

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Института биологии и биотехнологии растений

NEWS

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

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ



SERIES

OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

3 (327)

МАМЫР – МАУСЫМ 2018 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2018 г.

MAY – JUNE 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)
Ақшулақов 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

© 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 / 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

© 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 3, Number 327 (2018), 5 – 12

UDC (616-089.844 : 616.71-74) + 616-089.23

MRNTI 76.29.46

N. Batpenov¹, R. Shnattler², A. Belokobylov¹, E. Raimagambetov¹, K. Tazhin¹

¹Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Astana, Kazakhstan,

²University Medical Center, Justus Liebig University of Giessen, Giessen, Germany.

E-mail: niitokz@mail.ru, Reinhard.Schnettler@chiru.med.uni-giessen.de, 9992259@mail.ru

APPLICATION OF FRESH-FROZEN ALLOGRAFTS IN ORTHOPEDICS

Abstract. At present, bone grafts are widely used in traumatology and orthopedics to replace bone defects, and there is no doubt that this method is effective. The basic orthopedic directions requiring the involvement of bone grafts are revision and complex endoprosthetics of large joints, oncortopedia. The requirements for the materials used are quite high, among them the following can be distinguished: the material used should not only physically fill the bone volume, but also possess osteoinductive properties, while the possibility of transmission of infectious diseases must be excluded. The ideal material that is accepted as the "gold standard" is autograft, but due to certain conditions its use is limited and various methods of allotransplantation are now being widely introduced.

Key words: bone allotransplantation, fresh-frozen allografts, endoprosthetics.

Bone transplantation is the main method of treating bone tissue defects caused by tumors, traumas, and the consequences of arthroplasty [1, 2]. The "gold standard" for plastics is naturally autografts since its osteogenic, osteoconductive and osteoinductive properties for a particular individual are perfect [3, 4]. However, for the use of autologous materials there are a number of constraints, so, in the case of bone, the amount of autograft required for implantation is much larger than the amount of possible sampling [5]. The second, but less restrictive factor is the fact that the graft harvesting is another surgical intervention with a subsequent pain syndrome, an increase in the time of intervention, and possible complications [6-8].

Currently, in connection with the increase in the proportion of orthopedic interventions of a revision nature (especially arthroplasty), when there is a deficit of bone tissue, researchers began to pay closer attention to the development of such an orthopedic industry as orthobiology. Biologists together with orthopedists study the behavior of tissues after implantation of various grafts, develop new materials for implantation, develop new methods for inducing integration processes, etc. Thus, alternative orthopedic materials of allogeneic, xenogeneic or synthetic origin are currently available to orthopedic clinicians [3, 9].

The use of allografts is a competitive alternative to autografts. The first allograft was applied in 1889 by the Scottish surgeon, who successfully compensated for the defect of the humerus with the tibial allograft in a 4-year-old boy suffering from rickets [10]. Later experience with the use of allografts expanded, which led to the appearance in the United States in 1949, the first tissue bank [11]. At present, there is a significant increase in interest in bone tissue allotransplantation, which leads to the appearance of bone banks in many countries of the world [12].

The main properties that characterize bone grafts are the following. Osteogenesis is the ability to trigger bone formation in the presence of living osteoprogenic cells, osteoblasts and stromal cells. Osteoinductivity is the ability to induce the differentiation of mesenchymal cells into cells that produce bone under the influence of growth factors. Osteoconductivity is the potential ability to provide structures through which vessels and bone-forming cells can migrate to form bone and structural integrity – the strength of the graft and its resistance to torsion and deformation, which are maximally affected by the cortical portion of the graft. Integration is the ability of the graft to integrate and become one with the host's bone and depends on osteogenesis, osteoinductivity and osteoconductivity.

All the proposed materials support bone regeneration due to osteoconduction, but allografts have a relatively high regenerative potential [4, 13].

Preparation of allografts is a complex, multi-stage processing process aimed at cleaning tissues from potential immunogenic components and preventing the transmission of infections. By the method of processing of the allogeneic bone, there are physical and physicochemical methods [14]. Physical handling allografts include world-wide heat treatment groups (the Maros Telos bone bank system), fresh frozen and cryopreserved bone [15, 16]. These materials are frozen (below –20 °C) (heat-treated bone), irradiated (freshly frozen bone) or exposed to cryoprotective agents (dimethyl sulfoxide or glycerol) and stored at a temperature of about –196 °C (cryopreserved bone). In a freshly frozen and cryopreserved bone, viable cells can be found, which is even the goal for cryopreservation [15].

Some of the allogenic osteoplastic materials release cells chemically, exposing the bone to several stages of cleansing and chemical treatment (table).

Chemical agents used to purify the bone from cells of various allogeneic bone-plastic materials

Allografts	Chemical agents used
Puros Allograft, Tutoplast® Spongiosablock [17]	Hydrogen peroxide, NaOH, ethanol, acetone
DIZG-bone blocks [18]	Peracetic acid is ethanol
C + TBA-bone blocks, Maxgraft® [19]	Diethyl ether, ethanol, hydrogen peroxide
TBF-bone blocks	Ethanol, chloroform, hydrogen peroxide, sodium hypochlorite

The final drying process, which ensures the long-term storage of bone blocks at room temperature, is carried out by evaporation of acetone (Puros Allograft, Tutoplast® Spongiosablock), this type of material is referred to in the literature as solvent-doped bone allografts (SDBA) or freeze-dried (all other producers) which are often referred to in the literature as freeze-dried bone allografts (FDBA) [20, 21]. In general, all these materials are classified as mineralized bone allografts (MBA) [22].

The whole process of purification aims to create bone-plastic material that will act as an osteoconductive matrix with optimal physico-chemical characteristics without immunogenic properties. It is of fundamental importance that, after processing, allogeneic bone-plastic materials undergo a check for the preservation of physical properties and safety.

The Research Institute of Traumatology and Orthopedics has extensive experience in the use of native, fresh-frozen allografts, and the local bone bank has been operating since October 2007. When creating a bone bank, we were guided by the recommendations of the American Association of Tissue Banks (AATB). The main supplier and user of this bank is the Republican Center for Endoprosthetics at the Research Institute of Traumatology and Orthopedics.

The literature describes the high efficiency of frozen allografts [23]. The intake of freshly frozen allografts is carried out under aseptic conditions from the corpse or from the living persons (the head of the femur with joint replacement). A necessary condition is a six-month bone quarantine [24], without the need for additional bone processing, all osteoinductive proteins remain [25].

Freshly frozen bone is then available in the form of spongy, cortical-spongy or cortical granules, as well as in the form of chips. Immediately after thawing, the allograft restores the properties of fresh bone [23].

The advantages of this method include the convenience for the surgeon, reducing the operative trauma for the patient, virtually unlimited bone volume, reducing intraoperative blood loss, the absence of pain in the donor site, and reducing the time of surgery [23, 25].

One of the main concerns with the use of transplants of this group is the possibility of transmission of infectious diseases, of which the most significant HIV infection and viral hepatitis [26]. However, the instructions developed by the bone bank to select patients, store tissues, maintain documentation guarantee the safety of allogeneity [27, 28]. Another concern is the antigenicity of allogeneity, but it is proved that when the bone is frozen below -20°C , this risk is significantly reduced [8].

Man W.Y. and colleagues [29] provide information on the positive long-term (14 years) application of this type of allografts. Storage at low temperatures and compliance with the rules of freezing and thawing also reduces immunogenicity, which is due to the destruction of antigen-presenting cells in intertrabecular spaces. The main advantage of freshly frozen allografts treated, in comparison with allogeneic bone-plastic materials, is better preservation of the biological and physico-mechanical properties inherent in normal bone [30].

D.J. Costain [31] carried out a comparative study of the use of freshly frozen allotransplants. So, it turned out that this type of allografts possesses high strength characteristics, is resistant to bending, is characterized by high fatigue strength, while frost does not affect the differentiation of osteoblasts, which positively affects the processes of osseointegration. However, the authors also point to the need for further in-depth study of the use of allografts.

The process of material for allotransplantation begins with an assessment of the head of the femur by the orthopedist based on the radiographic and computed tomography (CT) data before the fence. This is done in order to elicit factors that can adversely affect the quality of the bone, for example, foci of lysis, cystic sclerotic processes and stop the procurement process at an early stage. There is an anamnesis and serological tests are performed to exclude HIV, HBV, HCV and syphilis from the donor. Only after receiving negative results of all these analyzes, fetus and further bone processing are allowed. Of the 970 we collected from 2007 to 2015, the head of the femur was suitable for use were 402 heads.

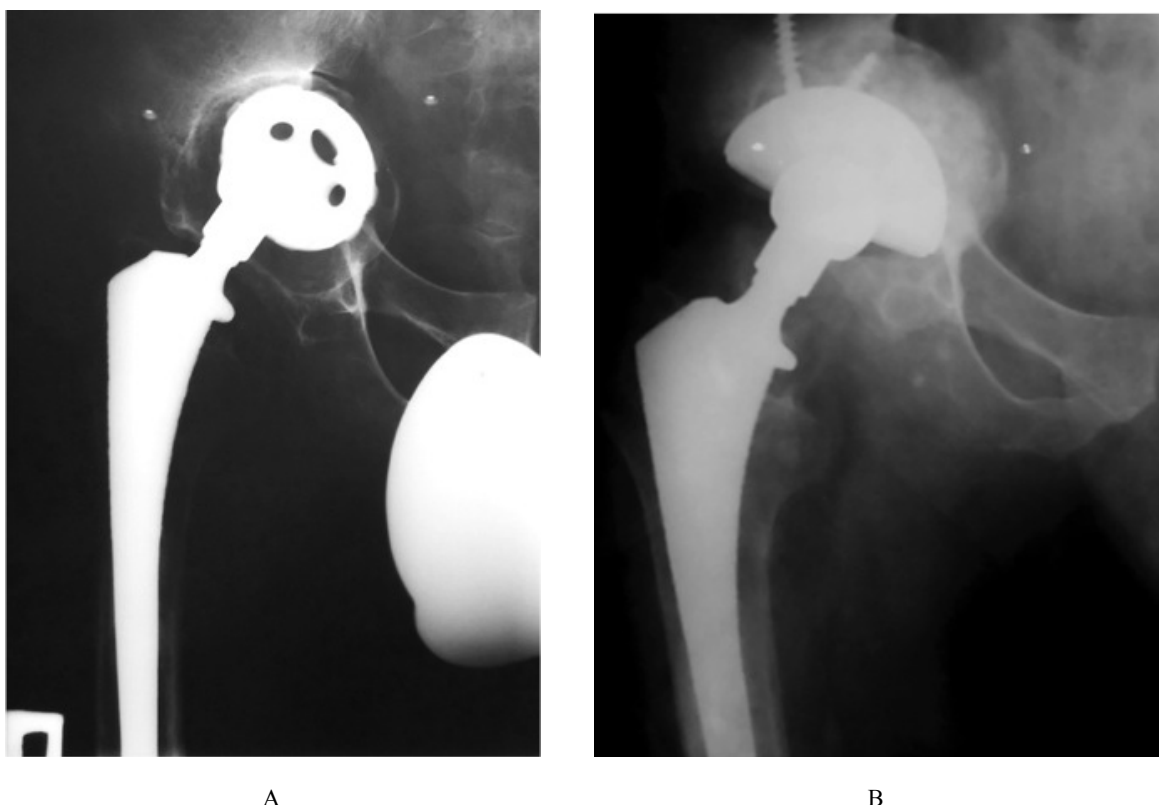


Figure 1 – Clinical example.

A – aseptic instability of the acetabular component of the endoprosthesis with the central dislocation of the acetabular component of the endoprosthesis.

B is the long-term result of revascular endoprosthetics with alloplasty of the bottom of whirlpool vapidina with freshly frozen allograft.



A



I



II

B

Figure 2 – Clinical example.

A – X-ray of the right femur in 2 projections is a giant cell tumor of the proximal femur.

B – a distant result of removing the formation of the proximal femur, the plasticity of the freshfrozen allograft, the preventive blocking osteosynthesis of the femur.

The optimal temperature for storage of tissues is not precisely defined and continues to be the subject of discussions. The temperature of -80°C , recommended by most researchers to store bone grafts, has been determined empirically. The main motivations were the inactivation of the enzymatic activity and growth of ice crystals [30]. C. Fölsch with co-authors for storage of biological osteoplastic materials for 2 years recommends a temperature of -20°C , for a longer storage it is recommended that the temperature must be -80°C [32]. The recommended cooling temperature in a cold installation is -1°C per minute [33], the optimal temperature for thawing of tissues is 45°C [34].

86.8% (349 heads) of the harvested bone was used in the revision of the hip joint (306 for the acetabulum and 43 for the plasty of the femur).

During this period, 412 operations of revision hip arthroplasty were performed on the basis of the Republican Center for Endoprosthetics, of which 213 surgeries were performed with alloplasty.

With defects of the acetabulum type IIA-B allogeneity was used in 160 cases. In 123 cases with alkalinity, cups of cementless fixation were set and in 37 cases of a cement fixation cup.

86 operations – aseptic revision, 74 – revision after installation of cement spacer and periprosthetic infection (PPI).

Figure 1 shows a clinical example of the developed aseptic instability of the acetabular component of the right hip endoprosthesis with the central dislocation of the endoprosthesis cup (figure 1A). With auditory endopretotomy, bone alloplasty of the acetabulum bottom defect was performed with a freshly frozen allograft. Separated result 2 years after the intervention (figure 1B), good allograft integration, stable acetabular component of the endoprosthesis.

Figure 2 shows a clinical example of the use of freshly frozen allografts in oncoorthopedics. A 35-year-old patient with a giant cell tumor of the proximal femur (figure 2A). In a planned order, the removal of the formation of the proximal femur, plastic with a freshfrozen allograft, preventive blocking osteosynthesis of the femur is performed. After 2 years, a positive osseointegration of the allograft was observed in the 2-projection chest radiograph (figure 2B).

Long-term results were studied in 112 patients, the average follow-up period was 49.6 months. It should be noted that this group of patients is considered one of the most intractable in modern orthopedics. Survival of acetabular components with revision was 89%. Only 12 cases (11%) required a re-audit and only 4,5% of the patients had septic instability development, while initially revision arthroplasty with bone plastic surgery in 46% of cases was performed against the background of periprosthetic infection!

At the same time, there were no cases of transmission of infectious diseases from the recipient to the donor.

Safety of materials for allogeneic bone resorption. In the past, the publication on transmission of infection and immunological responses as a result of the use of allogeneic bone negatively affected the reputation of the method. So, Buck R.E. and call. in 1989 described the first case of HIV transmission through bone plastic [35], and Conrad E.U. with a call. in 1995 [36] – the first case of transmission of hepatitis C in the negative test of the first generation in the donor. It must be understood that today such fears are valid only for the unprocessed allogeneic bone. Physico-chemically treated bone carries only hypothetically residual risks. Transmission of the infection has been documented only for allografts of untreated treatment, or untreated properly. Since the introduction of the so-called Nucltic Acid Test (NAT) in 2004, a highly sensitive and specific analysis to detect even a minimal amount of pathogen genetic material, there have been no cases of transmission of infection in human bone transplantation.

Rare descriptions of cases of allosensitization of recipients of human bone grafts are mainly associated with the use of fresh or freshly frozen bone [37-39]. The methods available to date do not allow the detection of donor-specific antibodies in recipients of physico-chemically treated allogeneic bone. It has been proved that even the incompatible system of tissue compatibility (HLA), which represents a family of proteins that allows the immune system to distinguish its own proteins from foreign ones, does not affect the integration of allogeneic bone grafts [40-42].

Treatment of infection with combined use of allografts and antibiotics. Postoperative infections after joint replacement with significant bone loss often require reconstructive surgery. Treatment of bone infection after endoprosthetics is still an urgent problem for surgeons. In recent years, the standard treatment of osteoids has been a gradual aggressive surgical treatment with massive rinsing with pulsating

jet solutions of antiseptics followed by prolonged systemic use of antibiotics, often in combination with local antibiotic therapy and subsequent surgical reconstruction of bone defects [43-45]. Nevertheless, the most important step in the treatment of bone infections is radical surgical treatment with the removal of dead bone and all foreign materials. In this vein, it is interesting to combine allogeneic bone with antibiotics for prevention or with bone marrow aspirate in order to speed up bone restructuring. For example, Y. Chang et al. [46] who established that freshly frozen allografts retain a therapeutically significant concentration of the recipient's cefazolin, which, for some time after transplantation, is released into surrounding tissues.

Conclusion. Thus, we have witnessed the effectiveness, and sometimes the inevitability, of allografts in modern traumatology and orthopedics. At the same time, the demand for allografts is projected to increase, since an increase in the number of complex orthopedic interventions, including revision joint endoprosthetics, is annually observed. Currently, a wide variety of allografts has been proposed, the experience of SRITO on the use of fresh frozen allografts indicates safety and high effectiveness, and compliance with instructions for their use makes it possible to avoid characteristic complications.

REFERENCES

- [1] Hofman A., Konrad L., Hessmann M.H., et al: The influence of bone allograft processing on osteoblast attachment and function. *J Orthop Res* 23: 846, 2005.
- [2] Hachiya Y., Sakai T., Narita Y., et al: Status of bone banks in Japan. *Transplant Proc* 31: 2032, 1999.
- [3] Finkemeier C.G. Bone-grafting and bone-graft substitutes. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84-a(3): 454-464.
- [4] Giannoudis P.V., Dinopoulos H., Tsiridis E. Bone substitutes: an update. *Injury.* 2005; 36 Suppl 3:20-27.
- [5] Dimitriou R., Mataliotakis G.I., Angoules A.G., Kanakaris N.K., Giannoudis P.V. complications following autologous bone graft harvesting from the iliac crest and using the Ila: a systematic review. *Injury.* 2011; 42 Suppl 2: 3-15. doi: 10.1016/j.injury.2011.06.015.
- [6] Ilan D.I., Ladd A.L.: Bone graft substitutes. *Oper Tech Plast Reconstr Surg* 9: 151, 2003.
- [7] Williams A., Szabo R.: Bone transplantation. *Orthopedics* 27: 488, 2004.
- [8] Dodd C.A.F., Fergusson C.M., Freedman L., et al: Allograft versus autograft bone in scoliosis surgery. *J Bone Joint Surg Br* 70: 431, 1988.
- [9] Laurencin C., Khan Y., Elamin S.F. Bone graft substitutes. *Expert Rev Med Devices.* 2006; 3(1): 49-57.
- [10] De Boer H.: The history of bone grafts. *Clin Orthop Relat Res* 292, 1968.
- [11] Leslie H., Bottenfield S. Donation, banking, and transplantation of allograft tissues. *Nurs Clin North Am* 24: 891, 1989.
- [12] Albert A., Leemruse T., Druez V., et al: Are bone autografts still necessary in 2006? A three-year retrospective study of bone grafting. *Acta Orthop Belg* 72:734, 2006.
- [13] Schmitt C.M., Doering H., Schmidt T., Lutz R., Neukam F.W., Schlegel K.A. Histological results after maxillary sinus augmentation with Straumann® Boneceramic, Bio-Oss®, puros®, and autologous bone. a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(5): 576-585. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02431.x.
- [14] Malinin T., Temple H.T. comparison of frozen and freeze-dried particulate bone allografts. *Cryobiology.* 2007; 55(2): 167-170. doi: 10.1016/j.cryobiol.2007.05.007.
- [15] Simpson D., Kakarala G., Hampson K., Steele N., Ashton B. Viable cells survive in fresh frozen human bone allografts. *Acta Orthop.* 2007; 78(1): 26-30. doi: 10.1080/17453670610013385.
- [16] Borghetti A., Novakovitch G., Louise F., Simeone D., Fourel J. Cryopreserved cancellous bone allograft in periodontal intraosseous defects. *J Periodontol.* 1993; 64(2): 128-132. doi: 10.1902/jop.1993.64.2.128.
- [17] Schoepf Ch. The Tutoplast® process: a review of efficacy. *Zimmer Dental.* 2008; 17: 40-50.
- [18] Pruss A., Göbel U.B., Pauli G., Kao M., Seibold M., Mönig H.j., Hansen A., von Versen R. Peracetic acid-ethanol treatment of allogeneic avital bone tissue transplants – a reliable sterilization method. *Ann Transplant.* 2003; 8(2):34-42.
- [19] Osbon D.B., Lilly G.E., Thompson C.W., Jost T. Bone grafts with surface decalcified allogeneic and particulate autologous bone: report of cases. *J Oral Surg.* 1977; 35(4): 276-284.
- [20] Lee D.W., Pi S.H., Lee S.K., Kim E.C. Comparative histomorphometric analysis of extraction sockets healing implanted with bovine xenografts, irradiated cancellous allografts, and solvent-dehydrated allografts in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24(4): 609-615.
- [21] Mellonig J.T. Freeze-dried bone allografts in periodontal reconstructive surgery. *Dent Clin North Am.* 1991; 35(3): 505-520.
- [22] Beck T.M., Mealey B.I. Histologic analysis of healing after tooth extraction with ridge preservation using mineralized human bone allograft. *J Periodontol.* 2010; 81(12): 1765-1772. doi: 10.1902/jop.2010.100286.

- [23] Hardin C. Banked bone. *Otolaryngol Clin North Am* 27: 911, 1994.
- [24] Simpson D., Kakarala G., Hampson K., et al: Viable cells survive in fresh frozen human bone allografts. *Acta Orthop* 78: 26, 2007.
- [25] Perrott D.H., Smith R.A., Kabam L.B. The use of fresh frozen allogeneic bone for maxillary and mandibular reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 21: 260, 1992.
- [26] Gazdag A.R., Lane J.M., Glaser D., et al: Alternative to autogenous bone graft: Efficacy and indications. *J Am Acad Orthop Surg* 3: 1, 1995.
- [27] Tomford W.W., Doppelt S.H., Mankin H.J., et al: Bone bank procedures. *Clin Orthop Relat Res* 15, 1983.
- [28] Palmer S.H., Gibbons C.L.M.H., Athanasou N.A. The pathology of bone allograft. *J Bone Joint Surg Br* 81: 333, 1999.
- [29] Man W.Y., Monni T., Jenkins R., Roberts P. Post-operative infection with fresh frozen allograft: reported outcomes of a hospital-based bone bank over 14 years. *Cell Tissue Bank*. 2016; 17(2): 269-275. DOI:10.1007/s10561-016-9547-8.
- [30] Vorob'ev K.A., Bozhkova S.A., Tihilov R.M., Chernyĭ A.Zh. Sovremennyye sposoby obrabotki i sterilizacii allogennykh kostnykh tkaneĭ (obzor literatury). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2017; 23(3):134-147. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-3-134-147.
- [31] Costain D.J., Crawford R.W. Fresh-frozen vs. irradiated allograft bone in orthopaedic reconstructive surgery. *Injury*. 2009; 40(12): 1260-1264. DOI: 10.1016/j.injury.2009.01.116.
- [32] Fölsch C., Mittelmeier W., Bilderbeek U., Timmesfeld N., von Garrel T., Peter Matter H. Effect of Storage Temperature on Allograft Bone. *Transfus Med Hemother*. 2012; 39(1): 36-40. DOI: 10.1159/000335647.
- [33] Parkes A.S. Factors affecting the viability of frozen ovarian tissue. *J Endocrinol*. 1958; 17(4): 337-343.
- [34] Taylor A.C. The physical state of transition in the freezing of living cells. *Ann N Y Acad Sci*. 1960; 85: 595-609.
- [35] Buck B.E., Malinin T.I., Brown M.D. Bone transplantation and human immunodeficiency virus. an estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (aIDS). *Clin Orthop Relat Res*. 1989; (240): 129-136.
- [36] Conrad E.U., Gretch D.R., Obermeyer K.R., Moogk M.S., Sayers M., Wilson J.J., Strong D.M. Transmission of the hepatitis-c virus by tissue transplantation. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77(2): 214-224.
- [37] O'Sullivan E.D., Battle R.K., Zahra S., Keating J.F., Marson L.P., Turner D.M. allosensitization Following Bone graft. *Am J Transplant*. 2017; 17(8): 2207-2211. dOI: 10.1111/ajt.14231.
- [38] Piaia M., Bub C.B., Succì G.M., Torres M., Costa T.H., Pinheiro F.C., Napimoga M.H. Hla-typing analysis following allogeneic bone grafting for sinus lifting. *Cell Tissue Bank*. 2017; 18(1): 75-81. dOI: 10.1007/s10561-016-9594-1. 28. Mosconi g., Baraldi O., Fantinati c., panicali l.,
- [39] Veronesi M., Cappuccilli M.L. et al. donor-specific anti- Hla antibodies after bone-graft transplantation. Impact on a subsequent renal transplantation: a case report. *Transplant Proc*. 2009; 41(4): 1138-1141.
- [40] Ward W.G., Gautreaux M.D., Lippert D.C.2nd, Boles c. HLA sensitization and allograft bone graft incorporation. *Clin Orthop Relat Res*. 2008; 466(8): 1837-1848. dOI: 10.1007/s11999-008-0294-4.
- [41] Quattlebaum J.B., Mellonig J.T., Hensel N.F. Antigenicity of freeze-dried cortical bone allograft in human periodontal osseous defects. *J Periodontol*. 1988; 59(6): 394-397.
- [42] Reikerås O., Reinholt F.P., Zinöcker S., Shegarfi H., Rolstad B. Healing of long-term frozen orthotopic bone allografts is not affected by MHC differences between donor and recipient. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469(5): 1479-1486. dOI: 10.1007/s11999-011-1796-z.
- [43] Alt V., Bitschnau A., Böhner F., Heerich K.E., Magesin E., Sewing A. et al. effects of gentamicin and gentamicin – Rgd coatings on bone ingrowth and biocompatibility of cementless joint prostheses: an experimental study in rabbits. *Acta Biomater*. 2011; 7(3): 1274-1280. dOI: 10.1016/j.actbio.2010.11.012.
- [44] Heppert V., Wagner Ch., glatzel U., Wentzensen A. Prinzipien der operative-chirurgischen Therapie der Osteitis. *Trauma Berufskrankh*. 2002; 4(3): 321-328.
- [45] Luther C., Unger K., Heppert V., Simon R., Hitzgrath C., Germann G., Sauerbier M. Chronic osteitis of the lower extremities. an interdisciplinary treatment concept. *Unfallchirurg*. 2010; 113(5): 386-393. (in german). dOI: 10.1007/s00113-009-1709-8.
- [46] Chang Y., Shih H.-N., Chen D. W., Lee M. S., Ueng S. W. N., Hsieh P.-H. The concentration of antibiotic in fresh-frozen bone graft // *J Bone Joint Surg [Br]* 2010; 92-B: 1471-4.

Н. Д. Батпенoв¹, R. Shnattler², А. А. Белокобылов¹, Е. К. Раймагамбетов¹, К. Б. Тажин¹

¹НИИ травматологии и ортопедии МЗ РК, Астана, Казахстан,

²Университетский медицинский центр Гиссена, Гиссенский университет Ю. фон Либиха, Гиссен, Германия

АЛЛОТРАНСПЛАНТАЦИЯНЫҢ ӘРТҮРЛІ ӘДІСТЕРІ КЕҢ ПАЙДАЛАНУ

Аннотация. Қазіргі уақытта травматология және ортопедияда сүйек кемістіктерін алмастыру үшін сүйек трансплантаттары кең пайдаланады, осы әдістің тиімділігі күмән тудырмайды. Сүйек трансплантаттарын пайдалануды талап ететін негізгі ортопедиялық бағыттар – бұл ірі буындарды ревизиялық және күрделі эндопротездеу, онкоортопедия. Қолданылатын материалдарға едәуір жоғары талаптар қойылады, олардың ішінде мыналарды атап кетуге болады: қолданылатын материал тек сүйек көлемін физикалық түрде толтырып қана қоймай, остеоиндукциялық қасиеттерге ие болу керек, сонымен қатар инфекциялық аурулардың берілу мүмкіндігін болғызбау қажет. «Алтын стандарт» деп танылған кемшіліксіз материал – аутосүйек, бірақ белгілі бір жағдайларға байланысты оның пайдалануы шектелген және қазіргі уақытта аллотрансплантацияның әртүрлі әдістері кең енгізілуде.

