and Plant Sciences*, 2013, Volume 23 (3). P. 786-791.
- [10] Ogundiran M.B., Fasakin S.A. Assessment of heavi metals and crude protein content of mollusks and crustaceans from two selected cities in Nigeria // *African journal of Food, Agryculture, Nutrition and Development*, 2015, Vol. 15 (3). P. 1099-10117.
- [11] Olgunoğlu M. P. et al. Heavy Metal Concentrations (Cd, Pb, Cu, Zn, Fe) in Giant Red Shrimp (*Aristaeomorpha foliacea* Risso 1827) from the Mediterranean Sea // *Pol. J. Environ. Stud*, 2015, Vol. 24, No. 2. P. 631-635.
- [12] Refugio Castañeda-Chavez del M., Navarrete-Rodriguez G., Lango-Reynoso F., Galaviz-Villa I., Landeros-Sánchez C. Heavy Metals in Oysters, Shrimps and Crabs from Lagoon Systems in the Southern Gulf of México // *Journal of Agricultural Science*, 2014, Vol. 6. No 3. P. 108-114.
- [13] Silva E., Viana Z.C.V., Onofre C.R.E., Korn M.G.A., Santos V.L.S. Distribution of trace elements in tissues of shrimp species *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) from Bahia, Brazil // *Brazilian Journal of Biology*, 2016, Vol. 2 <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.17114>.
- [14] Umamaheswari G., Srinivasan M., Ramanathan T. Heavy Metal Concentration from Shrimp Culture Ponds at Point Calimer Area // *Current Research Journal of Biological Sciences*, 2011, Vol. 3 (2). P. 73-77.
- [15] Vinogradov L.G. The determinant of shrimp, crayfish and crabs of the Far East // *Izvestiya of the Pacific Research Institute of Fisheries and Oceanography*, 1950, Т. 23. P. 179-358.
- [16] Tsalolihin S.Y. (Ed.) Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories. Vol. 2. Crustaceans. SPb., 1995. 628 с.
- [17] Uniform selection of samples of agricultural products, food products and objects of the environment for the determination of trace amounts of pesticides, № 2051-79.
- [18] Klisenko M.A., Kalinin A.A., Novikova K.F. et al. Methods for determination of trace amounts of pesticides in food, feed and the environment. М.: Kolos, 1992. Т. 1-2.

[19] Dolzhenko V.I. Guidelines for the determination of pesticide residues in food, agricultural raw materials, products of plant origin and environment objects. SPb., 2008. 160 p.

[20] Bancina T.A., Petrov M.Y., Petrova T.M., Bankin M.P. Chromatography in agroecology. SPb., 2002. 587 p.

[21] ST RK GOST R 51301-2005. Food, food and food raw materials. Stripping voltammetric methods for determining the content of toxic elements (cadmium, lead, copper and zinc).

[22] ST RK GOST R 52180-2010 - Drinking water. Determination of the content of toxic elements by stripping voltammetry.

[23] ММ-11-03 method for measuring the mass fraction of copper, lead, cadmium, zinc and nickel in soil and sediment samples on polarograph with electrochemical sensor "module EM-04." St. Petersburg, 2003. 12 p.

И. И. Темрешев¹, П. А. Есенбекова¹, Г. Е. Кожабоева², Г. Ж. Исенова², Г. Г. Сливинский²

¹ҚР БҒМ ҒК РМК «Зоология институты», Алматы, Қазақстан,

²ЖШС «Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты»
АҚ «ҚазАгроИнновация» ҚР АШМ, Алматы, Қазақстан

ТҰШЫ СУ АСШАЯНЫНЫҢ (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН СУ ҚОЙМАЛАРЫНДА ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ СУ ЭКОЖҮЙЕСІ ЖАҒДАЙЫНЫҢ БИОГЕОИНДИКАТОРЫ РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНШІЛІГІ

Аннотация. Мақалада Оңтүстік Қазақстанда тұщы су асшаяндары – сібір шримсы *Echopalaemon modestus* (Heller 1862) мен өзен немесе шығыс жапон асшаянының *Macrobrachium nipponense* (De Naan, 1849) таралуының далалық зерттеу нәтижелері және оларды су экожүйесі жағдайының биоиндикаторы ретінде пайдалану мүмкіншілігі жайлы мәліметтер берілген. Жамбыл және Оңтүстік Қазақстан облыстарының су қоймалары (Сырдария өзені, Шардара су қоймасы, Қызылқұм каналы, Бөген су қоймасы, Бадам су қоймасы, Теріс-Ащыбұлақ су қоймасы, Тасөткел су қоймасы, Биліккөл көлі, Жартас көлі, Ақсу су қоймасы, Шорго су қоймасы) зерттелді. Жартас көлінен басқа, барлық су қоймаларынан асшаяндары табылды. Бұл екі кірме түрдің Қазақстан территориясына кеңінен таралып жатқанын көрсетеді. Екі түрден 500 дана асшаяны жиналды. Зертханалық талдаудан кейін сібір шримсы ауыр металдар – мыс, хром, мырыштың биоиндикаторы ретінде пайдалануға болатыны анықталды.

Түйін сөздер: тұщы су асшаяны, таралуы, биоиндикаторлар, су экожүйесі, Оңтүстік Қазақстан.

Сведения об авторах:

Темрешев Избасар Исатаевич – старший научный сотрудник отдела энтомологии РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, temreshev76@mail.ru

Есенбекова Перизат Абдыкаировна – ведущий научный сотрудник отдела энтомологии РГП «Институт зоологии» КН МОН РК, esenbekova_periz@mail.ru

Кожабоева Гулнар Еркиновна – младший научный сотрудник группы защиты зерновых и зернобобовых культур ТОО «КазНИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», luch.78@mail.ru

Исенова Гульмира Жаныбековна – заведующий лабораторией токсикологии пестицидов ТОО «КазНИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева»

Сливинский Георгий Георгиевич – главный научный сотрудник лабораторией токсикологии пестицидов ТОО «КазНИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиёмбаева», gslivinsky@mail.ru

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 224 – 229

K. B. Shoinbayeva¹, A. Rustenov², T. Omirzak¹, T. Bigara¹, D. E. Kudasova¹

¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan,

²West Kazakhstan State University, Yralsk, Kazakhstan.

E-mail: shoinbayeva.k@mail.ru

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF CARBOHYDRATE-PROTEIN FEEDINGS TO THE APIS MELIFERA TO STIMULATE THE DRONE BROOD DERIVATION

Abstract. In this article the results of studies of the effect of stimulating carbohydrate and protein feedings for withdrawal of drones in Southern Kazakhstan are given. There were identified the influence of different dressings in the form of drone brood homogenate, homogenate nectar with drone brood, nectar on the amount of the withdrawal of drones in the period of sharp decline in their numbers in families, as well as the effect of fertilizing on weight drone larvae at different developmental stages was determined. The presence of drone brood in sufficient quantities in beehives is proof of income in the family. The optimum temperature for the drones where they multiply rapidly and well considered 34-35 degree. Their reproduction and the number were sharply reduced under unfavorable weather conditions. During the bookmark and cultivation of drone brood comb bee family consumes a large amount of honey and effort. However, the biological significance of drones in the cells is very high and in this article we give a complete description and suggestions for feeding the queen bees to produce the optimal amount of drone brood.

Keywords: drone brood, nectar, honey, bee family, cell, homogenate.

ӘОЖ 57.084.2

К. Б. Шоинбаева¹, А. Рустенов², Т. Өмірзақ¹, Т. Биғара¹, Д. Е. Кудасова¹

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан,

²М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті, Орал, Қазақстан

APIS MELIFERA АТАЛЫҚ АРА ҰРЫҚТАРЫН КӨБЕЙТУГЕ ҚОСЫМША КӨМІРСУ-АҚУЫЗДЫҚ ҚОРЕКТИҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Мақалада Оңтүстік-Қазақстан облысындағы аталық ара ұрықтарының өсіп шығуына көмірсу-ақуыздық қосымша қоректендіру әсерінің нәтижелері көрсетілген. Бал ара ұясында жем мөлшері күрт азайғандағы әртүрлі қосымша берілген жем түрлерінің: аталық ара ұрықтары, аталық ара ұрықтары мен шірне және шірненің жеке өзі берілгендегі әсері зерттеліп, сонымен қатар аталық ара ұрықтарының қосымша берілген жем әсерінен түрлі даму сатыларындағы дене салмақтарының өзгеруі анықталған. Бал ара ұяларында аталық ара ұрықтарының болуы ондағы әсел мен гүл тозаңының жеткілікті мөлшерде екендігін білдіреді. Олар өздеріне тиімді 34-35⁰С температурасында көбірек өсіп, көбейеді. Ал қолайсыз ауа-райы жағдайында немесе қорек көзі жетіспегенде күрт азая түседі. Сондықтан оларды ұядан көп өсіп, дамып шығуы үшін бал аралары көп әсел қоры мен күш жұмсайды. Алайда аталық араның ұяда атқаратын биологиялық қызметі жоғары болып табылады және мақалада осы мәселелер толық қамтылып, аталық ара ұрықтарының қажетті мөлшерін алу мақсатында аналық бал араларын қосымша қоректендіру бойынша ұсыныстар берілген.

Түйін сөздер: аталық ара ұрықтары, шірне, бал, бал ара отбасылары, ұяшықтар, гомогенат.

Кіріспе. Қазақстан экономикасының ең негізгі саласы - агроөнеркәсіп кешені болып саналады. Қазақстанның ауылшаруашылық саласы оның рөлі мен экономикалық тұтастығы, ұдайы өндірістік іс жүргізуі бойынша негізгі тірегі болып табылады. 2020 жылға дейінгі даму стратегиясына сәйкес агроөнеркәсіптік кешен жеті басым секторлардың қатарында өзінің салалық артықшылығын және ауқымды әлеуетін толық жүзеге асыруы тиіс. Аграрлық сектордың даму деңгейі қазақстандық қоғамның экономикалық және саяси тұрақтылығын айқындаушы фактордың бірі [1].

Тәуелсіздік алғанға дейін Қазақстан Жапония, Оңтүстік Корея, Германия және өзге де одақтас республикаларға жыл сайын 20 мың тонна бал шығарып тұрған. Оның ішінде Алтай балының мол үлесі бар. Бүгінде бұл өлкенің экспортқа шығаратын бал көлемі 1 мың тоннаға жетер-жетпес. Қазір елімізде шамамен 73 мыңнан астам омарта тіркелсе, оның 70 пайызы Шығыс Қазақстан облысына тиесілі [2]. Қазақстанда бал арасын өсіру мен көбейтуде Шығыс Қазақстан облысы алдыңғы қатардан көрінеді.

Соңғы он жылдықта омарташылар тек бал өндіру ғана емес, сонымен қатар бал, балауыз, бал ара тозаңы, балтозаң, желімтік, бал ара сүті, бал ара уы, аталық бал араның гомогенаты сияқты қосымша өнімдер өндіруде. Олардың қазіргі таңда елімізде белең алып келе жатқан иммуно тапшылық, дененің физиологиялық күш-қуатын қалпына келтіру, ми қызметін күшейту, тыныс алу жолдарын артық қырықтар мен қабынудан сақтайтын асқазан - ішек, суық тию, тумалу сияқты көптеген ауруларда пайдалы екенін ескере отырып, оларға деген сұраныс та көбеюде [3].

Бал аралары (*Apis mellifera* L.) – жарғаққанаттылар отрядының бір өкілі. Қазақстанның барлық облыстарында дерлік кездеседі. Аралар топталып, үлкен ұя болып тіршілік етеді. Аналық бал арасы ұяда ұрпақ өсіру қызметін атқарады. Ол аралардың ішіндегі ең ірісі болып табылады және жыл маусымына қарай денесінің ұзындығы 20–25 мм, ал салмағы 150 – 300 мг-ге дейін жетеді. Тәулігіне 2–3 мың, маусымына 200 мың ұрықтандырылған жұмыртқаға дейін (кейде ұрықтандырылмаған жұмыртқа да) салады. Ұрықтанған жұмыртқадан ұрғашы, жұмысшы және аналық аралар, ал ұрықтандырылмаған жұмыртқадан тек аталық аралар шығады [4].

Бал ара ұясындағы жәндіктердің саны жыл бойы тұрақты болмайды. Бал арасы өзара анық ажыратылатын: аналық, жұмысшы аралар мен аталық аралардан тұрады. Ұяда әрдайым бір аналық, бірнеше мыңдаған немесе он мыңдаған жұмысшы аралар мен бірнеше жүздеген, кейде тіпті мыңдаған аталық ара ұрықтары кездеседі. Қазіргі таңда аталық ара ұрықтары құрамындағы пайдалы заттар: гормондар, макро және микроэлементтер, амин қышқылдары, дәрумендер мөлшері жөнінен фармацевтикада, косметологияда бұрыннан қолданылып жүрген аналық сүтшөден әлдеқайда жоғары болғандықтан, оларды бал ара шаруашылықтарында бал ара ұяларына зиян келтірмей көптеп өндіру, өсіру мәселесі қызуғышылық тудырып отыр.

Аталық ара ұрықтары - бал ара ұясының уақытша тіршілік иелері болып табылады (1-сурет). Олар ерте көктемде өздерінің жалғыз ғана биологиялық міндетін – жас аналық араларын ұрықтандыру үшін пайда болады. Белсенді тіршілік кезеңінде жұмысшы аралар аталық ара ұрықтарын бағып-қағады, бірақ ұяға жемнің келуі тоқтай салысымен, оларды әсел мен жылуға жақындатпай, ұядан қуып, тіршілігін жоюға тырысады [5,6]. Аталық ара ұрықтары аналық арамен қатар тіршілік үшін маңызды - ұрпақ санын көбейту қызметін атқарады [7]. Генетикалық тұрғыда маңыздылығы аналық арадан кем түспейді [8,9,10]. Көптеген ғалымдардың зерттеулері аталық ара ұрықтарының



1-сурет – Ұяшықтардағы аталық ара ұрықтарының көрінісі

жұмысшы аралардың тұқым қуалаушылығына жағымды әсер ететіндігін көрсеткен. Жыныстық жағынан жақсы жетілген аталық ара ұрықтарының пайда болуына дернәсілдердің дамуы кезіндегі қоректің маңызы зор [11].

Ғалымдардың арасында бірқатар пікірлер қалыптасқан, олар аталық ара ұрықтары, өздерінің тіршілігі барысында отбасыларды қосымша жүктеп, оларды артық энергия жұмсауға итермелейді, осыған қарамастан аталық ара ұрықтары бар отбасылар, бал араларын барлық жағдайда бал өндіруге бағыттамайды. Ол отбасының күші мен ондағы бал араларының орналасқан орны бал араларының түріне де байланысты болады деп есептесе [12]. Аталық аралар жұмысшы араларға қауіпсіздік сезімін береді және оларды жұмысқа итермелеп отырады, аталық ара ұрықтары бар жерде аралар өнімді еңбек етеді, деген көзқарастар да қалыптасқан [13]. Аталық ара ұрықтарын кесіп, алып тастамаған отбасылар, кесіп тастағандарға қарағанда көбірек бал береді деген пікірлер де қалыптасқан [14].

Аталық ара ұрықтарын өсіру бұрыннан бар азық қорларынан көрі азықтық ағынға көбірек тәуелді [15]. Ғалымдардың пікірінше тәжірибелік тұрғыда бал аралары қосымша азық алып отырғанда аталық ара ұрықтарының шығуын қолдап отырады, ал азық таусылысымен бірнеше күнде аталық ара ұрықтары да жойылады. Бал ара отбасылары неғұрлым көп аталық ара ұрықтарын өсірсе, солғұрлым көп гүл тозандарын жинайды [16].

Бал араларының қоректенуі мен жем беру мәселелері біршама жақсы зерттеліп, бірқатар ғалымдардың еңбектерінде сипатталған [17-21]. Мамыр мен маусым айларында табиғатта жемдік қор жеткілікті болған кезде ұядағы аталық ара ұрықтарын көптеп алу қиындық тудырмайды. Алайда, тамыз айларына қарай аталық ара ұрықтарының бал ара отбасыларында күрт азайып, ол өз кезегінде ұрықтанбаған аналық аралардың көбеюіне алып келетіндігі белгілі, оның бірден бір себебі сол аймақтың экологиялық яғни температуралық жағдайына және табиғаттағы жемдік қордың жетіспеуі себебінен туындайды. Сол себептен аталық ара ұрықтарының шығу уақыты мен мөлшерін көбейту мақсатында бал ара ұялары, әрдайым қосымша жем беріп отыруды талап етеді. Дені сау ұрықтар өсіру үшін, онда әрдайым үздіксіз түрде шірне мен гүл тозаңы жеткізіліп отырылуы қажет. Ұядағы аталық ара ұрықтары қалыпты бал мөлшері жиналмаған жағдайда қосымша көмірсулы, ақуыздық жемді қажет етеді. Ал аталық ара ұрықтарын көптеп алу мақсатында оларды толыққанды жеммен қамтамасыз ету, оның сандық және сапалық жағынан әсері мәселесі Қазақстан омарта шаруашылығы жағдайында әлі күнге зерттелмеген. Осы орайда сапалы аталық ара ұрықтарын көптеп алу барысында оларды ақуыздық, көмірсулар мен стимулдайтын қасиеті бар заттармен қоректендіру, оның әсерін зерттеу мәселесі теориялық және практикалық жағынан үлкен қызығушылық тудырады.

Омарташылардың көптеген саны омартадағы аталық ара ұрықтарын көбейтпеуге тырысады, оның себебі аталық ара ұрықтарына жұмысшы аралар көп күш пен жем жұмсап, варроа кенесінің көбеюіне алып келеді, қажет емес ұяшықтарды құрастыратындығы сияқты себептерді атайды.

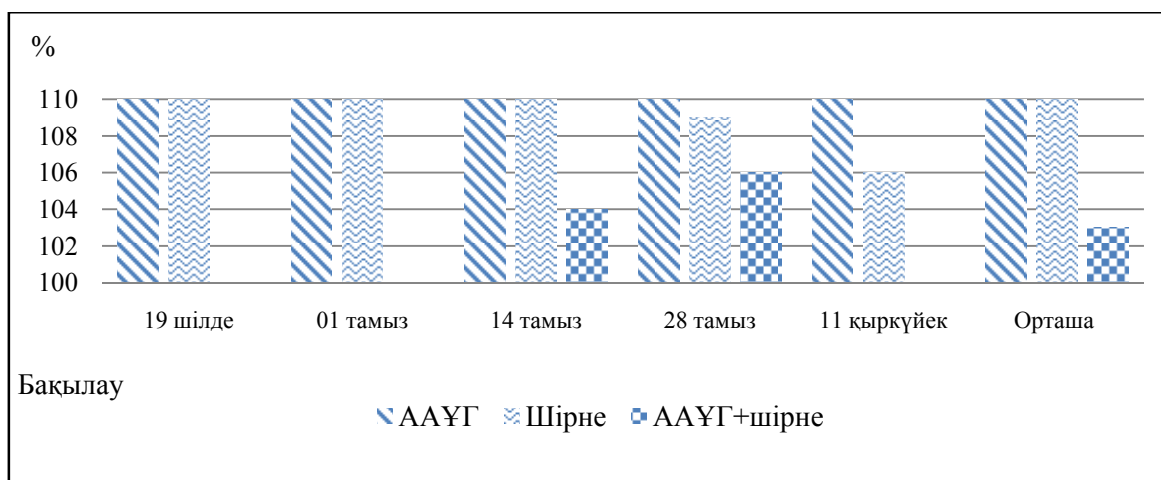
Аталық ара ұрықтарының санын көбейту мақсатында аталық ара ұрықтарынан дайындалған гомогенатты ақуыздық жем ретінде пайдалану көзделді. Оның бірқатар пайдалы жақтары бар, мәселен, аталық араларды қоректендіретін бал араларына түсетін күш мөлшері азаяды, яғни олардың көп мөлшерін жеммен қамтамасыз етудің қажеті жоқ, варроа кенесі азаяды, синтетикалық заттары жоқ табиғи ақуыздық жем беріледі.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының мақсаты Оңтүстік Қазақстан облысында орналасқан көшпелі бал ара шаруашылығындағы шілде мен тамыз айлары аралығында бал ара отбасыларының сапалы ұрықтар шығаруына әсер ететін факторлар мен оларға қосымша ақуыздық жемдік қордың әсерін зерттеу болды. Ғылыми зерттеу жұмыстары М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің Биотехнология кафедрасы зертханасында, дала тәжірибелері Оңтүстік Қазақстан облысының көшпелі омарта шаруашылығында жүргізілді.

