

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 (326)

НАУРЫЗ – СӘУІР 2018 ж.

МАРТ – АПРЕЛЬ 2018 г.

MARCH – APRIL 2018

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., академик (Қазақстан)  
**Алшынбаев М.К.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Бәтпенев Н.Д.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Березин В.Э.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Берсімбаев Р.И.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Беркінбаев С.Ф.**, проф., (Қазақстан)  
**Бисенбаев А.К.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Бишимбаева Н.Қ.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Ботабекова Т.К.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Bosch Ernesto** prof. (Spain)  
**Жансүгірова Л.Б.**, б.ғ.к., проф. (Қазақстан)  
**Ellenbogen Adrian** prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Жамбакин Қ.Ж.**, проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Заядан Б.К.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Ishchenko Alexander** prof. (Villejuif, France)  
**Исаева Р.Б.**, проф., (Қазақстан)  
**Қайдарова Д.Р.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Кохметова А.М.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Күзденбаева Р.С.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Локшин В.Н.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Лось Д.А.**, prof. (Мәскеу, Ресей)  
**Lunenfeld Bruno** prof. (Израиль)  
**Макашев Е.К.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Муминов Т.А.**, проф., академик (Қазақстан)  
**Огарь Н.П.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Омаров Р.Т.**, б.ғ.к., проф., (Қазақстан)  
**Продеус А.П.** проф. (Ресей)  
**Purton Saul** prof. (London, UK)  
**Рахыпбеков Т.К.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Сапарбаев Мұрат** проф. (Париж, Франция)  
**Сарбасов Дос** проф. (Хьюстон, АҚШ)  
**Тұрысбеков Е.К.**, б.ғ.к., асс.проф. (Қазақстан)  
**Шарманов А.Т.**, проф. (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](http://www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz)

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2018

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., академик (Казахстан)  
**Алчинбаев М.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Батпенов Н.Д.** проф. член-корр.НАН РК (Казахстан)  
**Березин В.Э.,** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Берсимбаев Р.И.,** проф., академик (Казахстан)  
**Беркинбаев С.Ф.** проф. (Казахстан)  
**Бисенбаев А.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Бишимбаева Н.К.** проф., академик (Казахстан)  
**Ботабекова Т.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Bosch Ernesto** prof. (Spain)  
**Джансугурова Л. Б.** к.б.н., проф. (Казахстан)  
**Ellenbogen Adrian** prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Жамбакин К.Ж.** проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Заядан Б.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Ishchenko Alexander,** prof. (Villejuif, France)  
**Исаева Р.Б.** проф. (Казахстан)  
**Кайдарова Д.Р.** проф., академик (Казахстан)  
**Кохметова А.М.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Кузденбаева Р.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Локшин В.Н.,** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Лось Д.А.** prof. (Москва, Россия)  
**Lunenfeld Bruno** prof. (Израиль)  
**Макашев Е.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Муминов Т.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Огарь Н.П.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Омаров Р.Т.** к.б.н., проф. (Казахстан)  
**Продеус А.П.** проф. (Россия)  
**Purton Saul** prof. (London, UK)  
**Рахыпбеков Т.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Сапарбаев Мурат** проф. (Париж, Франция)  
**Сарбасов Дос** проф. (Хьюстон, США)  
**Турьсыбеков Е. К.,** к.б.н., асс.проф. (Казахстан)  
**Шарманов А.Т.** проф. (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](http://www.nauka-nanrk.kz) / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2018

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

## Editor in chief

**Zh.A. Arzykulov**, academician of NAS RK, Dr. med., prof.

**Abzhanov Arkhat**, prof. (Boston, USA),  
**Abelev S.K.**, prof. (Moscow, Russia),  
**Aitkhozhina N.A.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Akshulakov S.K.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Alchinbayev M.K.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Batpenov N.D.**, prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Berezin V.Ye.**, prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Bersimbayev R.I.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Berkinbaev S.F.**, prof. (Kazakhstan)  
**Bisenbayev A.K.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Bishimbayeva N.K.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Botabekova T.K.**, prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Bosch Ernesto**, prof. (Spain)  
**Dzhansugurova L.B.**, Cand. biol., prof. (Kazakhstan)  
**Ellenbogen Adrian**, prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Zhambakin K.Zh.**, prof., academician (Kazakhstan), deputy editor-in-chief  
**Ishchenko Alexander**, prof. (Villejuif, France)  
**Isayeva R.B.**, prof. (Kazakhstan)  
**Kaydarova D.R.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Kokhmetova A.**, prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Kuzdenbayeva R.S.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Lokshin V.N.**, prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Los D.A.**, prof. (Moscow, Russia)  
**Lunenfeld Bruno**, prof. (Israel)  
**Makashev E.K.**, prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Muminov T.A.**, prof., academician (Kazakhstan)  
**Ogar N.P.**, prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Omarov R.T.**, Cand. biol., prof. (Kazakhstan)  
**Prodeus A.P.**, prof. (Russia)  
**Purton Saul**, prof. (London, UK)  
**Rakhypbekov T.K.**, prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Saparbayev Murat**, prof. (Paris, France)  
**Sarbassov Dos**, prof. (Houston, USA)  
**Turysbekov E.K.**, cand. biol., assoc. prof. (Kazakhstan)  
**Sharmanov A.T.**, prof. (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](http://biological-medical.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2018

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

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 5 – 11

**S. K. Akshulakov<sup>1</sup>, V. A. Byvalcev<sup>2</sup>, K. Lumenta<sup>3</sup>, T. T. Kerymbaev<sup>1</sup>,  
V. G. Aleynikov<sup>1</sup>, Y. A. Urunbaev<sup>1</sup>, A. B. Sansyzbaev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>JSC "National Center of Neurosurgery", Astana, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Road Clinical Hospital at the station. Irkutsk-Passenger OJSC Russian Railways, Russia,

<sup>3</sup>University clinic in Munich, Germany.

E-mail: byval75vadim@yandex.ru, raim@rambler.ru, neurochirurgie.kb@klinikum-muenchen.de,  
kerimbaev\_t@mail.ru, doctor.aleynikov@gmail.com, yermeku@rambler.ru, aybol\_87@mail.ru

## **NEW TECHNOLOGIES IN SPINAL NEUROSURGERY. ANALYSIS OF EARLY RESULTS OF THE USE OF FUNCTIONAL DISKS IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE DISEASES OF THE CERVICAL SPINE**

**Abstract. Introduction.** The technique of implantation of functional disks for surgical treatment of patients with degenerative diseases of the cervical spine was developed in the early 2000s. To date, the literature reflects the results of treatment, but in Kazakhstan this technology was not used until 2016.

**Purpose of the study.** Conducting an analysis of clinical outcomes and instrumental data using the technique of implantation of functional disks in patients with one-, two-level degenerative lesions of intervertebral discs of the cervical spine.

**Materials and methods.** The study included 10 patients who underwent replacement of the affected segment of the cervical spine with a functional disk in the conditions of spinal neurosurgery and pathology of the peripheral nervous system department of the National Center of Neurosurgery JSC, Astana. Dynamic observation and complex clinical and instrumental evaluation of the results of treatment were evaluated within 12 months after the operation.

**Results and discussion.** After performing the discectomy and replacing the affected level with a functional disc, all patients had a decrease in the severity of the pain syndrome according to the VAS and an improvement in the quality of life according to the Oswestry index. According to the instrumental survey methods, the mobility of the affected segment is determined, without the formation of degeneration in an adjacent level. Restoration of regional cervical lordosis was also noted. Complications were observed in one case, the incoming paresis of the recurrent nerve developed.

**The conclusion.** The technique of replacement of the affected segment in the cervical region with a functional disc has a high clinical efficiency, which is confirmed by a significant decrease in the severity of the pain syndrome according to the VAS, an improvement in the quality of life of patients according to the Oswestry index, and a low number of postoperative complications. Also, the described method of surgical treatment of patients with degenerative diseases of the cervical region allows to restore the sagittal profile and reduce the load on the adjacent vertebral-motor segment with a low probability of formation of degeneration of the adjacent disc.

**Key words:** cervical spine, degenerative diseases, functional disc, arthroplasty.

**Introduction.** The negative spine disease is the progressive dehydration and fibrosis of the pulpous nucleus of the intervertebral disc. These changes lead to loss of elasticity, height loss of disc, formation of bone spurs, cracking of the pulpous nucleus and protrusion of the nucleus [1]. Progression of the disease leads to instability in the anterior axis of the spine, which causes a pain syndrome. Radiculopathic pains

occur when the corresponding nerve root is compressed. Also, in this case, there may be impaired sensitivity, a decrease in tendon reflexes and paresis. With compression on the spinal cord, there is a myelopathic syndrome manifested by increased reflexes, clonus, impaired motility, gait and balance [2, 3, 5]. In cases of failure of conservative treatment methods, surgical intervention involving discectomy and segment stabilization (ACDF: anterior cervical discectomy with fusion) is resorted to. Despite the success of this treatment technique, there are some described cases when this technique significantly accelerates degeneration in adjacent segments of the vertebrae [2, 6, 7]. As a result, the patient develops symptoms requiring second surgical measures directed to adjacent segments of the vertebrae. Preservation of movements in the segment is important to prevent problems of adjacent segments [4, 6, 8, 11].

Based on these findings, Dr. Vincent Bryan in the 1990s developed his implant for arthroplasty of the cervical disc. In January 2000, Dr. Goffin from Belgium first implanted this device [5, 8, 12, 13].

There are two main reasons to search new methods of surgery of degenerative spine diseases discrediting the gold standard of nowadays treatment like ACDF. First of all, majority of surgeons think that the creation of a block of cages by means of the functional segment has adverse effects in the long run, causing problems of adjacent segments. [6, 10] and more often problems arise in the overlying segment [13, 14]. The adjacent segments are exposed to increased load due to the fact that they equal motion of blocked segment, acquiring the risk of early degeneration [2, 5]. Hilibrand says that annually for the first 10 years after surgery 2, 9% of operated patients go through problems of adjacent segments. According to Kaplan-Meier survival analysis, for 10 years 25, 6 % of 374 patients experienced the problems of adjacent segments. Fixation at C2-C3 and C7-T1 vertebrae levels showed the less risk of problems of adjacent vertebrae otherwise C5-C6, C6-C7 levels are considered to be the biggest problem. 2. Consequentially, more than 2/3 patients had to go through second surgical measures. They believe that the primary cause of that was further progression of the degenerative process, rather than increased afterload on adjacent segments. [2]. According to Robertson, 13.9% of patients among 158 operated patients had the development of new symptoms of the disease for 24 months. [10]. The second frequent cause is various complications connected with the formation of a nearthrosis at the operated level because of the migration of the implant (cage) or the lack of fixation (screws). 6% of patients had these problems. [15]. The study is based on a randomized, multicentre, controlled trial by John G. which was published in 2009. There has been a report of 242 patients implanted by "Brian" and one more group of 221 patients operated through "ACDF". According to analyses after 12 and 24 months, both groups had a significant symptom regression. The "Brian" group was more likely to have early post-hospital rehabilitation. The difference was 2 weeks. Also in this group, there were observed 1.7% against 3.2% of patients reoperated in the control group [24].

*Study objective:* to analyze the clinical outcomes and instrumental data of the use of functional disks of patients with one and two-stage degenerative damages of the cervical spine.

#### **Methods.**

*Study design.* A monocentric prospective study was performed, a retrospective chart review was carried out.

*Matching criteria.* Inclusion criteria: one, two-stage degenerative diseases of the intervertebral discs with compression of the vertebral canal by the means of a hernial component.

Exclusion criteria: X-ray signs of height loss more than 2/3 of healthy discs, spondyloarthrosis with the formation of osteopytic complexes, multistaged stenosis of the spinal canal, a significant decrease of bone mineral density (osteoporosis).

*Realization conditions.* The study was performed on the basis of the National Center for Neurosurgery (Astana, Kazakhstan). Surgical approach and decompression of nervous structures were carried out according to the accepted standard of neurosurgery using the OPMI Pentero operating microscope (Carl Zeiss, Germany) and a retractor system for minimally invasive installation of the functional disk.

*Study duration.* The values of clinical and radiologic parameters before the operation, at discharge and in follow-up examinations recommended at 3, 12, months after the intervention were evaluated. The duration of observation was 13±1.5 months.

#### **Outcomes of the study.**

*The main outcome of the study.* Effective decompression and favourable evolution of the operated segment with postoperative recovery of the sagittal profile of the c-spine by means of functional prosthesis of the cervical intervertebral disc with low trauma of the intervention.

**Additional study outcomes.** We studied the sex, age, height and weight of patients. Such technical characteristics of the operative intervention as the duration of operation, extent of blood loss, duration of hospitalization and activation time were investigated.

**Methods of recording outcomes.** The study of clinical efficacy was carried out on the basis of researching pain severity according to the following criteria:

- 1) Visual analogue scale of pain
- 2) Standards of living, related to dorsodynia according to Oswestry Disability Index and surgical implications

Radiological outcomes were measured by:

- Functional cervical spondylograms: sagittal segmental angle at the level of implantation, regional sagittal angle at the upper edges of the vertebral bodies C3-C7.
- CT scales: the degree of dislocation of the functional disk (figure 1).

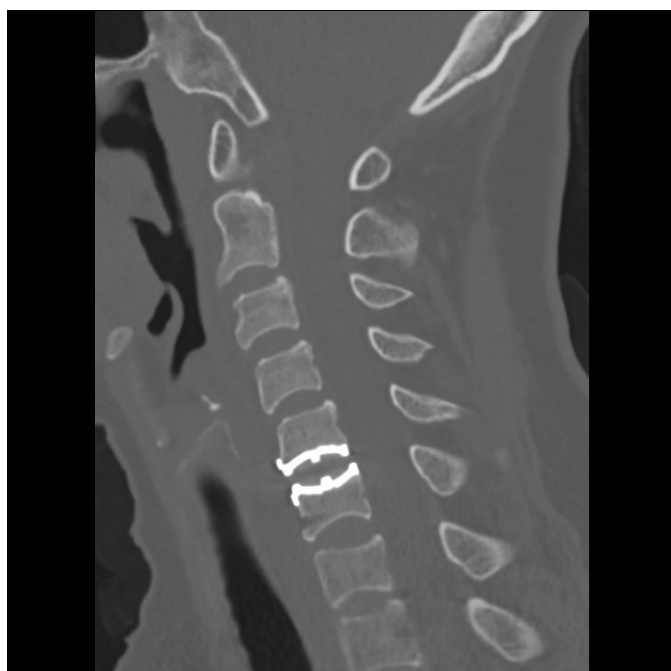


Figure 1 - Postoperative computer tomography of the cervical spine in 1 year after installation of the functional disk

**Ethical review.** The study was approved by the Ethics Committee of the National Center of Neurosurgery in Astana; each of the patients under the study provided written informed consent.

#### **Results.**

**Study subjects (participants).** The study included 10 patients (1 male and 9 female, middle age  $36.8 \pm 9.3$  years old). The average height and weight of patients was  $163.6 \pm 10.6$  cm and  $64.6 \pm 14.2$  kg respectively. Polyfunctional cages Bryan cervical disc prosthesis (Medtronic, USA) are mounted. 6 polyfunctional disks were installed at the level of C5-C6 of cervical vertebrae; the remaining 5 had it at the level of C6-C7. One patient out of ten had 2 polyfunctional discs, due to the two hernias in his cervical spine. The patients' complaints were the pain of cervical spine, pain in the pectoral girdle with irradiation in the upper limbs, movement disorder and impaired awareness of hands.

**Key results of the study.** After the operation, all patients showed a significant decrease of abatement from  $7.9 \pm 1.8$  cm to  $1.4 \pm 1.3$  cm at discharge and 12 months after surgery to  $1.6 \pm 1.2$  cm. The study of the living standards of patients according to the ODI index allowed to reveal favourable evolution in the postoperative period from  $39.3 \pm 6.8\%$  to  $13.8 \pm 4.7\%$  at discharge and  $9.8 \pm 1.2\%$  during the long-term postoperative period. According to the results of cervical radiography of spine, lordosis smoothed from  $18.3 \pm 5.90$  to  $32.2 \pm 5.20$  (figure 2). According to the subjective rating scale of postoperative deaths, Macnab was 1.1 points. "Nurick" score averaged 1 point in 3 and 12 months.

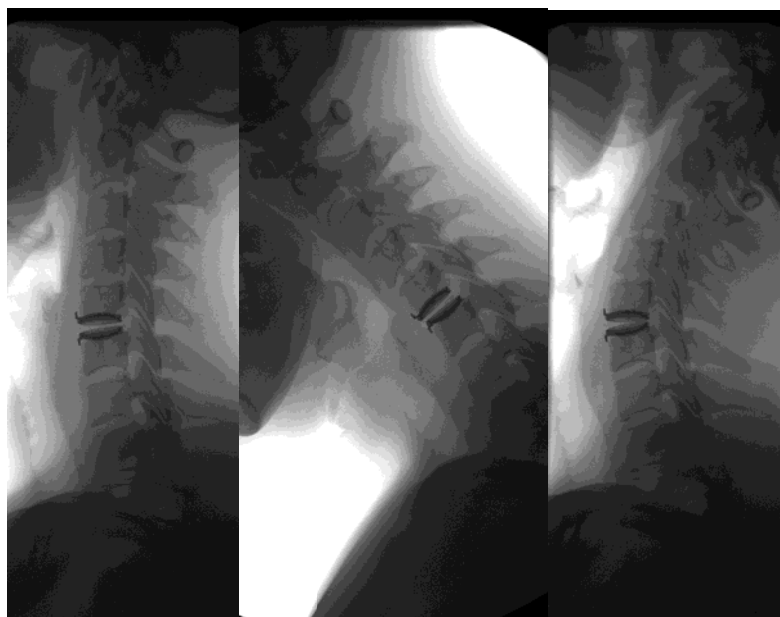


Figure 2 - X-ray radiography with functional samples after the functional disk installation of the cervical spine

**Further study results.** The average duration of surgery was  $78.5 \pm 15.5$  minutes. The average volume of blood loss is  $98.7 \pm 25.8$  ml. All patients woke up the next day after the operation. The total duration of hospital stay was  $6.4 \pm 1.6$  days.

**Adverse experience.** 1 (1.0%) of postoperative complications was verified among cases, the ingoing paresis of the recurrent nerve was revealed. The delivery of therapy reversed neurological symptoms.

**Study Restriction.** This study is restricted by limited duration of monitoring (12 months) and its small follow-up rate (10 patients). This does not allow to assess the effect of the functional disk on the operated intervertebral disk degeneration of all patients.

**Conclusion.** The replacement technique of the disease segment of the cervical spine with a functional disk has a high clinical efficacy, confirmed by a significant reduction of pain severity according to the VAS (Visual analogue scale), an improve the quality of patients' life according to the Oswestry disability index and a low number of postoperative complications.

Additionally, the described method of surgical service of patients with degenerative disc disease of c-spine allows to regenerate the sagittal profile of the c-spine and to implement effective dynamic stabilization of operated motion segments with a low-risk area of developing degenerative changes in interfacing segments near to the operated segment.

**Conflict of objectives.** The authors of this article confirmed the absence of a conflict of objectives to be reported.

## REFERENCES

- [1] Durbhakula M.M., Ghiselli G. Cervical total disc replacement, part I: rationale, biomechanics, and implant types. *OrthopClin North Am.* 2005; 36(3): 349-354.
- [2] Hilibrand A.S., Carlson G.D., Palumbo M.A., Jones P.K., Bohlman H.H. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1999; 81- A(4): 519-528.
- [3] Goffin J., Casey A., Kehr P., et al. Preliminary clinical experience with the Bryan cervical disc prosthesis. *Neurosurgery.* 2002; 51(3): 840-847.
- [4] Lafuente J., Casey A.Th., Petzold A., Brew S. The Bryan cervical disc prosthesis as an alternative to arthrodesis in the treatment of cervical spondylosis. 46 consecutive cases. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87(4): 508-512.
- [5] Riew K.D., Buchowski J.M., Sasso R., Zdeblick T., Metcalf N.H., Anderson P.A. Cervical disc arthroplasty compared with arthrodesis for the treatment of myelopathy. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(11): 2354-2364.
- [6] Wigfield C., Gill S., Nelson R., Langdon I., Metcalf N., Robertson J. Influence of an artificial cervical joint compared with fusion on adjacent level motion in the treatment of degenerative cervical disc disease. *J Neurosurg.* 2002; 96 Suppl 1: 17-21.



- [7] Matsunaga S., Kabayama S., Yamamoto T., Yone K., Sakou T., Nakanishi K. Strain on intervertebral discs after anterior cervical decompression and fusion. *Spine*. 1999; 24(7): 670-675.
- [8] Wang M.Y., Leung C.H., Casey A.T. Cervical arthroplasty with the Bryan disc. *Neurosurgery*. 2005; 56 Suppl 1: 58-65.
- [9] Sasso R.C., Smucker J.D., Hacker R.J., Heller J.G. Artificial disc versus fusion. A prospective, randomized study with 1-year follow-up on 99 patients. *Spine*. 2007; 32(26): 2933-2940.
- [10] Robertson J.T., Papadopoulos S.M., Traynelis V.C. Assessment of adjacent segment disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: a prospective 2-year study. *J Neurosurg Spine*. 2005; 3(12): 417-423.
- [11] Yang Y.C., Nie L., Cheng L., Hou Y. Clinical and radiographic reports following cervical arthroplasty: a 24-month follow-up. *IntOrthop*. 2009; 33(4): 1037-1042.
- [12] Traynelis V.C. Cervical arthroplasty. *ClinNeurosurg*. 2006; 53: 203-207.
- [13] Bryan V.E. Jr. Cervical motion segment replacement. *Eur Spine J*. 2002; 11 Suppl 2: S92-S97.
- [14] Goff in J., van Calenbergh F., van Loon J., et al. Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan cervical disc prosthesis: single-level and bi-level. *Spine*. 2003; 28(24): 2673-2678.
- [15] Heller J.G., Sasso R.C., Papadopoulos S.M., et al. Comparison of Bryan cervical disc arthroplasty with anterior cervical decompression and fusion. Clinical and radiographic results of a randomized, controlled, clinical trial. *Spine*. 2009; 34(2): 101-107.
- [16] Fong S.Y., DuPlessis S.J., Casha S., Hurlbert R.J. Design limitations of Bryan disc arthroplasty. *Spine J*. 2006; 6(3): 233-241.
- [17] Auerbach J.D., Jones K.J., Fras C.I., Balderston J.R., Rushton S.A., Chin K.R. The prevalence of indications and contraindications to cervical total disc replacement. *Spine J*. 2008; 8(5): 711-716.
- [18] Pickett G.E., Sekhon L.H.S., Sears W.R., Duggal N. Complications with cervical arthroplasty. *J Neurosurg Spine*. 2006; 4(2): 98-105.
- [19] Sekhon L.H., Sears W., Duggal N. Cervical arthroplasty after previous surgery: results of treating.
- [20] Wenger M., van Hoonacker P., Zachee B., Lange R., Markwalder T.M. Bryan cervical disc prostheses: preservation of function over time. *J ClinNeurosci*. 2009; 16(2): 220-225.
- 24 discs in 15 patients. *J Neurosurg Spine*. 2005; 3(5): 335-341.
- [21] Anderson P.A., Rouleau J.P., Bryan V.E., Carlson C.S. Wear analysis of the Bryan cervical disc prosthesis. *Spine*. 2003; 28 Suppl 20: S186-S194.
- [22] Anderson P.A., Rouleau J.P., Toth J.M., Riew K.D. A comparison of simulator- tested and -retrieved cervical disc prostheses. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, March 2004. *J Neurosurg Spine*. 2004; 1(2): 202-210.
- [23] Heidecke V., Burkert W., Brucke M., Rainov N.G. Intervertebral disc replacement for cervical degenerative disease – clinical results and functional outcome at two years in patients implanted with the Bryan cervical disc prosthesis. *ActaNeurochir*. 2008; 150(5): 453-459.
- [24] John G. Heller, MD,\* Rick C. Sasso, MD,† Stephen M. Papadopoulos, MD. Comparison of BRYAN Cervical Disc Arthroplasty With Anterior Cervical Decompression and Fusion. *Spine J*. 2009. Vol. 34, N 2. P. 101-107.

С. К. Акшулаков<sup>1</sup>, В. А. Бывальцев<sup>2</sup>, К. Люмента<sup>3</sup>, Т. Т. Керимбаев<sup>1</sup>,  
В. Г. Алейников<sup>1</sup>, Е. А. Урунбаев<sup>1</sup>, А. Б. Сансызбаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>АҚ «Ұлттық нейрохирургия орталығы», Астана, Қазақстан,

<sup>2</sup>Иркутск-жолаушылар бекетіндегі жол клиникалық ауруханасы БАҚ «РТЖ», Ресей,

<sup>3</sup>Университеттік клиника, Мюнхен, Германия

**ЖҰЛЫН НЕЙРОХИРУРГИЯСЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР.  
МОЙЫН ОМЫРТҚАСЫНЫҢ ДЕГЕНЕРАТИВТІ АУРУЛАРЫ КЕЗІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН  
ФУНКЦИОНАЛДЫ ДИСКТЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ АЛҒАШҚЫ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ**

**Аннотация.** *Kipicne.* Мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын функционалды диск имплантациялау операциясы 2000 жылдардың басында дүниеге келді. Қазіргі таңда ғылыми әдебиеттерде оны пайдалану тәсілі жайында жазылып жүргенімен 2016 жылға дейін бұл технология Қазақстанда қолданылмады.

*Зерттеудің мақсаты.* Мойын омыртқасының бір немесе екі дискісін қамтыған дегенеративті аурулар кезінде қолданылған функционалды диск имплантациялау операциясының клиникалық және инструменталды нәтижелерін талдау.

*Материалдар мен әдістер.* Зерттеуге АҚ «Ұлттық нейрохирургия орталығы» жұлын нейрохирургиясы және шеткі жүйке жүйесі патологиясы бөлімшесінде мойын омыртқасының зақымданған сегментіне функционалды диск имплантациялау операциясы жасалынған 10 науқас кірді. Науқастарға клиникалық және инструменталды зерттеулер операциядан кейінгі алғашқы 12 ай бойында жүргізілді.

*Нәтижелер мен талқылау.* Операциядан кейін науқастарда ауырсынудың азаюы (ВАШ шкаласы бойынша) және өмір сапасының жақсаруы (Овестри индексі бойынша) тіркелді. Инструменталды зерттеулер нәтижесі бойынша зақым алған сегмент өзінің қозғалғыштық қасиетін жоғалтпағанын, көршілес сегменттер дегенеративті өзгерістерге шалдықпағанын көрсетті. Онымен қоса аймақтық мойын лордозының қалыпқа келгенін байқауға болады.

Асқину бір науқаста болып, көмейдің қайырылма нервісінің өтпелі парезі орын алды.

*Қорытынды.* Мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын зақымдалған сегментті ауыстыратын функционалды диск имплантациялау операциясы әдісі клиникалық тұрғыдан тиімділігі жоғары. ВАШ бойынша ауырсыну синдромының айтарлықтай азаюы, Овестри индексі бойынша науқастардың өмір сүру сапасының жақсаруы және операциядан кейінгі асқинулардың азаюы осыған дәлел. Сонымен қатар жоғарыда аталған мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын хирургиялық емдеу әдісі сагитальды профильді қалпына келтіруге және іргелес омыртқа-қозғалтқыштық сегментке күшті аз түсіру арқылы, іргелес дискілерде дегенеративтік өзгерістердің болу қаупін азайтады.

**Түйін сөздер:** омыртқаның мойын бөлімі, дегенеративтік аурулар, функционалды диск, артропластика.

С. К. Акшулаков<sup>1</sup>, В. А. Бывальцев<sup>2</sup>, К. Люмента<sup>3</sup>, Т. Т. Керимбаев<sup>1</sup>,  
В. Г. Алейников<sup>1</sup>, Е. А. Урунбаев<sup>1</sup>, А. Б. Сансызбаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный Центр Нейрохирургии, Астана, Казахстан,

<sup>2</sup>Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД», Россия,  
Университетская клиника, Мюнхен, Германия

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СПИНАЛЬНОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ. АНАЛИЗ РАННИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДИСКОВ У ПАЦИЕНТОВ С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

**Аннотация.** *Обоснование.* Методика имплантации функциональных дисков для хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника разработана в начале 2000-х годов. На сегодняшний день в литературе достаточно отражены результаты лечения, однако в Казахстане до 2016 года данная технология не применялась.

*Цель исследования.* Проведение анализа клинических исходов и инструментальных данных использования методики имплантации функциональных дисков у пациентов с одно-, двух-уровневыми дегенеративными поражениями межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника.

*Методы.* В исследование включены 10 пациентов, которым была выполнена замена поражённого сегмента шейного отдела позвоночника, функциональным диском в условиях отделения спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы Национального Центра Нейрохирургии г. Астана. Динамическое наблюдение и комплексную клиническую и инструментальную оценку результатов лечения проводили в течение 12 месяцев после операции.

*Результаты.* После выполнения дискэктомии и замены поражённого уровня функциональным диском, у всех пациентов отмечено уменьшение степени выраженности болевого синдрома по ВАШ и улучшение качества жизни по индексу Овестри. По данным инструментальных методов обследования определено сохранение подвижности поражённого сегмента, без формирования дегенерации в смежном уровне. Также отмечено восстановление регионарного шейного лордоза. Осложнения наблюдались в 1 случае, развился приходящий парез возвратного нерва.

*Заключение.* Методика замены поражённого сегмента в шейном отделе функциональным диском обладает высокой клинической эффективностью, подтвержденной значимым снижением выраженности болевого синдрома по ВАШ, улучшением качества жизни пациентов по индексу Овестри и низким количеством послеоперационных осложнений. Также описываемый способ хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями шейного отдела позволяет восстановить сагитальный профиль и снизить нагрузку на смежный позвоночно-двигательный сегмент с низкой степенью вероятности формирования дегенерации смежного диска.

**Ключевые слова:** шейный отдел позвоночника, дегенеративные заболевания, функциональный диск, артропластика.

**Сведения об авторе:**

Бывальцев Вадим Анатольевич – доктор медицинских наук, главный нейрохирург Департамента здравоохранения ОАО «РЖД», руководитель Центра нейрохирургии Дорожной клинической больницы на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД», заведующий курсом нейрохирургии Иркутского государственного медицинского университета, заведующий научно-клиническим отделом нейрохирургии и ортопедии Иркутского научного центра хирургии и травматологии, профессор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования, <http://orcid.org/0000-0003-4349-7101>, SPIN-код: 5996-6477. e-mail: [byval75vadim@yandex.ru](mailto:byval75vadim@yandex.ru)

Акшулаков Серик Куандыкович – Председатель Правления АО "Национальный центр нейрохирургии", доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан. Главный внештатный нейрохирург Министерства здравоохранения Республики Казахстан. Президент Казахской Ассоциации нейрохирургов, член Исполнительного комитета Азиатского Конгресса Неврологических Хирургов, член нейротравматологического комитета Всемирной Федерации Нейрохирургических Обществ, SPIN-код: отсутствует. e-mail: [raim@rambler.ru](mailto:raim@rambler.ru)

Кристиано Люмента – профессор, заведующий отделением нейрохирургии Bogenhausen Academic (Германия). Prof. Dr. med. Christiano B. Lumenta, Chefarzt Klinik für Neurochirurgie,

Klinikum Bogenhausen Akademisches Lehrkrankenhaus der Technischen Universität München Städtisches Klinikum München GmbH. [neurochirurgie.kb@klinikum-muenchen.de](mailto:neurochirurgie.kb@klinikum-muenchen.de)

Керимбаев Талгат Тынышбаевич – доктор медицинских наук, заведующий отделением спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы АО «Национальный центр нейрохирургии» Астана (Казахстан). <http://orcid.org/0000-0002-0862-1747>, SPIN-код: отсутствует. e-mail: [kerimbaev\\_t@mail.ru](mailto:kerimbaev_t@mail.ru)

Алейников Виктор Григорьевич – ординатор отделения спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы АО «Национальный центр нейрохирургии», Астана (Казахстан). e-mail: [doctor.aleynikov@gmail.com](mailto:doctor.aleynikov@gmail.com)

Урунбаев Ермек Ахметович – ординатор отделения спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы АО «Национальный центр нейрохирургии», Астана (Казахстан). e-mail: [yermekeu@rambler.ru](mailto:yermekeu@rambler.ru)

Сансызбаев Айбол Батырханович – ординатор отделения спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы АО «Национальный центр нейрохирургии» Астана (Казахстан). e-mail: [aybol\\_87@mail.ru](mailto:aybol_87@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 326 (2018), 12 – 17

UDC 616.8-091.943:616.894-053.9-07

**R. B. Isayeva<sup>1</sup>, Zh. Z. Trumova<sup>2</sup>, K. T. Juszkiwicz<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>JSC «Kazakh Medical University of Continuing Education», Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Center of Clinical Coaching «ECHO», JSC «Kazakh Medical University of Continuing Education»,  
Almaty, Kazakhstan,

<sup>3</sup>Team Leader KIT, Third Party M&E under SEHAT project, Amsterdam, the Netherlands.

E-mail: isayeva\_raushan@inbox.ru, zhannatrumova@yandex.ru, k.juszkiwicz@kit.nl

**RESULTS OF IMPLEMENTATION OF INNOVATION MODEL  
"ECHO 2016" IN KAZAKHSTAN WITHIN THE FRAMEWORK  
OF THE CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT SYSTEM**

**Abstract.** In Kazakhstan, since September 2016, the ECHO (Extension for Community Healthcare Outcomes) project has been implemented since the "Center for Clinical Mentoring" was created on the basis of Kazakh Medical University of Continuing Education (KazMUNO). The main goal of training is "HIV infection"; the objective was the development of 24 AIDS centers in the Republic of Kazakhstan. At the same time, 100 doctors with 10 different specialties, including 67 infectious disease physicians (63.2%), are trained for special technological cooperation based on the principle of "Clinical Mentoring" and "Digital Medicine". Integration of digital technologies into the service sector was carried out in 9 modules, 38 topics in total. In the first phase of "ECHO" project 76 TV sessions for two groups of 50 listeners were held. From September 2016 until June 2017, during these sessions and three levels of knowledge control of project participants were conducted. 76 clinical examinations were conducted, with the provision of counseling for patients with HIV infection.

The first phase of the ECHO project was successfully completed in June 2017.

**Key words:** digital medicine, HIV infection, mentoring, innovative model.

Experts estimate that by the end of 2015, 78 million people had been infected with HIV since the epidemic began, 35 million had died from AIDS-related diseases, 36.7 million worldwide were living with HIV, and 18.2 million had access to ART. In 2014, only 62% of the 1.5 million pregnant women living with HIV received antiretroviral therapy (ART) in accordance with option "B +".

A promising vision of WHO and UNAIDS for 2016-2030 is to achieve zero levels of new HIV infections, zero HIV-related mortality, zero discrimination and, by 2030, put an end to the AIDS epidemic as a global threat to public health [1, 2].

In the provision of a "cascade" of services to HIV-infected patients, the training of medical personnel plays an important role. The specificity of education, in connection with the lack of continuous professional education of a specialist throughout life, at the beginning of the third millennium, represents the need to use the most effective educational, digital, and economically low-cost technologies.

One of the forms of training is "Mentoring", the process of transferring knowledge from a more experienced mentor to students who do not yet have sufficient experience in a particular industry. Mentoring in a broad sense is inherent in all forms of education / education systems and is an investment in the long-term development of the organization, in its "health."

The mentor is the link between the listener / cadet, helps in the formation of a professionally-oriented, competent specialist in the undergraduate and postgraduate training and medical service / organization where the specialist works, and the final "point of application" of the acquired knowledge is a patient who, in real time, will have access to quality medical care.

1. Analysis of training for practical health care shows that there is a certain gap between science, practice and education. The results of scientific research are slowly being introduced into the curative and pedagogical process. All this forces us to look for new forms of improving the training system, including the **continuous professional development (CPD)** system. The very introduction of a CPD system, whose goal is to create conditions for the constant professional growth of medical workers, will not lead to solving problems. The introduction of such system should go hand in hand with the improvement of teaching technologies, in close cooperation between a medical educational institution and practical public health [3-5].

2. In Kazakhstan, the existing traditional approaches to the training of medical workers on postgraduate training are constantly being improved. Thus, for the first time since September 2016, with the financial and technical support of international organizations, the ECHO project is being implemented in the country with the "Clinical Mentoring Center" established on the basis of KazMUNO, which is an innovative technology for improving the quality of education for health professionals, both for a medical worker and for a specific patient. The duration of the first stage of the ECHO project: September 2016 – June 2017.

3. The goals and objectives of the ECHO project are consistent with national health priorities. Thus, in the **State Health Development Program of the Republic of Kazakhstan "Densaulyk" for 2016–2019**, in the 6<sup>th</sup> direction of the Program – Enhancing the effectiveness of human resources management, item 6.2 – "Modernization of medical education", the priority tasks are to make medical education informative with the creation of an online -services and introduction of distance technologies in the education system for retraining and advanced training of specialists.

On the basis of KazMUNO, the efficiency of the integration model of digital technologies in the field of practical public health has been studied, with a view to determining the prospects for further development of digital medicine, using the example of the "ECHO" project.

It is planned that the training of doctors within the framework of the ECHO project will help to solve a number of **priority tasks**:

- transfer of modern, based on the principles of evidence-based medicine and international recommendations on the problem of HIV infection, information from mentors to students in the form of continuous education, based on an interactive, distance-learning methodology;

- development of personal potential of doctors of various profiles, development of a multidisciplinary (command) approach;

- forming in doctors such qualities as communicability, confidence, stress resistance, tolerant behavior, empathy, etc .;

- forming the communicative culture of a doctor, including personal qualities, fluency in verbal and non-verbal means of behavior;

- formation of general cultural, common professional and professional competencies both among the mentors themselves and their staff.

**4. The implementation of the ECHO project in Kazakhstan was made possible through the partnership of a number of major international and domestic organizations, namely:**

- with the support of the **CDC** Center for Infectious Disease Control (Janel Wright, SDC Deputy Director for Central Asia), within the framework of the Emergency Plan of the US President to Fight AIDS **PEPFAR**.

- with direct technical support and support of the ICAP project at Columbia University (Regional Director for Central Asia – Deryabina A.).

- with the information support of the Republican Center for AIDS Prevention and Control (Director General – Baysarkin B.).

The leading university of the republic for postgraduate education – KazMUNO (rector Isayeva R.), which provides the main expert team, the faculty of the university (PPSU), is designated as the node site.

Immediate implementation of the project is carried out by the staff of "ECHO" (clinical director of the Center for Mentoring "ECHO" – Trumova Zh.).

*The aim of the work* is to increase the capacity of medical workers to provide quality medical services to people living with HIV through clinical mentoring and the use of modern distance technologies in teaching.

*Materials and methods.* In the preparatory period (before launch) of the "ECHO" project, the direction of the training was determined: "Infectious Diseases: **HIV infection**". Territorial AIDS centers and their branches have been selected as sites, with a total of 24 sites. The listeners of the postgraduate training cycle were doctors of the clinical profile of AIDS centers. At the first stage, 100 doctors were trained at 10 specialties. The students were divided into 2 (two) groups, 50 people each. The educational-methodical complex (EMK) and the work program (WP) on the subject of the HIV-infection training cycle have been developed on the basis of international and national HIV manuals and forms. The work program includes 9 modules, 38 themes, in all, 76 sessions are planned for two groups of 50 participants each.

The Work Program was approved at the level of the Ministries of Education and Health of the Republic of Kazakhstan and an author's Certificate was obtained, registered in the Ministry of Justice (author Trumova Zh.)

Documents for presentation of clinical cases have been developed: Patient form (1) and Patient recommendations form (2).

A prerequisite for the implementation of the ECHO model is the IT connection and the speed of Internet connection. For web conferencing / tele-sessions, modern demonstration equipment installed in the workplace, a program for video conferencing ZOOM, additional equipment of 24 sites is carried out at the expense of the ECHO project.

Within the framework of the ECHO project, various pedagogical methods are used, such as: interactive methodology in the form of discussions / disputes, illustrative and heuristic (search) methods, for use by students in the daily work of modern scientific literature based on the principles of evidence-based medicine. As a control and measuring tool for assessing the knowledge of students and the effectiveness of training on-line mode, the questionnaire method and test knowledge control (input, intermediate and final testing) were applied, in total there were 3 stages for monitoring the level of knowledge of the listeners.

**Results and discussion.** The applied form of training specialists is clinical mentoring, providing participants with theoretical information, analyzing thematic complex clinical cases (including adults and children) at each video session, with the participation of highly qualified teachers of various HIV-related specialties as mentors.

The main project implementation tool is a weekly video session, lasting 60 minutes (duration can be determined on demand), aired from the Clinical Mentoring Center (Almaty) to all sites once a week, without disrupting doctors from production and workplace. Within the framework of the project, feedback was provided to participants / listeners of the training cycle.

According to the approved Work Program on HIV, training was conducted on 9 modules, including 38 topics. As of June 2017, training was completed for all 9 modules, namely:

Module 1: 1 introductory session, 2 sub-sessions conducted.

Module 2: 7 sessions, 14 sub-sessions.

Module 3: 5 sessions, 10 sub-sessions.

Module 4: 5 sessions, 10 sub-sessions.

Module 5: 5 sessions, 10 sub-sessions.

Module 6: 5 sessions, 10 sub-sessions.

Module 7: 3 sessions, 6 sub-sessions.

Module 8: 3 sessions, 6 sub-sessions.

Module 9: 4 sessions, 8 sub-sessions.

In total for the period "September 2016 – June 2017" 38 sessions were held, 76 sub-sessions for 100 participants of 24 sites of the republic.

*Listeners of the cycle.* At the beginning of the project, there were 106 trainees, among them distributing by specialty: physicians - infectious diseases adults / children 67 (63.2%), dermatologist/venereologist 8, obstetrician-gynecologists 7, pediatricians 6, phthisiatricians 6, therapists 4, narcologists 3, psychologists 3, resuscitators 2. I.e. (63.2%), of all specialties - 10. As of June 2017, the number of trainees who completed the training was 100 (6 people were eliminated for objective reasons, change of job, job exit, etc.). At each session, attendance was monitored. As a result: more than 95% of all project participants took part in more than 80% of sessions.

Control of knowledge of students. One of the key requirements of the ECHO model is the evaluation of the quality of knowledge of students before and after the implementation of the project. The evaluation included testing the level of knowledge of the participants prior to the start of the project, in the middle and after the completion of the project. Such an assessment made it possible to assess the progress and effectiveness of the educational process. At the beginning of the project and at the end of 9 modules of the Work Program of the course, 3 (three) stages of control testing of listeners were conducted on-line by specially designed tests, in the form of an entrance control of knowledge (pre-test, September 2016), intermediate (March 2017) and the final (post-test, June 2017) testing.

***For the correctness of the results, only the results of the input and final testing were compared.***

The level of knowledge of the students based on the results of the entrance testing was (pre-test, n = 100): answered "unsatisfactory" - 18%, "satisfactory" - 57%; "Good" - 22%; "Excellent" - 3%.

The level of knowledge of the students based on the results of the final testing (post-test, n = 100) was: answered "unsatisfactorily" - 1%; "Satisfactory" - 28%; "Good" - 21%; "Excellent" - 50%.

The number of listeners who answered "satisfactorily" (comparison of the pre-test with post-test) from 57% decreased 2 times to 28%; to "good" - from 22 to 21% (stably at the same level); on "excellent" - significantly increased from 3 to 50% (17 times); "Unsatisfactory" fell sharply from 18 to 1%.

Students who successfully completed the training course were issued with certificates on the Upgrading of the state standard, the loan amount of 54 hours (KazMUNO).

***Analysis of clinical cases.*** Demonstration and joint analysis of a clinical case are based on a real medical history of the HIV-infected patient; with the mandatory observance of the confidentiality of personal data (the patient was assigned an individual number).

To visualize the patient's data, each doctor reporting his clinical case and experts carefully selected the illustrative material: photographs of microscopic preparations; X-ray, ultrasound / CT / MRI data, tables, charts and algorithms. The patient's form (a short history of the disease) was demonstrated on the screens of monitors and televisions.

All listeners, with the help of a mentor / expert, studied the "medical history" – complaints, anamnesis, objective data, results of examinations (laboratory and instrumental) and treatment. Based on the above, the participants in the group isolated the leading clinical syndromes, and then formulated the preliminary and final diagnoses with its justification. During the demonstration, the clinical mentor gave an opportunity to actively speak out to any listener, encouraging the right answers. In the end, the expert gave an expert opinion, recommendations and a list of modern literature.

Over the past period, 76 cases were analyzed in video sessions, with the participation of all listeners (patients with HIV infection: adults, children, pregnant women, UGN persons). For each case, tactics of patient management were developed; specific recommendations of leading experts were given. At the end of each session, the didactic materials filled out by the experts were sent to the listeners. Forms of recommendations on patients, references to educational literature / modern publications of the most recent years (2014–2017).

A unified approach to harmonizing the efforts of national and international partners within the framework of the innovative project "ECHO" made it possible to combine the accumulated experience in the field of training medical personnel on topical issues of HIV infection for further implementation in practice, namely:

- introduce modern digital technologies in the field of practical public health in the framework of postgraduate training of AIDS center doctors;
- to form a database of mentors-experts of KazMuno;
- to train specialists on the ground, for the subsequent realization of knowledge in practice and mutual assistance;
- to create a base of future coaches from their number for continuing education in the regions;
- accumulate a database of updated materials, taking into account international requirements;
- maximally bring quality medical care to patients with HIV infection for successful implementation of the "cascade" of PLHIV services.

The application of telecommunication technology allowed to expand the geography of postgraduate distance education of doctors to the entire territory of Kazakhstan, while simultaneously encompassing the training of participants in 24 sites.

This methodology has demonstrated its great opportunities not only in terms of enrollment, but also economic efficiency, due to the low cost of training, both for managers of medical institutions and for the listeners themselves, without interruption of production.

The use of the innovative form of training "ECHO" and the improvement of methods in the teaching of clinical discipline – "HIV infection", contributed to the development of the listeners' professional competence based on the interdisciplinary approach, increased their motivation to study the discipline. At the same time, it strengthened the professional level of the university teachers themselves, expanding the possibilities of the teaching process of teaching, using the most modern, innovative approaches to postgraduate training of medical workers.

*Next steps:*

– Combining efforts of the partners in the priority order for the implementation of the 5 priority areas of the Densaulyk Program (Roadmap), on the basis of the single consolidating ECHO Center under KazMuno, which has the first practical experience in spreading the "ECHO" model recognized in the world in Kazakhstan.

– Using the experience of the "ECHO" project, established by the KazMuno Trainers' Base and training materials, in order to successfully integrate new digital technologies into the healthcare field, in the framework of other areas of postgraduate training of medical personnel.

– Integration of similar digital / training courses into the system of nursing education and professional development of nurses.

– Institutionalization of the developed materials on the scale of the Republic of Kazakhstan.

Multifaceted support from the public sector and international organizations will ensure further implementation of the idea of "Digital Medicine", give it stability, and support the long-term functioning of the innovative model of the ECHO in the Republic of Kazakhstan with a vision for the future.

#### REFERENCES

- [1] The State Health Development Program of the Republic of Kazakhstan "Densaulyk" for 2016–2019.
- [2] Message of the President of the Republic of Kazakhstan N.Nazarbayev to the people of Kazakhstan of 31.01.2017. "Third modernization of Kazakhstan: global competitiveness".
- [3] WHO. Strategy for HIV / AIDS for 2016–2030.
- [4] WHO. Guidelines for managing advanced HIV disease and rapid initiation of antiretroviral therapy, July 2017, 56 p. HIV Treatment.
- [5] WHO Consolidated Manual on the Use of ARVs for the Treatment and Prevention of HIV Infection. Second Edition. 2016.
- [6] Fifth Eastern Europe and Central Asia AIDS Conference. March 23-25, 2016, Moscow. Abstracts.
- [7] Topical issues of HIV infection. RNPК. SPb., 2016.
- [8] UGMU. Materials of the V All-Russian Scientific and Practical Conference "From the Quality of Medical Education to the Quality of Medical Care", November 2016.
- [9] Trubnikova D.T., Chishcheva T.T., Cousin L.L. Innovative technologies in medical and pharmaceutical education // Materials V VNPК "From the quality of medical education – to the quality of medical care", November 2016.

**Р. Б. Исаева<sup>1</sup>, Ж. З. Трумова<sup>2</sup>, К. Т. Юшкевич<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>АҚ «Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті», Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>«ЕCHO» Клиникалық тәлімгершілік орталығы,

АҚ «Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті», Алматы, Қазақстан,

<sup>3</sup>КИТ топтық басшысы, Third Party M&E SENAT проектінде, Амстердам, Нидерланды

#### ҚАЗАҚСТАНДА «ЕCHO 2016» ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҮЛГІСІН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ НӘТИЖЕЛЕРІ ҮЗДІКСІЗ КӘСІБИ ДАМУ ЖҮЙЕСІНІҢ НЕГІЗІНДЕ

**Аннотация.** Қазақстанда 2016 жылдың қыркүйегінен бастап «ЕCHO» жобасы ҚазМУББУ негізінде құрылған «Клиникалық жетекшілер орталығы» арқылы жүзеге асырылуда. Білім беру бағыты «АИТВ-жұқпасы» болып табылады, нысан – Қазақстан Республикасының ЖИТС-тің 24 орталығы. Арнайы, «Клиникалық тәлімгерлік» және «Сандық медицина» қағидаттарына негізделген инновациялық оқыту әдістерін



пайдалана отырып, жұмыс бағдарламасын дәрігерлер мезгілде әзірледі, соның ішінде 10 мамандық, 100 дәрігер оқытылды – жұқпалы ауру 67 (63,2%). Сандық технологиялардың денсаулық сақтау саласына интеграциясы 9 модуль бойынша, 38 тақырып бойынша жүзеге асырылды, «ЭХО» бірінші кезеңінде жалпы саны 50 адам үшін екі топ тыңдаушылар үшін 76 теледидарлық сессия өткізілді. «2016 жылғы қыркүйек – 2017 жылдың маусымы» кезеңінде жоба қатысушыларының 76 отырысы және үш деңгейлі білімді бақылау жүргізілді. АИТВ-жұқпасы бар науқастарға кеңес беру арқылы 76 клиникалық тексеру жүргізілді.

ЕСНО жобасының бірінші кезеңі 2017 жылдың маусым айында сәтті аяқталды.

**Түйін сөздер:** сандық медицина, АИТВ-жұқпасы, тәлімгерлік, инновациялық модель.

**Р. Б. Исаева<sup>1</sup>, Ж. З. Трумова<sup>2</sup>, К. Т. Юшкевич<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>АО «Казахский медицинский университет непрерывного образования», Алматы, Казахстан,

<sup>2</sup>Центр клинического наставничества «ЕСНО»,

АО «Казахский медицинский университет непрерывного образования», Алматы, Казахстан,

<sup>3</sup>Руководитель группы КИТ, Third Party M&E в проекте SENAT, Амстердам, Нидерланды

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ «ЕСНО 2016» В КАЗАХСТАНЕ В РАМКАХ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

**Аннотация.** В Казахстане с сентября 2016 года реализуется проект «ЕСНО» при созданном на базе КазМУНО «Центре клинического наставничества». Направлением обучения является «ВИЧ-инфекция», объектом – 24 центра СПИД Республики Казахстан. По специально разработанной Рабочей Программе, с применением инновационной методики обучения, основанной на принципах «Клинического наставничества» и «Цифровой медицины», одновременно обучаются 100 врачей 10 специальностей, включая врачей-инфекционистов 67 человек (63,2%). Интеграция цифровых технологий в сферу здравоохранения проводилась по 9 модулям, 38 темам, всего в первой фазе «ЕСНО» проведено 76 телесессий для двух групп слушателей по 50 человек. За период «сентябрь 2016 – июнь 2017» проведено 76 сессий и три контроля уровня знаний участников проекта. Проведено 76 клинических разборов, с оказанием консультативной помощи пациентам с ВИЧ-инфекцией.

Первая фаза проекта «ЕСНО» успешно завершена в июне 2017 года.

**Ключевые слова:** цифровая медицина, ВИЧ-инфекция, наставничество, инновационная модель.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 18 – 23

UDC 616.022

V. V. Benberin<sup>1</sup>, G. A. Yermakhanova<sup>2</sup>, A. A. Akhetov<sup>2</sup>,  
T. A. Vochshenkova<sup>2</sup>, N. A. Shanazarov<sup>2</sup>, A. Y. Naurazbayeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medical Center of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Medical Center Hospital of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

E-mails: valeriy-benberin@mail.ru, ermakhanova@gmail.com, amir.akhetov.a@gmail.com,  
vochshenkova@gmail.com, nasrulla@inbox.ru, anar.naurazbayeva@gmail.com

**EFFECTIVENESS AND SAFETY OF VACCINATION  
FOR PREVENTING PNEUMOCOCCAL INFECTION  
IN ADULT PATIENTS: REVIEW OF INTERNATIONAL  
RECOMMENDATIONS AND STUDIES**

**Abstract.** *Purpose of review:* to summarize the effectiveness and safety of vaccination for preventing pneumococcal infection, namely community-acquired pneumonia among adult patients.

*Materials and methods:* a literature search for international recommendations and studies was conducted in electronic databases and publications included in Embase, PubMed/Medline, Science Direct, eLibrary. More than 20 publications were selected and reviewed, including full-text articles, Systematic Reviews and Meta-Analysis that were published in English. The depth of the literature search was 8 years.

*Results and conclusions:* currently, international organizations recommended the routine use of the 13-valent conjugate vaccine (PCV13) sequentially with the 23-valent polysaccharide vaccine (PPSV23) for all adults aged 65 years and over. However, some studies indicate that repeated vaccination has no effect, since pneumococcal polysaccharide capsular antigens elicit an immune response by a T-cell independent mechanism.

**Keywords:** vaccination, community-acquired pneumonia, 13-valent pneumococcal conjugate vaccine, 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine.

**Introduction.** Pneumococcus (*Streptococcus pneumoniae*) remains the main causative agent of pneumococcal infections and can cause a wide range of diseases [1]. Pneumococcal infection causes pneumonia, meningitis, middle ear infections (otitis media), sinusitis, and sepsis. Currently, according to the data of foreign authors, pneumococcus is responsible for 25-35% of all community-acquired pneumonia and 3-5% of hospital-acquired pneumonia.

Community-acquired pneumonia is an acute disease that has arisen in out-of-hospital conditions, accompanied by symptoms of infection of the lower respiratory tract and radiographic signs in the lungs in the absence of an obvious diagnostic alternative. Among adult patients, community-acquired pneumonia is a common type of pneumococcal infection [2] and it is difficult on the background of comorbid conditions (cardiovascular diseases, oncological and hematological diseases, diabetes, renal and liver diseases, and others). In elderly patients, the risk of death from community-acquired pneumonia and its complications is 3-5 times higher than that of young patients, estimated at 5-7%.

Treatment of pneumococcal infections with penicillin and other drugs was quite effective until some strains of the disease became resistant to these drugs. Therefore, to date, vaccination is the most effective method of preventing pneumococcal infections. According to the World Health Organization (WHO), in the world, life expectancy has increased by 20-30 years due to mass immunization. Every year, more than 2 million lives are saved thanks to immunization. According to WHO's position, vaccination of all age groups of the population is the only way to significantly affect morbidity and mortality from pneumo-

coccal infection and it is considered necessary to include routine vaccinations against pneumococcal infection in national calendars of all countries.

The purpose of this review is summarize the effectiveness and safety of vaccination for preventing pneumococcal infection, namely community-acquired pneumonia among adult patients.

**Pneumococcal vaccines.** To prevent diseases caused by pneumococcus, two vaccines are recommended worldwide that are available for adult vaccination: a 13-valent conjugate vaccine (PCV13) and a 23-valent polysaccharide vaccine (PPSV23).

PCV13 is inactivated and consists of capsular polysaccharides of thirteen serotypes of pneumococcus, individually conjugated to a carrier protein. In the European Union, PCV13 is approved for use from 6 weeks without further age restriction.

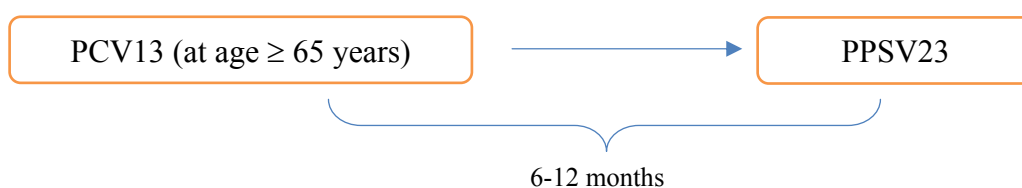
PPSV23 consists of capsular polysaccharides of 23 serotypes of pneumococcus (12 serotypes together with PCV13 and 11 additional serotypes). Basically, people need one dose of PPSV23, and the second dose is recommended for certain risk groups.

In 2010, the American Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) approved revised recommendations that all persons should be vaccinated with PPSV23 at the age of 65 years.

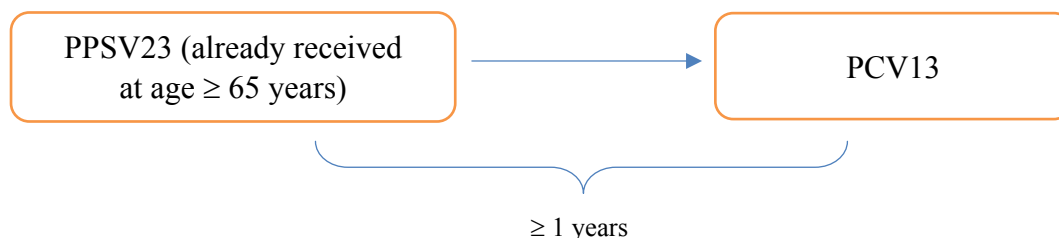
In 2012, ACIP developed recommendations for the use of PCV13 and PPSV23 for adults aged 19 years and older with immunocompromising conditions.

According to the recommendations of ACIP, adult vaccination should be started with PCV13 (scheme).

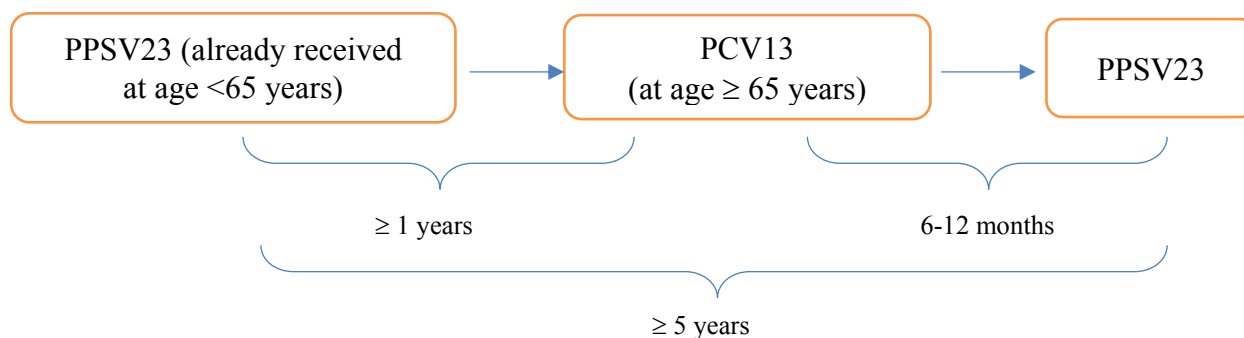
***A single dose of PCV13 for adults aged 65 years and older who have not previously received PCV13***



***Persons who previously received PPSV23 at age 65 years and older***



***Persons who previously received PPSV23 before age 65 years, who are now aged ≥ 65 years***



Sequential administration and recommended intervals for PCV13 and PPSV23 (ACIP recommendations)

A single dose of PCV13 is recommended for adults aged 65 and older who have not previously received PCV13. Even if the patient has previously been vaccinated with PPSV23, one dose of PCV13 is needed. The dose of PPSV23 should be given 6–12 months after a dose of PCV13. The two vaccines should not be coadministered, and the minimum acceptable interval between PCV13 and PPSV23 is 8 weeks. Adults aged 65 years and older who have previously received one dose of PPSV23 also should receive a dose of PCV13 if they have not yet received it. The dose of PCV13 should be given  $\geq 1$  year after the most recent dose of PPSV23 is received. For those with an additional dose of PPSV23, this subsequent dose of PPSV23 should be given 6–12 months after PCV13 and  $\geq 5$  years after the most recent dose of PPSV23 [3]. According to these recommendations for the routine use of PCV13 among adults aged 65 and over will be revised in 2018 [4].

**Materials and methods.** A literature search for international recommendations and studies was conducted in electronic databases. More than 20 publications were selected and reviewed, including full-text articles, Systematic Reviews and Meta-Analysis included in Embase, PubMed/Medline, Science Direct, eLibrary, and open access publications from the WHO resource, the Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

The depth of the literature search was 8 years (2008-2016). The following search terms were used: “23-valent polysaccharide vaccine”, “13-valent conjugate vaccine”, “efficacy/effectiveness of PPV23”, “efficacy/effectiveness of PCV13”, “pneumococcal disease”, “community-acquired pneumonia”, “pneumococcal vaccination”, “randomly”, and “randomised”.

**Results.** *Evidence supporting PCV13 vaccination among adults.* At the end of 2011, PCV13 was approved by the Food and Drug Administration (FDA) and in early 2012, respectively, by the European Medical Association of the countries of the European Union for use among adults aged 50 and over [5, 6]. The FDA identified a “significant therapeutic benefit compared to existing treatment methods” as protection for adults aged 50 years and older from pneumococcal pneumonia [7].

The effectiveness of PCV13 has been proven by a large-scale scientific study “Community-Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults” (CAPiTA), aimed at evaluating the effectiveness of PCV13 in preventing pneumococcal pneumonia caused by one of the pneumococcal serotypes contained in the vaccine.

The CAPiTA was the largest double-blind, randomized placebo-controlled trial in the Netherlands involving approximately 85,000 patients aged 65 years and older. The CAPiTA trial confirmed the efficacy of the PCV13 vaccine and demonstrated a reduction in the number of causes of pneumonia in adult patients aged 65 years and older who received PCV13 compared with placebo [8, 9]. The evidence supporting the efficacy of PCV13 vaccination in adults was evaluated using the Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) [10] framework and was published in 2014 [11].

The CAPiTA trial did not reveal any safety problems associated with the use of PCV13 in more than 42,000 patients who had been vaccinated. The effectiveness of PCV13 for the prevention of community-acquired pneumonia and invasive pneumococcal infection persists for at least 4 years. These data are consistent with observations of previous trials of PCV13 vaccination among adults [12].

Using the results of a CAPiTA trial and a number of other epidemiological studies that were conducted in parallel to the Netherlands, the cost-effectiveness of PCV13 vaccination [13] was evaluated among people of different ages and risk groups. The approach of using PCV13 in different strategies (different ages, risk groups, etc.) was considered. The results of the study showed that PCV13 in the Netherlands proved to be cost-effective.

In addition, a study [14] on the effect of age on the efficacy of PCV13 in the elderly was conducted. In this study, the efficacy of PCV13 in the prevention of community-acquired pneumonia or invasive pneumococcal infection was highest among adults aged 65 years and older and the efficacy of the vaccine decreased with increasing age.

However, in the CAPiTA trial, immunogenicity data collected at 1, 12 and 24 months after vaccination indicated only small differences in the levels of antibodies to immunoglobulin G and opsonophagocytic activity titers in adults, compared to younger subjects [15]. Two of the most common PCV13 serotypes (3 and 7F) were less common in the highest age group and had a higher overall vaccine efficacy. Nevertheless, the effectiveness of the vaccine also decreased with age for these serotypes.

*Evidence supporting PPSV23 vaccination among adults.* At the end of 2010, ACIP updated recommendations for the prevention of invasive pneumococcal infections with PPSV23 vaccine in adults aged 65 years and older and patients aged 19-64 with risk factors for severe pneumococcal infections. There are a number of studies that prove the effectiveness of PPSV23 in adults.

In the United Kingdom, the National Health Service recommends only the use of the PPSV23 vaccine among people aged 65 years and older who are in good health, and among people suffering from a disease exposing them to the risk of pneumococcal infection; and revaccination is intended for these people every 5 years.

In the United States, pneumococcal vaccination is recommended using the PCV13 and PPSV23 vaccine sequence among people older than 2 years with risk factors for pneumococcal infection.

In Germany, PPSV23 vaccination of all 60 year olds and elderly people has been recommended since 1998. According to the "Health Study on Adults in Germany", coverage of the current vaccine is 30% between the ages of 65 and 79 years old. Standing Committee on Vaccination (STIKO) recommends the use of PPSV23 only at the age of 60 years and offers revaccination at intervals of >6 years [16].

The results of the analysis conducted, which is stratified by age, show that PPSV23 is effective in adults over the age of 40 compared with younger than 20 years [17]. Therefore, PPSV23 is more effective against community-acquired pneumonia in the elderly than in young people.

Many meta-analyses have demonstrated that PPSV23 does not have a preventive effect on mortality from all causes [18, 19]. However, moderate evidence of the analysis conducted [17] in accordance with the GRADE framework showed that PPSV23 demonstrates a protective tendency to reduce mortality from pneumonia, but this result was not statistically significant. Although the observed protective effect of PPSV23 against pneumococcal pneumonia is statistically insignificant, the overall relative risk was 0.54, indicating a protective trend.

The results of the analysis, which included only three tests, were confirmed by very low quality indicators due to serious heterogeneity, indirectness and inaccuracy. Thus, the impact of PPSV23 on pneumococcal pneumonia requires further study.

In addition, there are no epidemiological data demonstrating the effectiveness of revaccination with PPSV23, although it would be difficult not to offer it especially for people who were vaccinated young. Revaccination for less than 5 years is not acceptable for reasons of tolerability, although 5 years after PPSV23, revaccination with PPSV23 may be suggested.

**Conclusions.** Based on the latest recommendations, currently, the Centers for Disease Control and Prevention, WHO, the Advisory Committee on Immunization Practices, the European Medicines Agency have recommended the routine use of the PCV13 vaccine sequentially with the PPSV23 vaccine for all adults aged 65 years and over [20, 3]. However, the issue of the need for revaccination against pneumococcal infection remains a subject of discussion. The results of some studies indicate that repeated vaccination has no effect, since pneumococcal polysaccharide capsular antigens elicit an immune response by a T-cell independent mechanism.

From the presented data it can be concluded that the vaccination of PCV13 and PPSV23 against the pneumococcal infections is clinically and cost-effective.

It is assumed that the review of international recommendations will optimize the management of adult patients with community-acquired pneumonia and develop a scientifically valid scheme for the use of pneumococcal vaccines in adult patients.

#### REFERENCES

- [1] Welte T., Torres A., Nathwani D. Clinical and economic burden of community-acquired pneumonia among adults in Europe. *Thorax*. 2012; 67(1):71±9. doi:10.1136/thx.2009.129502 PMID:20729232.
- [2] Moberley S., Holden J., Tatham D.P., Andrews R.M. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 1:CD000422. doi: 10.1002/14651858.CD000422.pub3.
- [3] Centers for Disease Control and Prevention. Updated recommendations for prevention of invasive pneumococcal disease among adults using the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPSV23). *MMWR* 2010;59:1102–6.
- [4] Centers for Disease Control and Prevention. Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine for adults with immunocompromising conditions: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 2012;61:816–9.

- [5] Food and Drug Administration. Vaccines: approved products. Prevnar13 (pneumococcal 13-valent conjugate vaccine). Available at <http://www.fda.gov/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/ucm201667.htm>.
- [6] EMA Oct. 2011: European public assessment report (EPAR) for PCV13 (First published in May 2009, last updated in October 2011). EMA/562289/2011.
- [7] Jackson L.A., Gurtman A., van Cleeff M., et al. Immunogenicity and safety of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine compared to a 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in pneumococcal vaccine-naïve adults. *Vaccine* 2013; 31:3577–84. doi: 10.1016/j.vaccine.2013.04.085. Epub 2013 May 18.
- [8] Hak E., Grobbee D.E., Sanders E.A.M., Verheij T.J.M., Bolkenbaas M., Huijts S.M., Gruber W.C., Tansey S., McDonough A., Thoma B., Patterson S., van Alphen A.J., Bonten M.J.M. Rationale and design of Community-Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults: a RCT of 13-valent conjugated pneumococcal vaccine efficacy among older adults. *The Netherlands Journal of Medicine* 2008; Vol.66, No.9. <http://hdl.handle.net/11370/0573dc67-514f-4131-b5de-26afd1a14a69>.
- [9] Bonten M.J.M., Huijts S.M., Bolkenbaas M., Webber C., Patterson S., Gault S., Werkhoven C.H., Deursen A.M.M., Sanders E.A.M., Verheij T.J.M., Patton M., McDonough A., Moradoghli-Haftvani A., Smith H., Melleliu T., Pride M.W., Crowther G., Schmoele-Thoma B., Scott D.A., Jansen K.U., Lobatto R., Oosterman B., Visser N., Caspers E., Smorenburg A., Emini E.A., Gruber W.C., Grobbee D.E. Polysaccharide Conjugate Vaccine against Pneumococcal Pneumonia in Adults. *The New England Journal of Medicine* 2015; 372:1114-25. DOI:10.1056/NEJMoa1408544.
- [10] Advisory Committee on Immunization Practices. GRADE tables: 2014. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2014.
- [11] Bonten M., Bolkenbaas M., Huijts S., et al. Community Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults (CAPiTA). Abstract no. 0541. *Pneumonia* 2014; 3:95. Available online at <http://goo.gl/moqx74>.
- [12] Jackson L.A., Gurtman A., van Cleeff M., et al. Immunogenicity and safety of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine compared to a 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in pneumococcal vaccine-naïve adults. *Vaccine* 2013; 31: 3577-84. doi: 10.1016/j.vaccine.2013.04.085. Epub 2013 May 18.
- [13] Marie-Josée J.M., Mark H.R., Susanne M.H., Cornelis H.W., Douwe F.P., Mark A., Anna M.M.D., Arie E., Diederick E.G., Elisabeth A.M.S., Reiko S., Theo J.M.V., Conrad E.V., Marc J.M.B., Ardine de Wit G. Cost-effectiveness of adult pneumococcal conjugate vaccination in the Netherlands. *Eur Respir J.* 2015 Nov;46(5):1407-16. doi: 10.1183/13993003.00325-2015. Epub 2015 Jul 9.
- [14] Van Werkhoven C.H., Huijts S.M., Belkenhaas M., Grobbee D.E., Bonten M.J.M. The impact of age on the effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in elderly. *Clin Infect Dis* 2015; 61: 1835-8. doi: 10.1093/cid/civ686. Epub 2015 Aug 11.
- [15] Van Deursen A., Webber C., Patton M., Scott D., Sidhu M., Drews W., Bonten M. 13-valent pneumococcal conjugate vaccine immunogenicity in the community acquired pneumonia immunization trial in adults, 2014. IDWeek conference. <https://idsa.confex.com/idsa/2014/webprogram/Paper47279.html>.
- [16] Falkenhorst G., Remscheid C., Harder T., Wichmann O., Glodny S., Hummers-Pradier E., Ledig T., Bogdan C. Background paper to the updated pneumococcal vaccination recommended for older adults in Germany. *Bundesgesundheitsbl* 2016. 59: 1623–57. DOI 10.1007/s00103-016-2466-9.
- [17] Wen-qi Diao, Ning Shen, Pan-xi Yu, Bei-bei Liu, Bei He. Efficacy of 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in preventing community-acquired pneumonia among immunocompetent adults: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. 2016. Beijing, China. DOI: 10.1016/j.vaccine.2016.02.023.
- [18] Moberley S., Holden J., Tatham D.P., Andrews R.M. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;1:Cd000422. doi: 10.1002/14651858.CD000422.pub3.
- [19] Huss A., Scott P., Stuck A.E., Trotter C., Egger M. Efficacy of pneumococcal vaccination in adults: a meta-analysis. *Can Med Assoc J* 2009;180:48–58. doi: 10.1503/cmaj.080734.
- [20] Tomczyk S., Bennett N.M., Stoecker C., et al; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among adults aged ≥ 65 years: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2014; 63: 822-5.