Түйін сөздер: сүйек кемістіктерін алмастыру, жаңамүздатылған аллотрансплантаттар.

Н. Д. Батпенoв¹, R. Shnattler², А. А. Белокобылов¹, Е. К. Раймагамбетов¹, К. Б. Тажин¹

¹НИИ травматологии и ортопедии МЗ РК, Астана, Казахстан,

²Университетский медицинский центр Гиссена, Гиссенский университет Ю. фон Либиха, Гиссен, Германия

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕЖЕЗАМОРОЖЕННЫХ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТОВ В ОРТОПЕДИИ

Аннотация. В настоящее время в травматологии и ортопедии для замещения костных дефектов широко используются костные трансплантаты, не вызывает сомнений и эффективность данного метода. Основные ортопедические направления, требующие привлечения костных трансплантатов это ревизионное и сложное эндопротезирование крупных суставов, онкоортопедия. Требования к применяемым материалам довольно высокие, среди них можно выделить следующие: применяемый материал должен не только физически заполнять объем кости, но и обладать остеоиндуктивными свойствами, при этом необходимо исключить возможность передачи инфекционных заболеваний. Идеальным материалом, который принят за «золотой стандарт» является аутокость, но в силу определенных условий его использование ограничено и в настоящее время широко внедряются различные методы аллотрансплантации.

Ключевые слова: костная аллотрансплантация, свежемороженые аллотрансплантаты, эндопротезирование.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 13 – 16

UDC 614.2

T. S. Khaidarova¹, G. D. Kapanova¹, D. A. Umbeteeva²¹Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan,²“Eye Microsurgery” LLP, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.**ORGANIZATION OF OPHTHALMOLOGICAL ASSISTANCE
TO THE PEOPLE OF EASTERN KAZAKHSTAN REGION**

Abstract. The article analyzes the provision with ophthalmologists in the Republic of Kazakhstan and the East-Kazakhstan region (hereinafter – EKR). The relevance of the study is determined by the high prevalence of eye diseases and its adjuvant, decreased visual acuity and increased visibility impairment among the population of the country. The purpose of the study is to analyze the provision of personnel in urban and rural areas of the Republic of Kazakhstan and the EKR. Statistical methods of research based on the study of the provision of personnel at the level of primary health care are used. The result of the study is the justification of the need to improve the provision of personnel with ophthalmic services, especially in rural areas and for the children's population.

Keywords: the availability of ophthalmologists, the incidence of the eye.

Relevance of the topic research. In the Republic of Kazakhstan, as in the OECD countries, work is underway to implement the WHO Plan for “Universal Access to Eyes health: the Global Action Plan for 2014-2019”. According to WHO estimates, in 2010 there were 285 million visually impaired people in the world, of whom 39 million were blind. At the same time, 75% of all cases of visual impairment and blindness are preventable. The two main causes of visual impairment in the world are not corrected refractive errors (42%) and cataracts (33%) [1]. The total and primary incidence of ocular pathology in the Republic of Kazakhstan according to the Ministry of healthcare of the Republic of Kazakhstan is increasing and amounted to 5806.0 per 100 thousand population in 2016. About 1 million people of the Republic of Kazakhstan with various pathologies of the vision organ are registered annually (5, 6% of the total population of the country). There is a high primary incidence among children and adolescents (from 0-14 years old, 3131.9 per 100 thousand of the corresponding population) in the Republic of Kazakhstan [2]. The actuality of the study is related not only to the growing incidence and decreased vision among the population of the Republic of Kazakhstan, but also to the increase in vision impairment, the main causes of which are refractive errors, glaucoma, eye injury, diabetic retinopathy, cataracts, age-related macular degeneration.

Purpose of the study. Carry out a comparative analysis of the availability of ophthalmologists and eye diseases and its adjuvant in the population of the East Kazakhstan region and other regions of the Republic of Kazakhstan.

Methods of research. Statistical analysis of data on staffing and morbidity of the population of the Republic of Kazakhstan and regions of the diseases of the eye and its adjuvant. The material of the study was the Statistical Digest "Health of the Population" for 2011-2017. Also, the report uses the data of "Eye Microsurgery", LLP in Ust-Kamenogorsk for 2015-2017.

Results of the study. In the general structure of the incidence of the disease in the Republic of Kazakhstan, eye disease ranks 5th after respiratory diseases (29372.5 per 100,000 population), cardiovascular (15,473.4 per 100,000 population), digestive (8802.1 per 100,000 population) and the genitourinary system (8784.0 per 100 thousand population) [3].

The overall incidence of ocular pathology is increasing and amounted to 5806.0 per 100 thousand population in 2016 [3]. Annually about 1 million inhabitants of the Republic of Kazakhstan with various pathologies of the organ of vision are registered (5, 6% of the total population of the country). The primary incidence of glaucoma in the Republic of Kazakhstan increased from 70.8 per 100,000 in 2011 to 83.6 in 2012 (an increase of 18%), and to 124.0 in 2016, due to increased detection of pathology in screening [4, 5].

In the framework of the guaranteed amount of free medical care (GAFMC), ophthalmic care is provided to the population, including the socially vulnerable and poor, at no cost and includes both primary and specialized and highly specialized ophthalmologic care [7]. Care for the protection of the eyes of the population lies at all levels of the medical service. In the EKR centers of organizational and methodological work is the ophthalmological center of LLP "Eye Microsurgery" located in Ust-Kamenogorsk.

Analysis of staffing in the dynamics in accordance with the data of Table 1 (from 2010-2016) indicates a significant deterioration of the situation with ophthalmologists in the practical health care of the RK, so if in 2010 the security was in general (city and village) 0.8, then in subsequent years - also - 0.8 per 10 thousand of the population. In urban areas, 1.3 per 10 000 population, in 2011 - 1.2 per 10 000 population, in 2015 - 0.8, in 2016 0.9 for the RK, that is, there is a decrease in the number of ophthalmologists in public health services, especially in PHC.

Table 1 – Data on the availability of ophthalmologists in the dynamics of the RK and EKR for 10 000 population (2010-2016)

	2010			2011			2013			2014			2015			2016		
	A	C	V	A	C	V	A	C	V	A	C	V	A	C	V	A	C	V
RK	0,8	1,3	0,2	0,8	1,2	0,2	0,8	1,3	0,2	1	1,3	0,2	0,8	1,3	0,2	0,9	1,4	0,2
EKR	0,9	1,2	0,4	0,9	1,2	0,4	0,9	1,2	0,3	1	1,3	0,3	0,9	1,2	0,3	0,9	1,3	0,3
A – all; C – city; V – village.																		

According to the data presented in table 2, it follows that ophthalmologists were provided with 3.0 per 10,000 population in Almaty in 2016), in Astana - 2.0, on average in the RK - 0.9 per 10 thousand of the population. It should be noted that there is a significant difference (7 times) in the provision of ophthalmologists for urban (1.4) and rural areas (0.2). Only the East Kazakhstan region (0.9 per 10,000 population) achieved a higher level of coverage by ophthalmologists, however, low levels of ophthalmology coverage were noted in Almaty region (0.3 per 10,000 population), in Kostanai region (0.4), in Kyzylorda region (0.5), South Kazakhstan region (0.5). A little higher level of coverage by ophthalmologists in Akmola, Mangistau regions (0.6 per 10 thousand of the population), and in Atyrau, West Kazakhstan region, Pavlodar, North Kazakhstan region ophthalmology coverage was 0.7 per 10 thousand of the population. In Aktobe and Karaganda regions, the provision was 0.8 per 10 thousand of the population. In the analysis of urban and rural areas, low levels of coverage by ophthalmologists (fluctuations from 0.1 in the South Kazakhstan region, Zhambyl region, Mangistau region, to 0.2 in the North Kazakhstan region, Kostanai, Karaganda, Atyrau, Aktobe regions) should be noted. In East Kazakhstan regions the coverage was 0.3 per 10 thousand of population, which is 3 times lower than the urban area.

The incidence of ophthalmic diseases in the average for the Republic of Kazakhstan was 2465.5 per 100 thousand of the population. When compared with the average prevailing incidence rate in 2016, the lowest rates were registered in the Atyrau region (1692.2 per 100,000 population), and a higher level in the Kyzylorda region (3663.6 per 100,000 population), in the Almaty region (3183.8 per 100 thousand population), Astana city (3153.9 per 100 thousand population). In the East Kazakhstan region, the incidence was 2661.3 per 100 thousand of the population, which is higher than the prevailing level in the RK.

Table 3 presents data on the availability of ophthalmologists for rural district clinics in the East Kazakhstan region. The total number of the population was 679782 people in 2017 for rural district clinics, in accordance with the order of the Ministry of Healthcare of the Republic of Kazakhstan No. 238 (2010), with a population of this number, the estimated number of ophthalmologists should be 45.32 staff,

Table 2 – Provision of personnel (ophthalmologists) and incidence of the population of the regions of the Republic of Kazakhstan with eye diseases and its adjuvant, 2017

	Provision of ophthalmologists per 10 000 population (total)	Provision of ophthalmologists per 10 000 population (city)	Provision of ophthalmologists per 10 000 population (villages)	Morbidity for 100 thousand people of eye disease and its adjuvant
Republic of Kazakhstan (2016)	0,9	1,4	0,2	2465,5
Akmola region	0,6	1,0	0,3	2447,5
Aktobe region	0,8	1,1	0,2	2725,7
Almaty region	0,3	0,8	0,2	3183,8
Atyrau region	0,7	1,1	0,2	1692,2
WKR	0,7	1,0	0,3	1898,8
Jambyl region	0,5	1,0	0,1	2647,6
Karaganda region	0,8	1,0	0,2	1951,1
Kostanai region	0,4	0,6	0,2	1873,3
Kizilorda region	0,5	0,7	0,3	3663,6
Mangistau region	0,6	1,1	0,1	2106,5
SKR	0,5	0,9	0,1	2270,2
Pavlodar region	0,7	0,8	0,3	2660,7
NKR	0,7	1,3	0,2	1855,8
EKR	0,9	1,3	0,3	2661,3
Astana city	2,0	2,0		3153,9
Almaty city	3,0	3,0		2115,6

Table 3 – Provision of ophthalmologists in rural areas of the East Kazakhstan region, 2017

Eye clinics and departments of district polyclinics	Population	Number of rates for ophthalmologists			Number of individuals
		estimated	actual	employed	
Abay district	14607	1	1	1	1
Ayagoz district	73266	4,9	3,25	3,25	2
Zyryanov district	68415	4,5	3,5	3,25	3
Besqaraqay district	18885	1,3	1,0	1,0	1
Kurchum district	25732	1,7	1,25	1,25	2
Ulan district	32768	2,2	1,5	1,5	1
Katon-Qaraqay district	24825	1,7	2,0	2	2
Tarbaqatay district	40253	2,7	2,5	2,0	2
Glubokov district	64101	4,3	2,25	1	1
Borodulikhin district	34634	2,3	2	2	3
Zaysan district	35152	2,4	1,0	1,0	1
Kokpektin district	26827	1,8	1	1	1
Jarmin district	39484	2,6	1,75	1,75	2
Urdjar district	77106	5,1	2	2	2
Shemonaikhin district	45183	3,0	1,25	1,25	2
Ridder district	58544	4,0	4	4	4
Total for CRH polyclinics	679782	45,32	31,25	29,25	30
Pediatric clinics		2,25	2,25	2,25	2

the actual number of staff -31.25, the number of individuals is 30 doctors. The deficit of doctors was 14 units. It should be noted the difficult situation of pediatric ophthalmology in rural areas - only 2.25 beds, and 2 individuals work.

The conclusion. The analysis of statistical data in the dynamics from 2010 to 2016 showed a low level of provision of ophthalmologists in the RK as a whole and a very low level of provision in rural areas (0.2 per 10 thousand population). In East Kazakhstan, the availability of ophthalmologists in urban areas is at the level of 0.9 per 10 thousand population, which is higher than in other areas. In urban areas, the supply of ophthalmic personnel is 7 times higher than in rural areas.

Practical recommendations. In the new conditions of the healthcare system of the Republic of Kazakhstan in the sphere of ophthalmological protection of people, it is necessary to solve not only the problems with the material and technical equipment of ophthalmologic centers, but, first of all, personnel issues. It is necessary to create separate programs, roadmaps for improving the situation of the ophthalmologic service in rural areas, where the deficit of ophthalmologists is more than 70%, and also to increase the availability of ophthalmologists for the care of children and adolescents.

REFERENCES

- [1] WHO "Universal access to eye health: the Global Action Plan for 2014-2019".
- [2] Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of healthcare organizations in 2016 Statistical digest. Astana, 2017. 356 p.
- [3] Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of healthcare organizations in 2015: Statistical digest. Astana, 2016. – 358 p. (Kazakh, Russian).
- [4] Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of healthcare organizations in 2011: Statistical digest. Astana, 2012. 320 p.
- [5] Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of healthcare organizations in 2014: Statistical digest. Astana, 2015. 360 p. (Kazakh, Russian).
- [6] The State Program for the Development of Healthcare of the Republic of Kazakhstan "Densaulyk" (2016-2019).

Т. С. Хайдарова¹, Г. Ж. Капанова¹, Д. А. Умбетеева³

¹Эль-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

²Көз Микрочирургиясы» ЖШС, Өскемен, Қазақстан

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ХАЛЫҚҚА ОФТАЛЬМОЛОГИЯЛЫҚ КӨМЕГІН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аннотация. Мақалада Қазақстан Республикасы және Шығыс Қазақстан облысының (бұдан әрі – ШҚО) офтальмологиялық дәрігерлермен қамтамасыз етілу бойынша сынақтан жасалынған. Зерттеудің өзектілігі халық арасындағы көз және оның қосалқы аппаратының ауруларының жоғары таралуы, көру мүмкіндіктерінің төмендеуі мен көз сырқаты бойынша мүгедектерінің арттырумен анықталады. Зерттеудің мақсаты – ҚР және ШҚО бойынша қалалық және ауылдық жерлерде кадрлармен қамтамасыз ету бойынша талдау жүргізу. Алғашқы медициналық-санитарлық көмек деңгейінде кадрлармен қамтамасыз етуін зерттеу негізінде статистикалық зерттеу әдістері пайдаланылған. Зерттеудің нәтижесі, ең алдымен, ауылдық жерлерде және балалар үшін, офтальмологиялық медициналық қызмет кадрлармен қамтамасыз етуін арттыру қажеттігінің негіздемесі болып табылады.

Түйін сөздер: офтальмолог дәрігерлермен қамтамасыз етілуі, көз және оның қосалқы аппаратының ауруы.

Т. С. Хайдарова¹, Г. Ж. Капанова¹, Д. А. Умбетеева²

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

²ТОО «Микрочирургия глаза», Усть-Каменогорск, Казахстан

ОРГАНИЗАЦИЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье проведен анализ обеспеченности врачами офтальмологами по Республике Казахстан и по ВКО. Актуальность исследования определяется высокой распространенностью заболеваний глаз и его придаточного аппарата, снижением зрения и повышением инвалидности по зрению среди населения страны. Цель исследования – провести анализ обеспеченности кадрами в городской и сельской местности РК и по ВКО. Используются статистические методы исследования на основе изучения обеспеченности кадрами на уровне первичной медико-санитарной помощи. Результатом исследования является обоснование необходимости повышения обеспечения кадрами офтальмологической службы, прежде всего в сельской местности и для детского населения.

Ключевые слова: обеспеченность врачами офтальмологами, заболеваемость глаза и его придаточного аппарата.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 17 – 24

N. Batpenov¹, R. Shnattler², A. Belokobylov¹, E. Raimagambetov¹, K. Tazhin¹

¹Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Astana, Kazakhstan,

²University Medical Center, Justus Liebig University of Giessen, Giessen, Germany.

E-mail: niitokz@mail.ru, Reinhard.Schnettler@chiru.med.uni-giessen.de, 9992259@mail.ru

APPLICATION OF FRESH-FROZEN ALLOGRAFTS IN ORTHOPEDICS

Abstract. At present, bone grafts are widely used in traumatology and orthopedics to replace bone defects, and there is no doubt that this method is effective. The basic orthopedic directions requiring the involvement of bone grafts are revision and complex endoprosthetics of large joints, oncortopedia. The requirements for the materials used are quite high, among them the following can be distinguished: the material used should not only physically fill the bone volume, but also possess osteoinductive properties, while the possibility of transmission of infectious diseases must be excluded. The ideal material that is accepted as the "gold standard" is autograft, but due to certain conditions its use is limited and various methods of allotransplantation are now being widely introduced.

Key words: bone allotransplantation, fresh-frozen allografts, endoprosthetics.

УДК (616-089.844 : 616.71-74) + 616-089.23

МРНТИ:76.29.46

Н. Д. Батпенoв¹, R. Shnattler², А. А. Белокобылов¹, Е. К. Раймагамбетов¹, К. Б. Тажин¹

¹НИИ травматологии и ортопедии МЗ РК, Астана, Казахстан,

²Университетский медицинский центр Гиссена, Гиссенский университет Ю. фон Либиха,
Гиссен, Германия

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕЖЕЗАМОРОЖЕННЫХ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТОВ В ОРТОПЕДИИ

Аннотация. В настоящее время в травматологии и ортопедии для замещения костных дефектов широко используются костные трансплантаты, не вызывает сомнений и эффективность данного метода. Основные ортопедические направления, требующие привлечения костных трансплантатов это ревизионное и сложное эндопротезирование крупных суставов, онкоортопедия. Требования к применяемым материалам довольно высокие, среди них можно выделить следующие: применяемый материал должен не только физически заполнять объем кости, но и обладать остеоиндуктивными свойствами, при этом необходимо исключить возможность передачи инфекционных заболеваний. Идеальным материалом, который принят за «золотой стандарт» является аутокость, но в силу определенных условий его использование ограничено и в настоящее время широко внедряются различные методы аллотрансплантации.

Ключевые слова: костная аллотрансплантация, свежемороженые аллотрансплантаты, эндопротезирование.

Трансплантация кости основной метод лечения дефектов костной ткани, вызванных опухолями, травмами, последствиями эндопротезирования суставов [1, 2]. «Золотым стандартом» для пластики естественно является аутокость, так как ее остеогенные, остеоиндуктивные и остеоиндуктивные свойства для конкретного индивидуума являются совершенными [3, 4]. Однако, для применения аутологичных материалов имеются ряд сдерживающих факторов, так, в случае с костью чаще всего необходимый для имплантации объем аутокости значительно превосходит объем возможного забора [5]. Вторым, однако менее сдерживающим фактором является тот факт, что забор трансплантата является еще одним хирургическим вмешательством с последующим болевым синдромом, увеличением времени вмешательства, возможными осложнениями [6-8].

В настоящее время в связи с увеличением удельного веса ортопедических вмешательств ревизионного характера (особенно эндопротезирование суставов), когда имеется дефицит костной ткани исследователи стали обращать более пристальное внимание на развитие такой отрасли ортопедии, как *ортобиология*. Биологи совместно с ортопедами исследуют поведение тканей после имплантации различных трансплантатов, проводят разработку новых материалов для имплантации, разрабатывают новые способы индуцирования процессов интеграции и т.д. Таким образом, ортопедам-клиницистам в настоящее время доступны альтернативные костно-пластические материалы аллогенного, ксеногенного или синтетического происхождения [3, 9].

Использование аллотрансплантатов конкурентоспособная альтернатива аутоотрансплантатам. Первый аллотрансплантат был применен в 1889 г. Шотландским хирургом, который успешно возместил дефект плечевой кости аллотрансплантатом большеберцовой кости у 4-х летнего мальчика, страдавшего рахитом [10]. В последующем опыт использования аллотрансплантатов расширялся, что привело к появлению в США в 1949 году первого тканевого банка [11]. В настоящее время наблюдается значительный рост интереса к аллотрансплантации костной ткани, что приводит к появлению костных банков во многих странах мира [12].

Основными свойствами, характеризующими костные трансплантаты, являются следующие. Остеогенность – способность запуска образование кости в присутствии живых остеопрогениторных клеток, остеобластов и стромальных клеток. Остеоиндуктивность – способность индуцирования дифференцировки мезенхимальных клеток в клетки, продуцирующие кость под воздействием факторов роста. Остеокондуктивность – потенциальная способность обеспечения структур, через которые сосуды и формирующие кость клетки могут мигрировать для формирования кости и структурной целостности – прочность трансплантата и его устойчивость к торсии и деформации, которым в максимальной степени подвержена кортикальная часть трансплантата. Интеграция – способность трансплантата интегрироваться и становиться единым целым с костью хозяина и зависит она от остеогенности, остеоиндуктивности и остеоиндуктивности.

Все предложенные материалы поддерживают костную регенерацию благодаря остеоиндукции, однако именно аллотрансплантаты обладают относительно наиболее высоким регенеративным потенциалом [4, 13].

Подготовка аллотрансплантатов сложный, многоэтапный процесс обработки, направленный на очистку тканей от потенциальных иммуногенных компонентов и предотвращение передачи инфекций. По способу обработки аллогенной кости существуют физический и физико-химический методы [14]. Аллотрансплантаты физической обработки включают распространенные по всему миру группы термической обработки (Марбургская система костного банка компании Telos), свежезамороженную и криоконсервированную кость [15, 16]. Эти материалы замораживаются (ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) (термически обработанная кость), облучаются (свежезамороженная кость) или подвергаются воздействию криозащитных агентов (диметил сульфоксид или глицерин) и хранятся при температуре около $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (криоконсервированная кость). В свежезамороженной и криоконсервированной кости могут быть обнаружены жизнеспособные клетки, что даже является целью при криоконсервации [15].

Часть аллогенных костнопластических материалов избавляют от клеток химическим способом, подвергая кость нескольким этапам очищения и химической обработки (таблица).

Окончательный процесс высушивания, который обеспечивает длительное хранение костных блоков при комнатной температуре, осуществляется путем выпаривания ацетона (Puros Allograft, Tutoplast® Spongiosablock), данный тип материалов в литературе именуется как обезвоженные

Химические агенты, применяемы для очищения кости
от клеток различных аллогенных костнопластических материалов

Аллотрансплантат	Применяемые химические агенты
Puros Allograft, Tutoplast® Spongiosablock [17]	Перекись водорода, NaOH, этанол, ацетон
DIZG-костные блоки [18]	Перуксусная кислота – этанол
C+TBA-костные блоки, Maxgraft® [19]	Диэтилэфир, этанол, перекись водорода
TBF-костные блоки	Этанол, хлороформ, перекись водорода, гипохлорит натрия

растворителем костные аллотрансплантаты (SDBA) или высушенные замораживанием (все остальные производители), которые в литературе часто называют иссушенными замораживанием костные аллотрансплантаты (freeze-dried bone allografts (FDBA)) [20, 21]. В целом, все эти материалы относят к минерализованным костным аллотрансплантатам (mineralized bone allografts (MBA)) [22].

Весь процесс очищения ставит целью создание костно-пластического материала, который выступит в качестве остеокондуктивного матрикса с оптимальными физико-химическими характеристиками без иммуногенных свойств. Принципиально важно, чтобы после обработки аллогенные костно-пластические материалы проходили проверку на сохранность физических свойств и безопасность.

НИИ травматологии и ортопедии обладает большим опытом применения нативных, свежзамороженных аллотрансплантатов, локальный костный банк функционирует с октября 2007 года. При создании костного банка мы руководствовались рекомендациями Американской ассоциации Банков Тканей (guidelines of The American Association of Tissue Banks (AATB)). Основным поставщиком и пользователем данного банка является Республиканский центр эндопротезирования при НИИ травматологии и ортопедии.

В литературе описывается высокая эффективность замороженных аллотрансплантатов [23]. Забор свежзамороженных аллотрансплантатов производится в асептических условиях от трупа или от живых лиц (головки бедренных костей при эндопротезировании суставов). Необходимым условием является шестимесячный карантин кости [24], при этом нет необходимости дополнительной обработки кости, все остеоиндуктивные белки сохраняются [25].

Свежзамороженная кость затем доступна в виде губчатых, кортикально-губчатых или кортикальных гранул, а также в виде чипсов. Тотчас после разморозки аллотрансплантат восстанавливает свойства свежей кости [23].

Преимущества данного метода включают удобства для хирурга, уменьшение оперативной травмы для пациента, практически неограниченный объем кости, снижение интраоперационной кровопотери, отсутствие болезненности донорского участка, уменьшение времени оперативного вмешательства [23, 25].

Одно из основных опасений при использовании трансплантатов данной группы это возможность передачи инфекционных заболеваний, из которых наиболее значимые ВИЧ-инфекция и вирусный гепатит [26]. Однако инструкции, разработанные костным банком по отбору пациентов, хранению тканей, ведению документации гарантируют безопасность аллокости [27, 28]. Еще одна обеспокоенность антигенность аллокости, однако доказано что при заморозке кости ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ существенно снижается данный риск [8].

Man W.Y. и коллеги [29] приводят сведения о положительном долгосрочном (14 лет) применении данного вида аллотрансплантатов. Хранение при низких температурах и соблюдение правил заморозки и оттаивания также снижает иммуногенность, что обусловлено разрушением антиген-представляющих клеток в межтрабекулярных пространствах. Основным преимуществом свежзамороженных аллотрансплантатов, подвергнутых обработке, по сравнению с аллогенными костно-пластическими материалами, является лучшее сохранение биологических и физико-механических свойств, присущих нормальной кости [30].

D.J. Costain [31] произвел сравнительное исследование применения свежзамороженных аллотрансплантатов. Так, оказалось, что данный вид аллотрансплантатов обладает высокими проч-

ностными характеристиками, устойчив на изгиб, характеризуется высокой усталостной прочностью, при этом заморозка не влияет на дифференцировку остеообластов, что положительно влияет на процессы остеоинтеграции. Однако авторы также указывают на необходимость проведения дальнейшего углубленного исследования применения аллотрансплантатов.

Процесс материала для аллотрансплантации начинается с оценки ортопедом головок бедренных костей на основании данных рентгенографии и компьютерной томографии (КТ) перед забором. Это делается для того, чтобы выявить факторы, способные негативно отразиться на качестве кости, например, очаги лизиса, кистозно-склеротические процессы и остановить процесс заготовки на раннем этапе. Собирается анамнез и выполняются серологические тесты для исключения ВИЧ, HBV, HCV и сифилиса у донора. Только после получения отрицательных результатов всех этих анализов допускается забор и дальнейшая обработка кости. Из 970 забранных нами с 2007 по 2015 г. головок бедренной кости пригодными к применению оказались 402 головки.

Оптимальная температура для хранения тканей точно не определена и продолжает оставаться предметом дискуссий. Температура -80°C , рекомендованная большинством исследователей для хранения костных трансплантатов, определена эмпирически. Основными мотивами были инактивация ферментативной активности и роста кристаллов льда [30]. С. Fölsch с соавторами для хранения биологических костнопластических материалов в течение 2-х лет рекомендует температуру -20°C , для более длительного хранения им рекомендуется температура -80°C [32]. Рекомендованная температура охлаждения в холодильной установке -1°C в минуту [33], оптимальной температурой для оттаивания тканей является 45°C [34].

86,8% (349 головок) заготовленной кости использовалась при ревизионном протезировании тазобедренного сустава (306 для пластики вертлужной впадины и 43 для пластики бедренной кости).

За этот срок на базе Республиканского центра эндопротезирования проведено 412 операций ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава, из них с аллопластикой 213 операций.