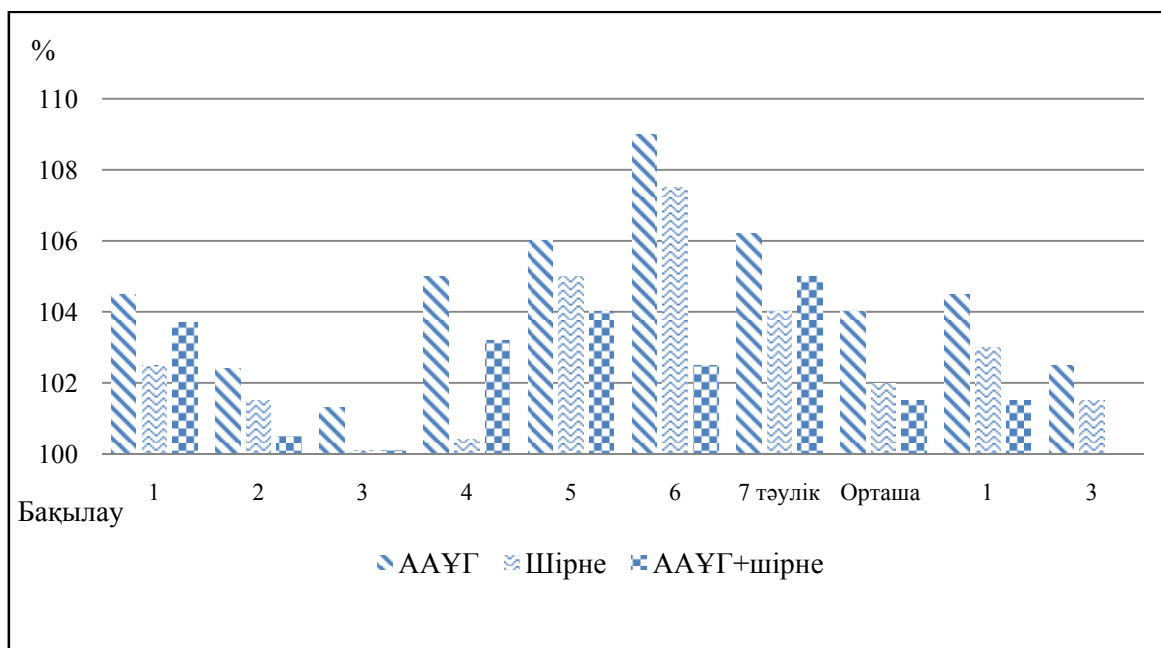
Зерттеу жұмыстары барысында аталық ара ұрықтарынан гомогенат дайындалып, оның шірнемен, гомогенат пен шірне араласқан қоспаның аталық ара ұрықтарының сапасына әсерін салыстыру жұмыстары жүргізілді. Толыққанды үздіксіз қоректендіру арқылы бал ара отбасыларының аталық ара ұрықтарын қандай дәрежеде шығаратындығы, олардың салмағы зерттелді. Барлығы зерттеуге әр қайсысында төрт отбасы бар, бірдей жағдайдағы төрт топ құрылды. Әрбір бал ара

отбасына 0,5 кг қант шәрбаты (ҚШ) беріліп отырды: бақылау тобы – ешбір қоспасыз (Б), 1 тәжірибе тобы – аталық ара ұрықтарынан жасалған гомогенатпен (ААҰГ) қоректенсе, 2 тәжірибелік топ – шірненің (Шірне) тек өзімен, 3 тәжірибелік топ – аталық ара ұрықтары мен шірненің (ААҰГ+Шірне) араласқан түріндегі қоспасын пайдаланды. Тәжірибелік есептеулер шілде мен тамыз айлары аралығында 5 реттік есепке алу арқылы жүгізілді.

Нәтижелер және оларды талқылау. 19 шілде 2015 ж. есептеулер нәтижесінде бақылау тобында бір отбасыға орташа есеппен шаққанда аталық ара ұрықтарының соттағы ұяшықтар саны $5,8 \pm 0,44$ құрады; ал қалған барлық 1 және 2 тәжірибелік топтарда одан - 1,16 сот ұяшықтарына яғни 20% жоғары болғандығын; ал үшінші тәжірибе тобында – 0,11 сот ұяшықтарға 1,9% жоғары болғандығын көрсетті (2-сурет). Екінші есептеуде бақылау тобы барлық есептеулерге қарағанда ең жоғарғы мәнге ие болды $10,9 \pm 1,57$; ал үшінші есептеуде бақылау тобы азайды $9,7 \pm 0,48$; ал төртінші есептеуде бақылау $7,9 \pm 0,12$; ал бесінші есептеуде бақылау $6,5 \pm 0,21$ құрады. Жалпы барлық есептеулердің қосындысы бойынша мамыр айында бақылау тобында 3400 аталық ара ұрықтары өсіп шықса, ал 1,2,3- тәжірибе топтарында сәйкесінше 17, 12 және 2% жоғары аталық ара ұрықтары өсіп шықты.



2-сурет – Тәжірибе тобындағы аталық ара ұрықтары санының бақылауға қарағанда өзгеруі



3-сурет – Бақылаумен салыстырғанда тәжірибе тобындағы аталық ара ұрықтарының қосымша жем берудің әсерінен түрлі даму сатыларында салмағының өзгеруі

Аталық ара ұрықтарының әртүрлі даму сатыларында салмақтарын өлшеу нәтижелері 3-суретте бейнеленген. Бақылау тобындағы аталық ара ұрықтарының салмағы, мг: бір тәуліктік – 0,07; екі тәуліктік – 5,9 ; үш тәуліктік – 29,7; төрт тәуліктік – 103,5; бес тәуліктік 201,4; алты тәуліктік – 289,5; жеті тәуліктік – 357,6 құрады. Үш тәуліктік қуыршақтардың салмағы – 296,2 мг, тәуліктік ұрықтардың салмағы – 248,6 мг, 1,2,3 - тәжірибелік топтардағы 1-7 тәуліктік дернәсілдердің орташа салмағы бақылаудан 1,04; 1,02 мен 1,05 есе жоғары болды.

Сонымен қатар аталық ара ұрықтарының құрамы мен қасиетіне қосымша көмірсу, ақуыздық жем берудің қалай әсер ететіндігін зерттеу барысында, бал араларының бойында құрғақ заттардың бастапқы мөлшерінің 1,4–3,4 % ($P>0,01$), азоттың – 0,12–0,18 % ($P>0,01$), артуына алып келгендігін көрсетті, бұл аталған көрсеткіштер [20,21,22] мәліметтері бойынша бал аралары ұясының қысқы мезгілдегі суыққа төзімділігін арттыратын негізгі факторлардың біріне жатады.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе бал араларының аталық ара ұрықтарын аз сала бастағанда, ұяға аталық ара ұрықтарынан жасалған гомогенат, шірне түріндегі қосымша жем беру, аталық ара ұрықтарының санының артуына алып келетіндігін (17; 12), ал әртүрлі даму сатысындағы аталық ара ұрықтарының салмағын орташа есеппен (1,04; 1,02; 1,05%) арттыратындығы анықталды. Анағұрлым тиімді әсерді аталық ара ұрықтарынан жасалған гомогенат беретіндігі анықталды. Шаруа қожалықтарында сапасы жоғары аталық ара ұрықтарын көбірек алу мақсатында оны 15 күн бойы, күн ара (3:1 қатынасында) беру ұсынылады. Ұяға гүл тозаңының келуі азайғанда немесе мүлдем тоқтай бастағанда көмірсулы – ақуыздық стимулдаушы қосымша жем беру түрін қолдану бал араларының аталық және басқа да ұрықтарының шығу санын көбейтетіндігін көрсетті.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Режим доступа: http://adilet.zan.kz/kaz/docs/U100000922_
- [2] Думан А. Бал // Егемен Қазақстан.-2013.-№ 28.
- [3] Асафова Н.Н., Орлов Б.Н., Козин Р.Б. Физиологически активные продукты пчеловодство. – Н.Новгород: Изд-во «Ю.А.Николаев», 2001. – 368 с.
- [4] Шламмер Г. Натуральное пчеловодство, натуральный мед. – М.: АСТ; Астрель, 2005. – 127 с.
- [5] Левенец И.П. Наблюдения над изгнанием трутней. // Пчеловодство.-1996.-№6.-С.36-38
- [6] Тарасов Е.Я. Все о домашнем пчеловодстве.-Ростов н/Д.:Владис; М.:РИПОЛ классик, 2009.-640с.
- [7] Лавренов В.К. Энциклопедия меда.- СПб.: Диалог, 2006.-С.186-187.
- [8] Liska F.L. Cilevedomy chov trubcu.//Vcelarstvi.-1995.-vol.3.-P.42
- [9] Барбарович Ю.К. Тайны пчел.-СПб.: Петроградский и К., 1993.-192с.
- [10] Коптев В.С. Харченко Г.И., Хмурович В.П. Интенсивная технология содержания пчел // Пчеловодство.-1999.-№7.-С.6-8.
- [11] Кепеня Л., Коперницки Я. Влияние питания на половую зрелость трутней. XXVІІ Межднар.конгр.по пчеловодству Апимондии (Афины, Греция).-Бухарест: Апимондия,1999.-С.280-282.
- [12] Рублев С. Пчелы и пчеловодство.-Ростов н/Д.:Владис,2009.-512с.
- [13] Руттнер Г., Руттнер Ф. Места скопления трутней и дистанция для спаривания. XXXI Междунар.конгр.по пчеловодству Апимондии (Афины,Греция).-Бухарест:Апимондия,1999.-С.383-386.
- [14] Allen M.D. Drone production in honey-bee colonies (*Apis mellifera* L.)//Nature (Engl).-1963.-Vol.199,№45.-P.789-790.
- [15] Лебедев В.И. Изучение закономерностей роста и развития пчелиных семей // Современные направления научно-технического прогресса в пчеловодстве: материалы Междунар.науч.конф.-Рыбное,2007.-С.120-134.
- [16] Free J.V. Factors determining the rearing and rejection of drones by the honeybee colony//J.V.Free, I.H.Williams//Anim.Behav.-1995.-№23.-P.650-675.
- [17] Домацкая Г.Ф.Гомогенат личинок и куколок трутней для белковой подкормки пчел. // Науч. техн. бюл. ВНИИВет. энтомологии.-М.,1986.-С.35-39.
- [18] Таранов Т.Ф. Биология пчелиной семьи.-М:Сельхозгиз,1991.-336с.
- [19] Лебедев В.И. Биология пчелы медоносной и пчелиной семьи/ В.И.Лебедев, Н.Г.Билаш. – М.:Колос,2006.-255 с.
- [20] Билаш Г.Д., Кривцов Н.И. Селекция пчел. М.:Агропромиздат, 1991.-304с.
- [21] Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников В.И. Пчеловодство, М.:Колос, 2007а.-512с.
- [22] Еськов Е.К., Экология медоносной пчелы.-Рязань: Русское слово, 1995.

REFERENCES

- [1]Access mode: http://adilet.zan.kz/kaz/docs/U100000922_
- [2] Duman A. Honey, Egemen Kazakhstan, 2013. № 28.
- [3] Asaphova N.N., Orlov B.N., Kozin R.B. The physiologically active products of beekeeping. N. Novgorod: Y.A.Nikolaev, 2001, 368p.

- [4] Shlammer G. Natural beekeeping, natural honey. M.: AST; Astrel, 2005, 127p.
- [5] Levenets I.P. Observations on the expulsion of drones. Beekeeping. 1996, №6, P.36-38
- [6] Tarasov E.Y. All about home-beekeeping. Rostov n. D: Vladis., Moscow: Ripol Klassik, 2009, 640p.
- [7] Lavrenov V.K. Encyclopedia of honey. SPb.: Dialog 2006, P.186-187.
- [8] Liska F.L. Cilevedomy chov trubcu. Vcelarstvi. 1995. vol.3. P.42
- [9] Barbarovich J.K. Secrets of beer. SPb.: Petrograd and K., 1993. 192p.
- [10] Koptev V.S., Harchenko G.I., Hmurovich V.P. Intensive technology of beekeeping. Beekeeping. 1999, №7, P.6-8.
- [11] Kepenya L., Kopernitski Y. The effect of food on the sexual maturity of drones. XXVII International cong. of beekeeping Apimondia (Athens, Greece) Bucharest: Apimondia, 1999, P.280 -282.
- [12] Rublev S. Bees and beekeeping. Rostov n /D: Vladis, 2009, 512p.
- [13] Ruttner G., F.Ruttner Cluster locations and the distance drones for mating. XXXI International cong. of beekeeping Apimondia (Athens, Greece) . Bucharest: Apimondia, 1999, P.383-386.
- [14] Allen M.D. Drone production in honey-bee colonies (*Apis mellifera* L.) Nature, 1993, Vol.199, №45, P.789-790. (Engl)
- [15] Lebedev V.I. The study of patterns of growth and development of the bee colonies. Modern trends of scientific and technological progress in beekeeping: Materials of intern. conf/. Rybnoe, 2007, P.120-134.
- [16] Free J.B., I.H. Williams. Factors determining the rearing and rejection of drones by the honeybee colony. Anim. Behav. 1995, №23, P.650-675.
- [17] Domatskaya G.F. Homogenate of larvae and pupae of drones to bees protein feeding. Sci. tehn. Bull. VNIIVet. entomology. M., 1996, P.35-39.
- [18] Taranov T.F. Biology of bee families. M: Selkhozgiz, 1991. 336p.
- [19] Lebedev V.I., Bilash N.G. Biology of the honey bee and the bee family, Moscow: Kolos, 2006, 255p.
- [20] Bilash G.D., Krivtsov N.I. Breeding bees. M.: Agropromizdat, 1991, 304p.
- [21] Krivtsov N.I., Lebedev V.I., Tunikov V.I. Beekeeping. M.: Kolos, 2007, 512p.
- [22] Eskov E.K. Ecology of honey bee. Ryazan: Russian word, 1995.

К. Б. Шоинбаева¹, А. Рустенов², Т. Омирзак¹, Т. Бигара¹, Д. Е. Құдасова¹

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан,

²Западно-Казахстанский государственный университет им. М. Утемисова, Уральск, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕВОДНО-БЕЛКОВЫХ ПОДКОРМОК ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ APIS MELIFERA ПРИ ВЫВОДЕ ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА

Аннотация. Приведены результаты исследования влияния стимулирующих углеводно-белковых подкормок на вывод трутней в Южном Казахстане. Были определены влияние разных подкормок в виде: гомогената трутневого расплода, нектара с гомогенатом трутневого расплода, нектара на количества вывода трутней в период резкого уменьшения их количества в семьях, а также определены влияние подкормок на массу тела трутневых личинок на разных стадиях развития. Присутствие трутневого расплода в достаточном количестве в пчелиных ульях является доказательством достатка в семье. Оптимальной температурой для трутней, в котором они быстро и хорошо размножаются считается 34-35 оС. При неблагоприятных погодных условиях их размножение и количество резко сокращаются. В период закладки и выращивания трутневого расплода в сотах пчелиная семья расходует большое количество меда и сил. Однако биологическое значение трутней в сотах очень велика. В статье дается полное описание и предложения по подкармливанию пчелиных маток для получения оптимального количества трутневого расплода.

Ключевые слова: трутневый расплод, нектар, мед, пчелиная семья, ячейки, гомогенат.

Авторлар туралы мәлімет:

Рустенов Амангелді – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, М. Өтемисов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті, Орал қаласы

Омирзак Тұрсынқұл – биология ғылымдарының докторы, профессор, М. Ауэзов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

Бигара Төре – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, М. Ауэзов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

Құдасова Дариха Ерәділқызы – магистр, оқытушы, М. Ауэзов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

Шоинбаева Қарлығаш Болатқызы – докторант, М. Ауэзов атындағы Оңтүстік-Қазақстан мемлекеттік университеті, «Химиялық инженерия және Биотехнология» Жоғарғы мектебі, «Биотехнология» кафедрасы

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 230 – 235

C.b.s. **A. M. Bostanova**, c.t.s. **G. S. Shalabayeva**, doctor of PhD **G. B. Toychibekova**

International Kazakh-Turkish university of H. A. Yasavi, Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: gaziza.toychibekova@ayu.edu.kz

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE CONDITION OF SEEDS OF AGRICULTURES

Abstract. Researches on influence of mushrooms on quality of sowing material have shown that mushrooms under favorable ecological and other conditions significantly influence a condition of seeds. So, some species of mushrooms capable to get in a seed, and, therefore, not destroyed a protravlivaniye and in the subsequent getting to a plant, significantly reduce quality and quantity of a harvest. Long storage of seeds became a main type of storage of genetic fund of vegetable resources of the world now: it has to be carried out without loss in decline in quality of seeds. Decrease in viability of seeds at storage, and also her loss can be a consequence of aging of seeds and sharp violations of storage conditions. Natural process of aging can't be eliminated, but to detain him for a long time – a task of scientists. In general longevity of seeds depends on many factors – genetic (a look, a grade), the matrikalnykh (formation and maturing of seeds), ecological (conditions of cultivation, a disease, storage conditions).

Keywords: infection, pathogenic organisms, mycology, grain, mold, vegetation, saprofit.

УДК 632.4.01/.08

К.б.н. **А. М. Бостанова**, к.т.н., и.о.доц. **Г. С. Шалабаева**, доктор PhD **Г. Б. Тойчибекова**

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

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ СЕМЯН АГРОКУЛЬТУР

Аннотация. Исследования по влиянию грибов на качество посевного материала показали, что грибы при благоприятных экологических и других условиях существенно влияют на состояние семян. Так, некоторые виды грибов, способные проникать внутрь семени, а, следовательно, не уничтожающиеся протравливанием и в последующем попадающие в растение, существенно снижают качество и количество урожая. Длительное хранение семян в настоящее время стало основным видом хранения генетического фонда растительных ресурсов мира: оно должно осуществляться без потерь в снижении качества семян. Снижение всхожести семян при хранении, а также потеря ее могут быть следствием старения семян и резких нарушений условий хранения. Естественный процесс старения устранить невозможно, но задержать его на длительное время – задача ученых. В целом долголетие семян зависит от многих факторов – генетических (вид, сорт), матрикальных (формирование и созревание семян), экологических (условия выращивания, заболевания, условия хранения).

Ключевые слова: инфекция, патогенные организмы, микология, зерно, плесень, вегетация, сапрофиты.

В последние годы стали изучать различные грибы, вызывающие как заболевание самих растений, так и наносящие значительный ущерб семенному материалу. Таким возбудителем в условиях Узбекистана является *Verticillium dahliae* Kleb. Получены интересные данные по биологии, экологии, семенной инфекции, а также распространению этого гриба [1, 2]. Говоря о роли семян хлопчатника в передаче болезни «вилт» Н.Г.Естифеев [3] указывает, что при микротомных срезах

семян удалось установить наличие мицелия или части его плодоношения в семенах хлопчатника. После высева больных семян внешние признаки не наблюдаются, семенами болезнь передается обычно при заражении их наружным путем. В своих исследованиях Л.В.Пояркова [4] выяснила, что при поражении хлопчатника вилтом уменьшается всхожесть, энергия прорастания и абсолютный вес семян. В свою очередь А.А.Бабаян с соавторами [5] приходит к выводу, что гриб *Verticillium dahliae* перезимовывает на семенах в ограниченном количестве и в Средней Азии практического значения не имеет. В Армении при высева таких семян в почву на здоровые участки болезнь не проявлялась, в лабораторных опытах семена были сильно заражены. Гриб распространяется на всех ярусах растения и в семенах. В то же время гриб отмечался даже на волокне хлопчатника.

М.К.Хохряков [6], Л.М.Городилова [7], М.К.Койшибаев [8], Б.Д.Ермекова [9] доказали вредность видов грибов рода *Helminthosporium*, *Fusarium* при которой отмечено увеличение степени развития корневой гнили.

Ж.Т.Джиембаев [10], Л.М.Городилова, С.И.Шевцов [11] приводят данные о семенах, как источнике и передатчике инфекции гельминтоспориозной и фузариозной корневой гнили пшеницы в засушливых районах Казахстана. С.М.Тупеневич [12], А.Я.Семенова, В.И.Потлайчук [13] в своих работах приводят описание морфологических признаков вида *Helminthosporium*, указывая, что *Helminthosporium avenae* имеет сумчатую стадию *Pyrenophora avenae*. Грибы, относящиеся к этому виду, вызывают гибель всходов и полосатую пятнистость листьев овса. Инфекция сохраняется на семенах и растительных остатках. *Helminthosporium oryzae* имеет сумчатую стадию - *Cochliobolus mijabeanus*. Гриб вызывает выпадение всходов глазковую пятнистость листьев и черную точечность колосковых чешуй риса. Инфекция сохраняется с семенами и на растительных остатках. *Helminthosporium turcicum* имеет сумчатую стадию *Trichometasphaeria turcica*. Гриб поражает листья, початки и иногда корневую шейку кукурузы. При заспорении семян наблюдаются поражение всходов и проявление первичных признаков болезни.