**В. В. Бенберин<sup>1</sup>, Г. А. Ермаханова<sup>2</sup>, А. А. Ахетов<sup>2</sup>,  
Т. А. Вощенкова<sup>2</sup>, Н. А. Шаназаров<sup>2</sup>, А. Е. Науразбаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығы, Астана, Қазақстан,

<sup>2</sup>Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығы Ауруханасы, Астана, Қазақстан

**ЕРЕСЕК ПАЦИЕНТТЕРДЕ ПНЕВМОКОКК ИНФЕКЦИЯСЫНЫҢ  
ЕКПЕЛІК АЛДЫН АЛУ ТИІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІ:  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҰСЫНЫСТАРДЫ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ШОЛУ**

**Аннотация.** *Мақсаты:* пневмококк инфекциясының екпелік алдын алу тиімділігі мен қауіпсіздігін зерттеу, атап айтқанда, ересек пациенттер арасындағы ауруханадан тыс пневмония.

*Материалдар мен әдістер:* Embase, Medline/PubMed, ScienceDirect, eLibrary кіретін жарияланымдарда және электрондық дерекқорларында халықаралық ұсыныстарға және жүргізілген зерттеулерге арналған

әдебиеттерді іздеу жүргізілді. 20-дан астам жарияланымдар таңдалып қарастырылды, соның ішінде ағылшын тіліндегі толық мәтінді мақалалар, жүйелі шолулар мен мета-анализдер таңдап алынды. Әдебиеттерді іздеу тереңдігі 8 жыл болды.

*Нәтижелер мен қорытындылар:* қазіргі уақытта халықаралық ұйымдар 65 жас және одан жоғары жастағы барлық ересектер үшін PCV13 вакцинасын PPSV23 вакцинасымен дәйекті түрде жүйелі пайдалануды ұсынды. Алайда, кейбір зерттеулер вакцинаны қайталап қолданудың ешқандай әсері жоқ екенін көрсетеді, өйткені пневмококк полисахаридті капсулярлық антигендер Т-тәуелсіз механизм арқылы иммундық жауапты тудырады.

**Түйін сөздер:** екпелік алдын алу, ауруханадан тыс пневмония, 13-валенттік конъюгириленген вакцина, 23-валенттік полисахаридті вакцина.

**В. В. Бенберин<sup>1</sup>, Г. А. Ермаханова<sup>2</sup>, А. А. Ахетов<sup>2</sup>,  
Т. А. Вошенкова<sup>2</sup>, Н. А. Шаназаров<sup>2</sup>, А. Е. Науразбаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Медицинский центр Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан,

<sup>2</sup>Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ ПНЕВМОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ У ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ: ОБЗОР МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Аннотация.** *Цель обзора:* изучение эффективности и безопасности вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции, а именно внебольничной пневмонии среди взрослых пациентов.

*Материалы и методы:* проведен поиск литературы по международным рекомендациям и проведенным исследованиям в электронных базах данных и публикациях, вошедших в Embase, Medline/PubMed, Science Direct, eLibrary. Были выбраны и рассмотрены более 20 публикации, в том числе полнотекстовые статьи, систематические обзоры и мета-анализы на английском языке. Глубина поиска публикации составляла 8 лет.

*Результаты и выводы:* в настоящее время международными организациями рекомендовано рутинное использование вакцины PCV13 последовательно с вакциной PPSV23 всем взрослым в возрасте 65 лет и старше. Однако, некоторые исследования показывают, что повторное введение вакцины не оказывает эффекта, так как пневмококковые полисахаридные капсульные антигены вызывает иммунный ответ по Т-независимому механизму.

**Ключевые слова:** вакцинопрофилактика, внебольничная пневмония, 13-валентная конъюгированная вакцина, 23-валентная полисахаридная вакцина.

#### **Authors:**

Benberin V.V. – Doctor of medical sciences, professor, corresponding member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, head of the Medical Center of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

Yermakhanova G.A. – Master of public health, head of Clinical trials Sector of the Center for Gerontology, Medical Center Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

Akhetov A.A. – Doctor of medical sciences, director of the Medical Center Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

Voshchenkova T.A. – Master of Business Administration, deputy head of the Gerontology Center, Medical Center Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

Shanazarov N.A. – Doctor of medical sciences, deputy director for science of the Medical Center Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

Naurazbayeva A.Y. – Master of ecology, specialist of Clinical Trials Sector of the Center for Gerontology, Medical Center Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 24 – 29

**Sh. A. Kaniev, Zh. B. Baimakhanov, A. S. Skakbayev, M. O. Doskhanov,  
E. K. Nurlanbayev, Y. Serikuly, G. K. Kausova, R. A. Barlibay, D. Z. Baiguysova,  
C. T. Sadykov, U. Sh. Medeubekov, M. A. Seysembaev, B. B. Baimakhanov**

Department of hepatopancreatobiliary surgery and liver transplantation,  
A. N. Syzganov's National Scientific Center of Surgery, Almaty, Kazakhstan.  
E-mail: Shokan.Kaniyev@gmail.com zh.baimakhan@gmail.com medeubek@mail.ru

**LIVER HYDATID DISEASE (ECHINOCOCCOSIS):  
UPDATES IN SURGICAL TREATMENT STRATEGY**

**Abstract.** Retrospective comparative analysis was done by authors in 119 cases with parasitic hepatic injury-hydatid disease of liver, which were operated on various surgical methods of treatment (pericystectomy and other methods without removal a fibrous capsule) 2013 between 2016. First identified liver echinococcoses were 101 (84.9%) patients and recurrent liver echinococcosis were 18 (15.1%) patients. The main purpose of the study was to develop a common approach of diagnosis and optimal treatment of hepatic echinococcosis.

There were 79 (66.4%) patients with echinococcectomy without removal of fibrous capsule; when residual cavity was eliminated as follows: a) residual cavity abdominisation in 31 (26%) patients; b) capitonnage of residual cavity in 29 (24.4%) patients; c) omentofixation in 9(7.6%) patients; d) abdominisation 40 (33.6%).

According to the analysis, there was a tendency for an increase in pericystectomy method from 17.9% of patients in 2013, to 56.7% of patients in 2016 respectively. The total percentage of all complications was 17.6%. At the same time, in the performance of pericystectomy, the number of complications was significantly lower to compare with other methods of echinococcectomy. Thus, the authors concluded that the selection method for parasitic liver diseases is pericystectomy. If it is not possible to perform pericystectomy (intraparenchymal localization, lobular bile ducts invasion), it is preferable to perform an echinococcectomy without removal a fibrous capsule.

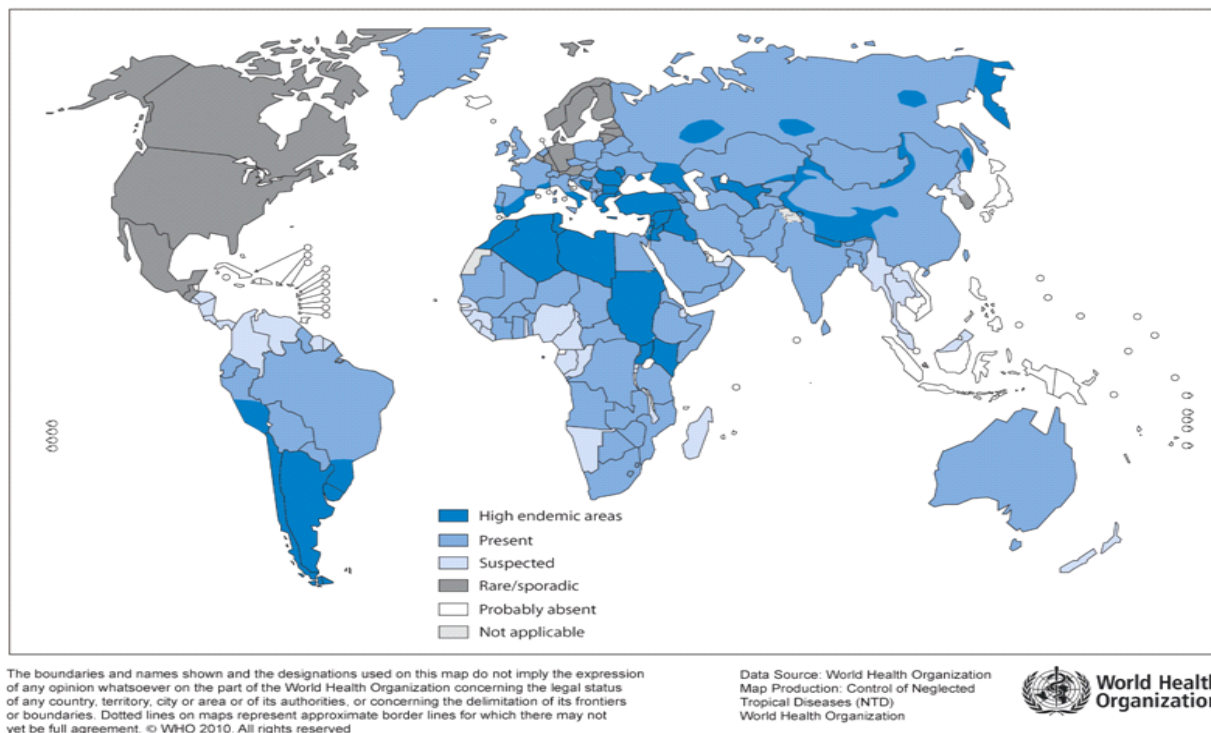
**Key words:** hydatid disease of liver, pericystectomy, liver echinococcosis, postoperative complications after echinococcectomy.

**Conclusion.** In choosing the method of surgery, it is necessary to take into account the size, cyst localization and the interest of the main vessels and biliary tract. Nowadays, the method of choice for parasitic liver diseases is pericystectomy in our center. If it is impossible pericystectomy to perform because of the intraparenchymal location and the interested main branches of the bile ducts, it is preferable to perform organ-saving operations with the subsequent administration of antiparasitic treatment in order to prevent recurrence of the disease.

**Introduction.** Hydatid disease, included hepatic echinococcosis, remains one of the outstanding surgery issues in the world, which causes extensive damage in the health-care system and overall national economy. In the absence of treatment echinococcosis may pose a threat to human life. Giving relative youth of patients, high frequency of disability at a repeat surgery, with each passing year the problem of surgical treatment of hepatic echinococcosis is becoming more actual issue in endemic regions of Kazakhstan. Despite on success of hepatic echinococcosis in surgical treatment, the question of the optimum size of surgery is open.

Echinococcosis prevalence is global; somewhere endemic regions are whole countries (figure). Echinococcosis is more commonly in Latin America, where its register up to 7.5 cases per 100 000 population per year. Echinococcal disease is also often found in Central Asia, Australia, New Zealand, Russia (mainly the Caucasus) and Europe (Italy, Bulgaria, Iceland). Hydatid disease covers all age categories, but mostly people suffer from a young working age. The disease has been recently registered away from endemic regions in connection with growing movement of people. This problem has been





Distribution of echinococcus granules and cystic echinococcosis (hydatidosis), worldwide, 2009 [2]

affected in 66<sup>th</sup> World Health Organization Assembly from 20-28 May 2013 in order to improvement and research of effective action against disease [1].

The incidence of hepatic echinococcosis of Kazakhstan's rural population has grown in the dynamics. For example, the incidence amounted to 6.42 in 2013, 6.52 in 2014, 6.65 in 2015 per 100 000 population [3]. In 14 regions of countries retrospective analysis for endemicity has shown that the greatest number of casualties 297 (211 of them were liver diseases) was in the South Kazakhstan oblasts, next was Almaty oblast 146 (110 of them were liver diseases) from 2007 to 2016 (9 months) [4]. Dates from Committees on Consumer Right Protection of Republic of Kazakhstan.

The relevance of problem has shown in many researches of surgeons, who dealt with echinococcosis. The frequency of recurrences is from 7 to 45% of cases in postoperative period. Postoperative recurrences and deaths leave much to be desired [5].

By the frequency localization, the liver struck in 50-60% cases. Once released into systemic blood possible defeat of other organs, included encephalon and soft tissues.

The main purpose of the study was to develop a common approach of diagnosis and optimal treatment of hepatic echinococcosis.

**Materials and methods.** From 2013 to 2016, in the department of hepatopancreatobiliary surgery and liver transplantation, A. N. Syzganov's National Scientific Center of Surgery, 119 patients underwent various liver surgical interventions for echinococcosis. Uncomplicated forms were in 119 (68.8%) patients, complicated forms were in 31.2%. Complicated forms were known like obstructive jaundices, cystobiliary fistulas, maturation, breakthrough and seeding of the abdominal cavity. The part of complicated forms was found in pre-operative period, certain were directly during operation. By origin residual liver echinococcosis was not observed, whereas first identified were 101(84.9%) patients and recurrent liver echinococcosis in 18 (15.1%) cases.

Diagnosis of hepatic echinococcosis was of then includes standard researches itself, in some cases required individual approach in plan of complementary studies. There are ultrasound, MRI+MRCPT, CT of abdominal cavity with or without bolus contrast in echinococcosis examination. Staging of liver echinococcosis was carried out on the basis of ultrasound results, according to the WHO classification from 2003[5]. The sensitivity of this method makes it possible to classify hydatid liver diseases in the

preoperative period. WHO recommended the following classification, based on ultrasound of the abdominal cavity (table 1).

**Classification of cystic Echinococcosis Cysts.** Types of echinococcal cysts, depending on the ultrasound data according to WHO classification [2]. This classification is divided into 5 stages depending on cystic activity and fluid, which define further surgical tactics. Ultrasound is still below CT, because of its high resolution [2].

Differential diagnostics of parasitic diseases (echinococcosis and alveococcosis) should be carried out with nosology with different disease etiology: parasitic cysts of other etiology, nonparasitic (polycystic) liver cysts, liver tumors (innocent and malignant), hepatic cirrhosis (macronodular), liver abscesses (amebic and pyogenic) with the above-mentioned methods of examination.

Surgical methods of treatment of liver echinococcosis consist of the following types: puncture-aspiration-injection-reaspiration (PAIR), video endoscopic, surgical (echinococcectomy with residual cavity left, ideal echinococcectomy, resection of part of the affected organ). Table 1 reflects the treatment tactics depending on the stage according to WHO classification.

Table 1 – WHO-IWGE Classification of Ultrasound images of cystic Echinococcosis Cysts. Ultrasound classification

WHO classification	Tactics
CE1	cyst ≤ 5,0 cm only albendazole Cyst ≥ 5,0 cm PAIR+ albendazole
CE2	Surgical treatment + albendazole
CE3a	cyst ≤ 5,0 cm only albendazole Cyst ≥ 5,0 cm PAIR+ albendazole
CE3b	Surgical treatment + albendazole
CE4 и CE5	Watch and wait

Surgical indicators for pericystectomy in hepatic echinococcosis are the presence of large and giant cysts, cysts calcification any liver localization. There are also the following contraindications: central hydatid cyst of the liver with a breakthrough into the bile ducts, the location of cysts near the view of the bile ducts (right or left bile ducts). Upon fulfillment of the above, this method can provide reduce recidivism of hepatic echinococcosis and improving outcomes of treatment. In some cases the option can be atypical resection of liver with parasitic cyst.

Intraoperative antiparasitic treatment of residual cavity plays a major role. There are following methods in our Centre: treatment with 1% povidone solution and hot solution - (80–90 °) with exposure of each from 3 to 5 minutes. To the above surgical treatment, the companion drug of choice is Albezol 800 mg/day in the postoperative period. The duration of the continuous cycle is from 3 weeks to several months, the interval between cycles is 21-28 days. However, the surgical method remains the main method of treatment of patients with echinococcosis (there is as yet no convincing evidence of a positive effect without surgical treatment).

**Results and discussion.** Comparative analysis was done in 199 cases of operative patients from different ways (pericystectomy and other methods without removal a fibrous capsule) 2013 between 2016. There were 79 (66.4%) patients with echinococcectomy without removal of fibrous capsule; residual cavity was eliminated as follows: a) residual cavity abdominisation in 31 (26%) patients; b) capitonnage of residual cavity in 29 (24.4%) patients; c) omentofixation in 9(7.6%) patients; d) abdominisation in 40 (33.6%). Table 2. In our hospital lately, preference has been given to pericystectomy with the possibility of carrying it out.

We have had annual compares pericystectomy with group without removal a fibrous capsule, there was a tendency for an increase in pericystectomy method from 17.9% of patients in 2013, to 56.7% of patients in 2016 respectively. Also there was a tendency for reduction echinococcectomy without removal of fibroses capsule in 23(82.15) patients and 13 (43.3%) patients in 2013 and 2016 respectively.

Table 2 – Types of surgery from 2013 to 2016

№	2013 n=28	2014 n=30	2015 n=31	2016 n=30
Residual cavity abdominisation	11(39,3%)	10 (33,3%)	10 (32,2%)	9 (30%)
Capitonnage of residual cavity	10 (35,7%)	10 (33,3%)	6 (19,4%)	3 (10%)
Omentofixation	2 (7,1%)	1 (3,3%)	6 (19,4%)	1 (3,3%)
Pericystectomy	5 (17,9%)	9 (30%)	9 (29%)	17 (56,7%)

On the basis of the analysis from postoperative complications had been identified in 21 (17.6%) patients with different types of complications (table 3): a) infectious complication in 9 (7.5%) patients, b) biliary fistulas in 6 (5.05%) patients, c) responsive pleurisy in 6 (5.05%). Postoperative bed day was at an average 11.8 days (table 3), the patients with capitonnage of residual cavity were stayed maximum 20 days at hospital. Extent of blood loss was from 100 ml to 400 ml. There were no fatalities.

Table 3 – Compliance with various methods of echinococcectomy

	Residual cavity abdominisation	Residual cavity abdominisation	Residual cavity abdominisation	Residual cavity abdominisation
Extent of blood loss	100-150,0 ml	100-200 ml	100 ml	150-400,0 ml
Hyperthermia	3	5	1	0
Biliary fistulas	3	1	1	1
Pleurisy	2	3	1	0
Bed day	12,3 (10-17)	14,2 (9-20)	11,5 (10-15)	9,2 (7-10)

In examining complications, also comparative analysis with group: pericystectomy and echinococcectomy without removal of fibroses capsule was held. There was the highest number of infectious complication in group with capitonnage of residual cavity in 5 (4.2%) patients. Responsive pleurisy was in 3(2.5%) patients with capitonnage of residual cavity, in group with pericystectomy had not this complication. Biliary fistulas were in abdominisation residual cavity in 3(3.5%), for comparison with pericystectomy was 1(0.8%) patient.

Of 21 patients with compliance in post-operative period, only 1 patient had pericystectomy and it's worth knowing that 40 pericystectomy had been performed. Our analysis has shown that blood loss was more in pericystectomy (up to 400 ml), in comparison without removal of the fibrous capsule (up to 100 ml).

In the analysis on 18 recurrent cases of hepatic echinococcosis revealed that first made operations without removal of the fibrous capsule.

Relapse prevention of parasitic diseases is possible with full-fledged pre-operative diagnosis, respect for the principles of aparasitic intervention, exclusion of cyst contents into area of surgery, completely removing fetal elements, ensuring aparasitic intervention with modern physical and chemical parasitocidal actions, intraoperative ultrasonographic control of intervention radicalism, pre- and postoperative preventive chemotherapy with albendazole. In order to prevent the recurrence of echinococcosis we use anthelmintic specific therapy in a comprehensive treatment program. Conservative therapy of patients with echinococcosis is indicated for multiple lesions of the liver, lungs and other organs, in which operative intervention carries a high risk for life. In certain situations, the surgery is costly, so relapse of hepatic echinococcosis can be economic relevant, which could help equip the operating room with everything necessary to prevent relapse. Conservative and surgical treatment of echinococcosis is complementary each other and requires a strict individual approach.

**Conclusion.** In choosing the method of surgery, it is necessary to take into account the size, cyst localization and the interest of the main vessels and biliary tract. Nowadays, the method of choice for

parasitic liver diseases is pericystectomy in our center. If it is impossible pericystectomy to perform because of the intraparenchymal location and the interested main branches of the bile ducts, it is preferable to perform organ-saving operations with the subsequent administration of antiparasitic treatment in order to prevent recurrence of the disease.

#### REFERENCES

- [1] Report of the World Health Organization (20-28 May 2013) for the purpose of improving and researching effective response to the disease at the 66th Assembly.  
[2] WHO-IWGE Classification of Ultrasound images of cystic Echinococcosis Cysts. *Acta tropica* 114 (2010) 1-16.  
[3] Data from the Consumer Rights Protection Committee of the Republic of Kazakhstan (2015).  
[4] SPC of Sanitary and Epidemiological Expertise and Monitoring of the Consumer Rights Protection Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, data from Shapieva Zhanna Zh., Ph.D.  
[5] Dadvani S.A. 2000 year - 22.3%, Gadzhiakbarov G.M. 2004 - 7%, Nazirov F.G. 2004 - 14.7%, Vishnevsky V.A. 2007 year is 17%.

#### About authors:

Kaniyev Shokan Akhmetbekovich – surgeon-department of hepatopancreatobiliary surgery and liver transplantation, JSC NSCS named after A. N. Syzganov. Shokan.Kaniyev@gmail.com.

Baimakhanov Zhasulan Bolatbekovich – PhD, chief scientific officer division of HPB and LT JSC NSCS named after A. N. Syzganov.

Skakbayev Aidar Serikhanovich – surgeon-department of hepatopancreatobiliary surgery and liver transplantation, JSC NSCS named after A. N. Syzganov.

Doskhanov Maksat Onalbaevich – head of the department HPB and LT JSC NSCS named after A. N. Syzganov.

Medeubekov U.Sh. – Deputy Chairman of the Board of JSC NSCS named after A.N. Syzganov, dr. med., professor. E-mail: medeubek@mail.ru

Baimakhanov Bolatbek Bimendeevich – Chairman of the Board JSC NSCS named after A. N. Syzganov, MD, professor.

**Ш. А. Каниев, Ж. Б. Баймаханов, А. С. Скакбаев, М. О. Досханов,  
Е. К. Нурланбаев, Е. Серикулы, Г. К. Каусова, Р. А. Бардыбай, Д. З. Байгусова,  
Ч. Т. Садыков, М. А. Сейсембаев, Ұ. Ш. Медеубеков, Б. Б. Баймаханов**

А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығы  
Гепатопанкреатобилиарлы хирургиясы және бауыр трансплантациялау бөлімі, Алматы, Қазақстан

#### **БАУЫРДЫҢ ГИДАТИДТІК ЭХИНОКОККОЗЫ: ЖАҢА ХИРУРГИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР СТРАТЕГИЯСЫ**

**Аннотация.** Авторлар 2013 жылдан 2016 жыл аралығындағы 119 бауыр паразитарлы ауруына шалдыққан-бауыр эхинококкозы, әртүрлі хирургиялық әдіспен (перистэктомия және фиброзды капсуланы қалдыру) ота жасалған науқастарға ретроспективті анализ жүргізді. Бірінші рет ауырған 101 науқас (84,9%), және де рецидивті бауыр эхинококкозы 18 (15,1%) жағдай.

Фиброзды капсуласы қалдырылған 79 (66,4%) науқас болды, қалдық қуысын келесі әдістермен жойылды а) қалдық қуысын абдоминизациялау 31 (26%) науқас. б) қалдық қуысын капитонаждау 29 (24,4%) науқас. в) оментопексия 9 (7,6%) науқаста. г) абдоминизация 40 (33,6%) науқаста.

Анализ кезінде байқалатын жайт, перистэктомияның көбею тенденциясы 2013 жылда 17,9% науқастан, 2016 жылы 56,7% науқасқа дейін сәйкесінше. Ота жасалғаннан кейінгі асқынулар 17,6% құрады. Перистэктомия кезінде эхинококкэктомиядан қарағанда асқынулар аз кездесті. Сонымен авторлар бауырдың паразитарлы ауруларында – перистэктомия жасаған жөн деген тұжырымға келді. Перистэктомияны жасау мүмкін болмаған жағдайда (интрапаренхиматозды орналасу, бөлім өт жолдарының қатысуы) фиброзды капсуланы қалдырып эхинококкэктомия жасаған жөн.

**Түйін сөздер:** бауыр эхинококкозы, перистэктомия, эхинококкоздың таралуы, эхинококкэктомиядан кейінгі операциядан кейінгі асқынулар.

**Авторлар туралы мәліметтер:**

Каниев Шокан Ахметбекұлы – А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығының ГПБХ және БТ бөлімінің дәрігер-ординаторы,

Баймаханов Жасулан Болатбекович – PhD, А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығының ГПБХ және БТ бөлімінің бас ғылыми қызметкері,

Сқақбаев Айдар Серікханұлы – А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығының ГПБХ және БТ бөлімінің дәрігер-ординаторы,

Досханов Максат Оналбаевич – А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығының ГПБХ және БТ бөлімінің меңгерушісі,

Медеубеков Ұ.Ш. – А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығының басқарма Төрағасының ғылыми-клиникалық қызметтер жөніндегі орынбасары, м.ғ.д., профессор.

Баймаханов Болатбек Бимендеевич – А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығының АҚ Басқарма Төрағасы, м.ғ.д., профессор.

**Ш. А. Каниев, Ж. Б. Баймаханов, А. С. Скақбаев, М. О. Досханов,  
Е. К. Нурланбаев, Е. Серикулы, Г. К. Каусова, Р. А. Бардыбай, Д. З. Байгусова,  
Ч. Т. Садықов, М. А. Сейсембаев, Ұ. Ш. Медеубеков, Б. Б. Баймаханов**

Национальный научный центр им. А. Н. Сызганова,  
Отделение гепатопанкреатобилиарной хирургии и трансплантации печени, Алматы, Казахстан

**ГИДАТИДОЗНЫЙ ЭХИНОКОККОЗ ПЕЧЕНИ:  
НОВОЕ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ**

**Аннотация.** Авторы провели ретроспективный сравнительный анализ у 119 случаев с паразитарными поражениями печени – эхинококкоз печени, оперированных различными хирургическими методами лечения (перицистэктомия и другие методы оставлением фиброзной капсулы) с 2013 по 2016 годы. Первично выявленные эхинококкозы печени составили 101 пациентов (84,9%), и рецидивные эхинококкозы печени 18 (15,1%) случаев.

При эхинококкэктомии с оставлением фиброзной капсулы у 79 (66,4%) пациентов остаточная полость ликвидирована следующим образом: а) абдоминализация остаточной полости у пациентов у 31 (26%) пациентов. б) капитонаж остаточной полости у 29 (24,4%) пациентов. в) оментопексия у 9 (7,6%) пациентов. г) абдоминализация 40 (33,6%).

При анализе, имеется тенденция к увеличению перицистэктомии с 17,9% пациентов в 2013 году, до 56,7% пациентов в 2016 году соответственно. По результатам анализа послеоперационных осложнений, общий процент всех осложнений составил 17,6%. При этом, при выполнении перицистэктомии, количество осложнений было значительно меньше в сравнении с другими методами эхинококкэктомии. Тем самым, авторы пришли к выводу, что методом выбора при паразитарных заболеваниях печени является – перицистэктомия. При невозможности выполнить перицистэктомию (интрапаренхиматозное расположение, заинтересованность долевыми желчными протоками) предпочтительней выполнить эхинококкэктомию с оставлением фиброзной капсулы.

**Ключевые слова:** эхинококкоз печени, перицистэктомия, распространенность эхинококкоза, послеоперационные осложнения после эхинококкэктомии.

**Сведения об авторах:**

Каниев Шокан Ахметбекович – врач - ординатор отделения ГПБХ и ТП ННЦХ им. А. Н. Сызганова,  
Баймаханов Жасулан Болатбекович – PhD, главный научный сотрудник отделения ГПБХ и ТП ННЦХ им. А. Н. Сызганова,

Скақбаев Айдар Серікханович – врач - ординатор отделения ГПБХ и ТП ННЦХ им. А. Н. Сызганова,  
Досханов Максат Оналбаевич – заведующий отделением ГПБХ и ТП ННЦХ им. А. Н. Сызганова,  
Медеубеков У.Ш. – заместитель Председателя правления по научно-клинической деятельности АО ННЦХ им. А. Н. Сызганова, д.м.н., профессор, e-mail: medeubek@mail.ru

Баймаханов Болатбек Бимендеевич – председатель правления АО ННЦХ им. А. Н. Сызганова, д.м.н., профессор.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 30 – 34

UDC 616-006

T. S. Khaidarova<sup>1</sup>, A. Z. Zhilkaidarova<sup>2</sup>,  
G. A. Kurmangalieva<sup>3</sup>, B. S. Abylkasymov<sup>3</sup>, S. Z. Berikbolova<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor, d.m.s. al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Head of Department KazSRI of Oncology and Radiology MH RK, Kazakhstan,

<sup>3</sup>Master's degree in "Management in health care" EKO, Kazakhstan,

<sup>4</sup>Medical expert, clinical pharmacologist, Almaty Regional Oncological Clinic, Kazakhstan.

E-mail: khaidarovat@gmail.com alma\_zh@inbox.ru gulik-bokin@mail.ru beskaragai@rambler.ru  
Berikbolova\_saltanat@mail.ru

## ANALYSIS OF QUALITY INDICATORS OF BREAST CANCER SCREENING

**Abstract.** *Relevance of research.* Screening for detection of breast cancer in Kazakhstan has been held since 2008, but the analysis showed that the quality indicators of screening for breast cancer in Kazakhstan is not observed positive dynamics on reduction of mortality from breast cancer, the 5-year survival rates for breast cancer. *Purpose of the study:* to compare quality indicators of screening for breast cancer (incidence, mortality, 5-year survival) in the Republic of Kazakhstan and countries OECD. We used *the method of statistical analysis* of the performance of screening breast cancer incidence, mortality and 5-year survival rate from breast cancer by 35 countries OECD. Data sources for indicators of breast cancer screening was the world and European database of cancer: Globocan 2012-2015, collection Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators for period 2012-2017 and data of MHRK, MNE RK, SRI of Oncology and Radiology MHRK. *Results of research:* in the nearly 10-year period of implementation of screening, there is an increasing incidence of breast cancer (73.5 per 100 thousand women), by increasing the detection of breast cancer. Level of identification of breast cancer at the I stage was 39% in 2016 that below the recommended European recommendations (70%). The analysis showed that there is no positive dynamics in reducing mortality (the death rate from breast cancer in Kazakhstan amounted to 21.9 per 100 thousand women, 43% die in working age) and increasing 5-year survival (in the OECD countries - 91,0%, in RK – 50,4%). Does not change the structure of population mortality, 2011 deaths from cancer is in second place.

**Key words:** screening for breast cancer, OECD, incidence, mortality, 5-year survival.

**Relevance of research.** Breast cancer is a malignant tumor in the chest area, which is a serious medical and social problem for all countries of the world. Among cancers, breast cancer (BC) occupies a leading position in morbidity and mortality. According to statistics, more than 1 500 000 women worldwide suffer from this disease, about 400 000 cases end in a tragic outcome [1]. The world learned to carry out prevention of risk factors for developing cancer and early detection of cancer of the breast, therefore, many countries have successfully reduced mortality from breast cancer. In the structure of total mortality according to the Ministry of national economy of Kazakhstan on January 1, 2017, the death rate from cancer in the overall mortality was 14% and took the 3rd place after mortality from circulatory diseases (27%) and deaths from respiratory diseases (15 %). In 2015, cancer took the second place in the structure of total mortality [2]. Thus, breast cancer represents a major public health problem of RK because of the high mortality, morbidity, low 5-year survival.

**Purpose of the study.** To compare quality indicators of screening for breast cancer (incidence, mortality, 5-year survival) in the Republic of Kazakhstan and the countries of the Organization for economic cooperation and development.

**Material and methods of a research.** We used the method of scientific review, statistical analysis of indicators of screening for breast cancer according to world and European databases on incidence,

mortality and 5-year survival rate from breast cancer by 35 countries. The indicators of the OECD countries – 35 determined on the basis of Globocan 2012-2015, and statistics on the health of the population of the countries of the Organization for economic cooperation and development (OECD) by collection Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators for period 2012-2017. The article also used data from the statistical compendium of the WHO "Global statistics" for period 2012-2015. In RK they were used for analysis data reporting MHRK for 2016-2017, research of other authors, reporting the data of SRI of Oncology and Radiology MHRK.

### Results and discussion

**BC place in the structure of cancer incidence.** In most of the world, malignant neoplasms of the breast ranks first in the structure of cancer incidence. In the structure of all malignancies in the Republic of Kazakhstan, the share of malignant neoplasms of the breast in 2014 was 12.1% (1 rank position in 2011) [3].

**The incidence of breast cancer in the world has a tendency to increase.** Incidence rates (according to statistics Health at a Glance 2017: OECD Indicators for 2012-2017) in different countries vary: in the Asia-Pacific region from 103‰ in Israel; 102,5‰ in Armenia; 96,8‰ in Singapore; 86,0‰ in Australia; 85,9‰ in Japan (regions of high incidence of tumor diseases of the breast), and to lower the incidence, as 34,7‰ in Bahrain; as 40,8‰ in Turkey. Intermediate (between high and low incidence) data on cases of breast cancer was observed in Kazakhstan -73,5‰, then in South Korea -70,3‰. Very high levels of morbidity observed in the United States (92,9‰) and Canada (79,8‰) [4]. Thus, in countries OECD - 34 incidence of breast cancer high, the high levels observed in Western Europe, USA, Canada. In Kazakhstan the incidence of breast cancer according Health at a Glance 2017 – made 73.5 on 100 thousand women [4], that indicates an increase in the incidence of breast cancer by screening.

According to other sources, in the CIS there is a fluctuation in the incidence of breast cancer from low (Azerbaijan 25,4‰, Uzbekistan 27,1‰, Kyrgyzstan 27,3‰) to the average (Russian Federation 45,6‰, Ukraine 41,3‰, Belarus 45,9‰) [3]. Only Kazakhstan (73,5‰) among the countries is with the highest incidence (table).

**Mortality from breast cancer in the world has a tendency to decrease.** In scientific literature, there are a lot of data about the positive effects of mammographic screening in reducing mortality from breast cancer. According to the American cancer society, screening has an impact on reduction of mortality from breast cancer, regardless of ongoing chemotherapy. The annual rate of decline mortality was 2.3%, and thus the reduction in mortality reached 24% starting from 1990. In OECD countries, the reduction in mortality was first observed in young women and, to a lesser extent in women of middle age and women of older age groups has continued to grow in mortality from breast cancer [5-8]. Experts believe that detection of tumors at earlier stages plays a major role in reducing mortality in young women [9-11]. Currently, studies conducted on the effectiveness of screening in different countries (USA, Sweden, Holland), it is proven that mammography screening can reduce mortality from breast cancer [9-11].

The mortality rate from breast cancer by OECD countries - 35 averaged 24.9 on 100 thousand of women in 2015, and showed variations from 21.6 on 100 thousand of women in Finland until 32.9 on 100 thousand of women in Ireland. In Kazakhstan the death rate from breast cancer - 21.9 per 100 thousand women, the rate was not higher than in OECD countries (OECD 35:24,9). For a more accurate estimate of mortality, it is necessary to study the mortality from breast cancer by stage and age. It should be noted that in the OECD die in the older age category, and according to the Institute of Oncology and Radiology in Kazakhstan, 43% in mortality from cancer in the working age [3].

**5-year survival in the diagnosis of breast cancer.** In recent years the projections of the survival rates significantly increased worldwide. Statistics of breast cancer in the world [5-6] shows that the five-year survival rate is the highest in Costa Rica (91.2%), in the USA (90.2%), in Australia (89.5%), in Japan (89.4%), in Iceland (89.1%), on average in the countries of the OECD (31 countries) - 85%. These high figures due to the timely detection of tumor and the availability of timely high quality care, but it is worth noting that in the absence of treatment five-year survival less than 15% [4]. Lower indicators 5-year survival was noted in India (66.1%), Russia 70.8%, in Colombia 72.1%, in Chile 75.5%. In Kazakhstan, the 5-year survival rate is much lower than in developed countries and is only 51.4% [4].

The incidence of malignant neoplasms of the breast and mortality from in certain countries in 2012  
(per 100,000 female population, data GLOBOCAN 2012-2017,  
Health at a Glance 2017: OECD Indicators for 2012-2017)

Countries	Incidence of per 100 thousand women	Mammography screening (data for 2015, % of women 50-69 years in the OECD)	Mortality (per 100 thousand women)	5-year survival rate with breast cancer
Kazakhstan*	63,0	70% of women 50-60 years of age in RK	18,1	51,4
Kazakhstan ****	73,5	70%	21,9	51,4
Ukraine	41,3			
Belarus	45,9			
Russian Federation	45,6		26,9	70,8
Latvia	52,0	34,9	26,9	76,5
Lithuania	49,0		16,3	
Australia	86,0	54,2	22,5	89,3
Austria	68,0	72,7	26,1	84,8
Belgium	112,0	59,0	30,6	86,4
UK	95,0	75,1	29,1	85,6
Hungary	55,0	47,0	31,5	
Germany	92,0	54,2	28,8	86,0
Greece	44,0	59,6	25,2	
Denmark	105,0	83,9	31,4	86,1
Israel	103,0	70,8	29,5	88,0
Ireland	92,0	74,7	32,9	82,0
Spain	67,0	79,8	19,7	85,4
Italy	91,0	55,0	26,7	86,0
Iceland	59,0	59,0	32,5	89,1
Canada	80,0	72,0	25,0	88,2
Latvia	52,1	34,9	28,5	82,2
Luxembourg	89,0	54,2	28,1	
Mexico	35,0	18,1	15,0	
Netherlands	99,0	79,4	31,4	86,6
New Zealand	85,0	71,8	27,0	87,6
Norway	73,0	75,3	22,2	87,7
Poland	52,0	58,6	25,5	76,5
Portugal	67,6	84,2	22,4	87,6
Slovakia	58,0	23,2	29,0	75,5
Slovenia	67,0	81,4	29,9	83,5
USA	93,0	79,5	25,0	90,2
Turkey	40,8	31,0	13,9	82,1
Finland	89,0	82,7	21,6	88,5
France	90,0	51,9	27,0	86,7
Czech Republic	70,0	61,5	23,3	81,4
Chile	35,0	35,0	18,6	75,5
Switzerland	83,0	47,4	25,3	86,2
Sweden	80,0	90,4	22,1	83,8
Estonia	52,0	50,8	25,4	63,6
South Korea	70,3	66,8	8,2	78,1
Japan	85,9	41,0	14,1	87,3
OECD		OECD (33): 60,8 Source: OECD Health Statistics 2017 and EHIS Turostat database	ОЭСР (35):24,9 Source: OECD Health Statistics 2017	ОЭСР(31):85. Source: CONCORD Programme, London School of Hygiene and Tropical Medicine



**The role of mammographic screening (MG) in the world.** One of the most effective methods of combating chronic non-communicable diseases (chronic noninfectious diseases), and malignant neoplasms are the screening program for early detection of chronic noninfectious diseases and oncopathology. Currently, the standard when conducting screening programmes for breast cancer remain mammography and physical examination of the mammary glands, and these methods complement each other. However, the data reviewed showed that the world is ambiguous approach to the mammography screening and breast self-examination. According to studies and scientific publications, in all countries, one of the major problems of MG screening breast cancer is the fact that about 75% of the formations were identified as a result of screening, in the future, according to biopsy prove to be benign. Another problem is that about 20% of tumors, this method does not detect. Such tumors are fast-growing and deep-seated tumors in breasts with high density [12]. Also a big role in the diagnosis is played by a mammographic sensitivity of the method. The sensitivity of MG in women is in direct proportion to the density of the breast. With increased density of the gland, the sensitivity of screening mammography is reduced from 98 to 55% [12]. The sensitivity of the method of self-examination decreases with age: 41% for women 35-39 years and 21% for women 60-74 years [13].

**Screening for breast cancer is held in Kazakhstan since 2008** and covers women who are not consisting on the dispensary account at the age of 50-60 years old, unlike OECD countries that age restricted to 60 years old (in OECD countries 50-69 years). The annual coverage is 400 thousand women – 70% of the subject population, slightly lower than in OECD countries (recommendation 2006 OECD in coverage of about 75%, 472 women have to suffer MG-survey annually to detect breast cancer one woman) [14]. The detection rate ranged from 0.10% in 2010 to 0.19% in 2015 in 2016 reached European recommendations (0.2-0.3%) – 0.23% [3]. The rate of detection of breast cancer at stage I, 39% in 2016, which is below the recommended European guidelines. **There have been some positive results:** morbidity and mortality from malignant neoplasms, compared to 2015, has decreased (report of the MH RK at the end of 2016). However, the five-year survival rates for screening breast cancer in the Republic of Kazakhstan is 50.2% and in OECD – 91%. **While in dynamics for ten years, screening breast cancer survival rate from cancer has not improved nearly** [1]. We have previously stressed the importance of reducing mortality from breast cancer. In the structure of all malignancies in the Republic of Kazakhstan, the share of BC in 2015 amounted to 12.1% (1 rank position in 2011), the ratio of mortality to incidence is 35.4% (in developed countries of Europe, USA, Korea – up to 15%). Epidemiological data indicate a trend of growth of this class of diseases in the RK and in the developed world.

**Summary and conclusions.** Breast cancer represents a major public health problem in RK because of the high mortality and mortality of women in the prime working ages. Over a 10-year period of implementation of screening, there is an increasing incidence of breast cancer (73.5 per 100 thousand women), by increasing the detection of breast cancer, and in 2016 at screening. The rate of detection of breast cancer at stage I - 39% in 2016, which is below the recommended European guidelines. The analysis showed that there is no positive dynamics in reducing mortality (the death rate from breast cancer in Kazakhstan amounted to 21.9 per 100 thousand women, 43% die in working age). Despite the increase of the detection, there is no positive dynamics in increasing 5-year survival rates (in OECD countries 91.0%, in Kazakhstan – 50.2%). The structure of population mortality does not change, 2011 deaths from cancer is on the second place.

#### REFERENCES

- [1] OECD (2017), “Cancer incidence”, in Health at a Glance 2017: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.
- [2] Analytical material of the expanded board of the MOH RK, March 3, 2017 / official website MOH RK.
- [3] Zhilkaidarova A.Z. Estimation of dynamics of indicators of morbidity and mortality from breast cancer in Kazakhstan during 2004-2014 // Journal SRIOR MOH RK, 2014 No.1.
- [4] Health at a Glance 2017: OECD Indicators for 2012-2017/
- [5] Data source: GLOBOCAN 2017 /Graph production: IARC (<http://gco.iarc.fr/today/>)
- [6] WWHO ([www.who.int/healthinfo/en/](http://www.who.int/healthinfo/en/))orld Health Organization/
- [7] Wang Z. Mammography and Beyond: Building Better Breast Cancer Screening Tests. J NCI Cancer Spectrum 2003;95(5): 344–6/
- [8] Tyczynski J.E., Plesko I., Aareleid T. et al. Breast cancer mortality patterns and time trends in 10 new EU member states: mortality declining in young women, but still increasing in the elderly.1: Int J Cancer 2004; 112(6): 1056–64
- [9] Chamberlain J. Aninsur ancepolicy to reduce the risk of dying from breast cancer. Clinical Radiology 1989; 40:1–3.

- [10] Collette H.J., Day N.E., Rombach J.J., de Waard F. Evaluation of screening for breast cancer in a non-randomized study (the DOM project) by means of a case-control study. *Lancet* 1984; 1(8388):1224–6. Day N.,  
[11] Baines C., Chamberlain J. et al. UICC project on screening for breast cancer. *Int J Cancer* 1986;38:303–8  
[12] Silva O.E., Zurrada S. *Breast Cancer a Practical Guide*, 2005, 54–5.  
[13] O'Malley M.S., Fletcher S.W. Screening for breast cancer with breast self – examination. *JAMA* 1987;257:2197–203.  
[14] *Cancer Spidemiol Biomar Kers Prev.* 2006 Jan;15(1):45-51.

Т. Хайдарова<sup>1</sup>, А. Ж. Жилкадайдарова<sup>2</sup>, Г. Ә. Құрманғалиева<sup>2</sup>,  
Б. Ш. Әбілқасымов<sup>2</sup>, С. С. Берікболова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,  
<sup>2</sup>ҚР ДСМ Онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан,  
<sup>3</sup>Алматы облыстық онкологиялық диспансері, Талдықорған, Қазақстан

### СҮТ БЕЗІНІҢ ҚАТЕРЛІ ІСІГІН АНЫҚТАУДЫҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ТАЛДАУ

**Аннотация.** Қазақстан Республикасында сүт безі қатерлі ісігінің скринингі 2008 жылдан бастап жүзеге асырылады, бірақ талдау Қазақстанда сүт безі қатерлі ісігінің скринингі сапасының көрсеткіштері төмен, сүт безі қатерлі ісігінен өлім-жітімді төмендетуде, сүт безі қатерлі ісігінің 5 жылдық өмір сүруінде оң динамика жоқ. *Зерттеу мақсаты.* Қазақстан Республикасы мен Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының елдерде (ЭБДҰ) сүт безі қатерлі ісігінің сапа көрсеткіштерінің (сырқаттанушылық, өлім-жітім, 5-жылдық өмір сүру) скрининг салыстыру. Жұмыста сүт безінің қатерлі ісігінің көрсеткіштерін, өлім-жітім мен сүт безінің қатерлі ісігінен, 5 жыл өмір сүру арқылы статистикалық талдау әдістері 35 ел үшін пайдаланылды. Сүт безінің обырын скрининг индикаторлары бойынша деректердің көздері әлемдік және еуропалық онкологиялық аурулардың дерек қоры болды: Globocan 2012-2017, және Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators за 2012-2017 гг., және МЗРК, МНЭ РК, НИИ ОиР МЗРК. Зерттеу нәтижелері: скринингі енгізудің 10 жылдық кезеңінде сүт безі қатерлі ісігінің (100 мың әйелге шаққанда 73,5) сырқаттанушылықтың өсуі атап өтілді. Бірінші кезеңде сүт безінің қатерлі ісігін анықтау деңгейі 2016 жылы 39%-ды құрады, бұл ұсынылған еуропалық ұсыныстардан төмен (70%). Талдау өлім-жітімін (Қазақстан Республикасындағы сүт безі ісігінен өлім деңгейі 21,9 - 100 мың әйелдер, олардың ішінде 43% жұмыс жасында өледі 43%), және ЭБДҰ елдерінде 5-жылдық өмір сүру -91,0%, Қазақстан Республикасында - 50,4%. Халықтың жалпы өлімінің құрылымы өзгермейді, 2011 жылдан бастап онкологиялық аурулардан өлім деңгейі екінші орында тұр.

**Түйін сөздер:** сүт безі қатерлі ісігінің скринингі, ЭБДҰ-ны, ауру-сырқау, өлімдеңгейі, 5 жылдық өмір сүру.

Т. С. Хайдарова<sup>1</sup>, А. Ж. Жилкадайдарова<sup>2</sup>, Г. А. Курманғалиева<sup>3</sup>,  
Б. Ш. Абылқасымов<sup>4</sup>, С. З. Берікболова<sup>5</sup>

<sup>1</sup>профессор, д.м.н. КазНУ им. аль-Фараби, Казахстан,  
<sup>2</sup>руководитель отдела КазНИИ ОиР МЗРК, Казахстан,  
<sup>3</sup>магистр по специальности «Менеджмент в здравоохранении» ВКО, Казахстан,  
<sup>4</sup>врач-эксперт, клинический фармаколог, Алматинский региональный онкологический диспансер, Казахстан

### АНАЛИЗ ИНДИКАТОРОВ КАЧЕСТВА СКРИНИНГА РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Аннотация.** *Актуальность исследования.* Скрининг на выявление РМЖ в РК проводится с 2008 года, но анализ показал, что по индикаторам качества скрининга на РМЖ в РК не наблюдается положительной динамики по снижению смертности от РМЖ, 5-летней выживаемости при РМЖ. *Цель исследования:* провести сравнение индикаторов качества скрининга РМЖ (заболеваемости, смертности, 5-летней выживаемости) по Республике Казахстан и по странам ОЭСР. В работе использованы **методы статистического анализа** показателей скрининга РМЖ по заболеваемости, смертности и 5-летней выживаемости от РМЖ по 35 странам ОЭСР. Источниками данных по индикаторам скрининга РМЖ были мировые и европейские базы данных по онкологическим заболеваниям: Globocan 2012-2015 г, сборник Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators за 2012-2017 гг., также данные МЗРК, МНЭ РК, НИИ ОиР МЗРК. *Результаты исследования:* за почти 10-летний период внедрения скрининга отмечается рост заболеваемости РМЖ (73,5 на 100 тыс. женщин), за счет повышения выявляемости РМЖ. Уровень выявления РМЖ на I стадии составил 39% в 2016 г., что ниже рекомендуемых европейских рекомендаций (70%). Анализ показал, что нет положительной динамики в снижении смертности (смертность от РМЖ в РК составила 21,9 на 100 тыс. женщин, из них 43% умирают в трудоспособном возрасте) и в увеличении 5-летней выживаемости (в странах ОЭСР 91,0%, в РК – 50,4%). Не меняется структура общей смертности населения, с 2011 года смертность от онкозаболеваний находится на втором месте.

**Ключевые слова:** скрининг рака молочной железы, ОЭСР, заболеваемость, смертность, 5-летняя выживаемость.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 35 – 42

**S. K. Akshulakov<sup>1</sup>, V. A. Byvalcev<sup>2</sup>, K. Lumenta<sup>3</sup>, T. T. Kerymbaev<sup>1</sup>,  
V. G. Aleynikov<sup>1</sup>, Y. A. Urunbaev<sup>1</sup>, A. B. Sansyzbaev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>JSC "National Center of Neurosurgery", Astana, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Road Clinical Hospital at the station. Irkutsk-Passenger OJSC Russian Railways, Russia,

<sup>3</sup>University clinic in Munich, Germany.

E-mail: byval75vadim@yandex.ru, raim@rambler.ru, neurochirurgie.kb@klinikum-muenchen.de,  
kerimbaev\_t@mail.ru, doctor.aleynikov@gmail.com, yermeku@rambler.ru, aybol\_87@mail.ru

## **NEW TECHNOLOGIES IN SPINAL NEUROSURGERY. ANALYSIS OF EARLY RESULTS OF THE USE OF FUNCTIONAL DISKS IN PATIENTS WITH DEGENERATIVE DISEASES OF THE CERVICAL SPINE**

**Abstract. Introduction.** The technique of implantation of functional disks for surgical treatment of patients with degenerative diseases of the cervical spine was developed in the early 2000s. To date, the literature reflects the results of treatment, but in Kazakhstan this technology was not used until 2016.

**Purpose of the study.** Conducting an analysis of clinical outcomes and instrumental data using the technique of implantation of functional disks in patients with one-, two-level degenerative lesions of intervertebral discs of the cervical spine.

**Materials and methods.** The study included 10 patients who underwent replacement of the affected segment of the cervical spine with a functional disk in the conditions of spinal neurosurgery and pathology of the peripheral nervous system department of the National Center of Neurosurgery JSC, Astana. Dynamic observation and complex clinical and instrumental evaluation of the results of treatment were evaluated within 12 months after the operation.

**Results and discussion.** After performing the discectomy and replacing the affected level with a functional disc, all patients had a decrease in the severity of the pain syndrome according to the VAS and an improvement in the quality of life according to the Oswestry index. According to the instrumental survey methods, the mobility of the affected segment is determined, without the formation of degeneration in an adjacent level. Restoration of regional cervical lordosis was also noted. Complications were observed in one case, the incoming paresis of the recurrent nerve developed.

**The conclusion.** The technique of replacement of the affected segment in the cervical region with a functional disc has a high clinical efficiency, which is confirmed by a significant decrease in the severity of the pain syndrome according to the VAS, an improvement in the quality of life of patients according to the Oswestry index, and a low number of postoperative complications. Also, the described method of surgical treatment of patients with degenerative diseases of the cervical region allows to restore the sagittal profile and reduce the load on the adjacent vertebral-motor segment with a low probability of formation of degeneration of the adjacent disc.

**Key words:** cervical spine, degenerative diseases, functional disc, arthroplasty.

С. К. Акшулаков<sup>1</sup>, В. А. Бывальцев<sup>2</sup>, К. Люмента<sup>3</sup>, Т. Т. Керимбаев<sup>1</sup>,  
В. Г. Алейников<sup>1</sup>, Е. А. Урунбаев<sup>1</sup>, А. Б. Сансызбаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный Центр Нейрохирургии, Астана, Казахстан,

<sup>2</sup>Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО «РЖД», Россия,

Университетская клиника, Мюнхен, Германия.

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СПИНАЛЬНОЙ НЕЙРОХИРУРГИИ. АНАЛИЗ РАННИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДИСКОВ ПАЦИЕНТОВ С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

**Аннотация.** *Обоснование.* Методика имплантации функциональных дисков для хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника разработана в начале 2000-х годов. На сегодняшний день в литературе достаточно отражены результаты лечения, однако в Казахстане до 2016 года данная технология не применялась.

*Цель исследования.* Проведение анализа клинических исходов и инструментальных данных использования методики имплантации функциональных дисков у пациентов с одно-, двух-уровневыми дегенеративными поражениями межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника.

*Методы.* В исследование включены 10 пациентов, которым была выполнена замена поражённого сегмента шейного отдела позвоночника, функциональным диском в условиях отделения спинальной нейрохирургии и патологии периферической нервной системы Национального Центра Нейрохирургии г. Астана. Динамическое наблюдение и комплексную клиническую и инструментальную оценку результатов лечения проводили в течение 12 месяцев после операции.

*Результаты.* После выполнения дискэктомии и замены поражённого уровня функциональным диском, у всех пациентов отмечено уменьшение степени выраженности болевого синдрома по ВАШ и улучшение качества жизни по индексу Освестри. По данным инструментальных методов обследования определено сохранение подвижности поражённого сегмента, без формирования дегенерации в смежном уровне. Также отмечено восстановление регионарного шейного лордоза. Осложнения наблюдались в 1 случае, развился проходящий парез возвратного нерва.

*Заключение.* Методика замены поражённого сегмента в шейном отделе функциональным диском обладает высокой клинической эффективностью, подтвержденной значимым снижением выраженности болевого синдрома по ВАШ, улучшением качества жизни пациентов по индексу Освестри и низким количеством послеоперационных осложнений. Также описываемый способ хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями шейного отдела позволяет восстановить сагиттальный профиль и снизить нагрузку на смежный позвоночно-двигательный сегмент с низкой степенью вероятности формирования дегенерации смежного диска.

**Ключевые слова:** шейный отдел позвоночника, дегенеративные заболевания, функциональный диск, артропластика.

**Введение.** Дегенеративное заболевание позвоночника представляет собой прогрессирующую дегидратацию и фиброз пульпозного ядра межпозвоночного диска. Эти изменения приводят к потере эластичности, потере высоты диска, образованию костных отростков, растрескиванию пульпозного ядра и выпячиванию ядра [1]. Прогрессирование заболевания приводит к нестабильности в передней оси позвоночника, что вызывает у пациента болевой синдром. Радикулпатические боли встречаются при компремировании соответствующего нервного корешка. Так же при этом могут наблюдаться нарушения чувствительности, снижение сухожильных рефлексов и парезы. При компрессии на спинной мозг имеет место миелопатический синдром проявляющийся повышением рефлексов, клонус, нарушениями мелкой моторики, походки и равновесия [2, 3, 5]. В случаях безуспешности консервативных методов лечения прибегают к хирургической вмешательству включающее в себя дискэктомию и стабилизацию сегмента (ACDF: anterior cervical discectomy with fusion). Несмотря на успешность данной методики лечения описаны случаи, что данная методика значительно ускоряет дегенерацию в смежных сегментах позвонков [2, 6, 7]. В итоге у

пациента развивается симптомы требующие повторных операций на смежных сегментах позвонках. Сохранение движений в сегменте является важным фактом при предотвращении к возникновению проблем в смежных сегментах [4, 6, 8, 11].

Основываясь на этих данных доктор Винсент Брайан в 1990-х годах разработал свой имплант для артропластики шейного диска. В январе 2000 года доктор Гоффин из Бельгии впервые имплантировал данное устройство [5, 8, 12, 13].

Существуют две основные причины по которым врачи ищут новые методики хирургического лечения дегенеративных заболеваний позвоночника и подвергают сомнению золотой стандарт в лечении, которым на сегодняшний день является ACDF. Во первых большинство хирургов считают, что создание котного блока из функционального сегмента имеет неблагоприятные последствия в долгосрочном периоде, создавая проблемы в смежных сегментах. [6, 10]. и чаще всего проблемы возникают в вышележащем сегменте [13, 14]. Смежные сегменты подвергаться повышенной нагрузке, так как они компенсируют движения заблокированного сегмента, приобретая риск ранней дегенерации [2, 5]. Nilibrand в соавторстве сообщает о возникновении проблемы смежных сегментов у 2,9% оперированных пациентах ежегодно в течении первых 10 лет после операции. Из анализа выживаемости по методу Kaplan–Meier из 374 пациентов у 25.6% в течении 10 лет возникли проблемы со смежными сегментами. Низкий риск возникновения проблем со смежными позвонками был замечен при фиксации на уровне C2-C3 и C7-Tn1 позвонках в сравнении с сегментами C5-C6, C6-C7 где проблема со смежными сегментами наибольшая. 2. В конечном итоге более 2/3 пациентам было необходима повторные оперативные вмешательства на смежных уровнях. Главной причиной такой ситуации они считали дальнейшее прогрессирование дегенеративного процесса, чем увеличение нагрузки на смежные сегменты [2]. Robertson так же описывает возникновение новых симптомов заболевания у 13,9% пациентов среди 158 оперированных пациентов в течении 24 месяцев [10]. Вторая по частоте причина – это различные осложнения, связанные с формированием ложного сустава на оперированном уровне связанная с миграцией импланта (cage) или несостоятельности фиксации (винтов). Такие случаи наблюдались у 6% больных [15]. Основываясь на рандомизированном, мультицентровом, контролируемом исследовании John G. в соавторстве которое было напечатано в 2009 году. Сообщалось о 242 пациентах имплантированных «Брайан» имплант и в контрольной группе 221 пациент оперированных ACDF. Анализ 12 и 24 месяцев после операции показал, что в обеих группах отмечался значительный регресс симптомов. Группе «Брайан» импланта отмечалось более ранее возвращение трудоспособности в среднем на 2 недели. Так же в этой группе отмечалось 1,7% против 3,2% повторно оперированных больных в контрольной группе [24].

*Цель исследования:* проведение анализа клинических исходов и инструментальных данных использования функциональных дискову пациентов с одно и двухуровневыми дегенеративными поражением шейного отдела позвоночника.

#### **Методы.**

*Дизайн исследования.* Выполнено моноцентровое проспективное исследование, произведен ретроспективный анализ полученных данных.

*Критерии соответствия.* Критерии включения: одно, двухуровневые дегенеративные заболевания межпозвонковых дисков с компрессией позвоночного канала грыжевым компонентом, резистентные к консервативной терапии.

Критерии исключения: рентгенологические признаки снижения высоты межпозвонкового диска более 2/3 от здоровых дисков, спондилоартроз с формированием остеофитных комплексов, многоуровневый стеноз позвоночного канала, значительное снижение минеральной плотности костной ткани (остеопороз).

*Условия проведения.* Исследование выполнено на базе Национального Центра Нейрохирургии (Астана, Казахстан).

Хирургический доступ и выполнение декомпрессии нервных структур осуществляли по общепринятым в нейрохирургии стандартам с использованием операционного микроскопа «ORMI-Pentero» (Carl Zeiss, Германия) и ретракторной системы для минимально инвазивной установки функционального диска.

**Продолжительность исследования.** В исследуемой группе оценивали значения клинических и рентгенологических параметров до операции, при выписке и при контрольных обследованиях, рекомендованных через 3, 12, месяцев после вмешательства. Медиана наблюдения составила  $13 \pm 1,5$  месяцев.

**Описание медицинского вмешательства и функционального диска.** Шейный диск BRYAN® представляет собой замену шейного диска, которая состоит из следующих компонентов: две титановые капсулы, два титановых фиксирующих провода, поликарбонатное полиуретановое ядро, полиэфирная полиуретановая обшивка и две титановые уплотняющие пробки. Шарнирно-сочлененные поверхности прибора изготовлены из полиуретана и титана.

Ядро должно находиться между двумя капсулами. Сторона каждой капсулы, соприкасающаяся с костью, включает спеченное титановое, пористое покрытие для обеспечения костного вставания. Сторона каждой капсулы, соприкасающаяся с ядром, имеет ось, которая взаимодействует с центральным отверстием в ядре, чтобы контролировать диапазон движения и предотвращать выталкивание ядра. Стопор или крыло спереди прибора, которое тянется вверх на краниальную капсулу и вниз на каудальную капсулу, предназначено для предотвращения смещения прибора в позвоночный канал. Полиуретановая оболочка окружает ядро и крепится к каждой капсуле при помощи титановых фиксирующих проводов, образуя закрытый отсек. Прибор поставляется уже в собранном виде, за исключением солевого раствора и двух уплотняющих пробок. Перед имплантацией хирург наполняет шейный диск Bryan стерильным солевым раствором. Солевой раствор действует, как первоначальная смазка для протеза. Хирург вкручивает уплотняющие пробки из титанового сплава в отверстие в каждой капсуле, которые будут удерживать солевой раствор.

Протез держат в интервале межпозвоночного диска путем подгонки внешнего диаметра каждой капсулы и выпуклых внешних поверхностей в обработанной полости, сделанной хирургом в каждой позвоночной концевой пластине перед имплантацией прибора. Протез позволяет выполнять следующие движения с нейтральной позиции *ex vivo*: сгибание/разгибание примерно на  $\pm 110$ , поперечный изгиб примерно на  $\pm 110$ , вращение  $\pm 70$ , и трансляция  $\pm 1$  мм для шейного диска всех размеров.

Вогнутые внутренние поверхности сопряженные с ядром импланта полированные во избежание преждевременного износа и образования обломков во внутреннем пространстве диска. Концевые пластины соединены между собой центральной металлической стойкой. На внутренних поверхностях концевых пластинок имеется углубление для центральной стойки. Большая часть устройства заполнена ядром с низким коэффициентом трения из медицинского полиуретана, геометрия его соответствует формам концевым пластинам. Области края ядра приспособлены к мобильности и могут принимать двоякие формы. Каждая часть протеза имеет определенную функцию. Выпуклые пластины, с их ободами, точно соответствуют точности позвоночные выемки. Эта особенность обеспечивает первичную стабильность импланта в межпозвоночном пространстве. Шероховатая поверхность концевых пластин предохраняет от чрезмерного скручивания вдоль своей оси, до прирастания костного элемента через имплант. Плотное прилегание импланта к телам смежных позвонков препятствует образованию костного блока между позвонками, что сохраняет функциональность сегмента [18, 20]. Имеющиеся передние «стопы» предотвращают передне-заднюю дислокацию импланта во время операции и на всей протяжении жизни. [18] Высокопрочный полиуретановый сердечник поглощает осевые нагрузки сохраняя ротационные движения в сегменте, сгибание до 11 градусов, разгибание и латеральные изгибы со сдвигом до 2 мм в различных комбинациях движений [8, 13, 16, 21].

Только в случае недостаточности окружающих анатомических и удерживающих структур таких как: фасеточные суставы, связочный аппарат остановка движений происходит за счет импланта. Таким образом движения в сегменте сохраняются на должном физиологическом уровне [11, 21]. Позже может возникать не воспалительная псевдо капсула вокруг импланта состоящая из фиброзной ткани. 9 На сколько известно нет описаний случаев аллергической реакции на имплант «Брайан», однако пациенты с аллергией не должны подвергаться имплантации данного устройства. Отмечено, что полиуретан является более предпочтительным в сравнении с высокомолекулярными полиэтиленами и лучше имитирует эластичность и ударопрочность здорового диска.

Так же полиуретан обладает более низким иммунологически потенциалом. 16 «Брайан» имплант подвергался циклическому тестированию *invitro* [13, 21]. После 10 млн повторений цикла потеря массы ядра составила 1,76 %, что является в 50-100 раз меньше чем у импланта тазобедренного сустава. Потеря высоты имплантированного устройства были 0,02 мм на миллион циклов. Износ массы диска после 40 млн повторений составил 18% [21, 22].

После установки протеза «Брайан» нет противопоказаний к проведению МРТ или КТ. Полиуретановое ядро не является рентгеноконтрастным. При неудаче «Брайан» протез можно удалить, при этом смежные позвонки доступны для фиксации [4, 10, 15, 18, 23].

#### **Исходы исследования**

**Основной исход исследования.** Эффективная декомпрессия и динамическая стабилизация оперированного сегмента с восстановлением сагиттального профиля шейного отдела позвоночника при помощи функционального протеза шейного межпозвоночного диска при низкой травматичности вмешательства.

**Дополнительные исходы исследования.** Изучали пол, возраст, рост и вес пациентов. Исследовали технические особенности оперативного вмешательства: продолжительность операции, объем кровопотери, сроки госпитализации и время активизации.

**Методы регистрации исходов.** Исследование клинической эффективности проводили на основании изучения выраженности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале боли ВАШ; уровня качества жизни, связанного с проблемой в спине, по индексу Освестри (Oswestry Disability Index, ODIforarmpain, ODIforneckpain) и хирургических осложнений.

Рентгенологические исходы оценивались:

- по функциональным шейным спондилограммам: сагиттальный сегментарный угол на уровне имплантации, регионарный сагиттальный угол на уровне верхних краев тел позвонков C3-C7.
- по КТ-граммам: степень дислокации функционального диска (рисунок 1).



Рисунок 1 – Послеоперационная компьютерная томография шейного отдела через 1 год после установки функционального диска

**Этическая экспертиза.** Исследование одобрено этическим комитетом Национального Центра Нейрохирургии г. Астана; каждый из включенных в исследование пациентов дал письменное информированное согласие.

### Результаты.

**Объекты (участники) исследования.** В исследование включено 10 пациентов (1 мужчина и 9 женщин, средний возраст  $36,8 \pm 9,3$  лет). Средний рост и вес пациентов составил  $163,6 \pm 10,6$  см и  $64,6 \pm 14,2$  кг соответственно. Установлены полифункциональные кейджи Bryan cervical disc prosthesis (Medtronic, USA). 6 полифункциональных дисков были установлены на уровне C5-C6 шейных позвонков, остальные 5 – на уровне C6-C7 позвонков. У одного пациента из десяти были установлены 2 полифункциональных диска, в связи с наличием двух грыж в шейном отделе позвоночника. Основными жалобами у этих пациентов были боли в шейном отделе позвоночника, плечевом поясе с иррадиацией в верхние конечности, нарушения движений и чувствительности в руках.

**Основные результаты исследования.** После операции у всех пациентов отмечено существенное уменьшение интенсивности болевого синдрома с  $7,9 \pm 1,8$  см до  $1,4 \pm 1,3$  см, при выписке, и до  $1,6 \pm 1,2$  см, через 12 месяцев после операции. Исследование уровня качества жизни пациентов по индексу ODI позволила выявить положительную динамику в послеоперационном периоде с  $39,3 \pm 6,8$  % до  $13,8 \pm 4,7$  % при выписке, и  $9,8 \pm 1,2$  % в отдаленном послеоперационном периоде.

По результатам шейной спондилографии отмечено восстановление лордоза с  $18,3 \pm 5,9^\circ$  до  $32,2 \pm 5,2^\circ$  (рисунок 2).

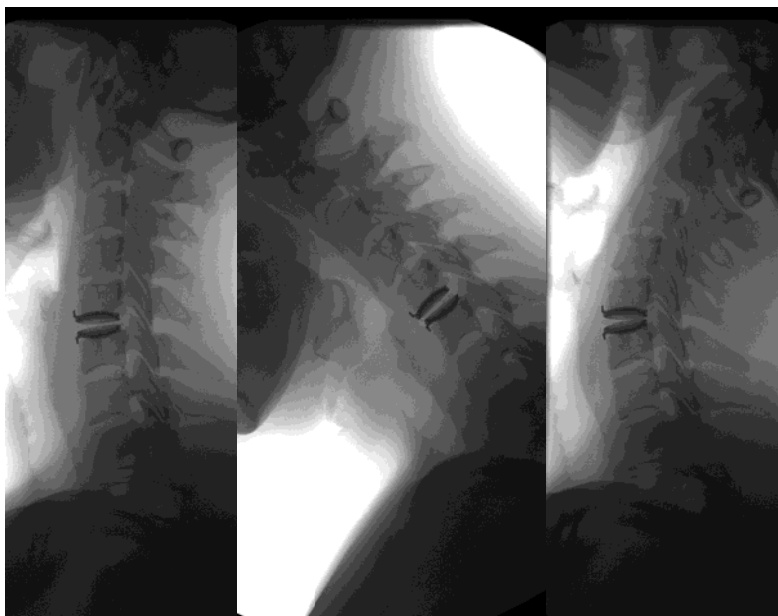


Рисунок 2 – Рентгенография с функциональными пробами после установки функционального диска шейного отдела позвоночника

По субъективной оценочной шкале оценки послеоперационных исходов Mas nab составил 1,1 балл. По шкале «Нурик (Nurick)» в среднем составил 1 балл через 3 и 12 месяцев.

**Дополнительные результаты исследования.** Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила  $78,5 \pm 15,5$  минут. Средний объем кровопотери равен  $98,7 \pm 25,8$  мл. Все пациенты активизировались на следующие сутки после операции. Общая продолжительность пребывания больного в стационаре составила  $6,4 \pm 1,6$  дней.

**Нежелательные явления.** В группе пациентов верифицировано 1 (1,0%) осложнений, выявлен проходящий парез возвратного нерва. Проведение курса терапии способствовали регрессу неврологической симптоматики.

**Ограничение исследования.** Ограничением данного исследования является лимитированная продолжительность наблюдения (12 месяцев), малое количество наблюдений (10 пациентов), что не позволяет во всех случаях оценить влияние функционального диска на степень дегенерации смежных с оперированным межпозвоночным диском у всех пациентов.



**Заключение.** Методика замены поражённого сегмента шейного отдела функциональным диском обладает высокой клинической эффективностью, подтвержденной значимым снижением выраженности болевого синдрома по ВАШ, улучшением качества жизни пациентов по индексу Освестри, и низким количеством послеоперационных осложнений.

Также описываемый способ хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями межпозвоночных дисков шейного отдела позволяет восстановить сагиттальный профиль шейного отдела позвоночника и осуществить эффективную динамическую стабилизацию оперированных позвоночно-двигательных сегментов с низкой степенью формирования дегенеративных изменений в смежных с оперируемым сегментом дисках.