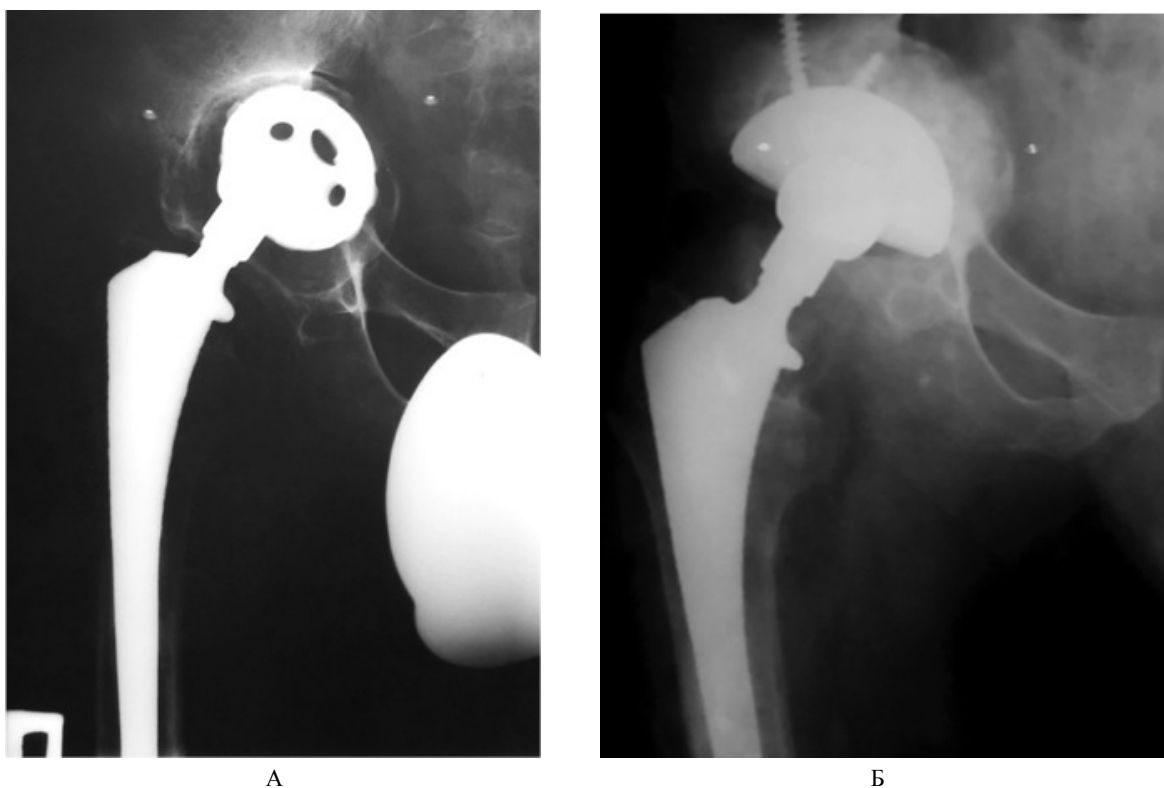


Рисунок 1 – Клинический пример.

А – асептическая нестабильность вертлужного компонента эндопротеза с центральным вывихом вертлужного компонента эндопротеза.

Б – отдаленный результат ревизионного эндопротезирования с аллопластикой дна вертлужной впадины свежезамороженным аллотрансплантатом.



Рисунок 2 – Клинический пример.

А – рентгенография правого бедра в 2-х проекциях – гигантоклеточная опухоль проксимального отдела бедра.

Б – отдаленный результат удаления образования проксимального отдела бедренной кости, пластики сверзамороженным аллотрансплантатом, превентивного блокирующего остеосинтеза бедренной кости.

При дефектах вертлужной впадины типа ПА-В аллокость была использована в 160 случаях. В 123 случаях с аллокостью устанавливали чашки бесцементной фиксации и в 37 случаях чашки цементной фиксации.

86 операций – асептическая ревизия, 74 – ревизия после установки цементного спейсера и перипротезной инфекции (ППИ).

На рисунке 1 приведен клинический пример развившейся асептической нестабильности вертлужного компонента эндопротеза правого тазобедренного сустава с центральным вывихом чашки эндопротеза (рисунок 1А). При ревизионном эндопротезировании выполнена костная аллопластика дефекта дна вертлужной впадины свежемороженым аллотрансплантатом. Отделенный результат через 2 года после вмешательства (рисунок 1Б), хорошая интеграция аллотрансплантата, стабильный вертлужный компонент эндопротеза.

На рисунке 2 приведен клинический пример применения свежемороженных аллотрансплантатов в онкоортопедии. Пациент, 35 лет с гигантоклеточной опухолью проксимального отдела бедренной кости (рисунок 2А). В плановом порядке выполнено удаление образования проксимального отдела бедренной кости, пластика сверзамороженным аллотрансплантатом, превентивный блокирующий остеосинтез бедренной кости. Через 2 года на контрольной рентгенограмме бедра в 2-х проекциях (рисунок 2Б) положительная остеоинтеграция аллотрансплантата.

Отдаленные результаты изучены у 112 пациентов, средний срок наблюдения составил 49,6 месяцев. Нужно отметить, что данная группа пациентов считается одной из самых труднокураемых в современной ортопедии. Выживаемость ацетабулярных компонентов с ревизией составила 89%. Лишь в 12 случаях (11%) понадобилась повторная ревизия и только у 4,5% пациентов было диагностировано развитие септической нестабильности, в то время как изначально ревизионная артропластика с костной пластикой в 46% случаев была выполнена на фоне перипротезной инфекции!

При этом не было зарегистрировано случаев передачи инфекционных заболеваний от реципиента к донору.

Безопасность материалов для аллогенной костной пластики. В прошлом публикации о передаче инфекции и иммунологических реакциях в результате применения аллогенной кости негативно сказались на репутации метода. Так, Buck R.E. и колл. в 1989 описали первый случай передачи ВИЧ через костную пластику [35], а Conrad E.U. с колл. в 1995 г. [36] – первый случай передачи гепатита С при негативном тесте первого поколения у донора. Надо понимать, что сегодня такие опасения справедливы только для не обработанной аллогенной кости. Физико-химически обработанная кость несет лишь гипотетически остаточные риски. Передача инфекции была задокументирована только для аллотрансплантатов непрошедших обработку, либо необработанных должным образом. С момента появления в 2004 году так называемого Nucltic Acid Test (NAT), высокочувствительного и специфического анализа для выявления даже минимального количества генетического материала патогенов, случаев передачи инфекции при трансплантации человеческой кости описано не было.

Редкие описания случаев аллосенситизации реципиентов человеческих костных трансплантатов в основном связаны с применением свежей или свежемороженой кости [37-39]. Имеющиеся на сегодняшний день методы не позволяют выявить донор-специфичные антитела у реципиентов физико-химически обработанной аллогенной кости. Доказано, что даже несовместимая по системе тканевой совместимости (HLA), которая представляет семейство белков, позволяющее иммунной системе отличать собственные белки от чужеродных, не оказывает влияние на интеграцию аллогенных костных трансплантатов [40-42].

Лечение инфекции с комбинированным применением аллотрансплантатов и антибиотиков. Послеоперационные инфекции после эндопротезирования суставов со значительной потерей костной ткани зачастую требуют реконструктивных операций. Лечение инфекции костей после эндопротезирования по-прежнему остается актуальной проблемой для хирургов. В последние годы стандартом лечения остеоитов была этапная агрессивная хирургическая обработка с массивным промыванием пульсирующей струей растворами антисептиков с последующим длительным системным применением антибиотиков, зачастую в сочетании с локальной антибиотикотерапией и последующей хирургической реконструкцией костных дефектов [43-45]. Тем не менее наиболее

важным шагом в лечении костных инфекций является радикальная хирургическая обработка с удалением мертвой кости и всех инородных материалов. В этом ключе интерес представляет возможность сочетать аллогенную кость как с антибиотиками с целью профилактики или с аспиратом костного мозга с целью ускорить костную перестройку. Так, интересна работа Y. Chang и соавт., [46] которые установили, что свежзамороженные аллотрансплантаты сохраняют терапевтически значимую концентрацию цефазолина реципиента, который в течение некоторого времени после трансплантации освобождается в окружающие ткани.

Заключение. Таким образом, мы стали свидетелями эффективности, а порой и неизбежности применения аллотрансплантатов в современной травматологии и ортопедии. При этом прогнозируется увеличение потребности в аллотрансплантатах, так как ежегодно констатируется увеличение количества сложных ортопедических вмешательств, в том числе ревизионных эндопротезирований суставов. В настоящее время предложено большое разнообразие аллотрансплантатов, опыт НИИТО по применению свежзамороженных аллотрансплантатов свидетельствует о безопасности и высокой их эффективности, а соблюдение инструкций по их применению позволяют избежать характерных осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Hofman A., Konrad L., Hessmann M.H., et al: The influence of bone allograft processing on osteoblast attachment and function // *J Orthop Res* 23: 846, 2005.
- [2] Hachiya Y., Sakai T., Narita Y., et al: Status of bone banks in Japan // *Transplant Proc* 31: 2032, 1999.
- [3] Finkemeier C.G. Bone-grafting and bone-graft substitutes // *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84-a(3): 454-464.
- [4] Giannoudis P.V., Dinopoulos H., Tsiridis E. Bone substitutes: an update // *Injury.* 2005; 36 Suppl 3:20-27.
- [5] Dimitriou R., Mataliotakis G.I., Angoules A.G., Kanakaris N.K., Giannoudis P.V. complications following autologous bone graft harvesting from the iliac crest and using the RIA: a systematic review // *Injury.* 2011; 42 Suppl 2: 3-15. doi: 10.1016/j.injury.2011.06.015.
- [6] Ilan D.I., Ladd A.L.: Bone graft substitutes // *Oper Tech Plast Reconstr Surg* 9:1 51, 2003.
- [7] Williams A., Szabo R. Bone transplantation // *Orthopedics* 27: 488, 2004.
- [8] Dodd C.A.F., Fergusson C.M., Freedman L., et al: Allograft versus autograft bone in scoliosis surgery // *J Bone Joint Surg Br* 70: 431, 1988.
- [9] Laurencin C., Khan Y., Elamin S.F. Bone graft substitutes // *Expert Rev Med Devices.* 2006; 3(1): 49-57.
- [10] De Boer H.: The history of bone grafts. *Clin Orthop Relat Res* 292, 1968.
- [11] Leslie H., Bottenfield S. Donation, banking, and transplantation of allograft tissues // *Nurs Clin North Am* 24: 891, 1989.
- [12] Albert A., Leemruse T., Druetz V., et al: Are bone autografts still necessary in 2006? A three-year retrospective study of bone grafting // *Acta Orthop Belg* 72: 734, 2006.
- [13] Schmitt C.M., Doering H., Schmidt T., Lutz R., Neukam F.W., Schlegel K.A. Histological results after maxillary sinus augmentation with Straumann® Boneceramic, Bio-Oss®, puros®, and autologous bone. a randomized controlled clinical trial // *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24(5): 576-585. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02431.x.
- [14] Malinin T., Temple H.T. comparison of frozen and freeze-dried particulate bone allografts // *Cryobiology.* 2007; 55(2): 167-170. doi: 10.1016/j.cryobiol.2007.05.007.
- [15] Simpson D., Kakarala G., Hampson K., Steele N., Ashton B. Viable cells survive in fresh frozen human bone allografts // *Acta Orthop.* 2007; 78(1): 26-30. doi: 10.1080/17453670610013385.
- [16] Borghetti A., Novakovitch G., Louise F., Simeone D., Fourel J. Cryopreserved cancellous bone allograft in periodontal intraosseous defects // *J Periodontol.* 1993; 64(2): 128-132. doi: 10.1902/jop.1993.64.2.128.
- [17] Schoepf Ch. The Tutoplast® process: a review of efficacy. Zimmer Dental. 2008; 17: 40-50.
- [18] Pruss A., Göbel U.B., Pauli G., Kao M., Seibold M., Mönig H.j., Hansen A., von Versen R. Peracetic acid-ethanol treatment of allogeneic avital bone tissue transplants – a reliable sterilization method // *Ann Transplant.* 2003; 8(2): 34-42.
- [19] Osbon D.B., Lilly G.E., Thompson C.W., Jost T. Bone grafts with surface decalcified allogeneic and particulate autologous bone: report of cases // *J Oral Surg.* 1977; 35(4): 276-284.
- [20] Lee D.W., Pi S.H., Lee S.K., Kim E.C. Comparative histomorphometric analysis of extraction sockets healing implanted with bovine xenografts, irradiated cancellous allografts, and solvent-dehydrated allografts in humans // *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24(4): 609-615.
- [21] Mellonig J.T. Freeze-dried bone allografts in periodontal reconstructive surgery // *Dent Clin North Am.* 1991; 35(3): 505-520.
- [22] Beck T.M., Mealey B.L. Histologic analysis of healing after tooth extraction with ridge preservation using mineralized human bone allograft // *J Periodontol.* 2010; 81(12): 1765-1772. doi: 10.1902/jop.2010.100286.
- [23] Hardin C. Banked bone // *Otolaryngol Clin North Am* 27: 911, 1994.
- [24] Simpson D., Kakarala G., Hampson K., et al. Viable cells survive in fresh frozen human bone allografts // *Acta Orthop* 78: 26, 2007.
- [25] Perrott D.H., Smith R.A., Kabam L.B. The use of fresh frozen allogeneic bone for maxillary and mandibular reconstruction // *Int J Oral Maxillofac Surg* 21: 260, 1992.

- [26] Gazdag A.R., Lane J.M., Glaser D., et al. Alternative to autogenous bone graft: Efficacy and indications // J Am Acad Orthop Surg 3: 1, 1995.
- [27] Tomford W.W., Doppelt S.H., Mankin H.J., et al. Bone bank procedures // Clin Orthop Relat Res 15, 1983.
- [28] Palmer S.H., Gibbons C.L.M.H., Athanasou N.A. The pathology of bone allograft // J Bone Joint Surg Br 81: 333, 1999.
- [29] Man W.Y., Monni T., Jenkins R., Roberts P. Post-operative infection with fresh frozen allograft: reported outcomes of a hospital-based bone bank over 14 years // Cell Tissue Bank. 2016; 17(2): 269-275. DOI:10.1007/s10561-016-9547-8.
- [30] Воробьев К.А., Божкова С.А., Тихилов Р.М., Черный А.Ж. Современные способы обработки и стерилизации аллогенных костных тканей (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. 2017; 23(3): 134-147. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-3-134-147.
- [31] Costain D.J., Crawford R.W. Fresh-frozen vs. irradiated allograft bone in orthopaedic reconstructive surgery // Injury. 2009; 40(12): 1260-1264. DOI: 10.1016/j.injury.2009.01.116.
- [32] Fölsch C., Mittelmeier W., Bilderbeek U., Timmesfeld N., von Garrel T., Peter Matter H. Effect of Storage Temperature on Allograft Bone // Transfus Med Hemother. 2012; 39(1): 36-40. DOI: 10.1159/000335647.
- [33] Parkes A.S. Factors affecting the viability of frozen ovarian tissue // J Endocrinol. 1958; 17(4): 337-343.
- [34] Taylor A.C. The physical state of transition in the freezing of living cells // Ann N Y Acad Sci. 1960; 85: 595-609.
- [35] Buck B.E., Malinin T.I., Brown M.D. Bone transplantation and human immunodeficiency virus. an estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) // Clin Orthop Relat Res. 1989; (240): 129-136.
- [36] Conrad E.U., Gretch D.R., Obermeyer K.R., Moogk M.S., Sayers M., Wilson J.J., Strong D.M. Transmission of the hepatitis-c virus by tissue transplantation // J Bone Joint Surg Am. 1995; 77(2): 214-224.
- [37] O'Sullivan E.D., Battle R.K., Zahra S., Keating J.F., Marson L.P., Turner D.M. allosensitization Following Bone graft // Am J Transplant. 2017; 17(8): 2207-2211. doi: 10.1111/ajt.14231.
- [38] Piaia M., Bub C.B., Succì G.M., Torres M., Costa T.H., Pinheiro F.C., Napimoga M.H. Hla-typing analysis following allogeneic bone grafting for sinus lifting. Cell Tissue Bank. 2017; 18(1): 75-81. doi: 10.1007/s10561-016-9594-1. 28. Mosconi g., Baraldi O., Fantinati c., panicali l.,
- [39] Veronesi M., Cappuccilli M.L. et al. donor-specific anti- Hla antibodies after bone-graft transplantation. Impact on a subsequent renal transplantation: a case report // Transplant Proc. 2009; 41(4): 1138-1141.
- [40] Ward W.G., Gautreaux M.D., Lippert D.C. 2nd, Boles c. HLA sensitization and allograft bone graft incorporation // Clin Orthop Relat Res. 2008; 466(8): 1837-1848. doi: 10.1007/s11999-008-0294-4.
- [41] Quattlebaum J.B., Mellonig J.T., Hensel N.F. Antigenicity of freeze-dried cortical bone allograft in human periodontal osseous defects // J Periodontol. 1988; 59(6): 394-397.
- [42] Reikerås O., Reinhold F.P., Zinöcker S., Shegarfi H., Rolstad B. Healing of long-term frozen orthotopic bone allografts is not affected by MHC differences between donor and recipient // Clin Orthop Relat Res. 2011; 469(5): 1479-1486. doi: 10.1007/s11999-011-1796-z.
- [43] Alt V., Bitschnau A., Böhner F., Heerich K.E., Magesin E., Sewing A. et al. effects of gentamicin and gentamicin – Rgd coatings on bone ingrowth and biocompatibility of cementless joint prostheses: an experimental study in rabbits // Acta Biomater. 2011; 7(3): 1274-1280. doi: 10.1016/j.actbio.2010.11.012.
- [44] Heppert V., Wagner Ch., glatzel U., Wentzensen A. Prinzipien der operative-chirurgischen Therapie der Osteitis // Trauma Berufskrankh. 2002; 4(3): 321-328.
- [45] Luther C., Unger K., Heppert V., Simon R., Hitzgrath C., Germann G., Sauerbier M. Chronic osteitis of the lower extremities. an interdisciplinary treatment concept // Unfallchirurg. 2010; 113(5): 386-393. (in german). doi: 10.1007/s00113-009-1709-8.
- [46] Chang Y., Shih H.-N., Chen D. W., Lee M. S., Ueng S. W. N., Hsieh P.-H. The concentration of antibiotic in fresh-frozen bone graft // J Bone Joint Surg [Br] 2010; 92-B: 1471-4.

Н. Д. Батпенoв¹, R. Shnattler², А. А. Белокобылов¹, Е. К. Раймагамбетов¹, К. Б. Тажин¹

¹НИИ травматологии и ортопедии МЗ РК, Астана, Казахстан,

²Университетский медицинский центр Гиссена, Гиссенский университет Ю. фон Либиха, Гиссен, Германия

АЛЛОТРАНСПЛАНТАЦИЯНЫҢ ӘРТҮРЛІ ӘДІСТЕРІ КЕҢ ПАЙДАЛАНУ

Аннотация. Қазіргі уақытта травматология және ортопедияда сүйек кемістіктерін алмастыру үшін сүйек трансплантаттары кең пайдаланады, осы әдістің тиімділігі күмән тудырмайды. Сүйек трансплантаттарын пайдалануды талап ететін негізгі ортопедиялық бағыттар – бұл ірі буындарды ревизиялық және күрделі эндопротездеу, онкоортопедия. Қолданылатын материалдарға едәуір жоғары талаптар қойылады, олардың ішінде мыналарды атап кетуге болады: қолданылатын материал тек сүйек көлемін физикалық түрде толтырып қана қоймай, остеоиндукциялық қасиеттерге ие болу керек, сонымен қатар инфекциялық аурулардың берілу мүмкіндігін болғызбау қажет. «Алтын стандарт» деп танылған кемшіліксіз материал – ауто-сүйек, бірақ белгілі бір жағдайларға байланысты оның пайдалануы шектелген және қазіргі уақытта аллотрансплантацияның әртүрлі әдістері кең енгізілуде.

Түйін сөздер: сүйек кемістіктерін алмастыру, жаңамүздатылған аллотрансплантаттар.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 25 – 28

T. S. Khaidarova¹, G. D. Kapanova¹, D. A. Umbeteeva²¹Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan,²“Eye Microsurgery” LLP, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.**ORGANIZATION OF OPHTHALMOLOGICAL ASSISTANCE
TO THE PEOPLE OF EASTERN KAZAKHSTAN REGION**

Abstract. The article analyzes the provision with ophthalmologists in the Republic of Kazakhstan and the East-Kazakhstan region (hereinafter – EKR). The relevance of the study is determined by the high prevalence of eye diseases and its adjuvant, decreased visual acuity and increased visibility impairment among the population of the country. The purpose of the study is to analyze the provision of personnel in urban and rural areas of the Republic of Kazakhstan and the EKR. Statistical methods of research based on the study of the provision of personnel at the level of primary health care are used. The result of the study is the justification of the need to improve the provision of personnel with ophthalmic services, especially in rural areas and for the children's population.

Keywords: the availability of ophthalmologists, the incidence of the eye.

УДК 614.2

Т. С. Хайдарова¹, Г. Ж. Капанова¹, Д. А. Умбетеева²¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,²ТОО «Микрохирургия глаза», Усть-Каменогорск, Казахстан**ОРГАНИЗАЦИЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
НАСЕЛЕНИЮ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. В статье проведен анализ обеспеченности врачами офтальмологами по Республике Казахстан и по ВКО. Актуальность исследования определяется высокой распространенностью заболеваний глаз и его придаточного аппарата, снижением зрения и повышением инвалидности по зрению среди населения страны. Цель исследования – провести анализ обеспеченности кадрами в городской и сельской местности РК и по ВКО. Используются статистические методы исследования на основе изучения обеспеченности кадрами на уровне первичной медико-санитарной помощи. Результатом исследования является обоснование необходимости повышения обеспечения кадрами офтальмологической службы, прежде всего в сельской местности и для детского населения.

Ключевые слова: обеспеченность врачами офтальмологами, заболеваемость глаза и его придаточного аппарата.

Актуальность темы исследования. В РК как и в странах ОЭСР проводится работа по реализации Плана ВОЗ «Всеобщий до ступ к здоровью глаз: Глобальный план действий на 2014-2019 гг.». По оценкам ВОЗ, в 2010 г. в мире насчитывалось 285 млн. человек с нарушениями зрения, из которых 39 млн. были слепыми. При этом 75% всех случаев нарушений зрения и слепоты являются предупреждаемыми. Две основные причины нарушений зрения в мире – это некорригированные аномалии рефракции (42%) и катаракта (33%) [1]. Общая и первичная заболеваемость глазной патологией в РК по данным МЗРК растет и составила 5806,0 на 100 тыс. населения в 2016 г. Ежегодно регистрируется около 1 млн. жителей РК с различной патологией органа

зрения (5,6% от общей численности населения страны). Отмечается высокая первичная заболеваемость среди детей и подростков (от 0-14 лет 3131,9 на 100 тыс. соответствующего населения) в РК [2]. Актуальность исследования связана не только с растущей заболеваемостью и снижением зрения среди населения РК, но и повышением инвалидности по зрению, основными причинами которой являются аномалии рефракции, глаукома, травмы органа зрения, диабетическая ретинопатия, катаракта, возрастная макулярная дегенерация.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ обеспеченности врачами офтальмологами и заболеваемости глаз и его придаточного аппарата среди населения ВКО и других регионов РК.

Методы исследования. Статистический анализ данных по обеспеченности кадрами и заболеваемости населения РК и регионов заболеваниями глаза и его придаточного аппарата. Материалом исследования были Статистический сборник «Здоровье населения» за 2011-2017 годы. Также в работе использованы отчетные данные ТОО «Микрохирургия глаза» г. Усть-Каменогорска за 2015-2017 годы.

Результаты исследования. В общей структуре заболеваемости населения РК болезни глаза занимает 5 место после заболеваний дыхательной (29372,5 на 100 тыс. населения), сердечно-сосудистой (15473,4 на 100 тыс. населения), пищеварительной (8802,1 на 100 тыс. населения) и мочеполовой системы (8784,0 на 100 тыс. населения) [3].

Общая заболеваемость глазной патологией растет и составила 5806,0 на 100 тыс. населения в 2016 г.[3]. Ежегодно регистрируется около 1 млн. жителей РК с различной патологией органа зрения (5, 6% от общей численности населения страны). Первичная заболеваемость глаукомой в РК возросла с 70,8 на 100 тыс. населения в 2011 г. до 83,6 в 2012 г. (рост на 18%), и до 124,0 в 2016 г, что обусловлено повышением выявляемости патологии при скрининге [4, 5].

В рамках ГОБМП офтальмологическая помощь оказывается населению, в т.ч. социально уязвимым и бедным слоям населения, бесплатно и включает как первичную, так и специализированную и высокоспециализированную офтальмологическую помощь [7]. Забота об охране зрения населения лежит на всех звеньях медицинской службы. В ВКО центрами организационно-методической работы является офтальмологический центр ТОО «Микрохирургия глаза» расположенный в г Усть-Каменогорске.

Анализ обеспеченности кадрами в динамике в соответствии с данными Таблицы 1 (с 2010-2016 гг.) свидетельствуют о значительном ухудшении ситуации с офтальмологами в практическом здравоохранении РК, так если в 2010 г обеспеченность составляла в общем (город и село) 0,8, то в последующие годы – также – 0,8 на 10.тыс. населения. В городской местности 1,3 на 10 000 населения, в 2011 году – 1,2 на 10 000 населения, в 2015 г – 0,8, в 2016 году 0,9 по РК, т.е. происходит снижение количества врачей офтальмологов в здравоохранении, особенно в ПМСП .

Таблица 1 – Данные по обеспеченности врачами офтальмологами в динамике по РК и ВКО на 10 000 населения (2010-2016 гг.)

	2010			2011			2013			2014			2015			2016		
	В	Г	С	В	Г	С	В	Г	С	В	Г	С	В	Г	С	В	Г	С
РК	0,8	1,3	0,2	0,8	1,2	0,2	0,8	1,3	0,2	1	1,3	0,2	0,8	1,3	0,2	0,9	1,4	0,2
ВКО	0,9	1,2	0,4	0,9	1,2	0,4	0,9	1,2	0,3	1	1,3	0,3	0,9	1,2	0,3	0,9	1,3	0,3

В – все, Г – город, С – село.

По представленным в таблице 2 данным, следует, что обеспеченность врачами офтальмологами отмечалась в 2016 году в г Алматы 3,0 на 10 тыс. населения), в г Астане – 2,0, в среднем по РК - 0,9 на 10 тыс. населения. Следует отметить, что имеется значительная разница (в 7 раз) по обеспеченности врачами офтальмологами по городской (1,4) и сельской местности (0,2). Более высокого уровня обеспеченности врачами офтальмологами по областям достигла только ВКО (0,9 на 10 тыс. населения), низкие уровни обеспеченности офтальмологами отмечены в Алматинской области (0,3 на 10 тыс. населения), в Костанайской области (0,4), в Кызылординской области (0,5), ЮКО (0,5). Немного выше обеспеченность офтальмологами в Акмолинской, Мангистауской областях (0,6 на 10 тыс. населения), а в Атырайской, ЗКО, в Павлодарской, СКО – обеспеченность

врачами офтальмологами составила по 0,7 на 10 тыс. населения. В Актыбинской и Карагандинской областях – обеспеченность составила 0,8 на 10 тыс. населения. При анализе по городской и сельской местности следует отметить низкие уровни обеспеченности врачами офтальмологами (колебания от 0,1 в ЮКО, Жамбылской области, Мангистауской области, до 0,2 в СКО, Костанайской, Карагандинской, Атырауской, Актыбинской областях). В ВКО - обеспеченность составила 0,3 на 10 тыс. населения, что ниже городской местности в 3 раза.

Таблица 2 – Обеспеченность кадрами (врачами офтальмологами) и заболеваемость населения регионов РК болезнями глаз и его придаточного аппарата, 2017 г.