Alternaria alternata используется в проведении биоконтроля, на что указывают А.Perello, M.R.Simon, A.M.Arambarri, C.A. Cordo [14]. Они проверяли эффективность 10 грибных и 1 бактериальных антогонистов, выделенных из филопланы, в отношении возбудителей листовых пятнистостей пшеницы (*Septoria tritici*, *Bipolaris sorokiniana*, *Dreschlera tritici repentis*, *Alternaria trichomaculans*) в условиях теплицы. Антогонисты были использованы до или одновременно с фитопатогенными грибами. Наиболее эффективными в снижении степени поражения пшеницы (40-55%) оказались штаммы *Cryptococcum sp.*, *Rhodotorula rubra*, *Penicillium liliacinum* в варианте с опрыскиванием листьев до их инокулирования патогенами. Виды *Baccillus sp.*, *Cryptococcus sp.*, *R.rubra*, *Fusarium moniliforme var. Anthophyllum*, *Penicillium liliacinum* проявляли антогонистическую активность в обоих вариантах, как до, так и после инокуляции патогенами.

Н.А.Спесивцева [15] в своих работах показала, что продукты жизнедеятельности *Alternaria alternata* оказались токсичными для семян и проростков, и тем самым влияли на рост, развитие растений и их продуктивность.

Недостаточная изученность микофлоры и биологии грибов, поражающие семена зерновых и бобовых культур в условиях хранения поставила перед нами задачу более углубленного и детального изучения семенной инфекции и его развитие в хранилищах южного Казахстана.

Объекты и методы исследования. Опыты по определению особенностей заражения вегетативных органов проростков зерновых культур с *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl, и *Macrosporium commune* Rabh. выделенных из семян *Triticum aestivum* L., проводили по методу В.И.Билай [16]. Для инокуляции обычно использовались 15-20 дневные культуры грибов с обильным спороношением. Суспензии спор готовились с таким расчетом, чтобы при малом увеличении микроскопа в поле зрения приходилось около 35-50 конидий гриба, причем перед инокуляцией проверяли процент прорастания конидий, помещая споры в висячую каплю воды на внутреннюю поверхность крышки чашки Петри и просматривали их под микроскопом. Техника заражения проростков была обычной – 5 июня и 15 августа на подопытные проростки наносились пульверизатором водная суспензия спор испытываемых видов грибов *Alternaria alternata* и *Macrosporium commune*.

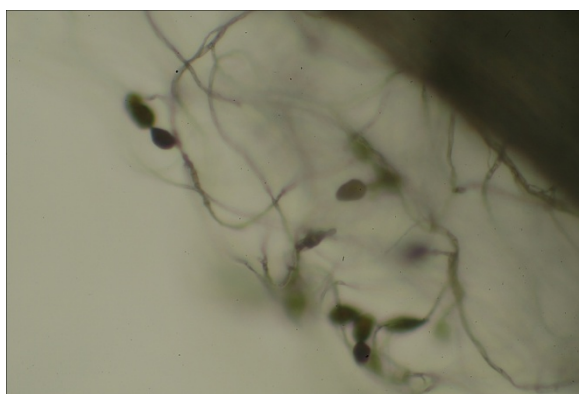
Для анализа культурально-морфологических признаков семена высевали на питательную среду Чапека. Состав (г): 1) сахароза – 30; NaNO₃ – 2; KH₂PO₄ – 1; MgSO₄ – 0,5; KCl – 0,5; FeSO₄ – 0,01; агар – 20, вода – 1 л. 2) лактоза – 30; мочевины – 1,2; KH₂PO₄ – 1; MgSO₄ – 0,5; KCl – 0,5;

агар – 20, вода – 1 л. Среда Чапека была приготовлена в средоварочном отделе Института микробиологии и вирусологии. При получении чистых культур грибов пользовались методом последовательного разведения с последующим получением моноспоровой культуры.

Зараженные колониями грибов семена фотографировали фотоаппаратом Nikon, морфологию спорангий, спор и конидий и мицелия фотографировали микроскопом МБИ-6.

Грибы, выделенные с семян *Avena sativa* L. С 1998 по 2009 годы с образцов *Avena sativa* были выделены 17 видов грибов, относящиеся к 13 родам, 9 семействам и 3 отделам.

Из семян *Avena sativa* выделены грибы хранения *Rhizopus nigricans* Ehren., *Mucor mucedo* Fres., *Aspergillus niger* Thiegh., *Aspergillus flavus* Link., *Penicillium rugulosum* Thom., а также почвенные грибы, такие как *Erysiphe graminis* DC. f. *avenae* Marchal., *Cladosporium herbarum* Link., *Helminthosporium sativum* Pammel, King et Bakke, *Helminthosporium avenae* Eidam., *Macrosporium commune* Rabh., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl (рисунок), *Fusarium moniliforme* Sheldon, *Colletotrichum cereale* Manns, *Phoma avenae* Sacc., *Ustilago levis* (Kell. et Sw.) Magn., *Ustilago avenae* (Pers.) Jensen, *Puccinia coronifera* Kleb. f. *avenae* Erikss.



Конидии *Alternaria alternata* на семенах *Avena sativa* (ув. 600^x)

Erysiphe graminis DC. f. *avenae* Marchal. Мучнистая роса. На колосках налет беловатый, мучнистый, позднее серый, войлочный, плотный; конидии цилиндрические или бочковидные, 16-27x7-14 мкм, в цепочках, сидящие на вздутых у основания конидиеносцах; клейстокарпии темно-бурые, шаровидные, 135-280 мкм в диаметре, с многочисленными, бесцветными или светло-коричневыми, короткими придатками, простыми, часто очень слабо развитыми; 9-30 сумок, цилиндрические, эллипсоидальные или яйцевидные, на короткой ножке, 70-100x15-40 мкм; аско-споры в количестве 4-8, 1-клеточные, бесцветные, эллипсоидальной или яйцевидной формы, 20-23x10-13 мкм.

Отмечена в Джамбульской области, Курдайском районе, зернохранилище с. Кордай, 27.07.2015г.

Helminthosporium avenae Eidam. Болезнь проявляется в виде пятнистости на семенах, и грибница сохраняется в тканях пленок и зерновки при хранении.

Споры гриба светло-оливковые, цилиндрические, иногда слегка утолщенные посередине, на концах закругленные, с 3-6 (8) поперечными перегородками, гладкие, 100-115x20 мкм. Сумчатая стадия – *Pyrenophora avenae*.

Алматинская область, Енбекшиказахский район, вблизи с. Таушыкара, 28.08.2015г.

Colletotrichum cereale Manns. – возбудитель антракноза. Подушечки спороношения поверхностные, мелкие, овальные, снабжены темными щетинками, 60-120 мкм длины и около основания 6-8 мкм толщины, иногда с одной, двумя перегородками. Конидиеносцы 2-6x1-2 мкм. Конидии веретеновидные, изогнутые, бесцветные, 18-20x3-4 мкм.

ЮКО, Туркестанский район, зернохранилище с. Старый Икан, 25.08.2016г.

Phoma avenae Sacc. Пикниды удлиненные, шаровидные, широко-эллипсоидальные, 80-230x x 86-185 мкм, с округлыми или сосковидным устьищем, окруженным более пигментированной тканью, беспорядочно разбросанные или в пунктирных рядах, погруженные, впоследствии

выступающие. Стенки темно-коричневые, черные. Конидии одноклеточные, яйцевидные, эллипсоидальные, цилиндрические, 2,5-7,5x1,5-4 мкм, с 1-2 каплями масла, бесцветные.

Нашими опытами показано что, культуральные фильтраты *Alternaria alternata* и *Macrosporium commune* в первые дни опытов несколько стимулировали рост проростков зерновых и бобовых культур, на 10-15-е сутки угнетали их. Вещества, продуцируемые грибами рода *Alternaria alternata*, также интенсивно угнетали развитие проростков зерновых и бобовых культур, снижая их всхожесть (таблица 1).

Таблица 1 – Всхожести здоровых семян (з.с.) культурных растений и зараженных *Alternaria alternata* (ч.з.)

Виды растений	19.11.2015		21.11.2015		23.11.2015		25.11.2015		27.11.2015	
	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.	з.с.	ч.з.
<i>Triticum aestivum</i>	87	85	89	85	95	88	98	93	99	98
<i>Hordeum vulgare</i>	86	85	90	85	92	88	96	93	98	98
<i>Avena sativa</i>	62	51	68	68	87	87	98	93	100	95
<i>Zea mays</i>	83	81	88	83	91	87	97	93	100	95
<i>Oryza sativa</i>	63	51	68	68	87	87	96	92	100	95
<i>Panicum miliaceum</i>	84	81	87	83	91	85	94	92	100	95
<i>Sorghum vulgare</i>	85	81	88	83	90	87	94	94	98	96
<i>Pisum sativum</i>	94	93	95	96	96	96	97	97	99	98
<i>Phaseolus vulgaris</i>	94	93	96	93	97	94	98	98	98	98
<i>Phaseolus aureus</i>	88	87	90	87	93	93	97	95	99	99
<i>Glycine sativum</i>	96	93	96	96	96	96	97	97	99	98

Заражение завязей осуществляются базидиями (споридиями), образующимися на прорастающих хламидоспорах, плавающих в воде или находящихся на растительных остатках или на почве. При глубокой заделке заспоренных семян или растительных остатков заражение маловероятно. Основным источником инфекции являются почва, растительные остатки. *Avena sativa* *Ustilago avenae* заражается зимующим мицелием и геммами, которые являются покоящимися стадиями развития гриба и мицелий распадаются при выколачивании метелки. Оптимальной температурой для прорастания спор в зернохранилищах является +22+30⁰С, минимальной +4+10⁰С, максимальной +30+35⁰С.

Для уточнения путей заражения сорго покрытой головней (*Sphacelotheca sorghi*) и мелкопузырчатой головней (*Sphacelotheca cruenta*) нами в течение ряда лет были заложены полевые опыты, в результате которых установлено, что для Алматинской области источником инфекции головки являются семена и почва. Возбудитель мелкопузырчатой головки сорго передается через семена и частично через почву.

Состав плесневых грибов в зерновой массе в ходе микробиологических процессов закономерно сменяются. Например: виды рода *Penicillium* более требовательны к влаге, чем виды рода *Aspergillus*, а по отношению к температуре наоборот. Присутствие почвенных грибов находится в обратно пропорциональной зависимости от развития плесеней хранения.

Длительное хранение семян в настоящее время стало основным видом хранения генетического фонда растительных ресурсов мира: оно должно осуществляться без потерь в снижении качества семян. Снижение всхожести семян при хранении, а также потеря ее могут быть следствием старения семян и резких нарушений условий хранения.

Естественный процесс старения устранить невозможно, но задержать его на длительное время – задача ученых. В целом долготлетие семян зависит от многих факторов – генетических (вид, сорт), матрикальных (формирование и созревание семян), экологических (условия выращивания, заболевания, условия хранения).

Результаты искусственного заражения проростков зерновых культур с конидиями *Alternaria alternata*, *Macrosporium commune* выделенных из семян *Triticum aestivum* приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Особенности заражения проростков семян зерновых культур с конидиями *Alternaria alternata*, выделенных из семян *Triticum aestivum*

Проростки культурных злаков	Характеристика проростков культурных злаков	Степень поражения
<i>Triticum aestivum</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии
<i>Hordeum vulgare</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Avena sativa</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии вокруг инокулюма
<i>Zea mays</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Oryza sativa</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе вокруг инокулюма образовались конидии
<i>Panicum miliaceum</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На больших пожелтевших пятнах листьев интенсивно образовались конидии вокруг инокулюма
<i>Sorghum vulgare</i>	<i>Вегетирующие надземные органы проростков</i>	Заражение отсутствовало
	<i>Отделенный от проростка лист</i>	На пожелтевшем листе конидии образовались только вокруг инокулюма

Результаты исследований влияния грибов на качество посевного материала показали, что грибы при благоприятных экологических и других условиях существенно влияют на состояние семян. Так, некоторые виды грибов, способные проникать внутрь семени, а, следовательно, не уничтожающиеся протравливанием и в последующем попадающие в растение, существенно снижают качество и количество урожая.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Рамазанова С.С. Некоторые данные к биологии *Verticillium dahlia* – возбудителя увядания хлопчатника // Споры растений Средней Азии и Казахстана. - Ташкент: Фан, 1965. - С. 61-65.
- [2] Запрометов Н.Г. К вопросу о роли семян хлопчатника в переносе болезни вилта // Хлопковое дело. - 1929. - №5. - С.30-31.
- [3] Естифеев П.Г. Роль семян хлопчатника в передаче болезни «вилт» в условиях Средней Азии // Труды СреднеазиатНИИХИ. - Ташкент, 1934. - С. 29-31.
- [4] Пояркова Л.В. Вилт хлопчатника и мер борьбы с ним // Сельское хозяйство Узбекистана. - 1938. - №6. - С. 18.
- [5] Бабаян А.А., Ованесян О.П., Ходжаян Е.А. Передача вилта хлопчатника семенами // Сборник трудов по защите растений. - Ереван, 1949. - Вып.2. - С.42-44.
- [6] Хохряков М.К. Морфолого-биологическое обоснование систематики грибов рода *Helminthosporium (sensu lato)* на злаках: автореф. ... докт. биол. наук. - Л.,1953. – С. 30.
- [7] Городилова Л.М. Черный зародыш зерна яровой пшеницы и его вредоносность в Северном Казахстане // Труды НИИ зерновое хозяйство. - 1961. - Вып. 1. – С 206-216.
- [8] Койшибаев М.К. Гельминтоспориоз проса в Казахстане // Микология и фитопатология. – 1970. - Т.4, вып.5. – С. 423-430.
- [9] Ермакова Б.Д. Почвенные грибы и обыкновенная корневая гниль колосовых зерновых культур. - Алма-Ата: Наука, 1988. – С. 12-19.
- [10] Джембаев Ж.Т. Корневая гниль зерновых культур. - Алма-Ата, 1971. – С. 55.
- [11] Городилова К.Д., Шевцов С.И. Корневая гниль пшеницы в условиях почвозащитной системы земледелия на Севере Казахстана. - Целиноград, 1972. – С. 83-88.

- [12] Тупеневич С.М. Корневая гниль и побурение зерна у пшеницы под влиянием *Helminthosporium sativum* // Труды Всесоюзного НИИ защиты растений. - М. - Л., 1948. - Вып.1. - С. 1-31.
- [13] Семенова А.Я., Потлайчук В.И. Болезни семян полевых культур. - Л., 1982. - С. 25-27.
- [14] Perello A., Simon M.R., Arambarri A.M., Cordo C.A. Greenhouse screening of the saprophytic resident microflora for control of leaf spots of wheat (*Triticum aestivum*) // *Phytoparasitica*. - 2001. - №4. - P.341-351.
- [15] Спесивцева Н.А. Микозы и микотоксикозы животных. - М., 1960. - С. 25.
- [16] Методы экспериментальной микологии // Под ред. В.И.Билай. - Киев: Наукова думка, 1973. - С.243.

REFERENCES

- [1] Ramazanova S.S. Nekotorye dannye k biologii *Verticillium dahlia* – vzbuditelja uvjadaniya hlochatnika // Sporovye rastenija Srednej Azii i Kazahstana. - Tashkent: Fan, 1965. - S. 61-65.
- [2] Zaprometov N.G. K voprosu o roli semjan hlochatnika v perenose bolezni viltа // Hlopkovoe delo. - 1929. - №5. - S.30-31.
- [3] Estifeev P.G. Rol' semjan hlochatnika v peredache bolezni «vilt» v uslovijah Srednej Azii // Trudy SredneazNIHI. - Tashkent, 1934. - S. 29-31.
- [4] Pojarkova L.V. Vilt hlochatnika i mer bor'by s nim // Sel'skoe hozjajstvo Uzbekistana. - 1938. - №6. - S. 18.
- [5] Babajan A.A., Ovanesjan O.P., Hodzhajan E.A. Peredacha viltа hlochatnika semenami // Sbornik trudov po zashhite rastenij. - Erevan, 1949. - Vyp.2. - S.42-44.
- [6] Hohrjakov M.K. Morfologo-biologicheskoe obosnovanie sistematiki gribov roda *Helminthosporium* (sensu lato) na zlakah: avtoref. ... dokt. biol. nauk. - L., 1953. - S. 30.
- [7] Gorodilova L.M. Chernyj zarodysh zerna jarovoj pshenicy i ego vredonosnost' v Severnom Kazahstane // Trudy NII zernovoe hozjajstvo. - 1961. - Vyp. 1. - S 206-216.
- [8] Kojshibaev M.K. Gel'mintosporioz prosа v Kazahstane // Mikologija i fitopatologija. – 1970. - T.4, vyp.5. – S. 423-430.
- [9] Ermekova B.D. Pochvennyye griby i obyknovennaja kornevaja gnil' kolosovyh zernovyh kul'tur. - Alma-Ata: Nauka, 1988. – S. 12-19.
- [10] Dzhiembraev Zh.T. Kornevaja gnil' zernovyh kul'tur. - Alma-Ata, 1971. – S. 55.
- [11] Gorodilova K.D., Shevcov S.I. Kornevaja gnil' pshenicy v uslovijah pochvozashhitnoj sistemy zemledelija na Severe Kazahstana. - Celinograd, 1972. – S. 83-88.
- [12] Tupenevich S.M. Kornevaja gnil' i poburenje zerna u pshenicy pod vlijaniem *Helminthosporium sativum* // Trudy Vsesojuznogo NII zashhity rastenij. - M. - L., 1948. - Vyp.1. - S. 1-31.
- [13] Semenova A.Ja., Potlajchuk V.I. Bolezni semjan polevyh kul'tur. - L., 1982. – S. 25-27.
- [14] Perello A., Simon M.R., Arambarri A.M., Cordo C.A. Greenhouse screening of the saprophytic resident microflora for control of leaf spots of wheat (*Triticum aestivum*) // *Phytoparasitica*. - 2001. - №4. - P.341-351.
- [15] Spesivceva N.A. Mikozy i mikotoksikozy zhivotnyh. - M., 1960. – S. 25.
- [16] Metody jeksperimental'noj mikologii // Pod red. V.I.Bilaj. – Kiev: Naukova dumka, 1973. – S.243.

Б.ғ.к. А. М. Бостанова, т.ғ.к., доц.м.а. Г. С. Шалабаева, доктор PhD Г. Б. Тойчибекова

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

ӨСІМДІКТЕР ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫНА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

Аннотация. Саңырауқұлақтардың егін материалының сапасына әсер етуі бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері экологиялық және басқа да жағдайлардың тұқымдар жағдайына елеулі өзгерістер келтіретіні көрсетті. Осылай, саңырауқұлақтарының кейбір түрлері өсімдіктер тұқымдарының ішіне кіріп, өнімнің сапасы мен санына түбегейлі әсер етеді. Бүгінгі таңда тұқымдарды ұзақ уақытқа сақтау әлемнің өсімдік ресурстарының генетикалық фондын сақтап қалудың негізгі жолы болып табылады. Сақтау кезінде тұқымдардың өніп шығу қабілетінің төмендеуі олардың ескіруінен және сақтау жағдайларының бұзылуынан болады. Тұқымдар ескіруінің табиғи үдерісін тоқтату мүмкін емес, алайда ұзақ уақытқа сақтау – ғалымдардың мәселесі. Жалпы, тұқымдардың ұзақ уақытта сақталуы көптеген факторларға тәуелді - генетикалық (түр, сорты), матрикалды (тұқымдардың түзілуі мен пісуі), экологиялық (өсіру жағдайы, аурулар, сақтау жағдайы).

Түйін сөздер: жұқпалы ауру, патогенді ағзалар, микология, дән, зең, өсіп-өну, сапрофиттер.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 236 – 246

M. Chirikova, N. Berezovikov, T. Dujsebayeva

Institute of Zoology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: m.chirikova@mail.ru, berezovikov_n@mail.ru, dujsebayeva@mail.ru

**THE LIZARDS OF ANTHROPOGENIC HABITATS
IN THE SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN**

Abstract. At present time, most of the landscapes in Southeastern Kazakhstan are exposed to anthropogenic impact. Of 16 administrative districts of Almaty Province, 7 districts are characterized by strong level of nature destabilization; 6 - by moderate and only 2 districts by weak level. We used own field observations (2000-2016), literature sources and museum collections to determine the main types of anthropogenic territories inhabited with lizards and to define the species themselves.

The Southeastern Kazakhstan inhabited with 18 lizard species, which belong to the herpetological complexes of mountain steppes and deserts. All anthropogenic habitats where the lizards were registered we classified into 23 types and combined in 3 groups. The group of slightly disturbed habitats included the nature trails, parking tourist destinations, beaches and such microbiotopes as freestanding buildings of anglers and huntsmen, shrines and kumbez, pits formed after taking soil as well. The urban parks, botanical gardens, orchards, forest belts, cemeteries, banks of canals and roadsides resembled in general the natural ecosystems but certainly differed in plant community composition and microrelief we allocated to the group of moderately disturbed habitats. The towns, orchards, farms, plowing areas, suburban territories and other urban buildings we combined into the group of transformed habitats.