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, от которого необходимо сообщить.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Durbhakula M.M., Ghiselli G. Cervical total disc replacement, part I: rationale, biomechanics, and implant types // *OrthopClin North Am.* – 2005; 36(3): 349-354.
- [2] Hilibrand A.S., Carlson G.D., Palumbo M.A., Jones P.K., Bohlman H.H. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis // *J Bone Joint Surg Am.* – 1999; 81- A(4): 519-528.
- [3] Goffin J., Casey A., Kehr P., et al. Preliminary clinical experience with the Bryan cervical disc prosthesis // *Neurosurgery.* – 2002; 51(3): 840-847.
- [4] Lafuente J., Casey A.Th., Petzold A., Brew S. The Bryan cervical disc prosthesis as an alternative to arthrodesis in the treatment of cervical spondylosis. 46 consecutive cases // *J Bone Joint Surg Br.* – 2005; 87(4): 508-512.
- [5] Riew K.D., Buchowski J.M., Sasso R., Zdeblick T., Metcalf N.H., Anderson P.A. Cervical disc arthroplasty compared with arthrodesis for the treatment of myelopathy // *J Bone Joint Surg Am.* – 2008; 90(11): 2354-2364.
- [6] Wigfield C., Gill S., Nelson R., Langdon I., Metcalf N., Robertson J. Influence of an artificial cervical joint compared with fusion on adjacent level motion in the treatment of degenerative cervical disc disease // *J Neurosurg.* – 2002; 96 Suppl 1: 17-21.
- [7] Matsunaga S., Kabayama S., Yamamoto T., Yone K., Sakou T., Nakanishi K. Strain on intervertebral discs after anterior cervical decompression and fusion // *Spine.* – 1999; 24(7): 670-675.
- [8] Wang M.Y., Leung C.H., Casey A.T. Cervical arthroplasty with the Bryan disc // *Neurosurgery.* – 2005; 56 Suppl 1: 58-65.
- [9] Sasso R.C., Smucker J.D., Hacker R.J., Heller J.G. Artificial disc versus fusion. A prospective, randomized study with 1-year follow-up on 99 patients // *Spine.* – 2007; 32(26): 2933-2940.
- [10] Robertson J.T., Papadopoulos S.M., Traynelis V.C. Assessment of adjacent segment disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: a prospective 2-year study // *J Neurosurg Spine.* – 2005; 3(12): 417-423.
- [11] Yang Y.C., Nie L., Cheng L., Hou Y. Clinical and radiographic reports following cervical arthroplasty: a 24-month follow-up // *IntOrthop.* – 2009; 33(4): 1037-1042.
- [12] Traynelis V.C. Cervical arthroplasty // *ClinNeurosurg.* – 2006; 53: 203-207.
- [13] Bryan V.E. Jr. Cervical motion segment replacement // *Eur Spine J.* – 2002; 11 Suppl 2: S92-S97.
- [14] Goff in J., van Calenbergh F., van Loon J., et al. Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan cervical disc prosthesis: single-level and bi-level // *Spine.* – 2003; 28(24): 2673-2678.
- [15] Heller J.G., Sasso R.C., Papadopoulos S.M., et al. Comparison of Bryan cervical disc arthroplasty with anterior cervical decompression and fusion. Clinical and radiographic results of a randomized, controlled, clinical trial // *Spine.* – 2009; 34(2): 101-107.
- [16] Fong S.Y., DuPlessis S.J., Casha S., Hurlbert R.J. Design limitations of Bryan disc arthroplasty // *Spine J.* – 2006; 6(3): 233-241.
- [17] Auerbach J.D., Jones K.J., Fras C.I., Balderston J.R., Rushton S.A., Chin K.R. The prevalence of indications and contraindications to cervical total disc replacement // *Spine J.* – 2008; 8(5): 711-716.
- [18] Pickett G.E., Sekhon L.H.S., Sears W.R., Duggal N. Complications with cervical arthroplasty // *J Neurosurg Spine.* – 2006; 4(2): 98-105.
- [19] Sekhon L.H., Sears W., Duggal N. Cervical arthroplasty after previous surgery: results of treating.
- [20] Wenger M., van Hoonacker P., Zachee B., Lange R., Markwalder T.M. Bryan cervical disc prostheses: preservation of function over time // *J ClinNeurosci.* – 2009; 16(2): 220-225.
- 24 discs in 15 patients // *J Neurosurg Spine.* – 2005; 3(5): 335-341.
- [21] Anderson P.A., Rouleau J.P., Bryan V.E., Carlson C.S. Wear analysis of the Bryan cervical disc prosthesis // *Spine.* – 2003; 28 Suppl 20: S186-S194.
- [22] Anderson P.A., Rouleau J.P., Toth J.M., Riew K.D. A comparison of simulator- tested and -retrieved cervical disc prostheses. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, March 2004 // *J Neurosurg Spine.* – 2004; 1(2): 202-210.
- [23] Heidecke V., Burkert W., Brucke M., Rainov N.G. Intervertebral disc replacement for cervical degenerative disease – clinical results and functional outcome at two years in patients implanted with the Bryan cervical disc prosthesis // *ActaNeurochir.* – 2008; 150(5): 453-459.
- [24] John G. Heller, MD,\* Rick C. Sasso, MD,† Stephen M. Papadopoulos, MD. Comparison of BRYAN Cervical Disc Arthroplasty With Anterior Cervical Decompression and Fusion // *Spine J.* – 2009. – Vol. 34, N 2. – P. 101-107.

С. К. Акшулаков<sup>1</sup>, В. А. Бывальцев<sup>2</sup>, К. Люмента<sup>3</sup>, Т. Т. Керимбаев<sup>1</sup>,  
В. Г. Алейников<sup>1</sup>, Е. А. Урунбаев<sup>1</sup>, А. Б. Сансызбаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>АҚ «Ұлттық нейрохирургия орталығы», Астана, Қазақстан,

<sup>2</sup>Иркутск-жолаушылар бекетіндегі жол клиникалық ауруханасы БАҚ «РТЖ», Ресей,

<sup>3</sup>Университеттік клиника, Мюнхен, Германия

## ЖҰЛЫН НЕЙРОХИРУРГИЯСЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР. МОЙЫН ОМЫРТҚАСЫНЫҢ ДЕГЕНЕРАТИВТІ АУРУЛАРЫ КЕЗІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ФУНКЦИОНАЛДЫ ДИСКТЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ АЛҒАШҚЫ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ

**Аннотация.** *Кіріспе.* Мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын функционалды диск имплантациялау операциясы 2000 жылдардың басында дүниеге келді. Қазіргі таңда ғылыми әдебиеттерде оны пайдалану тәсілі жайында жазылып жүргенімен 2016 жылға дейін бұл технология Қазақстанда қолданылмады.

*Зерттеудің мақсаты.* Мойын омыртқасының бір немесе екі дискісін қамтыған дегенеративті аурулар кезінде қолданылған функционалды диск имплантациялау операциясының клиникалық және инструменталды нәтижелерін талдау.

*Материалдар мен әдістер.* Зерттеуге АҚ «Ұлттық нейрохирургия орталығы» жұлын нейрохирургиясы және шеткі жүйке жүйесі патологиясы бөлімшесінде мойын омыртқасының зақымданған сегментіне функционалды диск имплантациялау операциясы жасалынған 10 науқас кірді. Науқастарға клиникалық және инструменталды зерттеулер операциядан кейінгі алғашқы 12 ай бойында жүргізілді.

*Нәтижелер мен талқылау.* Операциядан кейін науқастарда ауырсынудың азаюы ( ВАШ шкаласы бойынша) және өмір сапасының жақсаруы (Овестри индексі бойынша) тіркелді. Инструменталды зерттеулер нәтижесі бойынша зақым алған сегмент өзінің қозғалғыштық қасиетін жоғалтпағанын, көршілес сегменттер дегенеративті өзгерістерге шалдықпағанын көрсетті. Онымен қоса аймақтық мойын лордозының қалыпқа келгенін байқауға болады.

Асқыну бір науқаста болып, көмейдің қайырылма нервсінің өтпелі парезі орын алды.

*Қорытынды.* Мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын зақымдалған сегментті ауыстыратын функционалды диск имплантациялау операциясы әдісі клиникалық тұрғыдан тиімділігі жоғары. ВАШ бойынша ауырсыну синдромының айтарлықтай азаюы, Овестри индексі бойынша науқастардың өмір сүру сапасының жақсаруы және операциядан кейінгі асқынулардың азаюы осыған дәлел. Сонымен қатар жоғарыда аталған мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын хирургиялық емдеу әдісі сагитальды профильді қалпына келтіруге және іргелес омыртқа-қозғалтқыштық сегментке күшті аз түсіру арқылы, іргелес дискілерде дегенеративтік өзгерістердің болу қаупін азайтады.

**Түйін сөздер:** омыртқаның мойын бөлімі, дегенеративтік аурулар, функционалды диск, артропластика.

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 43 – 48

**R. B. Isayeva<sup>1</sup>, Zh. Z. Trumova<sup>2</sup>, K. T. Juszkievicz<sup>3</sup>**<sup>1</sup>JSC «Kazakh Medical University of Continuing Education», Almaty, Kazakhstan,<sup>2</sup>Center of Clinical Coaching «ECHO», JSC «Kazakh Medical University of Continuing Education», Almaty, Kazakhstan,<sup>3</sup>Team Leader KIT, Third Party M&E under SEHAT project, Amsterdam, the Netherlands.  
E-mail: isayeva\_raushan@inbox.ru, zhannatrumova@yandex.ru, k.juszkievicz@kit.nl**RESULTS OF IMPLEMENTATION OF INNOVATION MODEL  
"ECHO 2016" IN KAZAKHSTAN WITHIN THE FRAMEWORK  
OF THE CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT SYSTEM**

**Abstract.** In Kazakhstan, since September 2016, the ECHO (Extension for Community Healthcare Outcomes) project has been implemented since the "Center for Clinical Mentoring" was created on the basis of Kazakh Medical University of Continuing Education (KazMUNO). The main goal of training is "HIV infection"; the objective was the development of 24 AIDS centers in the Republic of Kazakhstan. At the same time, 100 doctors with 10 different specialties, including 67 infectious disease physicians (63.2%), are trained for special technological cooperation based on the principle of "Clinical Mentoring" and "Digital Medicine". Integration of digital technologies into the service sector was carried out in 9 modules, 38 topics in total. In the first phase of "ECHO" project 76 TV sessions for two groups of 50 listeners were held. From September 2016 until June 2017, during these sessions and three levels of knowledge control of project participants were conducted. 76 clinical examinations were conducted, with the provision of counseling for patients with HIV infection.

The first phase of the ECHO project was successfully completed in June 2017.

**Key words:** digital medicine, HIV infection, mentoring, innovative model.

УДК 616.8-091.943:616.894-053.9-07

**Р. Б. Исаева<sup>1</sup>, Ж. З. Трумова<sup>2</sup>, К. Т. Юшкевич<sup>3</sup>**<sup>1</sup>АО «Казахский медицинский университет непрерывного образования», Алматы, Казахстан,<sup>2</sup>Центр клинического наставничества «ЕCHO»,

АО «Казахский медицинский университет непрерывного образования», Алматы, Казахстан,

<sup>3</sup>Руководитель группы КИТ, Third Party M&E в проекте SEHAT, Амстердам, Нидерланды**РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ  
«ЕCHO 2016» В КАЗАХСТАНЕ В РАМКАХ СИСТЕМЫ  
НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

**Аннотация.** В Казахстане с сентября 2016 года реализуется проект «ЕCHO» при созданном на базе КазМУНО «Центре клинического наставничества». Направлением обучения является «ВИЧ-инфекция», объектом – 24 центра СПИД Республики Казахстан. По специально разработанной Рабочей Программе, с применением инновационной методики обучения, основанной на принципах «Клинического наставничества» и «Цифровой медицины», одновременно обучаются 100 врачей 10 специальностей, включая врачей-инфекционистов 67 человек (63,2%). Интеграция цифровых технологий в сферу здравоохранения проводилась по 9 модулям, 38 темам, всего в первой фазе «ЕCHO» проведено 76 телесессий для двух групп слушателей по 50 человек. За период «сентябрь 2016 – июнь 2017» проведено 76 сессий и три контроля уровня

знаний участников проекта. Проведено 76 клинических разборов, с оказанием консультативной помощи пациентам с ВИЧ-инфекцией.

Первая фаза проекта «ЕСНО» успешно завершена в июне 2017 года.

**Ключевые слова:** цифровая медицина, ВИЧ-инфекция, наставничество, инновационная модель.

По оценкам экспертов на конец 2015 года 78 миллионов человек были инфицированы ВИЧ с момента начала эпидемии, 35 миллионов умерли от болезней, обусловленных СПИДом, 36,7 миллионов во всем мире жили с ВИЧ, 18,2 миллиона человек имели доступ к АРТ. В 2014 году лишь 62% из 1,5 миллиона беременных женщин, живущих с ВИЧ, получали антиретровирусную терапию (АРТ) в соответствии с вариантом «В+».

Перспективным видением ВОЗ и ЮНЭЙДС на 2016–2030 гг. является достижение нулевого уровня новых случаев ВИЧ-инфекции, нулевого уровня смертности, связанной с ВИЧ, нулевого уровня дискриминации и к 2030 г. положить конец эпидемии СПИДа, как мировой угрозы для здоровья населения [1, 2].

В обеспечении «каскада» услуг ВИЧ-инфицированным пациентам, большую роль играет подготовка медицинских кадров. Специфика образования, в связи с необходимостью непрерывного профессионального образования специалиста в течение всей жизни, в начале третьего тысячелетия предъявляет особые требования к использованию наиболее эффективных образовательных, цифровых, экономически малозатратных технологий.

Одной из таких форм обучения является «Наставничество», процесс передачи знаний от более опытного наставника ученикам, пока не имеющим достаточный опыт в той или иной отрасли. Наставничество в широком смысле присуще всем формам обучения/системам образования и является инвестицией в долгосрочное развитие организации, в ее «здоровье».

Наставник является связующим звеном между слушателем/курсантом, помогает в становлении профессионально-ориентированного, компетентного специалиста в рамках додипломной и последипломной подготовки и медицинской службой/организацией, где работает специалист, а конечной «точкой приложения» полученных знаний является пациент, который, в режиме реального времени, будет иметь доступ к качественной медицинской помощи.

1. Анализ подготовки кадров для практического здравоохранения показывает, что существует определенный разрыв между наукой, практикой и образованием. Результаты научных исследований медленно внедряются в лечебный и педагогический процесс. Всё это заставляет искать новые формы совершенствования системы подготовки кадров, к числу которых следует отнести систему **непрерывного профессионального развития** (НПР). Само по себе внедрение системы НПР, целью которой является создание условий для постоянного профессионального роста медицинских работников, не приведет к решению проблем. Внедрение подобной системы должно идти параллельно с совершенствованием технологий преподавания, при тесном сотрудничестве медицинского образовательного учреждения и практического здравоохранения [3-5].

2. В Казахстане постоянно совершенствуются существующие традиционные подходы к обучению медицинских работников на последипломной подготовке. Так, в стране впервые, начиная с сентября 2016 года, при финансовой и технической поддержке международных организаций, реализуется проект «ЕСНО» при созданном на базе КазМУНО «Центре клинического наставничества», который является инновационной технологией повышения качества образования у медицинских работников, двусторонне ориентированной, как на медицинского работника, так и на конкретного пациента. Продолжительность первого этапа проекта ЕСНО: сентябрь 2016 г. – июнь 2017 г.

3. Цели и задачи проекта ЕСНО согласуются с национальными приоритетами в области здравоохранения. Так, в **Государственной программе развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық» на 2016–2019 годы**, по 6-му направлению Программы – Повышение эффективности управления человеческими ресурсами, п. 6.2 – «Модернизация медицинского образования», приоритетными задачами определены информатизация медицинского образования с созданием онлайн-сервисов и внедрение дистанционных технологий в системе образования для переподготовки и повышения квалификации специалистов.

На базе КазМУНО изучена эффективность модели интеграции цифровых технологий в сферу практического здравоохранения, с целью определения перспектив дальнейшего развития цифровой медицины, на примере проекта «ЕСНО».

Планируется, что обучение врачей, в рамках проекта «ЕСНО» позволит решить ряд **приоритетных задач**:

– передачу современной, основанной на принципах доказательной медицины и международных рекомендаций по проблеме ВИЧ-инфекции, информации от наставников слушателям в виде непрерывного образования, основанного на интерактивной в дистанционном режиме методике обучения;

– развитие личностного потенциала врачей различного профиля, выработку мультидисциплинарного (командного) подхода;

– формирование у врачей таких качеств как коммуникабельность, уверенность, стрессоустойчивость, толерантное поведение, эмпатия и др.;

– формирование коммуникативной культуры врача, включающей в себя личностные качества, свободное владение вербальными и невербальными средствами поведения;

– формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций как у самих наставников, так и их подопечных.

**4. Реализация проекта «ЕСНО» в Казахстане стала возможной благодаря партнерству ряда крупных международных и отечественных организаций, а именно:**

– при поддержке «СДС» – Центра по контролю за инфекционными заболеваниями (Жанел Райт, заместитель директора СДС по ЦА), в рамках чрезвычайного Плана президента США по борьбе со СПИД **PEPFAR**.

– при непосредственной технической поддержке и сопровождении проектом «ICAP» при Колумбийском университете (Региональный директор по ЦА – Дерябина А.).

– при информационной поддержке Республиканского центра по профилактике и борьбе со СПИД (генеральный директор – Байсеркин Б.).

Узловым сайтоопределен ведущий университет республики по последипломному образованию – КазМУНО (ректор Исаева Р.), который предоставляет основную экспертную команду профессорско-преподавательский состав университета (ППСУ).

Непосредственная реализация проекта осуществляется сотрудниками «ЕСНО» (клинический директор Центра наставничества «ЕСНО» – Трумова Ж.).

**Цель работы:** повышение потенциала медицинских работников в оказании качественных медицинских услуг людям, живущим с ВИЧ-инфекцией, посредством клинического наставничества и применения обучениисовременных дистанционных технологий.

**Материалы и методы.** В подготовительном периоде (перед запуском) проекта «ЕСНО» было определено направление обучения – «Инфекционные Болезни: **ВИЧ-инфекция**». В качестве сайтов выбраны территориальные центры СПИД и их филиалы, всего 24 сайта. Слушателями цикла последипломной подготовки являлись врачи клинического профиля центров СПИД. На первом этапе одновременно обучалось 100 врачей по 10 специальностям. Слушатели были распределены на 2 (две) группы, по 50 человек.

Разработаны учебно-методический комплекс (УМК) и рабочая учебная программа (РУП) по теме учебного цикла «**ВИЧ-инфекция**», на основе международных и национальных руководств и формуляров по ВИЧ. Рабочая программа включает 9 модулей, 38 тем, всего планируется провести 76 сессий для двух групп по 50 слушателей.

Рабочая Программа получила одобрение на уровне Министерств Образования и Здравоохранения РК и получено авторское Свидетельство, зарегистрированное в Министерстве Юстиции (автор Трумова Ж.З).

Разработаны документы для представления клинических случаев: Форма пациента (1) и Форма рекомендаций по пациенту (2).

Необходимым условием реализации модели «ЕСНО» является IT-связь и скорость подключения к Интернету. Для проведения веб-конференций/телесессий используется современное демонстрационное оборудование, установленное на рабочих местах, программа для видео-конференц связи ZOOM, дополнительное оснащение 24 сайтов проведено за счет средств проекта ЕСНО.

В рамках проекта «ЕСНО» используются различные педагогические методы, такие как: интерактивная методика в виде дискуссии/обсуждения, иллюстративный извристический (поисковый) методы, для использования слушателями в повседневной работе современной научной литера-

туры, основанной на принципах доказательной медицины. В качестве контрольно-измерительных средств оценки знаний слушателей и эффективности обучения в он-лайн режиме применялись метод анкетирования и тестовый контроль знаний (входное, промежуточное и заключительное тестирование), всего было предусмотрено 3 этапа контроля уровня знаний слушателей.

**Результаты и обсуждение.** Применяемой формой обучения специалистов является клиническое наставничество, с предоставлением участникам теоретической информации, с разбором тематических сложных клинических случаев (включая взрослых и детей) на каждой видеосессии, с участием в качестве наставников экспертов высокопрофессиональных преподавателей различных, смежных с ВИЧ специальностей.

Основным инструментом реализации проекта является еженедельная видеосессия, продолжительностью 60 минут (продолжительность может быть определена по потребности), проводился выход в эфир с Центра клинического наставничества (г.Алматы) на все сайты один раз в неделю, без отрыва врачей от производства и рабочего места. В рамках проекта проводилась «обратная связь» с участниками/слушателями учебного цикла.

Согласно утвержденной Рабочей Программы по теме ВИЧ-инфекции, проведено обучение по 9 модулям, включающих 38 тем. По состоянию на июнь 2017 завершено обучение по всем 9 модулям, а именно:

Модуль 1: 1 вводная сессия, проведено 2 подсессии.

Модуль 2: Проведено 7 сессий, 14 подсессий.

Модуль 3: Проведено 5 сессий, 10 подсессий.

Модуль 4: Проведено 5 сессий, 10 подсессий.

Модуль 5: Проведено 5 сессий, 10 подсессий.

Модуль 6: Проведены 5 сессий, 10 подсессий.

Модуль 7: Проведены 3 сессии, 6 подсессий.

Модуль 8: Проведены 3 сессии, 6 подсессий.

Модуль 9: Проведены 4 сессии, 8 подсессий.

Всего за период «сентябрь 2016 – июнь 2017» проведено 38 сессий, 76 подсессий для 100 участников 24 сайтов республики.

*Слушатели цикла.* На начало проекта было 106 слушателей, из них распределение по специальностям: врачи-инфекционисты взрослые/детские 67 (63,2%), дерматовенерологи 8, акушеры-гинекологи 7, педиатры 6, фтизиатры 6, терапевты 4, наркологи 3, психологи 3, реаниматологи 2. Т.е. основную долю составляют врачи-инфекционисты (63,2%), всего специальностей – 10. На июнь 2017 года количество закончивших обучение слушателей составило – 100 человек (6 человек выбыли по объективным причинам, смена места работы, выезд и т.д.). На каждой сессии контролировалась посещаемость слушателей. В итоге: более 95% всех участников проекта приняли участие в более чем в 80% сессий.

*Контроль знаний слушателей.* Одним из ключевых требований модели ЕСНО является оценка результатов качества знаний слушателей до и после реализации проекта. Оценка включала тестирование уровня знаний участников до начала проекта, в середине и после завершения проекта. Подобная оценка позволила оценить прогресс и эффективность проводимого образовательного процесса. В начале проекта и по завершению 9 модулей Рабочей Программы курса в он-лайн режиме проведено 3 (три) этапа контрольного тестирования слушателей, по специально разработанным тестам, в виде входного контроля знаний (пре-тест, сентябрь 2016), промежуточного (март 2017) и заключительного (пост-тест, июнь 2017) тестирования.

**Для корректности результатов, сравнивались только результаты входного и заключительного тестирования.**

Уровень знаний слушателей по результатам входного тестирования составил (пре-тест, n=100): ответили на «неудовлетворительно» - 18%, «удовлетворительно» - 57%; «хорошо» - 22%; «отлично» - 3%.

Уровень знаний слушателей по результатам заключительного тестирования (пост-тест, n=100) составил: ответили на «неудовлетворительно» - 1%; «удовлетворительно» - 28%; «хорошо» - 21%; «отлично» - 50%.

Число слушателей, ответивших на «удовлетворительно» (сравнение пре-теста с пост-тестом) с 57% уменьшился в 2 раза до 28%; на «хорошо» - с 22 до 21% (стабильно на одном уровне); на «отлично» - значительно повысился с 3 до 50% (17 раз); «неудовлетворительно» резко уменьшился с 18 до 1%.

Слушателям, успешно завершившим курс обучения, выданы удостоверения о Повышении квалификации государственного образца, объемом кредита в 54 часа (КазМУНО).

**Разборы клинических случаев.** Демонстрация и совместный разбор клинического случая основаны на реальной истории болезни ВИЧ-инфицированного пациента, с обязательным соблюдением конфиденциальности персональных данных (пациенту присваивался индивидуальный номер).

Для визуализации данных больного каждый врач, докладывающий свой клинический случай и эксперты, тщательно подбирали иллюстративный материал: фотографии микропрепаратов; рентгенограммы, данные УЗИ/КТ/МРТ, таблицы, схемы и алгоритмы. Форма пациента (краткая история болезни) демонстрировалась на экранах мониторов и телевизоров.

Все слушатели, помощью наставника/эксперта изучали "историю болезни" – жалобы, анамнез, объективные данные, результаты обследований (лабораторных и инструментальных) и лечения. На основании изложенного, участники группы выделяли ведущие клинические синдромы, далее формулировали предварительный и заключительный диагнозы с его обоснованием. В ходе демонстрации, клинический наставник давал возможность активно высказаться любому слушателю, поощряя правильные ответы. В завершении, наставником давались экспертное заключение, рекомендации и список современной литературы.

За истекший период на видеосессиях, с участием всех слушателей, проведено 76 разборов клинических случаев (пациентов с ВИЧ-инфекцией: взрослые, дети, беременные женщины, лица УГН). По каждому случаю разрабатывалась тактика ведения пациента, даны конкретные рекомендации ведущих экспертов. По завершению каждой сессии, слушателям рассылались дидактические материалы, заполненные экспертами Формы рекомендаций по пациентам, ссылки на учебную литературу/современные публикации преимущественно последних лет (2014–2017 гг).

Единый подход к гармонизации усилий национальных и международных партнеров в рамках инновационного проекта «ЕСНО» позволил объединить накопленный опыт в сфере обучения медицинских кадров по актуальным вопросам ВИЧ-инфекции для дальнейшего его внедрения на практике, а именно:

- внедрить современные цифровые технологии в сферу практического здравоохранения в рамках последипломной подготовки врачей центров СПИД;
- сформировать Базу наставников-экспертов КазМУНО;
- подготовить специалистов на местах, для последующей реализации знаний на практике и взаимопомощи;
- создать базу будущих тренеров из их числа для продолжения обучения в регионах;
- накопить базу обновленных, с учетом международных требований, учебных материалов;
- максимально приблизить качественную медицинскую помощь к пациентам с ВИЧ-инфекцией для успешной реализации «каскада» услуг ЛЖВ.

Применение телекоммуникационной технологии позволило расширить географию последипломного дистанционного обучения врачей на всю территорию Казахстана, с одновременным охватом обучением участников 24 сайтов.

Данная методика продемонстрировала свои широкие возможности не только по охвату обучением, но и экономическую эффективность, ввиду малозатратности на обучение, как у руководителей лечебных учреждений, так и у самих слушателей без отрыва от производства.

Применение инновационной формы обучения «ЕСНО» и усовершенствование методов в преподавании клинической дисциплины – «ВИЧ-инфекция», способствовали развитию у слушателей профессиональной компетентности, основанной на междисциплинарном подходе, повысили их мотивацию к изучению дисциплины. Одновременно, усилило и профессиональный уровень самих преподавателей ВУЗа, расширив возможности учебного процесса преподавания, с использованием самых современных, инновационных подходов к последипломному обучению медицинских работников.

*Следующие шаги:*

– Объединение усилий партнеров, в первоочередном порядке по исполнению 5-ти приоритетных направлений Программы «Денсаулық» («Дорожная карта»), на базе единого консолидирующего Центра ЕСНО при КазМУНО, имеющего первым практический опыт распространения в Казахстане признанной в мире модели «ЕСНО».

– Использование опыта проекта «ЕСНО», созданной Базы тренеров КазМУНО и учебных материалов, в целях успешной интеграции новых цифровых технологий в сферу здравоохранения, в рамках других направлений последиplomной подготовки медицинского персонала.

– Интеграция аналогичных цифровых/учебных курсов в систему сестринского образования и повышения квалификации медицинских сестер.

– Институционализация разработанных материалов в масштабах Республики Казахстан.

Разносторонняя поддержка со стороны государственного сектора и международных организаций позволит обеспечить дальнейшую реализацию идеи «Цифровой медицины», придать ей устойчивость, а также, поддержать долгосрочность функционирования инновационной модели ЕСНО в Республике Казахстан с перспективой на будущее.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Государственная Программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық» на 2016–2019 годы.
- [2] Послание Президента РК Н.Назарбаева народу Казахстана от 31.01.2017 г. «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность».
- [3] ВОЗ. Стратегия по ВИЧ/СПИД на 2016–2030 годы.
- [4] WHO. Guidelines for managing advanced HIV disease and rapid initiation of antiretroviral therapy, July 2017, 56 p. HIV Treatment.
- [5] Сводное Руководство ВОЗ по использованию АРВ препаратов для лечения и профилактики ВИЧ-инфекции. – Второе издание. – 2016.
- [6] Fifth Eastern Europe and Central Asia AIDS Conference. March 23–25, 2016, Moscow. Abstracts.
- [7] Актуальные вопросы ВИЧ-инфекции. – РНПК. – СПб., 2016.
- [8] УГМУ. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции «От качества медицинского образования – к качеству медицинской помощи», ноябрь 2016 г.
- [9] Трубникова Д.С., Чищева Т.А., Кузина Л.Л. Инновационные технологии в медицинском и фармацевтическом образовании // Материалы V ВНПК «От качества медицинского образования – к качеству медицинской помощи», ноябрь 2016 г.

**Р. Б. Исаева<sup>1</sup>, Ж. З. Трумова<sup>2</sup>, К. Т. Юшкевич<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>АҚ «Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті», Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>«ЕСНО» Клиникалық тәлімгершілік орталығы,

АҚ «Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті», Алматы, Қазақстан,

<sup>3</sup>КИТ топтық басшысы, Third Party M&E SENAT проектінде, Амстердам, Нидерланды

#### ҚАЗАҚСТАНДА «ЕСНО 2016» ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҮЛГІСІН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ НӘТИЖЕЛЕРІ ҮЗДІКСІЗ КӘСІБИ ДАМЫТУ ЖҮЙЕСІНІҢ НЕГІЗІНДЕ

**Аннотация.** Қазақстанда 2016 жылдың қыркүйегінен бастап «ЕСНО» жобасы КазМУББУ негізінде құрылған «Клиникалық жетекшілер орталығы» арқылы жүзеге асырылуда. Білім беру бағыты «АИТВ-жұқпасы» болып табылады, нысан – Қазақстан Республикасының ЖИТС-тің 24 орталығы. Арнайы, «Клиникалық тәлімгерлік» және «Сандық медицина» қағидаттарына негізделген инновациялық оқыту әдістерін пайдалана отырып, жұмыс бағдарламасын дәрігерлер мезгілде әзірледі, соның ішінде 10 мамандық, 100 дәрігер оқытылды – жұқпалы ауру 67 (63,2%). Сандық технологиялардың денсаулық сақтау саласына интеграциясы 9 модуль бойынша, 38 тақырып бойынша жүзеге асырылды, «ЭХО» бірінші кезеңінде жалпы саны 50 адам үшін екі топ тындаушылар үшін 76 теледидарлық сессия өткізілді. «2016 жылғы қыркүйек – 2017 жылдың маусымы» кезеңінде жоба қатысушыларының 76 отырысы және үш деңгейлі білімді бақылау жүргізілді. АИТВ-жұқпасы бар науқастарға кеңес беру арқылы 76 клиникалық тексеру жүргізілді.

ЕСНО жобасының бірінші кезеңі 2017 жылдың маусым айында сәтті аяқталды.

**Түйін сөздер:** сандық медицина, АИТВ-жұқпасы, тәлімгерлік, инновациялық модель.

#### Сведения об авторах:

Исаева Р. Б. – д.м.н., профессор, ректор-председатель правления АО «Казахский медицинский университет непрерывного образования». E-mail: isayeva\_raushan@inbox.ru;

Трумова Ж. З. – д.м.н., профессор, руководитель центра клинического наставничества «ЕСНО». E-mail: zhannatrumova@yandex.ru;

Юшкевич К. Т. - MD, MPH, PhD, Руководитель группы КИТ, Third Party M&E в проекте SENAT. E-mail: k.juszkiewicz@kit.nl.



## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 49 – 54

V. V. Benberin<sup>1</sup>, G. A. Yermakhanova<sup>2</sup>, A. A. Akhetov<sup>2</sup>,  
T. A. Vochshenkova<sup>2</sup>, N. A. Shanazarov<sup>2</sup>, A. Y. Naurazbayeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medical Center of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Medical Center Hospital of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan.

E-mails: valeriy-benberin@mail.ru, ermakhanova@gmail.com, amir.akhetov.a@gmail.com,  
vochshenkova@gmail.com, nasrulla@inbox.ru, anar.naurazbayeva@gmail.com

**EFFECTIVENESS AND SAFETY OF VACCINATION  
FOR PREVENTING PNEUMOCOCCAL INFECTION  
IN ADULT PATIENTS: REVIEW OF INTERNATIONAL  
RECOMMENDATIONS AND STUDIES**

**Abstract.** Purpose of review: to summarize the effectiveness and safety of vaccination for preventing pneumococcal infection, namely community-acquired pneumonia among adult patients.

**Materials and methods:** a literature search for international recommendations and studies was conducted in electronic databases and publications included in Embase, PubMed/Medline, Science Direct, eLibrary. More than 20 publications were selected and reviewed, including full-text articles, Systematic Reviews and Meta-Analysis that were published in English. The depth of the literature search was 8 years.

**Results and conclusions:** currently, international organizations recommended the routine use of the 13-valent conjugate vaccine (PCV13) sequentially with the 23-valent polysaccharide vaccine (PPSV23) for all adults aged 65 years and over. However, some studies indicate that repeated vaccination has no effect, since pneumococcal polysaccharide capsular antigens elicit an immune response by a T-cell independent mechanism.

**Keywords:** vaccination, community-acquired pneumonia, 13-valent pneumococcal conjugate vaccine, 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine.

УДК 616.022

В. В. Бенберин<sup>1</sup>, Г. А. Ермаханова<sup>2</sup>, А. А. Ахетов<sup>2</sup>,  
Т. А. Вощенкова<sup>2</sup>, Н. А. Шаназаров<sup>2</sup>, А. Е. Науразбаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Медицинский центр Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан,

<sup>2</sup>Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ  
ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ ПНЕВМОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ  
У ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ: ОБЗОР МЕЖДУНАРОДНЫХ  
РЕКОМЕНДАЦИЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Аннотация.** Цель обзора: изучение эффективности и безопасности вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции, а именно внебольничной пневмонии среди взрослых пациентов.

**Материалы и методы:** проведен поиск литературы по международным рекомендациям и проведенным исследованиям в электронных базах данных и публикациях, вошедших в Embase, Medline/PubMed, Science Direct, eLibrary. Были выбраны и рассмотрены более 20 публикации, в том числе полнотекстовые статьи, систематические обзоры и мета-анализы на английском языке. Глубина поиска публикации составляла 8 лет.

*Результаты и выводы:* в настоящее время международными организациями рекомендовано рутинное использование вакцины PCV13 последовательно с вакциной PPSV23 всем взрослым в возрасте 65 лет и старше. Однако, некоторые исследования показывают, что повторное введение вакцины не оказывает эффекта, так как пневмококковые полисахаридные капсульные антигены вызывает иммунный ответ по Т-независимому механизму.

**Ключевые слова:** вакцинопрофилактика, внебольничная пневмония, 13-валентная конъюгированная вакцина, 23-валентная полисахаридная вакцина.

**Введение.** Пневмококк (*Streptococcus pneumoniae*) остается основным возбудителем пневмококковых инфекций и может быть причиной широкого спектра заболеваний [1]. Пневмококковая инфекция вызывает пневмонии, менингит, инфекции среднего уха (средний отит), синусит, сепсис. В настоящее время согласно данным зарубежных авторов пневмококк ответственен за 25-35% всех внебольничных и 3-5% госпитальных пневмоний.

Внебольничная пневмония – это острое заболевание, возникшее во внебольничных условиях, сопровождающееся симптомами инфекции нижних отделов дыхательных путей и рентгенологическими признаками в легких при отсутствии очевидной диагностической альтернативы. Среди взрослых пациентов внебольничная пневмония является распространенным видом пневмококковых инфекций [2] и тяжело протекает на фоне сопутствующих заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, онкологические и гематологические заболевания, сахарный диабет, заболевания почек, печени и другие). У пожилых пациентов риск смерти от внебольничной пневмонии и ее осложнений выше в 3-5 раз, чем пациенты молодого возраста, который оценивается в 5-7%.

Лечение пневмококковых инфекций пенициллином и другими лекарствами было достаточно эффективным до тех пор, пока некоторые штаммы заболевания не стали проявлять сопротивляемость по отношению к этим препаратам. Поэтому на сегодняшний день наиболее эффективным методом предупреждения пневмококковых инфекций является вакцинация. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), из-за массовой иммунизации в мире продолжительность жизни увеличилась на 20-30 лет. Благодаря иммунизации каждый год спасается более 2 млн жизней. Согласно позиции ВОЗ, вакцинация всех возрастных групп населения является единственным способом существенно повлиять на заболеваемости и смертности от пневмококковой инфекции и считается необходимым включить плановые прививки против пневмококковой инфекции в национальные календари всех стран.

Цель данного обзора является изучение эффективности и безопасности вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции, а именно внебольничной пневмонии среди взрослых пациентов.

**Пневмококковые вакцины.** Для предупреждения заболеваний, вызванных пневмококком, в мире рекомендуются две вакцины, которые доступны для вакцинации взрослых: 13-валентная конъюгированная вакцина (PCV13) и 23-валентная полисахаридная вакцина (PPSV23).

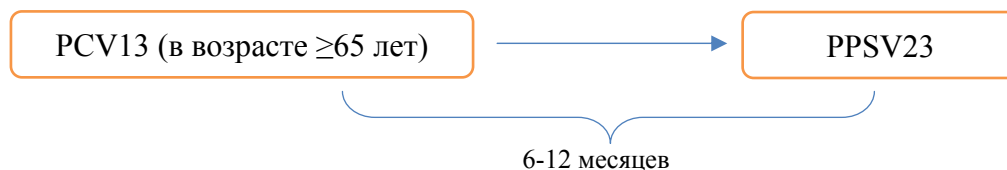
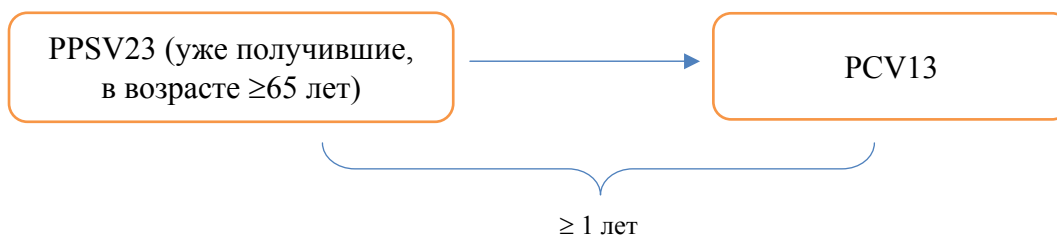
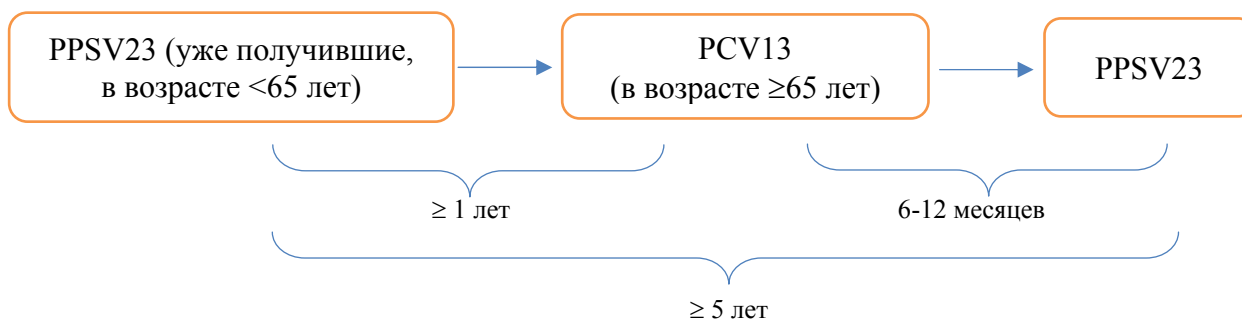
PCV13 является инактивированной и состоит из капсульных полисахаридов 13 серотипов пневмококка, индивидуально конъюгированных с белком-носителем. В Европейском союзе PCV13 разрешена к применению с 6 недель без дальнейших ограничений по возрасту.

PPSV23 состоит из капсульных полисахаридов 23 серотипов пневмококка (12-серотипов вместе с PCV13 и 11 дополнительные серотипы). В основном людям необходимо лишь одна доза PPSV23, а вторая доза рекомендуется для определенных групп риска.

В 2010 году Американский комитет по практике иммунизации (Advisory Committee on Immunization Practices – ACIP) утвердил пересмотренные рекомендации о том, что все лица должны быть вакцинированы PPSV23 в возрасте 65 лет. В 2012 году ACIP разработал рекомендации по использованию PCV13 и PPSV23 для взрослых в возрасте 19 лет и старше с иммунокомпromисными состояниями.

Согласно рекомендаций ACIP вакцинацию взрослых необходимо начинать с PCV13 (схема).

Рекомендуется введение 1 дозы PCV13 взрослым 65 лет и старше, не получившим ранее PCV13. Даже в случае, если пациент ранее вакцинирован PPSV23, ему необходима одна доза PCV13. Введение дозы PPSV23 следует назначать через 6-12 месяцев после дозы PCV13. Две вакцины не должны вводиться совместно, а минимальный допустимый интервал между PCV13 и PPSV23 составляет 8 недель. Взрослые в возрасте 65 лет и старше, которые ранее получали 1 дозы PPSV23, также должны получать дозу PCV13, если они еще не получили ее. Дозу PCV13 следует

**Введение 1 дозы PCV13 взрослым 65 лет и старше, не получившим ранее PCV13****Лица, которые ранее получившие PPSV23 в возрасте 65 лет и старше****Лица, которые ранее получившие PPSV23 до 65 лет, которые в возрасте ≥ 65 лет**

Последовательное введение и рекомендуемые интервалы для PCV13 и PPSV23 (рекомендации ACIP)

назначать  $\geq 1$  год после получения самой последней дозы PPSV23. Для тех, у кого указана дополнительная доза PPSV23, эту последующую дозу PPSV23 следует назначать через 6-12 месяцев после PCV13 и  $\geq 5$  лет после самой последней дозы PPSV23 [3]. Согласно данным рекомендации по рутинному использованию PCV13 среди взрослых в возрасте 65 лет и старше будут пересмотрены в 2018 году [4].

**Материалы и методы.** Проведен поиск международных рекомендаций и проведенных исследований в электронных базах данных. Были выбраны и рассмотрены более 20 публикации, в том числе полнотекстовые статьи, систематические обзоры, мета-анализы, вошедшие в Кокрановскую библиотеку, публикации из базы данных EMBASE, MEDLINE/PubMed, ScienceDirect, eLibrary, а также публикации открытого доступа из ресурса ВОЗ, Американского центра по контролю за заболеваниями (Centers for Disease Control and Prevention - CDC).

Глубина поиска литературы составляла 8 лет (2008-2016 гг.). Для поиска были использованы следующие поисковые термины: “23-valent polysaccharide vaccine”, “13-valent conjugate vaccine”, “efficacy/effectiveness of PPSV23”, “efficacy/effectiveness of PCV13”, “pneumococcal disease”, “community-acquired pneumonia”, “pneumococcal vaccination”, “randomly”, and “randomised”.

**Результаты.** Доказательства, поддерживающие использование PCV13 среди взрослых. В конце 2011 года PCV13 был одобрен Управлением по контролю за продуктами и лекарствами (Food and Drug Administration – FDA) и в начале 2012 года соответственно Европейской медицинской ассоциацией стран Европейского союза (European Medical Association) для использования среди взрослых в возрасте 50 лет и старше [5, 6]. FDA определило «значимую терапевтическую выгоду по сравнению с существующими методами лечения» в качестве защиты взрослых в возрасте 50 лет и старше от пневмококковой пневмонии [7].

Эффективность PCV13 была доказана крупномасштабным научным исследованием «Иммунизация взрослого населения против внебольничной пневмонии» (CAPiTA), нацеленное на оценку эффективности PCV13 в предотвращении пневмококковой пневмонии, вызванной одним из серотипов пневмококка, входящим в вакцину. Исследование CAPiTA было крупнейшим двойным слепым рандомизированным плацебо-контролируемым исследованием, которое было проведено в Нидерландах с участием приблизительно 85000 пациентов в возрасте от 65 лет и старше. Исследование CAPiTA подтвердило эффективность вакцины PCV13 и показало о снижении количества случаев пневмонии у взрослых пациентов в возрасте 65 лет и старше, которым вводилась PCV13 по сравнению с плацебо [8, 9]. Доказательства, подтверждающие эффективности PCV13 среди взрослых были оценены с использованием методологии Рабочей группы по разработке, оценке и экспертизе степени обоснованности клинических рекомендаций (GRADE) [10] и были опубликованы в 2014 году [11].

Исследование CAPiTA не выявило каких-либо проблем безопасности, связанных с использованием PCV13 у более чем 42 000 пациентов, которые были вакцинированы. Эффективность PCV13 для профилактики внебольничной пневмонии и инвазивной пневмококковой инфекции сохраняется в течение как минимум 4 года. Эти данные согласуются с наблюдениями предыдущих исследований вакцинации PCV13 среди взрослых [12].

Используя результаты исследования CAPiTA и ряда других эпидемиологических исследований, которые проводились параллельно в Нидерланды, была оценена экономическая эффективность вакцинации PCV13 [13] среди людей разных возрастов и группах риска. Был рассмотрен подход использования PCV13 в разных стратегиях (разный возраст, группа рисков и т.д.). Результаты исследования показали, что PCV13 в Нидерландах оказалась экономически эффективным.

Кроме того, проведено исследование [14] по влиянию возраста на эффективность PCV13 у пожилых людей. В этом исследовании эффективность PCV13 в профилактике внебольничной пневмонии или инвазивной пневмококковой инфекции была самой высокой среди лиц в возрасте 65 лет и старше и эффективность вакцины уменьшалась с увеличением возраста.

Однако, в исследовании CAPiTA данные иммуногенности, которые собраны через 1, 12 и 24 месяца после вакцинации показали лишь небольшие различия в уровнях антител к иммуноглобулину G и титрах опсонофагоцитарной активности у взрослых, по сравнению с более молодыми субъектами [15]. Два из наиболее распространенных серотипов PCV13 (3 и 7F) были менее распространены в самой высокой возрастной группе и имели более высокую общую эффективность вакцины. Тем не менее эффективность вакцины также снижалась с возрастом для этих серотипов.

*Доказательства, поддерживающие использование вакцины PPSV23 среди взрослых.* В конце 2010 года АСIP обновила рекомендации по профилактике инвазивных пневмококковых инфекций PPSV23 вакциной у взрослых в возрасте 65 лет и старше и пациентов в возрасте 19-64 лет с факторами риска тяжелых пневмококковых инфекций. Существуют ряд исследований, которые доказывают эффективность PPSV23 среди взрослых.

В Соединенном Королевстве национальная служба здравоохранения (NHS) рекомендует только применения вакцину PPSV23 среди людей в возрасте 65 лет и старше, находящихся в хорошем состоянии, а также среди людей, страдающие болезнью, подвергая их риску пневмококковой инфекции. Ревакцинация предназначена для этих людей каждые 5 лет.

В Соединенных Штатах пневмококковая вакцинация рекомендуется с использованием последовательности вакцины PCV13 и PPSV23 среди людей старше 2 лет с факторами риска пневмококковой инфекции.

В Германии PPSV23 вакцинация всех 60-летних и пожилых людей была рекомендована с 1998 года. По данным «исследование здоровья взрослых в Германии», охват нынешней вакцины составляет 30% в возрасте от 65 до 79 лет. Согласно рекомендациям Постоянного Комитета по Вакцинации (Recommendations of the Standing Committee on Vaccination – STIKO) PPSV23 рекомендована только в возрасте 60 лет и предлагает ревакцинацию с интервалом >6 лет [16].

Результаты проведенного анализа, который стратифицированный по возрасту населения показывают, что PPSV23 эффективен у взрослых в возрасте старше 40 лет в сравнении с молодыми моложе 20 лет [17]. Поэтому, PPSV23 проявляет большую эффективность против внебольничной пневмонии у пожилых, чем у молодых людей.

Многие мета-анализы продемонстрировали, что PPSV23 не оказывает профилактического воздействия на смертность от всех причин [18, 19]. Однако, умеренные доказательства проведен-

ного анализа [17] в соответствии с рамками GRADE показали, что PPSV23 демонстрирует защитную тенденцию к снижению смертности от пневмонии, но этот результат не был статистически значимым. Хотя наблюдаемый защитный эффект PPSV23 против пневмококковой пневмонии статистически незначителен, общий относительный риск составил 0,54, что указывает на защитную тенденцию.

Результаты анализа, который включал только 3 испытания, подтверждались очень низкими показателями качества из-за серьезной гетерогенности, косвенности и неточности. Таким образом, воздействие PPSV23 на пневмококковую пневмонию требует дальнейшего изучения.

Кроме того, отсутствуют эпидемиологических данных, демонстрирующих эффективность ревакцинации с PPSV23, хотя было бы трудно не предлагать это особенно для людей, которые были вакцинированы молодыми. Ревакцинация в течение менее 5 лет не представляется приемлемой по причинам переносимости, хотя через 5 лет после PPSV23 может быть предложена ревакцинация с PPSV23.

**Заключение.** На основе последних рекомендаций в настоящее время Американским центром по контролю за заболеваниями (Centers for Disease Control and Prevention), ВОЗ, Американским комитетом по практике иммунизации (Advisory Committee on Immunization Practices), Европейским медицинским агентством рекомендовано рутинное использование вакцины PCV13 последовательно с вакциной PPSV23 всем взрослым в возрасте 65 лет и старше [20, 3]. Однако, вопрос о необходимости ревакцинации против пневмококковой инфекции остается предметом дискуссий. Результаты некоторых исследований показывают, что повторное введение вакцины не оказывает эффекта, так как пневмококковые полисахаридные капсульные антигены вызывает иммунный ответ по Т-независимому механизму.

Из представленных данных можно сделать вывод о клинической и экономической эффективности вакцинации PCV13 и PPSV23 против пневмококковых инфекций.

Предполагается, что обзор международных рекомендаций позволит оптимизировать ведение взрослых пациентов с внебольничной пневмонией и разработать научно обоснованную схему применения вакцин против пневмококковой инфекции среди взрослых пациентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Welte T., Torres A., Nathwani D. Clinical and economic burden of community-acquired pneumonia among adults in Europe. *Thorax*. 2012; 67(1):71±9. doi:10.1136/thx.2009.129502 PMID:20729232.

[2] Moberley S., Holden J., Tatham D.P., Andrews R.M. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 1:CD000422. doi: 10.1002/14651858.CD000422.pub3.

[3] Centers for Disease Control and Prevention. Updated recommendations for prevention of invasive pneumococcal disease among adults using the 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine (PPSV23). *MMWR* 2010;59:1102–6.

[4] Centers for Disease Control and Prevention. Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine for adults with immunocompromising conditions: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 2012;61:816–9.

[5] Food and Drug Administration. Vaccines: approved products. Prevnar13 (pneumococcal 13-valent conjugate vaccine). Available at <http://www.fda.gov/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/ucm201667.htm>.

[6] EMA Oct. 2011: European public assessment report (EPAR) for PCV13 (First published in May 2009, last updated in October 2011). EMA/562289/2011.

[7] Jackson L.A., Gurtman A., van Cleeff M., et al. Immunogenicity and safety of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine compared to a 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in pneumococcal vaccine-naïve adults. *Vaccine* 2013; 31:3577–84. doi: 10.1016/j.vaccine.2013.04.085. Epub 2013 May 18.

[8] Hak E., Grobbee D.E., Sanders E.A.M., Verheij T.J.M., Bolkenbaas M., Huijts S.M., Gruber W.C., Tansey S., McDonough A., Thoma B., Patterson S., van Alphen A.J., Bonten M.J.M. Rationale and design of Community-Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults: a RCT of 13-valent conjugated pneumococcal vaccine efficacy among older adults. *The Netherlands Journal of Medicine* 2008; Vol.66, No.9. <http://hdl.handle.net/11370/0573dc67-514f-4131-b5de-26afd1a14a69>.

[9] Bonten M.J.M., Huijts S.M., Bolkenbaas M., Webber C., Patterson S., Gault S., Werkhoven C.H., Deursen A.M.M., Sanders E.A.M., Verheij T.J.M., Patton M., McDonough A., Moradoghli-Haftvani A., Smith H., Melleliu T., Pride M.W., Crowther G., Schmoele-Thoma B., Scott D.A., Jansen K.U., Lobatto R., Oosterman B., Visser N., Caspers E., Smorenburg A., Emini E.A., Gruber W.C., Grobbee D.E. Polysaccharide Conjugate Vaccine against Pneumococcal Pneumonia in Adults. *The New England Journal of Medicine* 2015; 372:1114-25. DOI:10.1056/NEJMoa1408544.

[10] Advisory Committee on Immunization Practices. GRADE tables: 2014. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2014.

[11] Bonten M., Bolkenbaas M., Huijts S., et al. Community Acquired Pneumonia Immunization Trial in Adults (CAPIITA). Abstract no. 0541. *Pneumonia* 2014; 3:95. Available online at <http://goo.gl/moqx74>.

[12] Jackson L.A., Gurtman A., van Cleeff M., et al. Immunogenicity and safety of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine compared to a 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in pneumococcal vaccine-naïve adults. *Vaccine* 2013; 31: 3577-84. doi: 10.1016/j.vaccine.2013.04.085. Epub 2013 May 18.

[13] Marie-Josée J.M., Mark H.R., Susanne M.H., Cornelis H.W., Douwe F.P., Mark A., Anna M.M.D., Arie E., Diederick E.G., Elisabeth A.M.S., Reiko S., Theo J.M.V., Conrad E.V., Marc J.M.B., Ardine de Wit G. Cost-effectiveness of adult pneumococcal conjugate vaccination in the Netherlands. *Eur Respir J*. 2015 Nov;46(5):1407-16. doi: 10.1183/13993003.00325-2015. Epub 2015 Jul 9.

[14] Van Werkhoven C.H., Huijts S.M., Belkenhaas M., Grobbee D.E., Bonten M.J.M. The impact of age on the effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in elderly. *Clin Infect Dis* 2015; 61: 1835-8. doi: 10.1093/cid/civ686. Epub 2015 Aug 11.

[15] Van Deursen A., Webber C., Patton M., Scott D., Sidhu M., Drews W., Bonten M. 13-valent pneumococcal conjugate vaccine immunogenicity in the community acquired pneumonia immunization trial in adults, 2014. IDWeek conference. <https://idsa.confex.com/idsa/2014/webprogram/Paper47279.html>.

[16] Falkenhorst G., Remscheid C., Harder T., Wichmann O., Glodny S., Hummers-Pradier E., Ledig T., Bogdan C. Background paper to the updated pneumococcal vaccination recommended for older adults in Germany. *Bundesgesundheitsbl* 2016. 59: 1623–57. DOI 10.1007/s00103-016-2466-9.

[17] Wen-qi Diao, Ning Shen, Pan-xi Yu, Bei-bei Liu, Bei He. Efficacy of 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in preventing community-acquired pneumonia among immunocompetent adults: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. 2016. Beijing, China. DOI: 10.1016/j.vaccine.2016.02.023.

[18] Moberley S., Holden J., Tatham D.P., Andrews R.M. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;1:Cd000422. doi: 10.1002/14651858.CD000422.pub3.

[19] Huss A., Scott P., Stuck A.E., Trotter C., Egger M. Efficacy of pneumococcal vaccination in adults: a meta-analysis. *Can Med Assoc J* 2009;180:48–58. doi: 10.1503/cmaj.080734.

[20] Tomczyk S., Bennett N.M., Stoecker C., et al; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine among adults aged ≥ 65 years: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2014; 63: 822-5.

**В. В. Бенберин<sup>1</sup>, Г. А. Ермаханова<sup>2</sup>, А. А. Ахетов<sup>2</sup>,  
Т. А. Вощенко<sup>2</sup>, Н. А. Шаназаров<sup>2</sup>, А. Е. Науразбаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығы, Астана, Қазақстан,

<sup>2</sup>Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығы Ауруханасы, Астана, Қазақстан

#### **ЕРЕСЕК ПАЦИЕНТТЕРДЕ ПНЕВМОКОКК ИНФЕКЦИЯСЫНЫҢ ЕКПЕЛІК АЛДЫН АЛУ ТИІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІ: ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҰСЫНЫСТАРДЫ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ШОЛУ**

**Аннотация.** *Мақсаты:* пневмококк инфекциясының екпелік алдын алу тиімділігі мен қауіпсіздігін зерттеу, атап айтқанда, ересек пациенттер арасындағы ауруханадан тыс пневмония.

*Материалдар мен әдістер:* Embase, Medline/PubMed, ScienceDirect, eLibrary кіретін жарияланымдарда және электрондық дерекқорларында халықаралық ұсыныстарға және жүргізілген зерттеулерге арналған әдебиеттерді іздеу жүргізілді. 20-дан астам жарияланымдар таңдалып қарастырылды, соның ішінде ағылшын тіліндегі толық мәтінді мақалалар, жүйелі шолулар мен мета-анализдер таңдап алынды. Әдебиеттерді іздеу тереңдігі 8 жыл болды.

*Нәтижелер мен қорытындылар:* қазіргі уақытта халықаралық ұйымдар 65 жас және одан жоғары жастағы барлық ересектер үшін PCV13 вакцинасын PPSV23 вакцинасымен дәйекті түрде жүйелі пайдалануды ұсынды. Алайда, кейбір зерттеулер вакцинаны қайталап қолданудың ешқандай әсері жоқ екенін көрсетеді, өйткені пневмококк полисахаридті капсулярлық антигендер Т-тәуелсіз механизм арқылы иммундық жауапты тудырады.

**Түйін сөздер:** екпелік алдын алу, ауруханадан тыс пневмония, 13-валенттік конъюгиранген вакцина, 23-валенттік полисахаридті вакцина.

#### **Сведения об авторах:**

Бенберин В.В. – д.м.н., профессор, член-корреспондент НАН РК, руководитель Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан.

Ермаханова Г.А. – магистр общественного здравоохранения, заведующий сектором клинических исследований Центра Геронтологии Больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан.

Ахетов А.А. – д.м.н., директор Больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан.

Вощенко Т.А. – магистр делового администрирования, заместитель руководителя Центра Геронтологии Больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан.

Шаназаров Н.А. – д.м.н., заместитель директора по науке Больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан.

Науразбаева А.Е. – магистр экологии, специалист сектора клинических исследований Центра Геронтологии Больницы Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, Казахстан.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 55 – 60

**T. S. Khaidarova<sup>1</sup>, A. Z. Zhilkaidarova<sup>2</sup>,  
G. A. Kurmangalieva<sup>3</sup>, B. S. Abylkasymov<sup>3</sup>, S. Z. Berikbolova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Professor, d.m.s. al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Head of Department KazSRI of Oncology and Radiology MH RK, Kazakhstan,

<sup>3</sup>Master's degree in "Management in health care" EKO, Kazakhstan,

<sup>4</sup>Medical expert, clinical pharmacologist, Almaty Regional Oncological Clinic, Kazakhstan.

E-mail: khaidarovat@gmail.com alma\_zh@inbox.ru gulik-bokin@mail.ru beskaragai@rambler.ru

Berikbolova\_saltanat@mail.ru

## ANALYSIS OF QUALITY INDICATORS OF BREAST CANCER SCREENING

**Abstract.** *Relevance of research.* Screening for detection of breast cancer in Kazakhstan has been held since 2008, but the analysis showed that the quality indicators of screening for breast cancer in Kazakhstan is not observed positive dynamics on reduction of mortality from breast cancer, the 5-year survival rates for breast cancer. *Purpose of the study:* to compare quality indicators of screening for breast cancer (incidence, mortality, 5-year survival) in the Republic of Kazakhstan and countries OECD. We used *the method of statistical analysis* of the performance of screening breast cancer incidence, mortality and 5-year survival rate from breast cancer by 35 countries OECD. Data sources for indicators of breast cancer screening was the world and European database of cancer: Globocan 2012-2015, collection Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators for period 2012-2017 and data of MHRK, MNE RK, SRI of Oncology and Radiology MHRK. *Results of research:* in the nearly 10-year period of implementation of screening, there is an increasing incidence of breast cancer (73.5 per 100 thousand women), by increasing the detection of breast cancer. Level of identification of breast cancer at the I stage was 39% in 2016 that below the recommended European recommendations (70%). The analysis showed that there is no positive dynamics in reducing mortality (the death rate from breast cancer in Kazakhstan amounted to 21.9 per 100 thousand women, 43% die in working age) and increasing 5-year survival (in the OECD countries - 91,0%, in RK – 50,4%). Does not change the structure of population mortality, 2011 deaths from cancer is in second place.

**Key words:** screening for breast cancer, OECD, incidence, mortality, 5-year survival.

УДК 616-006

**Т. С. Хайдарова<sup>1</sup>, А. Ж. Жилкайдарова<sup>2</sup>, Г. А. Курмангалиева<sup>3</sup>,  
Б. Ш. Абылкасымов<sup>4</sup>, С. З. Берикболова<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>профессор, д.м.н. КазНУ им. аль-Фараби, Казахстан,

<sup>2</sup>руководитель отдела КазНИИ ОиР МЗРК, Казахстан,

<sup>3</sup>магистр по специальности «Менеджмент в здравоохранении» ВКО, Казахстан,

<sup>4</sup>врач-эксперт, клинический фармаколог, Алматинский региональный онкологический диспансер, Казахстан

## АНАЛИЗ ИНДИКАТОРОВ КАЧЕСТВА СКРИНИНГА РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Аннотация.** *Актуальность исследования.* Скрининг на выявление РМЖ в РК проводится с 2008 года, но анализ показал, что по индикаторам качества скрининга на РМЖ в РК не наблюдается положительной динамики по снижению смертности от РМЖ, 5-летней выживаемости при РМЖ. *Цель исследования:* провести сравнение индикаторов качества скрининга РМЖ (заболеваемости, смертности, 5-летней выживаемости).

мости) по Республике Казахстан и по странам ОЭСР. В работе использованы **методы статистического анализа** показателей скрининга РМЖ по заболеваемости, смертности и 5-летней выживаемости от РМЖ по 35 странам ОЭСР. Источниками данных по индикаторам скрининга РМЖ были мировые и европейские базы данных по онкологическим заболеваниям: Globocan 2012-2015 г., сборник Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators за 2012-2017 гг., также данные МЗРК, МНЭ РК, НИИОиР МЗРК. *Результаты исследования:* за почти 10-летний период внедрения скрининга отмечается рост заболеваемости РМЖ (73,5 на 100 тыс. женщин), за счет повышения выявляемости РМЖ. Уровень выявления РМЖ на I стадии составил 39% в 2016 г., что ниже рекомендуемых европейских рекомендаций (70%). Анализ показал, что нет положительной динамики в снижении смертности (смертность от РМЖ в РК составила 21,9 на 100 тыс. женщин, из них 43% умирают в трудоспособном возрасте) и в увеличении 5-летней выживаемости (в странах ОЭСР 91,0%, в РК – 50,4%). Не меняется структура общей смертности населения, с 2011 года смертность от онкозаболеваний находится на втором месте.

**Ключевые слова:** скрининг рака молочной железы, ОЭСР, заболеваемость, смертность, 5-летняя выживаемость.

**Актуальность исследования.** Рак молочной железы – злокачественное новообразование в области груди, которое представляет серьезную медицинскую и социальную проблему для всех стран мира. Среди онкологических заболеваний рак молочной железы (РМЖ) занимает лидирующие позиции и в заболеваемости и в смертности. Согласно статистике, более 1 500 000 женщин по всему миру страдают от этой патологии, примерно 400 000 случаев заканчиваются трагическим исходом [1]. В мире научились проводить профилактику факторов риска развития онкологических заболеваний и ранее выявление онкологических заболеваний молочной железы, поэтому многие страны добились снижения смертности от РМЖ. В структуре общей смертности по данным Министерства национальной экономики РК на 1 января 2017 г. смертность от онкологических заболеваний в общей структуре смертности составила 14% и заняла 3-е место после смертности от БСК (27%) и смертности от заболеваний органов дыхания (15 %). В 2015 году онкологические заболевания занимали второе место в структуре общей смертности [2]. Таким образом, РМЖ представляет важнейшую проблему общественного здравоохранения РК из-за высокой смертности, заболеваемости, низкой 5-летней выживаемости.

**Цель исследования.** Провести сравнение индикаторов качества скрининга рака молочной железы (заболеваемости, смертности, 5-летней выживаемости) по Республике Казахстан и по странам Организаций экономического сотрудничества и развития.

**Материал и методы исследования.** В работе использованы методы научного обзора, статистический анализ показателей скрининга РМЖ по данным мировой и европейской базы данных по заболеваемости, смертности и 5-летней выживаемости от РМЖ по 35 странам. Индикаторы стран ОЭСР – 35 определены по базе Globocan 2012-2015 г., и статистическим данным о здоровье населения стран Организаций экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) по сборнику Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators за 2012-2017 гг. Также в работе использованы данные по статистическому сборнику ВОЗ «Мировая статистика» за 2012-2015 гг. По РК для анализа использованы отчетные данные МЗРК за 2016-2017 гг., научные исследования других авторов, отчетные данные НИИ онкологии и радиологии МЗРК.

## Результаты и обсуждение

**Место РМЖ в структуре онкозаболеваемости.** В большинстве стран мира злокачественные новообразования молочной железы занимают первое место в структуре онкозаболеваемости. В структуре всех злокачественных новообразований в Республике Казахстан доля злокачественных новообразований молочной железы в 2014 году составила 12,1% (1 ранговое место с 2011 года) [3].

**Заболеваемость РМЖ в мире имеет тенденцию к росту.** Уровни заболеваемости (по статистическим данным Health at a Glance 2017: OECD Indicators за 2012-2017 гг.) по различным странам колеблются: В азиатско-тихоокеанском регионе от 103‰ в Израиле; 102,5‰ в Армении; 96,8‰ в Сингапуре; 86,0‰ в Австралии; 85,9‰ в Японии (регионы высокой заболеваемости опухолевыми болезнями молочной железы), и до более низкой заболеваемости, как 34,7‰ в Бахрейне; как 40,8‰ в Турции. Промежуточные (между высокой и низкой



заболеваемостью) данные по случаям заболеваний РМЖ отмечены в Казахстане-73,5‰, затем в Южной Корее-70,3‰. Очень высокие уровни заболеваемости отмечаются в США (92,9‰) и Канаде (79,8‰) [4]. Таким образом, в странах ОЭСР -34 заболеваемость РМЖ высокая, высокие уровни отмечаются в Западной Европе, США, Канаде. В Казахстане заболеваемость РМЖ по данным Health at a Glance 2017 – составила 73,5 на 100 тыс. женщин [4], что свидетельствует о повышении выявляемости РМЖ при проведении скрининга.

По данным других источников, в странах СНГ отмечаются колебания заболеваемости РМЖ от низкой (Азербайджан(25,4‰, Узбекистан 27,1‰, Кыргызстан 27,3‰) до средней (Российская Федерация 45,6‰, Украина 41,3‰, Беларусь 45,9‰) [3]. Только Казахстан (73,5‰) относится к странам с высоким уровнем заболеваемости (таблица).

**Смертность от РМЖ в мире имеет тенденцию к снижению.** В научной литературе много данных о положительных эффектах маммографического скрининга в снижении смертности от РМЖ. По данным Американского противоракового общества, скрининг оказывает воздействие на снижение смертности от РМЖ независимо от проводимого курса химиотерапии. Ежегодный показатель снижения смертности составлял 2,3%, и таким образом снижение смертности достигло 24%, начиная с1990 г. В странах ОЭСР снижение показателей смертности впервые отмечено у молодых женщин и в меньшей степени у женщин среднего возраста, а у женщин старших возрастных групп отмечается продолжающийся рост показателя смертности от РМЖ [5-8]. Специалисты полагают, что выявление опухолей на более ранних стадиях играет основную роль в снижении смертности у молодых женщин [9-11]. В настоящее время исследованиями, проведенными по эффективности скрининга в разных странах (США, Швеции, Голландии), доказано, что маммографический скрининг может снижать смертность от РМЖ [9-11].

Смертность при РМЖ по странам ОЭСР-35 в среднем составила 24,9 на 100 тыс. женщин в 2015 г, и отмечались колебания от 21,6 на 100 тыс. женщин в Финляндии до 32,9 на 100 тыс. женщин в Ирландии. В Казахстане смертность от РМЖ -21,9 на 100 тыс. женщин, показатель не выше, чем в странах ОЭСР (ОЭСР 35:24,9). Для более точной оценки смертности необходимо проводить исследование по смертности от РМЖ по стадиям и по возрасту. Следует отметить, что в странах ОЭСР умирают в более старшей возрастной категории, а по данным НИИ онкологии и радиологии в Казахстане 43% смертности от онкозаболеваний в трудоспособном возрасте [3].

**5-летняя выживаемость при диагностике РМЖ.** За последние годы заметно возросли прогнозы выживаемости по всему миру. Статистика рака молочной железы в мире [5-6] показывает, что пятилетняя выживаемость пациентов наиболее высокая в Коста-Рике (91,2%), в США(90,2%), в Австралии (89,5%), в Японии (89,4%), в Исландии (89,1%), в среднем в странах ОЭСД (31 страна) - 85%. Эти высокие цифры обусловлены своевременным выявлением опухоли и доступностью своевременной высококвалифицированной помощи, но стоит отметить, что при отсутствии лечения пятилетняя выживаемость не более 15% [4]. Более низкие индикаторы 5-летней выживаемости отмечались в Индии (66,1%), в России 70,8%, в Колумбии 72,1%, в Чили 75,5%. В Казахстане 5-летняя выживаемость гораздо ниже, чем в развитых странах и составляет всего 51,4% [4].

**Роль маммографического скрининга (МГ) в мире.** Одним из наиболее эффективных методов борьбы с хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ), в том числе и с злокачественными новообразованиями являются скрининговые программы раннего выявления ХНИЗ и онкопатологии. В настоящее время стандартом при проведении программ скрининга на РМЖ остаются маммография и физикальный осмотр молочных желез, и эти методы взаимно дополняют друг друга. Однако данные проведенного обзора показали, что в мире неоднозначный подход к проведению маммографического скрининга и самообследования молочных желез. По данным исследований и научных публикаций установлено, что во всех странах одной из серьезных проблем МГ скрининга РМЖ является факт, что около 75% образований, выявленных в результате скрининга, в дальнейшем по данным биопсии оказываются доброкачественными. Еще одна проблема заключается в том, что около 20% опухолей данный метод не выявляет. К таким опухолям относятся быстро растущие и глубоко расположенные опухоли в железах с высокой плотностью[12]. Также большую роль в диагностике играет чувствительность маммографического метода. Чувствительность МГ у женщин находится в прямой зависимости от плотности молочных

Заболееваемость злокачественными новообразованиями молочной железы и смертность от них в отдельных странах мира в 2012 году (на 100 000 женского населения, данные GLOBOCAN 2012-2017, Health at a Glance 2017: OECD Indicators за 2012-2017)

Страны	Заболееваемость на 100 тыс. женщин	Маммографический скрининг (данные за 2015 г, % женщин 50-69 лет в ОЭСР)	Смертность (на 100 тыс. женщин)	5-летняя выживаемость с РМЖ
Казахстан*	63,0	70% женщин 50-60 лет в РК	18,1	51,4
Казахстан****	73,5	70%	21,9	51,4
Украина	41,3			
Беларусь	45,9			
Российская Федерация	45,6		26,9	70,8
Латвия	52,0	34,9	26,9	76,5
Литва	49,0		16,3	
Австралия	86,0	54,2	22,5	89,3
Австрия	68,0	72,7	26,1	84,8
Бельгия	112,0	59,0	30,6	86,4
Великобритания	95,0	75,1	29,1	85,6
Венгрия	55,0	47,0	31,5	
Германия	92,0	54,2	28,8	86,0
Греция	44,0	59,6	25,2	
Дания	105,0	83,9	31,4	86,1
Израиль	103,0	70,8	29,5	88,0
Ирландия	92,0	74,7	32,9	82,0
Испания	67,0	79,8	19,7	85,4
Италия	91,0	55,0	26,7	86,0
Исландия	59,0	59,0	32,5	89,1
Канада	80,0	72,0	25,0	88,2
Латвия	52,1	34,9	28,5	82,2
Люксембург	89,0	54,2	28,1	
Мексика	35,0	18,1	15,0	
Нидерланды	99,0	79,4	31,4	86,6
Новая Зеландия	85,0	71,8	27,0	87,6
Норвегия	73,0	75,3	22,2	87,7
Польша	52,0	58,6	25,5	76,5
Португалия	67,6	84,2	22,4	87,6
Словакия	58,0	23,2	29,0	75,5
Словения	67,0	81,4	29,9	83,5
США	93,0	79,5	25,0	90,2
Турция	40,8	31,0	13,9	82,1
Финляндия	89,0	82,7	21,6	88,5
Франция	90,0	51,9	27,0	86,7
Чехия	70,0	61,5	23,3	81,4
Чили	35,0	35,0	18,6	75,5
Швейцария	83,0	47,4	25,3	86,2
Швеция	80,0	90,4	22,1	83,8
Эстония	52,0	50,8	25,4	63,6
Южная Корея	70,3	66,8	8,2	78,1
Япония	85,9	41,0	14,1	87,3
ОЭСД		ОЭСР (33):60,8 Источник: OECD Health Statistics 2017 and EHIS Turostat database	ОЭСР (35):24,9 Источник: OECD Health Statistics 2017	ОЭСР(31):85. Источник: CONCORD Programme, London School of Hygiene and Tropical Medicine

желез. При повышенной плотности железы чувствительность скрининговой маммографии понижается с 98 до 55% [12]. Чувствительность метода самообследования понижается с возрастом: с 41% для женщин 35–39 лет до 21% для женщин 60–74 лет [13].