	Обеспеченность офтальмологами на 10 000 нас. (всего)	Обеспеченность офтальмологами на 10 000 нас. (город)	Обеспеченность офтальмологами на 10 000 нас. (село)	Заболеваемость на 100 тыс. чел. болезни глаза и его придаточного аппарата
РК (2016 г.)	0,9	1,4	0,2	2465,5
Акмолинская	0,6	1,0	0,3	2447,5
Актыбинская	0,8	1,1	0,2	2725,7
Алматинская	0,3	0,8	0,2	3183,8
Атырауская	0,7	1,1	0,2	1692,2
ЗКО	0,7	1,0	0,3	1898,8
Жамбылская	0,5	1,0	0,1	2647,6
Карагандинская	0,8	1,0	0,2	1951,1
Костанайская	0,4	0,6	0,2	1873,3
Кзылординская	0,5	0,7	0,3	3663,6
Мангистауская	0,6	1,1	0,1	2106,5
ЮКО	0,5	0,9	0,1	2270,2
Павлодарская	0,7	0,8	0,3	2660,7
СКО	0,7	1,3	0,2	1855,8
ВКО	0,9	1,3	0,3	2661,3
Г. Астана	2,0	2,0		3153,9
Г. Алматы	3,0	3,0		2115,6

Заболеваемость населения офтальмологическими болезнями в среднем по РК составила 2465,5 на 100 тыс. населения. При сравнении со средним сложившимся уровнем заболеваемости в 2016 году наиболее низкие показатели отмечались в Атырауской области (1692,2 на 100 тыс. населения), и более высокий уровень - в Кзылординской области (3663,6 на 100 тыс. населения), в Алматинской области (3183,8 на 100 тыс. населения), г. Астана (3153,9 на 100 тыс. населения). По ВКО заболеваемость составила 2661,3 на 100 тыс. населения, что выше сложившегося уровня по РК.

В таблице 3 представлены данные по обеспеченности офтальмологами по сельским районным поликлиникам ВКО. Общее число населения составило на 2017 год 679 782 человек прикрепленного населения к сельским районным поликлиникам, в соответствии с Приказом МЗРК №238 (2010 г.) при такой численности населения расчетное число врачей офтальмологов должно быть 45,32 штатных единиц, фактическое же число штатных единиц – 31,25, число физических лиц – 30 врачей. Дефицит врачей составил 14 единиц. Следует отметить тяжелое положение детской офтальмологической помощи в сельской местности – всего 2,25 ставки, и работает 2 физических лица.

Заключение и выводы. Анализ статистических данных в динамике с 2010 по 2016 гг. показал низкий уровень обеспеченности врачами офтальмологами по РК в целом, и очень низкий уровень обеспеченности по сельской местности (0,2 на 10 тыс. населения). По ВКО обеспеченность врачами офтальмологами в городской местности находится на уровне 0,9 на 10 тыс. населения, что выше чем в других областях. В городской местности обеспеченность кадрами офтальмологического профиля выше в 7 раз, чем в сельской местности.

Таблица 3 – Обеспеченность врачами офтальмологами по сельским районам ВКО, 2017 г.

Глазные кабинеты и отделения районных поликлиник	Население	Число ставок врачей-офтальмологов			Число физ. лиц
		расчетное	фактическое	занятых	
Абайский район	14607	1	1	1	1
Аягозский район	73266	4,9	3,25	3,25	2
Зыряновский район	68415	4,5	3,5	3,25	3
Бескарагайский район	18885	1,3	1,0	1,0	1
Курчумский район	25732	1,7	1,25	1,25	2
Уланский район	32768	2,2	1,5	1,5	1
Катон-Карагайский р-н	24825	1,7	2,0	2	2
Тарбагатайский район	40253	2,7	2,5	2,0	2
Глубоковский район	64101	4,3	2,25	1	1
Бородулихинский район	34634	2,3	2	2	3
Зайсанский район	35152	2,4	1,0	1,0	1
Кокпектинский район	26827	1,8	1	1	1
Жарминский район	39484	2,6	1,75	1,75	2
Урджарский район	77106	5,1	2	2	2
Шемонаихинский район	45183	3,0	1,25	1,25	2
Риддер	58544	4,0	4	4	4
Всего по поликлиникам ЦРБ	679782	45,32	31,25	29,25	30
Из них детских		2,25	2,25	2,25	2

Практические рекомендации. В новых условиях деятельности системы здравоохранения РК в сфере охраны зрения населения необходимо решить не только проблемы с материально-техническим оснащением офтальмологических центров, но и в первую очередь - кадровые вопросы. Необходимо создать отдельные программы, дорожные карты по улучшению ситуации офтальмологической службы в сельской местности, где дефицит врачей офтальмологов составляет более 70%, также повысить обеспеченность врачами офтальмологами для обслуживания детей и подростков.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ВОЗ «Всеобщий доступ к здоровью глаз: Глобальный план действий на 2014-2019 гг.».
- [2] Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2016 году: Стат. сборник. – Астана, 2017. – 356 с.
- [3] Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2015 году: Стат. журнал. – Астана, 2016. – 358 б. (қазақша, орысша).
- [4] Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2011 году: Стат. сб. – Астана, 2012. – 320 с.
- [5] Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2014 году: Стат. журнал. – Астана, 2015. – 360 б. (қазақша, орысша).
- [6] Государственная программа развития здравоохранения РК «Денсаулық» (2016-2019 гг.).

Т. С. Хайдарова¹, Г. Ж. Капанова¹, Д. А. Умбетеева³

¹Әль-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

²Көз Микрохирургиясы» ЖШС, Өскемен, Қазақстан

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ХАЛЫҚҚА ОФТАЛЬМОЛОГИЯЛЫҚ КӨМЕГІН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аннотация. Мақалада Қазақстан Республикасы және Шығыс Қазақстан облысының (бұдан әрі – ШҚО) офтальмологиялық дәрігерлермен қамтамасыз етілу бойынша сынақтан жасалынған. Зерттеудің өзектілігі халық арасындағы көз және оның қосалқы аппаратының ауруларының жоғары таралуы, көру мүмкіндіктерінің төмендеуі мен көз сырқаты бойынша мүгедектерінің арттырумен анықталады. Зерттеудің мақсаты – ҚР және ШҚО бойынша қалалық және ауылдық жерлерде кадрлармен қамтамасыз ету бойынша талдау жүргізу. Алғашқы медициналық-санитарлық көмек деңгейінде кадрлармен қамтамасыз етуін зерттеу негізінде статистикалық зерттеу әдістері пайдаланылған. Зерттеудің нәтижесі, ең алдымен, ауылдық жерлерде және балалар үшін, офтальмологиялық медициналық қызмет кадрлармен қамтамасыз етуін арттыру қажеттілігінің негіздемесі болып табылады.

Түйін сөздер: офтальмолог дәрігерлермен қамтамасыз етілуі, көз және оның қосалқы аппаратының ауруы.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 29 – 35

UDC 633.174.1

**E. A. Kirshibayev¹, G. A. Baiseitova², M. Kamunur²,
A. N. Zubaidullaeva¹, M. S. Tuysqanova¹, G. A. Moraru³, B. A. Sarsenbaev²**

¹Kazakh State Women Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,

²Institute of plant biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan,

³Institute of Plant Protection and Ecological Agriculture Academy of Sciences of Moldova, Kishinev, Moldova.

E-mail: er_biol@mail.ru; sbat08@rambler.ru; gh.moraru@gmail.com;

INFLUENCE OF NaCl ON BIOLOGICAL PARAMETERS OF SOME VARIETIES OF SUGAR SORGHUM

Abstract. The article gives information about the biological features of the sugar sorghum from the local and foreign breeding varieties grown in the salty environment. Based on the results of the research, data on salinity resistance of various varieties of sugar cane were given. According to the obtained data, the sensitivity indicators of sorghum to NaCl salt were demonstrated by variety characteristics. It has been discovered that the effect of salt begins to influence the vegetation seeds from the time of germination. It was further determined by the level of consumption of the seeds of the grain. At the same time, the toxic effect of salt in the nutrient medium has begun to appear in the further growth of plants and data on the collection of dry biomass of plants on the surface and vascular system. However, salt resistance to plants has been brought to a specific order on the root system and growth of the plant, and tolerance ranged amongst the varieties. Among the varieties of this series, Larets ranks first in terms of the growth of the roots and the root system, while the Kazakhstanskaya-20 has been found in the second place. Salinity resistance of the remaining varieties is alternating in sequence, not showing the sequence of plant stems and roots. Therefore, it is necessary to further study the varieties of sorghum crops.

Keywords: sweet sorghum, varieties, salinity, tolerance, germination, growth, endosperm reserves, biomass.

Introduction. President of Kazakhstan N. A. Nazarbayev's Strategy of development of the country till 2050 [1], as well as EXPO-2017 in Astana will provide a great opportunity for the future development of renewable energy research in the country. As President emphasized, in the next five years, Kazakhstan should make an innovative breakthrough in the introduction and production of new types of energy [2]. Extensive use of plant biomass as an updated and alternative source of energy is a straightforward and transitional green energy. One of the ecological problems of the Earth is global climate change as a result of increased temperature, water resources depletion, decline in atmospheric precipitations, droughts and desertification [3-5]. This will help to meet the needs of the livestock and food industry in the new environment alternative renewable energy is the basis for drought and salinity, heat-resistant, high-yielding crops.

Salinization is widely known in many countries around the world. Among them are highly saline areas: Australia, China, Egypt, India, Iraq, Mexico, Pakistan, Russia, Syria, Turkey, USA [6]. Only in Africa and South Asia, the area of sorrel and solonchaks is about 183 million hectares. It is believed that these regions are likely to be used in the future as valuable, agricultural, crop areas [7]. Salt soils in North

and Central Asia cover about 200 million hectares, which is about 20% of total saline soils in the world. According to Rozanov (1984), 60-70% of Kazakhstan's agricultural lands are vulnerable to the effects of 1 million hectares of land degradation in Central Asia and reduce crop yields to 30-33% [9]. According to the latest data of the Agency for Land Resources of the Republic of Kazakhstan, sorrel and solonetztes occupy about 93.7 million hectares - 42.1%. Consequently, about 36% of the country's harvest areas are salted [10]. Another factor that aggravates the problem of soil salinization in agriculture is an increase in population. It is estimated that the annual population growth will increase from 6.3 millimeters in 2030 to 8.3 billion in 2030 and reach 9 billion in 2050 [11].

Salt resistance is a topical issue of modern physiology and agricultural practices. The salinity of the plant is the continuation of the most important physiological growth of plants, regardless of the amount of salt in the soil. The study of salt resistance of the plant is of great practical importance as it contains about 75% of the glaciers, where 3 to 4% salt salts contain salinity, and a third of the world's soil is salted and one third is highly saline-tended [12, 13].

Research results and their analysis. Objects of the research are Kuldzha, Kazakhstanskaya-20, Oranzhevoe 160, Larets, Rostovski varieties of domestic and foreign sugar sorghum.

The great value of sorghum is its ability to grow in salty and saline soils. This crop is a plant that is resistant to high concentration of soil solution. The sorghum salt concentration can also grow normally in the soil twice as high as corn.

Calcium germination of sugar sorghum varieties after 72 hours in salinity (NaCl) is given in table 1. As it is seen in the table, the effect of salt in the medium is immediately observed (table 1) for the cultivation of sorghum seeds, and it is directly dependent on the salt concentration.

Table 1 – Influence of salt concentration on sugar beet cultivation, %

Concentration, NaCl, %	Kuldzha	Kazakhstanskaya-20	Larets	Rostovski	Oranzhevoe 160
Control	100	100	100	100	100
0,3	95,1	95,2	91,6	97,3	85,1
0,6	92,4	92,6	75,0	94,6	81,4
0,9	86,4	89,0	72,0	92,3	70,3
<i>Notes.</i> Accuracy of practice P < 5.					

For comparison, compared with the control version, Kuldzha has dropped from 95.1 to 0.9% of the salt at a concentration of 86%. At the same time, Kazakhstanskaya-20 decreased by 0.3% to 95.2%, with a concentration of 0.9% down to 89%. Compared to the total, it was observed that the larval and Oranzhevoe salt - sensitive were 160. Because of the high concentration of concentrations of 0.9%, these varieties were only 72-70.3%. Compared to other varieties, the Rostov variety is more resistant to salt than other varieties. It showed a 92.3% developmental concentration alone.

Based on the results, it is evident that the effect of NaCl in the nutrient medium is influenced by the growth of the plant seed. This leads to the assumption that the grain has an effect on the consumption of the substance (endosperm). Therefore, we studied the rate of spraying of plant material. Consumption of inventories in the control option was assumed to be 100%.

Table 2 – Influence of saline environment on the rate of spraying of endosperm in the yield of sugar cane varieties, %

Concentration, NaCl, %	Kuldzha	Kazakhstanskaya-20	Larets	Rostovski	Oranzhevoe 160
Бақылау	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
0,3 мг/л	93,6	81,3	94,5	88,2	83,2
0,6 мг/л	89,3	73,9	95,1	88,2	89,6
0,9 мг/л	89,7	78,1	90,3	88,6	84,7
<i>Notes.</i> Accuracy of practice P < 5.					

As shown in the experiment, concentration in the center of salt increased by 94.5% (share of excise taxes), 78.1% (Kazakhstanskaya-20). This, in turn, reduces the consumption of resources as the amount of salts in the nutrient environment increases. The question will affect the plant's growth and development. Thus, the continuation of the study continued with the study of varieties of experimental varieties (table 3).

According to the data in the table, it is observed that the polluted medium with NaCl is very strongly regressed to the growth of the germination and is directly dependent on salt concentration.

Table 3 – Influence of NaCl on the growth of certain organs of gum sand varieties (10-day sprouts)

Variety Kuldzha				
Concentration NaCl	The root length, cm	Of the control, %	Length of the earth surface, cm	Of the control, %
Control	9,65±0,09	100	17,40±0,23	100
0,3 % NaCl	3,35±0,03	34,7	14,85±0,40	85,3
0,6 % NaCl	3,29±0,03	34,1	7,70±0,09	44,2
0,9 % NaCl	3,14±0,14	32,5	6,58±0,00	37,8
Kazakhstanskaya-20				
Control	6,43±0,69	100	11,53±0,29	100
0,3 % NaCl	3,17±0,02	49,3	7,65±0,19	66,3
0,6 % NaCl	2,81±0,09	43,7	5,56±0,01	47,8
0,9 % NaCl	2,23±0,02	34,7	4,94±0,00	42,8
Larets				
Control	19,65±0,07	100	12,99±0,34	100
0,3 % NaCl	7,81±0,22	39,7	10,82±0,024	83,3
0,6 % NaCl	6,98±0,06	35,5	6,57±0,18	50,6
0,9 % NaCl	6,98±0,15	35,5	5,23±0,07	40,3
Rostovski				
Control	13,63±0,43	100	13,21±0,00	100
0,3 % NaCl	4,94±0,21	36,2	7,33±0,03	55,5
0,6 % NaCl	3,71±0,08	27,2	6,50±0,01	49,2
0,9 % NaCl	3,09±0,04	22,7	5,33±0,02	40,3
Oranzhevoe-160				
Control	14,83±0,04	100	17,03±0,17	100
0,3 % NaCl	4,30±0,49	29,0	9,63±0,26	56,5
0,6 % NaCl	4,06±0,07	27,4	8,08±0,11	47,4
0,9 % NaCl	3,11±0,01	21,0	7,12±0,41	41,8

For example, if you look at the Kuldzha variety, the root length of the plant is 9.65 cm and the subject is 17.40 cm. At the 0.9% concentration of salts, this figure is only 3.14 cm, with a lesson of 6.58 cm. Compared to this percentage, the root system reduced its growth to 38.5% and less than 37.8%. This rate is also observed in all varieties of practice. However, varieties have their own specifications. For example, the roasting system of Rostovski, Oranzhevoe varieties ranged from 22.7% to 21%, and laryngeal and Kazakhstanskaya-20 varieties of root system were slightly better than other varieties by 34.7%, 35.5% also in the growth of plant work.

The data obtained show that NaCl-contaminated medium has a significant adverse effect on the growth of gum culture. This is evident from the dry plant biomass data (figure 1, 2).

For example, as we can see in figure 1, 2, the root system is very susceptible to plant stroke. It even had a significant adverse effect on the growth of plant biomass even at its lowest concentrations. As can be seen from the picture, the bull's biomass was 3.16 mg in the control variant of Kuldzha, but only 0.43 mg in the highest concentration. Such data has been observed in all the experimental varieties. Even in the Kazakhstanskaya-20, Rostovski and Larets varieties, these figures were 0.19; 0.21; 0.22 mg only.

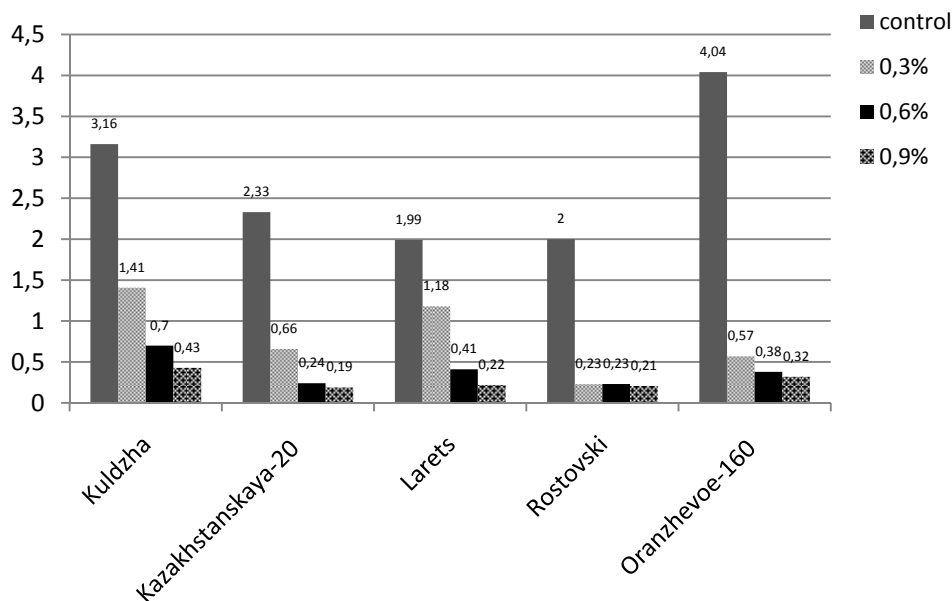


Figure 1 – The effect of NaCl on the accumulation of biomass of the rootstock of 10-day sorghum, mg/spleen

According to the data in the figures, the surface organisms of plants are much better than the root system. It defines the protective function of the root system of the plant. Because of the extent of the plant root system, the accumulation of surface biomass is relatively well maintained.

As can be seen from figure 2, 14-day shoots show that the highest biomass harvest is Kuldzha variety. However, it has been determined that each variety has a different intensity of collection of biomass.

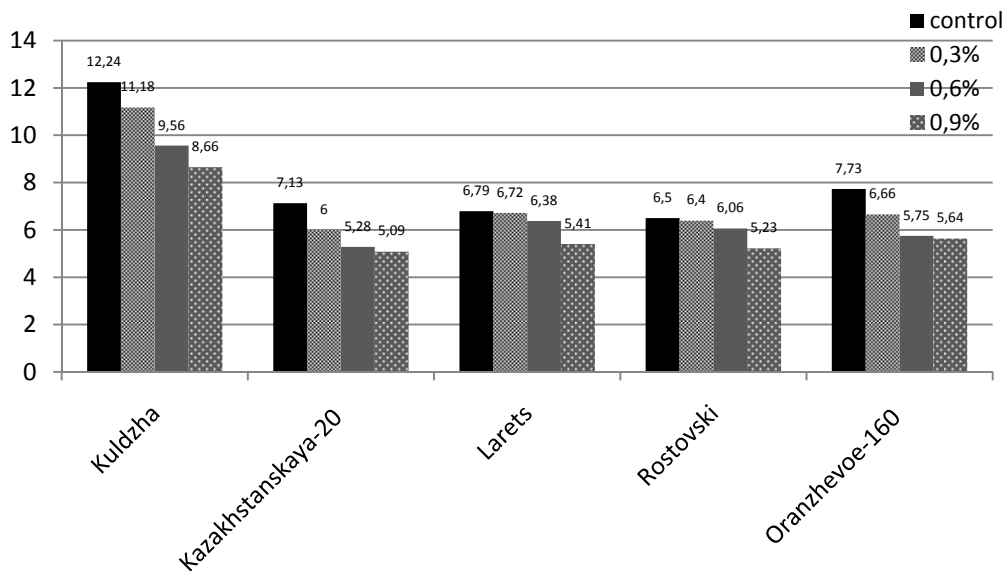


Figure 2 – The effect of NaCl on the accumulation of biomass of the earthworms on the Sunflower Sprouts, mg/spleen

Thus, the effect of NaCl salt on the growth of the varieties of sorghum crops has been evident. It has been found that it is adversely affected by the growth of the plant germination, and it has the greatest negative effect on the consumption, growth, and accumulation of dry biomass. However, the growth rates of vegetation can be summarized as percentage of the maximum salinity environment:

Growth of the yield (0.9% NaCl): Kazakhstanskaya-20 (42.8%) > Oranzhevoe-160 (41.8%) > Larets (40.3%) > Rostovski (40.3%) > Kuldzha (37, 8%).

0.9% NaCl roots (35.5%) > Kazakhstan-20 (34.7%) > Kuldzha (32.5%) > Rostovski (22.7%) > Oranzhevoe-160 (21%).

In the given series, the Lareco variety is on the foreground, the top Kazakhstanskaya-20. And the rest of the varieties are rooted in the classroom.

By analyzing these data, it is desirable to determine the type of plant biomass in a saline environment to ensure that the resistance of the variety is higher than that of other varieties. Thus, in the table below, there are clear differences between the varieties of intensive biomass collection in the saline environment (table 4).

Table 4 – Influence of various concentrations of NaCl on dry biomass collection of various varieties of sugar cane (Mg per 1 plant and %)

Variants	Kuldzha	Kazakhstanskaya-20	Larets	Rostovski	Oranzhevoe 160
Control	15,4±1,3	9,46±0,2	8,8±0,5	8,5±0,2	11,8±1,0
0,3 %	12,6±0,9	6,66±0,3	7,9±0,7	6,6±0,3	7,2±0,3
0,6%	10,3±0,2	5,52±0,1	6,8±0,3	6,3±0,1	6,1±0,2
0,9%	9,1±0,3	5,28±0,1	5,6±0,1	5,4±0,1	5,9±0,1
Control	100 %	100	100	100	100
0,3 %	82	70	90	78	61
0,6%	67	58	77	74	52
0,9%	59	56	64	63	50

As it is seen in the table, the accumulation of biomass of different varieties of sugar cane plant shows that the low amount of NaCl salt does not have any negative effect. However, it is clear from the data that there are some differences between the varieties. For example, there is a strong basis for showing the most sensitive orange varieties of salt 160. Because of the 0.3% of salt, the biomass of the plant has dropped to 61 percent, and as the amount of salt in the medium increases, this figure dropped to 52-50 percent. And there are grounds to believe that varieties are largely resistant to salt in the medium. As it is seen in the table, it is 90% higher than that of other grades in the amount of 0.3% of salt, which decreased to 77-64% when the amount of salt in the medium was increased. This indicator is significantly higher than that of other grades in these concentrations. This information can also be found on the Rostovski variety. This variety has dropped from 78% to 63% in the high salt concentration, depending on the amount of salt in the medium. These figures show that the varieties of Oranzhevoe 160 are much higher than the Kazakhstanskaya-20 and Kuldzha varieties in practice. It has been established that the Kazakhstan-20 and Kuldzha varieties have lower levels of salt than in the Rostovski and Larets varieties, although they are not sensitive to Oranzhevoe 160 varieties. So, Salt sugar salt has been found to be different in each species. Among the experimental varieties, the varieties Oranzhevoe 160 have the highest sensitivity, while Larets and Rostovski varieties are more resistant. The Kazakhstanskaya-20 and Kuldzha varieties are among the most resistant and resistant to salt-resistant strains. The following sequence of salt resistance can be achieved by putting these parameters in the following order. Salinity tolerance by 0.3% and 0.9% saline medium: Larets > Rostovski > Kuldzha > Kazakhstanskaya-20 > Oranzhevoe 160.

At the same time, the low content of sodium chloride in the nutrient medium adversely affects the growth of sugar gum plants. This information is evident due to the growth of seed seeds, growth, the growth of grain stock and the collection of dry biomass. There are some exceptions for experimental varieties. For example, it was noted that the accumulation of biomass of individual plant elements does not always correspond to the biomass of the whole plant with a sensitivity range. However, if you look at the dry biomass of the entire plant in sequence, you can say that the Oranzhevoe varieties are sensitive to the salinity of the environment, and the relative tolerance is a kind of Larets

However, this indicator does not reflect the resistance of plants. It still needs to be studied and studied at the biochemical, molecular level.

REFERENCES

- [1] Nazarbaev N.A. Қазақстан Respublikasynың Prezidenti - Ylt Koshbasshysy Nыrsylytan Nazarbaevтың Қазақстан halkyna zholdaуy "Strategija "Қазақстан-2050" - memlekettiң zhaңa қалыптасқан saјasi baғыty» BNews.kz «www.bnews.kz» 14.12.2013 (in kaz.)
- [2] Nazarbaev N.A. «JeKSP0-2017» Astanada - «Jenergija budushhego». builder.kz/news/108264/ (in kaz.)
- [3] Dorzhiev S.S., Pateeva I.B. Jenergoresursoberegajushhaja tehnologija poluchenija biojetanola iz zelenoj massy rastenij roda Heracleum // Polzunovskij vestnik. 2011. N 2/2. P. 251-255. (in Rus.s)
- [4] Itogi raboty rabochej grupy i mezhpravitel'stvennoj grupy jekspertov po izmeneniju klimata (MGJeIK) ot 23.04.2007. (in Russ.)
- [5] Nikanorov A.M., Horuzhaja T.A. Global'naja jekologija. M.: Prior, 2001. (in Russ.)
- [6] Rhoades J.D. Diagnosis of salinity problems and selection of control practices // Agric. Salinity Assessment and Mgt. Amer. Soc. Civil Engineers. New York, 1990. P. 18-41.
- [7] Dudal R., Purnell M.F. Land resources: salt-affected soils // Proceedings of the Research for Development Seminar on "Forage and fuel production from salt-affected wasteland". W. Australia, 1985.
- [8] Pitman M.G., Andre Lauchli. Global impact of salinity and agricultural systems // Environment – Plants – Molecules. 2002. P. 1- 49.
- [9] Rozanov, B. G. Aridization and human caused desertification // Pochvovedeniye. 1984. N 12.
- [10] <http://enrin.grida.no/htmls/kazahst/soe2/soe/nav/soil/soil.htm>
- [11] Myrzabaeva M.A. Өsimdikterdiң abiotikalық zhөne biotikalық stress barysynda biohimijalық korғanysh mehanizmderin zertteu: Filosofija doktory (PhD) ғыlymi дәrezhesin alu үshin dajyndalған dissertacija. Astana, 2013. 105 p. (in kaz.)
- [12] Strogonov B.P. Fiziologicheskie osnovy soleustojchivosti rastenij. M.: Izd-vo ANSSSR, 1962. P. 366.
- [13] Feigin A., Pressman E., Imas P., Miltau O. Combined effects of KNO₃ and salinity on yield and chemical composition of lettuce and Chinese cabbage // Irrigation Science. 1991. N 12. P. 223-230.