Analysis of lizards occurrence has shown that the mountain steppe species were more common in the anthropogenic habitats (20 types) than the desert ones (18 types). The bigger number of species was registered in slightly disturbed habitats (10). This group consisted of mountain steppe and desert species as well including so typical psammophilic lizards as *Eremias grammica* and *Phrynocephalus mystaceus*. The lowest number of species was observed in the group of transformed habitats. Of 18 species, only seven were resistant to significant habitat transformation: *Lacerta agilis*, *Eremias velox*, *E. arguta*, *E. stummeri*, *Ablepharus deserti*, *Asymblepharus alaicus*, *Phrynocephalus helioscopus*.

Of mountain steppe species, *L. agilis* not only successfully adapted to anthropogenic impact, but also used the farmlands, canals and roads to penetrate deeply to the deserts. Such species as *A. ablepharus*, *E. arguta* and *E. stummeri* only adapted to habitat destabilization but rarely expanded their individual territories.

The desert species retained near human separate buildings or at constant moderate grazing. The psammophilic *E. grammica* expanded its habitats under breaking of sands; hard substrate adapted *Ph. helioscopus* – under trampling and rarefaction of vegetation in clay deserts and *A. deserti* – under appearance of microrelief suitable for shelters or increasing of moisture in the abandoned fields and irrigation systems. Nevertheless, these species decreased in number or disappeared completely under significant and long-time landscape transformation. Of desert species, *E. velox* was most resistant to anthropogenic changes of its habitats.

Key words: South-East Kazakhstan, anthropogenic habitats, lizards.

М. А. Чирикова, Н. Н. Березовиков, Т. Н. Дуйсебаева

Институт зоологии, Алматы, Казахстан

ЯЩЕРИЦЫ АНТРОПОГЕННЫХ БИОТОПОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация. Из 18 видов ящериц, обитающих на территории Юго-Восточного Казахстана, 17 видов живут в антропогенных биотопах, из них семь встречаются в заметно трансформированных местах обитания. Наиболее устойчивы к антропогенным нагрузкам прыткая ящерица (*Lacerta agilis*) и быстрая ящурка (*Eremias velox*). Обитание прыткой ящерицы в пустынных регионах юго-востока Казахстана связано с поливным земледелием. Алайский гологлаз (*Asymblespharus alaicus*), разноцветная (*E. arguta*) и тянь-шаньская (*E. stummeri*) ящурки остаются в измененных деятельности человека местах обитания при умеренном преобразовании биотопов. Некоторые виды пустынного комплекса заселяют новые территории при появлении разбитых песков (сетчатая ящурка, *E. grammica*) или при вытаптывании и разреживании растительности в глинистых пустынях (такырная круглоголовка, *Phrynocephalus helioscopus*), образовании удобного для укрытий микрорельефа и увеличении уровня влаги на брошенных полях и арычных системах (пустынный гологлаз, *Ablepharus deserti*). Однако при значительном изменении ландшафта остаются в незначительном количестве или исчезают.

Ключевые слова: Юго-Восточный Казахстан, антропогенные биотопы, ящерицы.

Введение. В настоящее время вряд ли стоит сомневаться, что деградация и полное разрушение мест обитаний это один из самых серьезных факторов, приводящих к сокращению и исчезновению видов животных. Рептилии, как показывают современные данные, – не исключение [1-3].

Большинство ландшафтов Юго-Восточного Казахстана в той или иной степени испытывают антропогенную нагрузку. Наиболее значительное воздействие оказывает сельское хозяйство. 64% площади рассматриваемого региона занимают пастбища – пустынные, степные, высокогорные. Основная доля пустынных пастбищ приходится на песчаные массивы, которые доминируют в регионе. В Карасайском, Талгарском, Енбекшиказахском районах Алматинской области (северные предгорья Иле Алатау и прилежащие равнины) вследствие перевыпаса пастбища сильно сбиты и вытоптаны. По оценке экспертов, значительная часть региона подвержена сильному и очень сильному воздействию пастбищной нагрузки. В результате чрезмерного выпаса и вырубки кустарников, особенно саксаула на топливо, пески до 50-60% подвержены умеренной и сильной степени деградации. Из 16 административных районов Алматинской области 8 районов характеризуются сильным уровнем дестабилизации природной среды, 6 – умеренным и только два – слабым [4].

Нужно отметить, что в результате кризиса сельского хозяйства в конце XX – начале XXI веков значительно уменьшилось поголовье скота и, следовательно, многократно снизились нагрузки на пастбища, в том числе в пустынях. В последние годы животноводством здесь занимаются лишь отдельные крестьянские (фермерские) хозяйства. Степень их воздействия на фауну песчаных массивов незначительна и носит локальный характер. Вместе с тем, приуроченность подобных хозяйств к побережьям пустынных рек и озер ведет к чрезмерным пастбищным нагрузкам на тугайные экосистемы, что влечет за собой уменьшение численности многих диких видов, нередко их исчезновение и, в конечном счете, снижение видового разнообразия. Такая ситуация в настоящее время сложилась в поймах как Иле, Каратал и Лепсы. Ситуацию усугубляет многократно возросшая за последнее десятилетие рекреационная нагрузка на водоёмы Иле-Балкашского бассейна. Намечается тенденция увеличения нагрузок на луговые пастбища и в высокогорных долинах Тянь-Шаня и Жетысу Алатау, где восстанавливается отгонное животноводство и с каждым годом увеличивается количество выпасаемого скота.

На рассматриваемой территории расположены два заповедника – Алакольский (12.50 тыс. га) и Алматинский (73.34 тыс. га), пять государственных национальных природных парков – Иле-Алатауский, Алтын-Эмельский, Шарынский, Жонгар-Алатауский и Кольсай Кольдеры, а также семь государственных природных заказников. Строгая охрана биоценозов, которая позволяет

сохранить все их компоненты, включая рептилий, проводится только в заповедниках и зонах полного покоя в национальных парках.

Для того, чтобы предпринять эффективные меры по сохранению видов на популяционном уровне, необходимо, прежде всего, иметь исчерпывающую информацию по их биологии. Необходимо знать, как животные реагируют на антропогенные преобразования мест их обитания, насколько эффективно заселяют нехарактерные для них биотопы, как меняется в связи с этим численность популяций и т.д. Понятно, что разные виды в силу специфики своей биологии будут по-разному реагировать на антропогенное воздействие. Задачами настоящей работы стало определение основных типов антропогенных биотопов, в которых живут ящерицы, и выявление видов, наиболее успешно их осваивающих.

Материал и методы исследований. В качестве объекта исследований использовались представители наиболее многочисленного и широко распространенного подотряда пресмыкающихся Ящерицы (*Sauria*). Для анализа использованы материалы собственных экспедиций на территории Юго-Восточного Казахстана, а также литературные и коллекционные данные Института зоологии Республики Казахстан, г. Алматы (ИЗКАЗ), Зоологического музея МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва (ЗММГУ) и Зоологического института РАН, г. Санкт-Петербург (ЗИН РАН).

Данные по распространению и обилию ящериц на антропогенно измененных территориях Кербулакского, Илийского, Талгарского, Карасайского и Енбекшиказахского районов Алматинской области были накоплены авторами за период 2000-2016 годов. Обследования охватывали горную зону, предгорья и равнинные глинистые, щебнистые и песчаные пустыни. Наблюдения осуществляли в благоприятную погоду основного сезона активности ящериц – май-август. Все находки регистрировались спутниковым навигационным приёмником (GPS). Учеты ящериц осуществляли в дневное и ночное время стандартными методами пробных площадок и пеших маршрутов [5]. Ширина учетной ленты при пеших маршрутах составляла 2-4 м в зависимости от густоты растительного покрова.

Были проанализированы описания антропогенных биотопов для Юго-Восточного Казахстана по литературе начала прошлого столетия [6, 7], середины прошлого столетия [8] и последних двух десятилетий [9], в том числе, собственные наблюдения.

Под *антропогенными биотопами* мы понимали составную часть ландшафта, обладающую одинаковыми характеристиками растительного покрова, почв, рельефа и подверженную воздействию деятельности человека; под *микробиотопами* – мелкие антропогенные включения в естественных местообитаниях, например, отдельно стоящий мазар, древний курган или домик чабана; под *интразональными биотопами* – автомобильные и железные дороги, магистральные и оросительные каналы. Антропогенные биотопы и микробиотопы были разделены на три группы по степени нарастания антропогенной трансформации: слабо измененные, умеренно измененные и значительно трансформированные, или преобразованные. К *слабо измененным* были отнесены биотопы, которые существенно не отличались от естественных, но были расположены в зоне влияния антропогенных факторов. *Умеренно измененными* считали биотопы, которые сохраняли признаки естественных мест обитания, но были изменены в зависимости от функционального использования территории. К *трансформированным биотопам* были отнесены территории, в наибольшей степени преобразованные деятельностью человека и сохранившие лишь немногие свои естественные черты [10].

Результаты исследований. На территории Юго-Восточного Казахстана обитает 18 видов ящериц [8, 11, 12], которые относятся к представителям горно-степного (горные степи предгорий и гор) и пустынного герпетологических комплексов. К первой группе принадлежат прыткая ящерица, тянь-шаньская ящурка, алайский гологлаз, а также разноцветная ящурка, населяющая в юго-восточном Казахстане преимущественно предгорья и подгорные равнины; ко второй – все остальные виды ящериц.

Антропогенные биотопы, в которых отмечались ящерицы, были классифицированы на 23 типа и объединены в три группы (таблица). К группе слабо измененных биотопов мы отнесли территории, подверженные сезонной рекреационной нагрузке: экологические тропы, стоянки туристов, места отдыха, пляжи. В эту же группу включили микробиотопы: отдельно стоящие строения рыбаков или егерей, мазары и кумбезы, котлованы, образовавшиеся после взятия грунта. Слабое

Типы антропогенных биотопов, обследованные в Юго-Восточном Казахстане в 2000-2016 годах, и отмеченные в них виды ящериц

№	Группа биотопов	Тип биотопа	Представители горных степей	Представители пустынного герпетокомплекса
1	Слабо измененные	Участки с рекреационной нагрузкой	Прыткая ящерица, алайский гологлаз	Быстрая ящурка, сцинковый геккон, сетчатая ящурка ушастая круглоголовка
2		Пастбища с умеренным выпасом скота	Прыткая ящерица, разноцветная ящурка, тянь-шаньская ящурка	Быстрая ящурка, круглоголовка Алфераки, сетчатая ящурка
3		Мазары, кумбезы		Серый геккон
4		Древние могилы и курганы из камней	Прыткая ящерица, разноцветная ящурка	Быстрая ящурка
5		Одиночные постройки		Серый геккон
6		Сенокосы	Прыткая ящерица	
7		Развалины строений	Прыткая ящерица	Быстрая ящурка, серый геккон
8		Котлованы от взятия грунта	Прыткая ящерица	Быстрая ящурка
9	Умеренно измененные	Городские сады и парки	Алайский гологлаз	
10		Лесополосы	Прыткая ящерица	Быстрая ящурка
11		Заброшенные арычные системы		Пустынный гологлаз, круглоголовка Алфераки
12		Фруктовые сады	Прыткая ящерица, разноцветная ящурка	Быстрая ящурка, пустынный гологлаз
13		Кладбища	Прыткая ящерица	Быстрая ящурка, серый геккон
14		Берега каналов	Прыткая ящерица	
15		Обочины автотрасс и дорог	Прыткая ящерица, разноцветная ящурка	Быстрая ящурка, круглоголовка Алфераки
16		Свалки строительного и бытового мусора	Прыткая ящерица	Быстрая ящурка, круглоголовка Алфераки
17	Трансформированные, преобразованные	Окраины городов	Прыткая ящерица, разноцветная ящурка	Быстрая ящурка, пустынный гологлаз
18		Окраины поселков	Прыткая ящерица	Быстрая ящурка
19		Кошары, зимовки, крестьянские хозяйства	Прыткая ящерица	Быстрая ящурка
20		Пастбища с интенсивным выпасом скота	Тянь-шаньская ящурка	Такырная круглоголовка
21		Возделываемые поля с арыками	Прыткая ящерица	
22		Заброшенные поля	Разноцветная ящурка	Пустынный гологлаз, такырная круглоголовка, быстрая ящурка
23		Огороды, дачные участки	Прыткая ящерица, алайский гологлаз	

антропогенное воздействие на таких территориях выражалось в виде фактора беспокойства, изменения плотности растительного покрова в сторону разреживания или уменьшения его высоты (например, при рекреационной нагрузке или умеренного выпаса скота, сенокосах) или, напротив, увеличения плотности растительного покрова и появления дополнительных сообществ растений (например, у одиночных строений, на курганах). В группу умеренно измененных биотопов вошли городские парки, ботанические сады, фруктовые сады, лесополосы, кладбища, берега каналов и обочины дорог. Они, в целом, сходны с естественными биотопами, однако имеют некоторые отличия в составе растительных сообществ и микрорельефе (например, на насыпях у дорог, у одиночных строений, кладбищах и т.д.). К группе трансформированных биотопов были отнесены

городские застройки, поселки, огороды, крестьянские хозяйства, зоны распахки, дачные участки. Здесь наблюдается практически полное изменение естественных мест обитания.

Из таблицы видно, что виды из горно-степного комплекса чаще отмечались в антропогенных биотопах (20 типов), чем виды из пустынного комплекса (8 типов). Наибольшее количество видов ящериц (10) отмечалось в группе слабо измененных биотопов. Сюда вошли представители горно-степного и пустынного комплексов, в том числе и типичные псаммофилы (сетчатая ящурка, ушастая круглоголовка). Наименьшее количество видов отмечено в группе трансформированных биотопов. Из 18 видов, только семь оказались устойчивыми к значительному преобразованию мест обитаний: прыткая ящерица, быстрая, разноцветная и тянь-шаньская ящурки, пустынный и алайский гологлазы, такырная круглоголовка.

Ниже мы остановимся на видах ящериц, зарегистрированных в антропогенных биотопах, особенностях их местонахождений и обилии на измененных деятельностью человека территориях.

Прыткая ящерица. Как показали наши наблюдения, в пустынных регионах Юго-Восточного Казахстана размещение этого вида приурочено именно к антропогенным ландшафтам. Мы наблюдали его в 17 из 23 типов биотопов. В северных предгорьях Жетысу Алатау прыткая ящерица постоянно встречается в местах умеренного выпаса скота. Она проникает в пустынную зону вдоль системы искусственных каналов и озер, как в окрестностях городов Уштобе, Талдыкоргана и Текели, где селится на огородах, полях и сенокосах. В 2000-2004 годах *L. agilis* часто встречалась в посадках картофеля по берегам р. Карабута в южных предгорьях Тарбагатай, а в августе 2000 г. в окрестностях пос. Карабулак на засаженном картофелем огороде было отловлено 11 разновозрастных особей. В течение 2004-2016 годов мы отмечали ящерицу на заброшенных огородах, заросших софорой, а также по каналам с зарослями тростника на окраине г. Уштобе. В августе 2013 г. ее плотность на двух участках площадью 300 м² каждый составляла по 8 взрослых разнополых особей. Расселению ящерицы также способствует создание придорожных лесополос из лоха, карагача, клена и тополя. В предгорьях Жетысу Алатау она встречается в разреженных карагачево-лоховых лесопосадках вдоль дороги между городами Талдыкорган, Сарканд и Ушарал. В пойменном лесу р. Тентек на окраине г. Ушарал в 2000-2005 годах её встречали на полянах среди различного мусора стихийно образовавшихся свалок. Кроме того, прыткая ящерица – неременный обитатель кладбищ и куч камней, лежащих на древних могилах. Проникновение вглубь пустыни происходит и вдоль автотрасс и железных дорог. Так, в долине р. Лепсы в 6-7 км западнее с. Саратовка *L. agilis* обитала у дороги в котловане среди барханов, где она жила среди типичных представителей псаммофильного комплекса (круглоголовка-вертихвостка, сетчатая и полосатая ящурки). В окрестностях Верного (ныне г. Алматы) прыткую ящерицу наблюдали в 1887 году на р. Большая Алматинка [6], после чего сведения о находках больше не поступали. По опросным данным последнего десятилетия (2008, 2011 годы), ее встречали в окрестностях г. Алматы [13], что требует подтверждения.

Быструю ящурку мы периодически встречали в окрестностях некоторых городов и поселков. В мае 2002 г. ее находили в районе заброшенной стройки на окраине г. Бурундай, а в 2003-2016 годах неоднократно отмечали в городе г. Капшагай и его окрестностях: в искусственных посадках карагача у дороги, зоне городских пляжей, на небольшой заасфальтированной площади в черте города. В 1982 г. одну особь быстрой ящурки отловили в г. Алматы на территории Института зоологии. Другие упоминания об этом виде с территории города отсутствуют, поэтому пойманный экземпляр мог быть из числа сбежавших лабораторных животных (живые ящурки, в частности, содержатся на опытном полигоне в Институте сейсмологии).

E. velox широко распространена и многочисленна в пустынях в условиях умеренного выпаса скота (пески Жаманкумы, Каракум, Таскаракум). В 2008 г. в Таскаракумах встречаемость ящурки в местах умеренного выпаса скота составляла 1 ос./100 м, в 2012 г. в песках Каракумы юго-восточнее г. Жаркент – 2,75 ос./100 м. В августе 2012 г. в песчаной пустыне севернее г. Чилик на свалке строительного мусора и в образовавшемся при взятии песка котловане плотность населения не отличалась от прилежащих участков и составила 4,5 ос./100 м. В дельте р. Иле быстрая ящурка заселяет брошенные поля и огороды, хотя встречаемость ее здесь значительно ниже и составила всего 0,25 ос./100 м. Две особи наблюдались нами на развалинах чабанского домика, где они нашли себе удобные убежища под шифером. В 1978 г. одна особь была найдена на гари у оз. Усек в

35 км южнее г. Панфилов (ныне Жаркент) (ИЗКАЗ 112/1282). В июне 2010 г. ящурки многократно отмечались на территории жилого крестьянского хозяйства, расположенного среди развеечных песков между селами Аралтобе и Акжар по левобережью р. Иле. Здесь ящурок ежедневно наблюдали в оградах, огородах и в загонах для овец, насчитывая за 1 час экскурсии насчитывали до 10-15 особей. Часто бегающие по песчаным дорогам среди барханов ящурки гибли под колесами автомобилей, постоянно курсировавших между крестьянскими хозяйствами. Об обитании *E. velox* возле скотных дворов, кошар, на огородах, в заброшенных арыках, вдоль дорог, на кладбищах, а также свалках с пищевыми отходами, изобилующими насекомыми писала З.К. Брушко [9, 11]. Таким образом, быстрая ящурка отмечалась в 17 из 23 типов биотопов.

Разноцветная ящурка. В предгорьях Жетысу Алатау в местах умеренного выпаса скота в мае 2012 г. встречаемость ящурки была довольно высокой, составляя в среднем на маршруте в 2,5 км двумя учетчиками 20,8 ос./км. При обследовании предгорных пастбищ с интенсивным выпасом овец южнее г. Шелек в августе 2012 г. мы не обнаружили ни одной ящурки. Однако в конце 1980-х годов, согласно коллекционным материалам (ИЗКАЗ №715), они здесь встречались. Вероятно, в условиях перевыпаса численность этого вида резко снижается или он исчезает совсем. В небольшом количестве ящурка живет в западных отрогах хребта на участках между посевами, а также в восточных предгорьях, где практически вся территория распаханна. На земельных участках, оставленных под пар в окрестностях пос. Дегерес (северные предгорья хр. Жетижол) в апреле 2007 г. и в мае 2016 г. *E. arguta* отмечалась редко (0,5 ос./км) (Ю.А. Зима, сообщ.). По данным З.К. Брушко [9, 11], у ст. Коскудук ящурка расселялась между полями вдоль каналов и дорог на земли, отведенные под пар, а также в культурной зоне Алматинской области по берегам водоемов, в садах, по обочине дорог. В Зайсанской котловине она обитала в садах, между посевами зерновых, по обочинам дорог [11]. На грунтовой дороге в Жаланашской долине в мае 2006 г. мы регистрировали 6 особей на каждые 300 м маршрута; в 2003 г. на трассе в Согетинской долине периодически отмечали раздавленных разноцветных ящурок.

Тянь-шаньская ящурка. В 2008-2016 годах ящурок наблюдали в глинистом овраге, расположенном по трассе Кеген – Сарыджаз среди полынно-злакового пастбища, сильно потравленного скотом. В эти же годы восточнее, в горах Жабыртау, мы отмечали *E. stummeri* на сухих полынно-злаковых долинах среди глинистых холмов, где осуществлялся умеренный выпас лошадей и коров. Плотность ее поселений за указанные годы менялась незначительно: в июне 2008 г. она составляла 5 ос./га, в июле 2015 г. – 2 ос./га, в августе 2016 г. – 4 ос./га.