**Скрининг рака молочной железы проводится в РК с 2008 года** и охватывает женщин, не состоящих на диспансерном учете в возрасте 50-60 лет, отличие от стран ОЭСР в том, что возраст ограничен до 60 лет (в странах ОЭСР 50-69 лет). Ежегодный охват составляет 400 тыс. женщин – 70% от подлежащего населения, что немного ниже, чем в странах ОЭСР (рекомендация 2006 г для стран ОЭСР по охвату - около 75%, 472 женщины должны пройти МГ-обследование ежегодно для выявления РМЖ у одной женщины)[14]. Выявляемость составляла от 0,10% в 2010 г. до 0,19% в 2015 г. и только в 2016 г. достигала европейских рекомендаций (0,2-0,3%) – 0,23% [3]. Уровень выявления РМЖ на I стадии составил 39% в 2016 г., что ниже рекомендуемых европейских рекомендаций. **Отмечаются некоторые положительные результаты:** заболеваемость и смертность от злокачественных новообразований по сравнению с 2015 годом снизилась (отчет МЗ РК по итогам 2016 г). Однако пятилетняя выживаемость по скринингу рак молочной железы в РК составляет **50,2%**, а в ОЭСР – **91%**. **При этом в динамике за десять лет проведения скрининга РМЖ выживаемость от рака почти не улучшилась [1].** Ранее мы уже подчеркивали актуальность снижения смертности от РМЖ, В структуре всех злокачественных новообразований в Республике Казахстан доля РМЖ в 2015 году составила 12,1% (1 ранговое место с 2011 года), отношение смертности к заболеваемости составляет 35,4% (в развитых странах Европы, США, Корея – до 15%). Эпидемиологические данные указывают на тенденцию роста данного класса заболеваний в РК и в развитых странах мира.

**Заключение и выводы.** РМЖ представляет важнейшую проблему общественного здравоохранения РК из-за высокой смертности, и смертности женщин в наиболее трудоспособном возрасте. За 10-летний период внедрения скрининга отмечается рост заболеваемости РМЖ (73,5 на 100 тыс. женщин), за счет повышения выявляемости РМЖ, в 2016 г. при скрининге. Уровень выявления РМЖ на I стадии составил 39% в 2016 г., что ниже рекомендуемых европейских рекомендаций. Анализ показал, что нет положительной динамики в снижении смертности (смертность от РМЖ в РК составила 21,9 на 100 тыс, женщин, из них 43% умирают в трудоспособном возрасте). Не смотря на повышение выявляемости, нет положительной динамики в повышении 5-летней выживаемости (в странах ОЭСР 91,0%, в РК – 50,2%). Не меняется структура общей смертности населения, с 2011 года смертность от онкозаболеваний находится на втором месте.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] OECD (2017), “Cancer incidence”, in *Health at a Glance 2017: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris.
- [2] Аналитический материал расширенной коллегии МЗ РК, 3 марта 2017 г/официальный сайт МЗРК.
- [3] Жилкайдарова А.Ж. Оценка динамики показателей заболеваемости и смертности от рака молочной железы в Казахстане за 2004-2014 годы // Журнал НИИОиР МЗРК, 2014 г. №1.
- [4] Health at a Glance 2017: OECD Indicators за 2012-2017 гг/
- [5] Data source: GLOBOCAN 2017 /Graph production: IARC (<http://gco.iarc.fr/today/>)
- [6] WHO ([www.who.int/healthinfo/en/](http://www.who.int/healthinfo/en/))orld Health Organization/
- [7] Wang Z. Mammography and Beyond: Building Better Breast Cancer Screening Tests. *J NCI Cancer Spectrum* 2003;95(5): 344–6/
- [8] Tyczynski J.E., Plesko I., Aareleid T. et al. Breast cancer mortality patterns and time trends in 10 new EU member states: mortality declining in young women, but still increasing in the elderly.1: *Int J Cancer* 2004; 112(6): 1056–64
- [9] Chamberlain J. An insurance policy to reduce the risk of dying from breast cancer. *Clinical Radiology* 1989; 40:1–3.
- [10] Collette H.J., Day N.E., Rombach J.J., de Waard F. Evaluation of screening for breast cancer in a non-randomized study (the DOM project) by means of a case-control study. *Lancet* 1984; 1(8388):1224–6. Day N.,
- [11] Baines C., Chamberlain J. et al. UICC project on screening for breast cancer. *Int J Cancer* 1986;38:303–8
- [12] Silva O.E., Zurrada S. *Breast Cancer a Practical Guide*, 2005, 54–5.
- [13] O'Malley M.S., Fletcher S.W. Screening for breast cancer with breast self – examination. *JAMA* 1987;257:2197–203.
- [14] *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2006 Jan;15(1):45-51.

Т. Хайдарова<sup>1</sup>, А. Ж. Жилкадайдарова<sup>2</sup>, Г. Ә. Құрманғалиева<sup>2</sup>,  
Б. Ш. Әбілқасымов<sup>2</sup>, С. С. Берікболова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>ҚР ДСМ Онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан,

<sup>3</sup>Алматы облыстық онкологиялық диспансері, Талдықорған, Қазақстан

### СҮТ БЕЗІНІҢ ҚАТЕРЛІ ІСІГІН АНЫҚТАУДЫҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ТАЛДАУ

**Аннотация.** Қазақстан Республикасында сүт безі қатерлі ісігінің скринингі 2008 жылдан бастап жүзеге асырылады, бірақ талдау Қазақстанда сүт безі қатерлі ісігінің скринингі сапасының көрсеткіштері төмен, сүт безі қатерлі ісігінен өлім-жітімді төмендетуде, сүт безі қатерлі ісігінің 5 жылдық өмір сүруінде оң динамика жоқ. *Зерттеу мақсаты.* Қазақстан Республикасы мен Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының елдерде (ЭБДҰ) сүт безі қатерлі ісігінің сапа көрсеткіштерінің (сырқаттанушылық, өлім-жітім, 5-жылдық өмір сүру) скрининг салыстыру. Жұмыста сүт безінің қатерлі ісігінің көрсеткіштерін, өлім-жітім мен сүт безінің қатерлі ісігінен, 5 жыл өмір сүру арқылы статистикалық талдау әдістері 35 ел үшін пайдаланылды. Сүт безінің обырын скрининг индикаторлары бойынша деректердің көздері әлемдік және еуропалық онкологиялық аурулардың дерек қоры болды: Globocan 2012-2017, және Health at a Glance 2015-2017: OECD Indicators за 2012-2017 гг., және МЗРК, МНЭ РК, НИИ ОиР МЗРК. Зерттеу нәтижелері: скринингті енгізудің 10 жылдық кезеңінде сүт безі қатерлі ісігінің (100 мың әйелге шаққанда 73,5) сырқаттанушылықтың өсуі атап өтілді. Бірінші кезеңде сүт безінің қатерлі ісігін анықтау деңгейі 2016 жылы 39%-ды құрады, бұл ұсынылған еуропалық ұсыныстардан төмен (70%). Талдау өлім-жітімін (Қазақстан Республикасындағы сүт безі ісігінен өлім деңгейі 21,9 - 100 мың әйелдер, олардың ішінде 43% жұмыс жасында өледі 43%), және ЭБДҰ елдерінде 5-жылдық өмір сүру -91,0%, Қазақстан Республикасында - 50,4%. Халықтың жалпы өлімінің құрылымы өзгермейді, 2011 жылдан бастап онкологиялық аурулардан өлім деңгейі екінші орында тұр.

**Түйін сөздер:** сүт безі қатерлі ісігінің скринингі, ЭБДҰ-ны, ауру-сырқау, өлімдеңгейі, 5 жылдық өмір сүру.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 61 – 68

UDC 582.31 (574. 54)

S. M. Adekenov<sup>1</sup>, A. N. Kupriyanov<sup>2</sup>, D. T. Alibekov<sup>1</sup>, E. M. Gabdullin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JSC International Research and Production Holding “Phytochemistry”, Karaganda, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of SB RAS, Kemerovo, Russia.

E-mail: phyto\_pio@mail.ru; kupr-42@yandex.ru

## ENDEMISM OF FLORA OF THE BOLSHIE BARSUKI SANDS

**Abstract.** The article presents the results of expeditions to the Bolshie Barsuki sands. The floral composition and life forms have been reviewed, specific locations of 11 endemic species according to herbarium materials are indicated.

**Keywords:** Bolshie Barsuki, flora, endemic species.

**Introduction.** The Bolshie Barsuki sands are one of the largest sand massifs of Northern Priaralye (an area North of the Aral Sea). They stretch as a strip about 24 km wide narrowing down in the central part up to several kilometers and expanding in the south up to 80 km, and the massif is spreading throughout 200–250 km from the Aral Sea to Shalkar city. The Bolshie Barsuki sands belong to psammophyte type of Northern and Central deserts and are related to the West-North Turansub-province of the North Turan province [1].

Study of flora of the Bolshie Barsuki sand massifs in the 18–19<sup>th</sup> centuries began with the first expeditions of the Russian natural scientists P. S. Palass, A. A. Bunge, A. Lehman, I. Borshchev [2]. At the beginning of the 20<sup>th</sup> century, an unprecedented in scale Project of botanical research in Russia was initiated. It was connected with Stolypin agrarian reforms and resettlement of poor peasants from the Central regions of Russia to Siberia and Central Asia. For this reason, the Resettlement Administration was created. To explore the soil and plant conditions in Siberia and Central Asia from 1908 to 1914, it had financed 86 expeditions covering practically all Asian part of Russia including the territory of Turgai region. Expeditions included many botanists working in the Bolshie Barsuki: V. P. Drobov, V. I. Lipsky, I. M. Krashenninikov, V. F. Kapelkin, V.I. Smirnov [3], V. A. Dubyansky, B. A. Fedchenko [4]. At present, S. A. Aipeisova has been researching the flora of Aktobe region [5].

Wormwood vegetation of predominantly *Dracunculus* subgenus is common for the Northern part of the Bolshie Barsuki on sandhills: *Artemisia arenaria* DC., *A. quinqueloba* Trautv., *A. tomentella* Trautv. On slightly and strongly saline soils dominate worm wood communities such as *A. lerchiana* Weber, *A. pauciflora* Weber, *A. semiarida* (Krasch. & Lavrenko) Filatova, while at the Paleozoic clay outcrops – *A. camelorum* Krasch. Psammophilous bushes and undershrubs are common for the central and southern parts of sands (various species of *Calligonum*, *Ephedra*, *Ammodendron*, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Salsola arbuscula* Pall.), and also wormwood: *Artemisia santolina* Schrenk, *A. songarica* Schrenk, *A. terrae-albae* Krasch. Near sandhill territories we meet saltwort (*Anabasis salsa* (C.A.Mey.) Benth. ex Volkens, *Salsola arbusculiformis* Drob., *S. orientalis* S.G.Gmel., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge) and wormwood (*Artemisia turanica* Krasch., *A. terrae-albae* Krasch.) communities [1, 6].

Despite the long history of research, flora of the Bolshie Barsukisand massifs and habitats of endemic plants have been insufficiently studied which stood to reason to undertake the given research.

**Materials and research methods.** Expeditions were conducted in May–June, 2017 along the Bolshie Barsuki sandmassif. Radial routes crossed sand massifs in the North-East and South-West (figure 2). The main types of vegetation were determined: saltwort-wormwood, psammophilous-cereal, psammophilous-wormwood, psammophilous-shrubby deserts, solonetzic soils, saline soils, solonetzic meadows.



Figure 1 – General view of the Bolshie Barsuki sands

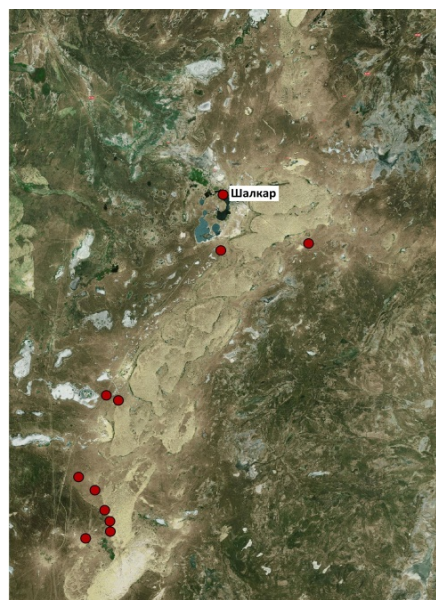


Figure 2 – Flora research locations

During the expedition over 600 herbarium sheets (KG, KUZ) were collected. According to the preliminary data, 287 plant species belonging to 39 families were found in the investigated territory. Eleven endemic species were determined. Floristic features were described and vital conditions estimated to characterize the habitat of each endemic species.

**Results and discussion.** *Artemisia albicerata* Krasch. 1946, Bot. mat. herb. BIN of Academy of Sciences of the USSR, 9:173; Filatova 1966, Fl. Kaz. 9: 110; Li, 1993, Opr. rast. of Sr. Asia, 10: 561.

The plant is similar to *A. arenaria* DC, widely spread in the Bolshie Barsuki, but differs from it by simple leaves cut and far too extended leaf segments. Besides, stalks in the lower part of *A. albicerata* Krasch. have white hairs while at *A. arenaria* DC has straw-colored ones.

N. S. Filatova [7] considered that *A. albicerata* Krasch. outspread on the sand massifs to the South from Lake Balkhash, upstream of the river Ili. A.D. Li [8] believed that it expanded its habitat including Betpakdala, Priaral Deserts, lower reaches of the Chu and Sarysu rivers. Our research confirms the location of *A. albicerata* Krasch. in the Priaral sands. It is the first time it has ever been found in the territory of Aktobe region [5].

The main habitats are crushed rock sands along the roads and sites trampled down by cattle.

Aktobe region, the Bolshie Barsukisands, in the vicinity of Baykadam village, plenty, 09 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin; same place, in the vicinity of Eset-Ata village, 13 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin; same place: Shalkar district, coast of Shalkar Lake, territory of Shalkar experimental station, 47° 50' 33" NL, 59° 34' EL, 173 m, 14 VI 2017, A. Kupriyanov.

*A. albicerata* Krasch. forms floristic complexes of psammophilous wormwoods which are common for the Northern part of Bolshie Barsuki. According to L.Y. Kurochkina [9] these floristic complexes are distinctive for a certain stage of syngensis, overgrown wind-blown sands. It includes *Artemisia arenaria* DC, *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Euphorbia seguieriana*

Neck., *Syrenia siliculosa* (M.Bieb.) Andrz., *Hyalea pulchella* (Ledeb.) K.Koch, *Achillea micrantha* Willd., *Helichrysum maracandicum* M.Pop.

*Artemisia aralensis* Krasch. 1936, Spisok rast. Herb. Fl. USSR, 10: 105; Pavlov, 1938, Fl. Centr. Kaz., 3: 272; Nasimova, 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 569. (figure 4).



Figure 3 – *Artemisia aralensis* Krasch.



Figure 4 – *Artemisia quinqueloba* Trautv.

N. S. Filatova [10] refers *A. aralensis* Krasch. to the section *Sclerophyllum* Filat, Kazachstanicae Filat subsection. Twice-divided leaf blades are its characteristic feature. *A. aralensis* Krasch. is close to *A. camelorum* Krasch. but has higher and stronger stalks, insignificant stiffening of the shootbases and longer leaf segments.

The plant is endemic and can be found in the far West of the Kazakh Melkosopchnik (Kazakh Uplands), in Turgai Hollow, the Caspian Depression, valley of the Syr Darya River.

The plant grows on the salted clay courses of temporary water currents, on clay slopes of precipices, ravines, in lowlands and on the edge of sandhills. This plant is quite rare on suburbs of sand massifs.

Aktobe region, the Bolshie Barsuki sands, on clay slopes, 17 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin.

*A. aralensis* Krasch. forms floristic complexes with *Atriplex cana* C.A.Mey., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, *Halimione verrucifera* (M.Bieb.) Aellen, *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.Bieb., *Climacoptera* sp., *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Frankenia pulverulenta* L., *Nitraria schoberi* L., *Artemisia pauciflora* Weber., *Leymus angustus* (Trin.) Pilg., *Glycyrrhiza korshinskyi* Grig., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.

*Artemisia camelorum* Krasch. 1930, Mat. komis. eksped. issl. 26: 272; Filatova 1966, Fl. Kaz. 9: 126; Bakanova. 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 569.

The plant was described in the vicinity of Shalkar (former Czelkar) [11] and its original habitat covered exclusively desert regions of the Central Kazakhstan (Turgai, Shalkar, Kyzylorda) [12] which is supported by the numerous herbarium collections found in the West and North of the Bolshie Barsuki sand massif and stored in St. Petersburg (LE). Collections of the past decades (KG) show that *A. camelorum* Krasch. penetrates into the territory of Kazakh Melkosopchnik through tertiary multicoloured clays [13].

Outcrops of tertiary carbonate clays are found on the outskirts of sand massifs.

Aktobe region, Shalkar district, coast of Shalkar Lake, territory of Shalkar experimental station, clay outcrops 47°50'335" NL, 59°34'804" EL, 173 m, 16 VI 2017, A. Kupriyanov.

*A. camelorum* Krasch. forms plant communities on solonchic soils including *Agropyron fragile* (Roth) P.Candargy, *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) Fisch., *Tanacetum achilleifolium* (M.Bieb.) Sch. Bip., *Atriplex cana* C.A.Mey., *Camphorosma monspeliaca* L., *Ceratocarpus utriculosus* Bluket, *Limonium macrorrhizon* (Ledeb.) Kuntze, *Zygophyllum fabago* L., *Tragopogon dubius* Scop.

*Artemisia halophila* Krasch. 1930, Mat. komis. eksp.issl. 26: 272; Filatova, 1966, Fl. Kaz. 9: 117; Nasimova, 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 567.

N. S. Filatova [10] refers it to the numerous section of *Halophyllum* Filat., *Aralocaspicae* Filat subsection to which also belong the desert-Kazakh complex of wormwoods with twice- or thrice-divided leaf blades. It is characterized by juicy rollleaf segments.

The plant is endemic and grows in deserts of the Central and South Kazakhstan (Betpakdala, Priaral region, Muyunkum, Ustyurt, Mangyshlak, Kyzylkum, Karakum).

The plant is found on the salty gypsiferous clays, saline soils, temporary waterways and outskirts of springs and wells.

Aktobe region, the Bolshie Barsuki sands, in the vicinity of Zhanaturmys village, on temporary waterways, 12 VI 2017, D. Alibekov, E. M. Gabdullin; same place: Shalkar district, 50 km to the South from Shalkar village, on temporary waterways, saline soils. 47 °25'480" NL, 59 °14'220" EL, 337 m, A. Kupriyanov.

*A. halophila* Krasch. forms floristic complexes with *Elaeagnus angustifolia* L., *Salix caspica* Pall., *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss, *Tamarix hispida* Willd., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski, *Glycyrrhiza glabra* L., *Plantago salsa* Pall., *Thalictrum flavum* L., *Ranunculus repens* L., *R. sceleratus* L., *Lepidium latifolium* L., *L. perfoliatum* L.

*Artemisia quinqueloba* Trautv. 1866, in Bull. Soc. Nat. Mosc. 1: 348; Filatova, 1966, Fl. Kaz. 9: 110; Adylov, 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 560.

This plant is neoendemic and its formation is associated with a climate aridization in the Holocene. It differs from a more widespread *A. arenaria* DC by a subshrub life-form with stiffening of shoots up to the middle of the stalk. Leaves of *A. quinqueloba* Trautv., unlike *A. arenaria* DC, are densely pressed hairy. It is an endemic plant of the Central and South Kazakhstan (Pribalkhash deserts, Priaral region, Embinskoe plateau, lower courses of the Chu and Sarysu Rivers).

On the barchan, wind-blown sands, it forms a core of the psammophilous-wormwood deserts of the Priaral region [1].

The Bolshie Barsuki sands, in the vicinity of Baykadam village, plenty, 09 VI 2017, D. Alibekov, E.M.Gabdullin; same place: Shalkarsky district, in the vicinity of Baykadam village, the Bolshie Barsuki sands, sand ringes, 47 °08'809" NL, 59 °14'930" EL, 190 m, 10 VI 2017, A. Kupriyanov.

*A. quinqueloba* Trautv. forms peculiar arenophilous communities including the following: *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Syrenia montana* (Pall.) Klovov, *Isatis sabulosa* Stev. ex Ledeb., *Alyssum desertorum* Stapf, *Gypsophila paniculata* L., *Silene wolgensis* (Hornem.) Besser ex Spreng., *Chondrilla ambigua* Fisch. ex Kar. & Kir., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench.

*Artemisia saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. 1963, in Tr. In-ta Bot. AN KazSSR 15: 234; Filatova, 1966, Fl. Kaz. 9: 127; Bakanova. 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 576.

In 1936, I. M. Krasheninnikov [14] described *Artemisia mongolorum* Krasch. This wormwood was described in Mongolia, later it was he again who distinguished subspecies *ssp saissanica* in Flora of Western Siberia [15] (Krasheninnikov in P. N. Krylov, 1949). N. S. Filatova raised the wormwood rank up to species *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. leaving it as an endemic of Zaysan hollow [16]. Nowadays, *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. is found in the Kazakh Melkosopochnik [14]

N. S. Filatova [10] placed *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. in the section *Halophyllum* Filat., in a combined subsection *Mongolicae* Filat. This subsection hosts species with twice-, thrice-pinnately divided leaf blades, which are densely hairy at the beginning and less hairy at the end of vegetation. *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. is rather close to *A. scopaeformis* Ledeb., but usually differs from it by twice-pinnately divided leaves and more compact panicle, more succulent segments of the lower stem leaves. *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. replaces the steppe *A. nitrosa* Weber. in a belt of Northern deserts.

Geographic range of *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. stretches a narrow strip from the Zaysan hollow through the coast of Balkhash Lake, the steppe rivers (Sarysu, Kon, Kulanotpes), up to Shalkar saline soils. The plant has been reported for Aktobe region for the first time on wet solonchic soils and saline soils, salty riverbanks and lake coasts.

Aktobe region, Shalkar district, the coast of Shalkar Lake, the territory of Shalkar experimental station, sandy disrupted soils, 47 °50'335" NL, 59 °34'804" EL, 173 m, 14 VI 2017, A. Kupriyanov; same



place: 50 km to the South from Shalkar village, temporary waterway, saline soils, 47 °25'480" NL, 59 °14'220" EL, 337 m, 10. VI 2017, A. Kupriyanov.

The plant forms floristic complexes on the damp saline soils including *Tamarix hispida* Willd., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Bassia sedoides* (Pall.) Asch., *Chenopodium album* L., *Salicornia europaea* L., *Camphorosma lessingii* Litv., *Artemisia lerchiana*, *A. austriaca* Jacq., *A. schrenkiana* Ledeb., *Aeluropus lagopoides* subsp. *repens* (Desf.) Tzvel. (*A. repens* (Desf.) Parl.), *Juncus jaxarticus* V. Krecz. & Gontsch., *Lepidium latifolium* L.

*Artemisia tomentella* Trautv. 1866, in Bull. Soc. Nat. Mosc. 39, 1: 351; Filatova, 1966, Fl. Kaz., 9: 108; Adylov, 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 562.

N. V. Pavlov [12] indicated a small endemic habitat of *A. tomentella* Trautv in the sands of Aktobe region. However, later even wider area of this wormwood in the territory of Kazakhstan was detected [16]. Two contrast habitats are favourable for its growth: on the crushed rock and stony slopes of low mountains and on light sandy soils. In the Bolshie Barsuki sands it grows in places with disrupted soil and vegetation cover as a result of cattle pasture. Outside sand massifs it is found in the Mugodzhzar mountains.

Aktobe region, the Bolshie Barsuki sands, in the vicinity of Baykadam village, on sandy soils, plenty, 09 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin; same place: in the vicinity of Sarysay village, the Mugodzhzar mountains, stony slopes. 48 °27'213" NL, 58 °30'812" EL, 337 m, 15 VI 2017, A. Kupriyanov.

In the Bolshie Barsuki sands *A. tomentella* Trautv. forms communities with *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Astragalus brachypus* Schrenk, *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev, *Artemisia arenaria* DC., *Senecio subdentatus* Ledeb.

*Echinops albicaulis* Kar. et Kir. 1842, Bull. Soc. Nat. Mosc. 15: 387; Goloskokov, 1966, Fl. Kaz. 9: 181; Li, 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 235.

It is an endemic plant of the Central and West Kazakhstan growing in the Northern deserts on sands, sabulous soils, often in spots where lands are subject to the intensive pasture, sometimes found along the shoulders of steppe roads.

Aktobe region, the Bolshie Barsuki sands, in the vicinity of Eset-Ata village, 15 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin.

It forms peculiar psammophilous communities including the following: *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Allium caspium* (Pall.) M.Bieb., *Scorzonera ensifolia* M.Bieb., *Artemisia arenaria*, *A. quinqueloba*, *A. lerchiana*, *Chondrilla ambigua* Fisch. ex Kar. & Kir., *Gypsophila paniculata* L., *Carex physodes* M.Bieb., *Allium turkestanicum* Regel, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Ferula sibirica* Willd. (= *Soranthus meyeri* Ledeb.).

*Jurinea xerophytica* Iljin, 1962, Fl. USSR. 27: 716, 549; Fisyun, 1966, Fl. Kaz. 9: 287; Chern. and Tsukerv., 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 381.



Figure 5 – *Echinops albicaulis* Kar. et Kir.



Figure 6 – *Jurinea xerophytica* Iljin

It differs from the West Siberian species *Jurinea schischkiniana* Iljin by slightly curved and very twiggy stalks. Usually it grows on the inter-dune lowlands, rises on the sand rings, less frequently found near sandhills on the loamy salted soils. It is an endemic of Kazakhstan.

Aktobe region, in the vicinity of Shalkar village, on sandy soils, 09 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin.; same place: Shalkar district, in the vicinity of Beymbet village, the Bolshie Barsuki sands, sand rings, 47 °08'809" NL, 59 °14'930" EL, 190 m, 10 VI 2017, A. Kupriyanov.

*J. xerophytica* Iljin forms psammophilous communities including *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Acanthophyllum korolkowii* Regel et Schmalh., *Artemisia lerchiana* Weber., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Filago arvensis* L., *Chondrilla ambigua* Fisch. ex Kar. & Kir.

*Tanacetum saxicola* (Krasch.) Tzvel. 1961, Fl. USSR, 26: 342. – Vasil. 1966, Fl. Kaz., 9: 61; Koval., 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 613 – *Pyretrum kasakstanicum* ssp. *saxicola* Krasch. 1946, Bot. Mat. Herb. BIN of Academy of Sciences of the USSR, 9: 162.

This is an endemic of Kazakhstan, described in the Mugodzhar mountains: "Aktobe region, the Mugodzhar Hills, elevated ridge near the Boktubay mountain, in the vicinity of Berchogur village, 26 VI 1927, n°587, I. Krasheninnikov" (LE). The plant is morphologically close to the other endemic, *T. scopulorum* (Krasch.) Tzvel., but differs by shorter calathid legs and largely spaced leaf segments. It grows near sand massifs on the saline clay soils, rarely on the inter-dune lowlands in similar conditions.

Aktobe region, the Bolshie Barsuki sands, in the vicinity of Baykadam village, on clay soils, 09 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin; same place: Shalkar district, in the vicinity of Baykadam village, the Bolshie Barsuki sands, the saline steppe. 47 °08'809" NL, 059°14'930" EL, 190 m, A. Kupriyanov.

*T. saxicola* (Krasch.) Tzvel. forms communities with participation of *Agropyron fragile* (Roth) P.Candargy, *Stipa capillata* L., *Leymus angustus* (Trin.) Pilg., *Ferula caspica* M.Bieb., *F. canescens* (Ledeb.) Ledeb., *Artemisia camelorum* Krasch., *Agropyron fragile* (Roth) P.Candargy, *Atriplex cana* C.A.Mey., *Camphorosma monspeliaca* L., *Ceratocarpus arenarius* L., *Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze.

*Tragopogon dubjanskyi* Krasch. & S.A.Nikitin. 1930, Otch. o rab. Pochv. Bot. otr. Kazakhst. eksped. Academy of Sciences of the USSR, 4, 2: 289; Pavl., 1938, Fl. Centr. Kaz., 3: 338; Tsagol., 1966, Fl. Kaz. 9: 436; Li, 1993, Opr. rast. Sr. Asia, 10: 223.

A.G. Borisova [17] referred *T. dubjanskyi* Krasch. & S.A.Nikitin to the section *Nikitinia* Boriss., which incorporated *Tragopogons* with not incrassated flower stalks and calathid tied on short flower stalks into compound panicle inflorescence. The plant was described from Kok-Dzhida sands on the Emba River [18]. N.V. Pavlov [12] considered it as an endemic of the West Kazakhstan sands.

Aktobe region, the Bolshie Barsuki sands, on sands, in the vicinity of Eset-Ata village, 13 VI 2017, D. Alibekov, E. Gabdullin; same place: in the vicinity of Beymbet village, the Bolshie Barsuki sands,



Figure 7 – *Tanacetum saxicola* (Krasch.) Tzvel.



Figure 8 – *Tragopogon dubjanskyi* Krasch. & S.A.Nikitin.

sand ringes, 47°08'809" NL, 59°14'930" EL, 190 m, 09 VI 2017, A. Kupriyanov; same place coast of Shalkar Lake, territory of Shalkar experimental station, sandy soils, 47 °50'335" NL, 59°34'804" EL, 17 m, 10 VI 2017, A. Kupriyanov.

The plant is an obligatory psammophyte, it can rather seldom be encountered on the undisrupted or slightly damaged sand ridges. The communities formed by *T. dubjanskyi* Krasch. & S.A. Nikitin have few species including *Calligonum caput-medusae* Schrenk, *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Syrenia montana* (Pall.) Klokov, *Isatis sabulosa* Stev. ex Ledeb., *Silene olgiana* B. Fedtsch., *Dodartia orientalis* L., *Eremurus inderiensis* (Steven) Regel, *Euphorbia seguieriana* Neck.

Endemic elements can traditionally be subdivided into paleoendemics (regressive or relic endemics) and neoendemics (progressive endemics). Paleoendemics are usually represented by certain remains (relicts) from the previous development stages of the vegetation cover [19]. The presence of a large number of neoendemics in the floral composition proves the intensive speciation processes in this territory. Taxonomic isolation in modern flora is common for paleoendemics, i.e. from the systematic viewpoint they are neatly separated from the immediate family members in this flora; they often have a discontinuous, relic area and grow on quite specific and rare habitats. In contrast, new (progressive) endemics have family relations with other species in the same territory; besides, sometimes it is also possible to reveal the progenitors of any given endemic among these related species. *Artemisia camelorum* Krasch., which bears small resemblance to wormwood with habitats in the ancient Mediterranean [10] (*Artemisia gracilescens* Krasch. Et Iljin, *A. lerchiana* Weber., *A. pauciflora* Weber.), may be referred to paleoendemics of the Bolshie Barsuki sands. The majority of neoendemics are closely related to the morphologically similar species growing in the territory of desert Kazakhstan; these endemics, as a rule, have formed rather recently in the interface zones of related species and are often represented by hybrid populations. Neoendemics usually tend to expand their habitats during the modern period. First and foremost, it is true for the numerous endemic races of wormwoods of the subgenus *Dracunculus* (Bess.) Rybd.: *Artemisia albicerata* Krasch., *A. quinqueloba* Trautv., *A. tomentella* Trautv.. These wormwoods have a constantly extending area which is a sign of neoendemism [20]. *Artemisia aralensis* Krasch., *A. halophila* Krasch., *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat., likely formed after the regression of Turan Sea [21], shall also be referred to this group. Overall, endemism of the Bolshie Barsuki sands flora is 3,8% from the studied flora which can be explained by the lack of isolation from the surrounding territory during the formation of sand massifs. On the other hand, more large-scale research of this territory is deemed necessary.

#### REFERENCES

- [1] Botanicheskaja geografija Kazahstana i srednej Azii / Pod red. E. I. Rachkovskoj, E. A. Volkovoj, V. I. Hramcovoj. SPb., **2003**, 424 p. (in Russ.).
- [2] Trudy arhiva AN SSSR. Materialy dlja istorii jekspedij Akademii Nauk v XVIII–XIX vekah. M.; L., **1940**. Vyp. 4. 309 p. (in Russ.).
- [3] Smirnov V.I. Akmolinskij uezd. Bassejn rr. Sary-su – Jaman-Kon Predvaritel'nyj otchet o botanicheskikh issledovanijah v Sibiri i Turkestane v 1908 g. / Pod red. A. O. Flerova. **1909**. P. 90-99 (in Russ.).
- [4] Fedchenko B.A., Krashennnikov I.M. Rastenija Turgajskoj oblasti Trudy pochvenno-botanicheskoy jekspedicii po issledovaniju kolonizovannyh aziatskogo rasselenija. SPb., **1910**. P. 1-260 (in Russ.).
- [5] Ajpeisova S.A. Konspekt flory Aktjubinskogo floristicheskogo okruga. Aktobe, **2012**. 175 p. (in Russ.).
- [6] Gael' A.G., Kolikov M.S., Maljugin E.A., Ostanin E.S. Peschanye pustyni Severnogo Priaral'ja i puti ih osvoenija // Tr. In-ta pustyn'. Alma-Ata, **1950**. Vol. 2. 337 p. (in Russ.).
- [7] Filatova N.S. Geograficheskij analiz jendemichnyh vidov polynej Kazahstana Botanicheskie materialy Gerbarija instituta botaniki AN Kaz SSR. Alma-Ata, **1977**. N 10. P. 58-69 (in Russ.).
- [8] Li A.D. Rod *Artemisia* L. Podrod *Artemisia* Less. Opredelitel' rastenij Srednej Azii. Tashkent, **1993**. Vol. 10. P. 549-559 (in Russ.).
- [9] Kurochkina L.Ja. Psamofil'naja rastitel'nost' Kazahstana. Alma-Ata, 1978. 271 p. (in Russ.).
- [10] Filatova N. S. Sistema polynej podroda Evrazii i Severnoj Afriki // Novosti sistematiki vysshih rastenij. **1986**. Vol. 23. P. 217-239 (in Russ.).
- [11] Krashennnikov I.M. Otchet o rabote pochvenno-botanicheskogo otrjada Kazahstanskoj jekspedicii AN SSSR. Issledovanija 1926 goda. **1930**. Vol. 3, 2. P. 272 (in Russ.).
- [12] Pavlov N.V. Flora Central'nogo Kazahstana. Dvudol'nye. Spajnolepestnye. ... M.: AN SSSR, **1938**. Chast' 3. 429 p. (in Russ.).
- [13] Kupriyanov A.N. Polyni Central'nogo Kazahstana (*Artemisia* L., *Asteraceae*) // Botanicheskie issledovanija Sibiri i Kazahstana. Vyp. 1. Barnaul, **1995**. P. 4-29 (in Russ.).

- [14] Krasheninnikov I.M. Novye slozhnocvetnyye Azii Trudy botanicheskogo instituta AN SSSR. **1936**. Ser. 1. Vyp. 1. P. 343-355 (in Russ.).
- [15] Krasheninnikov I.M. *Artemisia* L. – Polyn' v Krylov P.N. Flora Zapadnoj Sibiri. Tomsk, **1949**. Vyp. 12. P. 2760-2822 (in Russ.).
- [16] Filatova N.S. Rod *Artemisia* L. Flora Kazahstana. Alma-Ata, **1966**. Vol. 9. P. 86-140.
- [17] Borisova A.G. Rod *Tragopogon* – Kozloborodnik Flora SSSR. M.; L., **1964**. Vol. 29. P. 142-179 (in Russ.).
- [18] Krasheninnikov I., Nikitin S. Novye *Tragopogon* dlja peskov Kazahstana // Otchet o rabote pochvenno-botanicheskogo otrjada Kazahstanskoj jekspedicii AN SSSR. Issledovanija 1926 goda. **1930**. Vol. 4, 2. P. 289 (in Russ.).
- [19] Vul'f E.V. Ponjatje o relikte v botanicheskoy geografii // Mat-ly po ist. flory i rastit. SSSR. M.; L., **1941**. Vyp. 1. P. 28-60 (in Russ.).
- [20] Jebel' A.L. Konspekt flory Severo-Zapadnoj chasti Altaj-Sajanskoj provincii. Kemerovo, **2012**. 586 p. (in Russ.).
- [21] Vasil'ev Ju.M. Poslednee oledenenie, aridnye klimaty i Kaspjiskie transgresii. Razvitie prirody na territorii SSSR v pozdnem plejstocene i golocene. M.: Nauka, **1982**. P. 132-134. (in Russ.).

**С. М. Әдекенов<sup>1</sup>, А. Н. Куприянов<sup>2</sup>, Д. Т. Әлібеков<sup>1</sup>, Е. М. Ғабдуллин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>«Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингі» АҚ, Қарағанды, Қазақстан,  
<sup>2</sup>РҒА СБ «Көмір және көмір химиясы федералдық зерттеу орталығы», Кемерово, Ресей

### **ҮЛКЕН БОРСЫҚТАР ҚҰМДАРЫ ФЛОРАСЫНЫҢ ЭНДЕМИЗМІ**

**Аннотация.** Мақалада үлкен борсықтар құмдарына ұйымдастырылған экспедицияның нәтижелері қарастырылады. Флоралық құрамы, тіршілік түрлері қарастырылған, кеппешөп материалдары бойынша 11 эндемикалық түрдің жиналған нақты орындары келтірілген.

**Түйін сөздер:** үлкен борсықтар, флора, эндемикалық түрлер.

**С. М. Адекенов<sup>1</sup>, А. Н. Куприянов<sup>2</sup>, Д. Т. Алибеков<sup>1</sup>, Е. М. Габдуллин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда, Казахстан,  
<sup>2</sup>Федеральный Исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Кемерово, Россия

### **ЭНДЕМИЗМ ФЛОРЫ ПЕСКОВ БОЛЬШИЕ БАРСУКИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются результаты экспедиций в пески Большие Барсуки. Рассмотрен флористический состав, жизненные формы, приведены конкретные места сборов 11 эндемичных видов по гербарным материалам.

**Ключевые слова:** Большие Барсуки, флора, эндемичные виды.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 69 – 73

UDC 616.314.17-008.1-02: 616

Nalin Wongkattiya<sup>1</sup>, G. O. Nurtiluova<sup>1,2</sup>, B. B. Tusupova<sup>2</sup><sup>1</sup>Maejo University, Chang-Mai, Thailand,<sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: nalin.wongkattiya@gmail.com, gul\_28@mail.ru, baimuratovna78@mail.ru

**ANTI-BACTERIAL PROPERTY OF THE ESSENTIAL OILS  
OF CLOVE AND PRONG FA AGAINST *STREPTOCOCCUS MUTANS*  
AND *STREPTOCOCCUS SOBRINUS***

**Abstracts.** In the article there are shown the antibacterial activity of two plants against bacteria causing oral problems, and the minimum concentration of exposure to these plants has been identified. On the disk diffusion test the clove oil was received by traditional method, showed the highest anti-bacterial activity against to bacteria *streptococcus mutans* and *streptococcus sobrinus*, the average zone of growth inhibition is respectively 16.78 and 16.68 mm, also the MIC value of the essential oil that can inhibit the growth of both bacteria is 2µg/ml. However, in the MBC, the result indicates that the clove oil is more effective against *S. mutans*.

**Keywords:** essential oil of clove, essential oil of prong fa, disk diffusion assay, minimum inhibitory concentration, minimum bactericidal concentration, streptococcus mutans, streptococcus sobrinus, anti-bacterial property.

**Introduction.** Oral diseases ranging from cavities to cancer are all serious threats to every people's oral health. The oral health is an important part of the overall health because there may be a link between oral disease and other health problems such as diabetes, heart disease and stroke as well as pre-term and low-birth-weight babies. The oral cavity is very convenient place for plenty of bacteria forming various associations in the mouth thereby residing more than 700 dissimilar species (Metwalli et al., 2013). The following bacteria are the most dominant form existing in the human oral cavity: *S. sanguis*, *S. mitis*, *S. mutans*, *S. salivarius*, *L. acidophilus*, *L. salivarius*, *L. casei*, *Staphylococcus spp*, *Eubacterium spp*, *Neisseria spp*, *Actinomyces spp*, *Peptostreptococcus spp*, *Micrococcus spp*, etc. One of the largest associations in the oral cavity is streptococci (Bhatia and Ichhpujani, 2003). *S. mutans* and *sobrinus* are the most prevailing species, high in rank than other streptococci. *S. sobrinus*, *S. mutans* plays a major role in tooth decay, metabolizing sucrose to lactic acid, it causes the highly mineralized tooth enamel to be vulnerable to decay. Oral health problems like dental caries caused by these bacteria are very common with children, early childhood caries is a source of pain and impaired quality of life, and for some it results in serious infection, hospitalization, and even fatality (Casamassimo, et al., 2009). Also, the disease may become refractory and irreversible for simple preventing methods of removing biofilms, like tooth brushing. Thus, ways on how to prevent or kill this type of bacteria is very relevant.

Since the use of synthetic chemicals is perceived to have a possible effect and may raise health concerns, microbial resistance, and environmental problems, extracts and essential oils of plants have been widely used and tested nowadays for their antimicrobial activity against different pathogens. Essential oils are complex mixtures of low molecular weight (usually less than 500 Daltons) compounds extracted by steam distillation, hydro distillation or solvent extraction (Nakatsu et al., 2000). EOs may constitute 20–100 different plant secondary metabolites belonging to a variety of chemical classes (Carson and Hammer, 2011). Most of the time the bioactivities of a particular EO is decided by either one of its main components (Bakkali, et al., 2008). Naturally, their activity depends on the type, composition and concentration of the spice or the essential oils, the type and concentration of the target microorganism, the

composition of the substrate, the processing and the storage conditions (Skandamis and Nychas., 2000). Researchers from all over the world are trying to characterize a range of biological properties of EOs which includes antimicrobial, antiviral, antimutagenic, anticancer, antioxidant, anti-inflammatory, immunomodulatory, and antiprotozoal activities (Bakkali *et al.*, 2008).

In this study, the essential oil of two Thai herbs, Clove (*Syzygium aromaticum*) from the plant family Myrtaceae and Prong fa (*Murraya siamensis*) from the plant family Rutaceae, will be tested for its anti-bacterial activity against two oral disease causing bacteria *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*.

**Materials and methods.** *Plant extraction procedure.* Essential oils from two Thai herbs, Clove (*Syzygium aromaticum*) and Prong fa (*Murraya siamensis*) were used. One hundred grams of dried and ground clove buds in 500 ml flask was submitted to hydrodistillation for 4-6 hours and steam distillation for 8-10 hours.

The volatile distillate was collected until no oil drop out. The distillate was saturated with sodium chloride and added with ether. Then, the ether layer and hydro layer were separated by funnel. After dehydrated by anhydrous sodium sulphate, the ether was further heated in 60°C water bath to make oil to be concentrated and the ether to be recovered. The collected oil was refrigerated after the prior to use.

*Microorganisms used.* The used microorganisms were two oral disease causing, gram positive bacteria, *Streptococcus mutans* (DMST 48777) and *Streptococcus sobrinus* (DMST 35719). The bacterial cultures were obtained from the Department of Medical Sciences Thailand, Nontaburee, Thailand.

*Disk diffusion assay.* A bacterial suspension was prepared in NaCl from an overnight-grown culture of the bacterial strains. These bacterial suspensions were adjusted to the 0.5 McFarland standard. A sterile swab was immersed to the bacterial suspension and was used to spread in the Mueller-Hinton Agar with blood (5 % of MHB) medium. Each plate was divided into four sections. 10 µl of each essential oil (diluting of EO 500 µg per 100 ml of tween 20-20%) was applied to the sterile 6 mm paper discs and was aseptically placed in the medium which was previously swabbed with bacteria. Erythromycin (15 µl) was used as the positive control and tween 20 (10 µl) for the negative control. After 24 hours of incubation in an anaerobic condition at 37°C, the zone of inhibition was measured in mm. All experimental set-ups were carried out in triplicate.

*Determination of minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC).* The bacterial strains were isolated into broth medium (MHB) with lysed blood (5% of MHB) and was incubated in an anaerobic condition for 24 hours at 37°C. A series of two fold dilution of each oil. Triplicate serial dilutions with broth for each essential oil was prepared in two cell culture plates. Fifty microliters of the test organisms with the concentration of 10<sup>6</sup> cells per ml was then inoculated in each of the broth dilution. After overnight incubation of the cell culture plates, MBC was carried out by 1 µl

Zone of growth inhibition for essential oils on two bacterial strains

Essential oil	Bacteria	Diameter of Zone of Inhibition, mm	Average diameter of zone of inhibition, mm	Anti-bacterial activity
Clove oil	Streptococcus mutans	16.30	16.78	Intermediate
		16.90		
		17.15		
	Streptococcus sobrinus	16.75	16.68	
		16.05		
		17.25		
Prong fa oil	Streptococcus mutans	0	0	Not effective
		0		
		0		
	Streptococcus sobrinus	0	0	
		0		
		0		

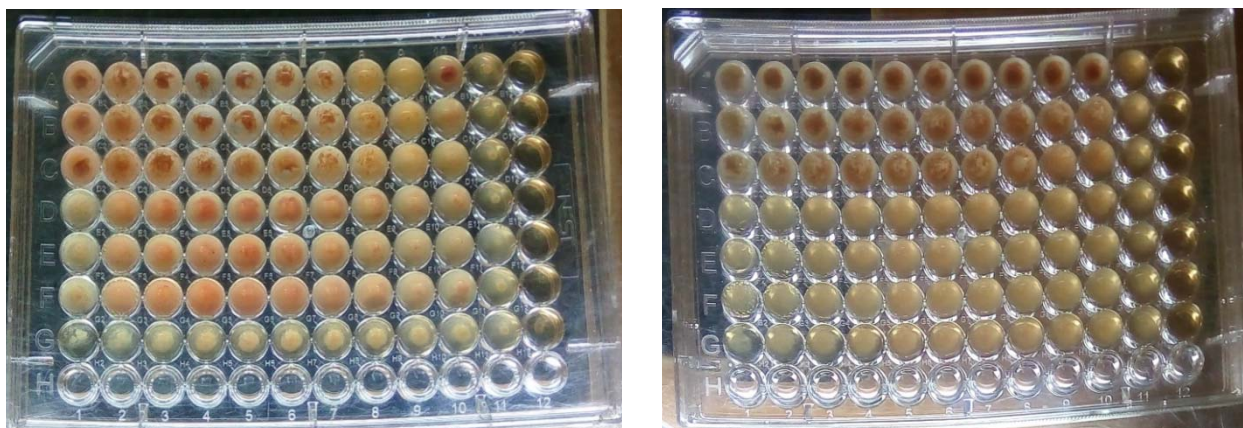
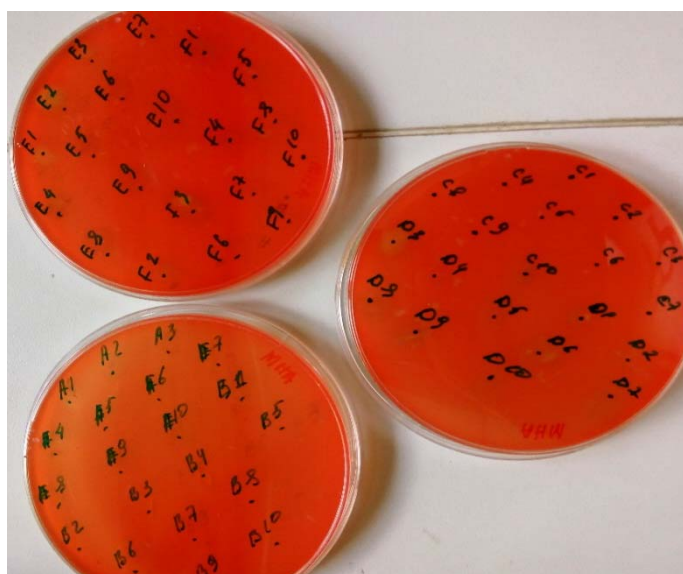


Figure 1 – Minimum Inhibitory Concentration (left) *Streptococcus sobrinus*; (right) *Streptococcus mutans*

Note: Rows A, B, C were the Clove oil; D, E, F were the Prong fa oil; and row G was the tween 20.



a. *Streptococcus sobrinus*



b. *Streptococcus mutans*

Figure 2 – Minimum bactericidal concentration (a) *Streptococcus sobrinus*; (b) *Streptococcus mutans*

sub culturing in agar plates (MHA) each of the well of the cell culture plates. The plates were then incubated in appropriate condition for 24 hours, while the cell culture plates were added with 50  $\mu$ l of 0.2 mg/ml Iodonitrotetrazolium chloride (INT) and stayed for 30 minutes to see the coloration of the cells with bacterial growth. After the incubation of the cell culture in MHA, the result of the MBC was obtained through optical observation.

**Results.** In the two essential oils, the clove was found to have an antibacterial property against the two bacterial strains, while the prong fa was ineffective.

On the disk diffusion test the clove oil showed intermediate anti-bacterial property against both bacteria, 10  $\mu$ l of essential oil dissolved with tween 20 can effect to the growth of bacteria.

The results of MIC and MBC are shown in Figure 1 and 2 respectively. Only the clove oil showed antibacterial activity on *S. mutans* and *S. sobrinus*. The MIC value of the essential oil that can inhibit the growth of both bacteria is 2  $\mu$ g/ml.

However, in the MBC, the result indicates that the clove oil is more effective against *S. mutans* than *S. sobrinus* because the former only has spots of bacterial growth on one of its least concentration while the latter has bacteria in the last two concentrations for all the replicates.

**Discussion.** The oral microorganisms present in dental biofilm are considered to be crucial for the initiation and progression of caries. It is known that the frequent consumption of carbohydrates, mainly sucrose, can result in the appearance of cariogenic microorganisms, such as *mutans* and *sobrinus* streptococci (Hamada *et al.*, 1984). The ability of *mutans* streptococci to produce extracellular polysaccharides, mainly glucans, has been described as a critical factor in the pathogenesis of dental caries and plaque formation and accumulation (Loesche, 1986). In this case, *S. mutans* and *S. sobrinus* should be a prime target for any therapeutic agent aimed at preventing dental caries. Therefore, the antibacterial activity of clove oils against these bacteria could play an important role in preventing the formation of dental plaque and caries.

**Conclusion.** Clove oil was found to have important antimicrobial activity against the two oral disease causing bacteria. In this regard, the use of clove as an addition to dental products are valuable to decrease the build-up of dental plaque and caries. It could also be a possible substitute with chemical and synthetic antimicrobial agents.

#### REFERENCES

- [1] Metwalli K.H., Khan S.A., Krom B.P., Jabra Rizk M.A. (2013) Streptococcus mutans, Candida albicans, and the Human Mouth: A Sticky Situation. PLOS Pathogens 9(10):1-4.
- [2] Bhatia R., Ichhpujani R.L. (2003). Microbiology for Dental Students. 3rd ed. Jaypee Brothers.
- [3] Casamassimo P.S., Thikkurissy S., Edelstein B.L., Maiorini E. (2009). Beyond the dmft: the human and economic cost of early childhood caries. J Am Dent Assoc 140: 650-657.
- [4] Nakatsu T., Lupo A.T., Chinn J.W., Kang R. K. L. (2000). Biological activity of essential oils and their constituents. Stud Nat Prod Chem 21, 571-631.
- [5] Carson C.F., Hammer, K.A. (2011). Chemistry and bioactivity of essential oils. In: Thormar, H. (Ed.). Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents. John Wiley & Sons, UK, pp 203-238.
- [6] Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. (2008). Biological effects of essential oils – a review. Food Chem. Toxicol. 46, 446-475.
- [7] Skandamis P.N., Nychas G.J.E. (2000). Development and evaluation of a model predicting the survival of Escherichia coli O157:H7 NCTC 12900 in homemade eggplant salad at various temperatures, pHs, and oregano essential oil concentrations. Appl. Environ. Microbiol. 66, 1646-1653.
- [8] Jing-Shu Xu, Yao Li, Xue Cao, Yun Cui, Experimental and therepapeutic medicine, 2013 Jun; 5(6): 1667–1670.
- [9] Hamada S., Koga T., Ooshima T. (1984). Virulence factors of Streptococcus mutans and dental caries prevention. J Dent Res 63: 407-411.
- [10] Loesche W.J. Role of Streptococcus mutans in human dental decay. Microbiol Rev 50: 353-380, 1986.



Nalin Wongkattiya<sup>1</sup>, Г. О. Нуртилеуова<sup>1,2</sup>, Б. Б. Тюсюпова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Маеҗо университеті, Чианг-Май, Таиланд,

<sup>2</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

### ҚАЛАМПЫР МЕН PRONG FA ТАБИҒИ МАЙЛАРЫНЫҢ *STREPTOCOCCUS MUTANS* ЖӘНЕ *STREPTOCOCCUS SOBRINUS* МИКРОАҒЗАЛАРЫНА ҚАРСЫ АНТИБАКТЕРИАЛДЫҚ ҚАСИЕТІ

**Аннотация.** Мақалада қалампыр мен prong fa өсімдіктерінің ауыз қуысының мәселелерін туғызатын бактерияларға қарсы белсенділігі қарастырылып, минималды әсер ету концентрациясы анықталды. Дисперсионды талдау кезінде, қалампыр және prong fa өсімдіктерінен дәстүрлі жолмен алынған табиғи майлардың ішінде, *streptococcus mutans* және *streptococcus sobrinus* микроағзаларына қарсы жоғары белсенділікті қалампыр табиғи майы көрсетті. Әсер ету аумағы орташа есеппен сәйкесінше 16.78 және 16.68 мм тең, ал екі бактерия үшін минималды ингибирулеу концентрациясы 2 мг/мл мәнге ие, сонымен қатар минималды бактерицидті концентрациясын анықтау барысында, қалампыр табиғи майының *Str.mutans* микроағзасына әсері жоғары екені байқалды.

**Түйін сөздер:** қалампыр табиғи майы, prong fa табиғи майы, дисперсионды талдау, минималды концентрация, минималды бактерицидті концентрация, *streptococcus mutans*, *streptococcus sobrinus*, антибактериалдық қасиет.

Nalin Wongkattiya<sup>1</sup>, Г. О. Нуртилеуова<sup>1,2</sup>, Б. Б. Тюсюпова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Университет Маеҗо, Чианг-Май, Таиланд,

<sup>2</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

### АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ГВОЗДИКИ И PRONG FA ПРОТИВ *STREPTOCOCCUS MUTANS* И *STREPTOCOCCUS SOBRINUS*

**Аннотация.** В статье показана антибактериальная активность двух растений против бактерий, вызывающих оральные проблемы, а также была выявлена минимальная концентрация воздействий этих растений. При дисперсионном анализе, среди полученных традиционным способом, эфирное масло гвоздики и prong fa, высокую активность против штаммов *streptococcus mutans* и *streptococcus sobrinus* показало эфирное масло гвоздики. Средний масштаб воздействия, соответственно, равна 16.78 и 16.68 мм, а минимальная ингибирующая концентрация для двух бактерий является 2 мг/мл. Однако анализ минимальной бактерицидной концентрации показывает, что гвоздичное масло более эффективно против *S. mutans*.

**Ключевые слова:** эфирное масло гвоздики, эфирное масло prong fa, дисперсионный анализ, минимальная ингибирующая концентрация, минимальная бактерицидная концентрация, *streptococcus mutans*, *streptococcus sobrinus*, антибактериальное свойство.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 74 – 83

UDC 577.21 – 616.1

L. A. Skvortsova<sup>1</sup>, A. V. Perfilyeva<sup>1</sup>, E. M. Khussainova<sup>1</sup>,  
A. T. Mansharipova<sup>2</sup>, B. O. Bekmanov<sup>1</sup>, L. B. Djansugurova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>«Institute of General Genetics and Cytology» CS MES RK, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Kazakh-Russian Medical University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: lilia\_555@rambler.ru khussainova@mail.ru nastyaper2009@mail.r bobekman@rambler.ru  
dralma@mail.ru leylad@mail.ru

**ASSOCIATION OF GCG REPEAT POLYMORPHISM  
OF THE *GPX1* GENE CODING SELENIUM DEPENDENT  
ANTIOXIDANT ENZYME WITH ISCHEMIC HEART DISEASE  
DEVELOPMENT IN KAZAKHSTAN POPULATION**

**Abstract.** Human selenium dependent antioxidant protein GPX1 has been shown having a strong protective role in cardiovascular disorders. The *GPX1* gene has a unique GCG repeat polymorphism from four to six, resulting in the protein with 5, 6 or 7 numbers of alanine repeats and has been noted in associations with various disorders in different populations. The aim of this study was to evaluate whether this polymorphism is associated with ischemic heart disease (IHD) development in population from Kazakhstan. We evaluated 360 patients with IHD and 341 control volunteers. For detection of GCG repeats a real-time based, high resolution melting (HRM) analysis was applied. Multiple logistic regression analysis was applied to assess the risk for different genotypes obtained. There were no statistically significant associations of *GPX1Ala* 5-7 alleles and IHD development for general ethnically mixed group. Separate analysis of the main ethnic sub-groups showed that the presence of *Ala5* allele significantly increased the risk of IHD among Kazakhs (OR=1.73; 95% CI=1.31-2.29;  $\chi^2 = 17.248$ ,  $p = 0.005$ ). For Russian ethnic sub-group statistically significant associations for *Ala* 5-7 alleles were not observed. But there is a higher risk tendency for *GPX1Ala7* allele (OR=1.37) and less for *Ala6* (OR=1.20). The presence of at least one *Ala5* allele of *GPX1* gene in genotype is associated with an increased tendency of IHD among Kazakhs.

**Key words:** oxidative stress, antioxidant system, glutathione peroxidase, Ischemic heart disease.

Inflammation accompanying all stages of ischemic heart disease development is characterized by the formation of an excessive amount of reactive oxygen species (ROS). Having a high reactivity and generated in a large amount, they can potentially interact with molecules that are not participants of vital signaling pathways and lead to destruction of cell components. Human glutathione peroxidase 1 (*hgp1*) catalyzes the reduction of hydrogen peroxide and lipid hydroperoxides molecules which take place at high levels in the IHD conditions [1]. Low levels of red-cell GPX1 protein were observed as an independent risk factor for cardiovascular events [2]. Studies in mice show significant destruction of endothelial, vascular and cardiac tissue structure in heterozygous *GPX1*(+/-) carriers [3], [4], [5]. Regulation of *GPX1* expression and its protein activity is complex and many outer and inner gene factors can potentially be involved. In the *GPX1* gene protein coding region, it was identified several polymorphisms affecting GPX1 protein activity individually or in linkage disequilibrium [6]. Specific GCG repeat polymorphism located in the exon1 region has been noted to change the GPX1 activity and shown in associations with various disorders in different populations.

In this study we examined the hypothesis that *GPX1* in-frame GCG repeat polymorphism, resulting in the GPX1 protein with 5, 6 or 7 numbers of alanine repeats, may play a role in the pathogenesis of IHD in Kazakhstan population.

**Materials and methods. Study subject.** Place of collection of biomaterials and participants personal data was «City Clinical Hospital №1» (Almaty, Kazakhstan), cardiology department and «Kazakh-Russian Medical University». The study was approved by the ethics Committee («Kazakh-Russian Medical University» local ethics Committee, Almaty (protocol No. 36 of January 5, 2016)). All biological samples and participant data were collected only on a voluntary basis, after signing an informed consent to participate in the research.

Peripheral blood samples were collected from 360 patients with stable forms of angina pectoris (angina pectoris of I–IIY classes according to the Canadian classification of cardiologists, Association of Cardiologists of the Republic of Kazakhstan [7]), with chronic heart failure of II-III classes [8] and postinfarction atherosclerosis. Diagnosis of IHD was based on WHO criteria and was established after diagnostic stress tests or coronary angiography, evaluation of the presence of a chest pain syndrome, confirmed by ECG data and cardiospecific enzymes (troponin, myoglobin, creatine kinase).

Control blood samples were obtained from 341 healthy donors without clinical manifestations of IHD, without family history of atherosclerosis and ischemic events at ECG, oncology, autoimmune diseases, any hereditary diseases and acute/chronic inflammatory diseases. Control and IHD patients groups were selected to each other according to the questionnaire personal data. Questionnaires contained detailed information about ethnicity, demographic status, blood pressure, habits (tobacco, alcohol, diet) and previous illnesses, other concomitant illnesses.

**DNA isolation.** Genomic DNA was extracted from EDTA-treated peripheral blood samples using «Genomic DNA Purification Kit» (*Thermo Scientific*, USA). Qualitative and quantitative characteristics of the DNA samples were estimated by spectrophotometry (*Eppendorf Biophotometer plus*, Germany). Isolated DNA samples were stored at  $-20^{\circ}\text{C}$ .

**GCG repeat genotyping.** Genotyping of all samples were performed using a real-time based high resolution melting (HRM) analysis. Samples with the known genotypes were used as control standards for identification of unknown samples.

**Ampliconsize detection of samples as control standards.** Genotypes of samples used in HRM as the control standards were identified by usual PCR amplification of *GPXI* region containing target GCG repeat. 20  $\mu\text{l}$  of PCR mixture contained 50 ng of target genomic DNA, 10  $\mu\text{l}$  2 $\times$  PCR Master Mix (0.05 U/ $\mu\text{L}$  Taq DNA polymerase, reaction buffer, 3.5mM  $\text{MgCl}_2$ , 0.4 mM of each dNTP (*Thermo Scientific*)) and 5pM of each specific primer (*GPXI\_F*: 5'-GAA ACT GCC TGT GCC ACG TGA CC-3'; *GPXI\_R*: 5'-CGA GAA GGC ATA CAC CGA CTG GGC-3'). PCR optimized conditions: initial pre-incubation 3 min at  $95^{\circ}\text{C}$ , 35 cycles of denaturation 30 sec at  $95^{\circ}\text{C}$ , annealing for 30 sec at  $60^{\circ}\text{C}$  and extension for 1 min at  $72^{\circ}\text{C}$ . This resulted in production of three PCR products of 165, 168 and 171bp, representing the alleles with five, six or seven *Ala* repeats respectively. Allele sizes were determined by separation of the PCR products in 25% polyacrylamide gel electrophoresis (*Sigma-Aldrich*, USA) with the following visualization under UV light.

**Ampliconsize detection by high resolution melting analysis.** The same high-purity primers were used for amplification of target GCG containing sequence of *GPXI* gene. PCR reaction conditions were highly optimized for HRM amplification. For each reaction previously diluted up to 5ng/ $\mu\text{l}$  in TE buffer DNA was used. Reaction was performed in the mixture of 5  $\mu\text{l}$  2 $\times$ PCR Master Mix (0.05 U/ $\mu\text{L}$  Tbr DNA polymerase, SYBR Green I, optimized PCR buffer, 5mM  $\text{MgCl}_2$ , 0.4 mM of each dNTP (*DyNAmo Flash SYBR Green qPCR Kit*, *Thermo Scientific*, USA), 3pM of each specific primer and 25ng of genomic DNA in a total volume of 10  $\mu\text{l}$ . HRM-PCR was started with an initial activation of hot-start version of TbrDNA polymerase at  $95^{\circ}\text{C}$  for 7 min, then followed by 40 cycles of  $95^{\circ}\text{C}$  for 15s, and  $60^{\circ}\text{C}$  for 20s and  $72^{\circ}\text{C}$  for 1 min. To facilitate heteroduplex formation, reactions were heated slowly until  $95^{\circ}\text{C}$  during 30s and then cooled to  $40^{\circ}\text{C}$  for 1 min. A melting curve was detected by heating the reactions from  $60^{\circ}\text{C}$  to  $98^{\circ}\text{C}$  at  $0.2^{\circ}\text{C}/\text{second}$ . Amplification was done on *Piko Real time Thermal Cycler* (*Thermo Scientific*, USA) with subsequent detection and analysis of samples genotypes by using the supplied *Thermo Scientific Piko Real Software 2.2*.

Results were analyzed as fluorescence (*F*) versus temperature (*T*) graphs. The data were also analyzed using normalization, temperature shifting and difference plots. Genotyping of all samples was performed in three replicates and scored by different individuals to avoid genotyping error.

**Statistical analysis.** To compare the distribution of variables between case and control cohorts a Student's *t*-test was used. Allele frequencies were calculated according to the standard Hardy-Weinberg equilibrium (HWE) for 3 alleles. Estimation of the coefficient of relative risk was calculated by the method of «odds ratio» (odd ratio - OR) in conjunction with an estimate 95% confidence interval (95% CI) and the «Chi-square» test ( $\chi^2$ ) for 3 alleles (degrees of freedom = 2) and 6 genotypes (degrees of freedom = 5). We performed general model of multivariate analysis taking into account all alleles and genotypes separately. Each homozygous state allele effect was estimated in combinations with these allele heterozygous genotypes and other genotypes which are not included in this allele. Separate analyses were done for main ethnic groups (Kazakh and Russian). A *p*-value of <0.05 was considered statistically significant.

**Results. Cohorts' characteristics.** For genotyping and associative analysis we included all 360 patients and 341 healthy volunteers. The main characteristic data are summarized in Table 1. The average age and smoking status in two groups investigated were not statistically different (*p*>0.05). There were no detected differences in sex between men and women in two groups. As population studied is ethnically mixed, we distinguished three ethnic sub-groups found in our cohorts. The prevalent sub-group was Kazakhs, then Russians and other Asians (Koreans, Uighurs, and Kyrgyz) as among the control as among the IHD group. The ethnic's ratio in both groups was almost identical: 63.88% Kazakhs, 26.94% Russians, 8.21% other Asians in IHD cohort and 69.5% Kazakhs, 19.94% Russians, 9.68% Other Asians.

The total cholesterol level standard 5.02mmol/L was taken into account for both groups. In IHD group the total cholesterol level was more than 5.02mmol/L and in control group this level did not exceeded 5.02mmol/L.

Table 1 – Main characteristics of IHD group and control group

Characteristics		IHD group	Controlgroup	t <sup>st</sup>	pvalue
<i>n</i>		360	341		
Age (y)		1923 – 1970 (60 ± 12.04)	1921 – 1970 (52 ± 13.23)	0.51	0.699
Gender, n (%)	Male	91 (25.27)	109 (31.96)	1.628	0.350
	Female	269(74.72)	232 (68.03)	1.042	0.486
Ethnicity, n (%)	Kazakhs	230 (63.88)	237 (69.5)	0.908	0.530
	OtherAsians	28 (8.21)	33 (9.68)	0.840	0.555
	Russians	102 (28.32)	71 (20.82)	1.925	0.305
Smokingstatus, n (%)	Smokers	41(11.39)	57 (16.71)	1.796	0.323
	Non-smokers	319 (88.61)	284 (83.28)	0.758	0.587
Totalcholesterol, mmol/L		>5.02 (5.47±0,09)	<5.02 (4.01±0,06)	13.498	0.047
Bloodpressure, mmHg		>140/90	120/60		

**GPXI HRM data results.** GCG repeat polymorphism was successfully genotyped for all DNA samples isolated from blood of 360 IHD patients and 341 healthy people. 30 DNA samples were genotyped by separation of PCR products in 25% polyacrylamide gel electrophoresis for identification of 6 possible genotypes, used later on HRM genotyping as control standards with known genotypes.

For 671 other DNA samples, 659 samples were completely genotyped by HRM analysis (figure 1A). Absolute fluorescence varied from sample to sample. Melt curve raw data were plotted as fluorescence versus temperature. All samples had clear and high peaks on derivative melt curve plot without peaks of lower intensity represented nonspecific products (figure 1B). Genotypes results were better visualized using fluorescence-normalized melting curves (figure 2A) and difference plots (figure 2B). 12 samples were not genotyped by HRM as they gave the same but nonspecific melting curve distinct from melting curve of the known samples. They were repeatedly genotyped by separation in 25% polyacrylamide gel electrophoresis.