**Е. А. Кіршібаев¹, Г. А. Байсентова², М. Қамүнүр²,
А. Н. Зұбайдуллаева¹, М. С. Туысқанова¹, Г. А. Морару³, Б. А. Сарсенбаев²**

¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

²Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,

³Молдовия Ғылым Академиясының өсімдіктерді қорғау және экологиялық жер шаруашылығы институты, Кишинев, Молдовия.

ҚАНТ ҚҰМАЙЫ СОРТЫНЫҢ КЕЙБІР ҮЛГІЛЕРІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ NaCl ТҰЗЫНЫҢ ӘСЕРІ

Аннотация. Мақалада қант құмайының жергілікті және шетел селекциясынан шыққан сорт үлгілерінің тұзды ортада өскен биологиялық ерекшеліктері жайлы деректер келтірілген. Зерттеу жұмыстары нәтижелері бойынша қант құмайының әр түрлі сорттарының ортаның тұздануына төзімділіктері туралы алынған мәліметтер келтірілген. Алынған мәліметтер бойынша құмай дақылының NaCl тұзына сезімталдығы сорт ерекшеліктері бойынша көрсетілді. Тұздың әсері өсімдіктердің дәнінің өнуі кезінен бастап әсер ете бастайтындығы анықталды. Оны дәннің қор затының жұмсалудың деңгейімен одан әрі айқындай түсті. Сонымен қатар, қоректік ортадағы тұздың улы әсері өсімдіктердің одан әрі ұзара өсу көрсеткіштерінде және олардың жер үсті, тамыр жүйесінің құрғақ биомасса жинақтау мәліметтері мен де көріне бастады. Дегенмен, өсімдіктердің тұзға төзімділіктері өсімдіктің тамыр жүйесі және сабағының өсуі бойынша белгілі бір реттілікке келтіріліп, тәжірибеге алынған сорттар арасында төзімділік қатары келтірілді. Келтірілген қатар бойынша сорттар арасында Ларец сорты жер үстінің және тамыр жүйесінің өсуі бойынша ең алғашқы орыннан көрінсе, Казахстанская-20 сорты екінші орыннан табылды. Ал қалған сорттардың тұздануға төзімділігі өсімдік сабағы мен тамыры биомассасы бойынша бірзділік көрсете алмай кезектесіп орын ауыстыра орналасты. Сондықтан құмай дақылының тәжірибедегі сорттарын одан әрі тереңдете зерттей түсу қажет.

Түйін сөздер: қант құмайы, сорттар, тұздану, төзімділік, өну, өсу, эндосперм қоры, биомасса.

Е. А. Кіршібаев¹, Г. А. Байсеитова², М. Камунур²,
А. Н. Зұбайдуллаева¹, М. С. Туысқанова¹, Г. А. Морару³, Б. А. Сарсенбаев²

¹Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

²Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан,

³Институт защиты растений и экологического земледелия Академия наук Молдовы, Кишинев, Молдовия.

ВЛИЯНИЕ NaCl НА НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОРТОВ САХАРНОГО СОРГО

Аннотация. Работа была выполнена при поддержке КН МОН РК, по проекту 2171/ГФ4. В статье представлена информация о биометрических показателях сортов сахарного сорго местной и зарубежной селекции, выращенных в условиях засоления среды. На основании результатов исследования представлены данные о солеустойчивости различных сортов сахарного сорго. Согласно полученным данным, чувствительность сортов сорго к NaCl была различной. Было показано, что засоление начинает оказывать свое влияние на семена с момента прорастания. Это было определено всхожестью семян и уровнем потребления запасов эндосперма. Токсический эффект NaCl начал проявляться так же при учете роста растений и данных о накопления сухой биомассы отдельными органами проростков. На основании полученных данных можно построить ряд устойчивости изучаемых сортов к засолению питательной среды, согласно толерантности относительно других сортов. От засоления среды в большей мере «страдают» корневая система растений, которая выполняет защитную функцию предотвращая транспорт вредных ионов в надземную часть. Для выяснения этого предположения необходимо продолжить исследования по выявлению закономерностей накопления и распределения ионов натрия по отдельным органам сахарного сорго.

Ключевые слова: сахарная сорго, сорта, засоление, толерантность, прорастание, рост, запасы эндосперма, биомасса.

Information about authors:

Kirshibayev Erlan Ahmetkalievich – Candidate of biological sciences, Leading research scientist. The Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan, e-mail: er_biol@mail.ru

Sarsenbayev Batyrbek Ashirimbetovich – The Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan, e-mail: sbat08@rambler.ru

Baiseitova Gulnaz Abdumanapovna – Master of biology, Research scientist. The Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan, e-mail: b.g.naz@mail.ru

Kamunur Madiyar – Master of Biotechnology, Junior research scientist. The Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan, e-mail: kamu_madi@mail.ru

Moraru Gherghe Moraru – Candidate of Agricultural sciences, Leading research scientist. The Institute of Plant Protection and Ecological Agriculture, Academy of Sciences of Moldova, Kishinev, Moldova, e-mail: gh.moraru@gmail.com

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 36 – 40

UDC 633.11:661.728

Zh. B. Makhatov¹, B. Sh. Kedelbayev¹, Peter Lieberzeit², G. A. Rysbayeva¹, Zh. N. Kaipova¹

¹M. Auezov SKSU, Shymkent, Kazakhstan,

²University of Vienna, Vienna, Austria.

E-mail: mjasik92@mail.ru, makhatov8008@mail.ru

**STUDY OF THE COMBINED HYDROLYSIS-HYDROGENATION
OF WHEAT STRAW CELLULOSE IN ORDER TO OBTAIN SORBITOL**

Abstract. The article presents the results of studying the implementation of a combined (hybrid) hydrolysis-hydrogenation process for the production of sorbitol. However, the selectivity for sorbitol has a maximum at a pressure of 6.0 MPa. That is, the proportion of the desired product-sorbitol with increasing hydrogen pressure above 6,0 MPa is reduced due to the formation of five-atom alcohols. This expressed in the growth of the total yield of the polyols. Thus, we chose 6.0 MPa as the optimum pressure. In the process of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw cellulose into sorbitol, the influence of the temperature of the experiment studied in the range of 140-220 °C. The optimal time for the process of catalytic conversion of wheat straw cellulose under the conditions chosen by us is 60 minutes. Until the sixtieth minute, the cellulose conversion reaction is insignificant, and after 60 minutes its values are within the error margin. The same pattern observed with the selectivity index for sorbitol.

Analysis of the resulting polyols carried out by paper chromatography. The nickel catalyst prepared by impregnation, in addition, a ferroalloy (FS) was added in an amount of 5% by weight of nickel.

Thus, we have shown the possibility of obtaining sorbitol from wheat straw cellulose by hydrolytic hydrogenation in the presence of a supported nickel catalyst. The optimum process conditions were determined: the temperature of the experiment was 180°C, the hydrogen pressure was 6.0 MPa, and the reaction time was – 60 minutes.

Key words: wheat straw, sorbitol, cellulose, catalyst, chemical hydrolysis, biomass.

Introduction. The world's reserves of fossil organic raw materials are huge they represented by oil, natural gas and coal, but soon or late they will be exhausted. As an alternative to fossil fuels, renewable sources of energy and organic raw materials used. The most important of these is plant raw materials, which formed in the process of photosynthesis.

Biomass is a renewable resource and plays a role in preventing global warming by slowing down carbon dioxide emissions. In the production of chemical products from biomass, methods for converting biomass to sorbitol, ethanol, lactic acid and other useful chemical products by enzymatic or chemical methods [1-6].

At present, the main material used for biological processing is starch, obtained from corn. From the point of view of the resources of the main structural constituents of plant components can used, cellulose is present in much larger quantities than starch. However, methods for converting cellulose into chemically useful products by reducing its molecular weight (depolymerization) not developed, and this resource is currently not actually used. A large number of studies carried out in the field of cellulose decomposition by means of enzymes. However, there remain important problems associated with enzymatic methods, due to low reaction rates and the need significantly increase the activity of the enzyme and separate it from the product. The advantages of cellulose in its renewability or even the practical inexhaustibility of plant raw materials [7-12]. Of particular interest is the search for technologies of a one-stage, combined (hybrid) method of obtaining valuable substances from the cellulose that excludes the stages of isolation and purification of products. A one-step organisation makes it possible to obtain from a plant polysaccharide, by hydrolysis-hydrogenation, a compound such as sorbitol, which is one of the

promising sources of raw materials for industry [13-18]. Among the possible applications of sorbitol - alcohol sugar - there are three most important. The first area of application relates to a sweetener, which is widely distributed in the food industry. The second area is the use as intermediates in the synthesis of useful compounds such as isosorbide, propylene glycol, ethylene glycol, glycerol, 1,1-sorbitan and lactic acid. Isosorbide, in particular, also used in modern processes, such as copolymerization in the manufacture of polyethylene terephthalate (PET) for the production of polyethylene isosorbide terephoate (PEIT). Polymer PEIT has a higher glass transition temperature than PET, so it is expected to be used for transparent plastic containers that can withstand hot water. The third field of application is its use as an intermediate in the production of hydrogen and liquid hydrocarbons (containing mainly C5 and C6 alkanes) that can be reproduced from biomass. Hydrogen is used in fuel cells, and hydrocarbons are the starting material for petrochemicals [19, 20].

Methods of research. We have previously shown the possibility of obtaining cellulose from wheat straw by autohydrolysis. This cellulose was used for the realization of a combined (hybrid) hydrolysis-hydrogenation process for the production of sorbitol. The process of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw pulp was carried out in a 100 cm³ steel reactor in an aqueous medium with vigorous stirring at a temperature range of 140-220 °C, a hydrogen pressure of 2.0-10.0 MPa, a reaction time of 2100 minutes. Analysis of the resulting polyols was carried out by paper chromatography. The nickel catalyst was prepared by impregnation, in addition, a ferroalloy (FS) was added in an amount of 5% by weight of the nickel.

Results of the study. In the process of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw cellulose in sorbitol, the influence of the temperature of the experiment was studied in the range 140-120 °C. From table 1 it can be seen that the optimum temperature of the experiment is 180 °C, since at this temperature we obtained the maximum selectivity for sorbitol and the total yields of sorbitol and mannitol. At temperatures of 140 and 160 °C, cellulose conversion rates (22.6-24.6%), selectivity for sorbitol (12.5-16.1%) and total yield (16.4-17.7%) are much lower, than at 180°C. Despite the fact that at temperatures of 200-220 °C the conversion of wheat straw pulp significantly increases (81.8-83.8%), a decrease in sorbitol selectivity (10.0-10.8) and a total yield of 11.0-11.9%. This is explained by the appearance in the solution of other substances, for example, polyols with a number of atoms below five.

Table 1 – Effect of the temperature of the experiment on the process of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw pulp. Experimental conditions: 0.5 g of 3% Ni/Al₂O₃ S, 60 minutes, P H₂ = 6.0 MPa

#	T, °C	Degree of conversion, %	Selectivity for sorbitol, %	Selectivity for mannitol, %	Total output, %
1	140	22.6	12.5	2.64	16.4
2	160	24.6	16.1	3.2	17.7
3	180	58.3	23.9	3.3	24.8
4	200	83.8	10.8	1.4	11.9
5	220	81.8	10.0	1.3	11.0

The effect of hydrogen pressure on the process of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw pulp was studied in the range from 2.0 to 10.0 MPa. It can be seen from table 2 that with increasing hydrogen pressure, the degree of conversion of cellulose increases from 46.5 to 85.6%. The effect of hydrogen pressure on the process of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw pulp was studied in the range from 2.0 to 10.0 MPa. It can be seen from table 2 that with increasing hydrogen pressure, the degree of conversion of cellulose increases from 46.5 to 85.6%.

Table 3 shows the experimental data on the study of the regularities of the change in the rate of chemical hydrolytic hydrogenation of cellulose in wheat straw from the time of the reaction. The reaction time varied from 20 to 100 minutes. The optimal time for the process of catalytic conversion of wheat straw pulp under the conditions chosen by us is 60 minutes. Until the sixtieth minute, the cellulose conversion reaction is insignificant, and after sixty its values are within the error margin. The same pattern is observed with the selectivity index for sorbitol.

Table 2 – Influence of hydrogen pressure on the process of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw pulp.
Experimental conditions: 0.5 g 3% Ni/Al₂O₃ (S), 60 minutes, Top = 180 °C

#	P H ₂ , MPa	Degree of conversion, %	Selectivity for sorbitol, %	Selectivity for mannitol, %	Total output, %
1	2.0	46.5	14.3	1.8	14.8
2	4.0	56.7	14.8	2.0	15.6
3	6.0	58.3	24.0	3.3	24.9
4	8.0	84.3	20.8	3.0	34.4
5	10.0	85.6	18.2	2.9	36.08

Table 3 – Dependence of the rate of chemical hydrolytic hydrogenation of wheat straw pulp on the time of the process.
Experimental conditions: 0.5 g 3% Ni / Al₂O₃ (S), Top = 180 °C, Pn2 = 6.0 MPa

#	t, min	Degree of conversion, %	Selectivity for sorbitol, %	Selectivity for mannitol, %	Total output, %
1	20	42.0	16.6	3.3	20.8
2	40	48.9	19.5	3.4	23.4
3	60	58.3	23.9	3.3	24.8
4	80	59.8	22.3	2.4	26.0
5	100	60.5	22.1	2.3	26.3

Conclusions. However, the selectivity for sorbitol has a maximum at a pressure of 6.0 MPa. That is, the proportion of the desired product-sorbitol with increasing hydrogen pressure above 6.0 MPa reduced due to the formation of five-atom alcohols. This expressed in the growth of the total yield of the polyols. Thus, we chose 6.0 MPa as the optimum pressure. In the process of chemical hydrolytic hydrogenation of cellulose of wheat straw into sorbitol, the influence of the temperature of the experiment studied in the range of 140–220 °C.

Thus, we have shown the possibility of obtaining from wheat straw wheat sorbitol by hydrolytic hydrogenation in the presence of a deposited nickel catalyst. The optimal process conditions were determined: the temperature of the experiment was 180°C, the hydrogen pressure was – 6 MPa, and the reaction time was 60 minutes.

REFERENCES

- [1] Makhatov Zh.B., Kedelbaev B.Sh., Kaipova Zh.N. Study of the process of catalytic conversion of cellulose of wheat straw sorbitol // V Jubilee International Scientific Conference of young scientists and students ' prospects for the development of biology, medicine and pharmacy. Vol. 1, N 4(81). Shymkent: UKGFA 8-9 December 2017. N 12. P. 87-89.
- [2] Aliev R.G., Pavlova E.A., Terent'eva Je.P. Kompleksnaja himicheskaja pererabotka drevesiny. SPb., 2012. 74 p.
- [3] Sushkova V.I., Vorob'eva G.I. Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheski aktivnye veshhestva. Kirov, 2007. P. 204.
- [4] Vurasko A.V. i dr. Resursosberegajushhaja tehnologija poluchenija celljuloznyh materialov pri pererabotke othodov sel'skhozajstvennyh kul'tur // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2006. N 4. P. 5-10.
- [5] Sakovich G.V. i dr. Rezul'taty kompleksnoj pererabotki biomassy // Polzunovskij sbornik. 2008. N 3. P. 259-266.
- [6] Gromov N.V. Kataliticheskie metody pererabotki celljulozy v vodnoj srede v cennye himicheskie veshhestva: Dis. ... kand. him. nauk. Novosibirsk, 2016. 155 p.
- [7] Tashkaraev R.A., Turabdzhano S.M., Kedel'baev B.Sh. Ferrosplavnnye nikeljevyje katalizatory dlja sinteze ciklogeksana // Vestnik MKTU im. A. Jassavi. Turkestan, 2011. N 2. P. 49-51.
- [8] Makhatov Zh.B., Kedelbaev B.Sh., Lakhanova K.M. Prospects of use of enzymatic treatment of wheat straw for glucose production: IV International Conference «Industrial Technologies and Engineering» // ICITE – 2017, October 26-27/2017. P. 115-121.
- [9] Terent'eva Je.P., Udovenko N.K., Pavlova E.A., Aliev R.G. Osnovy himii celljulozy i drevesiny: uchebno-metodicheskoe posobie. SPb.: GOUVPO SPbGU RP, 2010. 23 p.
- [10] Makhatov Zh.B., Kedelbaev B.Sh., Makhatov B.K., Pirimzharova A.A. Process for enzymatic hydrolysis of getting electricity from wheat straw // International scientific-practical Conference "MODERN ACHIEVEMENTS of production, education and Science: problems and prospects" Kazakhstan engineering and Pedagogical University Druzhy narodiv. 2017. Vol. II. P. 59-63.

- [11] Makhatov Zh.B., Kedelbaev B.Sh., Makhatov B.K. Study on chemical pretreatment of wheat straw with a view to obtaining polysaccharide // Materials of international scientific-practical conference "Problems and prospects of development of innovative cooperation in scientific researches and system of training of personnel". Bukhara, 2017. P. 72-74.
- [12] Gal'braj L.S. Celljuloza i ee proizvodnye // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal. 1996. N 11. P. 47-53.
- [13] Autlov S.A., Bazarnova N.G., Kushnir E. Ju. Mikrokrystallicheskaja celljulaza: struktura, svojstva i oblasti primeneniya (obzor) // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2013. N 3. P. 33-41.
- [14] Azarov V.I., Burov A.V., Obolenskaja A.V. Mikrokrystallicheskaja celljuloza. Himija drevesiny i sinteticheskikh polimerov: uchebnyj dlja vuzov. SPb., 1999. P. 578-579.
- [15] Deng W., Liu M., Tan X., Zhang Q., Wang Y. Conversion of cellobiose into sorbitol in neutral water medium over carbon nanotube-supported ruthenium catalysts // Journal of Catalysis. 2010. Vol. 271. P. 22-32.
- [16] Torpolov M.A., Tarabukin D.V., Frolova S.V., Shherbakova T.P., Volodin V.V. Fermentativnyj gidroliz poroshkovykh celljuloz, poluchennykh razlichnymi metodami // Himija rastitel'nogo syr'ja. 2007. N 3. P. 69-76.
- [17] Budaeva V.V., Mitrofanov R.Ju., Zolotuhin V.N., Obrezkova M.V., Skiba E.A., Il'jasov S.G., Sakovich G.V., Oparina L.A., Vysockaja O.V., Kolyvanov N.A., Gusarova N.K., Trofimov B.A. Puti polnoj i jekologicheski chistoj pererabotki vovoznovljaemogo rastitel'nogo syr'ja // Polzunovskij vestnik. 2010. N 4-1. P. 158-167.
- [18] Blagina V.V. Sverhkriticheskaja voda // Himija i zhizn'. 2007. N 8.
- [19] Grigor'ev M.E. Issledovanie katalizatora Ru/polimernaja matrica v zhidkofaznom gidrirovanii D-gljukozy do D-sorbita: Dis. ... kand. him. nauk. Tver', 2012. 135 p.
- [20] Cjurupa M.P., Blinnikova Z.K., Proskurina N.A., Pastuhov A.V., Pavlova L.A., Davankov V.A. Sverhshhityj polistirol – pervyj nanoporistyj polimernyj material // Rossijskie nanotehnologii. 2009. Vol. 4, N 9-10. P. 109 - 117.

**Ж. Б. Махатов¹, Б. Ш. Кедельбаев¹,
Питер Либерцайт², Ф. А. Рысбаева¹, Ж. Н. Кайпова¹**

¹М. Әуезов атындағы ОҚМУ Шымкент, Қазақстан,
²Вена университеті, Вена, Австрия

СОРБИТ АЛУ МАҚСАТЫНДА БИДАЙ САБАНЫНЫҢ ЦЕЛЛЮЛОЗАСЫН БІРЛЕСКЕН ГИДРОЛИЗ-ГИДРЛЕУ ҮДЕРІСІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Мақалада сорбит алу мақсатында бидай сабанының целлюлозасын бірлескен гидролиз-гидрлеу үдерісін жүзеге асыруды зерттеу бойынша нәтижелер келтірілген. Бірақ, сорбит бойынша селективтілігі 6,0 МПа қысым кезінде максималды болады. Онда бізге қажетті өнім сорбиттің үлесі сутегі қысымын 6,0 МПа арттыру кезінде бес атомды спирттердің түзілуінен төмендейді. Бұл полиолдардың шығымы қосындысының артуымен сипатталады. Осылайша, бізбен оптималды қысым ретінде 6,0 МПа таңдап алынды. Сорбит алу үшін бидай сабанының целлюлозасын химиялық гидролиз-гидрлеу үдерісін жүзеге асыру кезінде сынақ жүргізуде температураның әсерін 140–220 °С аралығында зерттедік. Біздің таңдап алынған жағдайларымызда бидай сабанының целлюлозасын каталитикалық конверсиясы үдерісінің оптималды жүру уақыты 60 минут. Алпыс минутқа дейін целлюлоза конверсиясының реакциясы баяу жүреді, ал алпыс минут өткенде оның мәндері ауытқу мәні аралығында болады. Осындай заңдылықтар сорбит бойынша селективтілік көрсеткіштерінде байқалады.

Түзілген полиолдарға талдау жасау қағазды хроматография әдісімен жүргізіледі. Никелді катализаторды қанықтыру әдісімен дайындайды, оған қосымша никел массасынан 5% мөлшерде ферроқұймалар (FS) қосады.

Осылайша, біздің тарапымыздан енгізілген никелді катализатордың қатысуымен гидролитикалық гидрлеу әдісімен бидай сабанының целлюлозасынан сорбит алу мүмкіндігі көрсетілген. Үдерістің оптималды жағдайлары анықталды: сынақ температурасы – 180 °С, сутегі қысымы – 6 МПа, реакция жүру ұзақтығы – 60 минут.

Түйін сөздер: бидай сабаны, сорбит, целлюлоза, катализатор, химиялық гидролиз, биомасса.

Ж. Б. Махатов¹, Б. Ш. Кедельбаев¹,
Питер Либерцайт², Г. А. Рысбаева¹, Ж. Н. Кайпова¹

¹ЮКГУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан,

²Венский университет, Вена, Австрия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОВМЕЩЕННОГО ГИДРОЛИЗ-ГИДРИРОВАНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПШЕНИЧНОЙ СОЛОМЫ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБИТА

Аннотация. В статье приведены результаты по изучению реализации совмещенного (гибридного) процесса гидролиз-гидрирование с целью получения сорбита. Однако селективность по сорбиту имеет максимум при давлении 6,0 МПа. То есть, доля нужного нами продукта- сорбита с увеличением давления водорода выше 6,0 МПа снижается за счет образования пятиатомных спиртов. Это выражается в росте суммарного выхода полиолов. Таким образом, нами в качестве оптимального давления выбрано 6,0 МПа. При осуществлении процесса химического гидролитического гидрирования целлюлозы пшеничной соломы в сорбит влияние температуры опыта изучали в пределах 140–220 °С. Оптимальным временем протекания процесса каталитической конверсии целлюлозы пшеничной соломы в выбранных нами условиях определено 60 минут. До шестидесятой минуты реакция конверсия целлюлозы незначительная, а после шестидесяти ее значения находятся в пределах погрешности. Такая же закономерность наблюдается и с показателем селективности по сорбиту.

Анализ образующихся полиолов осуществляли методом бумажной хроматографии. Никелевый катализатор готовили методом пропитки, в него дополнительно добавляли ферросплав (FS) в количестве 5% от массы никеля

Таким образом, нами показана возможность получения из целлюлозы пшеничной соломы сорбита методом гидролитического гидрирования в присутствии нанесенного никелевого катализатора. Определены оптимальные условия процесса: температура опыта – 180°C, давление водорода – 6 МПа, продолжительность реакции – 60 минут.

Ключевые слова: пшеничная солома, сорбит, целлюлоза, катализатор, химический гидролиз, биомасса.

Information about authors:

Makhatov Zhaksylyk Baumanuly – doctoral candidate, M.Auezov South-Kazakhstan State University, Higher School "Chemical Engineering and Biotechnology", Department of "Biotechnology", makhatov_8008@mail.ru;

Kedelbayev Bakhytzhан Shilmirzaevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, M.Auezov South-Kazakhstan State University, Higher School "Chemical Engineering and Biotechnology", Department of "Biotechnology", kedelbaev@yandex.kz;

Peter Lieberzeit – PhD doctor, Professor, University of Vienna, mjasik92@mail.ru;

Rysbaeva Galiya Altynbekovna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, M. Auezov South-Kazakhstan State University, Higher School "Chemical Engineering and Biotechnology", Head of the Department of "Biotechnology", galiya732014@mail.ru;

Kaipova Zhanar Nurmahanbaevna – doctoral student, M. Auezov South-Kazakhstan State University, Higher School "Chemical Engineering and Biotechnology", Department of "Biotechnology", kaipova@mail.ru.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 41 – 47

UDC 606:54.058:502.521

G. A. Ryssbayeva¹, A. M. Sattarova¹, A. U. Isayeva¹, A. S. Bobenko²¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan,²Tomsk State University, Tomsk, Russia.

E-mail: galiya732014@mail.ru, aigul_01_09@mail.ru, akissayeva@mail.ru, 87075055059@mail.ru

INFLUENCE OF OIL ON THE NUMBER OF DIFFERENT GROUPS OF MICROORGANISMS INVOLVED IN THE NITROGEN CYCLE

Abstract. In oil-polluted ecosystems, nitrogen is one of the main biogenic elements. Maintenance of its level in the environment provided by the active activity of various microorganisms participating in its cycle. In this connection, the problem of the influence of oil pollution on the transformation of nitrogen in the soil is of interest, which closely related to practical issues of biodegradation. In all periods of the study, the number of azo-fixing microorganisms and oligonitrophils in polluted soil was higher than that of uncontaminated soil. An increase in the intensity of nitrogen fixation in contaminated soil may be due to an increase in the content of readily available organic substances – alcohols, organic acids, amino acids and other compounds. It correlates with an increase in the number of groups of anaerobic nitrogen fixers of the genus *Clostridium*. It is possible that nitrogen-fixing microorganisms can use metabolic products of hydrocarbon oxidizing microorganisms.

Key words: microorganism, nitrogen, soil, oil, pollution, gasoline, bacterium.

Introduction. All periods of the study, the number of azo-fixing microorganisms and oligonitrophils in polluted soil was higher than that of uncontaminated soil. An increase in the intensity of nitrogen fixation in contaminated soil may be due to an increase in the content of readily available organic substances - alcohols, organic acids, amino acids and other compounds. It correlates with an increase in the number of groups of anaerobic nitrogen fixers of the genus *Clostridium*. It is possible that nitrogen-fixing microorganisms can use metabolic products of hydrocarbon oxidizing microorganisms. An increase of nitrogen-fixing microorganisms in oil-polluted soil noted by a number of researchers [1]. According to some data, oil in various concentrations stimulates the development of oligonitrophils and nitrogen-fixing microorganisms both in gray forest soil and in leached chernozem during the whole period of research. The intensification of nitrogen fixation in oil-contaminated soil explained by the low partial pressure of oxygen. It is likely that an increase in the number of nitrogen fixing microorganisms is a kind of "compensatory" mechanism necessary to preserve nitrogen compounds in the soil. The most sensitive to oil pollution are nitrifying bacteria, which are an agronomically important group of microorganisms. Their abundance fell with increasing oil concentration and did not return to the background level after a certain time and when contaminated soils, fertilizer complex, activated sludge and other stimulants used for reclamation. The decrease in the number of nitrifying microorganisms in contaminated soil is due to the fact of that an unfavorable air regime created in the soil. However, under the same conditions, an increase in the activity of ammonifying and aerobic nitrogen fixators observed. Nitrifiers in normal soil do not meet a large amount of easily digestible organic matter. Hydrocarbon oils themselves are relatively easily digestible organic compounds. On the other hand, studies showed that biodegradation of oil in the process of self-purification accompanied by an increase in the content of organic substances. Hydrocarbons used in certain doses that do not exceed the phytotoxicity of the soils, as a "stabilizer" of the conversion of nitrogen, an inhibitor of the nitrification process, to prevent nitrogen loss. Microorganisms carrying out the process of denitrification are widely distributed in nature. In general, denitrifying agents represent a

rather indefinite biological group of bacteria capable of using oxidized nitrogen compounds in addition to oxygen as an electron acceptor. Most of them belong to the genera *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Micobacterium*, etc. The number of denitrifying microorganisms in contaminated soils during self-purification is much higher than in uncontaminated ones. A number of researchers note an increase in the number of denitrifying agents in oil-contaminated soils [2]. Developing in polluted soils of denitrifying agents promoted by excess of organic mass, alkaline reaction of the environment and micro-ecological factor - low oxidation-reduction potential. Strengthening the process of denitrification is an undesirable phenomenon in contaminated soil, since the soil depleted with nitrogen, which under the conditions of a sharp increase in the biomass of microorganisms serves as a factor limiting the rate of self-purification. On the other hand, involving products of partial oxidation of hydrocarbons in the oxidative metabolism in the conjugate reduction of nitrates, denitrifying agents participate in biodegradation processes.