Сетчатая ящурка – обитатель открытых и слабо закрепленных песков – отмечалась нами в зонах рекреационной нагрузки на южном берегу оз. Балхаш (2016 г.) и около Капшагайского водохранилища (2003 г.). В песках Каракумы (в 50 км юго-восточнее г. Жаркента), по нашим наблюдениям 2006-2007 годов, ее распространение было приурочено как к естественным развеечным барханам, так и к образовавшимся в местах частого прогона скота голым участкам песков.

Пустынный гологлаз – немногочисленный вид для юго-востока Казахстана [14]. Из антропогенных биотопов, им населяемых, можно указать заброшенные арычные системы по окраинам полей севернее г. Шунжа, где мы наблюдали ящерицу в 2007 г.

Алайского гологлаза постоянно встречали в окрестностях г. Алматы, где он обычен на дачных массивах в ущелье «Широкая щель», по склонам гор вдоль рек южнее города, а также в предгорных яблоневых садах. Летом 2013 г. одна особь была найдена на территории Института зоологии в г. Алматы. Ящерица обитает в Ботаническом саду г. Алматы, где населяет участки с разнотравьем и ежевичными зарослями. В течении нескольких лет (2002-2005 годы) мы наблюдали за алайским гологлазом в районе горного комплекса «Медеу» на участке у плотины, покрытом крупными и мелкими камнями с сильной рекреационной нагрузкой. При специальном учете в июне 2005 г. на площади 100 м² было учтено 12 разновозрастных особей.

Круглоголовку Алфераки мы отмечали в апреле 2012-2013 годов в песках Каракум (юго-западнее г. Жаркент) на часто посещаемых и выбитых скотом участках, а также вдоль грунтовых дорог. Ее встречаемость в эти годы на одном и том же маршруте составляла 10-12 ос./км.

Такырную круглоголовку встречали в районе станции Копа в 2008 г. на сильно выбитом скотом грунте. Этот вид предпочитает плотные глинистые грунты с редким травостоем, поэтому вытаптывание растительности скотом не влияет на ее численность, в отличие от распашки земель,

которая приводит к ее сокращению. Так, в апреле 2012 г. в 50 км юго-западнее г. Жаркент в глинистой пустыне на нетронутом хозяйственной деятельностью такыре встречаемость круглоголовки составляла 17,1 ос./км. В тоже время на глинистых участках, использовавшихся ранее под бахчи, где сохранились неровности почвы в виде длинных рядов, мы насчитали не более 2 ос./км.

Ушастая круглоголовка – типичный псаммофил. В течение трех лет (2006-2008 годы) мы наблюдали ее в Прикаскеленских Мойынкумах. Умеренный выпас скота незначительно влиял на ее численность. Однако круглоголовок поедали чабанские собаки. Гонки по пескам на тетрациклах, культивируемые в районе в последнее время, оставляли после себя раздавленных ящериц по 1-2 особи на каждые 1-2 км.

Серый геккон – обитатель вертикальных поверхностей. В естественных условиях *M. russowi* селится на скалах, турангах, саксауле [11]. Эта ящерица относится к обычным обитателям Илейской котловины и встречается на постройках человека – домах егерей, зимовках чабанов, развалинах скотных дворов и т.д. При обследовании стен таких строений нам попадалось 1-4 особи на площади 20 м².

Сцинковый геккон – житель развеянных песков. Обычен в местах с повышенными рекреационными нагрузками, в том числе, на пляжах с прилежащими барханами у оз. Балхаш и Капшагайского водохранилища.

Кроме перечисленных видов на пастбищах, по окраинам зимовок, в зонах отдыха у Капшагайского водохранилища, озер Балхаш и Алаколь, на свалках мусора иногда встречаются круглоголовка-вертихвостка, линейчатая и средняя ящурка, степная агама [9, 11]. В щелях искусственных сооружений в предгорья Жетысу Алатау находили пискливого геккончика [8].

Обсуждение. Предгорья и глинистые равнины юго-востока Казахстана относятся к территориям, интенсивно осваиваемым человеком. Животным, населяющим эти территории, приходится адаптироваться к меняющимся условиям обитания и осваивать трансформированные биотопы. Ящерицы горных и предгорных степей, относимые преимущественно к склерофилам и мезофилам, были зарегистрированы в большинстве антропогенных биотопов. В наибольшем количестве отмечалась приткая ящерица. В естественных местах своего обитания на юго-востоке Казахстана она населяет горные ущелья, спускаясь на равнины по оврагам и руслам рек. Этот вид проникает в пустынные регионы лишь по интразональным биотопам [13, 15]. Поскольку в Алматинской области и, в частности, в Кербулакском и Каратальском районах широко развита система каналов, искусственных водоемов, а в подгорной зоне широкой полосой тянутся сельскохозяйственные ландшафты, приткая ящерица охотно их заселяет. Как показывают материалы из других частей ареала, *L. agilis* – вид, в целом устойчивый к антропогенному прессу [16, 17 и др.].

Алайский гологлаз – представитель горного герпетокомплекса, – остается обычным видом культурной зоны предгорий Иле Алатау. Находки гологлаза в окрестностях г. Алматы и в пределах самого города известны с конца XIX – начала XX столетий [8, 14, 18]. Разноцветная ящурка населяет территории с умеренным выпасом скота и встречается в зоне земледелия. Известно, что после распашки целины в окрестностях станции Отар в середине прошлого столетия с территории исчезли все пресмыкающиеся, за исключением разноцветной ящурки [19]. Полное разрушение естественного биотопа, привело к исчезновению ящурки на заброшенном дачном массиве в окрестностях г. Капшагай и в северных предгорьях Иле Алатау. В культурной зоне г. Алматы эта ящурка исчезла сравнительно недавно. Около 50 лет назад ее встречали в предгорьях, питомниках, садах, по берегам арыков [8], а в 1982 г. ловили на территории Института зоологии (ИЗКАЗ № 2559). В других частях ареала в сильно трансформированных биотопах ящурка также отсутствует [20].

Из видов пустынного герпетокомплекса наиболее активно заселяет нарушенные места обитания быстрая ящурка. Этот вид – эврибионт пустынной зоны Казахстана. Благодаря толерантности к типу местообитаний она не исчезает в местах застроек и свалок, появляется на заброшенных полях. На юге Казахстана *E. velox* расселяется по ирригационным сооружениям, по обочинам дорог, нарушенным грунтам карьеров и кладбищ [21].

Пустынный гологлаз, в отличие от быстрой ящурки, предпочитает плотные грунты и выбирает в пустынях более мезофильные участки. Помимо окраин полей и старых арычных систем селится на заброшенных кладбищах, среди развалин построек и в яблоневых садах, иногда проникая и на заметно трансформированные, в том числе загрязненные территории [11]. В других частях

ареала он живет на возделываемых землях, посевах зерновых и хлопчатника, садах, огородах и виноградниках, а также в жилых постройках [22, 23]. Способность пустынного гологлаза успешно адаптироваться к антропогенным биотопам подтверждается недавней находкой вида на Мангышлаке [24] на территории садоводческого хозяйства. Поскольку эта точка значительно отдалена от основного ареала, автор связывает ее появление с непреднамеренной интродукцией. Еще один представитель пустынного комплекса – серый геккон не только заселяет умеренно измененные биотопы, но, по мнению З.К. Брушко [11], даже проникает в пустыни за человеком, заселяя глинобитные постройки, кошары, заборы из тростника, нагромождения камней, кладбища.

Реже всего в трансформированных биотопах были отмечены строгие псаммофилы – ушастая круглоголовка и сетчатая ящурка. Связано это с тем, что в настоящее время, в песчаных пустынях практически отсутствуют трансформированные биотопы, а имеются лишь слабо или умеренно измененные участки, представленные, как правило, редкими чабанскими домами и кошарами, локальными пастбищами, колодцами, артезианскими скважинами, могилами и т.п. Многократное увеличение пастбищных и рекреационных нагрузок происходит главным образом там, где песчаные массивы примыкают к тугайным поймам пустынных рек, побережьям озер и водохранилищ. В таких местах можно наблюдать заселение псаммофилами развеянных песков, образовавшихся, например, в результате сильного выбивания скотом песков закрепленных. Например, в Юго-Восточном Казахстане при образовании развеянных песков под действием выпаса скота появляются такие псаммофилы как сетчатая, полосатая ящурки [9, 11 наши наблюдения), в Западном Казахстане – круглоголовка-вертихвостка [25]. В Узбекистане, в период активного развития сельского хозяйства и увеличения площади поливных земель в условиях культурного ландшафта, наиболее уязвимыми оказались пресмыкающиеся, относимые к группе пустынных стенотопов – ящурки, круглоголовки [26].

Многие виды ящериц нередко встречаются на дорогах и придорожных полосах, где быстрее прогревается грунт и концентрируются насекомые. Поэтому велика гибель ящериц от автотранспорта, особенно в весеннее время [27, 28].

В условиях развития поливного земледелия в некоторых регионах юго-востока Казахстана исчезли средняя, линейчатая, быстрая ящурки и степная агама. Появление, а позже колебание уровня водохранилища Капшагай и оз. Сорбулак пагубно отразилось на всех рептилиях [9].

Закключение. По результатам собственных исследований за 2000-2016 годы и литературным данным, в антропогенных биотопах Юго-Восточного Казахстана обитает 17 видов ящериц из 18-ти, характерных для герпетофауны региона в целом. Наибольшее число видов (10) зарегистрировано в биотопах, слабо измененных хозяйственной деятельностью человека, 7 видов отмечено в умеренно измененных и 6 – в трансформированных местах обитания. При этом виды из горно-степного герпетологического комплекса встречались в антропогенных биотопах несколько чаще видов пустынных герпетокомплексов (в 20-ти против 18-ти). Из горно-степного комплекса наиболее устойчивым к антропогенному прессу видом оказалась прыткая ящерица. Она не только приспособляется к антропогенным изменениям мест обитания, но и успешно использует сельскохозяйственные угодья, каналы и дороги для расселения вглубь пустынной зоны. Остальные три вида, отнесенные к этому же комплексу, – алайский гологлаз, разноцветная и тянь-шаньская ящурки, скорее, «терпят» антропогенные изменения в местах своего обитания, но в таких условиях практически не расселяются.

Виды пустынного комплекса сохраняются при таких антропогенных изменениях как появление отдельных построек, постоянное присутствие скота. Наиболее приспособленной к антропогенной нагрузке из представителей пустынного комплекса оказалась быстрая ящурка. Некоторые пустынные виды заселяют новые территории при появлении разбитых песков (сетчатая ящурка), при вытаптывании и разреживании растительности в глинистых пустынях (такырная круглоголовка), при появлении удобного для укрытий микрорельефа и увеличении уровня влаги на брошенных полях и арычных системах (пустынный гологлаз). Однако при значительном и долговременном изменении ландшафта численность их уменьшается или они исчезают совсем.

Работа выполнена при поддержке гранта МОН РК 1850/ГФ4.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Gibbons J.W., Scott D.E., Ryan T.J., Buhlmann K.A., Tuberville T.D., Metts B.S., Greene J.L., Mills T., Leiden Y., Poppy S. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians: Reptile species are declining on a global scale. Six significant threats to reptile populations are habitat loss and degradation, introduced invasive species, environmental pollution, disease, unsustainable use, and global climate change // *BioScience*, – 2000, – 50(8). – P. 653–666. DOI: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0653:TGDORD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0653:TGDORD]2.0.CO;2)
- [2] Gherghel I., Strugariu A., Sahlean T.C., Zamfirescu O. Anthropogenic impact or anthropogenic accommodation? Distribution range expansion of the common wall lizard (*Podarcis muralis*) by means of artificial habitats in the north-eastern limits of its distribution range // *Acta Herpetologica*. – 2009. – 4(2). – P. 183–189.
- [3] Janiawati I.A.A., Kusriani M.D., Mardiasuti A. Structure and Composition of Reptile Communities in Human Modified Landscape in Gianyar Regency, Bali // *Nayati Journal of Biosciences*. – 2016. – 23(2). – P. 85–91.
- [4] Национальный атлас Республики Казахстан. Т. I: Природные условия и ресурсы. 2-е изд. – Алматы, 2010. – 150 с.
- [5] Динесман Л.Г., Калецкая М.Л. Методы количественного учета амфибий и рептилий // Методы количественного учета и географическое распределение наземной фауны. – М., 1952. – С. 329–341.
- [6] Никольский А.М. Фауна России и сопредельных стран. Пресмыкающиеся (Reptilia). Т. I. Chelonia и Sauria. – Петроград: Типография императорской академии наук, 1915. – 532 с.
- [7] Шнитников В.Н. Пресмыкающиеся Семиречья. – Кызыл-Орда: Труды общ-ва изучения Казахстана, 1928. – Т. 8. – Вып. 3. – 85 с.
- [8] Параскив К.П. Пресмыкающиеся Казахстана. – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1956. – 228 с.
- [9] Брушко З.К. Эколого-фаунистический обзор ящериц, населяющих пустыни Казахстана // *Selevinia*. – 1993. – № 1. – С. 19–36.
- [10] Уленгов Р.А. Антропогенная преобразованность геосистем Республики Татарстан и современная геоэкологическая ситуация (на примере авифауны). – Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. – Казань, 2008. – 21 с.
- [11] Брушко З.К. Ящерицы пустынь Казахстана. – Алматы: Конжык, 1995. – 232 с.
- [12] Dujsebayaeva T.N., Chirikova M.A., Belyalov O.V. New finds of the racerunner of *Eremias multiocellata* complex in Kazakhstan // *Russian Journal of Herpetology*. – 2009. – Vol. 16. No. 1. – P. 51–56.
- [13] Чирикова М.А., Березовиков Н.Н. Материалы к распространению, биотопическому и вертикальному размещению прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) на юго-востоке ареала // *Современная герпетология*. – Санкт-Петербург, 2015. – Т. 15. – Вып. 3/4. – С. 130–145.
- [14] Дуйсебаева Т.Н. О пустынном гологлазе *Ablepharus deserti* в Казахстане и парапатрии ареалов *A. deserti* и *A. asymblespharus alaiicus* (Reptilia: Scincidae) // *Труды Зоологического института РАН*. – 2015. – Т. 319. – № 2. – С. 282–303.
- [15] Шилов М.Н. Заметки о некоторых рептилиях Северного Приаралья // *Труды ин-та зоологии АН КазССР*. – Алматы, 1961. – Т. 15. – С. 170–176.
- [16] Щербак Н.Н., Осташко Н.Г., Даревский И.С. и др. Ареал. В кн. Прыткая ящерица. – М., 1976. – С. 9–25.
- [17] Ручин А.Б., Вечканов В.С., Рыжов М.К. О биотопах прыткой ящерицы *Lacerta agilis* (Reptilia, Lacertidae) в бассейнах рек мокши и суры // *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. – Самарская Лука, 2009. – Т. 18. – № 1. – С. 116–118.
- [18] Позвоночные животные Алма-Аты. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 223 с.
- [19] Богданов О.П. О местах обитания гекконов *Gymnodactylus* в различных местах ареала // *Изв. АН Туркм. ССР*. – 1956. – № 4. – С. 56–58.
- [20] Полюнова Г.В., Полюнова О.Е., Вулич Т.А. Особенности биотопического распределения разноцветной ящурки (*Eremias arguta deserti*) на территории Богдинско-Баскунчакского государственного заповедника // *Вопросы герпетологии*. Материалы 1 съезда герпетологического общества им. А.М. Никольского. – Пушкино-Москва, 2001. – С. 39–241.
- [21] Колбинцев В.Г. О находке быстрой ящурки, *Eremias velox* (Pallas, 1771) в Заилийском Алатау // *Selevinia*. – 2013. – С. 145.
- [22] Шаммаков С. Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана. – Ашхабад: Ылым, 1981. – 312 с.
- [23] Еремченко В.К., Щербак Н.Н. Аблефаридные ящерицы фауны СССР и сопредельных стран. – Фрунзе: Илим, 1986. – 171 с.
- [24] Пестов М.В. Пустынный гологлаз *Ablepharus deserti* Strauch, 1868 (Reptilia: Scincidae) в Мангистауской области (Казахстан) // *Современная герпетология*. – 2014. – Т. 14. – Вып. 3/4. – С. 134–136.
- [25] Неручев В.В., Кудакина Е.Ю., Васильев Н.Ф. Влияние выпаса на фауну и население рептилий в пустынях Северного Прикаспия // *Наземные и водные экосистемы*. – Горький, 1981. – С. 57–61.
- [26] Бондаренко Д.А. Пространственная структура населения пресмыкающихся Каршинской степи и ее изменение под влиянием освоения. – Автореферат на соискание степени канд. биол. наук. – М., 1994. – 20 с.
- [27] Березовиков Н.Н. О смертности позвоночных животных на автотрассах // *Selevinia*. – 1995. – С. 82.
- [28] Бутов Г.С., Простаков Н.И., Хицова Л.Н. Гибель земноводных и пресмыкающихся на дорогах юго-западной части Усманского бора // *Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация*. – 2006. – №1. – С. 104–108.

REFERENCES

- [1] Gibbons J.W., Scott D.E., Ryan T.J., Buhlmann K.A., Tuberville T.D., Metts B.S., Greene J.L., Mills T., Leiden Y., Poppy S. (2000) The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians: Reptile species are declining on a global scale. Six significant threats to reptile populations are habitat loss and degradation, introduced invasive species, environmental pollution,

disease, unsustainable use, and global climate change, *BioScience*, 50(8): 653–666. DOI: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0653:TGDORD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0653:TGDORD]2.0.CO;2)

[2] Gherghel I., Strugariu A., Sahlean T.C., Zamfirescu O. (2009) Anthropogenic impact or anthropogenic accommodation? Distribution range expansion of the common wall lizard (*Podarcis muralis*) by means of artificial habitats in the north-eastern limits of its distribution range, *Acta Herpetologica*, 4(2): 183–189.

[3] Janiawati I.A., Kusri M.D., Mardiasuti A. (2016) Structure and Composition of Reptile Communities in Human Modified Landscape in Gianyar Regency, Bali, *Hayati Journal of Biosciences*, 23(2): 85–91.

[4] National Atlas of the Republic of Kazakhstan. T.I: Environment and resources. 2nd ed. (2010) [Natsional'nyj Atlas Respubliki Kazakhstan. T. I: Prirodnye uslovija i resursy. 2-e izd.]. Almaty, Kazakhstan. (In Russian)

[5] Dinesman L.G., Kaletskaya M.L. (1952) Methods for the quantitative determination of amphibians and reptiles [Metody kolichestvennogo ucheta amfibij i reptilij] in book: Methods of quantifying and geographical distribution of terrestrial fauna [Metody kolichestvennogo ucheta i geograficheskoe raspredelenie nazemnoj fauny]:329–341. (In Russian)

[6] Nikolsky A.M. (1915) The fauna of Russia and neighboring countries. Reptiles (Reptilia). T. I. Chelonia and Sauria. [Fauna Rossii i sopredel'nyh stran. Presmykajushhiesja (Reptilia). T. I. Chelonia i Sauria] Printing of the Imperial Academy of Sciences, Petrograd, Russia. (In Russian).

[7] Shnitnikov V.N. (1928) Reptiles of Semirechie. [Presmykajushhiesja Semirech'ja] Proceedings of the Society Islands study Kazakhstan, Kyzyl-Orda, Kazakhstan. (In Russian)

[8] Paraskiv K.P. (1956) Reptiles of Kazakhstan [Presmykajushhiesja Kazakhstana]: published by the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, Alma-Ata, Kazakhstan. (In Russian)

[9] Brushko Z.K. (1993) Ecological and faunistic review lizards inhabiting the deserts of Kazakhstan [Ekologo-faunisticheskij obzor jashheric, nsel'ajushhih pustyni Kazakhstana], *Selevinia*, 1:19–36. (In Russian)

[10] Ulengov R.A. (2008) Anthropogenic transformation of geosystems of the Republic of Tatarstan and a modern geoeological situation (on the avifauna example) [Antropogennaja preobrazovannost' geosistem Respubliki Tatarstan i sovremennaja geojekologicheskaja situacija (na primere avifauny)], Abstract of the thesis for the degree of candidate of geographical sciences. Kazan. 21 p. (In Russian)

[11] Brushko Z.K. Lizards of Kazakhstan deserts [Jashhericy pustyn' Kazakhstana]. Konzhyk, Almaty, Kazakhst. ISBN 5-7667-9912-7 (In Russian)

[12] Dujsebajeva T.N., Chirikova M.A., Belyalov O.V. (2009) New finds of the racerunner of *Eremias multiocellata* complex in Kazakhstan, *Russian Journal of Herpetology*, 16(1):51–56.