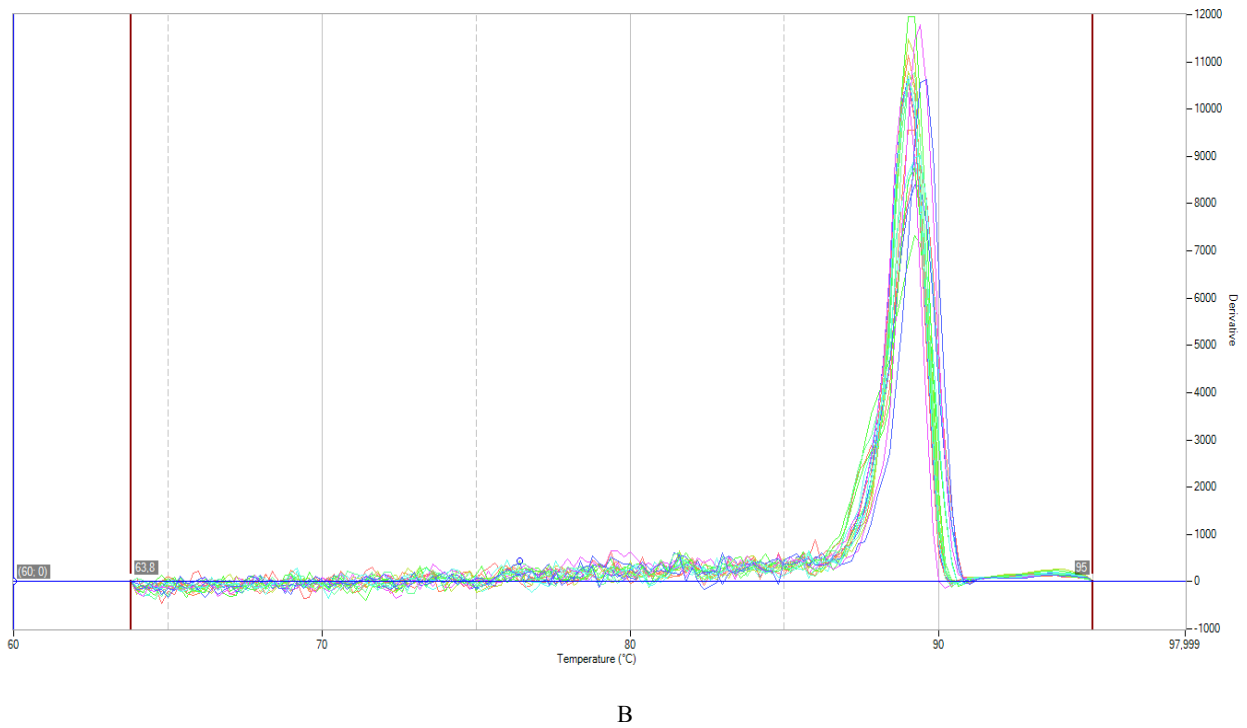
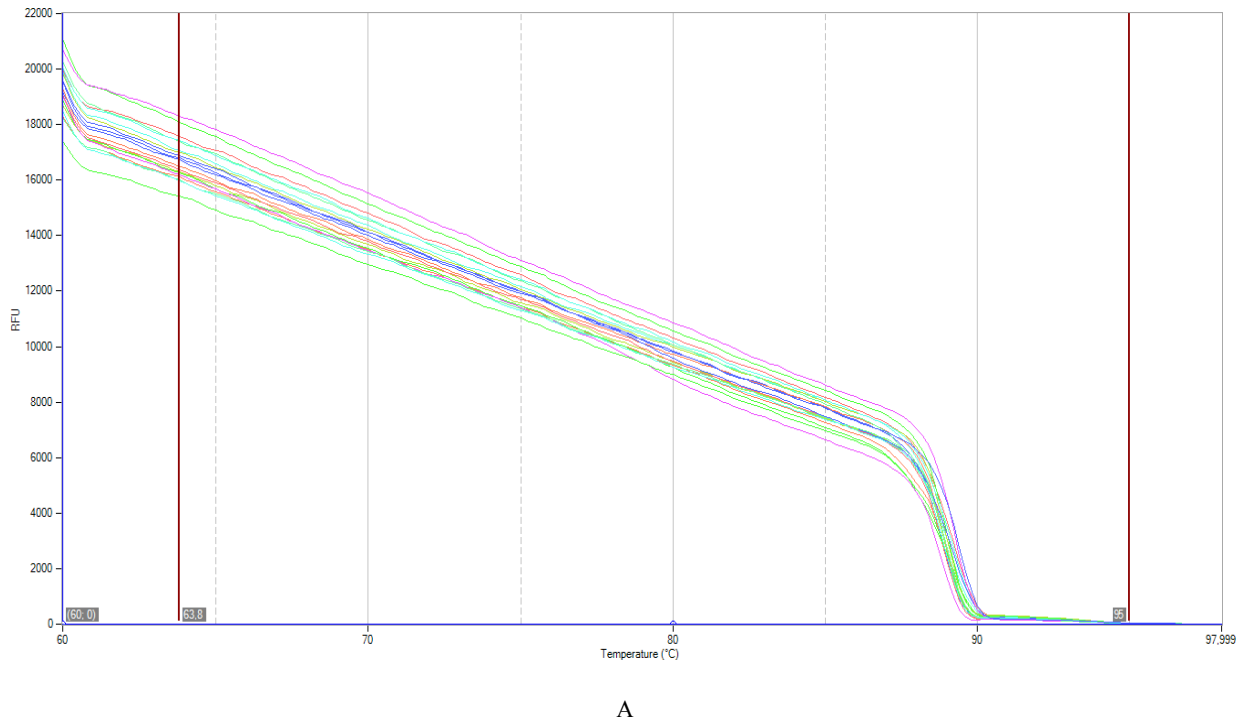
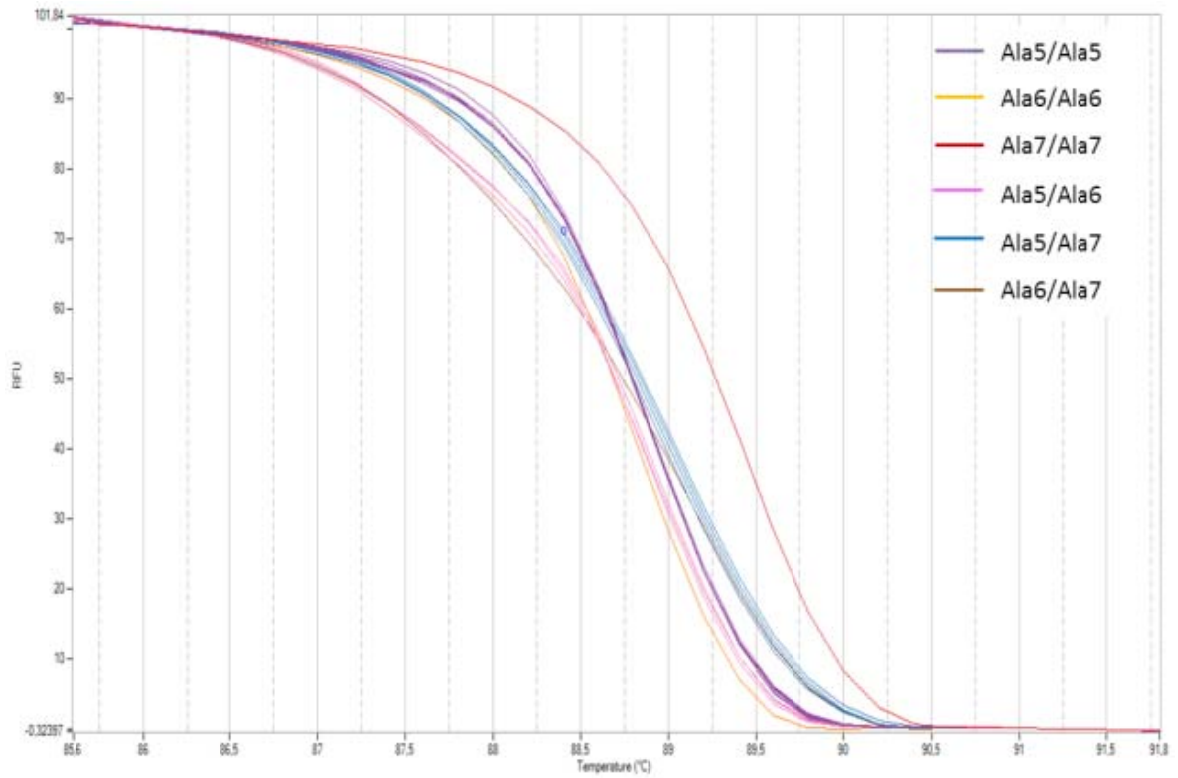
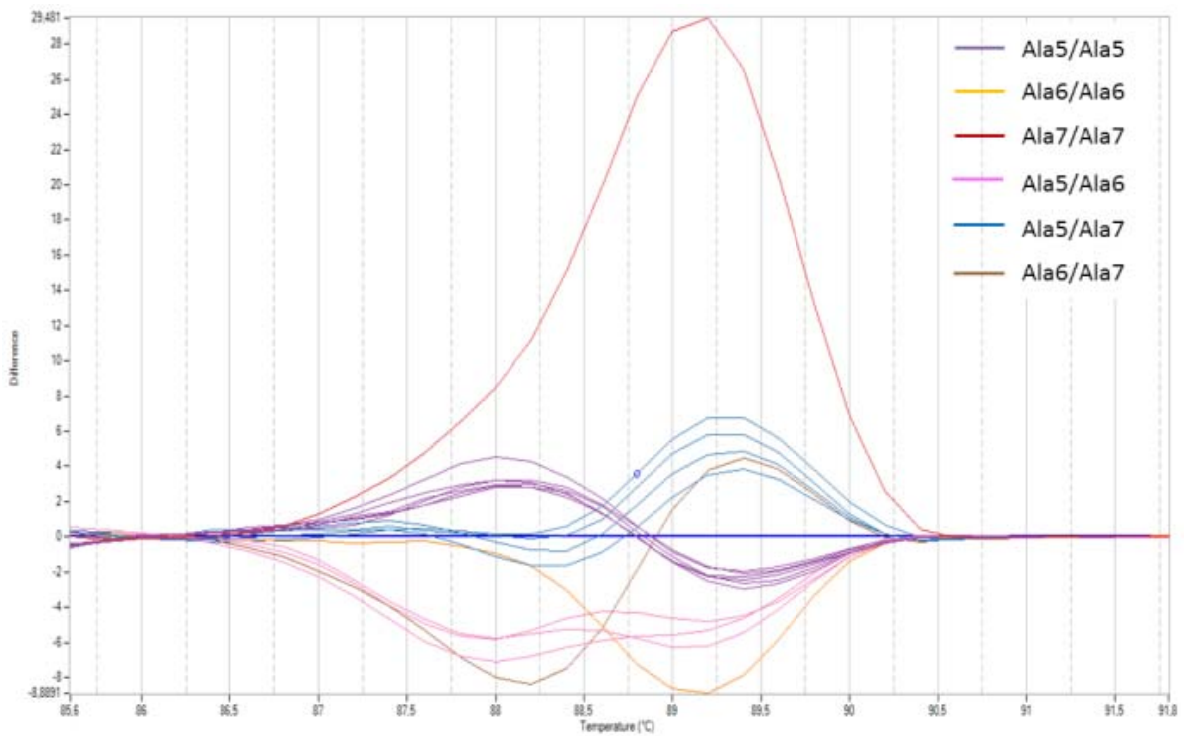


Figure 1 – Real-Time PCR data showing DNA Melt Profiles of the analyzed genotypes.  
A: A standard melt curve plot. B: A derivative melt curve plot



A



B

Figure 2 – Detection of *GPX1* GCG repeat genotypes by high-resolution melting analysis. A: Melting curves after fluorescence-normalization. B: Fluorescence difference plots of the normalized data

*GPXI GCG genotyping results.* Genotyping of *GPXI* GCG repeat polymorphism for the general ethnic group showed distribution of genotypes frequencies in accordance with Hardy-Weinberg equilibrium: for the controls ( $\chi^2=2.517$ ;  $p=0.998$ ) and for the experimental group ( $\chi^2=9.524$ ;  $p=0.090$ ).

In the general population, we did not find statistically significant associations between *GPXI Ala* repeats and the risk of IHD. General model of inheritance showed a tendency for two genotypes to have risks properties: *Ala7/7* OR=1.67 and *Ala5/5* OR=1.27,  $\chi^2=3.818$ ;  $p=0.148$ .

Statistically significant associations of *GPXI Ala* repeats with IHD were obtained for Kazakhs when a separate analysis of the ethnic sub-groups had been done (Table 2). The *Ala5* allele demonstrated high and significant risk of IHD (OR=1.73; 95%CI=1.31-2.29;  $\chi^2 = 17.248$ ,  $p = 0.000$ ), which is expressed in homozygous state (*Ala5/5* genotype: OR=1.88; 95%CI=1.30-2.71;  $\chi^2 = 16.902$ ,  $p = 0.005$ ), but not in heterozygotes: *Ala5/6* – OR=0.91, and *Ala5/7* – OR=0.54. *Ala6* (OR=0.69) and *Ala7* (OR=0.47) alleles had a protective properties which positive effect was more expressed in *Ala6/7* genotype (OR=0.33; 95%CI=0.12-0.92;  $\chi^2 = 16.902$ ,  $p = 0.005$ ).

Table 2 – Association between the *GPXI* GCG polymorphism and IHD in Kazakh ethnic group

Alleles and alleles combinations	Controls	IHD patients	OR (95% CI)	$\chi^2$	p-value
Multiplicative model (df=2)					
<i>Ala5</i>	339	293	1.73 (1.31 – 2.29)	17.248	0.000
<i>Ala6</i>	98	133	0.69 (0.51 – 0.94)		
<i>Ala7</i>	23	48	0.47 (0.28 – 0.78)		
General model (df=5)					
<i>Ala5/5</i>	126	93	1,88 (1.30 – 2.71)	16.902	0.005
<i>Ala5/6</i>	71	78	0,91 (0.62 – 1.34)		
<i>Ala6/6</i>	11	20	0,54 (0.26 – 1.16)		
<i>Ala5/7</i>	16	29	0,54 (0.28 – 1.02)		
<i>Ala6/7</i>	5	15	0,33 (0.12 – 0.92)		
<i>Ala7/7</i>	1	2	0,51 (0.05 – 5.70)		

For Russians there was an opposite association of results of *GPXI* alleles and genotypes with IHD. *Ala5* allele had a nonsignificant protective effect according to multivariate model of inheritance (OR=0.67;  $\chi^2 = 3.346$ ,  $p = 0.188$ ), whereas *Ala6* and *Ala7* alleles had risk properties (*Ala6* OR=1.20; *Ala7* OR=1.37). General model of inheritance shows the risk for *Ala6/6* (OR=1.38; 95%CI=0.58-3.29) and *Ala7/7* (OR=2.16; 95%CI=0.42-11.00) genotypes, and protective role for *Ala5/5* genotype (OR=0.59; 95%CI=0.27-1.32). But these data also were not statistically significant ( $\chi^2 = 3.398$ ,  $p = 0.183$ ). There were no statistically significant associations with IHD among Other Asians.

**Discussion.** General and specific population characteristics are a key moment for further data processing and correct results obtaining. In our study, all individuals passed strong selection procedure to be included in the control or IHD group, to make groups that are the most appropriate to each other for minimization of undesirable impacts from other influencing factors. According to questionnaire data used, there were no statistically significant differences between case and control cohorts on the main population characteristics as ethnicity, age, sex, tobacco smoking and other disorders that may cause an oxidative stress and IHD. Average total cholesterol was statistically different between case and control. Individuals with only normal blood pressure (120/60 mmHg) were included in control group, whereas individuals with blood pressure more than 120/60mmHg with manifestation in current time were included in IHD group. In this study we did not account more detailed data on lipoprotein panel of blood (LDL, HDL, triglycerides) because they were not available for us.

For genotyping *GPXI* GCG repeat polymorphism (representing 5-7 alanine residues repeats in the GPX1 protein) we chose a real-time based HRM method as it had been demonstrated a suitable, fast and inexpensive method for short tandem repeats revealing [9], [10]. Another criterion for choosing this

method was its high accuracy for different mutations screening and polymorphisms genotyping [11], [12], [13], [14]. In our work, we confirm its high sensitivity in *GPX1* GCG repeat genotyping. For 701 DNA samples, 689 gave clearly visible genotype-specific melting profiles and were completely and successfully genotyped. 12 DNA samples gave the same but non-specific melting profiles. Genotyping by usual PCR in slow-timing PAGE gel electrophoresis (25%) revealed genotype-specific bands. Another non-genotype specific melt profiles may indicate the presence in amplified region an additional site-specific mutation and further sequencing analysis is needed. It is noteworthy that these melt profiles were fixed mainly among the IHD group: 10 samples in the IHD group versus 2 samples in the control.

Genotyping of *GPX1* GCG repeats in general population did not reveal any statistically significant associations with IHD. This is maybe due to the presence of three different ethnic groups: Kazakhs, Russians and other Asians, genetically and historically differ. Analysis of associations in these sub-groups separately shows opposite associative results for Kazakhs versus Russians. *Ala5* allele demonstrated a positive risk factor in IHD development for Kazakhs, whereas two other alleles *Ala6* and *Ala7* show strong protective effect (*Ala6* OR=0.69, *Ala7* OR=0.47). In Russians sub-group statistically significant data were not shown but there is a tendency of *Ala6* and *Ala7* alleles to risk effects. Russian group is two and a half times smaller than Kazakhs and for gene polymorphism with three alleles there should be a larger group to achieve a statistically significant data. Additional genotyping on larger Russian cohort is needed to obtain data for an unambiguous association conclusion. However, these data already show the importance of the genetic aspect of ethnicity in the development of IHD pathology. Lifestyle features historically entrenched among ethnic nations and genetically selected may have different effects on modern urban changes leading to health problems.

Despite the fact that little is known about the specific molecular mechanism of the effect of the GCG repeat on the functions of the GPX1 protein, the accumulated literary data, as well as the data obtained by us, clearly complement the idea of its important functional role in the body. Since Shen Q et al. [15] first published the data on the presence of an in-frame GCG repeat in *GPX1* gene and showed its high instability in vitro on the human myeloid leukemia cell line; little new data were obtained revealing the molecular mechanism of the effect of this polymorphism on GPX1 activity. In addition, it was identified additional single polymorphic sites in *GPX1* gene including promoter regions that may affect GPX1 protein activity in cells [16]. It has been shown the GCG repeat alleles in linkage disequilibrium with the *Pro198Leu* alleles [6] and -602A/G, -2C/T [17]. Hamanishi T. et al. indicated that the combination *Ala6/198Leu* had a 40% decrease in enzyme activity in vitro functional analysis. Moreover, he showed functional combinations of -602A/G, +2C/T, *5Ala/6Ala* and *Pro198Leu* in *GPX1* that are significantly associated with the intima-media thickness of carotid arteries and the risk of cardiovascular diseases in type 2 diabetes patients [6]. Winter J. et al. revealed a significant association between the *GPX16Ala* allele and the risk of coronary artery disease but not in co-segregation with *Pro198Leu* [18]. An interesting conclusion was done by Hardie J. et al. under observation of *8OHdG* (8-hydroxydeoxyguanosine) level changes in normal and tumor lung tissues [19]. Although there was no significant differences between *8OHdG* levels in tumour and normal lung tissue but there was a tendency to reduce the level of *8OHdG* in individuals possessing the *Ala6* alleles in normal tissue. Besides, loss of heterozygosity (LOH) in this region demonstrated an increase of *8OHdG* levels and reduce of *GPX1* activity in tumour lung tissues, comparing to normal. A case-control study had done by Kote-Jarai Z. et al. did not find any associations of GCG repeat polymorphism and young onset prostate cancer in Caucasian patients living in England [20]. Also, this GCG repeat polymorphism individually and in combination with *Pro198Leu* was noted to be associated with low bone mineral density (BMD) in Slovenian population [21]. Separately, it should be mentioned an event of LOH in the GCG repeat locus of *GPX1* gene widely observed in different cancer types development [22], [23], [24]. Allelic loss of alanine repeats region may significantly increase up to 42% of colorectal cancer events [25].

Data obtained in our research and controversial literature data show a complex and significant role of GCG repeat polymorphism in diseases development. This, undoubtedly, requires further epidemiological and molecular-genetic studies, paying attention to the ethnic component of the population because even in a relatively small population, ethnic differences in association are evident, which are apparently caused by lifestyle characteristics.



**Conclusions.** The present data demonstrate that an in-frame GCG repeat polymorphism in *GPXI* gene, resulting in the protein with 5, 6 or 7 numbers of alanine repeats is associated with IHD development for Kazakh ethnic group in ethnically mixed Kazakhstan population. For Russian and other Asians ethnic groups it is necessary to do additional case-control studies on larger groups of each ethnic cohort separately. Moreover, besides commonly used parameters for cardiovascular diseases such as main symptoms, blood pressure, ethnicity, age, gender, smoking status, it is necessary to obtain and consider detailed information on lipoprotein panel, fasting glucose, medical taking, diet, so as to obtain as much information as possible on all factors that may influence antioxidant homeostasis in the body.

#### REFERENCES

- [1] M.A. Reeves, P.R. Hoffmann, The human selenoproteome: Recent insights into functions and regulation, *Cell. Mol. Life Sci.* 66 (2009) 2457–2478. doi:10.1007/s00018-009-0032-4.
- [2] S. Blankenberg, H.J. Rupprecht, C. Bickel, M. Torzewski, G. Hafner, L. Tiret, M. Smieja, F. Cambien, J. Meyer, K.J. Lackner, Glutathione peroxidase 1 activity and cardiovascular events in patients with coronary artery disease., *N. Engl. J. Med.* 349 (2003) 1605–1613. doi:10.1056/NEJMoa030535.
- [3] M.A. Forgione, N. Weiss, S. Heydrick, A. Cap, E.S. Klings, C. Bierl, R.T. Eberhardt, H.W. Farber, J. Loscalzo, Cellular glutathione peroxidase deficiency and endothelial dysfunction, *Am. J. Physiol. - Hear. Circ. Physiol.* 282 (2002) H1255–H1261. doi:10.1152/ajpheart.00598.2001.
- [4] P. Marc A. Forgione, MD; Andre Cap, PhD; Rongliu Liao, PhD; Nicanor I. Moldovan, M. Robert T. Eberhardt, MD; Chee Chew Lim, PhD; John Jones, P. Pascal J. Goldschmidt-Clermont, MD; Joseph Loscalzo, MD, Heterozygous Cellular Glutathione Peroxidase Deficiency in the Mouse, *Circulation*. 106 (2002). file:///C:/Users/emilio/Dropbox/Dharuma sol/forgione ma 2002.pdf.
- [5] M.A. Forgione, A. Cap, R. Liao, N.I. Moldovan, R.T. Eberhardt, C.C. Lim, J. Jones, P.J. Goldschmidt-Clermont, J. Loscalzo, Heterozygous cellular glutathione peroxidase deficiency in the mouse: Abnormalities in vascular and cardiac function and structure, *Circulation*. 106 (2002) 1154–1158. doi:10.1161/01.CIR.0000026820.87824.6A.
- [6] T. Hamanishi, H. Furuta, H. Kato, A. Doi, M. Tamai, H. Shimomura, S. Sakagashira, M. Nishi, H. Sasaki, T. Sanke, K. Nanjo, Functional variants in the glutathione peroxidase-1 (GPx-1) gene are associated with increased intima-media thickness of carotid arteries and risk of macrovascular diseases in Japanese type 2 diabetic patients, *Diabetes*. 53 (2004) 2455–2460. doi:10.2337/diabetes.53.9.2455.
- [7] L. Campeau, Letter: Grading of angina pectoris., *Circulation*. 54 (1976). <http://circ.ahajournals.org/content/54/3/522.2> (accessed 30 May 2017).
- [8] Nomenclature and criteria for diagnosis of ischemic heart disease. Report of the Joint International Society and Federation of Cardiology/World Health Organization task force on standardization of clinical nomenclature., *Circulation*. 59 (1979) 607–9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/761341> (accessed 30 May 2017).
- [9] C.P. Vaughn, K.S.J. Elenitoba-Johnson, High-resolution melting analysis for detection of internal tandem duplications., *J. Mol. Diagn.* 6 (2004) 211–216. doi:10.1016/S1525-1578(10)60512-0.
- [10] A.Y.C. Tan, D.A. Westerman, D.A. Carney, J.F. Seymour, S. Juneja, A. Dobrovic, Detection of NPM1 exon 12 mutations and FLT3 - internal tandem duplications by high resolution melting analysis in normal karyotype acute myeloid leukemia., *J. Hematol. Oncol.* 1 (2008) 10. doi:10.1186/1756-8722-1-10.
- [11] H. Do, M. Krypuy, P.L. Mitchell, S.B. Fox, A. Dobrovic, High resolution melting analysis for rapid and sensitive EGFR and KRAS mutation detection in formalin fixed paraffin embedded biopsies., *BMC Cancer*. 8 (2008) 142. doi:10.1186/1471-2407-8-142.
- [12] J. Gonzalez-Bosquet, J. Calcei, J.S. Wei, M. Garcia-Closas, M.E. Sherman, S. Hewitt, J. Vockley, J. Lissowska, H.P. Yang, J. Khan, S. Chanock, Detection of somatic mutations by high-resolution DNA melting (HRM) analysis in multiple cancers, *PLoS One*. 6 (2011). doi:10.1371/journal.pone.0014522.
- [13] C.F. Taylor, Mutation scanning using high-resolution melting, *Biochem. Soc. Trans.* 37 (2009) 433–437. doi:10.1042/BST0370433.
- [14] G.H. Reed, C.T. Wittwer, Sensitivity and specificity of single-nucleotide polymorphism scanning by high-resolution melting analysis, *Clin. Chem.* 50 (2004) 1748–1754. doi:10.1373/clinchem.2003.029751.
- [15] Q. Shen, P.L. Townes, C. Padden, P.E. Newburger, An in-frame trinucleotide repeat in the coding region of the human cellular glutathione peroxidase (*GPXI*) gene: in vivo polymorphism and in vitro instability, *Genomics*. 23 (1994) 292–294. doi:10.1006/geno.1994.1499.
- [16] G. Ravn-Haren, A. Olsen, A. Tjønneland, L.O. Dragsted, B.A. Nexø, H. Wallin, K. Overvad, O. Raaschou-Nielsen, U. Vogel, Associations between *GPXI*Pro198Leu polymorphism, erythrocyte GPX activity, alcohol consumption and breast cancer risk in a prospective cohort study, *Carcinogenesis*. 27 (2006) 820–825. doi:10.1093/carcin/bgi267.

- [17] J. a Moscow, L. Schmidt, D.T. Ingram, J. Gnarra, B. Johnson, K.H. Cowan, Loss of heterozygosity of the human cytosolic glutathione peroxidase I gene in lung cancer., *Carcinogenesis*. 15 (1994) 2769–2773. doi:10.1016/0169-5002(95)98726-Q.
- [18] J.P. Winter, Y. Gong, P.J. Grant, C.P. Wild, Glutathione peroxidase 1 genotype is associated with an increased risk of coronary artery disease, *Coron Artery Dis*. 14 (2003) 149–153. doi:10.1097/01.mca.0000061618.36552.10.
- [19] L.J. Hardie, J.A. Briggs, L.A. Davidson, J.M. Allan, R.F. King, G.I. Williams, C.P. Wild, The effect of *hOGG1* and glutathione peroxidase I genotypes and 3p chromosomal loss on 8-hydroxydeoxyguanosine levels in lung cancer, *Carcinogenesis*. 21 (2000) 167–172. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/cgi-bin/Entrez/referer?http://carcin.oupjournals.org/cgi/content/full/21/2/167>.
- [20] Z. Kote-Jarai, F. Durocher, S.M. Edwards, R. Hamoudi, R.A. Jackson, A. Ardern-Jones, A. Murkin, D.P. Dearnaley, R. Kirby, R. Houlston, D.F. Easton, R. Eeles, Association between the GCG polymorphism of the selenium dependent *GPXI* gene and the risk of young onset prostate cancer, *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 5 (2002) 189–192. doi:10.1038/sj.pcan.4500569.
- [21] S.J. Mlakar, J. Osredkar, J. Prezelj, J. Marc, The antioxidant enzyme *GPXI* gene polymorphisms are associated with low BMD and increased bone turnover markers, *Dis. Markers*. 29 (2010) 71–80. doi:10.3233/DMA-2010-0728.
- [22] Y.J. Hu, A.M. Diamond, Role of glutathione peroxidase 1 in breast cancer: Loss of heterozygosity and allelic differences in the response to selenium, *Cancer Res*. 63 (2003) 3347–3351.
- [23] Y.J. Hu, M.E. Dolan, R. Bae, H. Yee, M. Roy, R. Glickman, L. Kiremidjian-Schumacher, A.M. Diamond, Allelic loss at the GPx-1 locus in cancer of the head and neck, *Biol. Trace Elem. Res*. 101 (2004) 97–106. doi:10.1385/BTER:101:2:097.
- [24] M. Goldberg, D.S. Alberts, J. a Buckmeier, A.R. Prasad, R.S. Krouse, A.M. Diamond, Loss of heterozygosity at the glutathione peroxidase 1 locus is not an early event in colon carcinogenesis., *Genes Cancer*. 2 (2011) 910–3. doi:10.1177/1947601911431840.
- [25] Y. Hu, R. V Benya, R.E. Carroll, A.M. Diamond, Allelic loss of the gene for the *GPXI* selenium-containing protein is a common event in cancer., *J. Nutr*. 135 (2005) 3021S–3024S. doi:10.1385/BTER:101:2:097.
- [26] R.C. McKenzie, T. S. Rafferty, G.J. Beckett, Selenium: An essential element for immune function, *Immunol. Today*. 19 (1998) 342–345. doi:10.1016/S0167-5699(98)01294-8.

Л. А. Скворцова<sup>1</sup>, А. В. Перфильева<sup>1</sup>, Е. М. Хусаинова<sup>1</sup>,  
А. Т. Маншарипова<sup>2</sup>, Б. О. Бекманов<sup>1</sup>, Л. Б. Жансүгірова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ҚР БҒМ ҒК «Жалпы генетика және цитология институты», Алматы, Қазақстан,

<sup>2</sup>Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

### ҚАЗАҚСТАН ПОПУЛЯЦИЯСЫНДА ЖҮРЕК ИШЕМИЯЛЫҚ АУРУЛАРЫНЫҢ ДАМУЫМЕН ЖАНАМАЛЫҚ СЕЛЕНДІ КОДТАЙТЫН АНТИОКСИДАНТТЫ ФЕРМЕНТИҢ GCG ҚАЙТАЛАНАТЫН *GPXI* ГЕНИ ПОЛИМОРФИЗМІНІҢ АССОЦИАЦИЯСЫ

**Аннотация.** Адамның селенийге тәуелді антиоксидантты протеині GPX1 жүрек-қан тамыр ақауларында ерекше қорғаныш рөліне ие. *GPXI* генінде төрттен алтыға дейін GCG бірегей қайталанатын, нәтижесінде 5, 6 немесе 7 қайталанбалы аланинді протеинге әкелетін және әртүрлі популяциялардағы түрлі бұзылыстармен байланысқан полиморфизмі болады.

Бұл зерттеудің негізгі мақсаты аталған полиморфизмнің Қазақстан популяциясында жүректің ишемиялық аурудың (ЖИА) дамуымен байланысын анықтау болды. Мұнда ЖИА бар 360 науқас пен 341 ерікті бақылау топ адамдары бағаланды. CGG қайталануын анықтау үшін «нақты-уақыт» жағдайындағы ПТР (HRM) талдауы қолданылды. Көп құрамды логистикалық регрессиялық талдау алынған әртүрлі генотиптердің әсерін бағалауда пайдаланылды.

Жалпы этникалық аралас топ үшін *GPXI Ala5-7* аллелдері мен ЖИА дамуы арасында статистикалық маңызды байланыс болмайтындығы анықталды. Негізгі этникалық кіші топтарды жеке талдау арқылы, қазақтар арасында *Ala5* аллелінің болуы ЖИА қауіпін едәуір арттыратыны көрсетілді (OR=1.73; 95%CI=1.31-2.29;  $\chi^2 = 17.248$ ,  $p = 0.005$ ). Ұлты орыс этникалық топтар үшін *Ala 5-7* аллелдері мен ЖИА арасында статистикалық маңызды байланыстар байқалмады. Алайда, *GPXI Ala7* аллелі үшін қауіптің жоғарылауы (OR = 1.37) және *Ala6* аллелі үшін қауіптің төмендеуі (OR = 1.20) тенденциялары байқалады.

*GPXI* генінің ең кем дегенде бір *Ala5* аллелінің генотипте болуы қазақтар арасында ЖИА өсу процесімен байланысты.

**Түйін сөздер:** тотығу стрессі, антиоксиданттық жүйе, глутатионпероксидаза, жүректің ишемиялық ауруы.

Л. А. Скворцова<sup>1</sup>, А. В. Перфильева<sup>1</sup>, Е. М. Хусайнова<sup>1</sup>,  
А. Т. Маншарипова<sup>2</sup>, В. О. Бекманов<sup>1</sup>, Л. Б. Джансугурова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт Общей Генетики и Цитологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан,  
<sup>2</sup>Казахско-Российский Медицинский университет, Алматы, Казахстан

**АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА GCG, ГЕНА GPX1,  
КОДИРУЮЩЕГО СЕЛЕН-ЗАВИСИМЫЙ АНТИОКСИДАНТНЫЙ БЕЛОК,  
С РАЗВИТИЕМ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА В КАЗАХСТАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ**

**Аннотация.** Неоднократно, было показано, что селен-зависимый антиоксидантный белок *gpx1* проявляет сильную защитную роль при сердечно-сосудистых расстройствах. Ген GPX1 имеет уникальный трехнуклеотидный полиморфизм GCG, от четырех до шести, в результате чего белок может содержать от 5, до 7 повторов аланина в кодирующей последовательности. Данный полиморфизм был отмечен в ассоциациях с различными заболеваниями в разных популяциях. Целью нашего исследования было оценить, связан ли этот полиморфизм с развитием ишемической болезни сердца (ИБС) у населения Казахстана.

Для исследования были отобраны 360 пациентов с ИБС и 341 условно здоровых людей. Для определения GCG повторов использовали метод реал-тайм ПЦР с применением высокоразрешающего анализа плавления ДНК (HRM). Для оценки риска полученных генотипов, был применен множественный логистический регрессионный анализ.

Для общей, этнически смешанной группы, статистически значимых ассоциаций аллелей GPX1 *Ala 5-7* и развития ИБС выявлено не было. Анализ основных этнических подгрупп в отдельности, показал, что наличие аллеля *Ala5* значительно увеличивает риск ИБС среди казахов (OR=1.73; 95%CI=1.31-2.29;  $\chi^2 = 17.248$ ,  $p = 0.005$ ). Для Русской этнической подгруппы статистически значимых ассоциаций для аллелей *Ala 5-7* не наблюдалось. Но можно отметить повышенный риск для аллеля GPX1 *Ala7* (OR = 1,37) и менее для *Ala6* (OR = 1,20).

Таким образом, наличие в генотипе хотябы одного аллеля *Ala5* гена GPX1, увеличивает риск развития ИБС у казахов.

**Ключевые слова:** оксидативный стресс, антиоксидантная система, глутатион пероксидаза, ишемическая болезнь сердца.

**Authors' information:**

Skvortsova Liliya – master, Institute of General Genetics and Cytology of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Almaty, lilia\_555@rambler.ru

Khussainova Elmira – PhD, Institute of General Genetics and Cytology of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Almaty, khussainova@mail.ru

Perfilyeva Anastasia – PhD, Institute of General Genetics and Cytology of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; nastyaper2009@mail.ru

Bekmanov Bakhytzhан – PhD, Institute of General Genetics and Cytology of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Almaty, bobekman@rambler.ru

Mansharipova Alma – MD, Kazakh-Russian Medical University; Almaty, dralma@mail.ru

Djansugurova Leyla – PhD, Institute of General Genetics and Cytology of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; Almaty, leylad@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 326 (2018), 84 –90

**Zh. N. Komekbay, Z. B. Halmenova, A. K. Umbetova, A.G Bisenbay**

Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: jaziko\_94\_21@mail.ru, zaure.halmenova@mail.ru, alma\_0875@mail.ru, aimanka.b-97@mail.ru

**PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND DEVELOPMENT  
OF PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX  
ON THE BASIS OF RAW *MELISSA OFFICINALIS L***

**Abstract.** In this study, a comprehensive study of wild and cultured plants of the genus *Melissa* (*Melissa officinalis L*) was developed. It was determined the purity of the raw materials: moisture, total ash, ash insoluble in 10% HCl, sulphate ash, extractives. Macro- and microelement composition of total ash by atomic absorption spectroscopy was analyzed. The analysis of the component composition of the main classes of natural substances was conducted. the basic technological parameters of obtaining biologically active complex of the studied plant species by varying the nature of the extractant, its ratio of raw materials, time, and frequency extraction were worked out.

**Key words:** *Melissa officinalis L*, extractives, moisture content, total ash, ash insoluble in HCl, sulphate ash, macro- and microelement composition, atomic absorption spectroscopy, phytochemical analysis.

One of the priorities of the development of home science and practice of chemistry of natural compounds is the more complete use of own resources of wild and cultivated plant raw materials and the creation of effective drugs based on it, affordable and not inferior in quality to foreign analogues. Among natural biologically active compounds used for the treatment of upper respiratory tract diseases, special attention should be paid to plants of the family *Lamiaceae Lindl* (clear flow) [1].

The genus *Melissa (melissa)* includes, from 2 to 10 species. It grows like a weed plant in orchards, roads, fields, occasionally wild in the lower belt of mountains, and this plant is also cultivated. The most valuable species is *Melissa officinalis L* (lemon balm), home to which is the eastern Mediterranean region. Cultivate melissa medicinal in many countries of the world, where it is registered as pharmacopoeial plants.

In the culture this plant is introduced throughout Europe and North America and in Kazakhstan the plant is introduced in the regions like South Kazakhstan (Shymkent), Zhambyl (Taraz), Kyzylorda, Almaty regions. Wild species of *Melissa officinalis L* are common in Central and Southern Europe, the Caucasus, Middle and Near Asia, North Africa and North America [2].

The biological value of the raw material of lemon balm is caused by a complex of biologically active substances, such as ether compounds, phenolic substances, vitamins.

Phenolic compounds of *Melissa officinalis* are represented by phenolcarboxylic acids and their derivatives, flavonoids and coumarins. Analysis of literature data shows that, in the lemon balm medicated grown in Europe, n-coumaric, ferulic, kaftaric and coffee acids have been identified. Other researchers have identified rosemary, coffee and protocatechuic acids.

In addition, flavonoids, the glycosides of luteolin and apigenin, are characteristic of this plant. The aqueous extract of lemon balm contains hydrolysable tannins in an amount of 4.32% and flavonoids in an amount of 2.06% [3].

Healing properties of the aerial part of the lemon balm are caused by the high content of essential oil. Its most characteristic components are monoterpenes - citral, geraniol, nerol, citronellol, citronellal. Melissa essential oil also contains linalool, geranylacetate, myrcene, n-cymene, beta-cariophyllene oxide, beta-cariophyllene and other terpenoids, and more than 200 compounds have been isolated and described in total.

The second group of components of essential oil are phenylpropanoids, among which the most characteristic is rosmarinic acid. Phenylpropanoids are a class of plant organic compounds of the aromatic series, which are synthesized in a shikimate way, mainly through the amino acid phenylalanine. A characteristic structural fragment is a benzene ring with a branched three-carbon chain attached to it. Phenylpropanoids have a wide range of functions - protection from herbivorous animals and microbial diseases, protection against ultraviolet light, serve as structural components of cellular stains, pigments, act as signal molecules. Phenylpropanoids are also represented by ethyl ester of rosmarinic acid, caffeic acid, chlorogenic acid, n-coumaric acid, ferulic acid and synapic acids. The content of rosmarinic acid in melissa leaves is from 0.54 to 1.79% [4].

Melissa leaves also contain triterpenes - ursolic and oleanolic acids (0.50% and 0.17%, respectively) and their derivatives, terpenoids - nerol, geraniol, nerolic acid glucosides. They found bitterness, coumarins (esketuin), up to 5% tannins, succinic acid, mucus, tetrasaccharide stachyose (a combination of two galactose residues with glucose and fructose), carotene (0.007-0.01%), vitamins C (0.15 %), B1, B2, E [1, 2].

Melissa is widely used in medicine, in the perfumery, cosmetics and food industries in many countries. Raw melissa has sedative, spasmolytic, immunomodulating, antidepressant, antihistamine, antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial effects. In addition, it was found that this plant has antiviral activity against viral infections, such as smallpox, influenza, herpes [5].

Medicines, which include lemon balm, have pronounced soothing, antispasmodic and carminative properties. It has been established that melissa shows an easy hypnotic effect. Such pharmacological activity is mainly due to the components of the essential oil. Sedative and spasmolytic effects are manifested with the application of small doses of lemon balm, and the subsequent increase does not enhance these effects [6].

In the seeds of lemon balm it contains up to 20% of fatty oil.

Melissa tincture shows protective effect with experimental stomach ulcer. At the same time, it is established that it enhances the motility of the stomach, has choleric and haemostatic properties. In the experimental animals, the antispasmodic effect of melissa has been established. Its tincture reduces the tension of the smooth muscles of the intestine, shows bronchodilator properties.

Melissa essential oils show anti-inflammatory, bacteriostatic and antiviral properties. Japanese scientists conducted a study of the antimicrobial activity of essential oil components of the plant *Melissa officinalis* L against a number of pathogenic fungi and microbacteria of tuberculosis. The most active were aldehydes (citral, citronelal), and less active alcohols (geraniol) essential oil of the plant [7].

**The purpose** of the research work is to substantiate the possibility of using the cultivated and wild-growing species *Melissa officinalis* L, introduced under the conditions of the Almaty region to obtain an extract with the subsequent study of the chemical composition.

**The objects** of the study are samples of a plant of the family *Lamiaceae* genus *Melissa* (*Melissa*) and its appearance *Melissa officinalis* L (*Melissa officinalis*). Raw materials individually cultivated at the experimental site of the laboratory of medicinal plants of the institute of phytointroduction and botany under the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, the city of Almaty and the wild type of lemon balm prepared in Almaty region.

### Experimental part and discussion

The selection of raw material is determined by its former prisms and personal indications (to exert, to keep, to contain explosive substances).

All the indications of the distribution were determined by the methods of the SP RK, the Euphemistic Map and other literature sources [8, 9]. The data are presented in table 1.

As can be seen from the data presented in Table 1, the resistance of the plant in a plant of the cultivated species (5.36%) is greater than that of the plant in the sample of the wild-growing species (4.42%) less.

The content of extractives in medicinal plant raw materials is an important numerical indicator that determines its good quality, especially for those types of raw materials in which the quantitative determination of active substances is not carried out.

Table 1 – Numerical requirement for publication of the type of *Melissa officinalis* L

References are requested	Plant <i>Melissa officinalis</i> L	
	Cultured	Wild-growing
Implication, %	5,36	4,42
Total wt, %	7,91	10,60
Sulphate Salt, %	15,36	15,74
HCl of ash, %	13,80	14,68
Containment of detective substances (70% alcohol)	41,40	38,03

Depending on the chemical composition of the medicinal plant material and the solvent used, certain active and concomitant substances pass into the extraction.

The solvent, which should be taken when determining extractive substances, is indicated in the relevant specification for this type of raw material. Usually it is the same solvent that is used when preparing a tincture or extract from this raw material. Most often it is ethyl alcohol (50 or 70%) or water.

From the data of table 1, it follows that the greatest amount of extractive substances is extracted by the cultivated plant species.

In the plant raw material, the ash of total, sulfate ash, ashes is insoluble in 10% HCl, which is the residue after treatment with the total HCl ash and consists mainly of silicates, which are a natural component for some objects, but more often the result of contamination of the raw materials with sand, earth and stones. Thus, the increased content of insoluble in hydrochloric acid part of the ash indicates a significant content in the vegetable raw material of the mineral impurity. The amount of sulfate ash is commensurate with the content of metals in plants that form sulfate-insoluble in water. The content of all ash species in the aerial part of the plant does not exceed the maximum acceptable value for pharmacopoeial samples.

The next parameter of the definition is the mineral composition. The investigated plant species have a high ash content.

Mineral elements by their content in the plant are divided into macroelements, microelements and ultramicroelements. The macroelements include Na, K, Ca, Mg, their content in the ash is measured in hundredths of a percent. Microelements: Zn, Cu, Ni, Mn, Fe.

The aboveground part contains macro elements: K, Ca, Na, Mg; microelements: Mn, Fe, Cu, Zn, Ni. *Potassium and sodium* play a leading role in regulating the water-salt balance and acid-base balance of the body. *Calcium* plays a huge role in the life of the human body. The human body contains 1000-1200 g of calcium, 99% - is included in bone tissue, dentin, enamel of the teeth, and 1% plays an extremely important role as intracellular calcium, blood calcium and tissue fluid, that is, it plays an important role in the formation of bones. *Magnesium* participates in many processes occurring in the body - in energy production, glucose assimilation, neurotransmission, protein synthesis, bone tissue building, regulation of relaxation and tension of blood vessels and muscles. *Manganese* affects the development of the skeleton, participating in the process of osteogenesis, and therefore is necessary for normal growth. Manganese participates in the reactions of immunity, in blood and tissue respiration, supports reproductive functions, participates in the regulation of carbohydrate and lipid metabolism. *Zinc* is part of the active center of several hundred metal-enzymes. It is necessary for the functioning of DNA and RNA polymerases, which control the processes of transmission of hereditary information and the biosynthesis of proteins, and thereby the reparative processes in the body. *Nickel* is involved in stimulating the processes of hematopoiesis, the activation of certain enzymes. It has a high ability to enhance redox processes in tissues. Nickel in combination with cobalt, iron, copper participates in the processes of hematopoiesis, and independently - in the exchange of fats, providing cells with oxygen. In certain doses, it activates the action of insulin. *Iron* is the most important trace element, takes part in respiration, hematopoiesis, immunobiological and oxidation-reduction reactions, is part of more than 100 enzymes [10, 11].

In the total ash, the content of macro- and microelements was determined by atomic absorption spectroscopy. The data are presented in table 2, 3.

From the data of tables 2 and 3, it should be noted that the greatest amount of macro- and microelements is in the plant *Melissa officinalis* L, a wild-growing species. In the above-mentioned mass

Table 2 – Macroelements content - K, Ca, Na, Mg

Macroelements	Plant <i>Melissa officinalis</i> L	
	Cultured, %	Wild-growing, %
K	$1.173 \cdot 10^{-3}$	$0.737 \cdot 10^{-3}$
Na	$0.802 \cdot 10^{-3}$	$0.221 \cdot 10^{-3}$
Ca	$0.639 \cdot 10^{-3}$	$0.178 \cdot 10^{-3}$
Mg	$0.313 \cdot 10^{-3}$	$1.401 \cdot 10^{-3}$

Table 3 – Micronutrients content of Fe, Zn, Mn, Cu, Ni

Microelements	Plant <i>Melissa officinalis</i> L	
	Cultured, %	Wild-growing, %
Cu	$0.716 \cdot 10^{-3}$	$0.394 \cdot 10^{-3}$
Fe	$4.387 \cdot 10^{-3}$	$1.266 \cdot 10^{-3}$
Mn	$0.361 \cdot 10^{-3}$	$0.677 \cdot 10^{-3}$
Ni	0	$0.502 \cdot 10^{-3}$
Zn	$0.486 \cdot 10^{-3}$	$0.335 \cdot 10^{-3}$

of the cultivated and wild-growing species, the predominant micelles are Fe. In the cultivated form of the plant, an increased content of macroelements as K, Na, Ca and a in the wild form Mg and K is noted. The content of heavy metals does not exceed the maximum permissible norms [11].

A comparative phytochemical analysis of the above-ground mass of the plant on the main classes of biologically active substances was carried out. The data are presented in table 4.

Table 4 – Phytochemical analysis of the distribution of *Melissa officinalis* L cultivated and wild-growing species

BAS	Developers	<i>Melissa officinalis</i> L	
		Cultured	Wild-growing
Carbohydrates	o-toluidin	green	green
Tannins	ZHAK	blue	blue
	FeCl <sub>3</sub>	blue	blue
Flavonoids	NH <sub>3</sub>	yellow	yellow
	AlCl <sub>3</sub>	bright yellow	bright yellow
	SiHNO	orange-red	orange-red
Cataracts	KMnO <sub>4</sub>	bleaching	bleaching
Alkaloids	Phosphoric acid	bleaching	bleaching
Amino acids	ninhydrin	purple	purple
Carboxylic acids	urea	brown	brown
	MgAc <sub>2</sub>	–	–

Through phytochemical analysis, using diagnostic gums in the aerial part of a plant of the type *Melissa officinalis* L, there were discovered the main groups of biological active substance such as tannins, amino acids, alkaloids, phenolic compounds, organic acids, flavonoids, carotenoids [12].

Method of paper chromatography in the use of reliable samples in the following types of pockets identified carbohydrates and amino acids.

The optimal technology for isolating the extract from the melissa plant was developed taking into account the requirements of the SP RK for the processing of plant raw materials [13, 14].

An important parameter in the technology of obtaining a plant extract is the ratio of raw materials and solvent from 1: 4 to 1: 8. Over 5 g of the aboveground part was extracted with different volumes of

50%, 70%, 90% ethyl alcohol. The constant factors of the extraction process were: extraction time (24 hours) and temperature (23-25 °C). These parameters for obtaining the plant extract are shown in table 5.

Table 5 – Determination of the optimum extractant for the extraction of the raw materials

m, g const	Solvents	t, hour const	T, °C const	m(r): v (ml)	The amount of dry extract, % <i>Melissa officinalis L</i>	
					Cultured	Wild-growing
5	50% ethanol	24	23-25°C	1:4	0,528	0,783
				1:6	2,501	2,670
				1:8	5,124	8,574
5	70% ethanol	24	23-25°C	1:4	2,604	3,211
				1:6	3,25	4,454
				1:8	7,94	10,264
5	90% ethanol	24	23-25°C	1:4	0,447	0,695
				1:6	1,121	1,880
				1:8	3,344	3,212

From these tables it follows that the optimal extractant was 70% ethanol. The greatest yield of the percentage of the extract shows extraction with 70% ethanol at a feed: extractant ratio of 1: 8, the amount of dry extract in cultivated form was 7.94%, and in the wild 10.264%.

Another important parameter in the technology of extracting extracts is the ratio of the selected extract with the custome. To determine the optimum volume, the selected extractor changes the content of the raw material and the filter from 1: 5 to 1: 8. To 5 g of the nasis part of the cultivated and wild-growing species *Melissa officinalis L* 70% ethyl alcohol. With this constant factor, the process of extraction was: time of extraction (24 hours) and temperature (23-25 °C). The data are presented in table 6.

Table 6 – Determination of the optimum ratio of raw material and extractant

Mass of raw materials, g const		5	5	5
Extraction time, hour, const		24	24	24
Extraction temperature, ° C const		23-25°C	23-25°C	23-25°C
Ratio of raw materials (g) and extractant (ml)		1:4	1:6	1:8
V2 volume of the filtered extract, ml	Cultured	3,5	5,0	9,5
	Wild-growing	4,0	6,7	11,3
Extraction amount,%	Cultured	1,76	3,25	5, 24
	Wild-growing	2,24	4,62	6,89

With the selected extract (70% ethanol), the optimum value of the extract 1:8 is shown in cultivated form, the amount of the extract is 5.24%, and in the dicorbic form 6.89%; at a temperature of 24-25 °C and a time of 24 hours.

The accuracy of the parameters "raw-extractor" is determined primarily by economic measures, as for a business, but the amount of the used extractor is significant.

Determination of the extraction time is an important parameter, so it is necessary to determine when the entire complex of biological active substances is recovered. The influence of the extraction time of the raw material on the yield of the extract was studied. Extraction was carried out with 70% ethanol at a raw material: extractant ratio of 1: 8. The data are presented in table 7.

On the basis of these arguments and the data obtained, the following regime is proved to be optimal: extraction of 70% by ethanol in 24 hours at a temperature of no more than 23-25 °C with raw materials: extractant ratio 1: 8. Under this regime, the amount of extract was 0.3939% cultivated, 0.2902% in the wild.



Table 7 – Determination of extraction time

Extractant (ml), const		70% ethanol	70 % ethanol	70 %ethanol
Ratio of raw materials (g) and extractant (ml), const		1:8	1:8	1:8
Time, (hour)		24	48	72
V2 volume of the filtered extract, ml	Cultured	17	2	7
	Wild-growing	13	8	11
Extraction amount, %	Cultured	0.3939	0.0605	0.1365
	Wild-growing	0.2902	0.2785	0.2336

**Acknowledgement.** According to the results of the research work, a comparative analysis of the chemical composition of the above-ground part of the cultivated and wild-growing species of the family *Melissa* (*Melissa officinalis* L) of the family *Lamiaceae* was performed; Technological parameters were worked out: different concentrations of extractants; dependence of the ratio of raw materials - solvent; the process dependence on time and the number of extractions. The optimum condition for obtaining a plant substance is an extractant of 70% ethyl alcohol, the ratio of extractant and raw material is 1: 8, extraction time is 24 hours, temperature is 23-25 °C.

#### REFERENCES

- [1] Flopa Kazaxctana. Cemejctva *Melissa Lamiaceae* Lindl. Vol. 6. Alma-Ata, **1963**. P. 437-438 (in Russ.)
- [2] Zuzuk B.M. *Melissa lekarstvennaja (Melissa officinalis L.)* B.M. Zuzuk, R.V. Kucik. Provizor. **2002**. N 1. P. 36-39 (in Russ.)
- [3] Patora J. Flavonoids from lemon balm (*Melissa officinalis* L., *Lamiaceae*) J. Patora, B. Klimek: Acta Poloniac Pharmaceutica. **2002**. Vol. 59, N 2. P. 139-143. (in Eng.)
- [4] Evaluation of phenolic acid derivatives and essential oil content in some *Melissa officinalis* L. varieties Oniga, L. Vlase, A. Toiu [et al.] Farmacia. **2010**. Vol. 58, N 6. P. 764-769 (in Eng.)
- [5] Antiherpes effect of *Melissa officinalis* L. extracts Z. Dimitrova, N. Manolova, S. Pancheva [et al.] Acta Microbiol Bulg. **1993**. Vol. 29. P. 65-72
- [6] Antioxidant activity of *Melissa officinalis* leaves. E. Koksal, E. Bursal, E. Dikici [et al.] // J. Med. Plant.Res. **2011**. Vol. 5, N 2. P. 217- 222 (in Eng.)
- [7] Mupav'eva D.A., Cal'mina L.A., Jakovlev G.P. Fapmakognozija. M.: Med., **2002**. 656 p. (in Russ.)
- [8] Gocudapctvennaja fapmakopeja Pecpubliki Kazaxctan. Vol. 1. Almaty: Izd. dom «Zhibek Zholy», **2008**. 592 p. (in Russ.)
- [9] European Pharmacopoeia. Strasburg, **2001**. P. 1705 (in Eng.)
- [10] Dobrynina N.A. Biologicheskaja rol' nekotoryh himicheskikh jelementov. Himija v shkole. **1991**. N 2. P. 6-14 (in Russ.)
- [11] Miftahova A.F. Fitohimicheskoe izuchenie rastenij nekotoryh vidov semejstva jasnotkovyih: Avtoref. dis. ... kan-ta. him. nauk. Almaty, **2002**. P. 23-25 (in Russ.)
- [12] Xromatografija na bumage / Pod red. Xajsa I.M., Maceka M. M.: «Nacional'naja literatura», **1962**. 852 p. (in Russ.)
- [13] Muzychkina P.A., Kopul'kin D.Ju., Abilov Zh.A. Kachectvennyj i kolichestvennyj analiz osnovnyh grupp BAV v lekaptvennom pactitel'nom cyp'e i fitoppepapatax. Almaty: Kazax univepciteti, **2004**. 288 p. (in Russ.)
- [14] Minina S.A., Kauhova I.E. Himija i tehnologija fitopreparatov. M., **2004** (in Russ.)

**Ж. Н. Көмекбай, З. Б. Халменова, А. К. Үмбетова, А. Ф. Бисенбай**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

#### **MELISSA OFFICINALIS L ӨСІМДІГІ НЕГІЗІНДЕ ФИТОХИМИЯЛЫҚ АНАЛИЗ ЖАСАУ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ КЕШЕН АЛУ**

**Аннотация.** Бұл зерттеуде *Melissa (Melissa officinalis L)* тұқымдасына жататын өсімдіктің мәдени және жабайы түрлерінің кешенді негізі жетілдірілді. Шикізат сапалылығы: ылғалдылық, жалпы күлділік, НСІ-да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, экстрактивті заттар анықталды. Атомдық-абсорбциялық спектроскопиялық әдіспен жалпы күлділіктің макро- және микроэлементтік құрамы талданды. Талдау компоненттік

құрамның негізгі кластары табиғи заттар. Зерттелініп отырған өсімдік түрлерінен экстрагенттің табиғатын, оның шикізатпен қатынасын, экстрактілеу уақыты мен жиілігін өзгерте отырып, биологиялық белсенді кешенді алу технологиясы өңделді.

**Түйін сөздер:** *Melissa officinalis L.*, экстрактивті заттар, ылғалдылық, жалпы күлділік, HCl да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, макро- және микроэлементтік құрамы, атомдық-абсорбциялық спектроскопия, фитохимиялық анализ.

**Ж. Н. Комекбай, З. Б. Халменова, А. К. Умбетова, А. Г. Бисенбай**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

### **ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ *MELISSA OFFICINALIS L***

**Аннотация.** В данном исследовании были разработаны основы комплексного исследования культивируемого и дикорастущего растения рода *Melissa* (*мелисса*). Определены доброкачественности сырья: влажность, общая зола, зола не растворимая в 10 % HCl, сульфатная зола, экстрактивные вещества. Проанализирован макро- и микроэлементный состав общей золы методом атомно-абсорбционной спектроскопией. Проведен анализ компонентного состава на основные классы природных веществ. Отработаны основные технологические параметры получения биологически активного комплекса из исследуемых видов растений варьированием природы экстрагента, его соотношением с сырьем, времени и кратности экстракции.

**Ключевые слова:** *Melissa officinalis L.*, экстрактивные вещества, влажность, общая зола, зола не растворимая в HCl, сульфатная зола, макро- и микроэлементный состав, атомно-абсорбционная спектроскопия, фитохимический анализ.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 91 – 98

UDC 582.734.3

A. S. Bakhtaulova<sup>1</sup>, M. F. Zhakupzhanova<sup>1</sup>, B. K. Oxikbayev<sup>1</sup>, A. Koldasbaeva<sup>2</sup><sup>1</sup>Zhetysu State University after I. Zhansugurov<sup>2</sup>Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Taldykorgan, Kazakhstan.

E-mail: bahtaulova@mail.ru

**STUDY OF ANATOMICAL STRUCTURE PECULIARITIES  
OF ANNUAL SHOOTS OF SIEVERS APPLE (*MÁLUS SIEVÉRSII*)  
AND APORT DOMESTIC APPLE (*MALUS DOMESTICA*) CULTIVARS**

**Abstract.** Formation of Zhongar-Alatau State National Natural Park has a universal value in conservation of biodiversity and renewal of natural mountain landscapes with special genetic, ecological, aesthetic and historical significance. It also provides the possibility to conduct research and various types of recreational work as well as implementation of educational work. The main purpose of the park is to preserve the gene pool of wild fruit forests of global importance.

There are currently urgent issues in the field of conservation and development of genetic resources in Zhongar-Alatau SNNP in the Republic of Kazakhstan. Threat of plant diversity extinction in forests has dramatically increased because of rapid development of scientific and technological progress. In this regard, we sought new opportunities for improving the productivity of genetic reserves and preserving the biological diversity of Sievers apple wild fruit plantations.

The goal of the study was to examine and compare anatomical structure of Sievers apple and Aport domestic apple annual shoots, grown in the conditions of Zhongar Alatau highland. When conducting research, we used the following methods for microscopic studies of botanical objects: making micro-specimens, staining, defining the biometric parameters of cells, statistical data processing, anatomical description, comparison and analysis of obtained results.

**Key words:** *Malus sieversii*, Aport apple, annual shoots, cuttings.

**Introduction.** Many scientists argue that the main geographical centre of origin for cultivated apple tree is extensive areas of the largest mountain systems in Asia-Kopetdag, Alai range, Zailiysky and Dzhungarian Alatau, Ferghana and Zeravshan ranges, Talas Alatau, Tien Shan. This geographic region concentrates the main species diversity of wild apple trees of more ancient origin than other types of apple trees known to science (*Malus* genus). The Russian botanist Johann Sievers first described wild apple trees of Kazakhstan. Sievers apple (latin *Malus Sieversii*) is widespread in the foothills of Central Asia and Kazakhstan. According to DNA research, it is a true ancestor of many modern varieties of cultivated apple trees. On the territory of Kazakhstan, about 75% of Sievers apple groves are concentrated mainly in Zailiysky and Dzhungarian Alatau [1].

Domestic apple (*Malus domestica*) does not grow in the wild form, it is an artificially created species. In 2010, a group of scientists from different countries deciphered the complete genome of domestic apple (Golden Delicious variety). It contains about 57 thousands of genes [2-6]. According to DNA analysis, we also defined that known 2500 varieties of domestic apple are derived from Sievers apple tree [7-15]. One of the famous varieties of domestic apple is Aport (first mention in 1175 monastic records). It was brought to Kazakhstan (to the city of Verny, now Almaty) by the migrant Yegor Redko in 1865. He inculcated a few cuttings of Aport on the Sievers apple tree and grew large, tasty, beautiful fruits weighing up to 250 grams [16-19]. Many clones were derived from Aport apple in various zones of the country, some of which received varietal and other local names as a result of selection within centuries.

Considering the fact that Sievers Apple played a large role as rootstock in formation and origin for Aport variety, it is possible that anatomical characteristics of annual shoot structure of these plants have the same structural characteristics acquired as a result of selection process. If study of anatomical structure peculiarities of Sievers apple and Aport domestic apple annual shoots allows us to find identity in stem anatomy, knowing the ray parenchyma structure will provide practical application of vegetative reproduction for these species. Besides, this will serve as the basis for creating technology of softwood cutting and confirm the origin of Sievers Apple.

**The goal of this study** is to study and compare anatomical structure of Sievers apple and Aport domestic apple annual shoots, grown in the conditions of Dzhungarian Alatau highland.

**Methods:** to conduct research we used methods of microscopic studies of botanical objects: preparation of micro-specimens, staining, determination of cell biometric parameters, statistical data processing, anatomical description, comparison and analysis of obtained results.

**Results and discussion.** An apple tree shoot formed from buds in the process of spring growth is covered with epidermis. On the cross-section we can see the pith with adjoining primary xylem and early-emerging continuous layers of secondary xylem, cambium, phloem and primary cortex. However, cork cambium - phellogen - is laid under epidermis in summer, and periderm is formed. Lenticels form under certain stomata. Epidermis cells die after periderm formation at the end of autumn.

When examining the apple stem, we can clearly distinguish between the pith and sapwood with the naked eye on the cross-section (figure 1).

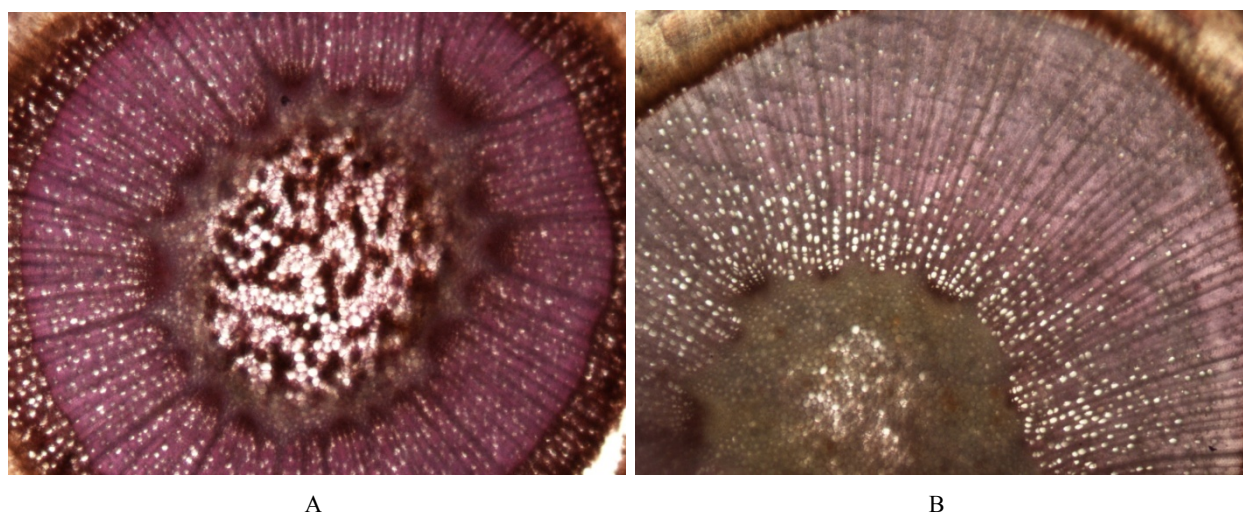


Figure 1 – Cross-section: A – Sievers apple stem, B – Aport domestic apple stem (x40)

In the pith, there is a xylem, consisting of vessels of different sizes. Meanwhile, vessel composition in the xylem has unsystematic character. Transition from early wood of annual layer to late wood happens gradually. Apple annual layer is winding slightly and uneven by width. Annual layer either narrows or widens, forming a ring of wrong form.

We prepared objects for research at the time of intensive stem growth in thickness due to lateral meristem. Therefore, cambial zone with young undifferentiated cells occupies 9.4-13.0% on the cross-section of apples (table 1).

Table 1 – Measurements of plant tissues and complexes and their correlation on the cross-section (x40)

Type	Pith	Xylem	Cambium	Bark	Cork	Total length
Sievers Apple	217	141.5	83	144.5	43.5	629.5
	34.5%	22.5%	13.0%	23.0%	7.0%	100.0%
Aport Apple	204	322	73	141	34	774
	26.4%	41.6%	9.4%	18.2%	4.4%	100.0%

For study, we selected stems of annual shoots of nearly same diameter. Comparison of absolute and relative indicators of plant tissues and complexes contributed to identification of similarities and differences in the anatomical stem structure of studied apple tree species. In general, it has been established that indicators of relative values of main tissue complexes are slightly different in both types of apple. There is a small difference in the pith diameter and conductive components. Domestic apple of Aport variety forms a thicker layer of xylem (41.6%) than phloem layer (20.3%), while Sievers apple - pith (34.5%) and equally xylem (22.5%) and phloem (23.0%) in the result of cambium activity.

Sievers apple is characterized by more marked anatomical unevenness of perimedullary zone, associated with founding and formation of annual cambium ring. This unevenness varies in Sievers apple in the range of 30-100 microns, Aport apple variety is less marked and amounts to 20-40 microns.

The studied species of apple trees have very narrow medullary rays, which are almost invisible to the naked eye. Ray parenchyma of annual shoot consists of primary medullary rays. Primary medullary rays, composed of cells of procambium and cambium origin, connect the pith of stem with its bark (figure 2).

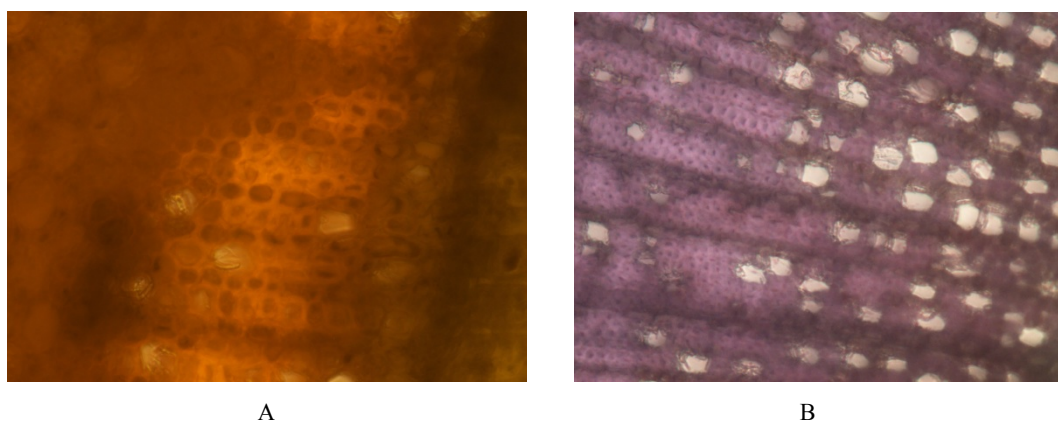


Figure 2 – Structure of annual shoot on the cross-section:  
A – Sievers apple (x400); B – domestic apple of Aport variety on the cross-section (x400)

Anatomical specimens show that while a primary medullary ray develops, its histological structure changes in composition of ray cells. In the field of procambium formation, medullary rays are composed of square ray cells mainly. Then shape of cells often changes on the ray axis, becoming elongated along the ray axis (lying cells).

Single-row rays predominate in the structure of ray parenchyma both in Sievers apple and Aport domestic apple. The number of double-row rays is much less (8-12.9% on the cross-section, 21.1-23.8% on the tangential section).

By histological structure, there are homocellular palisade medullary rays, composed of standing cells, and heterocellular medullary rays, composed of both standing and square cells in the tangential section. On the cross-section, these square cells can be lying, especially near the cambial zone. In the case of Aport variety, heterocellular double-row rays have lying cells in the middle part of rays.

Table 2 – The number of medullary rays in the wood of the stem of the Apple Sievers on the anatomical cross-section (x40)

Indicators of the radial parenchyma	Sievers apple		Aport variety	
	PCs.	%	PCs.	%
Total number of medullary rays on the cut	116.6±3.5	100.0	150.0±2.4	100.0
Number of primary rays including:	116.6±3.5	100.0	150.0±2.4	100.0
single-row	101.2±2.1	87.1	138.1±1.9	92.0
double-row	13.6±1.4	12.9	11.9±1.3	8.0

Single- and double-row rays on the longitudinal tangential sections of Sievers apple stem wood also represent ray parenchyma. Single-row medullary rays, layer of which is equal to 5-25 ray cells or 120-420 microns, dominate the composition of ray parenchyma by rows. Single-row rays are composed of

cells of two morphological types: square (isodiametric) and standing, i.e. elongated along the axis of stem. Standing cells are located in single-row rays as single boundary or form the ending of 2-5 ray cells. Square cells also take place the middle part of single-row rays. Thus, single-row medullary rays according to the type of cell composition are heterocellular.

Double-row rays on the tangential sections are 21.1% of the total number of rays visible in the microscope (table 3). Average layer of double-row rays is 10-20 ray cells or 150-200 microns. According to histological structure, double-row rays are composed of only square ray cells (homocellular ray type) or square and standing, where square cells are dominant, i.e. ray type - heterocellular.

Table 3 – Number of medullary rays in the tangential section of Sievers Apple stem wood (in the of view of microscope x100)

Indicators	Sievers Apple		Aport Apple	
	piece	%	piece	%
Total medullary rays	19.6±2.05	100.0	21.1±2.0	100.0
Including single-row	15.3±1.2	78.9	16.1±1.3	76.2
double-row	4.3±0.8	21.1	5.0±0.9	23.8

Standing cells with height 1.5 times greater than width are mostly located in single boundary rays, which can be characterized as heterocellular rays with regular type of ray cell composition (figure 3).

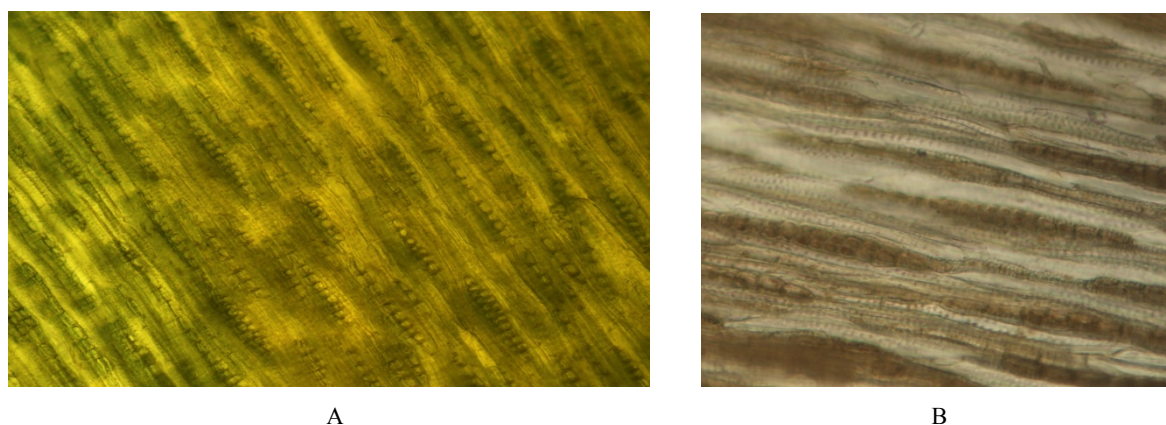


Figure 3 – Longitudinal tangential section: A – Sievers apple stem (x100); B – Aport domestic apple stem (x100)

Single- and double-row rays on the longitudinal tangential sections of Aport apple stem wood also represent ray parenchyma. Single-row medullary rays, layer of which is equal to 15-30 ray cells or 420-611 microns, dominate the composition of ray parenchyma by rows. Single-row rays are composed of cells of two morphological types: square (isodiametric) and standing, i.e. elongated along the axis of stem. Single-row rays are of two types. The predominant first type of rays consists of standing cells only. The second type has standing cells. Standing cells are located in single-row rays as single boundary or form the ending of 2-5 ray cells. Square cells also take place the middle part of single-row rays. Thus, single-row medullary rays according to the type of cell composition are homocellular and heterocellular.

Double-row rays on the tangential sections are 23.8% of the total number of rays visible in the microscope (table 3). Average layer of double-row rays is 18-26 ray cells or 190-260 microns. According to histological structure, double-row rays are composed of only square ray cells (homocellular ray type) or square and standing, which are dominated by square cells, i.e. ray type - heterocellular.

The study of structure of medullary rays in the longitudinal radial sections allows us to determine morphological type of ray cells accurately. There are two main types of ray parenchyma cells: cells, the long axis of which is oriented radially (lying ray cells), and cells, in which this axis is oriented vertically (standing ray cells). Cells, which look isodiametric on the radial sections of wood, are called square ray cells and represent modification of standing type cells. Main defining parameters of ray parenchyma in the radial section are layer (height) and length of medullary rays and, respectively, height and length of

ray cells. We can see characteristic changes in their histological structure in the process of ray growth of wood on radial sections of rays.

Areas of primary medullary rays, located near perimedullar zone, are composed of square and standing cells of procambial origin on the longitudinal radial section of Sievers apple stem wood. As cambium grows, wood structure of ray parenchyma changes, and lying ray cells appear in its structure.

These areas along the ray length form in the period of harvesting and planting to root softwood cuttings, so when we characterize ray parenchyma, first of all, we pay attention to this part of medullary rays (figure 4). Standing cells, whose height is only 1.5 times greater than their width, are located in such rays mostly as single boundary, which allows us to characterize these rays as heterocellular (figure 4).

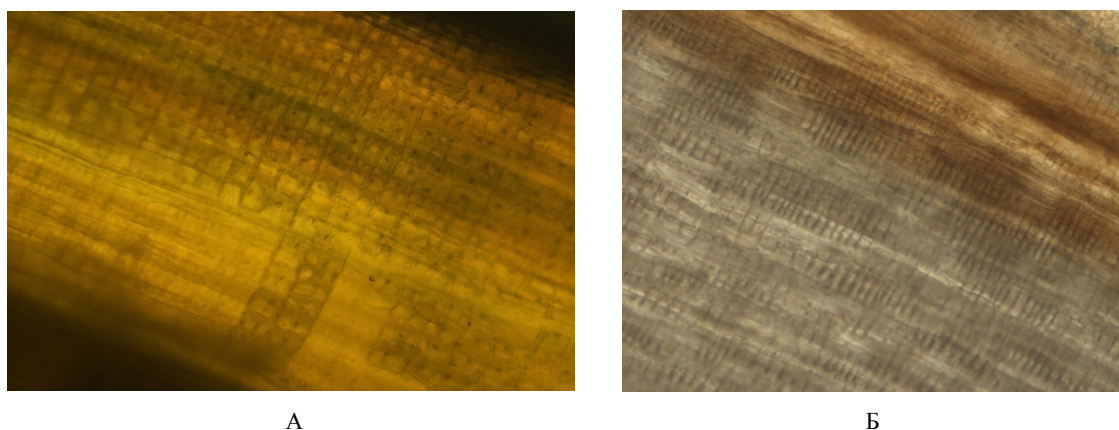


Figure 4 – Longitudinal radial section of Sievers apple stem wood (x200) and Aport domestic apple stem wood (x200)

Areas of primary medullary rays, located near the perimedullar zone, are composed of square and standing cells of procambial origin on the longitudinal radial section of Aport apple stem wood. As cambium grows, wood structure of ray parenchyma changes, and lying ray cells appear in its structure. Lying ray cells are located in even and parallel rows.