According to other researchers [3], the total number of denitrifiers under the influence of oil, basically, do not change. In some cases, their numbers increase, especially when using organic and mineral fertilizers for reclamation. This is probably due to the creation of anaerobic conditions due to oil clogging pores in contaminated soil.

As the results of studies [4] show, soil contamination with oil products also affects its nutritional status. Due to the decrease in the number of nitrifying microorganisms, the processes of nitrification weakened and there is a complete absence of nitrates in the soil. Suppression of the nitrification process in the soil probably leads to the accumulation of ammonia nitrogen.

It is known, that a certain part of the nitrogen in the ammonia form, which formed in the process of nitrification goes directly into the medium and is used by microorganisms as a nitrogen feed. The oil fractions present in the soil are physicochemical and biodegradable. The volatilization of hydrocarbons, a decrease in their concentration, the appearance of new intermediate decomposition products, imposes its imprint on the biological activity of the soil. There is a transition from more toxic at the first moment fractions to less toxic and vice versa.

It showed that, while adding in soil contaminated with oil bacteria of the genus *Azotobacter* applied to various species, the rate of soil self-purification increased. Bacteria are able to assimilate petroleum hydrocarbons as the sole source of carbon and energy both in the presence of bound nitrogen and nitrogen fixation. The activating influence of *Azotobacter chroococcum* on the growth of hydrocarbon oxidizing bacteria, which are part of the drug Devoroyl, was revealed.

Materials and methods of research. Microbiological examination of oil contaminated sites was carried out according to generally accepted microbiological practices. In laboratory experiments typical medium loamy sierozems with different contents of oil product soils were used. The object of our research was Kumkol oil, diesel fuel, fuel oil, oil sludge and various grades of gasoline (AI-80, AI-85, AI-90, AI-96).

Results and its discussion

In laboratory conditions on a Voroshilov-Dianova liquid medium with 2.0% oil as a hydrocarbon source, the biodegrading ability of association 1 consisting of strains of *Micrococcus varians* B1Ag16G, *Micrococcus luteus* B1Ag8G, *Micrococcus roseus* B1Ag6G, *Bacillus subtilis* G311/1, *Azotobacter chroococcum* GR11, *Az. chroococcum* GR21, *Az. chroococcum* GR35, *Az. chroococcum* GR149, association 2, consisting of strains *Micrococcus varians* B1Ag16G, *Micrococcus luteus* B1Ag8G, *Micrococcus roseus* B1Ag6G, *Bacillus subtilis* G311/1. As a result of the conducted studies, it was found that the highest degree of biodegradation of oil was noted in the variant using association 1, where the content of hydrocarbons in 28 days decreased by 52.7%, which is 20.7% higher than in the variant using association 2, in accordance with figures 1, 2.

Thus, established that the introduction of heterotrophic microorganisms and nitrogen fixers in the association increases the degree of biodegradation of oil by 38.5% in comparison with the variant where only heterotrophic microorganisms are used.

In the laboratory conditions, the possibility of using such cultivated plants as kidney beans (*Faesolis sp.*) and oats (*Avena sp.*) used as phyto-test objects. The choice of these cultures determined by the rapid germination and large biomass of seedlings.

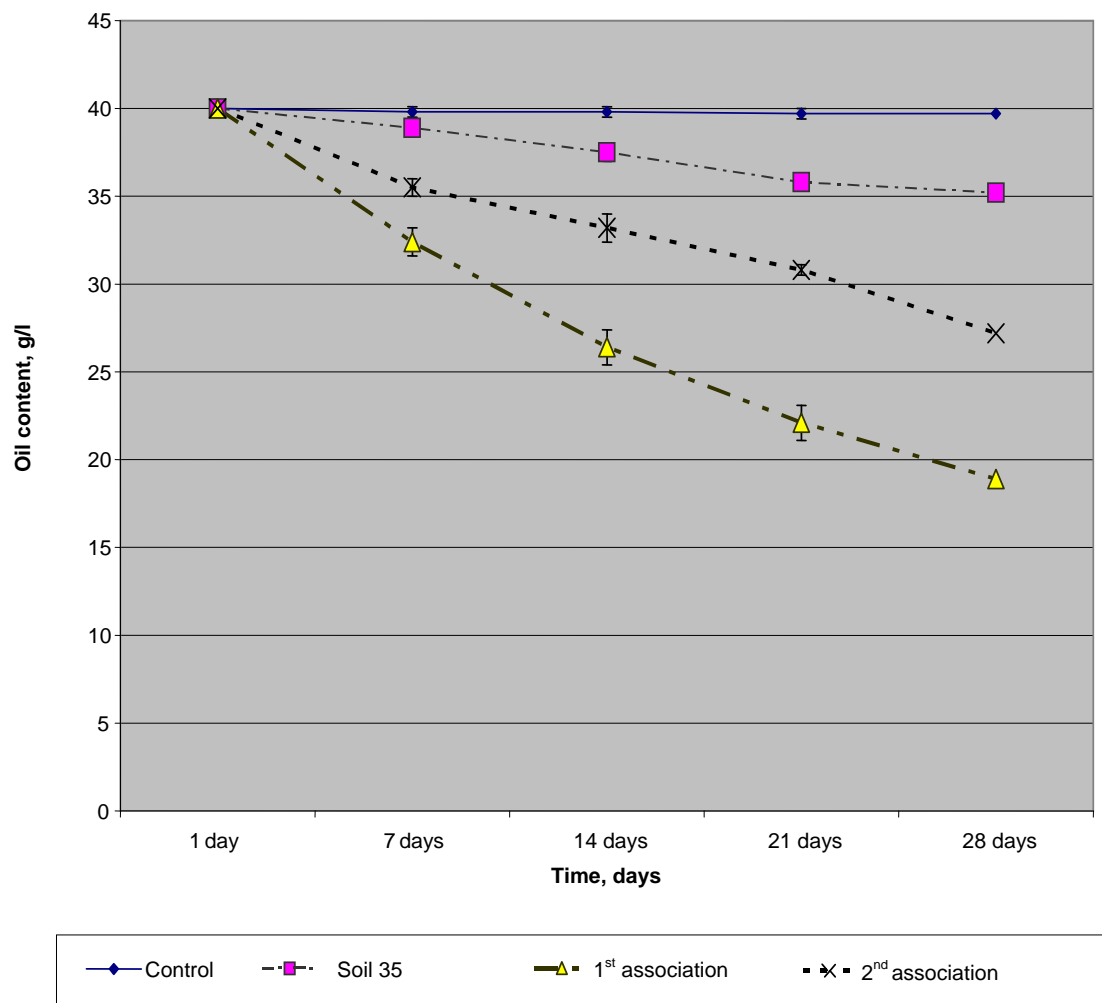


Figure 1 – Reduction of the concentration of oil products under the influence of the association of microorganisms

It found that plants react more sharply to soil contamination with light fractions of petroleum products, while it found that irrespective of the brand of gasoline, its content in the soil to 0.1% causes complete loss of seeds.

Less toxic activity showed diesel fuel and oil. Established that, their concentration in soil to 0.1% provides stimulating effect on plant grow, all experimental plants increased control samples on 1.75 ± 0.5 cm, and on biomass 0.2 ± 0.05 g.

In assessing the phytotoxicity of soils under laboratory conditions, where the following variants were tested:

- control - soil containing 2% of Kumkol oil;
- Variant 1 – initial soil with 2% oil and additional 1% aqueous solution of ammophos;
- Variant 2 – initial soil with 2% oil + 1% aqueous solution of ammophos + association 2, consisting of hydrocarbon-oxidizing bacteria;
- Variant 3 – initial soil with 2% oil + 1% superphosphate;
- Variant 4 – initial soil with 2% oil + 1% aqueous solution of superphosphate + association 1, consisting of hydrocarbon-oxidizing and nitrogen-fixing microorganisms.

After 30 days of incubation oat seeds introduced into the soil. Analysis of the results of the experiment on 10 days showed that in the control variant, all the seeds were lost. In variants 1 and 3, the seed germination energy was 8.0 and 9.0%, respectively, but the seedlings looked depressed, chlorosis of the leaves noted, and a part of the seedlings died on day 2-3. In variants 2 and 4, the seed germination energy was 42.0% and 65.0%, respectively. In both cases, seedlings appeared unfriendly, but on the 4-5 days they had a bright color. In variant 4, the plants were ahead of the control samples by 1.7 ± 0.5 cm.

Oil biodegradation degree, %

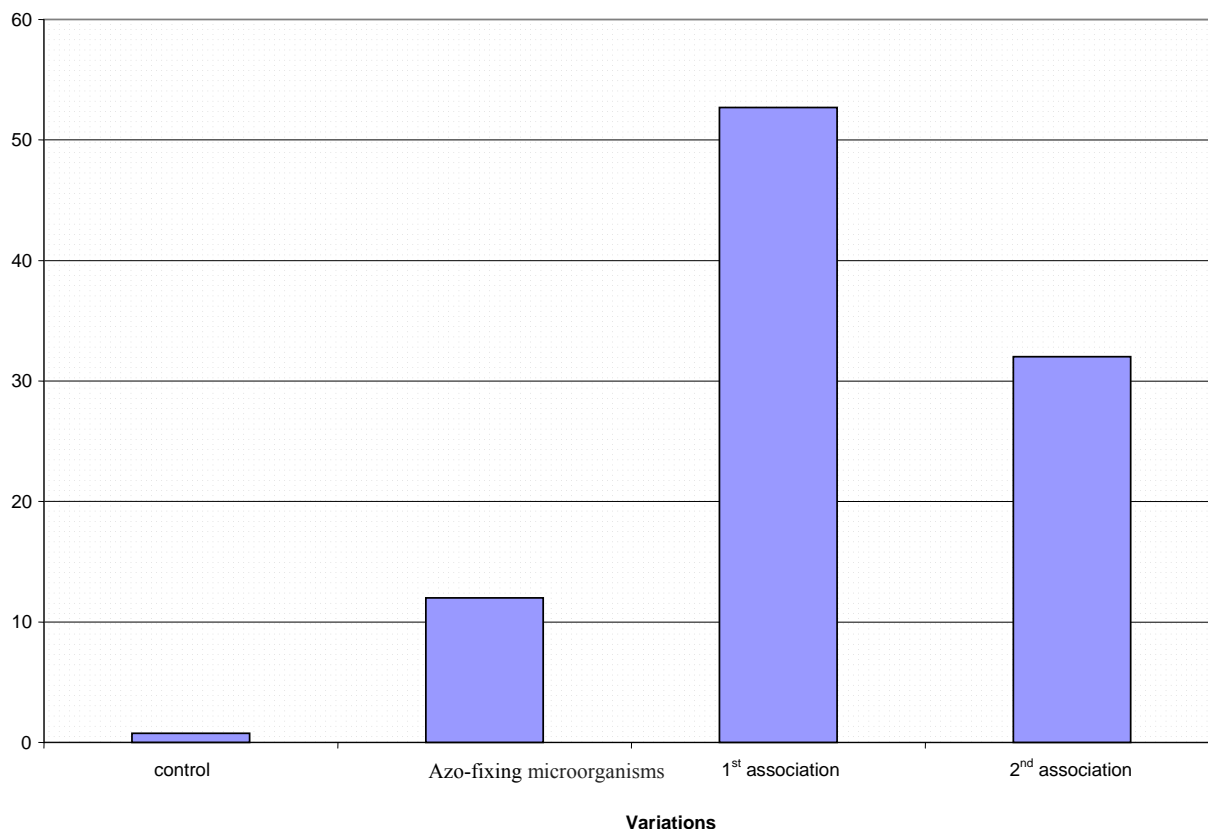


Figure 2 – Degree of biodegradation of oil by spontaneous microflora and associations of microorganisms

Similar results observed in experiments with beans, where the same experimental scheme used. In this case, the advance in height of plants in variant 4, comparing with variant 2, was 4.1 ± 0.3 cm.

When studying the reaction of plants to soil contamination with gasoline, it found that, regardless of the brand of gasoline, its concentrations of more than 0.5% exert an acute effect on the energy of germination of both beans and oats. Seeds mold and rot. Reducing the concentration of gasoline to 0.1% did not reduce the toxic effect on germination of seeds. The introduction of gasoline grades AI-80, 85, 92 at a concentration of 0.01; 0.02; 0.03% in the soil had a weak stimulating effect on the growth and development of plants. All seeds in experimental variants sprouted, while the height of sprouts exceeded the control samples by 4.2 ± 0.5 cm in the case of bean seeds and 2.3 ± 0.3 cm in variants with oat seeds on 8-10 days.

However, a further increase in the concentration of gasoline of these grades to 0.05% caused a decrease in the growth of seedlings by 0.8 ± 0.2 cm and a decrease in seed germination energy by $10.0 \pm 1\%$ in versions with beans, by 0.5 ± 0.03 and $15.0 \pm 1\%$ in variants with oat seeds. As the result of laboratory tests, it found that AI-96 gasoline has an acute effect on the growth and development of experimental plants, even at a concentration of 0.01%.

Microfield experience in the development of technology for reclamation of accidental soil contamination by non-volatile fractions of petroleum products carried out at the site of the TSC located in Petro Kazakhstan Oil Products. In the experiment, the processes of destruction of hydrocarbons by nitrogen-fixing and hydrocarbon-oxidizing microorganisms studied. As a bio-test, which characterizes the degree of reclamation, also as a possible active recultivation agent, oats and beans sowed in the experimental plots in two series of experiments.

It showed that a further decrease in the concentration of gasoline or a small amount thereof has an insignificant effect on plant growth.

To simulate accidental contamination, a gas condensate consisting of 60% heavy and 40% volatile hydrocarbons (aliphatic, aromatic and alicyclic) applied to the soil prior to laying the test on the soil, before penetrating it to a depth of 20 cm. Before applying the oil to the soil and after application, the content of organic substances and separately oil the next: the amount of organic substances in the soil before adding oil equal to 1569 mg/kg, and oil products – 1408 mg/kg, and after the application of petroleum products, the amount of organic substances was 5907 mg/kg, oil – 4259 mg/kg.

Samples for analysis selected in 3-fold replication before filling the soil with gas condensate, 3 days after pouring the soil, during the laying of the experiment and during the harvesting period of oats and beans. Total recultivation period lasted for 60 days.

The scheme of the experiment consisted of three series. In the first series, spontaneous microflora tested as bio-destructors of oil products. In the second series – UOM oats and beans. In the third series, nitrogen-fixing microorganisms introduced. The area of the plots in the variants of the experiment is 2 m². The repetition of the experiment is threefold.

Scheme of experience:

1. Control (loosening + watering + plants).
2. Variant 1 (UOM + plants + 1% ammophos).
3. Variant 2 (nitrogen fixing microorganisms + plants + 1% superphosphate).
4. Clean soil without contamination (loosening + watering + plants).

Бактериальные препараты и биогенные вещества, согласно схеме опыта, вносились в соответствующие варианты и повторности опыта и лопатой перемешивались со слоем грунта на глубину проникновения газового конденсата.

Bacterial preparations and nutrients, according to the experiment scheme, introduced into the corresponding variants and replicates of the experiment and shoveled with the soil layer to the depth of penetration of the gas condensate.

The results of the experiment indicate the inactive destruction of petroleum products by hydrocarbon oxidizing microorganisms. The most intensive decomposition of hydrocarbons noted in the variant where nitrogen-fixing microorganisms introduced together with superphosphate. The content of oil products reduced, and compared to the initial content, their quantity decreased by 98.3-99.4%. At the same time, the introduction of sawdust, together with mineral fertilizers, reduced the content of petroleum products.

The sowing of oats and beans as test cultures against the background of the action of UOM and nitrogen-fixing microorganisms showed that as the quantity of oil products in the soil increases, the yield naturally decreases. It noted the decrease in the activity of oxidation of oil products under the cover of plants of oats and beans in comparison with the variant without plants. More active destruction of petroleum products in a variant without plants can be explained by the lack of competition introduced into the soil by oil-oxidizing microorganisms from the soil microflora destroyed as a result of hydrocarbon contamination, whereas under the plants of oats and beans the possibility of competition from the epiphytic microflora increased.

An analysis of the phytotoxicity level of the soil in the studied variants of the experiment showed that the control variant, where agrotechnical measures not taken, was characterized by minimum seed germination and maximum phytotoxicity. The lowest level of toxicity noted in the second variant with the minimum starting dose of mineral fertilizers (table). A high level of toxicity in oil contaminated soil can

Level of plant phytotoxicity in variants of the experiment

Experiment variant	Similarity, %	Weight of 1 st sprout, g	Presence of signs of chlorosis
Control	54.7±5.8	8.9±0.07	Present
Variant 1	74.7±5.3	9.2±0.08	Present
Variant 2	72.0±4.9	10.1±0.08	Absence
Pure soil	86.6±5.7	10.5±0.10	Absence

In this case, the absence of chlorosis in plants in this variant of visual signs is an indirect indicator that the soil of this variant, despite the minimal amount of nitrogen fertilizers used, contained a sufficient amount of nitrogen, possibly due to the active flow of nitrogen fixation processes.

be caused by the accumulation at the early stages of microbiological destruction of a large number of petroleum acids and other products of primary oil degradation, which are highly toxic, both for plants and for most microorganisms.

Thus, the compilation of a scheme for remediation measures, and in particular the calculation of doses of nitrogen fertilizers should begin with an analysis of the level of activity of nitrogen-fixing microflora in a specific oil contaminated soil. In the case of a high level of nitrogen fixation, the use of high initial doses of nitrogen mineral fertilizers is inadvisable, because of providing an initial reduction in the content of petroleum products in the soil, they subsequently lead to a sharp suppression of the rate of biodegradation of oil in the soil and an increase in the phytotoxicity level of the soil, which may negatively affect the effectiveness of subsequent phytomelioration.

REFERENCES

[1] Lushnikov S.V., Tereshchenko N.N., Alekseyeva T.P. Ecological consequences of unsystematic bioremediation of oil-polluted soils // Proceedings of the III Moscow International Congress "Biotechnology: state and development prospects". M., 2008. P. 17-18.

[2] Gradova N.B., Gornova I.B., Eddaudi R., Salina R.N. Ability to use bacteria p. *Azotobacter* in the bioremediation of oil-polluted soils // Applied Biochemistry and Microbiology. 2003. Vol. 39, N 3. P. 318-320.

[3] Gradova N.B., Zaikina A.I., Kondratieva Y.N., Zakharova A.V. Microbiological characteristics of production of paprina, as a multidimensional technogenic ecosystem / Collection Ecological-hygienic assessment of large-scale microbiological production". M.: Moscow Medical Academy, 1992. P. 11-21.

[4] Gradova N., Belov A., Guseynikova T. Some aspects of the regulation of nitrogen metabolism in the yeast genus *Candida* // Acta Biotechnology. 1990. 2. P. 169-177.

Ғ. А. Рысбаева¹, А. М. Саттарова¹, А. Ө. Исаева¹, А. С. Бобенко²

¹М. Әуезов атындағы ОҚМУ Шымкент, Қазақстан,

²Томск мемлекеттік университеті, Томск, Ресей

МҰНАЙДЫҢ АЗОТ ЦИКЛЫНА ҚАТЫСАТЫН ӘРТҮРЛІ МИКРОАҒЗАЛАР САНЫНА ӘСЕРІ

Аннотация. Мұнаймен ластанған экокүйелерде азот негізгі биоенді элементтердің бірі болып табылады. Қоршаған ортадағы оның деңгейін қамтамасыз ету оның цикліне қатысатын әртүрлі микроағзалардың белсенділігі арқылы қамтамасыз етіледі. Осыған байланысты, мұнаймен ластанудың топырақтағы азоттың қайта өңделуіне әсер ету мәселесі қызығушылық тудырады, ол биодegradацияның практикалық мәселелерімен тығыз байланысты болып келеді. Зерттеудің барлық кезеңдерінде, ластанған топырақта азотбекітуші микроағзалар мен олигонитрофилдер саны ластанбаған топыраққа қарағанда жоғары болды. Ластанған топырақтағы азотты бекітетін қарқындылықтың жоғарылауы оның қолжетімді құрамындағы спирттер, органикалық қышқылдар, аминқышқылдар және басқа да қосылыстары бар органикалық заттарға негізделеді. Мұны *Clostridium* түріндегі анаэробты азотбекітуші топтары санының артуымен байланыстырады. Азотты микроағзалар, көмірсутекті тотығу микроағзаларының метаболикалық өнімдерін пайдалана алады.

Түйін сөздер: микроағзалар, азот, топырақ, мұнай, ластану, жанармай, бактерия.

Г. А. Рысбаева¹, А. М. Саттарова¹, А. У. Исаева¹, А. С. Бобенко²

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан,

²Томский государственный университет, Томск, Россия

ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА ЧИСЛЕННОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В КРУГОВОРОТЕ АЗОТА

Аннотация. В нефтезагрязненных экосистемах азот является одним из основных биогенных элементов. Поддержание его уровня в окружающей среде обеспечивается активной деятельностью различных микроорганизмов, принимающих участие в его круговороте. В связи с этим представляет интерес проблема влияния нефтяного загрязнения на превращения азота в почве, что тесно связано с практическими вопросами биodeградации. Во все периоды исследования численность азотфиксирующих микроорганизмов и олигонитрофилов в загрязненной почве оказалась выше, чем незагрязненной. Увеличение интенсивности азотфиксации в загрязненной почве может быть обусловлено увеличением в ней содержания легкодоступного органического вещества – спиртов, органических кислот, аминокислот и других соединений. Оно коррелирует с увеличением численности групп анаэробных азотфиксаторов рода *Clostridium*. Возможно, что азотфиксирующие микроорганизмы могут использовать продукты метаболизма углеводородокисляющих микроорганизмов.

Ключевые слова: микроорганизм, азот, почва, нефть, загрязнение, бензин, бактерия.

Information about authors:

Risbayeva Galiya Altinbekovna – c.b.s., docent Head of the Department of Biotechnology, M. Auevov South Kazakhstan State University, E-mail: galiya732014@mail.ru.

Sattarova Aigul Mirzahanovna – Senior lecturer of the Department of Biotechnology (PhD doctoral student), M. Auevov South Kazakhstan State University, E-mail: aigul_01_09@mail.ru.

Isayeva Akmaral Omirbekovna – d.b.s., professor, director of the «Ecology and Biotechnology» Research Institute, M. Auevov South Kazakhstan State University, E-mail: akissayeva@mail.ru.

Andrei Sergeyevich Bobenko - d.b.s., professor, Tomsk State University, 87075055059@mail.ru.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 48 – 52

UDC 582.681.71

Z. A. Talkanbayeva¹, A. M. Kalkabayev², H. Ozden³, S. A. Kalkabayeva⁴

¹Kh. A. Yassawi International Kazakh-Turkish university, Turkestan, Kazakhstan,

²University «Miras», Shymkent, Kazakhstan,

³Eskisehir Osmangazi University, Faculty of Medicine Department of Anatomy Eskisehir, Turkey,

⁴South-Kazakhstan State University named by M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: talkanbaeva_56@mail.ru, zeus-83@mail.ru, hilmiozden@gmail.com, kalkabayeva@list.ru

CHEMICAL COMPOSITION OF DRY MELON, MADE FROM MELON, AND MELON LONG WORM, NUTRITIONAL VALUE

Abstract. In this article, explore the chemical composition of products prepared from melon dried melon and pastille, the nutritional value for the proper functioning of the body was considered. In the dried melon made from melon in comparison with the pastille, the protein is lower, the fat content is higher and carbohydrates are higher. The value of the vitamins of two products from melon basically differs little from each other. Only ascorbic acid was found in the pastil at a high level. It was found that the supply of essential amino acids of leucine, lysine, threonine, compared to the dried melon, is higher in the paste. In the pasta of melon and dried melon, unsaturated fatty acids olein and linol were found in large quantities. From this side, too, the values of these products were seen. These indicators can improve the general state of human health, strengthen the body's resistance to disease, prevent early aging and improve efficiency. It has been established that in the formation of biological and physiological functions of the body dried cantaloupe and pasta from melon provides valuable nutrients and has the property of healing.

Key words: melons, melons, carrots, proteins, fats, carbohydrates, vitamins, color amino acids, metabolic amino acids, strength, value, kilocalorie, unsaturated fatty acids, aspartic acid, glutamic acid.

Introduction. In addition to livestock products, the Kazakh people used various fruits and vegetables as food and medicines. Among them, rhubarb, sorghum, peppermint, blackberries, garden, tulips, garlic, hawthorn, nettle, starfish, hawthorn, opium, hawthorn, jellyfish, herring, fir, mint, hothouse, etc. belongs to [1].

The food composition of the food menu consists of the first, the second group of products, which has an additional effect on the food properties of another group of products. For example, saturated fatty acids, mineral salts and vitamins from meat and milk fat can be completely consumed from meat and dairy products. Even balanced ingredients can provide the recommended nutrient content in the food formula [2]. We can say that this type of food is consistent with the enzyme system in the organisms of our ancestors, which indicates that the continuity of this phenomenon does not allow the traditions of the modern Kazakh nation to be unhealthy. However, in today's world of nutrition, there are many harmful manifestations of human activity. The assortment of national dishes is strong and the flavor of sheep and goat's milk is usually reduced, and the share of flour and sweet foods is growing, and daily consumption of vegetables is still rare. If past eating habits have the same euphoria in their mouth, they are still present. Physical activity (hypodynamia), pollution of the environment (types of food) also affects the body.

Often the use of alcoholic beverages of the population, response, drugs, nasawa, domestic difficulties (high cost) not permitting the weakness of the enzyme system, the various manifestations of the disease is not a guarantee. Absorption of chemical leakage in the external environment, radioactivity "on our fist", as it works [3].

Tropical plants of the family of pumpkin, common in countries, subtropical. They are mainly cultivated plants. Melon (*Cucumis melo*) - a plant annual grassy, subject to pumpkin family Melons grow

in South-West Asia and Africa. More than 2,000 years ago melons were cultivated in small and medium Asian lands as a cultivated crop. Depending on the varieties and varieties of melons, etc. are divided into groups. Cut a melon to prepare a dried melon, drizzle, boil the pasta from melon, jam, marmalade. b. trains.

Food is one of the factors that affect the human body. It is very different from other external factors, because it turns into the body as an internal factor and stimulates the physiological systems and acts as the structural functioning of the human body. That's why nutrition improves, increases efficiency and increases the tendency to resist various dangers. Carbohydrates of vegetables are characterized by mono- and disaccharides, starchy, fibrous, pectinic substances (on average 3-4%). Vegetable fiber is physiologically very valuable, as it reaches a soluble compound when it reaches the intestinal cavity (pectin cellulose). It improves the secretion and motor function of the intestine. There is also evidence that the fever cleanses the body of cholesterol [2].

Vegetables and fruits are a natural source of various vitamins and mineral salts. With this feature they have a special biological value. Compared with other dishes, nutrients are completely covered with vegetables and fruits [2, 121-124].