[13] Chirikova M.A., Berezovikov N.N. (2015) Materials on the distribution, biotopical and vertical placement of the sand lizard (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) in its southeast habitat, *Sovremennaja gerpetologija*, 15(3/4):130-145. (In Russian)

[14] Dujsebajeva T.N. (2015) About the desert lidless skink *Ablepharus deserti* in Kazakhstan and parapatry of *A. deserti* and *Asymblepharus alaicus* (Reptilia: Scincidae), *Trudy Zoologicheskogo instituta RAN*, 319(2):282-303. (In Russian)

[15] Shilov M.N. (1961) Notes on some reptiles Northern Aral Sea region [Zametki o nekotorykh reptilijah Severnogo Priaral'ja], *Trudy instituta zoologii AN KazSSR*, 1:170-176. (In Russian)

[16] “Prytkaya yashcheritsa” [*Lacerta agilis*] (1976), Nauka, Moscow. Russia. (In Russian)

[17] Ruchin A.B., Vechkanov V.S., Ryzhov M.K. (2009) About the biotopes sand lizard *Lacerta agilis* (Reptilia, Lacertidae) in Moksha river and Sura river basin 2009, Samara Bend: problems of regional and global environment [Samarskaja Luka: problemy regional'noj i global'noj ekologii], 18(1):116-118. (In Russian)

[18] Vertebrates of Almaty (1988). Nauka, Alma-Ata, Kazakhstan. (In Russian)

[19] Bogdanov O.P. (1956) On the habitat of geckos *Gymnodactylus* in various places of the range [O mestah obitanija gekkonov *Gymnodactylus* v razlichnyh mestah areala], *Izv. AN Turkm. SSR*, 4:56-58. (In Russian)

[20] Polynova G.V., Polynova O.E., Vulich T.A. (2001) Features biotopic distribution multicolored lizard (*Eremias arguta deserti*) in the territory of Bogdinsko-Baskunchak State Reserve [Osobennosti biotopicheskogo raspredelenija raznocvetnoj jashhurki (*Eremias arguta deserti*) na territorii Bogdinsko-Baskunchakskogo gosudarstvennogo zapovednika], *Voprosy gerpetologii. Materialy I sjezda gerpetologicheskogo obshchestva im. A.M. Nikol'skogo. Pushchino-Moscow Пуццино-Москва*: 39–241. (In Russian)

[21] Kilbintsev V.G. (2013) The record of *Eremias velox* (Pallas, 1771) in Zailiyskiy Alatau. *Selevinia*: 145. (In Russian)

[22] Shammakov S. (1981) Reptiles plain Turkmenistan [Presmykajushchiesja ravninnogo Turkmenistana], *Ylym, Ashgabat, Turkmenistan*. (In Russian)

[23] Eremchenko V.K., Shcherbak N.N. (1986) Ablefarid lizard fauna of the USSR and adjacent countries [Ablefaridnye jashhericy fauny SSSR i sopredel'nykh stran], *Ilim, Frunze, Kyrgyzstan*. (In Russian)

[24] Pestov M.V. (2014) Desert lidless skink *Ablepharus deserti* Strauch, 1868 (Reptilia: Scincidae) in the Mangistau Region (Kazakhstan), *Recent Herpetology*, 14(3/4): 134-136. (In Russian)

[25] Neruchev V.V., Kudakina E.Y., Vasilyev N.F. (1981) Effect of grazing on the fauna and reptile populations in the deserts of the Northern Caspian [Vlijanie vypasa na faunu i naselenie reptilij v pustynjah Severnogo Prikaspija], *Nazemnye i vodnye jekosistemy*: 57-61. (In Russian)

[26] Bondarenko D.A. (1994) The spatial structure of the population of reptiles Karshi steppe and its change under the influence of development [Prostranstvennaja struktura naselenija presmykajushhihsja Karshinskoj stepi i ee izmenenie pod vlijaniem osvoenija], Abstract for the degree kand. biol. nauk. (In Russian)

[27] Bezovikov N.N. (1995) On deaths of vertebrates on highways [O smertnosti pozvonochnyh zhivotnyh na avtotrassah], *Selevinia*: 82. (In Russian)

[28] Butov G.S., Prostakov N.I., Khitsova L.N. (2006) The death of amphibians and reptiles on roads southwestern part of Usman Boron [Gibel' zemnovodnyh i presmykajushhihsja na dorogah jugo-zapadnoj chasti Usmanskogo bora], *Vestnik VSU. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*. 1: 104-108. (In Russian)

М. А. Чирикова, Н. . Березовиков, Т. Н. Дуйсебаева

Зоология институты, Алматы, Казахстан

ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ АНТРОПОГЕНДІК БИОТОПТАРЫНЫҢ КЕСІРТКЕЛЕРІ

Аннотация. Оңтүстік-Шығыс Қазақстанда мекендейтін кесірткелер тобы 18 түрден тұрады, оның ішінде антропогендік биотоптарда өмір сүретін кесірткелер – 17 түрі. Антропогендік жүктемелерге ең тұрақтылары ол секіргіш кесіртке (*Lacerta agilis*) және шапшаң кесіртке (*Eremias velox*). Қазақстанның оңтүстік-шығысында шөлді аймақтарда секіргіш кесірткенің табылғаны – суармалы ауыл шаруашылығымен байланысты. Алай жалаңкөзі (*Asymblepharus alaicus*) түрлітүсті (*E. arguta*) және тянь-шань (*E. stummeri*) кесірткелері адамның іс-әрекеті арқылы өзгертілген тіршілік ету орталарында өмір сүреді. Кейбір шөл-шөлейтті топтар, түрлі аймақтарда пайда болады, мысалы; сынған құмдарда (торлы кесіртке, *E. grammica*) немесе сиректенген өсімдігі бар саз шөлейттері (тақыр батбаты, *Phrynocephalus helioscopus*), микрорельефы бар ыңғайлы баспана қалыптастыру және қараусыз қалған салалардағы ирригациялық жүйелердің ылғал деңгейін арттыру үшін (шөл батбаты, *Ablepharus deserti*). Алайда, ландшафттың елеулі өзгерістері болса, аз мөлшерде қалып немесе жоғалады.

Түйін сөздер: Оңтүстік-Шығыс Қазақстан, антропогендік биотоптар, кесірткелер.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 320 (2017), 5

Z. S. Azhybayeva, R. A. Ramatullayeva, A. E. Serzhanova

Akhmed Yassawi International kazakh-turkish university, Turkistan, Kazakhstan.

E-mail: Zaida_6521@mail.ru; Rozka12_02@mail.ru

**RESEARCHES OF PECULIARITIES OF DIET AND
NUTRITION OF STUDENTS**

Abstract. It is known that 60% of emerging diseases, a mind the students is not associated with a balanced diet. Nutritional problem students - this is the main problem today, because the power of students affected by factors such as social conditions, lack of time, food culture, the pace of modern life. The study of students IKTU show us that just 30% compliance with diet, and 70% did not comply with a diet is, the rate of use of fast food products 98%.

Key words: Nutrition students, health, calories, fast food, hypokinesia, diet.

З. С. Ажибаева, Р. А. Раматуллаева, А. Е. Сержанова

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

**СТУДЕНТТЕРДІҢ ТАМАҚТАНУ РЕЖИМІ МЕН
ТАМАҚТАНУ РАЦИОНЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Студенттер арасындағы 60% ауыру пайда болуы, тамақтану режимі мен тамақтану рационының дұрыс сақтамау. Қ. А. Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университетінің студенттер арасында зерттеу өткізгенде 30% ғана дұрыс режим ұстайды, ал фастфуд тамақтарын пайдаланатын 98%.

Тамақтану мезгілін сақтау аса маңызды, яғни күнделікті тамақты бір уақытта жеген тамақтың әрі тез сіңуіне, әрі тез қорытылып, ағзаға жұғымды болуына әкеледі. Ал тамақ уақытысын сақтамау көптеген қиыншылықтар тудырады.

Түйін слова: студенттердің тамақтануы, денсаулық, калориялар, фастфуд, гипокинезия, тамақтану режим, рацион.

Саламатты өмір сүру салтының негізгі критерийлерінің бірі – рационалды тамақтану, ол өз кезегінде студенттердің ой еңбегі мен қызметіне тікелей әсер етеді. Қарбалас ой еңбегі ол жоғары психикалық функцияларға: қабылдау, есте сақтау, ойлау, көңіл қою сияқты функцияларға өз әсерін тигізеді. Оқу үдерісі кезінде студенттердің ой еңбегі жоғары деңгейде қамтамасыз ету тікелей тамақтанумен байланысты. Тағамтану мамандарының есептеуі бойынша ой еңбегі және физикалық еңбекті жоғары деңгейді қамтамасыз ету үшін ағзаның физиологиялық жүйелері қалыпты жұмыс атқаруы үшін адам ағзасына жеткілікті мөлшерде ақуыз, май, көмірсу, макро, микро элементтер, дәрумендер болуы керек. Осыған байланысты жасөспірімдердің ағзасының қалыпты дамуы мен үйлесімді қызметін қамтамасыз етудің дұрыс және тиімді тамақтанудың маңызы зор.

Тамақтанудың дұрыс режимі тамақ ішудің уақытын қатаң сақтауды, оны мөлшері, калориялығы, көлемі жағынан ұтымды бөлістерді, сондай-ақ тамақтың ең қолайлы температурада болуын көздейді. Белгілі уақытта тамақтанудың соншалық маңызы болатыны рефлекс механизмдерінің арқасында тамақтың түсі мен иісінің өзінен, тамақ ішетін сағаттың жақындап қалғанын көрсететін әзірліктен, ойлаудың өзінен асқазан сөлінің де, сілекейдің де бөлінуі едәуір күшейеді.

Бұл тұрғыдан алғанда белгілі бір уақытта тамақтанып дағдылану ерекше маңызды. Ағзадағы физиологиялық процестердің бәрі белгілі биологиялық ырғақта жүреді: ұйқы - сергектікпен,

жұмыс - тынығумен алмасады, тамақ ішу, ішекті босату қажеттігі, т.б. белгілі уақытта келеді. Сау, мықты ағза физиологиялық сағат секілді жұмыс істейді, оның жасырын механизмі зат алмасудың биохимиялық процестерін құрайды. Күрделі рефлекс механизмдері ағзаның биохимиялық жүйелерін ас қабылдауға әзірлейді. Дағдылы уақытта асқазанға едәуір мөлшерде бастапқы сөл деп аталатын құйылады. И. П. Павловтың лабораториясында бастапқы сөлдің құрамы әдетте берілгелі отырған тамақтың сипатына сай келетіні дәлелденді. Тамақтану режимін дұрыс сақтаған жағдайда бастапқы сөл тамақ жеуге кірісумен бірдей бөлінеді.

Енді адам тамақты уақытылы ішпеді делік. Нәтижесінде бастапқыда сөл тамақпен кездеспейді де, белгілі уақыт бос асқазанның ішінде тұрып қалып, оның шырышты қабығына жайсыз әсер етеді. Сондықтан ағзаның ұзақ қалыптасқан шартты рефлекті реакциясы бұзылып, асқа шапқан тәбет сезімі қайтып кетеді.

Тамақтану режимін бұзу адам тіршілігінің негізгі физиологиялық ырғағын бұзады, яғни, И.П.Павловтың айтқанындай, белгілі стереотипті бұзады, ас қорытудың негізінде жатқан күрделі биохимиялық және физиологиялық процестерді нерв жүйесі мен гормондар арқылы реттеуді бұзады.

Ал біз тамақтану режиміне, тіпті жалпы тамақтануға - тіршілік пен денсаулықтың осынау басты қайнар көзіне қаншалықты салақ қараймыз десеңізші. Көп кісілер негізінен тамақты жақсылап шайнамай, асығыс - үсігіс жейді, оны ертеңгі, түскі, кешкі асқа тиісінше бөлістірмейді, әртүрлі уақытта, кез келген жерде тамақтанады, жеп отырған тамағының физиологиялық құндылығына мүлдем назар аудармайды.

Ой еңбегімен айналысқанда және бұлшық етке күш аз түскенде, жұмыстан тыс уақытта, қуатты жұмсау өте төмен, сондықтан да бір сағатта 377 – 460 кДж (90 110 ккал) ғана, ал тәулігіне 9623 – 10042 кДж (2300 – 2400 ккал) болады.

Ой еңбегімен айналысатын адамның денсаулығына және жұмыс істеу қабілетіне, гипокинезия, моторлы – висцералды рефлексстердің жетіспеуі, салмағының артық болуы және ағзада ерте атеросклероздық өзгерістердің пайда болуы әсер етеді.

Гипокинезия дегеніміз адамның қозғалу белсенділігінің төмендеуі және дене еңбегімен мүлдем айналыспауы. Ал бұлшық еттер жүйесінің жұмысының белсенділігі бүкіл ағзаның дұрыс жұмыс жасауына әсерін тигізеді. Әсіресе зат алмасуды реттейді және жүрек - қантамырларының, орталық жүйке жүйесінің жұмысын жақсартады, жоғары калориялы тағамдарды көп пайдалану егер қимыл – қозғалыс аз болса, адамның салмағының өсуіне әкеледі.

Сондықтан – да, адам ой еңбегімен айналысқанда, тағамдарының құрамында қуаты мол тағамдар азайтылып, адам жасайтын жұмысына кететін қуаттың көлеміне шақтауы керек.

Сонымен қатар, тамақтану режимін де өзгерту керек, тәулігіне 4 – 5 рет аз мөлшерде тамақ қабылдаған дұрыс. Бірақ тағамдардың көлемі шектеулі болғандықтан, әрі көп жылдар бойы (кей жағдайда өмір бойы) қолданылса, онда тағамдардың құрамы толық және үйлесімді болуы керек және ағзаға қажетті тағамдық заттар толық түсіп, тағамның кейбір бөлшектерінің жетіспеушілігі болмауы керек.

Мөлшерден азайтылған, шектеулі тамақтануда, тағамдардың түрінің көп болуы қарастырылады. Тағамдық рационды құрғанда келесі нұсқаулықтарды басшылыққа алу керек.

1 . Рационның энергетикалық құндылығы 10042 – 11460 кДж (2400 – 2500 ккал). Оның ішінде 5021 – 5856 кДж (1200 – 1400 ккал) көмірсулар есебінен қамтамасыз етілуі керек, 3012 – 3389 кДж (720 – 810 ккал) майлар есебінен қамтамасыз етілуі керек, 1674 – 1925 кДж (400 – 460 ккал) ақуыздар есебінен қамтамасыз етілуі керек.

2. Мөлшерден азайтылған шектеулі тамақтануда тәуліктік рационда тағамдық заттардың орташа мөлшері мынадай болуы керек деп есептеледі: ақуыз 57 – 69 г, май 63 – 77 г, көмірсу 300 – 350 г.

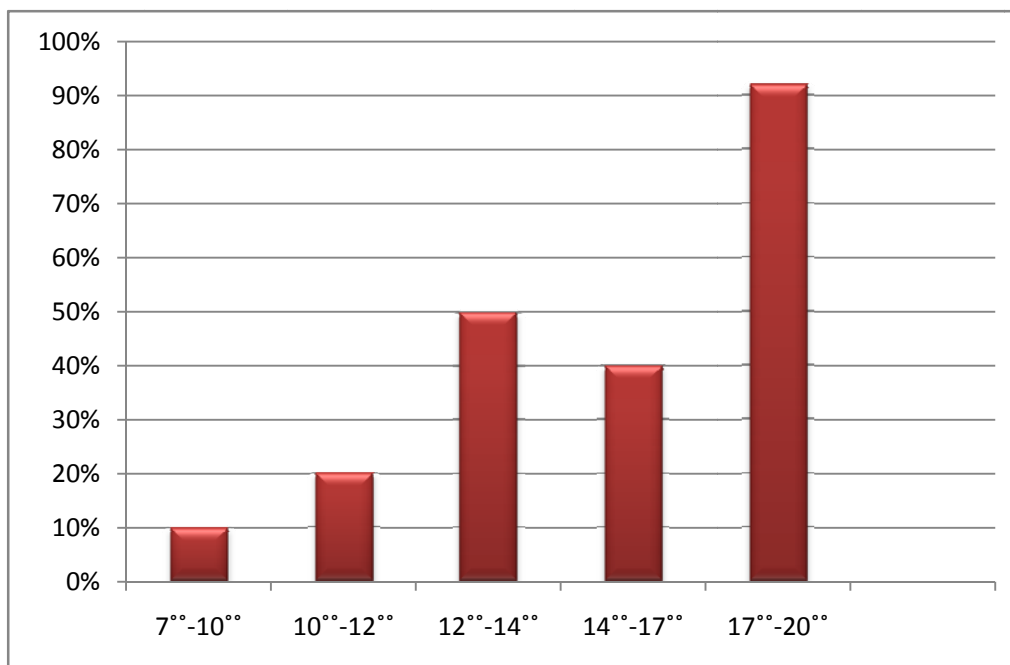
3. Ал май өнімдерінің ақуыздан көлемі 50%-дан тәуліктік нормадан кем болмауы керек, әрі осы ақуыздың жартысын сүт ақуызы құрау керек.

4. Рациондағы майдың төрттен бір бөлігін сары май, келесі бөлігін өсімдік майы, ал үшінші және төртінші бөлігін тағамдырдың құрамындағы майлар мен кулинарлық мақсатпен қолданатын ас үйлік маймен (маргарин) құрауы керек.

5. Көмірсулардың жалпы көлемінің тек 15%-дан аспайтын бөлігі ғана қант болғаны жөн.

Жұмыстың мақсаты Қ. А. Ясауи атындағы университеттің студенттерінің кейбір мамандықтарының тамақтану режимі мен рационын зерттеу.

Зерттеуге 18-20 жас аралығындағы 100 студент алынды, респонденттердің ішінде 62% - қыз, 38% - ұлдар. Зерттеу нәтижелері төмендегіні көрсетті:

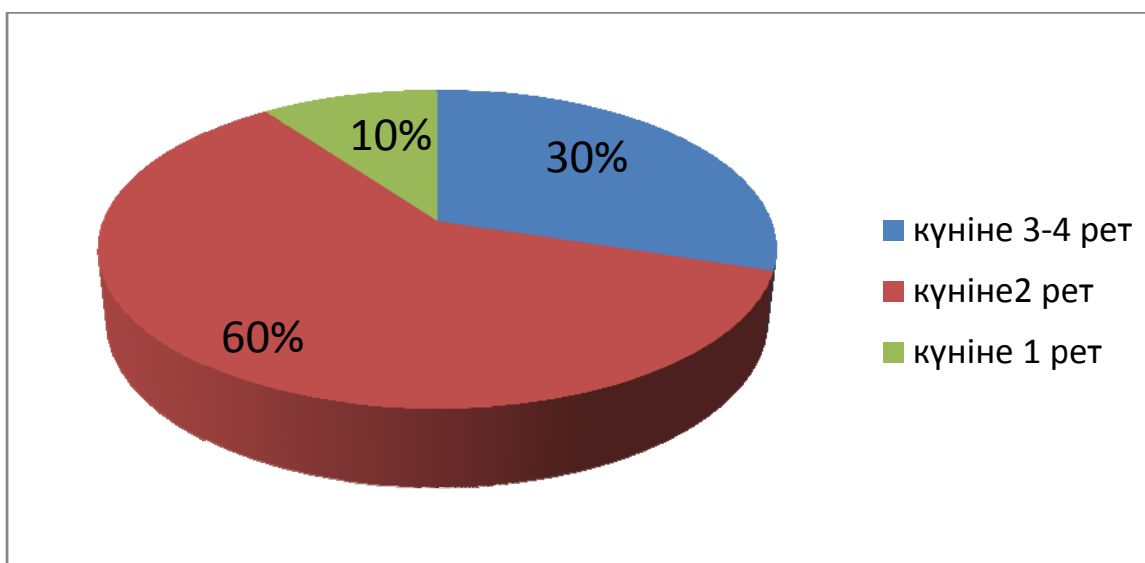


1-сурет – Тәжірибе ретінде алынған сағат мезгілі

Студенттердің 90%-і 1-суреттегі диаграммада көрсетілгендей сағат 7-10 аралығында ештеңе жемейді, түскі асты да студенттердің 50%-і ғана ішеді, ал кешкі астың өзін 92% студент ішеді.

Сонымен қатар, студенттердің 70% қою тамақты, 30% сұйық тамақты көп пайдаланады екен. Студенттердің ішінде жатақханадағылар әсіресе қою немесе тез әзірленетін тағамдарды көп пайдаланады.