In order to determine ratios of ray cell values (width, height, length), we took width as 1, and length and height are calculated in proportion to its value.

Thus, value ratio of medium ray cell in Sievers apple medullary rays was 1:1.3:1.1 and in Aport apple - 1:1.4:1.2. This ratio allows us to make a conclusion about predominance of square cells in the structure of medullary rays for both types of apple trees.

Parameters of width, length and height of "mid" cell of Sievers Apple ray parenchyma have the ratio equal to 1:1.3:1.2, which indicates that medullary rays are mostly composed of square ray cells (table 5).

Table 5 – Dimensions of apple ray cells (meas. 400)

Type	Cross-section		Longitudinal section			
			Tangential		Radial	
	length	width	height	width	length	height
Sievers apple	58.1	47.1	56.1	55.8	75.8	54.2
Aport apple	77.3	53.6	70	49.1	64.7	53.1

The established connection between peculiarities of composition of stem medullary rays and formation of adventitious roots opens real possibilities to forecast rooting ability of plants when selecting them for softwood cutting [20]. Therefore, study of anatomical features of structure of stem annual shoot and ray parenchyma of Sievers apple and Aport domestic apple allows us to compare and determine the level of similarities and differences, and to determine potential of plant propagation by softwood cutting.

Based on the results obtained in number of double-row medullary rays on the cross-section and tangential sections, we can assume that the potential rooting ability of Sievers Apple softwood cuttings will not be more than 17% on average, for Aport domestic apple - not more than 16%. Considering that

composition of double-row rays include lying cells found in the middle part only of certain rays, and rooting ability of softwood cuttings will be significantly lower than their number. The results obtained are confirmed by literary data, according to which the rooting of Sievers apple softwood cuttings was 12% [21-22].

**Conclusions.** On the basis of obtained data on anatomy of annual shoots and literature data analysis of studied apple varieties, we can make the following conclusions:

1. The share of pith (34.5%) is dominant in the anatomical structure of Sievers Apple annual shoot stem, xylem and phloem are in equal proportions (22.5% and 23.0% respectively). Medullary rays are very narrow and divided into single- and double-row primary rays. Single-row rays dominate in the ray parenchyma of Sievers Apple wood (87.1%), whereas double-row rays make up only 12.9% on the cross anatomical section.

Single- and double-row rays on longitudinal tangential sections of Sievers apple stem wood also represent ray parenchyma. Single-row medullary rays dominate (78.9%), double-row rays are up to 21.1%. Square ray cells dominate on the radial section of medullary rays.

2. The share of xylem (41.6%) is dominant in Aport domestic apple while the share of pith (26.4%) and phloem (18.2%) is significantly less. Medullary rays are also very narrow and divided into single- and double-row primary rays. Single-row rays dominate in the ray parenchyma of Aport Apple wood (92.0%), whereas double-row rays make up only 8.0% on the cross anatomical section.

Single- and double-row rays on the longitudinal tangential sections of Sievers apple stem wood also represent ray parenchyma. Single-row medullary rays dominate (76.2%), double-row rays are up to 23.8%. Square ray cells dominate on the radial section of medullary rays, but there are areas of lying cells, arranged in parallel rows.

3. Comparative analysis of anatomical structure of stem in Sievers apple and Aport domestic apple established that studied plants differ in intensity of forming secondary cambium tissue. Conductive complexes (phloem and xylem) develop evenly in Sievers apple, while Aport apple variety is dominated by development of xylem. Single-row rays mainly represent ray parenchyma of both apple types.

Based on the statement on existing dependence of rooting abilities of softwood cuttings from the structure of stem ray parenchyma, we can assume that investigated species belong to the group of hard-rooted plants by softwood cuttings. Thus, main diagnostic parameters, indicating hard rooting of Sievers apple and Aport domestic apple, are a small number of double-row rays and composition of medullary rays of square cells mostly. However, presence of heterocellular medullary rays with lying cells in the middle part in the wood of annual shoots during procurement of softwood cuttings may increase rooting ability up to 20%.

Knowledge of anatomical structure of medullary rays in the studied plants may be used as the theoretical basis for Sievers apple and Aport domestic apple vegetative reproduction by softwood cuttings and further improvement of technological process of softwood cutting by using different terms of cutting harvesting and growth regulators.

#### REFERENCES

- [1] Dzhangaliev A.D. (2007) Unique and global importance of the gene pool of the Apple forests of Kazakhstan [Unikal'noe i global'noe znachenie genofonda jablonevyh lesov Kazahstana]. Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan [Doklady Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan], 5:41-47. (In Rus.)
- [2] Velasco R., Zharkikh A., Affourtit J. et al., (2010) The genome of the domesticated apple (*Malus × domestica* Borkh.), *Nature Genetics*, 42(10):833-839. DOI: 10.1038/ng.654 (in Eng.)
- [3] Satish Kumar, Pierre Raulier, David Chagné, Claire Whitworth. (2014) Molecular-level and trait-level differentiation between the cultivated apple (*Malus × domestica* Borkh.) and its main progenitor *Malus sieversii*, *Plant Genetic Resources*, 12:330-340. DOI: 10.1017/S1479262114000136 (in Eng.)
- [4] Volk, Gayle M.; Henk, Adam D.; Richards, Christopher M.; et al. (2013) *Malus sieversii*: A Diverse Central Asian Apple Species in the USDA-ARS National Plant Germplasm System, *HORTSCIENCE*, 48(12):1440-1444.
- [5] HongXiang ZHANG, MingLi ZHANG, LiNa WANG. (2014) Genetic structure and historical demography of *Malus sieversii* in the Yili Valley and the western mountains of the Junggar Basin, Xinjiang, China, *Journal of Arid Land*, 7(2):264-271. DOI: 10.1007/s40333-014-0044-2 (in Eng.)



- [6] Oraquzie N.C., Gardiner S.E., Basset H.C.M. et al. (2001) Genetic diversity and relationship in *Malus* sp. germplasm collections as determined by Random Amplified Polymorphic DNA, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 126(3):318-328.
- [7] Savel'eva E.N., Kudrjavcev A.M. (2015) AFLP analysis of genetic diversity in the genus *Malus* Mill. [AFLP-analiz geneticheskogo raznoobrazija v rode *Malus* Mill.] (Jablonja), *Genetics [Genetika]*, 10:1126-1133. DOI: 10.7868/s001667581510015x (in Rus.)
- [8] Z.Q. Zhou, Y.N. Li (2000) The RAPD evidence for the phylogenetic relationship of the closely related species of cultivated apple, *Genet. Res. CropEvolut*, 47(4):353-357. DOI: 10.1023/A:1008740819941 (in Eng.)
- [9] Ajthozhina N.A. (2008) Molecular biological assessment of intraspecific diversity of Apple trees using PCR [Molekuljarno-biologicheskaja ocenka vnutrividovogo raznoobrazija jablon' s ispol'zovaniem PCR-analiza]. The report, NTI, Almaty [Otchet NTI, Almaty]. (in Rus.)
- [10] Aubakirova K., Omasheva M., Ryabushkina N., Tazhibayev T., Kampitova G., Galiakparov N. (2014) Evaluation of five protocols for DNA extraction from leaves of *Malus sieversii*, *Vitis vinifera* and *Armeniaca vulgaris*, *Genetics and Molecular Research*, 13(1):1278-1287. DOI: 10.4238/2014.february.27.13 (in Eng.)
- [11] Chen D.M., Zlang S.L., Jin Y.F. (1997) A method for genomic DNA preparation of woody fruit crops, *Acta Agriculturae Universitatis Chekianensis*, 23(6):621-624. (in Eng.)
- [12] Kenis K., Keulemans J. (2005) Genetic linkage maps of two apple cultivars based AFLP and microsatellite markers, *Molecular Breeding*, 15(2):205-219. DOI: 10.1007/s11032-004-5592-2 (in Eng.)
- [13] Tatum T.C., Stepanovic S., Biradar D.P. et al. (2005) Variation in nuclear DNA content in *Malus* species and cultivated apples, *Genome*, 48(5):924-930. DOI: 10.1139/g05-033 (in Eng.)
- [14] Yamamoto T., Kimura T., Sawamura Y. et al. (2001) SSRs isolated from apple can identify polymorphism and genetic diversity in pear, *Theoretical and Applied Genetics*, 102(6):865-870. DOI: 10.1007/s001220000524 (in Eng.)
- [15] Bendokas V., Gelvonauskiene D., Gelvonauskis B. et al. (2007) Identification of apple columnar hybrids in juvenile phase using molecular markers, *Scientific Works of Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*, 26(3):289-295.
- [16] Ledebur K.F., Bunge A.A., Mejer K.A. (1993) Journey through the Altai mountains and Junggar Kyrgyzstan, *Novosib. [Puteshestvie po Altajskim goram i Dzhungarskoj Kirgizii, Novosib.]*. ISBN: 5-02-029880-8 (in Rus.)
- [17] Ponomorenko V.V. (1982) The origin and spread of the culture of the Apple – *Malus domestica* Borkh, [Proishozhdenie i rasprostranenie kultury jabloni – *Malus domestica* Borkh] *Bull. Institute of the grower. [Bjul.VNII rastenievod.]* (in Rus.)
- [18] Langenfel'd T.V. (1991) Apple. Morphology, evolution, phylogeny, geography, systematics [Jablonja. Morfologija, jevoljucija, filogenija, geografija, sistematika] "Zinatne", Riga, [Zinatne, Riga] ISBN: 5-7966-0379-5 (in Rus.)
- [19] Vitkovskij V.L. (2003) Fruit plants of the world [Plodovye rastenija mira.] "LAN", St. Petersburg-Moscow-Krasnodar. [Lan', Sankt-Peterburg-Moskva-Krasnodar]. ISBN: 5-8114-0477-8 (in Rus.)
- [20] Orlov P.N., Bahtaulova A.S. (1995) Features of the structure of the medullary rays of the stem being rooted in different varieties of Apple [Osobennosti stroenija serdcevinnyh luchej steblja raznoukorenjaemyh sortov jabloni.] "Bulletin of the TAA". [Vestnik TSHA, Moskva]. (in Rus.)
- [21] Gorbunov Ju.N., Ruzin E.G. (2011) Modern methods and international experience of preservation of the gene pool of wild plants (for example, wild fruit) [Sovremennye metody i mezhdunarodnyj opyt sohraneniya genofonda dikorastushhih rastenij (na primere dikih plodovyh)] Almaty [Almaty]. ISBN: 978-601-7032-20-3 (in Rus.)

**А. С. Бахтаулова<sup>1</sup>, М. Ф. Жакупжанова<sup>1</sup>, Б. К. Оксикбаев<sup>1</sup>, А. Колдасбаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>І. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті,

<sup>2</sup>Физика-математикалық бағыттағы Назарбаев зияткерлік мектебі, Талдықорған, Қазақстан

### **СИБЕРС (*MÁLUS SIEVÉRSII*) АЛМАСЫНЫҢ ЖӘНЕ АПОРТ СОРТЫ МӘДЕНИ АЛМАСЫНЫҢ (*MÁLUS DOMESTICA*) ЖЫЛДЫҚ ӨРКЕНДЕРІНІҢ АНАТОМИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** Жоңғар-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркін құру әмбебап маңызға ие – ерекше генетикалық, экологиялық эстетикалық және тарихи құндылыққа ие табиғи тау ландшафтарының биоалуантүрлілігін сақтау және жаңарту, сонымен қатар ғылыми зерттеулер және түрлі рекреациялық жұмыстар жүргізу, сонымен қатар білім арттыруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Парктің негізгі мақсаты өзекті маңызға ие жабайы жемісті орман генофондын сақтау болып табылады.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында Жоңғар-Алатау МҰТП генетикалық ресурстарын сақтау және дамыту саласындағы өзекті мәселелер байқалады. Ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуына

байланысты орман өсімдіктерінің алуантүрлілігінің жойылу қаупі кенет өсті. Осыған байланысты, генетикалық резервтердің өнімділігін арттыру және Сиверс алмасының жабайы жемісті ағаштарының биологиялық алуантүрлілігін сақтаудың барлық жаңа мүмкіндіктері іздестілуде.

Зерттеу мақсаты: Жонғар-Алатау биік таулы жағдайларында өсетін Сиверс алмасының және апорт сорты мәдени алмасының жылдық өркендерінің анатомиялық құрылысын зерттеу және салыстыру.

Зерттеу жүргізу барысында ботаникалық нысандарды микроскопиялық зерттеу әдістері, микропрепараттар дайындау, бояу, клеткалардың биометриялық көрсеткіштерін анықтау, мәндерді статистикалық өңдеу, анатомиялық сипаттау, алынған нәтижелерді салыстыру және сараптау әдістері қолданылды.

**Түйін сөздер:** Сиверс алмасы, апорт, жылдық өркендер, калемшелер.

**А. С. Бахтаулова<sup>1</sup>, М. Ф. Жакупжанова<sup>1</sup>, Б. К. Оксикбаев<sup>1</sup>, А. Колдасбаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова,

<sup>2</sup>Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления, Талдықорган, Казахстан

### **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГОДИЧНЫХ ПОБЕГОВ ЯБЛОНИ СИВЕРСА (*MÁLUS SIEVÉRSII*) И ЯБЛОНИ ДОМАШНЕЙ (*MALUS DOMESTICA*) СОРТА АПОРТ**

**Аннотация.** Формирование Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка обладает универсальным значением – это сохранения биоразнообразия и возобновление естественных горных ландшафтов, обладающих особенной генетической, экологической, эстетической и исторической ценностью; кроме того, обеспечивает возможность проведения научных исследований и различных видов рекреационных работ, а также реализацию просветительской работы. Основной же целью парка считается сохранение генофонда дикоплодовых лесов имеющих глобальное значение.

В настоящее время в Республике Казахстан наблюдаются острые проблемы в области сохранения и развития генетических ресурсов в Жонгар-Алатауском ГНПП. Из-за бурного развития научно-технического прогресса резко возросла угроза исчезновения растительного разнообразия лесов. В связи с этим изыскиваются все новые возможности для повышения продуктивности генетических резерватов и сохранения биологического разнообразия дикоплодовых насаждений яблони Сиверса.

Целью исследования было изучить и сравнить анатомическое строение годичных побегов яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт, произрастающих в условиях высокогорья Джунгарского Алатау. При проведении исследований использованы методы проведения микроскопического изучения ботанических объектов: изготовление микропрепаратов, окрашивание, определение биометрических показателей клеток, статистическая обработка данных, анатомическое описание, сравнение и анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** яблоня Сиверса, апорт, годичные побеги, черенки.

#### **Information about authors:**

Bakhtaulova Alefina Sembaevna – Candidate of Biological Sciences, Associated Professor, Director of the Center for Science and Strategic Development of Zhetysu State University after I. Zhansugurov, E-mail: bahtaulova@mail.ru

Oxikbayev Berikzhan Kylyshbekovich – Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Chemistry and Biology, Zhetysu State University after I. Zhansugurov, E-mail: berikjan-kil@mail.ru

Zhakupzhanova Madina Farhatovna – Master of 2 course of specialty 6M011300-Biology of Zhetysu State University after I. Zhansugurov, G-mail: madina.zhakupzhanova@gmail.com

Koldasbaeva Aidana – 10th form pupil of Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics in Taldykorgan, E-mail: aikho\_2011@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 326 (2018), 99 – 103

**Z. A. Talkanbayeva<sup>1</sup>, A. M. Kalkabayev<sup>2</sup>, B. S. Begaliev<sup>3</sup>, H. Ozden<sup>4</sup>, S. A. Kalkabayeva<sup>5</sup>**<sup>1</sup>Kh. A. Yassawi International Kazakh-Turkish university, Turkestan, Kazakhstan,<sup>2</sup>University«Miras», Shymkent, Kazakhstan,<sup>3</sup>Eskisehir Osmangazi University, Faculty of Medicine Department of Anatomy Eskisehir, Turkey,<sup>4</sup>South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: talkanbaeva\_56@mail.ru, zeus-83@mail.ru, bakit\_BBS@mail.ru,

hilmiozden@gmail.com, kalkabayeva@list.ru

**NOURISHING VALUE OF NATIONAL FOOD “MAISOK”**

**Abstract.** A study of the article reveals that the national food “maisok” has protein, oil, carbohydrates, caloric content, all main vitamins such as: A, B, C, E, PP, unchangeable aminoacids and unsaturated oil acids. In particular, the nourishing results of vitamins E and A such as protein, oil and carbohydrates are greatly seen in this food. With regard to the quality of food Maisok, it was found that Maisok is rich in first rate amino acids such as leucine and lysine. At the same time, richness of glutamine in Maisok among changeable vitamins can also guarantee the quality of this food. Human health can also benefit from the large amount of olein in Maisok which is a starting point to meet the needs of oils in the body of a person.

Unsaturated oil acids are seen in essential substances, this means that they are not digested in the body but can be accepted only through food. Therefore, its biological value is high. It helps to improve person's health, increase immune system which enables to overcome any disease prevents from an early aging and strengthens person's ability to work. Establishing biological and physiological functions of organism, Kazakh national food maisok takes a leading role in contributing valuable nourishing things into organism and consequently makes body healthier.

Relying on the results of the research practically maisok has a good potential to increase nourishment of the food menu. According to the study in social places, in health resorts and in families where people have food prepared data in the table is used. There is a solid ground to consider that this traditional Kazakh food will take a leading role in our cuisine in future as well.

**Key words:** protein, oils, carbohydrates, vitamins, caloric content, value, kilocalorie, unsaturated oil acids, colorimetry, statistics.

**Introduction.** Maisok is a national dish, which is made of millet. Millet belongs to the grain family of annual herbaceous plants. In the world, there are about 500 species, one species - common or cultivated is grown in Kazakhstan. In the Kazakh fields they have been grown since the 6th century. In the 19th century, millet was sown in 75-80% of the arable land. Millet is one of the earliest crops. The first center of formation and origin of millet is the mountainous areas of East Asia [1]. Millet is a very important cereal crop. Refined millet is characterized by being easily cooked and nutritious. Glydine, gluten, globulin and albumin dominate in the millet protein complex. Starch consists of amylase and amylopectin. There are a lot of essential amino acids - lysine, methionine and tryptophan. The activity of its enzymes (maltose, amylase, lipase, etc.) is very high, there is s K, Na, Mg, P, as well as a sufficient number of microelements C, B, I in the ashes [2].

Millet grains consist of starch (81%), protein (12%), butter (3.5%), sugar (0.15%), protein content is much higher than in rice and buckwheat. The importance of millet as feed is very high, it is used as feeding poultry farming.

Millet is very nutritious and high calorie food. It is particularly important for children and ill people feeding. Millet is the source of carbohydrates and vegetable proteins [3, 4].

“Food gives strength to a man,” is said in the Kazakh proverb. This means that regular meals can have a beneficial effect on the growth, development and health of the body: it helps maintain increased work capacity, intensified life, and inhibits the aging process. For this reason, organisms in addition to

food need the ingredients to have the cells and tissues grown well, and also for perfect functioning of heart, brain, muscles, skeletons and other organs. It should be noted that the food ration should include a full range of amino acids, vitamins, minerals and other components of meals [5-7].

One of the most important tasks of the steady development is the increase in the average life expectancy of the population. It is planned to achieve this by introducing the mechanisms ensuring health of the population. Strategic significance of healthy nutrition for the population of the Republic of Kazakhstan is also highlighted in the fourth, long-term priority of the President's Address to the people of Kazakhstan "Kazakhstan – 2030" Health, Education and Welfare of Kazakhstan People. The health policy of the Republic is aimed at the development of sanatorium treatment [8]. In the national sanatorium resorts, the menu includes national food, and meals should include various types of dietary menu. Meanwhile, the formula of a healthy diet consists of three parts: the level of knowledge of economic opportunities, food assortment and proper nutrition.

The main task of the food industry is to produce food from different high quality assortments. A man is people's wealth. People's health is an integral part of Kazakhstan's success in achieving its strategic goals. Nutrition in the food ration should consist of dietary supplements that require everyday nutrition, including nutritional supplements (nutritional fibers, vitamins, trace elements), and nutrients containing the components that protect from various harmful substances in the environment [9-10]. Our task is to determine the chemical composition, theoretical and practical significance of the most widely used national meal of our people – Maisok (meal with fried millet), characterized by its unique properties.

**Research Materials.** When we examined the chemical composition of millet, we took a ready meal.

*Maisok* – after washing 1 kg of fried millet with warm water and stewing it in hot water (10-15 min.), drying in a cotton material, mixing with 200 g of sugar and oil, it was sent to the laboratory [11].

**Research methods.** In the basic laboratory of the Kazakh Academy of Nutrition, the amount and nutritional value of proteins, fats, carbohydrates, contained in Maisok were determined.

The Maisok protein was determined by the Micro - Kjeldahl method [12-14]. The total amount of fats was determined by D. I. Kuznetsov and N.G Grishina [15]. The total amount of carbohydrates was calculated from the difference between the dry residue and protein, fats and mineral substances. The determination of humidity, dry residue, ash content of the food product was carried out using the well-known physical and chemical methods [16]. The energy value of food was calculated using a heat factor equal to one gram of protein and carbohydrates, which was 4.1 kilocalories, and the fat content was 9.3 kcal.

The amount of vitamins: B1 (thiamine), B2 (riboflavin) - fluorometric, PP (niacin) -symmetric, C, A, E were determined using the colorimetric methods [17].

These studies were processed using conventional statistical methods and software [18].

**The results of the research.** The chemical composition of the meal Maisok was studied. The amount of protein, fat, carbohydrate and nutritional value, which were targeted in the basic laboratory of the Kazakh Academy of Nutrition, were determined (table 1).

Table 1 –Nutritional value of the meal Maisok

N	Name of food ingredients	Amount (in 100g of food)
1	Protein, g	7,32±0,004
2	Fat, g	9,7±0,02
3	Carbohydrate, g	15,55±0,06
4	Caloric value, kcal	179±0,2

Analyzing the table, there are 7.32 g of protein, 9.7 g of fat, and 15.55 g of carbohydrates in Maisok.

The value of vitamins in Maisok was determined: A - 037 mg, E - 2,4 mg, B1 - 0,21 mg, B2 - 0,09 mg, RR - 0,08 mg, C - 0,2 mg. The value of vitamin E prevails.

As can be seen from the table, the value of leucine and lysine amino acids is high in the meal Maisok. This situation was not very noticeable, but we explained that this positive result was achieved due to the use of whole grain millet.

When analyzing the non-essential amino acids, the value of glutamic acid was high in the meal Maisok.

Table 2 – The value of vitamins in the meal Maisok

N	Name of the vitamins	Amount (mg / 100 g of product)
1	A	0,37±0,005
2	B-carotene	0
3	E	2,4±0,02
4	B <sub>1</sub>	0,21±0,002
5	B <sub>2</sub>	0,09±0,0003
6	PP	0,08±0,0003
7	C	0,2±0,002

Table 3 – The value of essential amino acids in the meal Maisok

N	Essential amino acids, mg	Amount, (mg/100 g of the product)
1	Valine	345±0,3
2	Isoleucine	364±0,4
3	Leucine	673±0,5
4	Lysine	415±0,2
5	Methionine	178±0,2
6	Threonine	312±0,1
7	Tryptophan	101±0,1
8	Phenylalanine	343±0,3

Table 4 – The value of unsaturated fatty acids in the meal Maisok

N	Unsaturated fatty acids, mg	Amount, (mg / 100 g)
Monounsaturated fatty acids		
1	Trimyristin	155±0,2
2	Palmitolein	29±0,01
3	Olein	337±0,2
Unsaturated fatty acids, mg		
1	Lynol	33±0,03
2	Linolen	11±0,02

By analyzing the table, it was determined that from monounsaturated fatty acids Olein and from unsaturated fatty acids –Lynol prevail.

**Analysis of results.** Analyzing the composition of the national meal Maisok, it can be determined that Maisok is protein, fat, carbohydrate rich food, in terms of vitamins the values of E and A are high, the vitamin E is an antioxidant it helps feed the cells in the body, increases the regenerative capacity of the tissues and normalizes the immune system in the body against viruses and bacterial infections. Among the essential amino acids, leucine and lysine are one of the three amino acids that enter the human body only with food. Because of deficiency of leucine in the body, metabolism breaks down, growth and development stagnate, and you lose weight. Due to the high levels of leucine in this food, it participates in the formation of the body's skeletal muscle, protein synthesis and splitting. And lysine is needed to get taller, for tissue regeneration, production of hormones, antibody and enzyme formation. Lysine is a component of the connective tissue that forms proteins of the muscle collagen. Lysine participates in elastic bonding of the blood vessels, as well as the absorption of calcium. It participates in the prevention of osteoporosis, atherosclerosis, stroke and heart failure in the human body. It regenerates mammary glands [19, 20]. Among the unsaturated fatty acids, it is distinguished by the value of Olein. For example, the value of Olein in Maisok is high (3,37 mg). It takes part in the body's metabolism. Among these fatty acids, lynol

fatty acids are particularly valuable. When eating normally, an average of 0.4 g of linolic acid enter the human body every day. Linol enhances the metabolism of the body and participates in regulating the level of cholesterol, and also has the ability to prevent diabetes and resist allergic diseases from various foods [21]. Due to it arachide oil having the biological significance is formed in the body. This acid oils are not contained in vegetable oils, and the content of linolic acid vice-versa is high in vegetable oils. Therefore animal and vegetable oils supplement each other [22]. The difference between this meal from Zhent (sweet national dish made of crushed millet) is in that it is made of whole grain millet, not of crushed millet. People began to make sweet Maisok after sugar production. Traditionally, these meals are made only with butter (in the Kazakh nomadic era).

**Conclusion.** In conclusion, we found out that the meal Maisok has high nutritional value, the vitamins A and E, from monounsaturated fatty acids Olein, from unsaturated fatty acids high values of Linol, from amino acids leucine, lysine, from non-essential amino acids glutamine. Theoretically, the results of the work are of utmost significance because it has been proven that the national food in the biological and physiological functions of the body is in the forefront of providing nutritional value with essential nutrients. Practically, based on the results of the study, it has the full potential to increase the menu nutritional level. Prepared table data are used in health resorts, places of public catering [23].

It is suitable for people of different professional groups and for people of all ages. Today it is widely used among other nations.

#### REFERENCES

- [1] Ametov A.A. Botanika. Almaty, 2005. 412 p.
- [2] Kozhabekov M., Kozhabekova G. Darilik osimdikter. Almaty, 1982.
- [3] Himicheski sostav pishevih produktov / Under edition M Ph. Nesterina, I. M. Skurihina. M., 1979. 277 p.
- [4] Aldashev A. Duris tamaktana bilesiz be? Almaty: Kazakhstan, 1979. 64 p.
- [5] Pokrovski A.A. Tagamturalitolgau. Almaty, 1990. 287 p.
- [6] Sharmanov T.Sh. Alemdik densaulik saktau kenistiginde. Almaty, 2008. 131 p.
- [7] Batirkhanova S. As adamnin arkaui // Mektep darigeri. 2006. N 3. P. 2-4.
- [8] Nazarbayev N. Zdorovye kazakhstancev – vazhneishiy prioritet // Financi Kazakhstana. 2003. N 1.
- [9] Cipiryan V.I., Anistratenko T.I. Nauchnie osnovi kontruirovaniye produktov pitaniya dlya massovoi prophylaktiki radiatsionnih vosdeistvii // Razrabotka kombinirovannih produktov pitaniya: Mediko-biologicheskie aspekti, tehnologiya, apparatnoe oformlenie. Optimizatsiya: sb nauch. tr. Kemerovo, 1991. P. 19-20.
- [10] Kultayeva S. Ulttik tagam umit kalip baradi // President zhane Halyk. 12/2008. 5 p.
- [11] Sadikov B., Sariyev I., Otarbayev A. Akdastarkhan. Almaty, 1991. 236 p.
- [12] Cosma V., Armeanu V. Determinarea afotucul in prodisele alimentare prin method Kjeldahl // ind. Alim. 1970. Vol. 66, N 5. P. 257-259.
- [13] Rikvodstvo po metodam analiza kachestva I bezopasnosti pishevih produktov / Under edition I. M. Skurihina, V. A. Tutelyana. M.: Brandes, 1998. 340 p.
- [14] Chernikov M.P. O himicheskikh metodah opredeleniya kachestva pishevih belkov. M.: Institut pitaniya. AMS USSR, 1988. P. 42-44.
- [15] Kuznecov D.I., Grishina N.P. Unificirovannaya sistema metodov videleniya I kolichestvennogo opredeleniya lipidov pishevih produktov. M., 1977. 161 p.
- [16] Burshtein A.I. Metodi issledovaniya pishevih produktov. Kiev: Gosmedinstitut, 1963. 645 p.
- [17] Rukovodstvo po metodam analiza I kachestva I bezopasnosti pishevih produktov / Under edition. I. M. Skurihina, V. A. Tutelyana. M.: Brandes, 1998. 340 p.
- [18] Urbah V.Yu. Statisticheski analiz v biologicheskikh I medicinskih issledovaniyah. M.: Medicina, 1975. 255 p.
- [19] Aldashev A.A. Lechebno-prophylakticheskoe pitanie // Ohrana truda v Kazahstane. 2007. N 12.
- [20] Abdilmanov T.R. Pitanie I sostoyanie zdorovyanaseleniya Kazahstana // Habarshi (Vestnik) Semey State university under Shakarim. 2008. N 4. P. 220-225.
- [21] Balabolkin M.I. Saharniy diabet. M., 1994.
- [22] Aleinikova T.L., Avdeeva L.V. et al. Biohimiya: uchebnik / Under edition. E. S. Severina. M.: GEOTAR-Media, 2006.
- [23] Kerimbekov B., Talkhanbayeva Z. Kazak ulttik tagamdarinin himiyalik kurami zahne korektik kundiligi. Turkistan, 2008. P. 5-12.

З. А. Талханбаева<sup>1</sup>, А. М. Калкабаев<sup>2</sup>, Б. С. Бегалиев<sup>3</sup>, Н. Ozden<sup>4</sup>, С. А. Калкабаева<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан,

<sup>2</sup>«Мирас» университеті, Шымкент, Қазақстан,

<sup>3</sup>Эскишехир Османгазы университеті, Эскишехир, Түркия,

<sup>4</sup>М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

### ҰЛТТЫҚ ДӘМ МАЙСӨКТИҢ ҚОРЕКТИК ҚҰНДЫЛЫҒЫ

**Аннотация.** Мақалада зерттеу нәтижелерінен ұлттық қоспа тағам майсөктің ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы, барлық негізгі дәрумендері – А, В, С, Е, РР, алмаспайтын аминқышқылдары, қанықпаған май қышқылдары бар екендігі айқындалды. Дәрумендерден Е, А дәрумендерінің көрсеткіші, қоректік құндылығы жағынан ақуыз, май, көмірсуы тағамда жақсы нәтиже танытты. Майсөк тағамының сапасын сипаттауға бірінші реттегі аминқышқыл қатарына лейцин, лизин молдығымен анықталды. Ал, алмаса алатын аминқышқылдарының арасынан глутаминнің мол көрінуі де тағам сапасына кепіл бола алады. Тағамда 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. Ол адамның жалпы денсаулығын күшейтіп, кеселге қарсы қасиетін арттырып, ерте қартаюдың алдын алып, жұмыс істеу қабілетін көтереді. Ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда қазақ ұлттық тағамы майсөктің сауықтыру қасиеті бар, 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, санаторлы-курортты шипажайларда зерттеу нәтижелері бойынша дайындалған кестелік мәліметтер пайдаланылады. Бұл дәстүрлі қазақтың тағамы әрі қарай дастарханнан өзіне лайықты орын алады деуге толық негіз бар.

**Түйін сөздер:** ақуыз, майлар, көмірсулар, дәрумендер, қуаттылық, құндылық, килокалория, қанықпаған май қышқылдары, колориметрия, статистика.

З. А. Талханбаева<sup>1</sup>, А. М. Калкабаев<sup>2</sup>, Б. С. Бегалиев<sup>3</sup>, Н. Ozden<sup>4</sup>, С. А. Калкабаева<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясауиг, Туркестан, Казахстан,

<sup>2</sup>Университет «Мирас», Шымкент, Казахстан,

<sup>3</sup>Университет Османгазы Эскишехир, Факультет Медицины, кафедра Анатомии, Эскишехир, Турция,

<sup>4</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

### ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО БЛЮДА «МАЙСОК»

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования, согласно которых в национальном блюде «майсок» установлено наличие калорий, белков, углеводов, всех основных витаминов – А, В, С, Е, РР, незаменимых аминокислот и ненасыщенных жирных кислот. У блюда имеются хорошие показатели наличия витаминов Е и А, а также белков, жиров и углеводов. Качество «майсок» прежде всего характеризуется большим количеством лейцина и лизина. Гарантией качества данного блюда является высокое содержание одной из аминокислот – глутамина. Наличие олеина так же является гарантией эффективного положительного влияния блюда на здоровье, обеспечивая организм человека необходимыми жирами. Ненасыщенные жирные кислоты выделяются в ряду эссенциальных веществ, другими словами они не накапливаются в организме, а поступают в него посредством пищи, в результате чего обладают повышенной биологической ценностью. Это блюдо положительно влияет на здоровье человека, повышает его устойчивость к различным заболеваниям, предупреждает раннее старение и улучшает работоспособность. Установлено, что при формировании биологических и физиологических функций организма, казахское национальное блюдо «майсок» является одним из ведущих видов пищи, обеспечивающих человека ценными питательными веществами и обладающие оздоравливающим эффектом. С практической точки зрения, опираясь на результаты исследования можно сказать, что будет возможность значительно повысить уровень пищевой ценности рационов питания человека. В местах общественного и семейного питания, санаторно-курортных учреждениях будут использованы справочные таблицы, подготовленные на основании результатов исследования. Имеются все основания утверждать, что это традиционное казахское блюдо займет достойное место на нашем столе.

**Ключевые слова:** белок, жиры, углеводы, витамины, энергичность, пищевая ценность, килокалория, ненасыщенные жирные кислоты, колориметрия, статистика.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 104 – 108

UDC633.11:582.285.2

**N. I. Kalybekova<sup>1</sup>, Sh. K. Shapalov<sup>1</sup>, M. B. Yunussov<sup>1</sup>, G. Z. Turebekova<sup>1</sup>, G. A. Issengalieva<sup>2</sup>,  
K. I. Islamova<sup>2</sup>, G. E. Nurmukhanova<sup>2</sup>, G. Sh. Toregeldi<sup>1</sup>, Zh. M. Altybayev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>South Kazakhstan pedagogical university, Shymkent, Kazakhstan,

<sup>2</sup>K. Zhubanov Aktobe regional state university, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: shermahan\_1984@mail.ru

## **DEVELOPMENT AND DISEASES OF WHEAT RUST IN THE CONDITIONS OF KAZAKHSTAN SOUTH-EAST**

**Abstract.** Wheat stem rust (*Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. ex. Desm*) damages all vegetative members of grains such as leaf, stalks, spike, spike's grass-blade, sometimes it damages its seed too, it lowers the yield and seed quality, leads to reduction, affection of wheat with yellow rust leads to lowering of yield and seed quality. When it is damaged the water balance deteriorates, transpiration greatens and leads to lowering of photosynthesis process in leaf, metabolism process violates in plant and the height of plant, thickness of stalk and length of spike shorten, the number of small spikes, seed, seed weight decrease, the period of spike generation extends. Resistance of plant to cold lowers, the root system develops poorly, and absorption of water from soil goes down. While using non-resistant varieties in production in the years of epiphytoty the disease, occurred when spring wheat strikes root, can reduce the yield up to 80 percent and during coming into emergence up to 20-30 percent. Efficient conduction of phytosanitary control and appropriate organization of protection actions for forecasts about evolution of disease give a possibility to prevent environmental loss of yield. Over the past few years the phytosanitary condition of grains worsens year by year. It is related to change of climatic conditions, ability of pathogenic mutation and sowing of non-resistant varieties. In this connection the development of wheat stem rust and dissemination in conditions of South Kazakhstan is studied in this article.

**Key words:** wheat stem rust, monitoring, epiphytotic, yield, plant protection.

**Introduction.** Wheat stem rust is a harmful disease widespread in all field areas of the world. Wheat stem rust damages the leaf surface, weakens the assimilative action, because of that physiological processes are spoiled, the length of spike shortens, number of small spikes, seeds and weight lowers, quality of wheat and yield decreases [1-4]. Further due to damage the height of plant, thickness of stalk and root development reduces, as a result the absorption of nutrients by root from soil becomes complicated [5-9]. Because of deterioration of physiological processes the endurance to winter is decreased, low molecular weight gluten components are generated in seed, synthetic process and accumulation of starch weakens, in addition the quantity of protein in the endosperm drops off.

When the epidemic is stronger the damaged leaf dies early, growth of plant and seed formation reduces. As a consequence fine seeds are formed; yield decrease reaches up to 70-80%. Sometimes the epiphytoty of this disease leads to complete loss of yield [10-15].

It is noticed in the fields of North Kazakhstan every year. Over the past few years the phytosanitary condition of grain fields worsens year by year. 740 million hectare of wheat field was damaged by stem rust in Kostanai oblast in 2014. This situation is due to change of climatic condition, mutation of pathogenic population, and loss of endurance by varieties consequently [16-20].

Regular efficient conduction of phytosanitary control in the field and correct organization of protection actions for forecasts about development of disease enables prevention of environmental loss, preservation of resistance of varieties to disease, prevention of epiphytoty.



**Study methods.** For conduction of study the general methods of agricultural phytopathology science were used. Development of diseases and their dissemination was observed in the experimental and production fields of south and south-east of the Republic of Kazakhstan. The phytopathology, herbiology methods, monitoring method and methods determining dissemination of phytopathogenes were used in the research [21-24]. In order to maintain the basic report several fields were distinguished to identify damage of cereals with rusty fungus. During monitoring two indicators will be identified: dissemination (number of plants damaged in the field) and pace (level of damage). In order to get precise outcomes the special scales describing the pace of progress of disease was used. Damage type of plants by the score and percentage of development and dissemination of phytopathogen according to number of sick plants in the sample were determined. Collection of cereals' vegetative members (leaf, stalk) damaged by rust fungus was conducted by the method of N. E. Konavalova and others [7, 25]. The form of monitoring of rust diseases of cereals is shown below.

**Study outcomes.** Monitoring of stem rust progress and dissemination was conducted during ear formation and milk-wax stage of ripeness in conditions of plots of Kazakh scientific-research institute of agriculture and crop farming. Received materials were used for the purpose of investigation. Among reservoirs of disease excitants the damages of goat grass, brome and wheat grass *Agropyron pectiniforme*, *Aegilops cylindrica*, (*Aegilops squarrosa*), *Winter rye* were registered.

During investigation of the wheat field 20–40% of winter wheat's middle part and surface and common wheat varieties' lower and middle parts were affected by rust disease. The development rate of leaf rust of the wheat varieties was 60-80% in the period of milk-wax stage of ripeness (figure, table).

*Agropyron pectiniforme**Winter rye**Triticumaestivum**Triticumaestivum*

Development of stem rust on field crops

## Affection of cereals by stem rust

Crop, variety	Progress of disease in pace, %	
	Phenologic phases	
	ear formation	milk-wax stage of ripeness
<i>Agropyron pectiniforme</i>	20	30
<i>Aegilops cylindrica</i> ,	20	20
<i>Aegilops squarrosa</i>	30	40
<i>Winter rye</i>	50	70
<i>Triticum aestivum</i> *	40	60
<i>Triticum aestivum</i> **	20	80

Many factors on the role of rust fungal diseases of cereals (as an infective reservator) are shown in the works of research workers [26-30]. Based on the obtained results it was found out that reservators of rust diseases widespread in harmful and field areas of Kazakhstan are cereals grown in phytocenosis under natural conditions. In addition according to the results of analysis it is proved that not only wild cereals like Cylindrical goat grass (*A. cylindrica*), Bromus inermis Leyss (*B. arvensis*) but also arable cereals like common barley (*H. vulgare*), common wheat (*T. aestivum*) are natural resource of phytopathogens. The yellow rust overwinters in the form of urediniospore or uredinial mycelium in many cereals and winter what. As a result of overwintering of sporas and mushroom spawn in autumn sowing the occurrence of rust diseases is observed in early spring.

## REFERENCES

- [1] Sagitov A.O., Kochorov A.S. Fitosanitarnyj monitoring i integrirovannaja zashhita pshenicy ot vrednyh organizmov v Kazahstane // Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij sel'skohozjajstvennyj zhurnal. A.: Agromeridian, 2006. N 2(3). P. 126-136.
- [2] Hasenov S.S. Aktual'nye problemy zashhity i karantina rastenij v Kazahstane // Materialy mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennoj 90-letiju so dnja rozhdenija Zh. T. Dzhiembaeva «Sovremennye problemy zashhity i karantina rastenij». A.: Alejron, 2005. P. 56-66.
- [3] Chumakov A.E. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovanij / A.E. Chumakov, I.I. Minkevich. M.: Kolos, 1974. 189 p.
- [4] Metody monitoringa i prognoza razvitija vrednyh organizmov. Moskva-Sankt-Peterburg: RASHN, 2002. 96 p.
- [5] Metodicheskie ukazaniya po monitoringu chislennosti vreditelej, sornyh rastenij i razvitija boleznej sel'skohozjajstvennyh kul'tur. A.: Foliant, 2004. 272 p.
- [6] Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. 1948. Vol. 26. P. 496-500.
- [7] Konovalova N.E., Semenova L.P., Sorokina G.K. Metodicheskie rekomendacii po izucheniju rasovogo sostava vzbuditelej rzhavchiny hlebnih zlakov. M.: VASHNIL, 1977. 144 p.
- [8] Wan A.V., Chen X.M., He Z.H. Wheat stripe rust in Chine // Australian journal of Agricultural Research. 2007. Vol. 58. P. 605-619.
- [9] Ziyaev Z.M., Sharma R.C., Nazari K., Morgounov A.I., Amanov A.A. Improving wheat stripe rust resistance in Central Asia and Caucasus // Euphytica. 2010. N 24. P. 1-11.
- [10] Kabalkina N.A. Rezervy zashhity rastenij v SSSR i za rubezhom // Selekcija i semenovodstvo. 1990. N 1. P. 6-10.
- [11] Svodka o rasprostranении rzhavchiny pshenicy // Prodovol'stvennaja i sel'skohozjajstvennaja organizacija Obedinennyh Nacii – 2011. <http://www.fao.org/agriculture/crops/rust/stem..>
- [12] Rzhavchiny na pshenice, rzhi, ovse, jachmene, Biofajl: Nauchno-informacionnyj zhurnal. <http://biofile.ru/bio/6334.html>.
- [13] Dolzhenko V.I. Fitosanitarnye tehnologii vozdeljvanija zernovyh kul'tur // Agrotehnicheskij metod zashhity rastenij ot vrednyh mikroorganizmov: materialy 4-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Krasnodar, 2007. P. 13-15.
- [14] Nazarova L.N., T.P. Zhohova T.M. Zashhita semennyh posevov ozimoz pshenicy ot boleznej v Central'nom regione RF // Zashhita i karantin rastenij. 2013. N 5. P. 54-56.
- [15] Peresyppkin V.F., Tjuterev S.L., Batalova T.S. Bolezni zernovyh kul'tur pri intensivnyh tehnologijah vozdeljvanija. M.: Agropromizdat, 1991. 272 p.

- [16] Sanin S.S., Nazarova A.N. Fitosanitarnaja obstanovka na posevah pshenicy v Rossijskoj Federacii (1991–2008 gg): Analiticheskij obzor // Zashhita i karantin rastenij. 2010. N 2. P. 70-78.
- [17] Sorokin N.S., Grin'ko A.V., Kuzjuba T.I. Pesticidy na ozimoy pshenice // Zemledelie. 2009. N 4. P. 26-28.
- [18] Stamo P.D., Kuznecova O.V. Porazhenie zernovykh kul'tur na Stavropol'e narastaet // Zashhita i karantin rastenij. 2014. N 2. P.27-30.
- [19] Chenkin A.F., Zaharenko V.A., Goncharov N.R. Spravochnik agronoma po zashhite rastenij. M.: Agropromizdat, 1990. 367 p.
- [20] Shuljakovskaja L.N., Nenadova T.V., Pavlova L.G. Amistar jekstra – perspektivnyj fungicid dlja ozimoy pshenicy na Severnom Kavkaze // Zashhita i karantin rastenij. 2006. N 6. P. 31-32.
- [21] Shherbik A.A., Kovalenko E.D. Otbor donorov ustojchivosti pshenicy k buroj rzhavchine // Zashhita i karantin rastenij. 2011. N 2. P. 45-46.
- [22] Bozhenko E. Buraja rzhavchina ozimoy pshenicy i mery bor'by s nej, <http://www.scienceforum.ru/2015/1302/16151>
- [23] Shapovalova O.Ju. Monitoring populjacji vzbuditelja buroj rzhavchiny pshenicy na Severnom Kavkaze // Mikologija i fitopatologija. 2002. Vol. 36, vyp. 5. P. 77.
- [24] Pavljushin V.A. Ustojchivye sorta – vazhnejshij jelement v fitosanitarnoj optimizacii agrojekosistem // Nauchnye materialy Pervoj Vserossijskoj konferencii po immunitetu rastenij k boleznyam i vrediteljam. SPb., 2002. P. 16.
- [25] Anpilogova L.K., Volkova G.V. Metody sozdaniya iskusstvennykh infekcionnykh fonov i ocenki sortoobrazcov pshenicy na ustojchivost' k vredonosnym boleznyam (fuzariozu kolosa, rzhavchinam, muchnistoj rose): Metodicheskie rekomendacii. Krasnodar, 2000. 28 p.
- [26] Volkova G.V., Anpilogova L.K. Ocenka ustojchivosti sortov ozimoy pshenicy k kompleksu vredonosnykh boleznej // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Problemy mobilizacii, sohraneniya i izucheniya genofonda vazhnejshih sel'skohozjajstvennykh kul'tur dlja reshenija prioritetnykh zadach selekcii». SPb., 2001. P. 239-240.
- [27] Tyryshkin L.G., Zuev E.V., Kurbanova P.M., Kolesova M.A. Ustojchivost' k listovoj rzhavchine izvestnykh istochnikov rezistentnosti jarovoj mjagkoj pshenicy // Zashhita rastenij i karantin. 2008. N 6. P. 39.
- [28] Singh R.P., Huerta-Espino J., Willam M. Genetics and breeding for durable resistance to stem rust of wheat // Increasing Wheat Production in Central Asia through Asian Wheat Conf. Almaty, Kazahstan, 2003. P. 127-132.
- [29] Shherbik A.A., Kovalenko E.D. Otbor donorov ustojchivosti pshenicy k buroj rzhavchine // Zashhita i karantin rastenij. 2011. N 2. P. 45-46.
- [30] Volkova G.V., Alekseeva T.P. Dinamika genotipov v populjacijah rzhavchinnykh gribov pod vlijaniem fungicidov // Materialy 1-go sezda mikologov Rossii. M., 2002. P. 159-162.

**Ш. К. Шапалов<sup>1</sup>, Н. И. Калыбекова<sup>1</sup>, М. Б. Юнусов<sup>1</sup>, Г. З. Турбекова<sup>1</sup>, Г. А. Исенгалиева<sup>2</sup>,  
К. И. Исламова<sup>2</sup>, Г. Е. Нурмуханова<sup>2</sup>, Г. Ш. Төрөгелді<sup>1</sup>, Ж. М. Алтыбаев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан,

<sup>2</sup>К. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

### **ҚАЗАҚСТАНҒЫ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ЖАҒДАЙЫНДА БИДАЙ ЖАПЫРАҚ ТАТЫНЫҒЫ ДАМУЫ МЕН АУРУЛАРЫ**

**Аннотация.** Бидай жапырақ таты (*Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. ex. Desm*) астық дақылдарының барлық вегетативті мүшелерін: жапырағын, сабағын, масағын, масақ қылтанағын, кейде дәнін де зақымдайды, егін түсімін және дән сапасын кемітеді, төмендеуіне әкеледі бидай сорттарының сары татпен зақымдануы егін түсімінің кемуіне және дән сапасының төмендетеді. Зақымданған кезде өсімдікте су баланысы бұзылады, транспирация артып жапырақта фотосинтез процесінің белсенділігі төмендеуіне әкеледі, өсімдікте метобализм процесі бұзылып өсімдіктің бойы, сабағының жуандығы және масақ ұзындығы қысқарады, масақтағы масақша саны, дән саны, дән салмағы азаяды, масақ түзу кезеңі ұзарады. Өсімдіктің суыққа төзімділігі төмендейді, тамыр жүйесі нашар дамиды, топырақтан судың сіңуі нашарлайды. Эпифитотия жылдары төзімсіз сорттарды өндірісте пайдаланған жағдайда жаздық бидайдың түптену кезінде пайда болған ауру өнімді 80 пайызға дейін, ал масақтану кезінде 20–30 пайызға дейін кемітуі мүмкін. Егістікке фитосанитарлық бақылауды тиімді жүргізу және аурудың дамуы туралы болжамдар бойынша қорғау шараларын дұрыс ұйымдастыру экологиялық шығындардың алдын алға мүмкіндік береді. Кейінгі жылдары астық дақылдарының фитосанитарлық жағдайы жылдан жылға нашарлап барады. Бұл климат жағдайының өзгеруіне, патогеннің мутациялануға қабілеттілігіне және өндірісте төзімсіз сорттардың егілуіне де байланысты. Осыған орай мақалада Оңтүстік Қазақстан жағдайында бидай жапырақ татының дамуы және таралуы зерттелген.

**Түйін сөздер:** бидай жапырақ таты, мониторинг, эпифитотия, өнімділік, өсімдік қорғау.

Ш. К. Шапалов<sup>1</sup>, Н. И. Калыбекова<sup>1</sup>, М. Б. Юнусов<sup>1</sup>, Г. З. Туребекова<sup>1</sup>, Г. А. Исенгалиева<sup>2</sup>,  
К. И. Исламова<sup>2</sup>, Г. Е. Нурмуханова<sup>2</sup>, Г. Ш. Төрегелді<sup>1</sup>, Ж. М. Алтыбаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский педагогический университет, Шымкент, Казахстан,

<sup>2</sup>Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, Актобе, Казахстан

### РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНИ ЛИСТОВОЙ РЖАВЧИНЫ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

**Аннотация.** В Казахстане ежегодные потери урожая от бурой ржавчины составляют 5-15%, а в годы эпифитотий – 45-70%. Для получения максимальной отдачи от затрат на защиту растений требуется четкая организация фитосанитарного контроля за состоянием посевов и проведения обработок в соответствии с прогнозом развития вредных организмов. В последние годы фитосанитарная ситуация на посевах зерновых культур стала ухудшаться. В годы эпифитотии листовой ржавчины наблюдается полная гибель посевов.

Листовая (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex. Desm) ржавчина пшеницы поражают все надземные части зерновых культур: листья, влагалища, стебель, колосья, где она развивается на чешуйках, осях, иногда даже на зерне. Она нарушает водный режим растений, увеличивая транспирацию, вызывая снижение фотосинтетической активности листьев и нарушает процессы метаболизма в растениях, что приводит к уменьшению роста и запаздыванию фазы колошения. При этом резко снижается засухоустойчивость растений. Корневая система развивается слабо, плохо подает воду. Из-за нарушения функционального состояния устьиц усиливается транспирация и увеличивается физическое испарение воды через прорывы эпидермиса, вызываемые пустулами гриба. Вследствие этого расход воды на единицу сухого вещества резко возрастает. Сильное поражение бурой листовой ржавчиной приводит к преждевременному созреванию посевов и значительному недобору урожая, особенно при недостатке почвенной влаги.

В статье дана оценка развития и распространения листовой ржавчины на посевах зерновых культур селекции поливного и богарного направления.

**Ключевые слова:** листовая ржавчина пшеницы, мониторинг, эпифитотия, урожай, защита растений.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 109– 112

UDC 633.11:582.285.2

Sh. K. Shapalov<sup>1</sup>, Zh. S. Tuleubayeva<sup>2</sup>, M. B. Yunussov<sup>1</sup>, O. M. Turgenova<sup>3</sup>, G. Z. Turebekova<sup>1</sup>,  
N. I. Kalybekova<sup>1</sup>, M. Zh. Makhambetov<sup>3</sup>, G. Sh. Toregeldi<sup>1</sup>, Sh. A. Zhumabayev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>South Kazakhstan pedagogical university, Shymkent, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,

<sup>3</sup>K. Zhubanov Aktobe regional state university, Aktobe, Kazakhstan.

E-mail: shermahan\_1984@mail.ru

## STUDY OF RESISTANCE OF WINTER WHEAT VARIETIES TO YELLOW RUST

**Abstract.** Resistance is an ability of plants to produce yield after affection of excitants. It can also be described by the ability to fast restoration of the affected vegetative organs. One of the factors limiting wheat yield is affected by the yellow rust (*Puccinia striiformis*). The pathogen reduces yield, seed quality, causes 100% yield losses under optimal weather conditions. Using of high quality varieties is one of the biotic factors in the selection in addition to finding the sources of resistance (tolerance) to disease.

**Keywords:** wheat, yellow rust, epiphytoty, tolerance, resistance, yield.

**Introduction.** Affection of wheat varieties with yellow rust will lead to reduction of crop yield and quality loss of seeds [1, 2]. As a consequence of disease the height of plant, thickness of stalk and length of spike will shorten, spike quantity, weight of seed will decrease. Due to deterioration of physiological processes the resistance of plant to winter period will be lost, gluten components with low molecular weight in the seeds will be formed, the synthesis process and accumulation of starch will go down as well as protein quantity will decrease in the endosperm [3, 4]. Development of yellow rust in autumn has a reverse effect for wintering of plants, resistance of wheat leaf to cold, infected with mycelium, will go down, occurrence of non-resistance varieties in autumn and wintering of spores will lead to loss 1/3 crop yield [5]. In years when there is epiphytoty the crop yield reduces up to 80-100%, the yield loss will lead to disastrous quantity [6, 7]. The decrease in indicators of seed yield is because of infection of the stalks with yellow rust. Usually it begins with infection of leaf, leaf's stick, cover of spike and spike's grass-blade. Especially when a stalk under spike is infected, the pathogen leads to destroying the crop yield. When the yellow rust disease develops highly, the infected leaf will stop life early, the growth of plant will slow and formation of seeds will be reduced [8, 9].

The most effective way to combat the most dangerous pathogen as yellow rust of wheat is to produce new germoplasm varieties that provide resistant genes, which stop lowering the yield and improve the quality of grains, i.e. the production of high-quality immune and high-quality wheat varieties [10-12]. However, a resistant variety will be affected by disease after a while. Even a sign of resistance does not guarantee preservation of product during heavy and medium development of disease. Resistance of wheat varieties to disease in a tolerance form can be seen as endurance to disease.

Tolerance of wheat variety to excitant of yellow rust is its ability to give satisfactory yield during total development of disease. Enduring variety, heavily damaged with yellow rust, will have high yield level over a variety grown in the second row with similar disease [13-15]. Endurance of what crop to yellow rust disease is performed through some ways:

– Some varieties, in spite of high development of disease, send nutritious substances to developing seeds of the plants;

– Individual varieties extend the time between affect and generating spore of pathogen. This mechanism ensuring tolerance nowadays is called "slow development of rust" («slow rusting»);

Varieties replacing pathogen spores to fast teleutospores. The leaves of these varieties limit generation of uredospores necessary for contact infection of excitant, they are transformed into black colour teleutospores in condition of peace, without activity in wheat. Decrease of chlorophyll is noticed in the cells of varieties tolerant to disease, but it is low in comparison with intolerableness [16-18]. According to scientists' research, during the epiphytha in production, high-tolerance winter wheat varieties give high yields and quality grain compared to intolerable varieties.

– Widespread use of tolerant varieties in production will prevent the loss of crop yields up to development the level of yellow rust.

**Study materials and methods.** To determine the level of tolerance, comparisons of crop yields and diseases of plant, which were in the same area, were studied. Determination of tolerance of winter wheat varieties on yellow rust was carried out by comparing the total crop yields and 1000 seeds of affected plant and non-infected plant [19, 20]. For this purpose, the experiment was performed in two options. In one option, the it was developed in epidemic environment and the second option was developed with fungicide (Tilt 250, 0.5 l/ha). After harvesting and trashing winter wheat and 1000 seed are weighed. Tested varieties were divided into groups according to decrease of weight of 1000 seeds: they are between 0,5-15,0 percent, 15,1-18,0 percent, 18,6-20,7 percent. After harvesting and harvesting, the winter wheat varieties were harvested and weighed 1000 grains. Tested varieties were divided into groups with a decrease in the mass of 1000 grains: 0.5-15.0 percent, 15.1-18.0 percent, 18.6-20.7 percent.

**Study outcomes.** It turned out that among studied varieties Bermet, Bogarnaya 56, Turkmenbashi, Yanbosh, Compar, Fox are endurable to disease, because when damage is high, the loss in weight have not increased 0,5-15%. Varieties like Bezostaya 1, Koks, Chinese 166 infected for 40-80 percent had

Tolerance of winter wheat varieties to excitantsof yellow rust

Variety name	Development of yellow rust, score/%	Infected with yellow rust			Treated with fungicide	
		Yield, centner/ha	weight of seed 1000, g	Reduction of seed weight 1000, %	Yield, centner /ha	Weight of seed 1000, g
Aichurek	2/10	40,0	39,5	4,81	46,6	41,5
Bezostaya 1	4/40	14,26	40,0	18,69	18,16	49,2
Bermet	3/50	8,42	30,0	9,09	8,90	33,0
Bogarnaya 56	4/50	12,73	39,5	3,65	14,71	41,0
Derbes	2/20	15,96	38,5	11,49	17,77	43,5
Koksu	4/80	20,63	37,0	15,90	21,16	44,0
Qarasay	3/60	18,17	40,5	13,85	28,33	47,0
Odesskaya 66	3/40	9,24	31,6	15,05	9,69	37,2
Taza	0	26,66	44,8	2,22	26,70	45,0
Turkmenbashi	3/30	8,80	36,5	5,44	10,84	38,6
Skifjanka	4/20	8,61	35,3	3,28	12,84	36,5
Umanka	3/20	31,0	39,5	9,19	45,0	43,5
Yanbosh	3/20	11,30	33,7	3,71	12,30	35,0
Chinies 166	4/60	12,7	32,0	20,79	12,37	40,4
Compare	4/40	9,42	31,7	3,93	12,37	33,0
Clement	2/10	22,21	39,5	9,40	24,71	43,6
Fox	3/40	11,42	39,3	0,50	20,53	39,5
Morocco	4/40	24,79	30,8	15,38	14,29	36,4
Average	–	24,79	35,3	–	26,70	43,6
Maximum	–	40,0	45,5	–	46,66	54,5
Minimum	–	8,42	30,8	–	8,90	33,0
EAEA <sub>095</sub> (%)	–	5,26	–	–	5,72	–

shown intolerance to yellow rust and weight loss of their 1000 seeds was between 15,90-20,79 percent. The lowest yield of infected variety was 8,42 centner/ha, average 24,79 c/ha, high 40,0 c/ha and the lowest in weight of 1000 seeds was 30,8 g, average 35,5 g, highest 45,5 g. However this value will be higher in the varieties treated with (table).

The only disease resistant variety 'Taza' will produce the same yield in two options. It shows that crop yield and weight of 1000 seeds will reduce due to effect of excitant of yellow rust.

When disease is developed the varieties tolerant to yellow rust among studied varieties Bernet, Bogarnaya 56, Karasai, Turkmenbasy, Yanbosh, Compare and Fox can be used to prevent product losses. According to scientists the sharp increase of uredospore number in the wheat fields and the speed of spread are directly related to the presence of intolerable varieties [19, 20]. Intolerant varieties allow widespread distribution and development of yellow rust, and even virulent pathotypes are the center of spores' reproduction do not guarantee the safety of product when disease develops heavily and medium. That is why the use of tolerant varieties is the key guarantee to sustaining of product without loss.

#### REFERENCES

- [1] Raeder J.M., Bever W.E. Spore germination of *Puccinia glumarum* with notes on related species // *Phytopathology*. 1931. Vol. 21, N 5. P. 767-789.
- [2] Hendrix X., Walter J. The influence of stripe rust on the strength of wheat straw. *Proceedings of the European and Mediterranean Phytopathology*. 1939. Vol. 32, N 7. P. 2-15.
- [3] Tollenaar H., Byron R. Houston effect of temperature during uredospore production and of light on in vitro germination of uredospores from *Puccinia striiformis* // *Phytopathology*. 1966. Vol. 56, N 7. P. 787-790.
- [4] Gulkanyan V.O. Materialy k izucheniyu zheltoy rzhavchiny – *Puccinia glumarum* Erikss. et Henn // *Yestestvennyye nauki*. 1945. N 1. P. 19-29.
- [5] Anpilogova L.K. Izucheniye geneticheskikh osobennostey ustoychivosti sortov pshenitsy k zheltoy rzhavchine // *Biologicheskiye nauki*. 1978. N 6. P. 108-118.
- [6] Orzaliev R.A. Qazaqstan bidayı. Almatı: Qaynar, 1984. 203 p.
- [7] Zhangaziyev A.S., Nurbekov S.I., Sarbayev A.T., Baymagambetova K.K. Seleksiya ozimoy pshenitsy na ustoychivost' k zheltoy rzhavchine v usloviyakh predgornoy zony Kazakhstana // *Materialy 1-Tsentral'no-Aziatskoy konferentsii po pshenitse*. Almaty, 2003. P. 278.
- [8] Zhangaziyev A.S. Sozdaniye tolerantnykh k bolezniam sortov pshenitsy kak faktor ekologicheskoy chistoy tekhnologii // *Kazakhstanskaya ekologiya seriyasy*. 2010. N 1(27). P. 57-60.
- [9] Sarbayev A.T., Kydyrov A.K. i dr. Immunitet sortov kak faktor snizheniya ekologicheskogo riska v agrotsenoze // *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii «Problemy ekologii APK i okhrany okruzhayushchey sredy»*. Kyzylorda, 2008. P. 200-201.
- [10] Sarbayev A.T., Kydyrov A. Osnovnyye napravleniya immunologicheskikh issledovaniy na sovremennom etape // *Biologicheskiye osnovy seleksii i genofonda rasteniy*. Almaty, 2005. P. 215-218.
- [11] Koyshibayev M. Fitosanitarnaya i immunologicheskaya otsenka prosa (metodicheskiye ukazaniya). M.: Agropromizdat, 1990. 30 p.
- [12] Koyshibayev M., Yakh'yauı A., Rsaliyev Sh.S. Dostizheniye i perspektivy seleksii ozimoy pshenitsy na ustoychivost' k bolezniam v Tsentral'noy Azii // *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya. Biologicheskiye osnovy seleksii i genofonda rasteniy*. Almaty, 2005. P. 117-121.
- [13] Gorlenko M.V. Rzhavchina khlebnnykh zlakov i mery bor'by s ney. M.: Kolos, 1978. 180 p.
- [14] Михайлова Л.А. Генетика ржавчинных грибов // In book: *Генетические основы устойчивости растений к болезням*. SPb.: Kolos, 1977. P. 83-90.
- [15] D'yakov Yu.T. Tipy ustoychivosti rasteniy i ikh prakticheskoye ispol'zovaniye // *Materialy nauchnogo seminar. SP*, 2003. P. 5-7.
- [16] Negulescu F., Saulescu N.N., Tsatsu K.L. Tolerantnost' sortov ozimoy myagkoy pshenitsy k listovym bolezniam // *Teoreticheskiye i prikladnyye aspekty seleksii i semenovodstva pshenitsy, rzhi, yachmenya i tritikale*. 1981. 168 p.
- [17] Schafer J.F. Tolerance to plant disease // *Annals Rev. Phytopathology*. 1971. Vol. 9. P. 235-252.
- [18] Shapalov Sh.K., Tileubayeva Zh.S., Kurmanbayeva M.S., Sarbaev A.T., Hidirov K.R., Naukenova A.S., Alpamysova G.B. Efficiency Of Resistant Types Of Soft Spring Wheat Grades To Leaf Rust // *Scopus. Biosciences Biotechnology Research Asia An international, open access, peer reviewed research journal*. 2016. Vol. 13(1). P. 123-127.
- [19] Seytkhozhayev A.I. Ustoychivost' pshenitsy k trem vidam rzhavchiny // *Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Seyfullina (mezhdistsiplinarnyy)*. 2015. N 1(84). P. 25-30.
- [20] Watson I.A., Butler F.C. Wheat rust control in Australia // *National Conferences and other Initiatives and Developments*. Sydney: The University of Sydney, 1984. 80 p.

Ш. К. Шапалов<sup>1</sup>, Ж. С. Тилеубаева<sup>2</sup>, М. Б. Юнусов<sup>1</sup>, О. М. Тургенова<sup>3</sup>, Г. З. Туребекова<sup>1</sup>,  
Н. И. Калыбекова<sup>1</sup>, М. Ж. Махамбетов<sup>3</sup>, Г. Ш. Төрегелді<sup>1</sup>, Ш. А. Жумабаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан,

<sup>2</sup>Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

<sup>3</sup>К. Жубанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

### КУЗДІК БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ САРЫ ТАТҚА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

**Аннотация.** Төзімділік өсімдіктердің ауру қоздырғыштармен залалданғанымен қалыпты өнім беруге қабілеттілігі. Залалданған вегетативті мүшелерінің қалпына келуімен де сипатталады. Бидай өнімділігін шектейтін факторлардың бірі сары татпен (*Puccinia striiformis*) залалдануы. Патоген қолайлы ауа-райы жағдайында өнімді, дән сапасын төмендетеді, 100 % ға дейін егін түсімін кемітеді. Селекцияда ауруға қарсы төзімділік көздерін табумен қатар көнбістігі (толеранттылығы) жоғары сорттарды пайдалану негізгі биотикалық фактор болып саналады.

**Түйін сөздер:** бидай, сары тат, эпифитотия, толерантность, төзімділік, өнімділік.

Ш. К. Шапалов<sup>1</sup>, Ж. С. Тилеубаева<sup>2</sup>, М. Б. Юнусов<sup>1</sup>, О. М. Тургенова<sup>3</sup>, Г. З. Туребекова<sup>1</sup>,  
Н. И. Калыбекова<sup>1</sup>, М. Ж. Махамбетов<sup>3</sup>, Г. Ш. Төрегелді<sup>1</sup>, Ш. А. Жумабаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский педагогический университет, Шымкент, Казахстан,

<sup>2</sup>Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

<sup>3</sup>Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, Ақтөбе, Казахстан

### ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧЕВОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ (*PUCCINIA STRIIFORMIS* F.SP. TRITICI)

**Аннотация.** Устойчивость – способность растений выдерживать повреждения вредителями или поражение возбудителями болезней без существенного снижения продуктивности. Может также определяться способностью к быстрому восстановлению пораженных вегетативных органов. Несмотря на многие отрицательные стороны толерантности сортов к биологическим факторам, их возделывание дает значительные экономические преимущества у многих сельскохозяйственных культур. Поэтому в селекции целесообразно не только поиск источников устойчивости, но и использование образцов с высокой выносливостью к основным биотическим факторам. Одним из вредоносных заболеваний пшеницы является желтая ржавчина, вызываемая грибом *Puccinia striiformis* f.sp. tritici. Патоген снижает урожай, качество семян, может вызвать 100 % потерю урожая при наличии оптимальных погодных условий.

**Ключевые слова:** пшеница, желтая ржавчина, эпифитотия, толерантность, устойчивость, урожайность.



## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 113 – 120

**S. M. Adekenov<sup>1</sup>, A. N. Kupriyanov<sup>2</sup>, D. T. Alibekov<sup>1</sup>, E. M. Gabdullin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>JSC International Research and Production Holding “Phytochemistry”, Karaganda, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of SB RAS, Kemerovo, Russia.

E-mail: phyto\_pio@mail.ru; kupr-42@yandex.ru

## ENDEMISM OF FLORA OF THE BOLSHIE BARSUKI SANDS

**Abstract.** The article presents the results of expeditions to the Bolshie Barsuki sands. The floral composition and life forms have been reviewed, specific locations of 11 endemic species according to herbarium materials are indicated.

**Keywords:** Bolshie Barsuki, flora, endemic species.

УДК 582.31 (574. 54)

**С. М. Адекенов<sup>1</sup>, А. Н. Куприянов<sup>2</sup>, Д. Т. Алибеков<sup>1</sup>, Е. М. Габдуллин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда, Казахстан,

<sup>2</sup>Федеральный Исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Кемерово, Россия

## ЭНДЕМИЗМ ФЛОРЫ ПЕСКОВ БОЛЬШИЕ БАРСУКИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются результаты экспедиций в пески Большие Барсуки. Рассмотрен флористический состав, жизненные формы, приведены конкретные места сборов 11 эндемичных видов по гербарным материалам.

**Ключевые слова:** Большие Барсуки, флора, эндемичные виды.

**Введение.** Пески Большие Барсуки – один из крупных песчаных массивов Северного Приаралья. Он расположен полосой в среднем около 24 км шириной, сужаясь в центральной части до нескольких км и расширяясь на юге до 80 км. Располагается массив на протяжении 200–250 км от Аральского моря до г. Шалкара. Пески Большие Барсуки относятся к псаммофитным вариантам северных и средних пустынь и относятся к Западно-Северотуранской подпровинции Северотуранской провинции [1].

Начало изучения флоры песчаных массивов Б. Барсуки в XVIII–XIX вв. связано с первыми экспедициями российских натуралистов П. С. Паласса, А. А. Бунге, А. Лемана, И. Борщева [2]. В начале XX века в России начался беспрецедентный по своим масштабам проект ботанических исследований. И связано это было со Столыпинскими реформами и переселением малоземельных крестьян из Центральных регионов России в Сибирь и Среднюю Азию. Для этого было создано Переселенческое управление. Для выявления почвенных и растительных условий в Сибири и Средней Азии за период с 1908 по 1914 год им было профинансировано 86 экспедиций, охваты-

вающих практически всю часть Азиатской России, в том числе и территорию Тургайской области. В состав экспедиций, работавших в Б. Барсуках, входили многие ботаники: В. П. Дробов, В. И. Липский, И. М. Крашенинников, В. Ф. Капелькин, В. И. Смирнов [3], В. А. Дубянский, Б. А. Федченко [4]. В настоящее время исследование флоры Актюбинской области проводит С. А. Айпеисова [5].

Для северной части Б. Барсуковна песчаных барханах характерна полынная растительность с доминированием полыни из подрода *Dracunculus*: *Artemisia arenaria* DC., *A. quinqueloba* Trautv., *A. tomentella* Trautv. На слабо и сильно засоленных почвах господствуют полынные сообщества с доминированием *A. lerchiana* Weber, *A. pauciflora* Weber, *A. semiarida* (Krasch. & Lavrenko) Filatova, на выходах палеозойских глин – *A. camelorum* Krasch. Для центральной и южной частей на песках характерны псамофильные кустарники и полукустарники (различные виды *Calligonum*, *Ephedra*, *Ammodendron*, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Salsola arbuscula* Pall.), атакжеполыни: *Artemisia santolina* Schrenk, *A. songarica* Schrenk, *A. terrae-albae* Krasch. На около барханных территориях встречаются солянковые (*Anabasis salsa* (C.A.Mey.) Benth. ex Volkens, *Salsola arbusculiformis* Drob., *S. orientalis* S.G.Gmel., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge) ипопынные (*Artemisia turanica* Krasch., *A. terrae-albae* Krasch.) сообщества [1, 6].

Несмотря на длительную историю флористических исследований, флора песчаных массивов Б. Барсуки и обитание там эндемичных растений оказались недостаточно изучены, что послужило причиной проведения данного исследования.

**Материалы и методы исследований.** Экспедиционные исследования проводились в мае–июне 2017 года вдоль песчаного массива Б. Барсуки. Радиальные маршруты пересекали песчаные массивы на северо-востоке и на юго-западе (рисунок 2). Выделены основные типы растительности: полынные солянковые, псамофитно-злаковые, псамофитно-полынные, псамофитно-кустарниковые пустыни, солонцы, солончаки, солонцеватые луга.