The ability to organize proper nutrition begins with the ability to detect the chemical composition of foods. Determining the quality of each type of food is the basis of the body's nutritional needs.

The relevance of studying the chemical composition of foods promotes the healing of therapeutic products.

Research Materials. Professions that arose after the settlement of the Kazakh people in the village were melons and other agricultural products. From, dried melon, pastured from a melon, they learn to prepare long-term dishes. These dishes can not be called national dishes, as they can be seen in other countries, especially in the table of the Uzbek people.

Delicate fragments of melon from dried melon and melon pasta are dried and the thickness is about 0,9-10 millimeters. Melon is divided into two parts, cuts each part from 0,9-10 millimeters to the trunk. The length of each group is from 40 to 50 centimeters. They put them in the shaded area individually and apply a thin cloth to the surface (anti-jamming). You must continue to move. Food can be stored for twelve months. The word keel means to dry in the sun.

Dried melon - was divided into two parts of the middle of melon fresh, cut with peel, then baña obtained, extraction of bark. His hair, like a dried braid, drains about one week. It is stored in a cool place. The shape of the melon, made in the laboratory is entrusted from the dried melon. [4, p. 139].

Shepherd from melon – falling inside, crushed melon peeled from the skin and boiled for 1–2 hours (until the color turns brown). After drying in a week, it is stored and remains clean. Pastilla from melon was placed in a laboratory in ready condition [4, p. 139].

Research methods. The above-named biological and chemical values of Kazakh national cuisine were identified in the laboratory of the National Academy of Nutrition of Kazakhstan.

Dried melon and pasta from melon protein were identified by the micro-Kjeldahl method [5]. The total amount of fats was determined by DI Kuznetsov and NG Grishin [6]. The total amount of carbohydrates was calculated from the difference between dry matter and protein, fat and mineral substances. Humidity, dry residue, ash content of the food product was carried out using known physical and chemical methods. The energy value of food was calculated using a heat factor equal to one kilogram of protein and carbohydrates, which was 4.1 kilocalories, and the fat content was 9.3 kcal.

The size of vitamins: B1 (thiamine), B2 (riboflavin) – fluorometry, PP (niacin) –symmetric, C, A, E – are determined by colorimetric methods [7].

The data obtained as a result of the study were processed by standard statistical methods [8].

The results of the research. The chemical composition of dried melon and melon from melon has been studied. Protein, fat, carbohydrate and the effectiveness of the melon and melon wafers, which was created in the main laboratory of the Kazakh Academy of Nutrition (table 1).

Pastilla from melon is much less fat, fat, carbohydrates compared to sugar, dried melon. The nutritional value of any product is evaluated by the ratio of the chemical composition of the product and a balanced diet that determines the basic nutritional requirements for health and human needs.

The values of the vitamin of two melon products basically do not coincide. High levels of ascorbic acid melon were found, and the same amount of vitamin PP was found in both tastes.

Table 1 – Nutritional values of dried melon and melon paste (100 g / mg product)

#	Name of food ingredients	Name of product	
		dried melon	pasty from melon
1	Protein, g	6,91	5,20
2	Fat, g	2,58	3,0
3	Carbohydrates, g	63,14	66,66
4	Strength, kcal	303	327

Table 2 – Parameters of the vitamin tincture of pastilles from melon and dried melon (mg/100 g of product)

#	The name of vitamins	Name of product	
		dried melon	pasty from melon
1	A	–	–
2	β -carotene	2,73	2,89
3	E	0,68	0,71
4	B ₁	0,27	0,29
5	B ₂	0,28	0,31
6	PP	2,76	2,94
7	C	14,0	0,6

Vitamin C. participates in the functional oxidation-reduction reaction of the immune system, adapted to the absorption of iron. The lack of this vitamin is characterized by reddening of the tooth and bleeding from the nose, as the bleeding of the blood vessels is considered high permeability [2, p. 84-86].

Table 3 – Indicators of scale and essential amino acids taste of pastille from melon and dried melon (mg/100 g of product)

#	Irreplaceable amino acids, mg	Amount of amino acids, mg	
		dried melon	pasty from melon
1	Valine	91	68
2	Isoleucine	182	137
3	Leucine	164	124
4	Lysine	582	441
5	Methionine	56	42
6	Threonine	255	193
7	Tryptophan	64	48
8	Phenylalanine	146	111

It was found that amino acids are high in the smoke product compared to melon worms.

Table 4 – Amino acid metabolism of melted butter and melon paste (mg/100 g of product)

#	Amino acids exchanged, mg	Amount of amino acids, mg	
		dried melon	pasty from melon
1	Alanin	234	309
2	Arginine	125	166
3	Asparagine	2358	3112
4	Histidine	55	73
5	Glycine	201	264
6	Glutamine	657	865
7	Proline	139	184
8	Serin	158	209
9	Tyrosine	83	109

As a result, the metabolism of lysine and threonine among the amino acids that we can not detect is the abundance of asparagine and glutamine in the exchange of amino acids.

Analysis of results. Known by the science of biochemistry, the beginning of digestion of glutamine is carried out with the presence of asparagine [9]. Asparagine is separated from asparagine in cells and is associated with toxic ammonia in the body and neutralizes it. Aspartic acid also supports the asparagine reserve and the first stage of its decomposition in metabolic processes. Non-invasive amino acids that go directly to the body's nutrients without being digested in the necessary organisms are detected when methionine, threonine and lysine are formed. And lysine is necessary for the growth of the breed, the regeneration of tissues, the production of hormones, antibodies and enzymes. Lysine is a component of connective tissue, which forms a muscle collagen protein. Lysine is involved in the elastic gluing of blood vessels, as well as in the digestion of calcium. Participates in the prevention of osteoporosis, atherosclerosis, stroke and heart failure in the human body. Regulates breast function. The value of these amino acids was proved for the survival of body cells. Of these amino acids, it is important that the body functions as glutamine. It ensures the release of harmful emissions from protein metabolism. Glutamic acid improves the respiration of brain cells and helps to balance the acid-base reaction, stabilizing the concentration of hydrogen ions in the blood and tissue [10]. It was found a large number of oleic and linoleic oils found in melon wormwood and melon. In this sense, the significance of these dishes is also noticeable. He takes part in the metabolism of the body. Linoleum enhances metabolism in the body, participates in the regulation of cholesterol, and also has the ability to prevent diabetes and can withstand allergic diseases of various products.

The results of studying their own materials are analyzed and the chemical composition of the taste is determined. In fact, it is worth noting that the first study of nutrients, vitamins, amino acids and amino acids, determining their strength [11, 12].

Conclusion. Moisture-proof, light-resistant, resistant to desert, annual plant and nutritional value of proper functioning of the organism, by examining the chemical composition of the taste of pastilles from melon and dried melon. The melon paste is made from a melon paste with slightly reduced protein content, fat content, carbohydrates and vitamins, and high levels of ascorbic acid melon and RR were the same in both products compared to other vitamins. Among the replaceable amino acids is the abundance of asparagine and glutamine. As a result, unsaturated amino acids are rich in lysine and threonine and that the substance in amino acid metabolism contains a large amount of aspirin and glutamine for the survival of body cells. The presence of oleic and linoleum oils melon paste melon shows the nutritional value of taste.

Theoretically, the results of the work performed are of particular importance, since it has been proved that the melanoid and melon provide valuable nutrients in the formation of the biological and physiological functions of the body. Suitable for people of different professions and for people of all ages. Today it is widely used among peoples.

Practically, based on the results of the research, it has the full potential to increase the level of nutrition in the menu. Table data used in sanatoria, public and family meals are used.

REFERENCES

- [1] Kozhabekov M., Kozhabekova G. Medicinal plants. Almaty, 1982.
- [2] Pokrovsky A.A. Tell us about food. Almaty, 1990. P. 276-287.
- [3] Nurmukhanbetova R. History of the development of Kazakh traditional medicine. Almaty, 1996. 129 p.
- [4] Tilemisov H. Kazakh national cuisine. Almaty, 1995. 139 p.
- [5] Cosma V., Armeanu V. Kedell // Ind. Alim. 1970. Vol. 66, N 5. P. 257-259.
- [6] Kuznetsov D.I., Grishina N.P. Universal method for identification and identification of lipid products. M., 1977. 161 p.
- [7] Burshtein A.I. Study of methadone products. Kiev: Gosvami Institute, 1963. 645 p.
- [8] Urbach V.Yu. Statistical analysis of biological and medical research. M.: Medicina, 1975. 255 p.
- [9] Aleynikova TL, Avdeeva L.V. and so on. Biochemistry: manual / sub.credit. Severina E.S. - M.: GEOTAR - the media, 2006.
- [10] Aldashev A.A. Treatment-and-prophylactic nutrition // Labor protection in Kazakhstan. 2007. N 12.
- [11] Erdenova B.E., Almaganbetova A.T. Quality of frozen sausages // Essential and reproductive industry in Kazakhstan. 2008. N 2. P. 33-34.
- [12] Kerimbekov B.K., Talhanbaeva Z.A. Chemical composition and nutritional value of Kazakh national cuisine. Turkestan, 2008. P. 5-12.

З. А. Талханбаева¹, А. М. Калкабаев², Н. Ozden³, С. А. Калкабаева⁴

¹Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан,

²Мирас университеті, Шымкент, Қазақстан,

³Эскишехир Османгазы Университеті, Медицина Факультеті, Анатомия Кафедрасы, Эскишехир, Түркия,

⁴М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

ҚАУЫННАН ДАЙЫНДАЛАТЫН ҚАУЫН ҚАҚ ПЕН ҚАУЫН ҚҰРТТЫҢ ИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ, ҚОРЕКТІК МАҢЫЗЫ

Аннотация. Мақалада қауыннан дайындалатын қауын қақ пен қауын құрттың химиялық құрамын зерттей отырып, ағзаның дұрыс жұмыс жасауына қоректік маңызы қарастырылады. Қауыннан дайындалатын қауын құрттың, қауын қақпен салыстырғанда, ақуыздылығы сәл аздау, майлылығы көптеу, көмірсуы молдау. Қауынның екі өнімінің дәрумендік құндылықтары негізінен бір-бірінен айырмашылық танытпайды. Тек қана аскорбин қышқылы қауын қақта жоғары деңгейде анықталды. Алмаспайтын аминқышқылдар қоры лейцин, лизин, треонин қауын қақ өнімінде, қауын құрттағы деңгеймен салыстырғанда жоғары көрсеткіштермен анықталды. Қауын құрт пен қауын қақта қанықпаған олеин және линол майқышқылдары көп мөлшерде анықталды. Бұл жағынан да осы тағамдардың құндылығы байқалады.

Осындай анықталған көрсеткіштер адамның жалпы денсаулығын күшейтіп, кеселге қарсы қасиетін арттырып, ерте қартаюдың алдын алып, жұмыс істеу қабілетін көтереді. Ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда қауын қақ пен қауын құрт дәмінің сауықтыру қасиеті бар, бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етуде екендігі анықталды.

Түйін сөздер: қауын қақ, қауын құрт, ақуыз, майлар, көмірсулар, дәрумендер, алмаспайтын аминқышқылдар, алмасатын аминқышқылдар, қуаттылық, құндылық, килокалория, қанықпаған май қышқылдары, аспарагин қышқылы, глутамин қышқылы.

З. А. Талханбаева¹, А. М. Калкабаев², Н. Ozden³, С. А. Калкабаева⁴

¹Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан,

²Университет «Мирас», Шымкент, Казахстан,

³Университет Османгазы Эскишехир, Факультет Медицины, Кафедра Анатомии, Эскишехир, Турция,

⁴Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПРИГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ДЫНИ ПАСТИЛЫ И СУШЕНОЙ ДЫНИ

Аннотация. В статье изучая химический состав продуктов приготовленных из дыни сушеной дыни и пастилы, была рассмотрена питательная ценность для правильной работы организма. У сушеной дыни изготовленной из дыни в сравнении с пастилой белок ниже, жирность выше и углеводов больше. Ценность витаминов двух продуктов из дыни в основном мало отличается друг от друга. Только аскорбиновая кислота была обнаружена в пастиле на высоком уровне. Было обнаружено, что запас незаменимых аминокислот лейцина, лизина, треонина, по сравнению с сушеной дыней, выше в пастиле. В пастиле из дыни и сушеной дыне были обнаружены в больших количествах ненасыщенные жирные кислоты олеин и линол. С этой стороны тоже была замечены ценности этих продуктов. Эти показатели могут улучшить общее состояние здоровья человека, усилить свойства сопротивляемости организма к болезням, предотвратить раннее старение и повышать работоспособность. Установлено, что в формировании биологических и физиологических функций организма сушеная дыня и пастила из дыни обеспечивает ценными питательными веществами и обладает свойством оздоровления.

Ключевые слова: сушеная дыня, пастила из дыни, белок, жиры, углеводы, витамины, заменимые аминокислоты, незаменимые аминокислоты, сила, ценность, килокалория, ненасыщенные жирные кислоты, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 53 – 57

UDC 632.953.1

A. A. Abubakirova, K. B. Shoinbayeva, A. D. Daulbay, D. E. Kudasova, Zh. N. Baimirzaeva

M. Auezov South Kazakhstan State university, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: azhar.baikal79@mail.ru, jamilya_mumina@mail.ru

RESEARCHES ON THE DEVELOPMENT OF BIOADDITIVES BASED ON CONSORTIA OF SOIL MICROORGANISMS

Abstract. A new promising direction of increasing the yield and quality of agricultural products, preserving and replenishing the natural fertility of soils is the development of biologically active additives with organic and organomineral fertilizers.

The purpose of our research was to develop and optimize the technology of obtaining directional bioadditives, study the patterns and effectiveness of their effects on plants. Bioadditives based on consortia of soil microorganisms providing for accelerated growth of plants, improving their qualitative characteristics, as well as increasing the fertility of poor soils were developed and tested.

The technology of fermentation of aerobic cultivation of the following bioadditives based on consortia of soil microorganisms *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus* and *Bacillus macerans* has been worked out. In our researches, we used a less complex mineral composition, which ensures a good growth of cultures and accumulation of the necessary amount of active biomass of bacteria. Cultivation of consortia was carried out in a laboratory fermenter. Sowing of cultures in a nutrient medium was carried out simultaneously. During cultivation samples of a cultural liquid were selected and the quantity of each kind of bacteria of the consortium was determined in them. The determination was carried out by dilution and seeding on a solid nutrient medium (Koch method). A consortium of nitrogen-fixing bacteria was plated on a nitrogen-free medium (Ashby), a consortium of a mineral of dissolving bacteria on $MPA + CA = 1:1$.

The results of the experiment showed that the concentration of cells in the resulting preparation was 10^{13} cells/ml. Of these, 25% was attributed to *Azotobacter vinelandii*, 30% to *Beijerinckia fluminensis*, 20% to *Bacillus macerans*, and 25% to *Bacillus cereus*.

Keywords: biofertilizers, bacterial biomass, mold fungi, a consortium of microorganisms, a liquid nutrient medium, mineral fertilizers, *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus macerans*.

Introduction. As the development of agricultural ecosystems created to maximize production, the impact on nature caused by the redistribution of energy and matter on the surface of the Earth is constantly increasing. The perfection of labor tools, the introduction of high-yielding crops and varieties that require a large number of nutrients, began to violate the natural processes [1-5].

Unreasonable methods of protecting crops and the system of land are devastating, soil erosion and loss of fertility due to irrational use and non-compliance with preventive measures and technology of soil protection, contamination of surface and groundwater with residues of pesticides and nitrates coming from agricultural lands; and much more [6-10].

To regulate and solve these problems, scientifically based techniques and methods are needed that, in certain cases, can only partially prevent or reduce the undesirable effects that arise in the production of primary biological products under various management conditions [11-15].

One of the most promising approaches to this task is the development of bioadditives based on consortia of soil microorganisms and plant growth regulators for the intensification of plant growing. Since ancient times, people have used soil microorganisms to increase crop yields. Prior to the appearance of chemically bound nitrogen in the cultivation of bread or the use of pastures, people could rely on

replenishing the soil with nitrogen only as a result of the activity of microorganisms. Based on soil bacteria in the XX century, such fertilizers as azotobacterin and phosphobacterin were created [16-19].

The aim of the research work is to study and develop biotechnology of bioadditives based on a consortium of soil microorganisms and plant growth regulators

Research methods

Study the growth kinetics of bacterial cultures. To determine the growth parameters of the microorganisms bioadditives and the optimal fermentation time of *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus* and *Bacillus macerans*, the kinetics of their cultivation was studied in laboratory experiments.

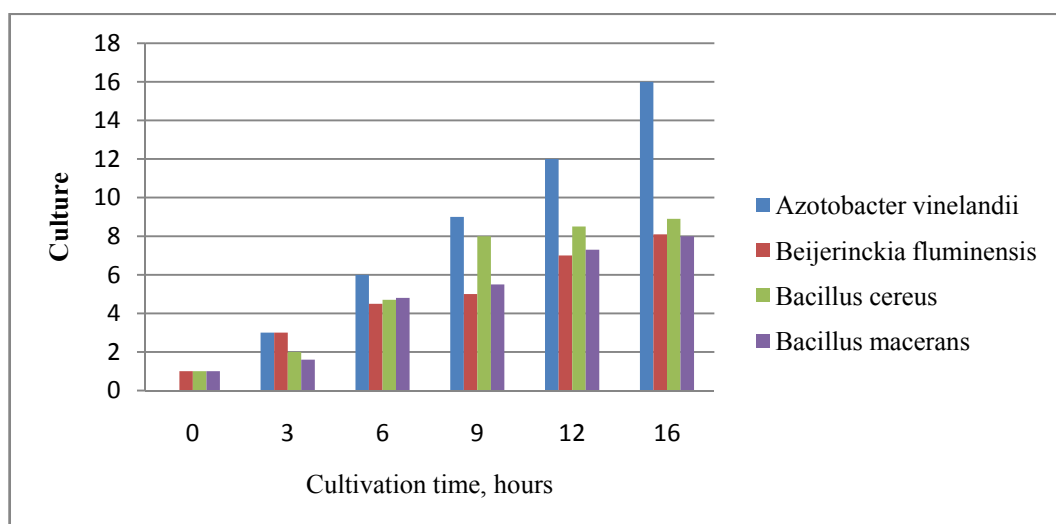
In the study of the growth dynamics of *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus*, and *Bacillus macerans*, a series of shaker experiments and a laboratory unit with a volume of 1 liter were performed with aeration and medium stirring at a mass exchange level of 4.0 kg O₂/m³h. The composition of the mineral medium was used the same as for analyzing the effect of the carbonaceous substrate on the cultivation process. As the carbon source for all four cultures, sucrose was used at a concentration of 3 g/l.

Results and discussion

When sampling, microscopy of samples with drug staining was performed, which showed the presence of at least 90% of living cells in them. All growth curves of bacterial cultures, obtained from experimental data (table 1, figure), have a typical S-shape.

Table 1 – Dynamics of biomass accumulation (g/l) of bacteria when cultivated on a liquid nutrient medium

Culture	Cultivation time, hours							
	0	3	6	9	12	16	20	25
<i>Azotobacter vinelandii</i>								
<i>Beijerinckia fluminensis</i>	1	3	4,5	5	7	8,1	8,3	8,4
<i>Bacillus cereus</i>	1	2	4,7	8	8,5	8,9	9,5	9,8
<i>Bacillus macerans</i>	1	1,6	4,8	5,5	7,3	8	8,8	10



Bacterial biomass accumulation in cultivation in a liquid medium

However, due to the complexity of the composition and the absence of such a component as the juice of soybean seedlings, which is used in significant quantities (10%), it is not advisable to recommend this compound for industrial production in our region.

In our studies, we used a less complex mineral composition, which ensures a good growth of cultures and accumulation of the necessary amount of active biomass of bacteria.

Cultivation of consortia was carried out in a laboratory fermenter. Sowing of cultures in a nutrient medium was carried out simultaneously. During cultivation samples of a cultural liquid were selected and the quantity of each kind of bacteria of the consortium was determined in them. The determination was carried out by dilution and seeding on a solid nutrient medium (Koch method). A consortium of nitrogen-fixing bacteria was plated on a nitrogen-free medium (Ashby), a consortium of a mineral of dissolving bacteria on MPA + CA = 1: 1. The repetition of the experiment is threefold. The averaged results are presented in tables 2 and 3.

Table 2 – Dynamics of nitrogen-fixing bacteria in cultivation in a consortium on a liquid nutrient medium (Cl/ml)

Option	Cultivation time, hours							
	0	3	3	9	12	16	20	25
Consortium: <i>Beijerinckia fluminensis</i> <i>Azotobacter vinelandii</i>	1,2·10 ³	2·10 ⁵	10·10 ⁵	7·10 ⁶	6,5·10 ⁸	2·10 ⁸	7·10 ¹¹	7·10 ¹³
	6·10 ⁴	1·10 ⁵	5·10 ⁵	4·10 ⁶	4·10 ⁸	1·10 ¹¹	4·10 ¹¹	4·10 ¹³
	8·10 ⁴	1·10 ⁵	4·10 ⁵	2·10 ⁶	2·10 ⁸	10·10 ¹⁰	3·10 ¹¹	3·10 ¹³

Table 3 – Dynamics of the numbers of *Bacillus cereus* and *Bacillus macerans* in a consortium on a liquid nutrient medium (Cl/mL)

Option	Cultivation time, hours							
	Cultivation time, hours	3	3	9	12	16	20	25
Consortium: <i>Bacillus cereus</i>	0	3	5	7	13	21	24	30
	1·10 ⁵	2·10 ⁵	2·10 ⁶	7·10 ⁶	3·10 ⁸	8·10 ¹⁰	2·10 ¹¹	2·10 ¹³
	7·10 ⁴	1·10 ⁵	4·10 ⁵	1·10 ⁷	2·10 ⁶	4·10 ¹⁰	1·10 ¹¹	1·10 ¹³
<i>Bacillus macerans</i>	9·10 ³	1·10 ⁵	5·10 ⁸	2·10 ⁶	1·10 ⁷	3·10 ¹⁰	1·10 ¹¹	1·10 ¹³

Previously, for the joint cultivation of *Azotobacter vinelandii* and *Bacillus mucilaginosus*, a nutrient medium composition was proposed that includes %: soybean-10 seed juice, 0.5 sucrose, 0.5 starch, yeast extract -0.005, MgSO₄ -0.02, K₂HPO₄ -0.1, NaCl-0.02, CaCO₃ -0.3, a solution of microelements-0.3, vitamin-B1-3 ppm, vitamin B12-3 ppm.

The solution of microelements includes,%: Na₂MoO₄-0.5, H₃BO₃-0.5, FeCl₃ -0.5.

In our studies, we used a less complex mineral composition, which ensures a good growth of cultures and the accumulation of the necessary amount of active biomass of bacteria. Cultivation of consortia was carried out in a laboratory fermenter. Sowing of cultures in a nutrient medium was carried out simultaneously. During cultivation samples of a cultural liquid were selected and the quantity of each kind of bacteria of the consortium was determined in them. The determination was carried out by dilution and seeding on a solid nutrient medium (Koch method). A consortium of nitrogen-fixing bacteria was plated on a nitrogen-free medium (Ashby), a consortium of mineral dissolving bacteria on MPA + CA = 1: 1 (figure 1).

The repetition of the experiment is threefold. The averaged results, dynamics of nitrogen-fixing bacteria in cultivation in a consortium on a liquid nutrient medium are presented in tables 2 and 3.

Conclusion. The experiment was carried out without growing the plants. Before applying the bioadditives, the soil was moistened to a humidity of 70-75% and kept at room temperature (20-22 °C) for 24 hours. Bioadditive for the experiment was developed in the laboratory. The concentration of cells in the resulting preparation was 10¹³ cells/ml. Of these, 25 % were *Azotobacter vinelandii*, 30% - *Beijerinckia fluminensis*, 20% - *Bacillus macerans*, 25 % - *Bacillus cereus*.

The seventh day in the control conditions, the number of fungi and bacteria was practically the same and amounted to 1·10 cells/g of soil, respectively, with one bacterium dominated by one species of rod-shaped bacteria with dilapidated colonies.

The introduction of bioadditives into the soil caused a decrease in the fungal microflora (0.4·10 cells/g) and an increase in the number of bacteria (20·10 cells/g), and the species diversity of bacteria also increased.

The introduction of compost in the soil led to an increase in the number of microflora and, to a greater extent, mushroom. The number of fungi and bacteria in

This variant was 4·10 and 6·10 cells/g.

The joint application of bioadditives and compost to the soil promoted the increase in the number of bacteria in comparison with the control, compost and bioadditive. The number of bacteria in variants No. 4 and No. 5 was 64·10 cells/g and 84 cells/g, respectively, of fungi -2·10 and 3·10 cells/g, respectively.

REFERENCES

- [1] Vinarov A.Yu., Ipatova T.V., Dirina E.H., Sementsov A.Yu. Bioadditives and microfertilizers of new generation // Agrochemical bulletin. 2003. N 2. P. 38-40.
- [2] Vinarov A.Yu., Kukhareno A.A., Sementsov A.Yu., Ipatova T.V., Dirina E.H. Microfertilizers and bioadditives for plant growth and development. Moscow: Rosselkhozakademiya, 2002. 86 p.
- [3] Voronin A.M. Biotechnology of soil remediation based on microbial -plant interaction // Materials of the 1st international 125 Congress "Biotechnology - the state and development prospects." Moscow, 14-18 October 2002. P. 98-100.
- [4] Sveshnikova E.V., Chetverikov S.P., Loginov O.N. Biological control agents of the genus *Pseudomonas* possessing nitrogenase activity // The 2 nd international congress "Biotechnology - state and prospects of development". Moscow, November 10-14, 2003.
- [5] Fatykhova Yu.N., Minaeva O.M., Bondarenko A.A. Development of a biofungicide based on bacteria of the genus *Azotobacter* and *Pseudomonas* // Regional problems of ecology and nature management. Tomsk, November 25-26. 2000.
- [6] Alekseeva T.P., Perfilieva V.D. Organomineral fertilizer prolonged action on the basis of peat // Proceedings of the Sh-th International Scientific and Practical Conference. Novosibirsk, 2000.
- [7] Panikov N.S. Kinetika rosta mikroorganizmov. M.: Nauka, 1992. 311 p.
- [8] Sushkova V.I., Vorob'jova G.I. Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheski aktivnye veshhestva. Kirov, 2007. 204 p.
- [9] Sushkova V.N. Bezothodnaja konversija rastitel'nogo syr'ja v biologicheski aktivnye veshhestva / V.N. Sushkova, G.I. Vorob'eva. M.: DeLiPrint, 2008. 216 p.
- [10] Zhukov N.A. Teoreticheskie osnovy i tehnologicheskie principy nepreryvnoj konversii rastitel'nogo syr'ja: Avtoref. dis. ... d-ra tehn. nauk. Kirov, 2001. 63 p.
- [11] Luht H. Poluchenie pitatel'nogo korma nabaze solomy // Kombikorma. 2000. N 8.
- [12] Ibragimova S.A. i dr. Morfologicheskie i fiziologicheskie osobennosti griba pri kultivirovanii s cel'ju poluchenija kormovogo belka // «Biotehnologija na rubezhe dvouhstjacheletij»: sb. materialov na uchno-tehn. konf. Saransk, 2001. 85 p.
- [13] Evdokimova O.A. Tehnologicheskie aspekty proizvodstva i primeneniya s#edobnyh gribov // Tr. Vtorogo s#ezda Obshhestva biotehnologov Rossii. M.: Del'ta, 2005. 45 p.
- [14] Kubahov A.V. Biotehnologicheskij centr v Voronezhe // Tr. Vtorogo s#ezda Obshhestva biotehnologov Rossii. M.: Del'ta, 2005. 63 p.
- [15] Sushkova V.I. Jefferktivnost' rostadrozhzhej *S. cerevisiae* (diastaticus) VKPM-3124 pri vyrashhivanii na osvetljonnyh krahmalsoderzhashhih sredah // «Nauka - proizvodstvo - tehnologii - jekologija»: sb. Materialov Vserossijskoj nauchno-tehn. konf. Kirov, 2006. Vol. 3.
- [16] Panfilov V.I. Biotehnologicheskaja konversija uglevodsozderzhashhego rastitel'nogo syr'ja dlja poluchenija produktov pishhevego i kormovogo naznachenija. Kirov, 2004. 10 p.
- [17] Leshhinskaja I.B. Vvedenie v biotehnologiju. Sovremennoe estestvoznanie: Jenciklopedija: V 10 t. Gl. red. V. N. Sojfer. T. 10. M.: Izdatel'skij Dom MAGISTR-Press, 2001. P. 187-201.
- [18] Krasnoshtanova A.A., Krylov I.A., Babusenko E.S. Osnovy biotehnologii. M.: RHTU im. D. I. Mendeleeva, 2001. 84 p.
- [19] Jagafarova G.G. Tehnologija bioorganicheskogo sinteza. Ufa: Izd-vo UGNTU, 2000. 105 p.