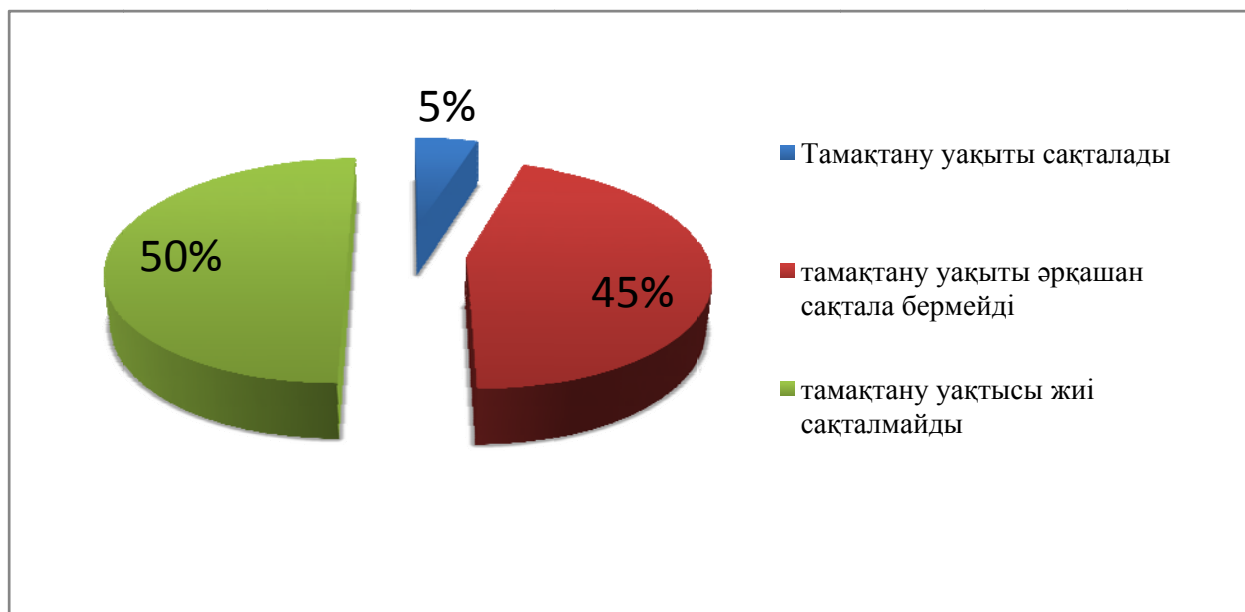
Жатақхана мен үйде тұратындарын студенттердің тамақ рационын салыстырғанда жатақханадағылар үйдегілерге карағанда дұрыс тамақтанбайды, пайдалы, ыстық тамақтарды аз пайдаланады.



2-сурет – Студенттердің тәуліктік тамақтану тәртібінің көрсеткіші

2-суретте көрсетілгендей ең көбі студенттер тәулігіне 2 рет қана тамақтанады, оын ішінде 60%-і ғана. Ал 3 немесе 4 рет тамақтанатын студенттер 30% құрайды. Күніне 1 рет тамақтанатын студенттер 10%.

Дұрыс тамақтануға кедергі жасайтын факторларды қарастырғанда анкета барысында әлеуметтік жағдай, уақыт тапшылығы, қымбатшылық, тамақтану мәдениетін білмеу, тағы басқа себептер анықталды. Соның ішінде әлеуметтік жағдайы - 19,2%, уақыт тапшылығы – 43,3%, қымбатшылық – 37,5%. Тәулігіне 2 рет тамақтанатын студенттер себебін негізінен уақыт тапшылығымен байланыстырды.



3-сурет – Тамақтану мезгілінің сақталуы

Тамақтану мезгілін сақтау аса маңызды, яғни күнделікті тамақты бір уақытта жеген тамақтың әрі тез сіңуіне, әрі тез қорытылып, ағзаға жұғымды болуына әкеледі. Ал тамақ уақытысын сақтамау көптеген қиыншылықтар тудырады. 3-суретте көрсетілгендей небары 5% студент ғана тамақтану уақытысын сақтайды екен.

1-кесте – Тағам рационасында негізгі азық-түліктерді пайдалану көрсеткіші, %

№	Азық – түліктер ағауы	Аптасына 1 рет	Айына 1 рет	1 жылда	Мүлдем пайдаланбайтындар
1	Ботқаны пайдаланатындар	13,3	14,2	5	67,5
2	Балықты пайдаланатындар	6,7	59,2	15,8	18,3
3	Көкініс, жеміс-жидекті пайдаланатындар	23,3	55	21,7	–
4	Сүт өнімдерін пайдаланатындар	5,8	45	9,2	40
5	Ет өнімдерін пайдаланатындар	60	19,2	20,8	–

Студенттерге таратылған анкетаны талдау барысында аптасына 1 рет студенттердің негізгі тамақтық азық – түліктердің ішінен ет өнімдерін пайдаланатындар – 60%, ал сүт өнімдерін пайдаланатындар аптасына – 5,8% құраса, ең пайдалы, әрі құнды болып саналатын балық пен көкініс, жеміс-жидектерді пайдаланатындардың көрсеткіші төмен болып отыр. Бұл жас ағза үшін құрамында маңызды тағамдық заттарға деген (ақуыз, май, көмірсу, дәрумендер мен минералды заттардың) физиологиялық қажеттілікті айтарлықтай төмен деп айтуымызға болады.

Студенттердің жиі және мүлдем пайдаланбайтын тағамдары зерттелді. Олардың пайдасы мен зияны қарастырылды. Студенттер тағамдарында басым бөлікті көмірсулар алады, себебі олар

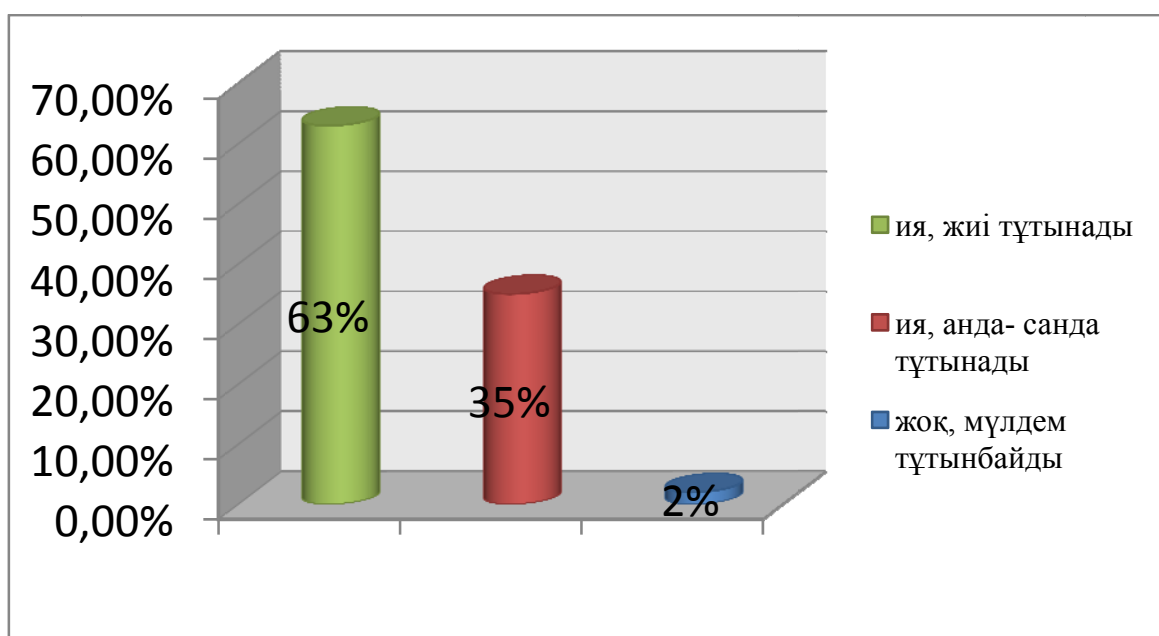
2-кесте – Респонденттердің жиі және күнделікті пайдаланатын тағамдары және олардың пайыздық көрсеткіші

№	Пайдалануы	Азық-түліктер атауы	100%-ға шаққанда
1	Күнделікті	Самса, пирожки, хот-дог, вафли, супер контик	91%
2	Жиі	Фаст-фуд, сағыз, шоколад, пирожный, құрт, чипсы, майенез, кетчуп	63%

арқылы қуат шығындарын толтыру жеңіл. Ағзаның дұрыс өмір сүруі үшін сәйкестендірілген тағаммен бірге: ақуыз, май, көмірсу, дәрумендер, микроэлементтер түсіп отыруы қажет.

Тағамның калориясы ағзаның қуат шығынына сәйкес келуі өте маңызды, ол әр адамға жеке анықталады, бұл ретте оның бойы, жасы, салмағы және күнделікті дене белсенділігі, ақыл-ой және эмоционалды жүктемелері ескеріледі. Ағзаның жалпы қалпы, оның белсенділігі мен жұмысқа қабілеттілігі тамақтану тәртібіне байланысты. Зерттелген студенттердің ішінде бор мен кесекті шамадан тыс пайдаланатындары да көптеп кездеседі. Мысалы А. Садырбекова күніне 20 г бор жейді. Бор мен кесек қан азықтың белгісі. Олардың құрамында зиянды заттар өте көп.

Студент аптасына 5 күн сабақ оқыса, соның ішінде ең жиі (2-кесте) осы тағамдарды қолданады. Бұл тағамдардың пайдасынан гөрі зияны өте көп.



4-сурет – Студенттердің фаст-фуд тамақтарын тұтынуы

4-суреттегі диаграммада 63% студент фаст-фуд тағамдарын жиі пайдаланады, 35% студент анда – санда тұтынады, ал небары 2% қана студент мүлдем тұтынбаймыз деп жауап берген.

Студенттердің тамақ рационына сараптама жасау барысында олардың көпшілігінің (60%) күніне екі рет тамақтанатыны және қалған студенттердің (30%) күніне бір рет толық тамақтанады. Студенттердің тамақ рационының негізгі құрамын көмірсулары басым тағамдық өнімдер, фастфуд тағамдары, гадалған тәтті сусындар құрады. Балық, сүт тағамдарын қолданатын студенттер тәжірибелік топта жоқтың қасы. Студенттердің 70%-і тамақтану режимі мен тамақтану рационын сақтамайды, ал 30% студенттер тамақтану режимі мен тамақтану рационын сақтайды, фастфуд тағамдарын 98% студент тұтынады.

Тәуліктік калория 2400 – 2500 құраса, кейбіреулерінде тәуліктік калория нормаға жетпейді, ал кейбір студенттерде тәуліктік калория өте жоғары деңгейді құрап отыр.

Сондықтан адамның денсаулығы, ұзақ өмір сүруі тікелей тамақтанудың сапалық көрсеткіштеріне байланысты.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Степанова И.В. Санитария и гигиена питания. – СПб., 2010. – С. 15-74.
- [2] Малахов Г.П. Правильное питание – долгая жизнь. – СПб.: Крылов, 2006. – С. 4-22.
- [3] Кенесариев У.И., Балмахаева Р.М., Жоламанов М.Е., Алимova Н.Е. Тамақтану гигиенасы. – Алматы, 2009. – Б. 7-77.
- [4] Михалюк Н.С. Оценка фактического питания различных возрастных групп детского населения // Вопросы питания. – 2004. – № 4. – С. 21-27.
- [5] Чуенбекова А.Б., Қайнарбаева М.С., Қожахметова А.Н. Тағам гигиенасы. – Алматы, 2011. – Б. 16-69.

REFERENCES

- [1] Stepanova I.V. Sanitation and food hygiene. St.Petersburg, 2010. P.:15-74.
- [2] Malakhov G.P. Good nutrition – a long healthy life. St.Petersburg: Krylov, 2006. P. 4-22.
- [3] Kenessariyev U.I., Balmakhayeva R.M., Zholamanov M.E., Alimova N.E. Hygiene of nutrition. Almaty, 2009. P. 7-77.
- [4] Mikhalyuk N.S. Evaluation of the actual nutrition of different age groups of the child population // Nutrition issues. 2004. N 4. P. 21-27.
- [5] Chuyenbekova A.B., Kaynarbayeva M.S., Kozhakhmetova A.N. Hygiene of nutrition. Almaty, 2011. P. 16-69.

З. С. Ажибаева, Р. А. Раматуллаева, А. Е. Сержанова

Международный казахско-турецкий университет им. Ахмеда Ясави, Туркестан, Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЖИМА И РАЦИОНА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ

Аннотация. 60% заболеваний, возникающие среди студентов связаны с режимом и суточным рационом питания. Проблема питания студентов - это основная проблема современности, так как на питание студентов влияют такие факторы, как нехватка времени, социальное условие, незнание культуры питания. В результате исследования среди студентов МКТУ им Ясави всего 30% соблюдают режим и рацион питания, а потребление фастфудов составляет 98%.

Ключевые слова: питание студентов, здоровье, калории, фастфуд, гипокинезия, режим питания, рацион питания.

Юбилейные даты

Владимир Лонгинович КАЗЕНАС – 75 лет

Владимир Лонгинович Казенас – доктор биологических наук, профессор, родился 14 апреля 1942 г. в Алма-Ате.

Владимир Лонгинович – известный ученый в области энтомологии, человек, глубоко преданный науке. Он автор более 320 работ, в том числе 10 монографий (4 из них депонированы в ВИНТИ и КазНИИТИ, а 6 опубликованы типографским способом). В составе больших коллективов авторов участвовал в подготовке «Определителя насекомых Дальнего Востока России», научно-популярной книги «Насекомые Узбекистана», «Книги генетического фонда Кыргызстана», «Красной книги Казахстана. Животные», «Красной книги Алматинской области», «Кадастр животного мира Алматинской области», «Животный мир Мангистауской области и его мониторинг» и др.

Исследования В. Л. Казенаса получили широкое признание в нашей стране и за рубежом. Публикации регулярно цитируются в монографиях и статьях ученых ближнего и дальнего зарубежья.

Отец Лонгин Дамазиевич – известный фитопатолог Казахстана, мать Таисия Григорьевна – учительница английского языка. После окончания средней школы в с. Верхняя Каменка (в 1958 г.) он поступил на биофак КазГУ, где увлекся энтомологией. В 1961 г. в составе энтомологического противосаранчового отряда Института защиты растений участвовал в своей первой научной экспедиции на полуостров Мангышлак, где изучал роющих ос, уничтожающих саранчу. С этого времени роющие осы стали предметом его особого внимания на всю жизнь. В 1963 г. закончил Казахский государственный университет и по направлению некоторое время работал учителем биологии и химии в средней школе с. Жетысу (близ Чемолгана), однако вскоре был призван на службу в Советскую Армию.

Свою профессиональную научную деятельность начал в Институте зоологии в 1966 году, когда после окончания службы в Советской Армии поступил в очную аспирантуру по специальности энтомология. В институте прошел все ступени научной карьеры от аспиранта до заведующего лабораторией и главного научного сотрудника (асп., мнс, снс, внс, гнс, зав. лаб. и снова гнс). В течение 49 лет изучал фауну, систематику, экологию, биологию и распространение роющих ос – одной из крупнейших и хозяйственно важных групп насекомых в Казахстане и Средней Азии. До начала исследований В.Л.Казенаса их фауна в этом регионе специально никем не изучалась; не были известны также их биологические и экологические особенности.

В результате проведенных исследований впервые достаточно полно выявлена фауна роющих ос Казахстана и Средней Азии (около 1000 видов), причем более 250 обнаружены на этой территории впервые и свыше 300 видов – впервые в Казахстане. Около 170 видов описаны как новые для науки. Получены новые данные по биологии более 200 видов. Впервые обобщены все имеющиеся данные по биологии, экологии и географическому распространению роющих ос в регионе, высказаны предположения о путях формирования фауны территории в целом и по отдельным ее зоогеографическим районам. Впервые выявленная фауна оценена с точки зрения практического значения. Результаты этой работы обобщены в кандидатской и докторской диссертациях. Докторская диссертация на тему «Роющие осы (Hymenoptera, Sphecidae) Казахстана и Средней Азии, их морфология, биология, распространение, систематика и хозяйственное значение» была успешно защищена в диссертационном совете Зоологического института АН СССР (ныне РАН) в 1987 г. в Ленинграде (Санкт-Петербурге).



Во время работы в Институте зоологии вел и большую общественно-научную работу. Был членом Ученого совета Института зоологии МОН РК, комиссии по «Красной Книге» Казахстана, президиума Казахстанско-среднеазиатского зоологического общества, президиума научного общества «Тетис», редколлегии журналов «Selevinia» и «Tethys Entomol. Research». Несколько лет был ученым-секретарем экспертного совета по биологическим наукам ВАК РК, членом 2 спецсоветов по защите диссертаций, ученым-секретарем спецсовета Института зоологии МОН РК, председателем Казахстанского отделения Всесоюзного энтомологического общества.

Неоднократно участвовал в составлении и реализации научных и научно-прикладных программ, касающихся изучения, сохранения и использования биоразнообразия Республики Казахстан: Национальной программы Республики Казахстан "Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия Казахстана" (1995), "Программы международного научно-технического сотрудничества в области сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия" (1995), Республиканской программы "Научные основы сохранения разнообразия животного мира Казахстана и рационального использования его ресурсов" (1996), "Казахской национальной стратегии сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия", международного проекта по сохранению и сбалансированному использованию биоразнообразия Западного Тянь-Шаня (1998), «Кадастра животного мира Республики Казахстан» (2010) и др. Многократно проводил экспертизу научных проектов по биологии на конкурсах Министерства образования и науки РК (1999–2004).

Участвовал в подготовке молодых кадров. Под его руководством подготовлены и успешно защищены 4 кандидатские диссертации: Исламовым Ш.Д., Есенбековой П.А., Бурунбетовой К.К., Айтжановой М.О. В течение 7 лет вел спецкурс по медицинской энтомологии (читал лекции) в школе-лицее № 48. В январе 2001 г. ВАК РК по ходатайству Ученого совета Института зоологии МОН РК принял решение о присуждении ему ученого звания профессора биологии. В 1995 году возглавил лабораторию энтомологии. В течение 12 лет (до 2007 г.) был ее заведующим.

В 2000-е годы большое внимание уделял пропаганде научных знаний. Совместно с Г. В. Николаевым опубликовал серию книг об опасных для человека животных (как учебных пособий для студентов-биологов и медиков). Выпустил также две красочные книги такого же направления для школьников. Как редактор и один из основных авторов участвовал в подготовке и выпуске специального тома школьной энциклопедии «Насекомые». Подготовил более 20 книг-фотоальбомов (один и в соавторстве) о насекомых Казахстана, в которых использовал свои фотографии. В настоящее время, будучи пенсионером, продолжает эту работу. Самостоятельно ведет также работу по изучению некоторых групп перепончатокрылых Казахстана и разработке способов сохранения и использования разнообразия полезных пчел-опылителей и ос-энтомофагов путем создания искусственных гнездилищ и посадки растений-нектароносов для дополнительного питания насекомых. Участвует в разработке методики оценки состояния экосистем путем использования индикаторных видов насекомых и в мониторинговых исследованиях стволовых вредителей и их энтомофагов в горных лесах Заилийского Алатау.

Поздравляем Владимира Лонгиновича с 75-летием как выдающегося ученого, внесшего огромный вклад в развитие казахстанской энтомологической науке, искренне желаем ему крепкого здоровья, дальнейшей плодотворной работы и новых научных достижений.