Рисунок 1 – Общий вид песков Б. Барсуки

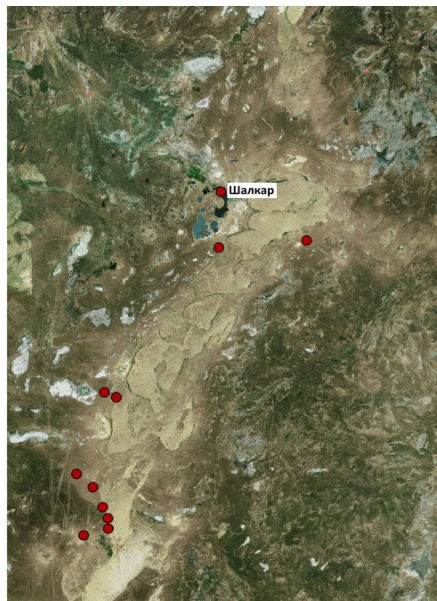


Рисунок 2 – Точки изучения флоры

За время экспедиции собрано свыше 600 листов гербария (KG, KUZ). По предварительным данным найдено на изучаемой территории 287 видов растений, принадлежащих к 39 семействам. Выявлено 11 эндемичных вида. Для характеристики местообитания каждого эндемичного вида проводились флористические описания, оценивалось жизненное состояние.

**Результаты и их обсуждения.** *Artemisia albicerata* Krasch. 1946, Бот. мат. герб. БИН АН СССР, 9 :173; Филатова 1966, Фл. Каз. 9 : 110; Ли, 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 561. – Полынь беловолосковая.

Растение похоже на широко распространенную в Б. Барсуках *A. Arenaria* DC, но хорошо от нее отличается просто рассеченными листьями и сильно удлинненными листовыми дольками. Кроме того, стебли в нижней части у *A. Albicerata* Krasch. беловолосковые, в то время как у *A. arenaria* DC – соломенно-желтые.

Н.С. Филатова [7] считала, что *A. Albicerata* Krasch. распространяется по песчаным массивам к югу от оз. Балхаш, вверх по течению р. Или. А.Д. Ли [8] расширяет ареал, включая Бетпакдалу, Приаральские пустыни, низовья рек Чу и Сарысу. Наши исследования подтверждают нахождение *A. Albicerata* Krasch. в приаральских песках. Это первая находка на территории Актюбинской области [5].

Основные местообитания – довольно разбитые пески, вдоль дорог, на участках, выбитых скотом.

Актюбинская область, пески Б. Барсуки, окр. пос. Байкадам, обильно, 09VI2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин; там же, окр. пос. Есет-Ата, 13VI2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин; там же: Шалкарский район, берег оз. Шалкар, территория Шалкарской опытной станции, 47° 50'33" с.ш., 59°34' в.д., 173 м, 14 VI 2017, А. Куприянов.

*A. albicerata* Krasch. образует флористические комплексы псамофитополынных, которые характерны для северной части Б. Барсуков. Как отмечает Л. Я. Курочкина [9], эти флористические комплексы характерны для определенной стадии сингенеза, зарастающих переветренных песков. Он включает в себя *Artemisia arenaria* DC, *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Syrenia siliculosa* (M.Bieb.) Andr., *Hyalea pulchella* (Ledeb.) K.Koch, *Achillea micrantha* Willd., *Helichrysum maracandicum* M.Pop.

*Artemisia aralensis* Krasch. 1936, Списокраст. Герб. Фл. СССР, 10 : 105; Павлов, 1938, Фл. Центр. Каз., 3 : 272; Насимова, 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 569. – Полыньаральская (рисунок 4).



Рисунок 3 – *Artemisia aralensis* Krasch.



Рисунок 4 – *Artemisia quinqueloba* Trautv.

Н. С. Филатова [10] относит *A. Aralensis* Krasch. к секции *Sclerophyllum* Filat, подсекции *Kazachstanicae* Filat. Для нее характерно дважды рассеченные листовые пластинки. *A. Aralensis* Krasch. близка к *A. Camelorum* Krasch., но отличается более высокими и крепкими стеблями, незначительным одревеснением оснований побегов и более длинными листовыми дольками.

Растение эндемично и встречается на крайнем западе Казахстанского мелкосопочника, в Тургайской впадине, Прикаспийской низменности, долине р.Сырдарья.

Растение обитает по засоленным глинистым руслам временных водотоков, на глинистых склонах чинков, оврагов, в понижениях и на окраине песчаных барханов. Растение довольно редкое по окраинам песчаных массивов.

Актюбинская обл., пески Б. Барсуки, по глинистым склонам, 17VI 2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин.

*A. aralensis* Krasch. образует флористические комплексы с *Atriplex cana* С.А.Мей., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, *Halimione verrucifera* (M.Bieb.) Aellen, *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.Bieb., *Climacoptera* sp., *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Frankenia pulverulenta* L., *Nitraria schoberi* L., *Artemisia pauciflora* Weber., *Leymus angustus* (Trin.) Pilg., *Glycyrrhiza korshinskyi* Grig., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.

*Artemisia camelorum* Krasch. 1930. Мат. комис. экспед. иссл. 26 : 272; Филатова 1966, Фл. Каз. 9 : 126; Баканова. 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 569. – Полынь верблюдов.

Растение описано из окрестностей Шалкара (Czelkar) [11] и первоначально ареал охватывал исключительно пустынные районы Центрального Казахстана (Тургай, Шалкар, Кызылорда) [12], о чем свидетельствуют многочисленные гербарные сборы, собранные западнее и севернее песчаного массива Большие Барсуки, хранящиеся в Санкт-Петербурге (LE). Сборы последних десятилетий (KG) показывают, что *A. camelorum* Krasch. проникает по третичным пестроцветным глинам на территорию Казахского мелкосопочника [13].

Выходы третичных карбонатных глин, по окраинам песчаных массивов.

Актюбинская область, Шалкарский район, берег оз. Шалкар, территория Шалкарской опытной станции, выходы глин. 47°50'335" с.ш., 59°34'804" в.д., 173 м, 16 VI 2017, А. Куприянов

*A. camelorum* Krasch. образует растительные сообщества на солонцах с участием *Agropyron fragile* (Roth) P.Candargy, *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) Fisch., *Tanacetum achilleifolium* (M.Bieb.) Sch. Bip., *Atriplex cana* С.А.Мей., *Camphorosma monspeliaca* L., *Ceratocarpus utriculosus* Bluket, *Limonium macrorhizon* (Ledeb.) Kuntze, *Zygophyllum fabago* L., *Tragopogon dubius* Scop.

*Artemisia halophila* Krasch. 1930, Мат. комис. эксп. иссл. 26 : 272; Филатова, 1966, Фл. Каз. 9 : 117; Насимова, 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 567. – Полынь солелюбивая.

Н.С. Филатова [10] относит ее к многочисленной секции *Halophyllum* Filat. подсекции *Aralocaspicae* Filat. куда относятся пустынно-казахстанский комплекс полыни с дважды-трижды рассеченными листовыми пластинками. Она характеризуется сочными вальковатыми листовыми дольками.

Растение эндемично и обитает в пустынях Центрального и южного Казахстана (Бетпақдала, Приаралье, Муңкум, Устурт, Мангышлак, Кызылқум, Карақум.

Растение обитает на гипсоносных засоленных глинах, солончаках, по временным водотокам и окраинам родников и колодцев.

Актюбинская область, пески Б. Барсуки, окр. пос. Жанатурмыс, на временных водотоках, 12VI 2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин Е.М.; там же: Шалкарский район, 50 км к югу от пос. Шалкар, временный водоток, солончак. 47°25'480" с.ш., 59°14'220" в.д., 337 м, А. Куприянов.

*A. halophila* Krasch. образует флористические комплексы с *Elaeagnus angustifolia* L., *Salix caspica* Pall., *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss, *Tamarix hispida* Willd., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski, *Glycyrrhiza glabra* L., *Plantago salsa* Pall., *Thalictrum flavum* L., *Ranunculus repens* L., *R. sceleratus* L., *Lepidium latifolium* L., *L. perfoliatum* L.

*Artemisia quinqueloba* Trautv. 1866, in Bull. Soc. Nat. Mosc. 1 : 348; Филатова, 1966, Фл. Каз. 9 : 110; Адылов, 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 560. – Полынь пятидольчатая.

Растение относится к неоэндемам и его становление связано с аридизацией климата в голоцене. От наиболее распространенной *A. Arenaria* DC отличается полукустарниковой жизненной формой с одревеснением побегов до половины стебля. Листья *A. quinqueloba* Trautv. в отличие от *A. Arenaria* DC густо-прижато-волосистые. Эндемичное растение Центрального и Южного Казахстана (Прибалхашские пустыни, Приаралье, Эмбинское плато, низовья рек Чу и Сарысу.

На барханных, развеиваемых песках входит в состав ядра псамофитополынных пустынь Приаралья [1].

Пески Б. Барсуки, окр. п. Байкадам, обильно, 09VI 2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин Е.М.; там же: Шалкарский район, окр. п. Байкадам, пески Б. Барсуки, грядовые пески, 47°08'809" с.ш., 59°14'930" в.д., 190 м, 10VI 2017, А. Куприянов.

*A. quinqueloba* Trautv. образует своеобразные псамофитные сообщества с участием: *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Syrenia montana* (Pall.) Klovov, *Isatis sabulosa* Stev. ex Ledeb., *Alyssum desertorum* Stapf,

*Gypsophila paniculata* L., *Silene wolgensis* (Hornem.) Besser ex Spreng., *Chondrilla ambigua* Fisch. ex Kar. & Kir., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench.

*Artemisia saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. 1963, in Тр. Ин-та Бот. АН КазССР 15 : 234; Филатова, 1966, Фл. Каз. 9 : 127; Баканова. 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 576. – Полынь зайсанская.

В 1936 году И. М. Крашенинников [14] описал полынь *Artemisia mongolorum* Krasch. Эта полынь была описана из Монголии, позднее им же во флоре Западной Сибири [15] выделен подвид *ssp. saissanica* (Крашенинников в П.Н. Крылов, 1949). Н.С. Филатова повысила ранг полыни до вида – *A. Saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat., оставив его эндемом Зайсанской котловины [16]. В настоящее время *A. Saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. найдена Казахстанском мелкосопочнике [14]

Н. С. Филатова [10] поместила *A. Saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. в секцию *Halophyllum* Filat., в сборную подсекцию *Mongolicae* Filat. Для этой подсекции характерны виды с дважды-трижды перисто-рассеченными листовыми пластинками, в начале вегетации плотно опушенные со стирающимся опушением к окончанию вегетации. *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. достаточно близка к *A. Scopaeformis* Ledeb., но отличается обычно дважды перисто-рассеченными листьями и более сжатой метелкой, более суккулентными дольками нижних стеблевых листьев. *A. Saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. в поясе северных пустынь замещает степную *A. nitrosa* Weber.

Ареал *A. saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat. узкой полосой простирается от Зайсанской котловины через побережье оз. Балхаш, степные реки (Сарысу, Кон, Куланотпес), до солончаков Шалкара. Для Актюбинской области растение приводится впервые. Мокрые солонцы и солончаки, берега соленых рек и озер.

Актюбинская обл., Шалкарский р-н, берег оз. Шалкар, территория Шалкарской опытной станции, песчаные нарушенные почвы, 47°50'335" с.ш., 59°34'804" в.д., 173 м, 14 VI 2017, А. Куприянов; там же: 50 км к югу от п. Шалкар, временный водоток, солончак, 47°25'480" с.ш., 59°14'220" в.д., 337 м, 10. VI 2017, А. Куприянов.

Растение образует флористические комплексы на влажных засоленных почвах с участием *Tamarix hispida* Willd., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Bassia sedoides* (Pall.) Asch., *Chenopodium album* L., *Salicornia europaea* L., *Camphorosma lessingii* Litv., *Artemisia lerchiana*, *A. austriaca* Jacq. *A. schrenkiana* Ledeb., *Aeluropus lagopoides* subsp. *repens* (Desf.) Tzvel. (*A. repens* (Desf.) Parl.), *Juncus jaxarticus* V.Krecz. & Gontsch., *Lepidium latifolium* L.

*Artemisia tomentella* Trautv. 1866, in Bull. Soc. Nat. Mosc. 39, 1 : 351; Филатова, 1966, Фл. Каз., 9 : 108; Адылов, 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 562. – Полынь тонковолочная.

Н. В. Павлов [12] указывал на небольшой эндемичный ареал *A. tomentella* Trautv в песках Актюбинской области. Но позднее было установлено более широкое распространение этой полыни на территории Казахстана [16]. Для нее характерно два контрастных места обитания: на щебнистых и каменистых склонах низкогорий и на легких песчаных почвах. В песках Б. Барсуки она занимает участки с нарушенным почвенным и растительным покровом в результате выпаса скота. За пределами песчаных массивов она обнаружена в Мугоджарских горах.

Актюбинская область, пески Б. Барсуки, окр. п. Байкадам, на песчаных почвах, обильно, 09 VI 2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин; там же: окр. п. Сарысай, горы Мугоджары, каменистые склоны. 48°27'213" с.ш., 58°30'812" в.д., 337 м, 15 VI 2017, А. Куприянов.

В песках Б.Барсуки *A. tomentella* Trautv. формирует сообщества с *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Astragalus brachypus* Schrenk, *Ammodendron bifolium* (Pall.) Yakovlev, *Artemisia arenaria* DC., *Senecio subdentatus* Ledeb.

*Echinops albicaulis* Kar. et Kir. 1842, Bull. Soc. Nat. Mosc. 15 : 387; Голоскоков, 1966, Фл. Каз. 9 : 181; Ли, 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 235. – Мордовник белостебельный.

Эндемичное растение Центрального и Западного Казахстана, обитает в северных пустынях на песках, супесчаных почвах, часто большими пятнами на землях, подверженных интенсивному выпасу, иногда встречается по обочинам степных дорог.

Актюбинская обл., пески Б. Барсуки, окр. п. Есет-Ата, 15 VI 2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин.

Образует своеобразные псаммофитные сообщества с участием *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Allium caspium* (Pall.) M.Bieb., *Scorzonera ensifolia* M.Bieb., *Artemisia arenaria*, *A. quinqueloba*, *A. lerchiana*, *Chondrilla ambigua* Fisch. ex Kar. & Kir., *Gypsophila paniculata* L., *Carex physodes* M.Bieb.,



Рисунок 5 – *Echinops albicaulis* Kar. et Kir.



Рисунок 6 – *Jurinea xerophytica* Iljin

*Allium turkestanicum* Regel, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Ferula sibirica* Willd. (= *Soranthus meyeri* Ledeb.)

*Jurinea xerophytica* Iljin, 1962, Фл. СССР. 27 : 716, 549; Фисюн, 1966, Фл. Каз. 9 : 287; Черн. И Цукерв., 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 381. – Наголоватка ксерофитная.

От Западно-Сибирского вида *Jurinea schischkiniana* Iljin отличается слегка искривленными, сильно разветвленными стеблями. Обычно обитает по межбарханным понижениям, поднимается на грядовые пески, реже возле песчаных барханов на суглинистых засоленных почвах. Эндемик Казахстана.

Актюбинская обл., окр. пос. Шалкар, на песчаных почвах, 09VI2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин.; там же: Шалкарский район, окр. п. Беймбет, пески Б. Барсуки, грядовые пески, 47°08'809" с.ш., 59°14'930" в.д., 190 м, 10 VI 2017, А. Куприянов.

*J. xerophytica* Iljin образует псамофитные сообщества с участием *Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *Acanthophyllum korolkowii* Regelet Schmalh., *Artemisia lerchiana* Weber., *Kochiaprostrata* (L.) Schrad., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Filago arvensis* L., *Chondrilla ambigua* Fisch. ex Kar. & Kir.

*Tanacetum saxicola* (Krasch.) Tzvel. 1961, Фл. СССР, 26 : 342. – Васил. 1966, Фл. Каз., 9: 61; Ковал., 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 613 – *Pyretrum kasakstanicum* ssp. *saxicola* Krasch. 1946, Бот. Мат. Герб. БИН АН СССР, 9: 162. – Пижма скальная.

Эндем Казахстана описан из Мугоджарских гор: «Актюбинская обл., Мугоджары, возвышенная гряда в районе горы Боктубай, близ пос. Берчогур, 26 VI 1927, n°587, И. Крашенинников» (LE). Растение морфологически близко к другому эндемику – *T. scopulorum* (Krasch.) Tzvel., но отличается более короткими ножками корзинок и более расставленными сегментами листьев. Обитает возле песчаных массивов на засоленных глинистых почвах, редко в межбарханных понижениях в аналогичных условиях.

Актюбинская область, пески Б. Барсуки, окр. пос. Байкадам, на глинистых почвах, 09VI2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин.; там же: Шалкарский район, окр. п. Байкадам, пески Б. Барсуки, засоленная степь. 47°08'809" с.ш., 059°14'930" в.д., 190 м, А. Куприянов.

*T. saxicola* (Krasch.) Tzvel. образует сообщества с участием *Agropyron fragile* (Roth) P. Candargy, *Stipacappillata* L., *Leymus angustus* (Trin.) Pilg., *Ferula caspica* M. Bieb., *F. canescens* (Ledeb.) Ledeb., *Artemisia camelorum* Krasch., *Agropyron fragile* (Roth) P. Candargy, *Atriplex cana* С.А.Мей., *Camphorosma monspeliaca* L., *Ceratocarpus arenarius* L., *Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze,

*Tragopogon dubjanskij* Krasch. & S.A. Nikitin. 1930, Отч. о раб. Почв. Бот. отр. Казахст. экспед. АН СССР, 4, 2 : 289; Павл., 1938, Фл. Центр. Каз., 3 : 338; Цагол., 1966, Фл. Каз. 9 : 436; Ли, 1993, Опр. раст. Ср. Азии, 10 : 223. – Козлобородник Дубянского.

А. Г. Борисова [17] отнесла *T. Dubjanskyi* Krasch. & S.A.Nikitin к секции *Nikitinia* Boriss., в которую вошли козлобородники с неутолщенными цветоносами и корзинками, собранным в на коротких цветоносах в метельчато сложном соцветии. Растение описано с песков Кок-Джида на реке Эмба [18]. Н. В. Павлов [12] считал его эндемиком песков Западного Казахстана.

Актюбинская область, пески Б. Барсуки, на песках, окр. п. Есет-Ата, 13 VI 2017, Д. Алибеков, Е. Габдуллин; там же: окр. п. Беймбет, пески Б. Барсуки, грядовые пески, 47° 08'809" с.ш., 59°14'930" в.д., 190 м, 09 VI 2017, А. Куприянов; там же берег оз. Шалкар, территория Шалкарской опытной станции, песчаные почвы, 47°50'335" с.ш., 59°34'804" в.д., 17 м, 10 VI 2017, А. Куприянов

Растение – облигатный псамофит, оно достаточно редко встречается по ненарушенным или слабо нарушенным грядовым песком. Сообщества образованные *T. Dubjanskyi* Krasch. & S.A.Nikitin маловидовые с участием *Calligonumcaput-medusae* Schrenk, *Ammodendronbifolium* (Pall.) Yakovlev, *Leymusracemosus* (Lam.) Tzvel., *Syreniamontana* (Pall.) Klovov, *Isatis sabulosa* Stev. ex Ledeb., *Silene olgiana* B. Fedtsch., *Dodartia orientalis* L., *Eremurus inderiensis* (Steven) Regel, *Euphorbia seguieriana* Neck.



Рисунок 7 – *Tanacetum saxicola* (Krasch.) Tzvel.



Рисунок 8 – *Tragopogon dubjanskyi* Krasch. & S.A.Nikitin.

Эндемичные элементы традиционно принято подразделять на палеоэндемики (регрессивные, или реликтовые эндемики) и неоэндемики (прогрессивные эндемики). Палеоэндемики обычно представляют собой некие остатки (реликты) от предшествующих стадий развития растительного покрова [19]. Наличие в составе флоры большого числа неоэндемиков является свидетельством интенсивных процессов видообразования на данной территории. Для палеоэндемиков характерна таксономическая изоляция в современной флоре, т.е. они в систематическом отношении четко отделены от своих ближайших родственников в данной флоре; зачастую они имеют дизъюнктивный, реликтовый ареал и связаны с довольно специфическими и редкими местообитаниями. Напротив, молодые (прогрессивные) эндемики имеют родственные связи с другими видами, обитающими на той же территории; причем иногда среди этих родственных видов можно выявить и предков, давших начало тому или иному эндемику. К палеоэндемикам песков Б. Барсуки следует отнести *Artemisia camelorum* Krasch., имеющее небольшое родство с полынями, имеющими ареал в древнем Средиземноморье [10] (*Artemisiagracilescens* Krasch. Etlljin, *A. Lerchiana* Weber., *A. Pauciflora* Weber.). Большинство неоэндемиков близко родственны с морфологически похожими видами, произрастающими на территории пустынного Казахстана; эти эндемики, как правило, сформировались сравнительно недавно в зонах контакта с родственными видами и нередко представлены гибридными популяциями. Для неоэндемиков обычно характерно расширение ареала в современный период. Прежде всего это относится к многочисленным эндемичным расам полыней подрода *Dracunculus* (Bess.) Rybd.: *Artemisia albicerata* Krasch., *A. Quinqueloba* Trautv., *A. Tomentella* Trautv. Эти полыни имеют постоянно расширяющийся ареал, что является признаком неоэндемизма [20]. К этой же группе следует отнести *Artemisia aralensis* Krasch., *A. halophila* Krasch., *A.*

*Saissanica* (Krasch.) Poljak. et Filat., вероятно, образовавшихся уже после регрессии Туранского моря [21].

В целом эндемизм флоры песков Б. Барсуки составляет 3,8 %, от изученной флоры, что вполне объяснимо отсутствием изоляции от окружающей территории в период формирования песчаных массивов. С другой стороны, необходимо проведение более масштабных исследований на этой территории.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ботаническая география Казахстана и средней Азии / Под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. И. Храмовой. – СПб., 2003. – 424 с.
- [2] Труды архива АН СССР. Материалы для истории экспедиций Академии наук в XVIII–XIX веках. – М.; Л., 1940. – Вып. 4. – 309 с.
- [3] Смирнов В.И. Акмолинский уезд. Бассейн рр. Сары-су – Яман-Кон // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1908 г. / Под ред. А. О. Флерова. – 1909. – С. 90-99.
- [4] Федченко Б.А., Крашенинников И.М. Растения Тургайской области // Труды почвенно-ботанической экспедиции по исследованию колонизованных азиатского расселения. СПб., 1910. С. 1-260.
- [5] Айпеисова С.А. Конспект флоры Актюбинского флористического округа. – Актобе, 2012. – 175 с.
- [6] Гаель А.Г., Коликов М.С., Малюгин Е.А., Останин Е.С. Песчаные пустыни Северного Приаралья и пути их освоения // Тр. Ин-та пустынь. – Алма-Ата, 1950. – Т. 2. – 337 с.
- [7] Филатова Н.С. Географический анализ эндемичных видов полыней Казахстана // Ботанические материалы Гербария института ботаники АН Каз ССР. – Алма-Ата, 1977. – № 10. – С. 58-69.
- [8] Ли А.Д. Род *Artemisia* L. Подрод *Artemisia* Less. // Определитель растений Средней Азии. – Ташкент, 1993. – Т. 10. – С. 549-559.
- [9] Курочкина Л.Я. Псамофильная растительность Казахстана. – Алма-Ата, 1978. – 271 с.
- [10] Филатова Н.С. Система полыней подрода Евразии и Северной Африки // Новости систематики высших растений. – 1986. – Т. 23. – С. 217-239.
- [11] Крашенинников И.М. Отчет о работе почвенно-ботанического отряда Казахстанской экспедиции АН СССР. Исследования 1926 года. – 1930. – Т. 3, 2. – С. 272.
- [12] Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. Двудольные. Спайнолепестные. ... М.: АН СССР, 1938. – Ч. 3. – 429 с.
- [13] Куприянов А.Н. Полыни Центрального Казахстана (*Artemisia* L., *Asteraceae*) // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Вып. 1. – Барнаул, 1995. С. 4-29.
- [14] Крашенинников И.М. Новые сложноцветные Азии // Труды ботанического института АН СССР. – 1936. – Сер. 1. – Вып. 1. – С. 343-355.
- [15] Крашенинников И.М. *Artemisia* L. – Полынь // в Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Томск, 1949. – Вып. 12. – С. 2760-2822.
- [16] Филатова Н.С. Род *Artemisia* L. // Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1966. – Т. 9. – С. 86-140.
- [17] Борисова А.Г. Род *Tragopogon* – Козлобородник // Флора СССР. – М.; Л., 1964. – Т. 29. – С. 142-179.
- [18] Крашенинников И., Никитин С. Новые *Tragopogon* для песков Казахстана // Отчет о работе почвенно-ботанического отряда Казахстанской экспедиции АН СССР. Исследования 1926 года. – 1930. – Т. 4, 2. – С. 289.
- [19] Вульф Е.В. Понятие о реликте в ботанической географии // Мат-лы по ист. флоры и растит. СССР. – М.; Л., 1941. – Вып. 1. – С. 28-60.
- [20] Эбель А.Л. Конспект флоры Северо-Западной части Алтай-Саянской провинции. – Кемерово, 2012. – 586 с.
- [21] Васильев Ю.М. Последнее оледенение, аридные климаты и Каспийские трансгрессии // Развитие природы на территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. – М.: Наука, 1982. – С. 132-134.

С. М. Әдекенов<sup>1</sup>, А. Н. Куприянов<sup>2</sup>, Д. Т. Әлібеков<sup>1</sup>, Е. М. Ғабдуллин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>«Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингі» АҚ, Қарағанды, Қазақстан,  
<sup>2</sup>РҒА СБ «Көмір және көмір химиясы федералдық зерттеу орталығы», Кемерово, Ресей

#### ҮЛКЕН БОРСЫҚТАР ҚҰМДАРЫ ФЛОРАСЫНЫҢ ЭНДЕМИЗМІ

**Аннотация.** Мақалада үлкен борсықтар құмдарына ұйымдастырылған экспедицияның нәтижелері қарастырылады. Флоралық құрамы, тіршілік түрлері қарастырылған, кеппешөп материалдары бойынша 11 эндемикалық түрдің жиналған нақты орындары келтірілген.

**Түйін сөздер:** үлкен борсықтар, флора, эндемикалық түрлер.



## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 121 – 125

Nalin Wongkattiya<sup>1</sup>, G. O. Nurtiluova<sup>1,2</sup>, B. B. Tusupova<sup>2</sup><sup>1</sup>Maejo University, Chang-Mai, Thailand,<sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: nalin.wongkattiya@gmail.com, gul\_28@mail.ru, baimuratovna78@mail.ru

**ANTI-BACTERIAL PROPERTY OF THE ESSENTIAL OILS  
OF CLOVE AND PRONG FA AGAINST *STREPTOCOCCUS MUTANS*  
AND *STREPTOCOCCUS SOBRINUS***

**Abstracts.** In the article there are shown the antibacterial activity of two plants against bacteria causing oral problems, and the minimum concentration of exposure to these plants has been identified. On the disk diffusion test the clove oil was received by traditional method, showed the highest anti-bacterial activity against to bacteria *streptococcus mutans* and *streptococcus sobrinus*, the average zone of growth inhibition is respectively 16.78 and 16.68 mm, also the MIC value of the essential oil that can inhibit the growth of both bacteria is 2µg/ml. However, in the MBC, the result indicates that the clove oil is more effective against *S. mutans*.

**Keywords:** essential oil of clove, essential oil of prong fa, disk diffusion assay, minimum inhibitory concentration, minimum bactericidal concentration, streptococcus mutans, streptococcus sobrinus, anti-bacterial property.

ӘӨЖ 616.314.17-008.1-02: 616

Nalin Wongkattiya<sup>1</sup>, Г. О. Нуртилеуова<sup>1,2</sup>, Б. Б. Тюсюпова<sup>2</sup><sup>1</sup>Маежо университеті, Чианг-Май, Таиланд,<sup>2</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан**ҚАЛАМПЫР МЕН PRONG FA ТАБИҒИ МАЙЛАРЫНЫҢ  
*STREPTOCOCCUS MUTANS* ЖӘНЕ *STREPTOCOCCUS SOBRINUS*  
МИКРОАҒЗАЛАРЫНА ҚАРСЫ АНТИБАКТЕРИАЛДЫҚ ҚАСИЕТІ**

**Аннотация.** Мақалада қалампыр мен prong fa өсімдіктерінің ауыз қуысының мәселелерін туғызатын бактерияларға қарсы белсенділігі қарастырылып, минималды әсер ету концентрациясы анықталды. Дисперсионды талдау кезінде, қалампыр және prong fa өсімдіктерінен дәстүрлі жолмен алынған табиғи майлардың ішінде, *streptococcus mutans* және *streptococcus sobrinus* микроағзаларына қарсы жоғары белсенділікті қалампыр табиғи майы көрсетті. Әсер ету аумағы орташа есеппен сәйкесінше 16.78 және 16.68 мм тең, ал екі бактерия үшін минималды ингибирлеу концентрациясы 2 мкг/мл мәнге ие, сонымен қатар минималды бактерицидті концентрациясын анықтау барысында, қалампыр табиғи майының *Str.mutans* микроағзасына әсері жоғары екені байқалды.

**Түйін сөздер:** қалампыр табиғи майы, prong fa табиғи майы, дисперсионды талдау, минималды концентрация, минималды бактерицидті концентрация, *streptococcus mutans*, *streptococcus sobrinus*, антибактериалдық қасиет.

**Кіріспе.** Ауыз қуысының ауруларынан бастап қатерлі ісікке дейінгі аурулардың барлығы кез келген адам өміріне қауіпті. Денсаулықтың басқа мәселелерімен байланысты болғандықтан, мысалы: диабет, жүрек аурулары секілді, ауыз қуысының саулығы денсаулықтың жалпы жағдайының негізгі белгісі болып табылады. Ауыз қуысы көптеген микроағзалардың тіршілігі үшін

өте қолайлы жер, осылайша 700 ден аса түрі кездеседі [1]. Адамның ауыз қуысында тіршілік ететін бактериялардың келесі доминанты формасын атап өтуге болады: *S. sanguis*, *S. mitis*, *S. mutans*, *S. salivarius*, *L. acidophilus*, *L. salivarius*, *L. casei*, *Staphylococcus spp*, *Eubacterium spp*, *Neisseria spp*, *Actinomyces spp*, *Peptostreptococcus spp*, *Micrococcus spp* және т.б. Ірі ассоциацияларының бірі стрептококкалар болып есептеледі [2]. *S. mutans* пен *sobrinus* стрептококктың ішіндегі ең кең тараған түрі. Бұл бактериялар сахарозаны сүт қышқылына айналдырып, жоғары минералданған тіс эмалінің сынуына әкеледі, осылайша тіс бұзылуына негізгі себепкер болып келеді. Осы бактериялардың себебінен туындаған тісжегі секілді ауыз қуысының аурулары, әсіресе балалардың ауруға шалдығуына, ал кейбір жағдайларда ауыр инфекция мен леталды жағдайға да әкелуі мүмкін [3]. Сондай-ақ ауру рефрактерлі болуы және биоқабықшаның бөлінуін алдын алу үшін жасалынатын тіс жуу секілді қарапайым әдістер әсер етпеуі мүмкін. Сол себептен бактерияның бұндай түрлерін жою немесе алдын алу мәселесі өзекті болып табылады.

Синтетикалық химиялық заттарды қолдану денсаулықтың нашарлауына, микроағзалардың бейімделуіне және қоршаған ортаға зиян келтіруі мүмкін, ал өсімдік сығындысы мен табиғи май қазіргі уақытта көп зерттелініп, оның патогенге қарсы белсенділігі практикада жиі қолданылады. Табиғи май төмен молекулалы байланыстар жиынтығынан тұратын қоспа [4]. Табиғи май әртүрлі химиялық санатқа жататын өсімдіктің 20-100 екіншілік метаболитінен құралады [5]. Негізінен белгіленген табиғи майдың биобелсенділігі құрамындағы негізгі құрам бөліктерінің бірімен анықталады [6]. Әрине, олардың белсенділігі құрамындағы заттардың концентрациясына, құрамы мен түріне, микроағзаның концентрациясы мен түріне, сондай-ақ субстраттың құрамына, өңдеу мен сақтау шартына тәуелді болып келеді [7]. Бүкіл әлемнің ғалымдары микробқа, вирусқа, мутагенге және тотығуға қарсы белсенділігі болатын табиғи майдың биологиялық қасиеттерін сипаттауға тырысып жүр [6].

Бұл жұмыста тай өсімдігінің табиғи майларының, *Myrtaceae* тұқымдасынан шыққан қалампыр (*Syzygium aromaticum*) және *Rutaceae* өсімдігінің тұқымдасы Prong fa (*Murraya siamensis*), ауыз қуысының ауруын туғызатын екі бактерияға *Streptococcus mutans* пен *Streptococcus sobrinus* қатысты антибактериалдық қасиеті анықталды.

**Эксперименттік бөлім.** Бұл жұмыста зерттеу нысаны ретінде Тайландық 2 өсімдігінен алынған табиғи май, қалампыр (*Syzygium aromaticum*) мен Prong fa (*Murraya siamensis*) қолданылды.

**Өсімдік экстракциясының процедурасы.** 100 г өсімдік бүршігі кептіріліп, 500 мл колбада 4-6 сағ. аралығында гидродистилляциядан бумен өңделді. Ұшқыш дистиллят май толығымен шыққанша жиналды. Кейін дистиллятты натрий хлоридімен қандырып, эфир қосылды. Эфирлі бөлігін құйғыш арқылы бөліп алып, натрий сульфатымен сусыздандырғаннан кейін, 60<sup>0</sup>С температурада су буында ысытылды. Бөлініп алынған май салқындатылды.

**Қолданылған микроорганизмдер.** Ауыз қуысының ауруларын туғызатын екі микроорганизмдер: оң гармм бактерия *Streptococcus mutans* (DMST 48777) мен *Streptococcus sobrinus* (DMST 35719). Бұл бактерия культурасы Тайланд Медициналық ғылым департаментінен алынды, Нонтабури, Таиланд.

**Дисперсионды талдау.** Бактерия суспензиясы бактерия культурасын түні бойы NaCl ерітіндісінде өсірілу арқылы алынды. Стерильденген жағынды бактериалды суспензияға батырылып, құрамында қаны бар Мюллер-Хинтон агарлы ортасына (МНВ ортасының 5%) жағылды. Алдын ала сұйытылған табиғи майы стерилді дискіге 10 мкл мөлшерінде қосылып, бактериясы бар аseptикалық ортаға салынды. Оң бақылау үшін эритромицин (15 мкл), ал теріс бақылау ретінде Tween20 (10 мкл) ерітіндісі қолданылды. Анаэробты жағдайда 24 сағ. бойы 37<sup>0</sup>С температурада инкубациядан кейін, ингибирлену аумағын мм-мен өлшенді. Барлық тәжірибелік жұмыстар 3 үлгіде жасалынып, жұмыс аяғында орташа мәні алынды.

**Минималды ингибирлеу концентрация (МИК) мен минималды бактерицидті концентрацияны (МБК) анықтау.** Бактериалды штамм қаны (7 рет мұздатылып, ерітілген) бар МНВ ортасына ауыстырылып, анаэробты жағдайда 24 сағ. бойы 37<sup>0</sup>С температурада инкубацияланды. Жасушаны культивирлеу үшін екі планшетте әр табиғи май үшін қоректік ортамен сұйытылған бактерия суспензиясы дайындалды. Ол үшін концентрациясы бір мл-де 10<sup>6</sup> бактерия жасушасы болатын, зерттелініп отырған ағзадан 50 мкл. мөлшері қоректік ортаға көшірілді. 24 сағ. инкубациядан кейін, ол иоднитротетразолиен хлоридінің 50 мкл (0,2 мг/мл) ерітіндісімен өңделді, 30 мин. инкубациядан

өткен соң, бактериясы бар ұяшық түсі күлгін түске өзгереді. Ал МБК-ні жасау үшін, МНА қоректік ортасына планшеттен мазок алынып жасалынды. Келесі күні инкубациядан алынған соң, оптикалық бақылау жасалынды.

**Нәтижелер мен оларды талдау.** Таңдаланып алынған екі бактерияға қатысты табиғи майлардың антибактериалдық қасиеті бар екені, алайда Prong fa табиғи майының әсері тиімді емес екені анықталды.

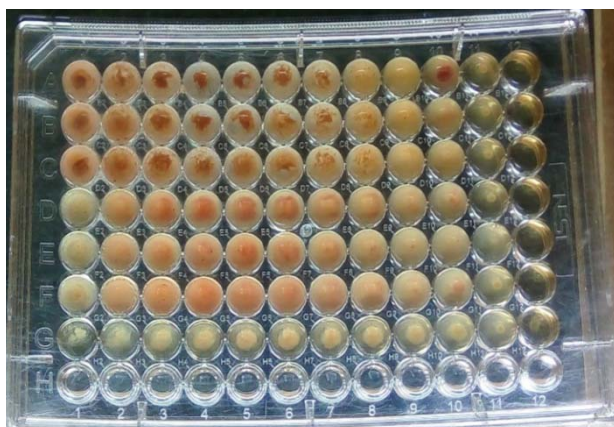
Дисперсионды талдау кезінде қалампыр өсімдігінің табиғи майы екі микроорганизм штаммына қарсы әсер ете алды.

Екі бактерия штаммын табиғи майлардың ингибирлеу аумағы

Табиғи май	Бактерия	Ингибирлеу аумағының диаметрі, мм	Ингибирлеу аумағы диаметрінің орташа мәні, мм	Антибактериалдық белсенділігі
Қалампыр табиғи майы	<i>Streptococcus mutans</i>	16.30	16.78	Орташа
		16.90		
		17.15		
	<i>Streptococcus sobrinus</i>	16.75	16.68	Орташа
		16.05		
		17.25		
Prong fa табиғи майы	<i>Streptococcus mutans</i>	0	0	Әсері жоқ
		0		
		0		
	<i>Streptococcus sobrinus</i>	0	0	Әсері жоқ
		0		
		0		

Анықтама: CLSI, 2013.

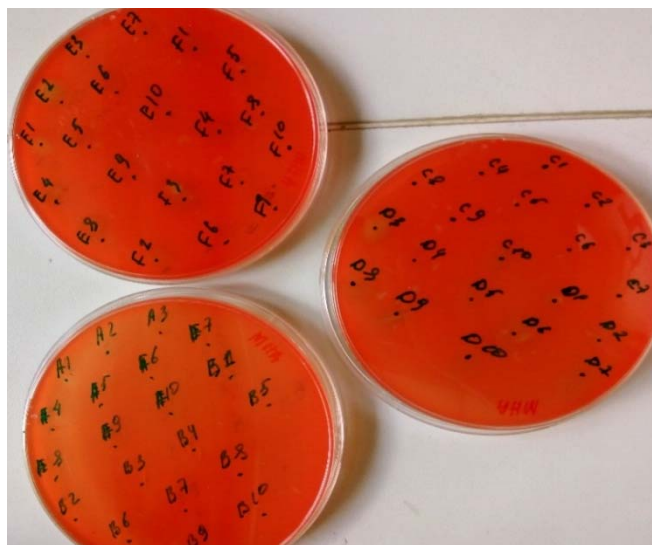
Кестеде екі өсімдіктің микроағзаларды ингибирлеу аумағы келтірілген. Қалампыр майының *S. mutans* микроағзасын орташа есеппен 16,78 мм, ал *S. sobrinus* микроағзасын 16,68 мм ингибирлейтінін байқадық. Ал Prong fa табиғи майының екі штаммға да әсер ертейтіндігі анықталды.



1-сурет – Минималды ингибирлеу концентрациясы (сол жақ) *Streptococcus sobrinus*; (оң жақ) *Streptococcus mutans*

Ескерту: А, В, С қатары қалампыр табиғи майы; D,E, F Prong fa табиғи майы; және G қатары tween 20.

МИК мен МБК нәтижелері 1 және 2-суреттерінде көрсетілген. Тек қалампыр табиғи майы ғана *S. mutans* мен *S. sobrinus* штамдарына антибактериалдық белсенділікті көрсетті. МИС үшін қолданылған табиғи майлардың бактерияға әсер еткен минималды концентрациясы 2 мг/мл.



a. *Streptococcus sobrinus*



b. *Streptococcus mutans*

2-сурет – Минималды бактерицидті концентрациясы (а) *Streptococcus sobrinus*; (б) *Streptococcus mutans*

Алайда, МБК нәтижесі *S. Sobrinus* микроорганизміне қарағанда *S. mutans* штаммына қалампыр майының әсері жақсы екенін көрсетті, өйткені біріншісінде минималды концентрациясында тек бактерия дақ түрінде өскен, ал соңғысында екі репликация концентрациясында да бактерия өскенін байқауға болады.

Тайландық қалампыр табиғи майының құрамында 99,16% дейін эвгенол бар, ол *S. mutans* микроағзасының қолайлы рН ортасын 6,3-тен төмен түсіреді, сондай-ақ оның түзетін ерімейтін глюкоза мөлшерін төмендетеді, соның нәтижесінде микроағзаның тіс бетіне жабысу мүмкіндігі азаяды [8]. Эвгенолдың антибактериалдық әрекеті ондағы  $\alpha$  және  $\beta$  жеріндегі бүйір тізбегінің екі байланысының, ал  $\gamma$ -жерінде метокси-тобының болуымен түсіндіріледі. Эвгенол бактериалды ферментінің белсенділігіне, ион тасымалдануына, аденозинтрифосфат пен май қышқылдарына әсер етіп, бактерияның мембрана құрылысын өзгертуге бағытталған.

Тіс биоқабықшасында болатын ауыз қуысының микроағзалары тіс жегінің негізгі себепшісі болып табылады. Көмірсуды қолдану барасында, әсіресе сахарозаны, *streptococci mutans* және *sobrinus* секілді кариогенді микроорганизмдердің пайда болуына әкелетіні белгілі [9]. *Streptococci mutans* жасушадан тыс полисахаридтерді, көбіне глюкозаны өндіру қабілеті, тіс жегінің негізгі патогендіктің критикалық факторы ретінде сипатталады [10]. Бұл жағдайда, тіс жегін алдын алу мақсатында *S. mutans* пен *S. Sobrinus* микроорганизмін жою негізгі мақсат болып саналады. Сол себептен қалампыр табиғи майының жоғарыда аталған бактерияларға қарсы белсенділігі тіс жегі мен тістік өңездің алдын алуда зор рөл ойнауы мүмкін.

**Қорытынды.** Қалампыр майы ауыз қуысының ауруларын туғызатын екі бактерияға да қарсы белсенділікке ие екені анықталды. Соған байланысты қалампырды стоматологиялық өнімдерге қосымша ретінде қолдану арқылы тістік өңездің жиналуы мен тісжегінің пайда болу мүмкіндігін азайтуға болады. Сондай-ақ химиялық және синтетикалық микробқа қарсы агенттерді табиғи өнімге ауыстыру мүмкіндігі туады.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Metwalli K.H., Khan S.A., Krom B.P., Jabra Rizk M.A. (2013) Streptococcus mutans, Candida albicans, and the Human Mouth: A Sticky Situation. PLOS Pathogens 9(10): 1-4.
- [2] Bhatia R., Ichhpujani R.L. (2003). Microbiology for Dental Students. 3rd ed. Jaypee Brothers.
- [3] Casamassimo P.S., Thikkurissy S., Edelstein B.L., Maiorini E. (2009). Beyond the dmft: the human and economic cost of early childhood caries. J Am Dent Assoc 140: 650-657.
- [4] Nakatsu T., Lupo A.T., Chinn J.W., Kang R.K.L. (2000). Biological activity of essential oils and their constituents. Stud Nat Prod Chem 21, 571-631.
- [5] Carson C.F., Hammer, K.A. (2011). Chemistry and bioactivity of essential oils. In: Thormar, H. (Ed.). Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents. John Wiley & Sons, UK, pp. 203-238.
- [6] Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. (2008). Biological effects of essential oils – a review. Food Chem. Toxicol. 46, 446-475.
- [7] Skandamis P.N., Nychas G.J.E. (2000). Development and evaluation of a model predicting the survival of Escherichia coli O157:H7 NCTC 12900 in homemade eggplant salad at various temperatures, pHs, and oregano essential oil concentrations. Appl. Environ. Microbiol. 66, 1646-1653.
- [8] Jing-Shu Xu, Yao Li, Xue Cao, Yun Cui, Experimental and therapeutic medicine, 2013 Jun; 5(6): 1667–1670.
- [9] Hamada S., Koga T., Ooshima T. (1984). Virulence factors of Streptococcus mutans and dental caries prevention. J Dent Res 63: 407-411.
- [10] Loesche W.J. Role of Streptococcus mutans in human dental decay. Microbiol Rev 50: 353-380, 1986.

Nalin Wongkattiya<sup>1</sup>, Г. О. Нуртилеуова<sup>1,2</sup>, Б. Б. Тюсюпова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Университет Маежо, Чианг-Май, Таиланд,

<sup>2</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

#### АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ГВОЗДИКИ И PRONG FA ПРОТИВ *STREPTOCOCCUS MUTANS* И *STREPTOCOCCUS SOBRINUS*

**Аннотация.** В статье показана антибактериальная активность двух растений против бактерий, вызывающих оральные проблемы, а также была выявлена минимальная концентрация воздействий этих растений. При дисперсионном анализе, среди полученных традиционным способом, эфирное масло гвоздики и prong fa, высокую активность против штаммов *streptococcus mutans* и *streptococcus sobrinus* показало эфирное масло гвоздики. Средний масштаб воздействия, соответственно, равна 16.78 и 16.68 мм, а минимальная ингибирующая концентрация для двух бактерий является 2 мг/мл. Однако анализ минимальной бактерицидной концентрации показывает, что гвоздичное масло более эффективно против *S. mutans*.

**Ключевые слова:** эфирное масло гвоздики, эфирное масло prong fa, дисперсионный анализ, минимальная ингибирующая концентрация, минимальная бактерицидная концентрация, *streptococcus mutans*, *streptococcus sobrinus*, антибактериальное свойство.

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 126 – 132

**Zh. N. Komekbay, Z. B. Halmenova, A. K. Umbetova, A.G Bisenbay**

Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: jaziko\_94\_21@mail.ru, zaure.halmenova@mail.ru, alma\_0875@mail.ru, aimanka.b-97@mail.ru

**PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND DEVELOPMENT  
OF PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEX  
ON THE BASIS OF RAW MELISSA OFFICINALIS L**

**Abstract.** In this study, a comprehensive study of wild and cultured plants of the genus *Melissa* (*Melissa officinalis* L) was developed. It was determined the purity of the raw materials: moisture, total ash, ash insoluble in 10% HCl, sulphate ash, extractives. Macro- and microelement composition of total ash by atomic absorption spectroscopy was analyzed. The analysis of the component composition of the main classes of natural substances was conducted. The basic technological parameters of obtaining biologically active complex of the studied plant species by varying the nature of the extractant, its ratio of raw materials, time, and frequency extraction were worked out.

**Key words:** *Melissa officinalis* L, extractives, moisture content, total ash, ash insoluble in HCl, sulphate ash, macro- and microelement composition, atomic absorption spectroscopy, phytochemical analysis.

**Ж. Н. Комекбай, З. Б. Халменова, А. К. Умбетова, А. Г. Бисенбай**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

**ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА  
ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА  
НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ MELISSA OFFICINALIS L**

**Аннотация.** В данном исследовании были разработаны основы комплексного исследования культивируемого и дикорастущего растения рода *Melissa* (*мелисса*). Определены доброкачественности сырья: влажность, общая зола, зола не растворимая в 10 % HCl, сульфатная зола, экстрактивные вещества. Проанализирован макро- и микроэлементный состав общей золы методом атомно-абсорбционной спектроскопией. Проведен анализ компонентного состава на основные классы природных веществ. Отработаны основные технологические параметры получения биологически активного комплекса из исследуемых видов растений варьированием природы экстрагента, его соотношением с сырьем, времени и кратности экстракции.

**Ключевые слова:** *Melissa officinalis* L, экстрактивные вещества, влажность, общая зола, зола не растворимая в HCl, сульфатная зола, макро- и микроэлементный состав, атомно-абсорбционная спектроскопия, фитохимический анализ.

Одним из приоритетов развития отечественной науки и практики химии природных соединений является более полное использование собственных ресурсов дикорастущего и культивируемого растительного сырья и создание эффективных препаратов на его основе, доступное по ценам и не уступающее по качеству зарубежным аналогам. Среди природных биологически активных соединений, применяемых для лечения заболеваний верхних дыхательных путей, особое внимание заслуживает растения семейства *Lamiaceae* Lindl (яснотковые) [1].

Род *Melissa* (*мелисса*) включает от 2 до 10 видов. Растет как сорное растение в садах, у дорог, на полях, изредка одичалым в нижнем поясе гор, так же данное растение культивируют. Наиболее ценный вид *Melissa officinalis* L (мелисса лекарственная.), родиной которой является район

восточного Средиземноморья. Культивируют Melissa лекарственную во многих странах мира, где она входит в реестр фармакопейных растений.

В культуру данное растение введено по всей Европе и Северной Америке а в Казахстане растение интродуцируют в Южно Казахстанской (г.Шымкент), Жамбылской (г.Тараз), Кызылординской, Алматинской областях. Дикорастущие виды *Melissa officinalis* L распространены в Центральной и Южной Европе, на Кавказе, Средней и Ближней Азии, Северной Африке и Северной Америке [2].

Биологическая ценность сырья Melissa лекарственной обусловлена комплексом биологически активных веществ, таких как эфирные соединения, фенольные вещества, витамины.

Фенольные соединения *Melissa officinalis* представлены фенолкарбоновыми кислотами и их производными, флавоноидами и кумаринами. Анализ литературных данных показывает что, в Melissa лекарственной, выращенной в Европе, были идентифицированы *n*-кумаровая, феруловая, кафтаровая и кофейная кислоты. Другими исследователями были выявлены розмариновая, кофейная и протокатеховая кислоты .

Кроме того, характерными для данного растения является флавоноиды – гликозиды лютеолина и апигенина. Водный экстракт Melissa лекарственной содержит гидролизуемые дубильные вещества в количестве 4,32 % и флавоноиды в количестве 2,06 % [3].

Целебные свойства надземной части Melissa лекарственной обусловлен высоким содержанием эфирного масла. Его наиболее характерными компонентами являются монотерпены – цитраль, гераниол, нерол, цитронеллол, цитронеллаль. Эфирное масло Melissa лекарственной содержит также линалоол, геранилацетат, мирцен, *n*-цимол, бета-кариофилленоксид, бета-кариофиллен и другие терпеноиды, причём в общей сложности выделено и описано более 200 соединений.

Второй группой компонентов эфирного масла являются фенилпропаноиды, среди которых наиболее характерной является розмариновая кислота. Фенилпропаноиды – класс растительных органических соединений ароматического ряда, которые синтезируются шикиматным путем, преимущественно через аминокислоту фенилаланин. Характерным структурным фрагментом является бензольное кольцо с приоединенной к нему разветвленной трехуглеродной цепью. Фенилпропаноиды обладают широким спектром функций – защита от травоядных животных и микробных заболеваний, защита от ультрафиолетового света, служат структурными компонентами клеточных стнеок, пигментов, выполняют роль сигнальных молекул. Фенилпропаноиды представлены также этиловым эфиром розмариновой кислоты, кофейной кислотой, хлорогеновой кислотой, *n*-кумаровой кислотой, феруловой и синаповой кислотами. Содержание розмариновой кислоты в листьях Melissa составляет от 0,54 до 1,79% [4].

Листья Melissa содержат также тритерпены – урсоловую и олеаноловую кислоты (0,50% и 0,17% соответственно) и их производные, терпеноиды – глюкозиды нерола, гераниола, нероловой кислоты. В них найдены горечи, кумарины (эскулетин), до 5% дубильных веществ, янтарная кислота, слизь, тетрасахарид стахиоза (соединение двух остатков галактозы с глюкозой и фруктозой), каротин (0,007–0,01%), витамины С (0,15%), В1, В2, Е [1;2].

Melissa находит широкое применение в медицине, в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности во многих странах. Сырье Melissa обладает седативным, спазмолитическим, иммуномодулирующим, антидепрессивным, антигистаминным, антиоксидантным, противовоспалительным и антимикробным действием. Кроме того, обнаружено, что это растение обладает противовирусной активностью в отношении вирусных инфекций, таких как оспа, грипп, герпес [5].

Лекарственные средства, в состав которых входит Melissa, обладают выраженными успокоительными, спазмолитическими и ветрогонными свойствами. Установлено, что Melissa проявляет легкое снотворное действие. Такая фармакологическая активность обуславливается в основном компонентами эфирного масла. Седативное и спазмолитическое действие проявляется при применении небольших доз Melissa, а последующее их увеличение не усиливает этих эффектов [6].

В семенах Melissa лекарственной содержится до 20% жирного масла так же содержится до 20% жирного масла.

Настойка Melissa проявляет протективное действие при экспериментальной язве желудка. При этом установлено, что она усиливает моторику желудка, обладает желчегонными и гемоста-

тическими свойствами. На подопытных животных установлено спазмолитическое действие мелиссы. Ее настойка уменьшает напряжение гладких мышц кишечника, проявляет бронхолитические свойства. Эфирные масла мелиссы проявляет противовоспалительные, бактериостатические и противовирусные свойства. Японскими учеными проведено исследование противомикробной активности компонентов эфирного масла растения *Melissa officinalis* L в отношении ряда патогенных грибов и микробактерий туберкулеза. Наиболее активными оказались альдегиды (цитраль, цитронелаль), а менее активными – спирты (гераниол) эфирного масла растения [7].

**Целью** научно-исследовательской работы является обоснование возможности использования культивируемого и дикорастущего вида *Melissa officinalis* L, интродуцируемого в условиях Алматинской области для получения экстракта с последующим изучением химического состава.

**Объектами** исследования служат образцы растения семейства *Lamiaceae* род *Melissa* (мелисса) и ее вид *Melissa officinalis* L (мелисса лекарственная). Сырье индивидуально культивируемого на экспериментальном участке лаборатории лекарственных растений института фитointродукции и ботаники при Министерстве науки и образования Республики Казахстан, города Алматы и дикорастущий вид мелиссы лекарственной заготовленной в Алматинской области.

### Экспериментальная часть и обсуждение

Доброкачественность сырья определяется его внешними признаками и числовыми показателями (влажность, зольность, содержание экстрактивных веществ).

Все показатели доброкачественности определялись по методикам ГФ РК, Европейской Фармакопеи и другими литературными источниками [8;9]. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Числовые показатели доброкачественности растений вида *Melissa officinalis* L

Показатели доброкачественности	Растение <i>Melissa officinalis</i> L	
	культивируемый	дикорастущий
Влажность, %	5,36	4,42
Общая зола, %	7,91	10,60
Сульфатная зола, %	15,36	15,74
НСI зола, %	13,80	14,68
Содержание экстрактивных веществ (70% спирт)	41,40	38,03

Как видно из данных, представленных в таблице 1, содержание влаги в растении культивируемого вида (5,36%) больше, чем содержание в образце дикорастущего вида растения (4,42%) меньше.

Содержание экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье – важный числовой показатель, определяющий его доброкачественность, особенно для тех видов сырья, у которых количественное определение действующих веществ не проводится.

В зависимости от химического состава лекарственного растительного сырья и используемого растворителя в извлечение переходят те или иные действующие и сопутствующие вещества.

Растворитель, который следует брать при определении экстрактивных веществ, указан в соответствующей НТД на данный вид сырья. Обычно это тот же растворитель, который применяют при приготовлении настойки или экстракта из этого сырья. Чаще всего это этиловый спирт (50 или 70%-ный) или вода.

Из данных таблицы 1 следует, что наибольшее количество экстрактивных веществ извлекается культивируемым видом растения.

В растительном сырье проводится определение золы общей, сульфатной золы, золы нерастворимой в 10%-ной НСI, которая представляет собой остаток после обработки общей золы НСI и состоит в основном из силикатов, являющихся для некоторых объектов естественной составной частью, но чаще результатом загрязнения сырья песком, землей и камешками. Таким образом, повышенное содержание нерастворимой в соляной кислоте части золы указывает на значительное содержание в растительном сырье минеральной примеси. Количество сульфатной золы соизме-



римо с содержанием металлов в растениях, образующих нерастворимые в воде сульфаты. Содержание всех видов золы в надземной части растения не превышает максимально приемлемого значения для фармакопейных образцов.

Следующим параметром определения является минеральный состав. Исследуемые виды растений отличаются высоким содержанием золы.

Минеральные элементы по их содержанию в растении делят на макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. К макроэлементам относятся Na, K, Ca, Mg их содержание в золе измеряется сотыми долями процента. Микроэлементы: Zn, Cu, Ni, Mn, Fe.

В надземной части содержатся макроэлементы: K, Ca, Na, Mg; микроэлементы: Mn, Fe, Cu, Zn, Ni. *Калий и натрий* играют ведущую роль в регулировании водно-солевого баланса и кислотно-щелочного равновесия организма. *Кальций* играет огромную роль в жизнедеятельности человеческого организма. В организме человека содержится 1000-1200 г кальция, 99% – включено в костную ткань, дентин, эмаль зубов, а 1% играет исключительно важную роль как внутриклеточный кальций, кальций крови и тканевой жидкости, то есть играет важнейшую роль в формировании костей. *Магний* участвует во многих процессах, происходящих в организме – в выработке энергии, усвоении глюкозы, передаче нервного сигнала, синтезе белков, построении костной ткани, регуляции расслабления и напряжения сосудов и мышц. *Марганец* влияет на развитие скелета, участвуя в процессе остеогенеза, а поэтому необходим для нормального роста. Марганец участвует в реакциях иммунитета, в кроветворении и тканевом дыхании, поддерживает репродуктивные функции, участвует в регуляции углеводного и липидного обмена. *Цинк* входит в структуру активного центра нескольких сотен металлоферментов. Он необходим для функционирования ДНК- и РНК- полимераз, контролирующих процессы передачи наследственной информации и биосинтеза белков, а тем самым и репаративные процессы в организме. *Никель* участвует в стимулировании процессов кроветворения, активации некоторых ферментов. Он обладает высокой способностью усиливать окислительно-восстановительные процессы в тканях. Никель в сочетании с кобальтом, железом, медью участвует в процессах кроветворения, а самостоятельно – в обмене жиров, обеспечении клеток кислородом. В определенных дозах он активизирует действие инсулина. *Железо* является важнейшим микроэлементом, принимает участие в дыхании, кроветворении, иммунобиологических и окислительно-восстановительных реакциях, входит в состав более 100 ферментов [10, 11].

В общей золе методом атомно-абсорбционной спектроскопией определено содержание макро- и микроэлементов. Данные представлены в таблице 2, 3.

Таблица 2 – Содержание макроэлементов – K, Ca, Na, Mg

Макроэлементы	Растение <i>Melissa officinalis L</i>	
	культивируемый, %	дикорастущий, %
K	$1.173 \cdot 10^{-3}$	$0.737 \cdot 10^{-3}$
Na	$0.802 \cdot 10^{-3}$	$0.221 \cdot 10^{-3}$
Ca	$0.639 \cdot 10^{-3}$	$0.178 \cdot 10^{-3}$
Mg	$0.313 \cdot 10^{-3}$	$1.401 \cdot 10^{-3}$

Таблица 3 – Содержание микроэлементов Fe, Zn, Mn, Cu, Ni

Микроэлементы	Растение <i>Melissa officinalis L</i>	
	культивируемый, %	дикорастущий, %
Cu	$0.716 \cdot 10^{-3}$	$0.394 \cdot 10^{-3}$
Fe	$4.387 \cdot 10^{-3}$	$1.266 \cdot 10^{-3}$
Mn	$0.361 \cdot 10^{-3}$	$0.677 \cdot 10^{-3}$
Ni	0	$0.502 \cdot 10^{-3}$
Zn	$0.486 \cdot 10^{-3}$	$0.335 \cdot 10^{-3}$

Из данных таблиц 2 и 3 следует отметить, что наибольшее количество макро- и микроэлементов составляет в растении *Melissa officinalis* L дикорастущего вида. В надземной массе культивированного и дикорастущего вида доминирующими микроэлементами является Fe. В культивированном виде растения отмечено повышенное содержание макроэлементов как K, Na, Ca а в дикорастущем виде Mg и K. Содержание тяжелых металлов не превышает предельно допустимых норм [11].

Проведен сравнительный фитохимический анализ надземной массы растения на основные классы биологически активных веществ. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Фитохимический анализ растения *Melissa officinalis* L культивированного и дикорастущего вида

БАВ	Проявители	<i>Melissa officinalis</i> L	
		культивированный	дикорастущий
Углеводы	о-толуидин	зеленый	зеленый
Дубильные вещества	ЖАК	синий	синий
	FeCl <sub>3</sub>	синий	синий
Флавоноиды	NH <sub>3</sub>	желтое	ярко-желтое
	AlCl <sub>3</sub>	ярко-желтое	ярко-желтое
	SiHNO	оранжево-красное	оранжево-красное
Каротиноиды	KMnO <sub>4</sub>	обесцвечивание	обесцвечивание
Алкалоиды	фосфорно-молибденовая кислота	обесцвечивание	обесцвечивание
Аминокислоты	нингидрин	фиолетовое	фиолетовое
Карбоновые кислоты	мочевина	коричневое	желто-коричневое
	MgAc <sub>2</sub>	–	–

Фитохимическим анализом с использованием диагностирующих проявителей в надземной части, растении вида *Melissa officinalis* L были обнаружены основные группы БАВ, такие как дубильные вещества, аминокислоты, алкалоиды, фенольные соединения, органические кислоты, флавоноиды, каротиноиды [12].

Методом бумажной хроматографии при использовании достоверных образцов в исследуемых видах растений идентифицированы углеводы и аминокислоты.

Оптимальная технология выделения экстракта из растения Melissa была разработана с учетом требований ГФ РК к переработке растительного сырья [13, 14].

Важным параметром в технологии получения растительного экстракта является соотношение сырья и растворителя от 1:4 до 1:8. По 5г надземной части экстрагировали разным объемом 50%, 70%, 90% этилового спирта. При этом постоянными факторами процесса экстракции были: время экстракции (24 часа) и температура (23-25°C). Данные параметры получения растительного экстракта представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Определение оптимального экстрагента для экстракции расследуемого сырья

m, г const	Растворители	t, ч const	T, °C const	m (г) : v (мл)	Количество сухого экстракта, % <i>Melissa officinalis</i> L	
					культивированный	дикорастущий
5	50% этиловый спирт	24	23-25°C	1:4	0,528	0,783
				1:6	2,501	2,670
				1:8	5,124	8,574
5	70% этиловый спирт	24	23-25°C	1:4	2,604	3,211
				1:6	3,25	4,454
				1:8	7,94	10,264
5	90% этиловый спирт	24	23-25°C	1:4	0,447	0,695
				1:6	1,121	1,880
				1:8	3,344	3,212

Из данных таблиц следует, что оптимальным экстрагентом оказался 70%-ный этанол. Наибольший выход процентного содержания экстракта показывает экстрагирование 70%-ным этанолом при соотношении сырья: экстрагент 1:8 количество сухого экстракта в культивированном виде составило 7,94%, а в дикорастущем 10,264%.

Еще одним важным параметром в технологии получения экстрактов является соотношение выбранного экстрагента с сырьем. Для определения оптимального объема, выбранного экстрагента изменяют соотношение сырья и растворителя от 1:5 до 1:8. По 5 г надземной части культивированного и дикорастущего вида *Melissa officinalis* L 70 % этилового спирта. При этом постоянными факторами процесса экстракции были: время экстракции (24 часа) и температура (23-25°C). Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Определение оптимального соотношения сырья и экстрагента

Масса сырья, г const		5	5	5
Время экстракции, ч const		24	24	24
Температура экстракции, °С const		23-25°C	23-25°C	23-25°C
Соотношение сырья (г) и экстрагента (мл)		1:4	1:6	1:8
V <sub>2</sub> объем отфильтрованного экстракта, мл	культивированный	3,5	5,0	9,5
	дикорастущий	4,0	6,7	11,3
Количество экстракции, %	культивированный	1,76	3,25	5,24
	дикорастущий	2,24	4,62	6,89

При выбранном экстрагенте (70 %-ный этанол) оптимальным оказалось соотношение сырья-экстрагент 1:8 в культивированном виде количество экстракта составило 5,24% а в дикорастущем виде 6,89%; при температуре 24-25°C и времени 24 часа.

Целесообразность определения параметров “сырьё-экстрагент” определяется прежде всего экономическими соображениями, так как для промышленного предприятия, вопрос о количестве используемого экстрагента является существенным.

Определение времени экстракции является важным параметром, так нужно определить, когда извлекается весь комплекс биологический активных веществ. Было изучено влияние времени экстракции растительного сырья на выход экстракта. Экстрагирование проводилось 70%-ным этанолом при соотношении сырья: экстрагент 1:8. Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Определение времени экстракции

Экстрагент (мл), const		70 %-ный этанол	70 %-ный этанол	70 %-ный этанол
Соотношение сырья (г) и экстрагента (мл), const		1:8	1:8	1:8
Время (час)		24	48	72
V <sub>2</sub> объем отфильтрованного экстракта, мл	культивированный	17	2	7
	дикорастущий	13	8	11
Выход сустанции, %	культивированный	0.3939	0.0605	0.1365
	дикорастущий	0.2902	0.2785	0.2336

На основании этих рассуждений и полученных данных, оптимальным оказалось следующий режим: экстракция 70% этанолом в течении 24 часов при температуре не более 23-25°C при соотношении сырья:экстрагент 1:8. При таком режиме количество экстракта составило в культивированном виде 0.3939 % , в дикорастущем 0.2902 %.

**Выводы.** По результатам научно-исследовательской работы был проведен сравнительный анализ химического состава надземной части культивированного и дикорастущего вида растения

рода *Melissa (Melissa officinalis L)* семейства *Lamiaceae*; Отработаны технологические параметры: различных концентраций экстрагентов; зависимость соотношения сырья – растворитель; зависимость процесса от времени и числа экстракций. Оптимальным условием для получения растительной субстанции является экстрагент 70% этиловый спирт, соотношение экстрагента и сырья 1:8, время двухкратной экстракции 24 часа, температура 23-25°C.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Флора Казахстана. Семейства *Melissa Lamiaceae Lindl.* – Т. 6. – Алма-Ата, 1963. – С. 437-438.
- [2] Зузук Б.М. Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis L.*) / Б.М. Зузук, Р.В. Куцук // Провизор. – 2002. – № 1. – С. 36-39.
- [3] Patora J. Flavonoids from lemon balm (*Melissa officinalis L., Lamiaceae*) / J. Patora, B. Klimek // Acta Polonica Pharmacutica. – 2002. – Vol. 59, N 2. – P. 139-143.
- [4] Evaluation of phenolic acid derivatives and essential oil content in some *Melissa officinalis L.* varieties / Oniga, L. Vlase, A. Toiu [et al.] // Farmacia. – 2010. – Vol. 58, N 6. – P. 764-769.
- [5] Antiherpes effect of *Melissa officinalis L.* extracts / Z. Dimitrova, N. Manolova, S. Pancheva [et al.] // Acta Microbiol Bulg. – 1993. – Vol. 29. – P. 65-72
- [6] Antioxidant activity of *Melissa officinalis* leaves / E. Koksal, E. Bursal, E. Dikici [et al.] // J. Med. Plant. Res. – 2011. – Vol. 5, № 2 – P. 217-222.
- [7] Муравьева Д.А., Сальмина Л.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. – М.: Мед., 2002. – 656 с.
- [8] Государственная фармакопея Республики Казахстан. – Т. 1. – Алматы: Изд. дом «Жибек Жолы», 2008. – 592 с.
- [9] European Pharmacopoeia. – Strasburg, 2001. – P. 1705.
- [10] Добрынина Н.А. Биологическая роль некоторых химических элементов // Химия в школе. – 1991. – № 2. – С. 6-14.
- [11] Мифтахова А.Ф. Фитохимическое изучение растений некоторых видов семейства яснотковых: Автореф. дис. ... к. хим. наук. – Алматы, 2002. С. 23-25.
- [12] Хроматография на бумаге / Под ред. Хайса И.М., Мацека М. – М.: Национальная литература, 1962. – 852 с.
- [13] Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах. – Алматы: Казак университеті, 2004. – 288 с.
- [14] Минина С.А., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов. – М.: 2004.

**Ж. Н. Көмекбай, З. Б. Халменова, А. К. Үмбетова, А. Ғ. Бисенбай**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

#### **MELISSA OFFICINALIS L ӨСІМДІГІ НЕГІЗІНДЕ ФИТОХИМИЯЛЫҚ АНАЛИЗ ЖАСАУ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ КЕШЕН АЛУ**

**Аннотация.** Бұл зерттеуде *Melissa (Melissa officinalis L)* тұқымдасына жататын өсімдіктің мәдени және жабайы түрлерінің кешенді негізі жетілдірілді. Шикізат сапалылығы: ылғалдылық, жалпы күлділік, HCl-да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, экстрактивті заттар анықталды. Атомдық-абсорбциялық спектроскопиялық әдіспен жалпы күлділіктің макро- және микроэлементтік құрамы талданды. Талдау компоненттік құрамның негізгі кластары табиғи заттар. Зерттелініп отырған өсімдік түрлерінен экстрагенттің табиғатын, оның шикізатпен қатынасын, экстрактілеу уақыты мен жиілігін өзгерте отырып, биологиялық белсенді кешенді алу технологиясы өңделді.

**Түйін сөздер:** *Melissa officinalis L*, экстрактивті заттар, ылғалдылық, жалпы күлділік, HCl да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, макро- және микроэлементтік құрамы, атомдық-абсорбциялық спектроскопия, фитохимиялық анализ.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 133 – 140

**A. S. Bakhtaulova<sup>1</sup>, M. F. Zhakupzhanova<sup>1</sup>, B. K. Oxikbayev<sup>1</sup>, A. Koldasbaeva<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Zhetysu State University after I. Zhansugurov<sup>2</sup>Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Taldykorgan, Kazakhstan.

E-mail: bahtaulova@mail.ru

**STUDY OF ANATOMICAL STRUCTURE PECULIARITIES  
OF ANNUAL SHOOTS OF SIEVERS APPLE (*MÁLUS SIEVÉRSII*)  
AND APORT DOMESTIC APPLE (*MALUS DOMESTICA*) CULTIVARS**

**Abstract.** Formation of Zhongar-Alatau State National Natural Park has a universal value in conservation of biodiversity and renewal of natural mountain landscapes with special genetic, ecological, aesthetic and historical significance. It also provides the possibility to conduct research and various types of recreational work as well as implementation of educational work. The main purpose of the park is to preserve the gene pool of wild fruit forests of global importance.

There are currently urgent issues in the field of conservation and development of genetic resources in Zhongar-Alatau SNNP in the Republic of Kazakhstan. Threat of plant diversity extinction in forests has dramatically increased because of rapid development of scientific and technological progress. In this regard, we sought new opportunities for improving the productivity of genetic reserves and preserving the biological diversity of Sievers apple wild fruit plantations.

The goal of the study was to examine and compare anatomical structure of Sievers apple and Aport domestic apple annual shoots, grown in the conditions of Zhongar Alatau highland. When conducting research, we used the following methods for microscopic studies of botanical objects: making micro-specimens, staining, defining the biometric parameters of cells, statistical data processing, anatomical description, comparison and analysis of obtained results.

**Key words:** Malus sieversii, Aport apple, annual shoots, cuttings.

УДК 582.734.3

**А. С. Бахтаулова<sup>1</sup>, М. Ф. Жакупжанова<sup>1</sup>, Б. К. Оксикбаев<sup>1</sup>, А. Колдасбаева<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова,<sup>2</sup>Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления, Талдыкорган, Казахстан**ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ  
ГОДИЧНЫХ ПОБЕГОВ ЯБЛОНИ СИВЕРСА (*MÁLUS SIEVÉRSII*)  
И ЯБЛОНИ ДОМАШНЕЙ (*MALUS DOMESTICA*) СОРТА АПОРТ**

**Аннотация.** Формирование Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка обладает универсальным значением – это сохранения биоразнообразия и возобновление естественных горных ландшафтов, обладающих особенной генетической, экологической, эстетической и исторической ценностью; кроме того, обеспечивает возможность проведения научных исследований и различных видов рекреационных работ, а также реализацию просветительской работы. Основной же целью парка считается сохранение генофонда дикоплодовых лесов имеющих глобальное значение.

В настоящее время в Республике Казахстан наблюдаются острые проблемы в области сохранения и развития генетических ресурсов в Жонгар-Алатауском ГНПП. Из-за бурного развития научно-технического прогресса резко возросла угроза исчезновения растительного разнообразия лесов. В связи с этим изыс-

квиваются все новые возможности для повышения продуктивности генетических резерватов и сохранения биологического разнообразия дикоплодовых насаждений яблони Сиверса.

Целью исследования было изучить и сравнить анатомическое строение годичных побегов яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт, произрастающих в условиях высокогорья Джунгарского Алатау. При проведении исследований использованы методы проведения микроскопического изучения ботанических объектов: изготовление микропрепаратов, окрашивание, определение биометрических показателей клеток, статистическая обработка данных, анатомическое описание, сравнение и анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** яблоня Сиверса, апорт, годичные побеги, черенки.

**Введение.** Многие ученые утверждают, что основным географическим центром происхождения культурной яблони являются обширные территории крупнейших горных систем Азии – Копетдаг, Алайский хребет, Заилийский, Джунгарский Алатау, Ферганский и Зеравшанский хребты, Таласский Алатау, Тянь-Шань. Именно в этой географической области сосредоточено основное видовое разнообразие дикорастущих яблонь, имеющих более древнее происхождение, чем остальные известные науке виды яблонь (род *Malus*). Дикорастущая яблоня Казахстана впервые была описана русским ботаником Иоганном Сиверсом. Яблоня Сиверса (лат. *Malus sieversii*) распространена в предгорных зонах Средней Азии и Казахстана. Согласно ДНК-исследованиям, является родоначальницей многих современных сортов культурных яблонь. На территории Казахстана около 75 % рощ яблони Сиверса сосредоточены в основном в Заилийском и Джунгарском Алатау [1].

Яблоня домашняя (*Malus domestica*) в диком виде не встречается, это искусственно созданный вид. В 2010 году группой учёных из разных стран расшифрован полный геном яблони домашней (сорт Голден Делишес). Он содержит около 57 тысяч генов [2-6]. Также по ДНК-анализу установлено, что известные 2500 сортов яблони домашней происходят от яблони Сиверса [7-15]. Один из известных сортов яблони домашней Апорт (первые упоминания в монастырских записях 1175 года) был завезен в Казахстан (в город Верный, ныне Алматы) переселенцем Егором Редько в 1865 году. Несколько черенков Апорта он привил на яблоне Сиверса и получил крупные, вкусные, красивые плоды весом до 250 граммов [16-19]. У Апорта в результате многовекового отбора в различных зонах страны появилось много клонов, некоторые из которых получили сортовые и иные и местные названия.

Учитывая то, что в формировании и происхождении сорта Апорт большую роль сыграла в качестве подвоя яблоня Сиверса, возможно, анатомические признаки строения годичных побегов этих растений имеют одинаковые особенности строения, приобретенные в результате селекционного процесса. Если изучение особенностей анатомического строения годичных побегов яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт позволит определить идентичность в анатомии стебля, то знания по строению лучевой паренхимы обеспечат практическое применение при вегетативном размножении этих видов и послужит основой для создания технологии зеленого черенкования и подтвердит происхождение от яблони Сиверса.

**Цель исследования:** изучить и сравнить анатомическое строение годичных побегов яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт, произрастающих в условиях высокогорья Джунгарского Алатау.

**Методы исследования:** при проведении исследований использованы методы проведения микроскопического изучения ботанических объектов: изготовление микропрепаратов, окрашивание, определение биометрических показателей клеток, статистическая обработка данных, анатомическое описание, сравнение и анализ полученных результатов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Образующийся из почки в процессе весеннего роста побег яблони покрыт эпидермой. На поперечном срезе его заметны сердцевина с примыкающей к ней первичной ксилемой и очень рано возникающие сплошные слои вторичной ксилемы, камбия, флоэмы и первичной коры. Однако уже летом под эпидермой закладывается пробковый камбий – феллоген и формируется перидерма. Под некоторыми устьицами образуются чечевички. С образованием перидермы, заканчивающимися к осени, клетки эпидермы отмирают.

При изучении стебля яблони невооруженным глазом на поперечном срезе четко различается ядро и заболонь (рисунки 1).

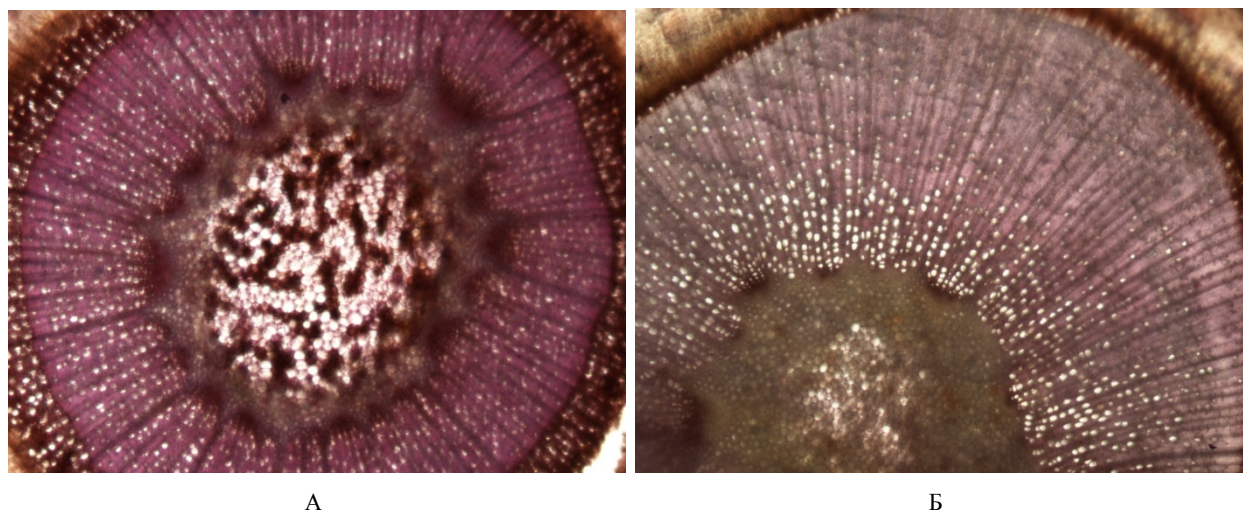


Рисунок 1 – Поперечный срез: А – стебель яблони Сиверса; Б – стебель яблони домашней сорта Апорт (x40)

В ядерной части располагается ксилема, состоящая из сосудов разных размеров. При этом расположение сосудов в ксилеме носит бессистемный характер. Переход от ранней древесины годичного слоя к поздней происходит постепенно. Годичный слой яблони – слегка извилистый и неодинаковый по ширине. Годичный слой то сужается, то расширяется, образуя кольцо неправильной формы.

Заготовка объектов для исследований была проведена в момент интенсивного роста стебля в толщину за счет латеральной меристемы. Поэтому камбиальная зона с молодыми недифференцированными клетками занимает на поперечном срезе яблонь 9,4-13,0% (таблица 1).

Таблица 1 – Промеры растительных тканей и комплексов и их соотношение на поперечном срезе (x40)

Вид	Сердцевина	Ксилема	Камбий	Кора	Пробка	Общая длина
Яблоня Сиверса	217	141,5	83	144,5	43,5	629,5
	34,5%	22,5%	13,0%	23,0%	7,0%	100,0%
Яблоня Апорт	204	322	73	141	34	774
	26,4%	41,6%	9,4%	18,2%	4,4%	100,0%

Для изучения были отобраны стебли годичных побегов примерно одинакового диаметра. Сравнение абсолютных и относительных показателей растительных тканей и комплексов способствовало выявлению сходств и различий в анатомическом строении стебля изученных видов яблони. Так, в целом, установлено, что показатели относительных величин основных комплексов тканей незначительно отличаются у обеих видов яблони. Наблюдается небольшая разница по диаметру сердцевины и проводящих компонентов. У яблони домашней сорта Апорт в результате деятельности камбия формируется более мощный слой ксилемы (41,6%), чем флоэмы (20,3%), а у яблони Сиверса – сердцевина (34,5%) и в равной степени - ксилема (22,5%) и флоэма (23,0%).

Для яблони Сиверса характерны более выраженные анатомические неровности перимедулярной зоны, связанные с заложением и формированием годичного кольца камбия. Эти неровности варьируют у яблони Сиверса в пределах 30-100 мкм, у яблони сорта Апорт менее выражены и составляют 20-40 мкм.

У изученных видов яблонь – очень узкие сердцевинные лучи, которые почти неразличимы невооруженным глазом. Лучевая паренхима годичного побега состоит из первичных сердцевинных лучей. Первичные сердцевинные лучи, сложенные клетками прокамбиального и камбиального происхождения, соединяют сердцевину стебля с его корой (рисунок 2).

На анатомических препаратах видно, что по мере развития первичного сердцевинного луча его гистоструктура претерпевает изменения в сложении лучевых клеток. В области прокамбиального формирования сердцевинные лучи сложены, преимущественно, квадратными лучевыми

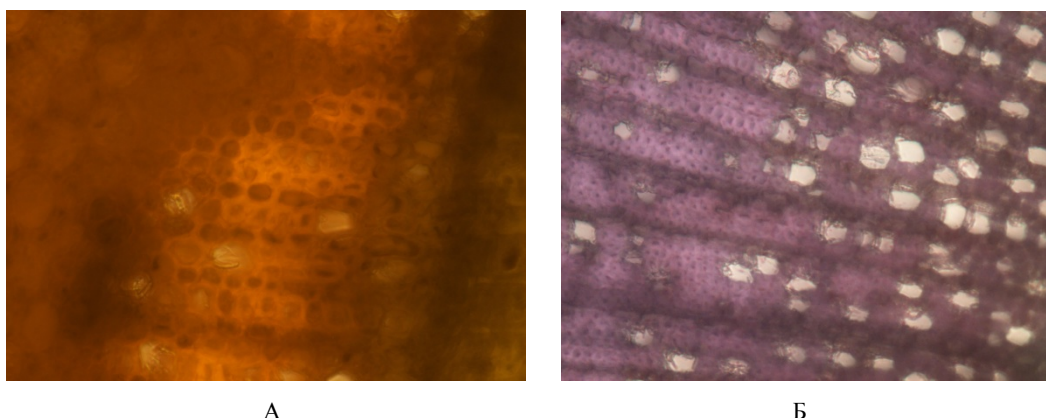


Рисунок 2 – Строение годичного побега на поперечном срезе:  
А – яблони Сиверса (x400); Б – яблони домашней Апорт на поперечном (x400)

клетками, а далее по оси луча форма клеток часто меняется, становясь вытянутой вдоль оси луча (лежащие клетки).

В строении лучевой паренхимы как у яблони Сиверса, так и яблони домашней сорта Апорт преобладают однорядные лучи. Количество двурядных лучей значительно меньше (8-12,9% на поперечном срезе, 21,1-23,8% на тангентальном срезе).

По гистоструктуре сердцевинные лучи встречаются гомоцеллюлярные палисадные, сложенные только из стоячих клеток, и гетероцеллюлярные, сложенные как стоячими, так и квадратными клетками на тангентальном срезе. На поперечном срезе эти квадратные клетки могут быть лежащими, особенно близко к камбиальной зоне. При этом у сорта Апорт гетероцеллюлярные двурядные лучи имеют лежащие клетки в средней части лучей.

Таблица 2 – Число сердцевинных лучей в древесине стебля яблони Сиверса на поперечном анатомическом срезе (x40)

Показатели лучевой паренхимы	Яблоня Сиверса		Сорт Апорт	
	шт.	%	шт.	%
Всего сердцевинных лучей на срезе	116,6±3,5	100,0	150,0±2,4	100,0
Число первичных лучей	116,6±3,5	100,0	150,0±2,4	100,0
Из них однорядных	101,2±2,1	87,1	138,1±1,9	92,0
Двурядных	13,6±1,4	12,9	11,9±1,3	8,0

На продольных тангентальных срезах древесины стебля яблони Сиверса лучевая паренхима также представлена одно-, двухрядными лучами. По рядности в сложении лучевой паренхимы преобладают однорядные сердцевинные лучи, слойность которых равна 5-25 лучевым клеткам или 120-420 мкм. Однорядные лучи состоят из клеток двух морфологических типов: квадратных (изодиаметрических) и стоячих, т.е. вытянутых по оси стебля. Стоячие клетки расположены в однорядных лучах как одиночные краевые или образуют окончания из 2-5 лучевых клеток. Квадратные клетки занимают также среднюю часть однорядных лучей. Таким образом, однорядные сердцевинные лучи по типу сложения клеток являются гетероцеллюлярными.

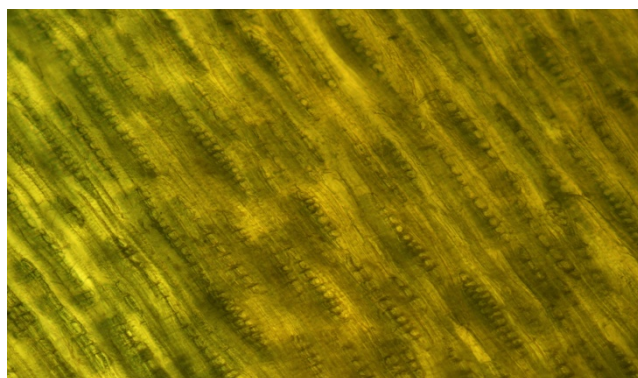
Двурядные лучи на тангентальных срезах составляют 21,1% от общего числа лучей, видимых в поле зрения микроскопа (таблица 3). Средняя слойность двурядных лучей равна 10-20 лучевым клеткам или 150-200 мкм. По гистоструктуре двурядные лучи сложены только квадратными лучевыми клетками (гомоцеллюлярный тип луча) или квадратными и стоячими, среди которых преобладают квадратные клетки, т.е. тип луча – гетероцеллюлярный.

Стоячие же клетки, высота которых лишь в 1,5 раза больше ширины, расположены в таких лучах преимущественно как одиночные краевые, что позволяет охарактеризовать эти лучи как гетероцеллюлярные с регулярным типом сложения лучевых клеток (рисунок 3).

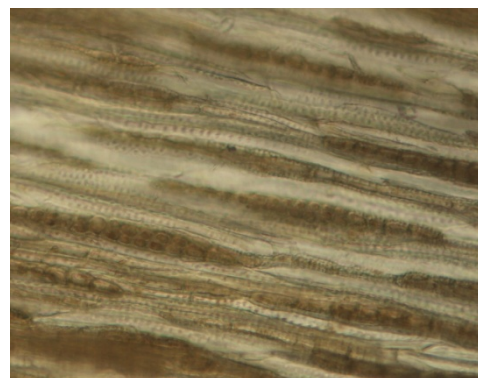


Таблица 3 – Число сердцевинных лучей на тангентальном срезе древесины стебля яблони Сиверса (в поле зрения микроскопа x100)

Показатели	Яблоня Сиверса		Яблоня Апорт	
	шт.	%	шт.	%
Всего сердцевинных лучей	19,6±2,05	100,0	21,1±2,0	100,0
Из них однорядных	15,3±1,2	78,9	16,1±1,3	76,2
двурядных	4,3±0,8	21,1	5,0±0,9	23,8



А



Б

Рисунок 3 – Продольный тангентальный срез:  
А – стебля яблони Сиверса (x100); Б – яблони домашней Апорт (x100)

На продольных тангентальных срезах древесины стебля сорта Апорт лучевая паренхима также представлена одно-, двухрядными лучами. По рядности в сложении лучевой паренхимы преобладают однорядные сердцевинные лучи, слойность которых равна 15-30 лучевым клеткам или 420-611 мкм. Однорядные лучи состоят из клеток двух морфологических типов: квадратных (изодиаметрических) и стоячих, т.е. вытянутых по оси стебля. Однорядные лучи встречаются двух типов. Преобладающий первый тип лучей состоит только из стоячих клеток. Во втором типе стоячие клетки расположены как одиночные краевые или образуют окончания из 2-5 лучевых клеток. Квадратные клетки занимают среднюю часть однорядных лучей. Таким образом, однорядные сердцевинные лучи по типу сложения клеток являются гомоцеллюлярными и гетероцеллюлярными.

Двурядные лучи на тангентальных срезах составляют 23,8% от общего числа лучей, видимых в поле зрения микроскопа (таблица 3). Средняя слойность двухрядных лучей равна 18-26 лучевым клеткам или 190-260 мкм. По гистоструктуре двухрядные лучи сложены только квадратными лучевыми клетками (гомоцеллюлярный тип луча) или квадратными и стоячими, среди которых преобладают квадратные клетки, т.е. тип луча – гетероцеллюлярный.

Изучение строения сердцевинных лучей на продольном радиальном срезе позволяет точно установить морфологический тип лучевых клеток. Среди клеток лучевой паренхимы выделяются два основных типа: клетки, наиболее длинная ось которых ориентирована радиально (лежачие лучевые клетки), и клетки, у которых эта ось ориентирована вертикально (стоячие лучевые клетки). Клетки, которые выглядят изодиаметрическими на радиальных срезах древесины, называются квадратными лучевыми клетками и представляют собой модификацию клеток стоячего типа. Основными определяемыми параметрами лучевой паренхимы на радиальном срезе являются слойность (высота) и длина сердцевинных лучей и соответственно высота и длина лучевых клеток. На радиальных срезах лучей виден характер изменений их гистоструктуры в процессе радиального роста древесины.

На продольном радиальном срезе древесины стебля яблони Сиверса участки первичных сердцевинных лучей, расположенные вблизи перимедулярной зоны, сложены квадратными и

стоячими клетками прокамбиального происхождения, а далее в результате камбиального прироста древесины структура лучевой паренхимы меняется, и в ее строении появляются лежащие лучевые клетки.

Именно эти участки по длине луча формируются в период заготовки и высадки на укоренение зеленых черенков, поэтому при характеристике лучевой паренхимы, прежде всего, обращали внимание на эту часть сердцевинных лучей (рисунок 4). Стоячие же клетки, высота которых лишь в 1,5 раза больше ширины, расположены в таких лучах преимущественно как одиночные краевые, что позволяет охарактеризовать эти лучи как гетероцеллюлярными (рисунок 4).

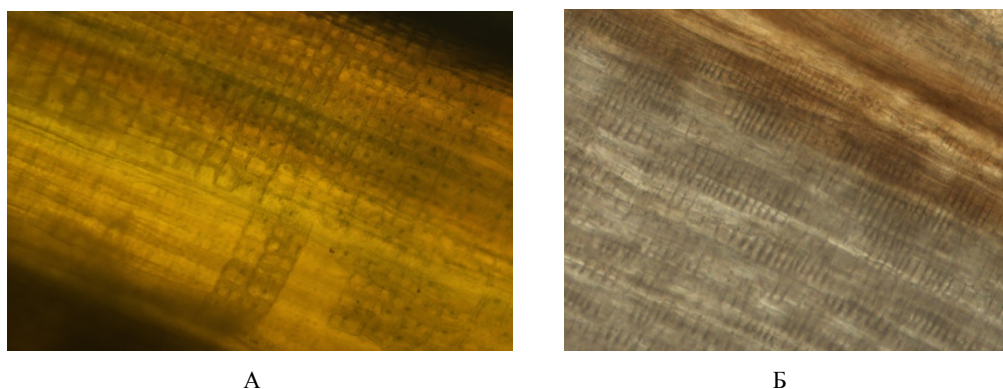


Рисунок 4 – Продольный радиальный срез древесины стебля яблони Сиверса (x200)  
яблони домашней сорта Апорт (x200)

На продольном радиальном срезе древесины стебля яблони сорта Апорт участки первичных сердцевинных лучей, расположенные вблизи перимедулярной зоны, сложены квадратными клетками прокамбиального происхождения, а далее в результате камбиального прироста древесины структура лучевой паренхимы меняется, и в ее строении появляются лежащие лучевые клетки. Лежащие лучевые клетки расположены ровными параллельными рядами.

Для определения соотношений величин лучевых клеток (ширина, высота, длина) ширина была принята за 1 и к ее величине рассчитаны длина и высота.

Таблица 5 – Размеры лучевых клеток яблони (изм. 400)

Вид	Поперечный срез		Продольный срез			
			Тангентальный		Радиальный	
	длина	ширина	высота	ширина	длина	высота
Яблоня Сиверса	58,1	47,1	56,1	55,8	75,8	54,2
Яблоня Апорт	77,3	53,6	70	49,1	64,7	53,1

Так, соотношение величин средней лучевой клетки сердцевинных лучей яблони Сиверса составило 1 : 1,3 : 1,1, а у яблони сорта Апорт 1 : 1,4 : 1,2 Данное соотношение позволяет сделать вывод о преобладании в строении сердцевинных лучей у обоих видов яблонь квадратных клеток.

Параметры ширины, длины и высоты «средней» клетки лучевой паренхимы яблони Сиверса имеют соотношение равное 1 : 1,3 : 1,2, что указывает на сложение сердцевинных лучей в основном квадратными по форме лучевыми клетками (таблица 5).

Установленная связь между особенностями сложения сердцевинных лучей стебля и образованием придаточных корней открывает реальные возможности прогнозирования укореняемости растений при их отборе для зеленого черенкования [20]. Поэтому изучение анатомических особенностей строения стебля годичного побега и лучевой паренхимы яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт позволяет сравнить и определить уровень сходства и различий, а также определить потенциальные возможности размножения растения зеленым черенкованием

Основываясь на полученных результатах по количеству двурядных сердцевинных лучей на поперечном и тангентальном срезах, можно предположить, что потенциальная корнеобразо-

вательная способность яблони Сиверса при зеленом черенковании будет в среднем не более 17%, а у яблони домашней сорта Апорт не более 16%. При этом, учитывая, что в сложении двурядных лучей лежащие клетки встречаются в средней части только у отдельных лучей, то и корнеобразовательная способность зеленых черенков будет значительно ниже их количества. Полученные результаты подтверждаются литературными данными, в соответствии с которыми укореняемость зеленых черенков яблони Сиверса составили 12% [21, 22].

**Выводы:** на основании полученных данных по анатомическому строению годичного побега и анализа литературных сведений исследованных видов яблонь можно сделать следующие выводы:

1. В анатомическом строении стебля годичного побега яблони Сиверса преобладает доля сердцевинины (34,5%), ксилема и флоэма представлены в равных долях (22,5% и 23,0% соответственно). Сердцевинные лучи очень узкие и делятся на одно- и двурядные первичные лучи. На поперечном анатомическом срезе в лучевой паренхиме древесины яблони Сиверса преобладают однорядные (87,1%), двурядные составляют лишь 12,9%.

На продольных тангентальных срезах древесины стебля лучевая паренхима также представлена одно-, двурядными лучами. Преобладают однорядные лучи 78,9%, двурядные лучи составляют 21,1 %. На радиальном срезе сердцевинных лучей преобладают квадратные лучевые клетки.

2. У яблони домашней сорта Апорт преобладает доля ксилема (41,6%), а доля сердцевинины (26,4%) и флоэма (18,2%) значительно меньше. Сердцевинные лучи также очень узкие и делятся на одно- и двурядные первичные лучи. На поперечном анатомическом срезе в лучевой паренхиме древесины Апорта преобладают однорядные (92,0%), двурядные составляют лишь 8,0%.

На продольных тангентальных срезах древесины стебля лучевая паренхима также представлена одно-, двурядными лучами. Преобладают однорядные лучи 76,2%, двурядные лучи составляют 23,8 %. На радиальном срезе сердцевинных лучей преобладают квадратные лучевые клетки, но встречаются участки из лежащих клеток, расположенных параллельными рядами.

3. При проведении сравнительного анализа в анатомическом строении стебля яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт установлено, что исследуемые растения различаются интенсивностью формирования вторичных тканей камбием. У яблони Сиверса проводящие комплексы (флоэма и ксилема) развиваются равномерно, а у яблони сорта Апорт преобладает развитие ксилемы. Лучевая паренхима обеих видов яблони представлены преимущественно однорядными лучами, двурядных лучей мало и их количество отличается незначительно.

4. Основываясь на положении о существовании зависимости корнеобразовательной способности зеленых черенков от строения лучевой паренхимы стебля, можно предположить, что исследуемые виды относятся к группе трудноукореняемых растений при зеленом черенковании. Так, основными диагностическими параметрами, указывающими на трудную укореняемость яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт, является небольшое количество двурядных лучей и сложение сердцевинных лучей преимущественно квадратными клетками. Однако наличие в древесине годичных побегов в период заготовки зеленых черенков гетероцеллюлярных сердцевинных лучей с лежащими клетками в среднем участке может обеспечить увеличение укореняемости до 20%.

Знание особенностей анатомического строения сердцевинных лучей у изученных растений может служить теоретическим основанием для вегетативного размножения яблони Сиверса и яблони домашней сорта Апорт зелеными черенками и дальнейшего совершенствования технологического процесса зеленого черенкования путем применения различных сроков заготовки черенков и регуляторов роста.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Джангалиев А.Д. Уникальное и глобальное значение генофонда яблоневых лесов Казахстана // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2007. – № 5. – С. 41-47.
- [2] Velasco R., Zharkikh A., Affourtit J. et al., The genome of the domesticated apple (*Malus × domestica* Borkh.) // Nature Genetics. – 2010. – 42, 10, 833.
- [3] Molecular-level and trait-level differentiation between the cultivated apple (*Malus × domestica* Borkh.) and its main progenitor *Malus sieversii* Satish Kumar, Pierre Raulier, David Chagné and Claire Whitworth.

- [4] *Malus sieversii*: A Diverse Central Asian Apple Species in the USDA-ARS National Plant Germplasm System By: Volk, Gayle M.; Henk, Adam D.; Richards, Christopher M.; et al. HORTSCIENCE. – Vol. 48. – Issue 12. – P. 1440-1444. – Published: DEC 2013.
- [5] Genetic structure and historical demography of *Malus sieversii* in the Yili Valley and the western mountains of the Junggar Basin, Xinjiang, China. HongXiang ZHANG, MingLi ZHANG, LiNa WANG.
- [6] Oraquzie N.C., Gardiner S.E., Basset H.C.M. et al. Genetic diversity and relationship in *Malus* sp. germplasm collections as determined by Random Amplified Polymorphic DNA // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 2001. – Vol. 126(3). – P. 318-328.
- [7] Савельева Е.Н., Кудрявцев А.М. AFLP-анализ генетического разнообразия в роде *Malus* Mill. (Яблоня) // Генетика. – 2015. – Т. 51, № 10. – С. 1126-1133.
- [8] Chunyu Zh., X. Chen. The RAPD evidence for the phylogenetic relationship of the closely related species of cultivated apple // Genet. Res. Crop Evolut. – 2000. – Vol. 47(4). – P. 353-357.
- [9] Айтхожина Н.А. Молекулярно-биологическая оценка внутривидового разнообразия яблонь с использованием ПЦР-анализа // Отчет НТИ. – Алматы, 2008.
- [10] Aubakirova K., Omasheva M., Ryabushkina N., Tazhibaev T., Kampitova G., Galiakparov N. Evaluation of five protocols for DNA extraction from leaves of *Malus sieversii*, *Vitis vinifera* // Institute of Plant Biology and Biotechnology. – Almaty, Kazakhstan.
- [11] Chen D.M., Zlang S.L., Jin Y.F. A method for genomic DNA preparation of woody fruit crops // Acta Agriculturae Universitatis Chekianensis. – 1997. – Vol. 23(6). – P. 621-624.
- [12] Kenis K., Keulemans J. Genetic linkage maps of two apple cultivars based AFLP and microsatellite markers // Molecular Breeding. – 2005. – Vol. 15(2). – P. 205-219.
- [13] Tatum T.C., Stepanovic S., Biradar D.P. et al. Variation in nuclear DNA content in *Malus* species and cultivated apples // Genome. – 2005. – Vol. 48(5). – P. 924-930.
- [14] Yamamoto T., Kimura T., Sawamura Y. et al. SSRs isolated from apple can identify polymorphism and genetic diversity in pear // Theoretical and Applied Genetics. – 2001. – Vol. 102. – Is. 6. – P. 865-870.
- [15] Bendokas V., Gelvonauskienė D., Gelvonauskis B. et al. Identification of apple columnar hybrids in juvenile phase using molecular markers // Scientific Works of Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. – 2007. – Vol. 26(3). – P. 289-295.
- [16] Ледебур К. Ф., Бунге А. А., Мейер К. А. Путешествие по Алтайским горам и Джунгарской Киргизии. – Новосибирск, 1993.
- [17] Пономоренко В.В. Происхождение и распространение культуры яблони – *Malus domestica* Borkh // Бюл. ВНИИ растениевод. – 1982. – С. 7-12.
- [18] Лангенфельд Т.В. Яблоня. Морфология, эволюция, филогения, география, систематика. – Рига: Зинатне, 1991.
- [19] Витковский В.Л. Плодовые растения мира. – Санкт-Петербург-Москва-Краснодар: Лань, 2003.
- [20] Орлов П.Н., Бахтаулова А. С. Особенности строения сердцевинных лучей стебля разноукореняемых сортов яблони // Вестник ТСХА. – М., 1995.
- [21] Горбунов Ю.Н., Раузин Е.Г. Современные методы и международный опыт сохранения генофонда дикорастущих растений (на примере диких плодовых). – Алматы, 2011. – 188 с.

А. С. Бахтаулова<sup>1</sup>, М. Ф. Жакупжанова<sup>1</sup>, Б. К. Оксикбаев<sup>1</sup>, А. Колдасбаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>І. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті,

<sup>2</sup>Физика-математикалық бағыттағы Назарбаев зияткерлік мектебі, Талдықорған, Қазақстан

## СИВЕРС (*MALUS SIEVERSII*) АЛМАСЫНЫҢ ЖӘНЕ АПОРТ СОРТЫ МӘДЕНИ АЛМАСЫНЫҢ (*MALUS DOMESTICA*) ЖЫЛДЫҚ ӨРКЕНДЕРІНІҢ АНАТОМИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫН ЗЕРТТЕУ

**Аннотация.** Жоңғар-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркін құру әмбебап маңызға ие – ерекше генетикалық, экологиялық эстетикалық және тарихи құндылыққа ие табиғи тау ландшафтарының биоалуантүрлілігін сақтау және жаңарту, сонымен қатар ғылыми зерттеулер және түрлі рекреациялық жұмыстар жүргізу, сонымен қатар білім арттыруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Парктің негізгі мақсаты өзекті маңызға ие жабайы жемісті орман генофондын сақтау болып табылады.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында Жоңғар-Алатау МҰТП генетикалық ресурстарын сақтау және дамыту саласындағы өзекті мәселелер байқалады. Ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуына байланысты орман өсімдіктерінің алуантүрлілігінің жойылу қаупі кенет өсті. Осыған байланысты, генетикалық резервтердің өнімділігін арттыру және Сиверс алмасының жабайы жемісті ағаштарының биологиялық алуантүрлілігін сақтаудың барлық жаңа мүмкіндіктері іздестілуде.

Зерттеу мақсаты: Жоңғар-Алатау биік таулы жағдайларында өсетін Сиверс алмасының және апорт сорты мәдени алмасының жылдық өркендерінің анатомиялық құрылысын зерттеу және салыстыру.

Зерттеу жүргізу барысында ботаникалық нысандарды микроскопиялық зерттеу әдістері, микропрепараттар дайындау, бояу, клеткалардың биометриялық көрсеткіштерін анықтау, мәндерді статистикалық өңдеу, анатомиялық сипаттау, алынған нәтижелерді салыстыру және сараптау әдістері қолданылды.

**Түйін сөздер:** Сиверс алмасы, апорт, жылдық өркендер, қалемшелер.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 2, Number 326 (2018), 141 – 146

**Z. A. Talkanbayeva<sup>1</sup>, A. M. Kalkabayev<sup>2</sup>, B. S. Begaliev<sup>3</sup>, H. Ozden<sup>4</sup>, S. A. Kalkabayeva<sup>5</sup>**<sup>1</sup>Kh. A. Yassawi International Kazakh-Turkish university, Turkestan, Kazakhstan,<sup>2</sup>University«Miras», Shymkent, Kazakhstan,<sup>3</sup>Eskisehir Osmangazi University, Faculty of Medicine Department of Anatomy Eskisehir, Turkey,<sup>4</sup>South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail:talkanbaeva\_56@mail.ru, zeus-83@mail.ru, bakit\_BBS@mail.ru, hilmiozden@gmail.com, kalkabayeva@list.ru

**NOURISHING VALUE OF NATIONAL FOOD “MAISOK”**

**Abstract.** A study of the article reveals that the national food “maisok” has protein, oil, carbohydrates, caloric content, all main vitamins such as: A, B, C, E, PP, unchangeable aminoacids and unsaturated oil acids. In particular, the nourishing results of vitamins E and A such as protein, oil and carbohydrates are greatly seen in this food. With regard to the quality of food Maisok, it was found that Maisok is rich in first rate amino acids such as leucine and lysine. At the same time, richness of glutamine in Maisok among changeable vitamins can also guarantee the quality of this food. Human health can also benefit from the large amount of olein in Maisok which is a starting point to meet the needs of oils in the body of a person.

Unsaturated oil acids are seen in essential substances, this means that they are not digested in the body but can be accepted only through food. Therefore. its biological value is high. It helps to improve person’s health, increase immune system which enables to overcome any disease prevents from an early aging and strengthens person’s ability to work. Establishing biological and physiological functions of organism, Kazakh national food maisok takes a leading role in contributing valuable nourishing things into organism and consequently makes body healthier.

Relying on the results of the research practically maisok has a good potential to increase nourishment of the food menu. According to the study in social places, in health resorts and in families where people have food prepared data in the table is used. There is a solid ground to consider that this traditional Kazakh food will take a leading role in our cuisine in future as well.

**Key words:** protein, oils, carbohydrates, vitamins, caloric content, value, kilocalorie, unsaturated oil acids, colorimetry, statistics.

ӘОЖ 641

**З. А. Талханбаева<sup>1</sup>, А. М. Калкабаев<sup>2</sup>, Б. С. Бегалиев<sup>3</sup>, Н. Ozden<sup>4</sup>, С. А. Калкабаева<sup>5</sup>**<sup>1</sup>Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан,<sup>2</sup>«Мирас» университеті, Шымкент, Қазақстан,<sup>3</sup>Эскишехир Османгазы университеті, Эскишехир, Түркия,<sup>4</sup>М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан**ҰЛТТЫҚ ДӘМ МАЙСӨКТИҢ ҚОРЕКТИК ҚҰНДЫЛЫҒЫ**

**Аннотация.** Мақалада зерттеу нәтижелерінен ұлттық қоспа тағам майсөктің ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы, барлық негізгі дәрумендері – А, В, С, Е, РР, алмаспайтын аминқышқылдары, қанықпаған май қышқылдары бар екендігі айқындалды. Дәрумендерден Е, А дәрумендерінің көрсеткіші, қоректік құндылығы жағынан ақуыз, май, көмірсуы тағамда жақсы нәтиже танытты. Майсөк тағамының сапасын сипаттауға бірінші реттегі аминқышқыл қатарына лейцин, лизин молдығымен анықталды. Ал, алмаса алатын аминқышқылдарының арасынан глутаминнің мол көрінуі де тағам сапасына кепіл бола алады. Тағамда олеиннің мол болуы астың денсаулыққа тиімділігіне кепіл береді, ағзаның майларға деген мұқтаждылығын қана-

ғаттандыруға бастамалық қызметін атқарады. Қанықпаған май қышқылдары эссенциалды заттардың қатарынан көрінеді, яғни олар ағзада қорытылмайды, тек тағам арқылы қабылданады. Сондықтан оның биологиялық құндылығы жоғары.

Ол адамның жалпы денсаулығын күшейтіп, кеселге қарсы қасиетін арттырып, ерте қартаюдың алдын алып, жұмыс істеу қабілетін көтереді. Ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда қазақ ұлттық тағамы майсөктің сауықтыру қасиеті бар, 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, санаторлы-курортты шипажайларда зерттеу нәтижелері бойынша дайындалған кестелік мәліметтер пайдаланылады. Бұл дәстүрлі қазақтың тағамы әрі қарай дастарханнан өзіне лайықты орын алады дегуге толық негіз бар.

**Түйін сөздер:** ақуыз, майлар, көмірсулар, дәрумендер, қуаттылық, құндылық, килокалория, қанықпаған май қышқылдары, колориметрия, статистика.

**Кіріспе.** Ұлттық дәм майсөк тары өсімдігінен дайындалатын тағам. Тары-астық тұқымдасына жататын бір жылдық шөптесін өсімдік. Оның дүние жүзінде 500-ге тарта түрі, Қазақстанда бір түрі - кәдімгі не екпе тары өседі. Тары қазақ даласында 6 ғасырдан бастап егіле бастаған. 19 ғасырда да егістік жердің 75-80%-ына тек тары ғана егілген. Тары-өте ертеден өсіріліп келе жатқан дақылдардың бірі. Алғашқы қалыптасу орталығы мен шыққан тегі Шығыс Азияның таулы аудандары болып табылады [1]. Тары-өте маңызды жармалық дақыл. Ақталған тары жақсы піскіштігімен және қоректілігімен сипатталады. Тарының ақуыз кешенінде глиадин, глютенін, глобулин, альбуминдер басым болып келеді. Крахмал амилаза мен амило-пектиннен құрылады. Айырбасқа жатпайтын амин қышқылдары-лизин, метионин, триптофан айтарлықтай көп мөлшерде кездеседі. Оның құрамындағы ферменттердің (мальтоза, амилаза, липаза т.б.) белсенділігі өте жоғары, күлінде К, Na, Mg, P мен бірге Си, В, Імикроэлементтері де жеткілікті [2].

Тары жармасының құрамында крахмал (81%), ақуыз (12%), май (3,5%), қант (0,15%) бар, мұндағы ақуыздың мөлшері күріш, қара құмық жармаларынан едәуір көп. Тарының мал азығы ретінде маңызы зор, құс шаруашылығында жем ретінде пайдаланады.

Тары, тағамдық қасиеті жоғары және жұғымды калориялы болады. Ол балалар мен ауруға шалдыққан адамдарды тамақтандыру үшін ерекше қажет. Тары көмірсу мен өсімдік ақуыздарының негізі болып табылады [3-4].

«Ас - адамның арқауы» дейді қазақ мақалында. Демек, асты тиісті мөлшерде мезгілімен дұрыс ішіп жеу организмнің жан жақты өсіп, дамуына, денсаулықты сақтауға пайдалы әсер етеді: жұмыс қабілеті артады, өмірге құштарлығы күшейеді, қартаю құбылысы тежеледі. Ол үшін адам ағзасына тамақпен бірге жасуша мен ұлпа құрау, жүрек, ми, бұлшық ет, қаңқа және басқа да мүшелердің кемеліне келіп, қызмет етуіне қажетті заттар ингредиенттері түсіп жатуы керек. Демек, тамақ рационды амин қышқылдарының, дәрумендердің, минерал тұздардың және тамақтың басқа да құрамды бөліктері толық енгізіліп отыруы қажет [5-7].

Елдің тұрақты дамуы саласындағы маңызды міндеттердің бірі халық өмірінің орташа ұзақтылығын көбейту болып отыр. Оған ұлт денсаулығын қамтамасыз ететін механизмдерді енгізу арқылы жету жоспарланады. Қазақстан Республикасының тұрғындары үшін салауатты тамақтанудың стратегиялық маңызы Елбасының Қазақстан халқына арналған «Қазақстан - 2030» Жолдауының «Қазақстан азаматтарының денсаулығы, білімі және әл-ауқаты» атты төртінші, ұзақ мерзімге межелеген басымдылығында да атап көрсетілген. Республиканың денсаулық сақтау аясында саясаты санаторлы-курортты емдеуді дамытуға бағытталған [8]. Санаторлы-курортты шипажайларда ұлттық қоспа тағамдар дастархан мәзіріне енгізіліп, тамақтану диеталық столдардың көптеген түрін қамту керек. Сонымен қатар, салауатты тамақтану формуласы тең мәнді үш бөліктен тұрады: экономикалық мүмкіндіктер, тағам өнімдерінің ассортименті және тиімді тамақтану мәселелері бойынша білім деңгейі.

Қазіргі уақытта жоғары сапалы әртүрлі ассортименттен алынған тағам өндіру тағам өнеркәсібінің негізгі міндеті. Адам-елдің байлығы. Халық денсаулығы-ол Қазақстанның өзінің стратегиялық мақсаттарына жетудегі табысының ажырамас құрамдас бөлігі. Халықтың тамақтануында рационалға тағам өнімі күнделікті қажет ететін, сонымен қатар құрамында адам денсаулығын нығайтатын (тағамдық талшықтар, дәрумендер, микроэлементтер), ағзаны әртүрлі сыртқы

ортадағы зиянды заттардан сақтайтын компоненттерден тұратын болуы керек [9-10]. Халқымыздың жиі пайдаланатын ұлттық тағам түрлерінің бірі, ерекше қасиеттерімен сипатталатын майсөктің химиялық құрамы мен теориялық және практикалық маңыздылығын анықтау мақсат етілді.

**Зерттеу материалдары.** Майсөктің химиялық құрамын зерттегенде біз дайын ас түрінде қамтыдық. Майсөк - 1 кг қуырылған сөк жылы сумен тазаланып жуылып, ыстық сумен бұқтырылғаннан кейін (10-15 мин.), мақта дастарханда сорғытқан соң 200 г-дай қант және маймен мыжылып араластырып дайындалып зертханаға ұсынылды [11].

**Зерттеу әдістері.** Қазақ Тағамтану академиясының базалық зертханасында нысанға алынған майсөктің құрамындағы ақуыз, май, көмірсу мөлшері мен қуаттылығы анықталды.

Майсөктің ақуызы микро-Кьелдаль әдісімен анықталды [12-14]. Майлардың жалпы мөлшері Д. И. Кузнецов пен Н. П. Гришина әдісі арқылы анықталды [15]. 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 [16]. 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: В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин) - флюорометриялық, РР (ниацин) - химиялық, С, А, Е - колориметриялық тәсілдермен анықталды [17].

Зерттеуден алынған деректер кәдуілгі статистикалық тәсілмен өңделініп, компьютерлік бағдарламаның көмегімен іске асырылды [18].

**Зерттеу нәтижелері.** Майсөк тағамының химиялық құрамы зерттелді. Қазақ Тағамтану академиясының базалық зертханасында нысанға алынған жоғарыда дайындалып көрсетілген майсөк тағамының ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы анықталды (1-кесте).

1-кесте – Майсөк тағамының нәрлілік көрсеткіштері

№	Тағамдық ингредиенттердің атауы	Мөлшер, (100 г тағамда)
1	Ақуыз, г	7,32±0,004
2	Май, г	9,7±0,02
3	Көмірсу, г	15,55±0,06
4	Қуаты, ккал	179±0,2

Кестені талдай келе, майсөктегі ақуыз 7,32 г, май-9,7 г, көмірсу-15,55 г. болып табылды.

2-кесте – Майсөк тағамдарының дәрумендік көрсеткіштері

№	Дәрумендер атауы	Мөлшері, (мг/100 г өнімде)
1	А	0,37±0,005
2	В-каротин	0
3	Е	2,4±0,02
4	В <sub>1</sub>	0,21±0,002
5	В <sub>2</sub>	0,09±0,0003
6	РР	0,08±0,0003
7	С	0,2±0,002

Дәрумендік құндылықтары майсөкте анықталды: А – 0,37 мг, Е – 2,4 мг, В<sub>1</sub> – 0,21 мг, В<sub>2</sub> – 0,09 мг, РР – 0,08 мг, С – 0,2 мг. Е дәрумені басымдылық танытты.

Кестеден көрініп тұрғандай майсөк тағамында лейцин, лизин аминқышқылының деңгейі жоғары болып тұр. Мұндай жағдай көп байқалмайтын еді, біз бұл оң көріністі тарының ұнтақталмай бүтін калпында тұтынылуымен түсіндіреміз.

3-кесте – Майсөк тағамдарының алмаспайтын аминқышқылдарының көрсеткіштері

№	Алмаспайтын аминқышқылдары, мг	Мөлшері, (мг/100 г өнімде)
1	Валин	345±0,3
2	Изoleyцин	364±0,4
3	Лейцин	673±0,5
4	Лизин	415±0,2
5	Метионин	178±0,2
6	Треонин	312±0,1
7	Триптофан	101±0,1
8	Фенилаланин	343±0,3

Алмасатын аминқышқылдарына талдау жасағанда, глутамин қышқылының мөлшері майсөк тағамында жоғары деңгейден анықталды.

4-кесте – Майсөк тағамдарының қанықпаған май қышқылдарының көрсеткіштері

№	Қанықпаған май қышқылдары, мг	Мөлшер, (мг/100 г мөлшерінде)
Моноқанықпаған май қышқылдары		
1	Миристин	155±0,2
2	Пальмитолеин	29±0,01
3	Олеин	337±0,2
Көп қанықпаған май қышқылдары, мг		
1	Линол	33±0,03
2	Линолен	11±0,02

Кестені талдай келе, моноқанықпаған май қышқылдарынан олеиннің, көп қанықпаған май қышқылдарынан линолдың басымдылық танытты.

**Нәтижелерді талдау.** Ұлттық дәм майсөктің құрамын талдай келсек, ақуыз, май, көмірсуы мольнан, дәрумендер жағынан Е, А дәрумендерінің көрсеткіштері жоғары, Е дәрумені антиоксидант, ағзадағы жасушалардың қартаюын тежей отырып, олардың қоректенуіне мүмкіндік жасайды, ұлпалардың регенерациялық қабілетін жоғарылатады, сонымен қатар ағзадағы иммунитетті қалыпқа келтіре отырып, вирустық және бактериялық жұқпалы аурулардан қорғауға қатысады. Алмаспайтын аминқышқылдарының арасынан лейцин мен лизин адам ағзасына тек қана тағаммен түсетін үш аминқышқылдарының бірі. Лейциннің жетіспеушілігінен ағзадағы зат алмасу бұзылады, өсу және даму тоқтап, дене салмағының массасы төмендеп кетеді. Ал бұл тағамда лейциннің көрсеткіштері көп болуы, ағзаның қаңқа бұлшық етінің құралуының негізі, ақуызды синтездеуге және ыдыратуға қатысады. Ал лизин бойды өсіруге, ұлпалардың регенерациясына, гормондарды өндіруге, антителе жасауға және ферменттер түзілуіне қажет. Лизин бұлшық ет коллагендерінің ақуызын құруға, байланыс ұлпаларының компоненті болып табылады. Лизин қан тамыр сосудаарының төзімділік эластикалық байланыстылығына, сонымен қатар кальцийді қорытуға қатысады. Адам ағзасында кездесетін остеопороз, атеросклероз, инсульт және инфаркт болдырмауға қатысады. Сүт бездерінің жұмысын қалыпқа келтіреді [19, 20]. Қанықпаған май қышқылдарының арасынан олеиннің деңгейімен де көрініс береді. Айталық, олеиннің мөлшері майсөкте жоғары (3,37 мг). Ол ағзадағы дұрыс зат алмасуға қатысады. Көрсетілген май қышқылдарының арасынан айрықша құндысы линол көп қанықпаған майы. Қалыпты тамақ жегенде адам ағзасына орташа есеппен 0,4 г линол қышқылы тәулігіне түседі. Линоль ағзадағы зат алмасу процесін күшейте отырып, холестериннің деңгейін реттеуге қатысады, сонымен қатар диабет ауруын алдын ала болдырмау мүмкіндіктері болып, әртүрлі тағамдардың аллергиялық ауруларына қарсы тұра алатын қабілеті бар [21]. Себебі одан ағзада да биологиялық маңызы зор арахидон май қышқылы түзіледі. Бұл қышқыл майы өсімдік майларында болмайды, ал линол қышқылы керісінше өсімдік



майларында көп. Сондықтан мал және өсімдік майлары бірін бірі толықтырып тұрады [22]. Бұл тағамның женгтен айырмашылығы сол, онда тары талқанының орнында тарының өзі кіреді. Майсөкке де тәтті дәмді қосу қант өндірілгеннен кейін болған. Дәстүрлі түрде бұл тағамдар тек сарымаймен дайындалатын (қазақтың көшпелі дәуірінде).

**Қорытынды.** Қорыта айтқанда, майсөк тағамы қуаттылығы жоғары, дәрумендерінің қорынан А және Е, моноқанықпаған май қышқылдарынан олеин, көп қанықпаған май қышқылдарынан линол мол, аминқышқылдарынан лейцин, лизинге бай, алмасатын аминқышқылдарынан глутамин айрықша көп болып анықталды. Теориялық тұрғыда орындалған жұмыс нәтижелері қолданбалы маңыздылыққа ие, себебі ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда ұлттық тағам майсөк бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етуде алдыңғы қатардағылар санатында екендігі дәлелденді. Практикалық жағынан алғанда зерттеу нәтижелеріне сүйеніп, дастархан мәзірінің нәрлілік деңгейін жоғарылатуға толық мүмкіндік болады. Шипажайлар, қоғамдық және жанұялық тамақтану орындарында дайындалған кестелік мәліметтер пайдаланылады [23].

Әртүрлі профессионалды топтағы адамдарға және барлық жастағы адамдарға да тұтынуға жарамды. Қазіргі уақытта халықтар арасында кеңінен қолданылып отыр.

#### ӘДЕБИЕТ

- [1] Әметов Ә.Ә. Ботаника. – Алматы, 2005. – 412 б.
- [2] Қожабеков М., Қожабекова Г. Дәрілік өсімдіктер. – Алматы, 1982.
- [3] Химический состав пищевых продуктов / Под ред. М. Ф. Нестерина, И. М. Скурихина. – М., 1979. – 277 с.
- [4] Алдашев А. Дұрыс тамақтана білесіз бе? – Алма-Ата: Қазақстан, 1979. – 64 б.
- [5] Покровский А.А. Тағам туралы толғау. – Алматы, 1990. – 287 с.
- [6] Шарманов Т.Ш. Әлемдік денсаулық сақтау кеңістігінде. – Алматы, 2008. – 131 б.
- [7] Батырханова С. Ас адамның арқауы // Мектеп дәрігері. – 2006. – № 3. – Б. 2-4.
- [8] Назарбаев Н. Здоровье казахстанцев – важнейший приоритет // Финансы Казахстана. – 2003. – № 1.
- [9] Циприян В.И., Анистратенко Т.И. Научные основы конструирования продуктов питания для массовой профилактики радиационных воздействий // Разработка комбинированных продуктов питания: Медико-биологические аспекты, технология, аппаратное оформление. Оптимизация: сб. науч. тр. – Кемерово, 1991. – С. 19-20.
- [10] Құлтаева С. Ұлттық тағам ұмыт қалып барады // Президент және Халық. – 2008, 12-қыркүйек. – 5 б.
- [11] Садықов Б., Сариев И., Отарбаев А. Ақ дастархан. – Алматы, 1991. – 236 б.
- [12] Cosma V., Armeanu V. Determinarea afotucul in produsele alimentare prin method Kjeldahl // ind. Alim. – 1970. – Vol. 66, N 5. – P. 257-259.
- [13] Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Брандес, 1998. – 340 с.
- [14] Черников М.П. О химических методах определения качества пищевых белков. – М.: Институт питания АМН СССР, 1988. – С. 42-44.
- [15] Кузнецов Д.И., Гришина Н.П. Унифицированная система методов выделения и количественного определения липидов пищевых продуктов. – М., 1977. – 161 с.
- [16] Бурштейн А.И. Методы исследования пищевых продуктов. – Киев: Госмединститут, 1963. – 645 с.
- [17] Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Брандес, 1998. – 340 с.
- [18] Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1975. – 255 с.
- [19] Алдашев А.А. Лечебно-профилактическое питание // Охрана труда в Казахстане. – 2007. – № 12.
- [20] Абдильманов Т.Р. Питание и состояние здоровья населения Казахстана // Шәкәрім атындағы Семей Мемлекеттік университетінің хабаршысы. – 2008. – № 4. – С. 220-225.
- [21] Балаболкин М.И. Сахарный диабет. – М., 1994.
- [22] Алейникова Т.Л., Авдеева Л.В. и др. Биохимия: учебник / Под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006.
- [23] Керимбеков Б., Талханбаева З. Қазақ ұлттық тағамдарының химиялық құрамы және қоректік құндылығы. – Түркістан, 2008. – Б. 5-12.

З. А. Талханбаева<sup>1</sup>, А. М. Калкабаев<sup>2</sup>, Б. С. Бегалиев<sup>3</sup>, Н. Ozden<sup>4</sup>, С. А. Калкабаева<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясауиг, Туркестан, Казахстан,

<sup>2</sup>Университет «Мирас», Шымкент, Казахстан,

<sup>3</sup>Университет Османгазы Эскишехир, Факультет Медицины, кафедра Анатомии, Эскишехир, Турция,

<sup>4</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

### ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО БЛЮДА «МАЙСОК»

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования, согласно которых в национальном блюде «майсок» установлено наличие калорий, белков, углеводов, всех основных витаминов – А, В, С, Е, РР, незаменимых аминокислот и ненасыщенных жирных кислот. У блюда имеются хорошие показатели наличия витаминов Е и А, а также белков, жиров и углеводов. Качество «майсок» прежде всего характеризуется большим количеством лейцина и лизина. Гарантией качества данного блюда является высокое содержание одной из аминокислот – глутамина. Наличие олеина так же является гарантией эффективного положительного влияния блюда на здоровье, обеспечивая организм человека необходимыми жирами. Ненасыщенные жирные кислоты выделяются в ряду эссенциальных веществ, другими словами они не накапливаются в организме, а поступают в него посредством пищи, в результате чего обладают повышенной биологической ценностью.

Это блюдо положительно влияет на здоровье человека, повышает его устойчивость к различным заболеваниям, предупреждает раннее старение и улучшает работоспособность. Установлено, что при формировании биологических и физиологических функций организма, казахское национальное блюдо «майсок» является одним из ведущих видов пищи, обеспечивающих человека ценными питательными веществами и обладающие оздоравливающим эффектом.

С практической точки зрения, опираясь на результаты исследования можно сказать, что будет возможность значительно повысить уровень пищевой ценности рационов питания человека. В местах общественного и семейного питания, санаторно-курортных учреждениях будут использованы справочные таблицы, подготовленные на основании результатов исследования. Имеются все основания утверждать, что это традиционное казахское блюдо займет достойное место на нашем столе.

**Ключевые слова:** белок, жиры, углеводы, витамины, энергичность, пищевая ценность, килокалория, ненасыщенные жирные кислоты, колориметрия, статистика.

## МАЗМУНЫ

### Медицина

(ағылшын тілінде)

<i>Акиулаков С.К., Бывальцев В.А., Люмента К., Керимбаев Т.Т., Алейников В.Г., Урунбаев Е.А., Сансызбаев А.Б.</i> Жұлын нейрохирургиясындағы заманауи технологиялар. Мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын функционалды дисктерді пайдаланудың алғашқы нәтижелерін талдау.....	5
<i>Исаева Р.Б., Трумова Ж.З., Юшкевич К.Т.</i> Қазақстанда «ЕСНО 2016» инновациялық үлгісін жүзеге асыру нәтижелері үздіксіз кәсіби дамыту жүйесінің негізінде.....	12
<i>Бенберин В.В., Ермаханова Г.А., Ахетов А.А., Воценкова Т.А., Шаназаров Н.А., Наурызбаева А.Е.</i> Ересек пациенттерде пневмококк инфекциясының екпелік алдын алу тиімділігі және қауіпсіздігі: халықаралық ұсыныстарды және зерттеулерді шолу.....	18
<i>Каниев Ш.А., Баймаханов Ж.Б., Скакбаев А.С., Досханов М.О., Нурланбаев Е.К., Серикулы Е., Каусова Г.К., Бардыбай Р.А., Байғусова Д.З., Садықов Ч.Т., Сейсембаев М.А., Медеубеков Ұ.Ш., Баймаханов Б.Б.</i> Бауырдың гидатидтік эхинококкозы: жаңа хирургиялық әдістер стратегиясы.....	24
<i>Хайдарова Т., Жилкадайдарова А.Ж., Құрманғалиева Г.Ә., Әбілқасымов Б.Ш., Берікболова С.С.</i> Сүт безінің қатерлі ісігін анықтаудың сапалық көрсеткіштерін талдау.....	30

### Медицина

(орыс тілінде)

<i>Акиулаков С.К., Бывальцев В.А., Люмента К., Керимбаев Т.Т., Алейников В.Г., Урунбаев Е.А., Сансызбаев А.Б.</i> Жұлын нейрохирургиясындағы заманауи технологиялар. Мойын омыртқасының дегенеративті аурулары кезінде қолданылатын функционалды дисктерді пайдаланудың алғашқы нәтижелерін талдау.....	35
<i>Исаева Р.Б., Трумова Ж.З., Юшкевич К.Т.</i> Қазақстанда «ЕСНО 2016» инновациялық үлгісін жүзеге асыру нәтижелері үздіксіз кәсіби дамыту жүйесінің негізінде.....	43
<i>Бенберин В.В., Ермаханова Г.А., Ахетов А.А., Воценкова Т.А., Шаназаров Н.А., Наурызбаева А.Е.</i> Ересек пациенттерде пневмококк инфекциясының екпелік алдын алу тиімділігі және қауіпсіздігі: халықаралық ұсыныстарды және зерттеулерді шолу.....	49
<i>Хайдарова Т., Жилкадайдарова А.Ж., Құрманғалиева Г.Ә., Әбілқасымов Б.Ш., Берікболова С.С.</i> Сүт безінің қатерлі ісігін анықтаудың сапалық көрсеткіштерін талдау.....	55

### Биология

(ағылшын тілінде)

<i>Әдекенов С.М., Куприянов А.Н., Әлібеков Д.Т., Фабдуллин Е.М.</i> Үлкен Борсықтар құмдары флорасының эндемизмі.....	61
<i>Wongkattiya Nalin, Нуртмилеуова Г.О., Тосюпова Б.Б.</i> Қалампыр мен prong fa табиғи майларының <i>streptococcus mutans</i> және <i>streptococcus sobrinus</i> микроағзаларына қарсы антибактериалдық қасиеті.....	69
<i>Скворцова Л.А., Перфильева А.В., Хусаинова Е.М., Манишарипова А.Т., Бекманов Б.О., Жансүгірова Л.Б.</i> Қазақстан популяциясында жүрек ишемиялық ауруларының дамуымен жанамалық селенді кодтайтын антиоксидантты ферменттің GCG қайталанатын GPX1 гені полиморфизмінің ассоциациясы.....	74
<i>Көмекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Үмбетова А.К., Бисенбай А.Ф. Melissa officinalis L</i> өсімдігі негізінде фитохимиялық анализ жасау және биологиялық белсенді кешен алу.....	84
<i>Бахтаулова А.С., Жакупжанова М.Ф., Оксикбаев Б.К., Колдасбаева А.</i> Сиверс ( <i>Malus sieversii</i> ) алмасының және апорт сорты мәдени алмасының ( <i>Malus domestica</i> ) жылдық өркендерінің анатомиялық құрылысын зерттеу.....	91
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Бегалиев Б.С., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Ұлттық дәм майсөктің қоректік құндылығы.....	99
<i>Шаналов Ш.К., Калыбекова Н.И., Юнусов М.Б., Турбекова Г.З., Исенғалиева Г.А., Исламова К.И., Нурмуханова Г.Е., Төрегелді Г.Ш., Алтыбаев Ж.М.</i> Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында бидай жапырақ татының дамуы мен аурулары.....	104
<i>Шаналов Ш.К., Тилеубаева Ж.С., Юнусов М.Б., Тургенова О.М., Турбекова Г.З., Калыбекова Н.И., Махамбетов М.Ж., Төрегелді Г.Ш., Жумабаев Ш.А.</i> Күздік бидай сорттарының сары татқа төзімділігін зерттеу.....	109

### Биология

(орыс тілінде)

<i>Әдекенов С.М., Куприянов А.Н., Әлібеков Д.Т., Фабдуллин Е.М.</i> Үлкен Борсықтар құмдары флорасының эндемизмі.....	113
<i>Wongkattiya Nalin, Нуртмилеуова Г.О., Тосюпова Б.Б.</i> Қалампыр мен prong fa табиғи майларының <i>streptococcus mutans</i> және <i>streptococcus sobrinus</i> микроағзаларына қарсы антибактериалдық қасиеті.....	121
<i>Көмекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Үмбетова А.К., Бисенбай А.Ф. Melissa officinalis L</i> өсімдігі негізінде фитохимиялық анализ жасау және биологиялық белсенді кешен алу.....	126
<i>Бахтаулова А.С., Жакупжанова М.Ф., Оксикбаев Б.К., Колдасбаева А.</i> Сиверс ( <i>Malus sieversii</i> ) алмасының және апорт сорты мәдени алмасының ( <i>Malus domestica</i> ) жылдық өркендерінің анатомиялық құрылысын зерттеу.....	133
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Бегалиев Б.С., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Ұлттық дәм майсөктің қоректік құндылығы.....	141

СОДЕРЖАНИЕ

**Медицина**

(на английском языке)

<i>Акиулаков С.К., Бывальцев В.А., Люмента К., Керимбаев Т.Т., Алейников В.Г., Урунбаев Е.А., Сансызбаев А.Б.</i> Новые технологии в спинальной нейрохирургии. Анализ ранних результатов использования функциональных дисков у пациентов с дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника.....	5
<i>Исаева Р.Б., Трумова Ж.З., Юшкевич К.Т.</i> Результаты внедрения инновационной модели «ЕСНО 2016» в Казахстане в рамках системы непрерывного профессионального развития.....	12
<i>Бенберин В.В., Ермаханова Г.А., Ахетов А.А., Воценкова Т.А., Шаназаров Н.А., Наурызбаева А.Е.</i> Эффективность и безопасность вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции у взрослых пациентов: обзор международных рекомендаций и исследований.....	18
<i>Каниев Ш.А., Баймаханов Ж.Б., Скакбаев А.С., Досханов М.О., Нурланбаев Е.К., Серикулы Е., Каусова Г.К., Бардыбай Р.А., Байгусова Д.З., Садыков Ч.Т., Сейсембаев М.А., Медеубеков Ұ.Ш., Баймаханов Б.Б.</i> Гидатидозный эхинококкоз печени: новое в хирургическом лечении.....	24
<i>Хайдарова Т.С., Жилкайдарова А.Ж., Курмангалиева Г.А., Абылкасымов Б.Ш., Берикболова С.З.</i> Анализ индикаторов качества скрининга рака молочной железы.....	30

**Медицина**

(на русском языке)

<i>Акиулаков С.К., Бывальцев В.А., Люмента К., Керимбаев Т.Т., Алейников В.Г., Урунбаев Е.А., Сансызбаев А.Б.</i> Новые технологии в спинальной нейрохирургии. Анализ ранних результатов использования функциональных дисков у пациентов с дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника.....	35
<i>Исаева Р.Б., Трумова Ж.З., Юшкевич К.Т.</i> Результаты внедрения инновационной модели «ЕСНО 2016» в Казахстане в рамках системы непрерывного профессионального развития.....	43
<i>Бенберин В.В., Ермаханова Г.А., Ахетов А.А., Воценкова Т.А., Шаназаров Н.А., Наурызбаева А.Е.</i> Эффективность и безопасность вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции у взрослых пациентов: обзор международных рекомендаций и исследований.....	49
<i>Хайдарова Т.С., Жилкайдарова А.Ж., Курмангалиева Г.А., Абылкасымов Б.Ш., Берикболова С.З.</i> Анализ индикаторов качества скрининга рака молочной железы.....	55

**Биология**

(на английском языке)

<i>Адекенов С.М., Куприянов А.Н., Алибеков Д.Т., Габдуллин Е.М.</i> Эндемизм флоры песков Большие Барсуки.....	61
<i>Wongkattiya Nalin, Нуртмилеуова Г.О., Тюсюпова Б.Б.</i> Антибактериальные свойства эфирных масел гвоздики и prong fa против <i>streptococcus mitans</i> и <i>streptococcus sobrinus</i> .....	69
<i>Скворцова Л.А., Перфильева А.В., Хусаинова Е.М., Манишарипова А.Т., Бекманов В.О., Джансугурова Л.Б.</i> Ассоциация полиморфизма GCG, гена GPX1, кодирующего селен-зависимый антиоксидантный белок, с развитием ишемической болезни сердца в казахстанской популяции.....	74
<i>Комекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Бисенбай А.Г.</i> Фитохимический анализ и разработка получения биологически активного комплекса на основе сырья <i>Melissa officinalis L.</i> .....	84
<i>Бахтаулова А.С., Жакупжанова М.Ф., Оксикбаев Б.К., Колдасбаева А.</i> Изучение особенностей анатомического строения годичных побегов яблони сиверса ( <i>Málus sievèrsii</i> ) и яблони домашней ( <i>Malus domestica</i> ) сорта апорт.....	91
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Бегалиев Б.С., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Пищевая ценность национального блюда «майсок».....	99
<i>Шапалов Ш.К., Калыбекова Н.И., Юнусов М.Б., Турбекова Г.З., Исенгалиева Г.А., Исламова К.И., Нурмуханова Г.Е., Төрегелді Г.Ш., Алтыбаев Ж.М.</i> Развития болезни листовой ржавчины пшеницы в условиях юго-востока Казахстана.....	104
<i>Шапалов Ш.К., Тилеубаева Ж.С., Юнусов М.Б., Тургенова О.М., Турбекова Г.З., Калыбекова Н.И., Махамбетов М.Ж., Төрегелді Г.Ш., Жумабаев Ш.А.</i> Изучение устойчивости сортов озимой пшеницы к желтой ржавчине ( <i>Puccinia striiformis f.sp. tritici</i> ).....	109

**Биология**

(на русском языке)

<i>Адекенов С.М., Куприянов А.Н., Алибеков Д.Т., Габдуллин Е.М.</i> Эндемизм флоры песков Большие Барсуки.....	113
<i>Wongkattiya Nalin, Нуртмилеуова Г.О., Тюсюпова Б.Б.</i> Антибактериальные свойства эфирных масел гвоздики и prong fa против <i>streptococcus mitans</i> и <i>streptococcus sobrinus</i> .....	121
<i>Комекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Бисенбай А.Г.</i> Фитохимический анализ и разработка получения биологически активного комплекса на основе сырья <i>Melissa officinalis L.</i> .....	126
<i>Бахтаулова А.С., Жакупжанова М.Ф., Оксикбаев Б.К., Колдасбаева А.</i> Изучение особенностей анатомического строения годичных побегов яблони сиверса ( <i>Málus sievèrsii</i> ) и яблони домашней ( <i>Malus domestica</i> ) сорта апорт.....	133
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Бегалиев Б.С., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Пищевая ценность национального блюда «майсок».....	141

## CONTENTS

**Medicina**

(in English)

<i>Akshulakov S.K., Byvalcev V.A., Lumenta K., Kerymbaev T.T., Aleynikov V.G., Urunbaev Y.A., Sansyzbaev A.B.</i> New technologies in spinal neurosurgery. Analysis of early results of the use of functional disks in patients with degenerative diseases of the cervical spine.....	5
<i>Isayeva R.B., Trumova Zh.Z., Juszkievicz K.T.</i> Results of implementation of innovation model "ECHO 2016" in Kazakhstan within the framework of the continuous professional development system.....	12
<i>Benberin V.V., Yermakhanova G.A., Akhetov A.A., Vochshenkova T.A., Shanazarov N.A., Naurazbayeva A.Y.</i> Effectiveness and safety of vaccination for preventing pneumococcal infection in adult patients: review of international recommendations and studies.....	18
<i>Kaniev Sh.A., Baimakhanov Zh.B., Skakbayev A.S., Doskhanov M.O., Nurlanbayev E.K., Serikuly Y., Kausova G.K., Barlibay R.A., Baiguysova D.Z., Sadykov C.T., Medeubekov U.Sh., Seysembaev M.A., Baimakhanov B.B.</i> Liver hydatid disease (echinococcosis): updates in surgical treatment strategy.....	24
<i>Khaidarova T.S., Zhilkaidarova A.Z., Kurmangalieva G.A., Abylkasymov B.S., Berikbolova S.Z.</i> Analysis of quality indicators of breast cancer screening.....	30

**Medicina**

(in Russian)

<i>Akshulakov S.K., Byvalcev V.A., Lumenta K., Kerymbaev T.T., Aleynikov V.G., Urunbaev Y.A., Sansyzbaev A.B.</i> New technologies in spinal neurosurgery. Analysis of early results of the use of functional disks in patients with degenerative diseases of the cervical spine.....	35
<i>Isayeva R.B., Trumova Zh.Z., Juszkievicz K.T.</i> Results of implementation of innovation model "ECHO 2016" in Kazakhstan within the framework of the continuous professional development system.....	43
<i>Benberin V.V., Yermakhanova G.A., Akhetov A.A., Vochshenkova T.A., Shanazarov N.A., Naurazbayeva A.Y.</i> Effectiveness and safety of vaccination for preventing pneumococcal infection in adult patients: review of international recommendations and studies.....	49
<i>Khaidarova T.S., Zhilkaidarova A.Z., Kurmangalieva G.A., Abylkasymov B.S., Berikbolova S.Z.</i> Analysis of quality indicators of breast cancer screening.....	55

**Biology**

(in English)

<i>Adekenov S.M., Kupriyanov A.N., Alibekov D.T., Gabdullin E.M.</i> Endemism of flora of the bolshie Barsuki sands.....	61
<i>Wongkattiya Nalin, Nurtilieuova G.O., Tusupova B.B.</i> Anti-bacterial property of the essential oils of clove and prong fa against <i>streptococcus mutans</i> and <i>streptococcus sobrinus</i> .....	69
<i>Skvortsov L.A., Perfilyeva A.V., Khussainova E.M., Mansharipova A.T., Bekmanov B.O., Djansugurova L.B.</i> Association of GCG repeat polymorphism of the GPX1 gene coding selenium dependent antioxidant enzyme with ischemic heart disease development in kazakhstan population.....	74
<i>Komekbay Zh.N., Halmenova Z.B., Umbetova A.K., Bisenbay A.G.</i> Phytochemical analysis and development of production of biologically active complex on the basis of raw <i>Melissa officinalis L.</i> .....	84
<i>Bakhtaulova A.S., Zhakupzhanova M.F., Oxikbayev B.K., Koldasbaeva A.</i> Study of anatomical structure peculiarities of annual shoots of sievers apple ( <i>Málus sievérsii</i> ) and aport domestic apple ( <i>Malus domestica</i> ) cultivars.....	91
<i>Talkanbayeva Z.A., Kalkabayev A.M., Begaliev B.S., Ozden H., Kalkabayeva S.A.</i> Nourishing value of national food "Maisok".....	99
<i>Kalybekova N.I., Shapalov Sh.K., Yunussov M.B., Turebekova G.Z., Issengalieva G.A., Islamova K.I., Nurmukhanova G.E., Toregeldi G.Sh., Altybayev Zh.M.</i> Development and diseases of wheat rust in the conditions of Kazakhstan South- East.....	104
<i>Shapalov Sh.K., Tuleubayeva Zh.S., Yunussov M.B., Turgenova O.M., Turebekova G.Z., Kalybekova N.I., Makhambetov M.Zh., Toregeldi G.Sh., Zhumabayev Sh.A.</i> Study of resistance of winter wheat varieties to yellow rust.....	109

**Biology**

(in Russian)

<i>Adekenov S.M., Kupriyanov A.N., Alibekov D.T., Gabdullin E.M.</i> Endemism of flora of the bolshie Barsuki sands.....	113
<i>Wongkattiya Nalin, Nurtilieuova G.O., Tusupova B.B.</i> Anti-bacterial property of the essential oils of clove and prong fa against <i>streptococcus mutans</i> and <i>streptococcus sobrinus</i> .....	121
<i>Komekbay Zh.N., Halmenova Z.B., Umbetova A.K., Bisenbay A.G.</i> Phytochemical analysis and development of production of biologically active complex on the basis of raw <i>Melissa officinalis L.</i> .....	126
<i>Bakhtaulova A.S., Zhakupzhanova M.F., Oxikbayev B.K., Koldasbaeva A.</i> Study of anatomical structure peculiarities of annual shoots of sievers apple ( <i>Málus sievérsii</i> ) and aport domestic apple ( <i>Malus domestica</i> ) cultivars.....	133
<i>Talkanbayeva Z.A., Kalkabayev A.M., Begaliev B.S., Ozden H., Kalkabayeva S.A.</i> Nourishing value of national food "Maisok".....	141

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на 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, Т. М. Апендиев, Д. С. Аленов*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 26.03.2018.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
9,4 п.л. Тираж 300. Заказ 2.