ЕСЕНБЕКОВА Перизат Абдыкаировна,
ведущий научный сотрудник энтомологии
РГП «Институт зоологии» КН МОН РК

МАЗМҰНЫ

МЕДИЦИНА

<i>Беркинбаев С.Ф., Джунусбекова Г.А., Мусағалиева А.Т., Нурмухамедова М.Т., Кабыкенова Р.К., Исабекова А.Х.</i> Миокардтың жіті инфарктісі кезіндегі медициналық көмек көрсетудің ықпалдастырылған моделін енгізудің нәтижелері.....	5
<i>Рамазанова Ә.Е., Дюсембинова Г.А., Рахматуллаева Ә.Р.</i> Дәріханалық ұйымдағы түгендеу жүргізудің тиімді рәсімі.....	14
<i>Бекешева Қ., Зубенко Н., Кон Г., Кустова Т., Исламов Р., Устеннова Г., Vaszek T., Ильин А.</i> Құрамында иод аддукты бар жаңа қосылыстың тышқандарға цитоуыттылығы мен өткір уыттылығы.....	21
<i>Джангалина Э.Д., Жумабаева Б.А., Айташева З.Г., Лебедева Л.П.</i> Үрме бұршақ каллустық культурасынан бөлініп алынған лектиндік белоктардың биологиялық активтілігі.....	27
<i>Ахметжанов В.К., Шашкин Ч.С., Кайыржанов Р.Б.</i> Паркинсон ауруы. Паркинсон ауруының емдеу стандарттары мен реабилитациясы.....	34
<i>Адильбеков Е.Б., Алдиярова Н.Т., Ахметжанова З.Б., Құдайбергенова А.С., Шалқарова А.Ж.</i> Инсультты бірге тоқтатайық. Қазақстанда инсультпен күресудің дүниежүзілік күні-2016.....	47
<i>Бойко В.В., Битяк С.Ю., Грома В.Г., Лыхман В.Н., Шевченко А.Н.</i> Өңеш аностомоздардың дәріменсіздігі мен өңеш жыланкөздері бар аурулардағы эндопротездеу.....	54
<i>Бойко В.В., Сизый М.Ю., Макаров В.В., Шевченко А.Н., Лыхман В.Н., Олефир А.С., Талахан А.А.</i> Мойын жаракаттары кезіндегі көмей мен кеңірдектің зақымдалуы.....	58
<i>Хайдарова Т.С.</i> Қазақстандағы әйелдер мен ерлер арасындағы темекі шегу қарқындылығы.....	62
<i>Хайдарова Т.С.</i> Қазақстандағы әйелдер арасындағы темекі шегу қарқындылығы.....	67

БИОЛОГИЯ

<i>Даурова А.К., Дауров Д.Л., Жапар Қ.Ж., Волков Д.В., Жамбакин Қ.Ж., Шамекова М.Х.</i> DREB1A генімен тәтті картоптың трансгенді өсімдігін алу.....	71
<i>Әдекенов С.М., Алибеков Д.Т., Габдуллин Е.М., Куприянов А.Н., Шаушеков З.К., Байтулин И.О.</i> Қазақстан флорасы күрделі гүлділер тұқымдасының эндемикалық өсімдіктері және оларды зерттеу келешегі.....	78
<i>Абубакирова А.А., Дауылбай А.Д., Оспанова А.А., Абильдаева Р.А., Лесбекова С.Ж.</i> Ауру тудырушы саңырауқұлақтардың биологиялық ерекшеліктерін және соя өсімдігінде таралуын зерттеу.....	88
<i>Бостанова А.М., Әбдімүтәліп Н.Ә., Абишова Г.О.</i> Өсімдіктер тұқым материалы арқылы жұқпалы аурулардың таралу жолдарын және оларды сақтау барысындағы қорғаныс шараларының жүйесін зерттеу.....	94
<i>Елеманова Ж.Р., Кудасова Д.Е., Дауылбай А.Д., Шалдар Д.</i> Сүт өнімі құрттың тағам құндылығын жоғарлату мақсатында пребиотик қосылған өнім алу.....	102
<i>Жатқанбаев А.Ж., Жатқанбаева Ж.М., Нысамбаева С.М.</i> Оңтүстік Балқаш шөл өңіріндегі дала тасбақаның <i>Agriopetys horsfieldii</i> Gray, 1844 қысқы ұйқыға кіру және шығу мерзімдер туралы.....	107
<i>Абубакирова А.А., Дауылбай А.Д., Оспанова А.А., Абильдаева Р.А., Султанғалиева К.У.</i> Соя өсімдігінің аскохитоз ауру тудырушылары коздырғышының биологиялық ерекшеліктері және түрлік құрамы.....	118
<i>Златанов Б.В., Тлеттаева А.М., Кадырбеков Р.Х., Колов С.В.</i> Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның (Hymenoptera: xiphidiidae, siricidae) мүйізқұйрықтылары.....	124
<i>Айсина Д.Е., Иващенко А.Т., Ниязова Р.Е., Атамбаева Ш.А.</i> miRNA мен E2F тұқымдастар гендерінің транскрипциялық факторларының mta-ның өзара байланысу сипаттамалары.....	131
<i>Дауғалиева А.Т., Мусаева А.К., Егорова Н.Н.</i> Сальмонеллалардың gprL гендер фрагментін молекулалық-генетикалық әдіспен типтеу.....	138
<i>Жатқанбаев А.Ж., Чимирук А.С., Жатқанбаева Ж.М.</i> Алматы хайуанаттар бағында ақбөкенді (<i>Saiga tatarica tatarica</i>) арнаулы құралдармен зерттегенде алынған алғашқы нәтижелер.....	144
<i>Кузнецова Т.В., Олейникова Е.А., Саубенова М.Г., Шорманова М.М., Айтжанова А.А.</i> Пробиотикалық белсенділігі бар сүтқышқылды және пропионқышқылды бактериялардың конкорциумын өңдеу.....	152
<i>Перфильева А.В., Әбдікерім С.Е., Касимуратова С.А., Скворцова Л.А., Жүнісова Г.С., Хусаинова Э.М., Афонин Г.А., Бекманов Б.О., Жансүгірова Л.Б.</i> Колоректалды ісіктің дамуына APC, MLH1 және RASSF1A гендері метильденуінің әсерін талдау.....	160
<i>Есенбекова П.А., Брагина Т.М.</i> Қостанай облысының (Солтүстік Қазақстан) жартылай қаттықанаттылары (Heteroptera).....	168
<i>Сейдалиева Л.К., Сокольский А.Ф., Дербасова Е.М.</i> Су ценозының биологиялық әртүрлілігі және оны бағалау.....	178
<i>Шоинбаева К.Б., Өмірзақ Т., Бигара Т., Кудасова Д.Е., Оспанова А.</i> Аталық ара ұрықтарының биологиялық белсенді компоненттерін сақтаудағы түрлі тұрақтандыру әдістерінің әсерін зерттеу.....	194
<i>Бостанова А.М., Сейтметова А.М., Әбдімүтәліп Н.Ә.</i> Өсімдіктер тұқымдарының фузариозбен зақымдалғанын зерттеу және аурумен күресудің профилактикалық жолдарын айқындау.....	201
<i>Талханбаева З.А., Бегалиев Б.С.</i> Түйе жануарынан дайындалатын ұлттық сусын шұбаттың қоректік маңызы.....	208

<i>Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Кожбаева Г.Е., Исенова Г.Ж., Сливинский Г.Г.</i> Тұщы су асшаяының (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) Оңтүстік Қазақстан су қоймаларында таралуы және оларды су экожүйесі жағдайының биогеоиндикаторы ретінде пайдалану мүмкіншілігі.....	215
<i>Шоинбаева К.Б., Рустенов А., Өмірзақ Т., Бигара Т., Кудасова Д.Е.</i> <i>Apis mellifera</i> аталық ара ұрықтарын көбейтуге қосымша көмірсу-ақуыздық қоректің әсерін зерттеу.....	224
<i>Бостанова А.М., Шалабаева Г.С., Тойчибекова Г.Б.</i> Өсімдіктер тұқымдарының жағдайына экологиялық факторларының әсері.....	230
<i>Чирикова М.А., Березовиков Н.Н., Дүйсебаева Т.Н.</i> Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның антропогендік биотоптарының кесірткелері.....	236
<i>Ажибаева З.С., Раматуллаева Р.А., Сержанова А.Е.</i> Студенттердің тамақтану режимі мен тамақтану рационының ерекшеліктерін зерттеу.....	247

Мерейтойлар

Владимир Лонгинович КАЗЕНАС 75 жаста.....	253
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИЦИНА

<i>Беркинбаев С.Ф., Джунусбекова Г.А., Мусагалиева А.Т., Нурмухамедова М.Т., Кабыкенова Р.К., Исабекова А.Х.</i> Результаты реализации внедрения интегрированной модели оказания медицинской помощи при остром инфаркте миокарда.....	5
<i>Рамазанова А.Е., Дюсембинова Г.А., Рахматуллаева А.Р.</i> Надлежащая процедура инвентаризации товарных запасов в аптечной организации.....	14
<i>Бекешева К., Зубенко Н., Кон Г., Кустова Т., Исламов Р., Устенова Г., Vascek T., Ильин А.</i> Цитотоксичность и острая токсичность на мышцах нового соединения содержащего аддукты иода.....	21
<i>Джангалина Э.Д., Жумабаева Б.А., Айташева З.Г., Лебедева Л.П.</i> Биологическая активность лектинов, выделенных из каллусных культур фасоли.....	27
<i>Ахметжанов В.К., Шаикин Ч.С., Кайыржанов Р.Б.</i> Болезнь Паркинсона. Стандарты лечения и реабилитации при болезни Паркинсона.....	34
<i>Адильбеков Е.Б., Алдиярова Н.Т., Ахметжанова З.Б., Кудайбергенова А.С., Шалкарлова А.Ж.</i> Остановим инсульт вместе. всемирный день борьбы с инсультом в Казахстане–2016.....	47
<i>Бойко В.В., Битяк С.Ю., Грома В.Г., Лыхман В.Н., Шевченко А.Н.</i> Эндопротезирование у больных с несостоятельностью пищеводных анастомозов и пищеводными свищами.....	54
<i>Бойко В.В., Сизый М.Ю., Макаров В.В., Шевченко А.Н., Лыхман В.Н., Олефир А.С., Талахан А.А.</i> Повреждения гортани и трахеи при ранениях шеи.....	58
<i>Хайдарова Т.С.</i> Анализ распространенности табакокурения в странах по данным глобального опроса взрослого населения.....	62
<i>Хайдарова Т.С.</i> Интенсивность табакокурения среди женщин в Казахстане.....	67

БИОЛОГИЯ

<i>Даурова А.К., Дауров Д.Л., Жапар К.К., Волков Д.В., Жамбакин К.Ж., Шамякова М.Х.</i> Получение трансгенных растений сладкого картофеля с геном <i>DREB1A</i>	71
<i>Адекенов С.М., Алибеков Д.Т., Габдуллин Е.М., Куприянов А.Н., Шаушиков З.К., Байтулин И.О.</i> Эндемичные растения семейства астровых флоры Казахстана и перспективы их изучения.....	78
<i>Абубакирова А.А., Дауылбай А.Д., Оспанова А.А., Абильдаева Р.А., Лесбекова С.Ж.</i> Исследование биологических особенностей и распространения в растениях сорняков болезнетворных грибов.....	88
<i>Бостанова А.М., Абдимуталип Н.А., Абишова Г.О.</i> Изучение путей передачи инфекции растительным семенным материалом и система защитных мероприятий при хранении агрокультур.....	94
<i>Елеманова Ж.Р., Кудасова Д.Е., Дауылбай А.Д., Шалдар Д.</i> Получение молочного продукта курта с добавлением пребиотиков целью повышения пищевой ценности.....	102
<i>Жатканбаев А.Ж., Жатканбаева Д.М., Нысамбаева С.М.</i> О сроках входа и выхода из зимней спячки степной черепахи <i>Agrionemys horsfieldii</i> Gray, 1844 в пустынях Южного Прибалхашья.....	107
<i>Абубакирова А.А., Дауылбай А.Д., Оспанова А.А., Абильдаева Р.А., Сұлтангалиева Қ.У.</i> Биологические особенности и видовой состав возбудителей болезни сорняков аскохитозом.....	118
<i>Златанов Б.В., Тлеппаева А.М., Кадырбеков Р.Х., Колов С.В.</i> Рогохвосты (hymenoptera: xiphydriidae, siricidae) Юго-Восточного Казахстана.....	124
<i>Айсина Д.Е., Иващенко А.Т., Ниязова Р.Е., Атамбаева Ш.А.</i> Характеристики взаимодействия miRNA с mRNA генов семейства транскрипционных факторов E2F.....	131
<i>Даугалиева А.Т., Мусаева А.К., Егорова Н.Н.</i> Молекулярно-генетическое типирование фрагментов генов <i>grsL</i> штаммов сальмонелл.....	138
<i>Жатканбаев А.Ж., Чимирук А.С., Жатканбаева Д.М.</i> Первые результаты инструментальных исследований сайгака (<i>Saiga tatarica tatarica</i>) в Алматинском зоопарке.....	144
<i>Кузнецова Т.В., Олейникова Е.А., Саубенова М.Г., Шорманова М.М., Айтжанова А.А.</i> Разработка консорциумов пропионовокислых и молочнокислых бактерий с пробиотической активностью.....	152
<i>Перфильева А.В., Абдикерим С.Е., Касимуратова С.А., Скворцова Л.А., Жунусова Г.С., Хусаинова Э.М., Афонин Г.А., Бекманов Б.О., Джансугурова Л.Б.</i> Анализ ассоциации метилирования промоторов генов <i>APC</i> , <i>MLH1</i> и <i>RASSF1A</i> с риском развития колоректального рака.....	160
<i>Есенбекова П.А., Брагина Т.М.</i> Полужесткокрылые (Heteroptera) Костанайской области (Северный Казахстан).....	168
<i>Сейдалиева Л.К., Сокольский А.Ф., Дербасова Е.М.</i> Биологическое разнообразие водных ценозов и его оценка.....	178
<i>Шоинбаева К.Б., Әмірзақ Т., Бигара Т., Кудасова Д.Е., Оспанова А.</i> Исследование влияния различных методов стабилизации для сохранения биологически активных компонентов трутневого расплода.....	194
<i>Бостанова А.М., Сейтметова А.М., Абдимуталип Н.А.</i> Исследование развития фузариозов у зараженных семян растений и установление профилактических мер борьбы с болезнью.....	201
<i>Талханбаева З.А., Бегалиев Б.С.</i> Питательное значение национального напитка верблюжьего молока – шубат.....	208

<i>Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Кожбаева Г.Е., Исенова Г.Ж., Сливинский Г.Г.</i> О распространении пресноводных креветок (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) в водоемах Южного Казахстана и возможности их применения в качестве биоиндикаторов состояния водных экосистем.....	215
<i>Шоинбаева К.Б., Рустенов А., Омирзак Т., Бигара Т., Құдасова Д.Е.</i> Исследование влияния углеводно-белковых подкормок для стимулирования <i>Apis mellifera</i> при выводе трутневого расплода.....	224
<i>Бостанова А.М., Шалабаева Г.С., Тойчибекова Г.Б.</i> Влияние экологических факторов на состояние семян агрокультур.....	230
<i>Чирикова М.А., Березовиков Н.Н., Дуйсебаева Т.Н.</i> Ящерицы антропогенных биотопов Юго-Восточного Казахстана.....	236
<i>Ажибаева З.С., Раматуллаева Р.А., Сержанова А.Е.</i> Изучение особенностей режима и рациона питания студентов.....	247

Юбилейные даты

Владимир Лонгинович КАЗЕНАС – 75 лет.....	253
---	-----

CONTENTS

MEDICINE

<i>Berkinbayev S.F., Dzhunusbekova G.A., Musagaliev A.T., Nurmukhamedova M.T., Kabykenova R.K., Isabekova A.Kh.</i> Implementation results of integrated model of medical care for acute myocardial infarction.....	5
<i>Ramazanov A.E., Dyusembinova G.A., Rahmatullaeva A.R.</i> Proper procedure of inventory in pharmacy.....	14
<i>Bekesheva K., Zubenko N., Kon G., Kustova T., Islamov R., Ustenova G., Baczek T., Ilin A.</i> Cytotoxicity and acute toxicity of a new compound comprising iodine adducts in mice.....	21
<i>Dzhangalina Erika, Zhumbabayeva Beibitgul, Aitasheva Zaure, Lebedeva Lina.</i> Biological activity of lectins extracted from legumes' calluses.....	27
<i>Akhmetzhanov V.K., Shashkin Ch.S., Kaiyrzhanov R.</i> Parkinson's disease. Standards for treatment and rehabilitation of Parkinson's disease.....	34
<i>Adilbekov E.B., Aldiyarova N.T., Akhmetzhanova Z.B., Kudaibergenova A.S., Shalkarova A.Zh.</i> Stop stroke together. World stroke day in Kazakhstan–2016.....	47
<i>Boyko V.V., Bityak S.U., Lyhman V.N., Groma V.G., Shevchenko A.N.</i> Endoprosthesis in patients with esophageal anastomosis failure and esophageal fistulas.....	54
<i>Boyko V.V., Sizi M.U., Makarov V.V., Shevchenko A.N., Lyhman V.N., Olefir O.S., Talakhan A.A.</i> Larynx and trachea injury during neck injury.....	58
<i>Khaidarova T.S.</i> Analysis of prevalence of tobacco smoking in the countries according to global survey data among adult population.....	62
<i>Khaidarova T.S.</i> Intensity of smoking among women in Kazakhstan.....	67

BIOLOGY

<i>Daurova A.K., Daurov D.L., Zhapar K.K., Volkov D.V., Zhambakin K.Zh., Shamekova M.Kh.</i> Production of transgenic sweet potato plants with <i>DREB1A</i> gene.....	71
<i>Adekenov S.M., Alibekov D.T., Gabdullin E.M., Kupriyanov A.N., Shaushekov Z.K., Baytulin I.O.</i> Endemic plants of asteraceae family of Kazakhstan flora and prospects of their study.....	78
<i>Abubakirova A.A., Dauylbay A.D., Ospanova A.A., Abildayeva R.A., Lesbekova S.Zh.</i> Studying the biological features and spreading in soy plants of pathogenic fungi.....	88
<i>Bostanova A.M., Abdimutalip N.A., Abishova G.O.</i> Studying of ways of transmission of infection by plant seed material and system of protective measures at storage of agricultures.....	94
<i>Elemanova Zh., Kudasova D.E., Daulbai A.D., Shalidar D.</i> Production of dairy product kurt with the addition of prebiotics to improve the nutritional value.....	102
<i>Zhatkanbayev A.Zh., Zhatkanbayeva D.M., Nysambayeva S.M.</i> About date of entrance and exit from hibernation by steppe tortoise (<i>Agrionemys horsfieldii</i> Gray, 1844) in Southern Balqash desert region.....	107
<i>Abubakirova A.A., Dauylbay A.D., Ospanova A.A., Abildayeva R.A., Sultangaliyeva K.U.</i> Biological features and species composition of pathogens of askohitoz soy.....	118
<i>Zlatanov B.V., Tleppaeva A.M., Kadyrbekov R.Kh., Kolov S.V.</i> Horntails (hymenoptera: xiphydriidae, siricidae) of the South-Eastern Kazakhstan.....	124
<i>Aisina D.E., Ivashchenko A.T., Niyazova R.E., Atambayeva S.A.</i> Characteristics of interaction of miRNA with mRNA of genes of E2F transcription factors family.....	131
<i>Daugalieva A.T., Musayeva A.K., Egorova N.N.</i> Molecular-genetic typing of gene fragments rpsL of salmonella strains.....	138
<i>Zhatkanbayev A.Zh., Chimiruk A.S., Zhatkanbayeva D.M.</i> The first results of research of steppe antelope (<i>Saiga tatarica tatarica</i>) using special devices in Almaty zoo.....	144
<i>Kuznetsova T.V., Oleinikova E.A., Saubenova M.G., Shormanova M.M., Ajtzhanova A.A.</i> The development method of propionic acid and lactic acid bacteria consortiums with probiotic activity.....	152
<i>Perfilyeva A.V., Abdikerim S.E., Kasimuratova S.A., Skvortsova L.A., Zhunussova G.S., Khussainova E.M., Afonin G.A., Bekmanov B.O., Djansugurova L.B.</i> analysis of the association of methylation genes <i>APC</i> , <i>MLH1</i> and <i>RASSF1A</i> with the risk of colorectal cancer.....	160
<i>Esenbekova P.A., Bragina T.M.</i> Fauna of Hemiptera (Heteroptera) of Kostanay region (North Kazakhstan).....	168
<i>Seydalieva L.H., Sokolsky A.F., Derbasova E.M.</i> Biological diversity of water cenosis and its evaluation.....	178
<i>Shoinbayeva K.B., Omirzak T., Bigara T.S., Kudasova D.E., Ospanova A.</i> Investigation of the effect of different stabilization methods for the conservation of biologically active components of drone brood.....	194
<i>Bostanova A.M., Seytmetova A.M., Abdimutalip N.A.</i> Research of development of fusariosis in the infected seeds of plants and establishment of preventive measures of fight against the disease.....	201
<i>Talkhanbayeva Z.A., Begaliev B.S.</i> Nutritious value of national drink shubat – camel milk.....	208
<i>Temreshiev I.I., Esenbekova P.A., Kozhabayeva G.E., Isenova G.Z., Slivinsky G.G.</i> About distribution the freshwater shrimps (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) in water bodies of South Kazakhstan and opportunities of their use as biogeoinicators of the condition of aquatic ecosystems.....	215

<i>Shoinbayeva K.B., Rustenov A., Omirzak T., Bigara T., Kudasova D.E.</i> Investigation of the effect of carbohydrate-protein feedings to the <i>apis melifera</i> to stimulate the drone brood derivation.....	224
<i>Bostanova A.M., Shalabayeva G.S., Toychibekova G.B.</i> Influence of ecological factors on the condition of seeds of agricultures.....	230
<i>Chirikova M., Berezovikov N., Dujsebayeva T.</i> The lizards of anthropogenic habitats in the Southeastern Kazakhstan.....	236
<i>Azhybayeva Z.S., Ramatullayeva R.A., Serzhanova A.E.</i> Researches of peculiarities of diet and nutrition of students.....	247

Anniversary

Vladimir Longinovich KAZENAS is 75.....	182
---	-----

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

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

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

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

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

Подписано в печать 06.04.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
16,4 п.л. Тираж 300. Заказ 2.