А. А. Абубакирова, К. Б. Шойынбаева, А. Д. Дауылбай, Д. Е. Құдасова, Ж. Н. Баимирзаева

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

**ТОПЫРАҚ МИКРОАҒЗАЛАР КОНСОРЦИУМЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН
БИОҚОСПАЛАР ЖАСАУ НЕГІЗІН ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Биологиялық белсенді қоспаларды және органикалық және органикалық минералды тыңайтқыштарды дамыту ауылшаруашылық өнімдерінің сапасын арттыру, топырақтың табиғи құнарлылығын сақтау және толтыру үшін жаңа перспективалық бағыт болып табылады.

Зерттеудің мақсаты - әсері бар биокосымшаларды алу технологиясын әзірлеу және оңтайландыру, өсімдіктерге олардың тиімді әсерін және заңдылықтарын зерттеу болып келеді. Биокосымшалар өсімдіктердің тез өсуін қамтамасыз ететін топырақ микроорганизмдерінің консорциумы негізінде әзірленді және сыналды, олардың сапалық сипаттамаларын жақсартты, сондай-ақ нашар топырақтардың құнарлылығын жоғарылатты.

Топырақ микроорганизмдерінің *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus* и *Bacillus pasteurii* консорциумдарына негізделген келесі биобиокосымшаларды аэробты өсіру ашыту технологиясы әзірленді. Жүргізілген зерттеуге сәйкес, минералды қоспаның күрделі қоспасын қолдану ұсынылды, ал бұл бактерия биомассасының жақсы өсіп-дамуына көп мөлшерде жинақталуына мүмкіндік береді. Консорциумды өсіру лабораториялық ферменттерде жүргізілді. Қоректік ортаға культураны егу бір мезгілде өтті. Өсіру барысында үлгі дақылдық сұйықтықтан алынып, бактериялар консорциумының әрбір жекелеген түріне олардың мөлшеріне зерттеулер жүргізілді. Анықтау барысы сұйылту әдісіне сай, қатты ортаға қайта егу арқылы жүзеге асырылады (Кох әдісі). Азот фиксирлеуші бактериялардың консорциумын азоты жоқ Эшби ортасына егу МПА-СА = 1:1 минералды ыдырату бактериялары консорциумына сай жүргізілді.

Корытынды тәжірибелер көрсеткендей, алынған бактерия жасушаларының концентрациясы 10^{13} кл/мл артты. Оның ішінде 25% *Azotobacter vinelandii*, 30% - *Beijerinckia fluminensis*, 20% - *Bacillus macerans*, 25% - *Bacillus cereus* тұрады.

Түйін сөздер: биотыңайтқыштар, бактерия биомассасы, саңырауқұлақтар, микроағза консорциумы, сұйық коректік орта, минералды тыңайтқыштар, *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus macerans*.

А. А. Абубакирова, К. Б. Шойынбаева, А. Д. Дауылбай, Д. Е. Кудасова, Ж. Н. Баймирзаева

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

ИЗУЧЕНИЯ РАЗРАБОТКИ БИОДОБАВКИ НА ОСНОВЕ КОНСОРЦИУМОВ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Аннотация. Новым перспективным направлением повышения урожайности и качество сельскохозяйственной продукции, сохранения и восполнения естественного плодородия почв является разработка биологически активных добавок и органическим и органо- минеральным удобрениям.

Целью наших исследований была разработка и оптимизация технологии получения биодобавок направленного действия, изучение закономерностей и эффективности воздействия на растения. Были разработаны и испытаны биодобавки на основе консорциумов почвенных микроорганизмов обеспечивающие ускоренный рост растений, улучшения их качественных характеристик, а также повышающие плодородия бедных почв.

Отработано технология ферментации аэробного культивирования следующих биодобавок на основе консорциумов почвенных микроорганизмов *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus* *Bacillus macerans*. Согласно исследованию, было предложено использовать сложную смесь минеральных удобрений, которая позволяла бактерии биомассы накапливаться в больших количествах. Разведение консорциума проводили в лабораторных ферментах. Одновременно проводили посев культуры в питательных средах. Во время культивирования образец извлекали из культивируемой жидкости и исследовали для каждого отдельного вида бактериальных консорциумов и их размера. Процесс обнаружения проводили путем рециркуляции в твердую среду (метод Кох) в соответствии с методом разбавления. Концентрат бактерий азота, закрепляющий азот, сделан посев в среде Эшби без азота в соответствии с бактериальным консорциумом для разложения минерального разложения МРА-Са 1: 1.

Результаты эксперимента показали, что концентрация клеток в полученном препарате составляла 10^{13} кл/мл. Из них 25% приходилось на *Azotobacter vinelandii*, 30% - *Beijerinckia fluminensis*, 20% - *Bacillus macerans*, 25% - *Bacillus cereus*.

Ключевые слова: биоудобрения, бактериальная биомасса, плесневые грибы, консорциум микроорганизмов, жидкая питательная среда, минеральные удобрения, *Azotobacter vinelandii*, *Beijerinckia fluminensis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus macerans*.

Сведение об авторах:

Абубакирова Ажар Абдугаппаровна – магистр, старший преподаватель, Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Шойынбаева Карлыгаш Болатовна – магистр, старший преподаватель, Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Дауылбай Амина Дуйсенхановна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Кудасова Дариха Ерадиловна – магистр, преподаватель, Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Баймирзаева Жамила Нуралиевна – магистр, преподаватель, Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 58 – 62

UDC 618.3-06:616-98:578.826.6-078.33

K. O. Alibaeva¹, M. K. Saparbekov¹, B. S. Bayserkin², G. H. Tazhibaeva², A. B. Ongarbayeva²

¹Kazakhstan School of Public Health, Almaty, Kazakhstan,

²Republican AIDS Prevention and Control Center, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: karlygash-2303@mail.ru, msaparbekov@mail.ru, info@rcaids.kz.

**DIAGNOSTIC PATTERNS OF RAPID TESTS USED
FOR DETECTING HIV INFECTION IN KAZAKHSTAN**

Abstract. This article presents the results of the comparative analysis of sensitivity and specificity of five express test systems used in Kazakhstan to detect the markers of HIV infection. Currently, there are several express test-systems for HIV detection that are officially licensed for use in Kazakhstan. These are the following: «Alere Determine HIV ½ Ag/Ab Combo»; «Hexagon HIV 1+2»; «Abon HIV ½»; «HIV 1,2 Han Medtest»; «Geenius HIV ½ Confirmatory». The diagnostic systems listed above are fully compatible with current WHO requirements (sensitivity >99%, specificity >98%). The validation study results clearly indicate that these test systems can be used in Kazakhstan as a rapid HIV testing procedure for the key population groups conducted by the non-governmental organizations. The diagnostic characteristics obtained from the investigation of these express HIV tests could serve as a background information for the development and approval of the national standard protocols for rapid HIV testing in Kazakhstan.

Keywords: HIV infection, express tests, sensitivity, specificity, non-governmental organizations.

Currently, HIV infection and AIDS has acquired a global dimension. According to the report of the Joint United Nations Program on HIV/AIDS (UNAIDS), published in 2016 [1], around 36.7 million people in the world are HIV-positive, among them 17.8 million women and 2.1 million children under the age of 15.

As of 1 January 2018, the Republican AIDS Prevention and Control Center of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan reported the total of 32,573 accrued HIV cases in the country. The total number of people living with HIV (PLHIV) is reported to be 20,841 with the prevalence of PLHIV per 100,000 of 117.7. The highest prevalence rates for PLWH were noted in Northern and Eastern Kazakhstan, Pavlodar, Karaganda and Kostanay regions as well as in Almaty and Astana cities [2].

The above-mentioned statistics provide clear evidence of a complex epidemiological situation regarding the HIV infection in the country: a high incidence rate coupled with a slow decrease of new HIV cases.

In this regard, timely detection of HIV infection, implementation of new diagnostic methods and improvement of existing ones are the key priority areas in accelerating the fight against HIV/AIDS epidemic in Kazakhstan. Currently, the World Health Organization (WHO) and the Joint United Nations Program on HIV/AIDS (UNAIDS) recommended a 90-90-90 treatment target, which stipulates that 90% of people living with HIV should be diagnosed; 90% of diagnosed people must be on antiretroviral therapy; 90% of treated people should be virally suppressed [3]. In order to reach the 90-90-90 target, WHO and UNAIDS recommend that the rapid HIV testing methodology to be administered by the non-governmental organizations as key target population groups use the services of non-governmental organizations [4]. The key target groups include: men who have sex with men (MSM), injecting drug users (IDUs), sex workers, people in penal institutions and transgender persons. In order to significantly scale-up the access to HIV prevention, treatment, care and support programs, it is important that the key target population know their current HIV status. The literature indicates that [5] the efficacy of rapid HIV

tests is roughly comparable to that of Enzyme Immunoassay and Western blot methods. Moreover, the rapid HIV testing systems proved to be an important diagnostic tool where laboratories have limited facilities or where technicians have no lab-specific training. Currently, there are also different test systems for rapid HIV diagnostics that are widely available, such as the lateral flow immunoassay tests, the flow meters and trays for agglutination etc. These systems allow to determine one's HIV status within 15-20 minutes in whole blood, serum, plasma and saliva. Apart from that, for some tests, there is no need to dilute the reagents or refrigerate them. Moreover, they are easy to use and with a minimum amount of equipment or no equipment at all. Tests can be stored at contact temperature.

However, the lack of standards for diagnostic systems for the rapid HIV diagnostics in many countries has led to extensive use of non-standard, low quality test systems. Therefore, the World Health Organization (WHO) recommends conducting an assessment of the quality parameters of rapid HIV tests, especially before they begin to use [6]. In Kazakhstan, as noted by the specialists of the Republican AIDS Prevention and Control Center [7], there are ten rapid HIV tests that have been officially registered. However, in practice, they are only used for testing certain population groups and the results are only considered as preliminary. A confirmation of preliminary results by the traditional enzyme immunoassay methods is required. Additionally, the lack of research in Kazakhstan on important diagnostic parameters such as sensitivity and specificity of HIV rapid tests used in the country do not allow the development of national rapid HIV testing protocols that guarantee high reliability and accuracy of HIV detection.

The aim of this work is to conduct a comparative analysis of the sensitivity and specificity of rapid HIV tests used in Kazakhstan.

Materials and methods. The study was carried out at the diagnostic laboratory of the Republican AIDS Prevention and Control Center. The following materials were used in assessing the quality parameters of rapid tests:

1. Five different types of licensed express HIV tests provided by five companies registered in Kazakhstan were made themselves available for this assessment. In particular, the following test systems have been included in this research:

- a) Alere Determine HIV ½ Ag/Ab Combo;
- b) Hexagon HIV 1 + 2;
- c) Abon HIV ½;
- d) HIV 1,2 Han Medtest;
- e) Geenius HIV ½ Confirmatory.

2. Serum sample collection prepared at the Republican AIDS Center's laboratory which consists of 300 HIV-positive and 300 HIV-negative samples. The lab-samples from HIV-negative set were given the registration numbers 1 through 300, whereas HIV-positive samples were assigned from 301 to 600.

3. A panel of titrated serum samples of human blood consisting of 100 samples prepared by diluting 10 HIV-positive samples in a pool of HIV-negative serum. These samples were made at the diagnostic laboratory of the Republican AIDS Center by a series of 4-fold dilutions and were assigned from 601 to 700.

Interpretation of the panel testing results was done in the following ways: samples of both panels were tested by two ELISA test: Genscreen UltraHIV Ag-Ab (Bio-Rad, France) and Murex HIV Ag/Ab (DiaSorin, Italy).

The samples were considered as «negative» when both of the ELISA and immunoblot tests turned out to be non-reactive. The samples that had inconsistent or uncertain results were excluded from the further research.

Each sample was tested by five rapid tests. The sensitivity, specificity and prognostic value of «positive» and «negative» results of each rapid test were calculated on the basis of comparison with the results of the confirmatory test using the 2x2 table and retrospective data on the prevalence of HIV infection among the population groups. To calculate the sensitivity and specificity of the test, only those samples that had been determined as a «positive» or «negative» in the results of testing by «gold standard» (ELISA-ELISA- immunoblot) were used.

To assess the quality parameters of the rapid tests, a WHO methodology for the similar studies was used [6, 8]. During the statistical processing, the 95% confidence interval for binomial ratios was calculated based on Fisher's F distribution at a ratio tending to 1.0 [9].

The statistical analysis was conducted by using the *Statistical Package for Social Science (SPSS)* - an international standard for processing of statistical information.

Results and discussion. This research has explored the sensitivity and specificity of each rapid test. Also, some traditional features of testing systems were examined. The summary results of evaluation of each test system are provided below.

1. *Alere Determine HIV ½ Ag / Ab Combo*

– The first set of tests of this diagnostic system on the panel containing 600 native serum samples revealed all HIV-positive samples.

– Two false-positive results were recorded in testing HIV negative specimens N63 and N120. The first-degree clinical sensitivity was 100% (98.78% - 100%), clinical specificity - 99.33% (97.61% - 99.92%).

– In the second set of testing all samples were identified correctly. The sensitivity was 100% (98.78% - 100%), as well as the specificity (98.78% - 100%). The coefficient of variability of the results was 0.33%.

– On the panel of titrated samples, the test had an all- positive reaction in the samples with a dilution of 1/256.

Conclusion. The quality parameters of both testing sets, namely, Alere Determine TM HIV ½ Ag / Ab Combo, meet WHO requirements.

2. *Hexagon HIV 1 + 2*

– The first series of the test system on the panel of samples resulted in one false-negative (sample N454) and one false-positive (N215) outcome. The sensitivity and specificity were 99.67% (98.16% - 99.99%).

– The sensitivity of the second set of tests was 100% (98.78% -100.00%), and specificity - 98.33% (96.15% -99.46%). The coefficient of variability between the series was 0.83%.

– The study of the characteristics of the test with the panel of titrated samples revealed antibodies to HIV in all samples with a dilution of 1/256.

Conclusion. The quality parameters of both Hexagon HIV 1 + 2 series are in line with WHO recommendations.

3. *Abon HIV ½*

– During the test of the first series of this diagnostic system using the panel of native samples, all HIV-positive and HIV-negative samples had been identified with an exception of one invalid sample (specimen N502). The sensitivity was 100% (98.77% -100.00%), the same level specificity has also been determined - 100% (98.78% -100.00%).

– The test of the diagnostic system using the panel of titrated samples showed that the analytical sensitivity of the second series of the diagnostic test system are slightly higher than in the first series. The variability of the results between series was 0.33% and the invalid indication was 0.17%.

Conclusion. Both series of the test system Abon HIV ½ meet WHO requirements.

4. *HIV 1,2 Han Medtest*

– The evaluation of the first series of this test system using the panel of native samples revealed high quality features: the sensitivity was 100% (98.78% -100.00%), the specificity was also 100% (98.78% - 100.00%).

– However, in the process of assessing the second test series, 12 false-positive results were obtained (samples N: 68, 94, 96, 98, 100, 101, 102, 103, 106, 115, 195, 280). The sensitivity was 100% (98.78% - 100.00%) and the specificity was 96% (93.12% -97.92%).

– The coefficient of variability in the results between two series was 2%, which according to the WHO criteria it is at the borderline of acceptability of diagnostic testing.

– The analytical sensitivity of the second series of this test system also turned out to be lower: antibodies were detected only at the dilution of 1/16.

Conclusion. The quality parameters of the HIV 1.2 Han Medtest system meet the minimum standards of WHO.

5. *Geenius HIV ½ Confirmatory*

– The test of the first series on the panel of native samples has identified nearly all the HIV-positive and HIV-negative samples correctly, except for one lab sample (N. 90). The sensitivity was 100% (98.78% -100.00%), the specificity was also 100% (98.77% -100.00%)

- The variability index of the results from two series was 0.5%, invalid feature - 0.17%.
- Evaluation results with titrated panel showed that the test system detected antibodies in all samples with a titer of HIV-1/64.

Conclusion. The quality parameters of both kits of the Geenius HIV ½ Confirmatory system meet WHO requirements.

The results achieved during the investigation confirmed that the researched HIV rapid tests used in Kazakhstan fully meet WHO standards for the following quality parameters: sensitivity and specificity (sensitivity > 99%, specificity > 98%). It should be noted, that the first series of the HIV-1,2 Han Medtest (Kazakhstan) rapid diagnostic system showed the highest sensitivity and specificity (i.e. 100% and 100%). However, the second series of the same test system showed the low specificity (96%), which is below the acceptable standards set by WHO. Thus, a local producer, perhaps, need to make a major effort to standardize the manufacturing process of the test system.

During the implementation of the rapid HIV testing centers based in non-governmental organizations in Kazakhstan, the following WHO recommendations should be used to select the diagnostic systems [6]. In a context of limited resources, the standard procedure for determining the product (test system) quality should focus on the following three main areas:

1. Safety assessment and quality verification of the analytical efficacy of the test system as per manufacturer's description.
2. Desk review of quality management systems used in the production of test systems.
3. Independent Laboratory Evaluation of diagnostic characteristics of the rapid tests.

Conclusion. The researched test systems for the rapid HIV diagnostics (Aler Determine TM HIV ½ Ag/Ab Combo, Hexagon HIV 1 + 2, Abon HIV ½, HIV 1,2 Han Medtest, Geenius HIV ½ Confirmatory) completely meet the standard requirements of WHO and can be used in Kazakhstan for rapid HIV testing of the target groups in non-governmental organizations' settings.

The diagnostic characteristics obtained from the researched rapid HIV tests could serve as a background information for development and approval of the national standard protocols of rapid HIV testing in Kazakhstan.

Acknowledgments. The authors would like to thank all specialists of the Republican AIDS Prevention and Control Center as well as the international organizations (CDC, UNAIDS, ICAP Assistance Project) for their cooperation and support.

REFERENCES

- [1] Global AIDS monitoring 2017: indicator for monitoring the 2016 // UNAIDS DATA 2017. Geneva; UNAIDS; 2017 [<http://www.unaids.org/sites>].
- [2] The epidemiological situation of HIV infection for 12-months and as of December 31, 2017 // Bulletin of the Republican Center for AIDS Prevention and Control. Almaty, 2018. 8 p. (In Russian).
- [3] 90-90-90. Ambitious treatment targets: writing the final chapter of the AIDS epidemic – a discussion paper // Geneva: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS; 2014 (<http://www.unaids.org/en/resources/documents/2014/90-90-90>, accessed 3 March 2015).
- [4] Consolidated guidance on HIV infection in key populations: prevention, diagnosis, treatment and care. July 2014 // WHO, 2014. 164 p. (In Russian).
- [5] Drobchenko SN, Rivec B, Sehmyuehl's F. (2010) Non-instrumental tests for the diagnosis of HIV infection [Bespri-bornnye testy dlja diagnostiki VICH-infekcii] // Laboratory diagnostics, 3-4. 29-31. (In Russian).
- [6] Consolidated Guide to HIV Testing Services [Svodnoe rukovodstvo po uslugam testirovaniya na VICH] // WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen, 2016. 189 p. (<http://www.euro.who.int/PubRequest?language=Russian>). (In Russian).
- [7] Tazhibaeva G.H. (2016) Results of validation of HIV rapid tests in the Republic of Kazakhstan [Rezultaty validizacii express-testov na VICH v Respublike Kazahstan] // Abstracts of the 5-th Conference on HIV/AIDS in Eastern Europe and Central Asia, 17-18. (In Russian).
- [8] HIV Assays: Operational Characteristics Report 16/simpl/Rapid tests // WHO, Geneva, 2009. Annex 2. P.38.
- [9] Zajcev V.M., Liflyandskij V.G., Marinkin V.I. (2006) Applied medical statistics [Prikladnaja medicinskaja statistika]. St.Petersburg: «Publishing House Foliant» ISBN: 5-93929-056-6. (In Russian).

К. О. Алибаева¹, М. К. Сапарбеков¹, Б. С. Байсеркин², Г. Х. Тажибаева², А. Б. Онгарбаева²

¹«ҚДСЖМ» Қазақстандық медицина университеті, Алматы, Қазақстан,

²ЖИТС-тың алдын алу және оған қарсы күрес жөніндегі республикалық орталық, Алматы, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАНДА АИТВ-ЖҰҚПАСЫН ДИАГНОСТИКАЛАУДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЖЕДЕЛ-СЫНАҚТАМАЛАРДЫҢ ДИАГНОСТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Аннотация. Мақалада АИТВ-жұқпасының маркерін анықтауға арналған Қазақстанда қолданылатын бес жедел-сынақтамалардың сезімталдылығын, ерекшелігін зерттеудің нәтижелері көрсетілген. Қазақстанда ДДСҰ талаптарына сәйкес келетін АИТВ-ны жедел-диагностикалауға лицензияланған бірнеше тест-жүйелер бар. (сезімталдық >99%, ерекшелік >98%). Бұл: Alere Determine™ HIV ½ Ag/Ab Combo; Hexagon HIV 1+2; Abon HIV ½; HIV 1,2 Nan Medtest; Geenius HIV ½ Confirmatory. Валидациялық зерттеулердің нәтижелері бойынша үкіметтік емес ұйымдардың негізінде тұрғындардың осал топтары арасында АИТВ-ға жедел-сынақтама жүргізу үшін көрсетілген тест-жүйелер Қазақстанда қолданылуы мүмкін. АИТВ-жұқпасын анықтау үшін зерттелетін жедел-сынақтамалардан алынған диагностикалық сипаттамалар АИТВ-ға тестілеудің халықаралық алгоритмі Қазақстанда әзірлеу мен бекітуге базалық ақпараттық материал болып қызмет атқаруы мүмкін.

Түйін сөздер: АИТВ-жұқпасы, жедел-сынақтама, сезімталдық, ерекшелік, үкіметтік емес ұйымдар.

К. О. Алибаева¹, М. К. Сапарбеков¹, Б. С. Байсеркин², Г. Х. Тажибаева², А. Б. Онгарбаева²

¹Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ», Алматы, Казахстан,

²Республиканский центр по профилактике и борьбе со СПИД, Алматы, Казахстан

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКСПРЕСС-ТЕСТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительно изучения чувствительности, специфичности пяти экспресс-тестов, используемых в Казахстане для выявления маркеров ВИЧ-инфекции. Отмечено, что сегодня в Казахстане несколько лицензированных тест-систем для экспресс-диагностики ВИЧ, которые полностью отвечают современным требованиям ВОЗ (чувствительность >99%, специфичность >98%). Это: Alere Determine™ HIV ½ Ag/Ab Combo; Hexagon HIV 1+2; Abon HIV ½; HIV 1,2 Nan Medtest; Geenius HIV ½ Confirmatory. Результаты валидационного исследования свидетельствуют, что данные тест-системы могут быть использованы в Казахстане для проведения процедуры экспресс-тестирования на ВИЧ среди ключевых групп населения на базе неправительственных организаций. Полученные диагностические характеристики исследуемых экспресс-тестов на выявление ВИЧ-инфекции могут служить базовым информационным материалом для разработки и утверждения в Казахстане национальных алгоритмов тестирования на ВИЧ с использованием экспресс-тестов.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, экспресс-тесты, чувствительность, специфичность, неправительственные организации.

Information about authors:

Alibaeva K.O. – PhD student, Kazakhstan School of Public Health, e-mail: karlygash-2303@mail.ru.

Saparbekov M.K. – Doctor of medical sciences, professor, Kazakhstan School of Public Health, e-mail: msaparbekov@mail.ru.

Baysarkin B.S. – Doctor of medical sciences, General Director, Republican AIDS Prevention and Control Center, e-mail: info@rcaids.kz.

Tazhibaeva G.H. – Head of Diagnostic Laboratory, Republican AIDS Prevention and Control Center, e-mail: info@rcaids.kz.

Ongarbayeva A.B. – Scientific consultant for laboratory research, Republican AIDS Prevention and Control Center, e-mail: info@rcaids.kz.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 63 – 71

Universal Decimal Classification (UDC) Code:
633.18**K. N. Zhaylybay, G. Z. Medeuova, N. K. Nurmash**Kazakh State Women Teachers University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: kelis.zhaylybay@mail.ru, Bakobb@mail.ru, medeuova.galiya@mail.ru**RICE CULTURE IN KAZAKHSTAN**

Abstract. Rice is very important crop having profound effect on food security of Eurasia and even of the whole world and is and will be the main food product for 4.6 billion of people of the world over the period of 2030-2050. This crop is cultivated in the controlled agrotechnical conditions and, therefore, the crop yield capacity may be significantly improved. Current historical, archeological, paleobotanical and linguistic studies' results show that rice is very ancient crop cultivated 20 and more thousand age in Indo-China. From Indo-China region, rice cultivation spread to China and from there - to Manchukuo, Korea, Japan and other countries. According to the results of the archeological excavations and written sources, the connection between India and the Central Asia occurred in the 3rd century b.c.; connection with China occurred since the 2nd century b.c. after the trip of Chzhan Tzyan and building the Silk Way. Central Asia is the most ancient region of rice cultivation in the Eurasia (since 7th century b.c.). Rice came to the other regions, including Aral Sea area (Kyzylorda region) from Central Asia. Historic way of rice cultivation development in Kazakhstan (Kyzylorda region) may be conditionally subdivided into 5 periods. Rice cultivation transfers to the new qualitative level every 25-30 years.

Keywords: rice, rice cultivation origin, rice spreading to Central Asia and Kazakhstan (Kyzylorda region). Rice cultivation development backdating and problems.

Rice is a very ancient agricultural crop of the Asia and is among the most important food crop of the world. This crop is cultivated in 112 countries over the area of more than 147 mln. hectares and the gross croppage in 1990 was 426.6 mln. tons, 433.2 mln. tons in 1995, and over the last decades an average rice croppage exceeded 700 mln. tons. According to the forecasts of the UN specialists, the gross croppage of rice will increase by 7% by 2020 and will reach 750 mln. tons. Therefore, rice will become the main food product for 4.6-5.0 billion people of the world whose well-being and sustainable demographic development depends on increase in rice cropping capacity. Rice is cultivated under the controlled agrotechnical conditions and, therefore, it is possible to increase the rice cropping capacity significantly. As a result of rice selection and genetics support by governments of many countries, high-yielding and intensive varieties have been bred and introduced into production.

Thanks to implementation of the packaged integrated rice cropping technology and subject to strict adherence to such technologies provisions, an average cropping capacity in the conditions of Australia and Egypt was 97-91 hundreds kilograms per hectare, in Japan - 67 hundreds kilograms per hectare, in Korea - 66 h.kg./hect. and in China - 62 h.kg./hect. Nevertheless, it is not that easy to ensure such a high crop yield in many countries, including Aral Sea area of Kazakhstan [1-4].

In Kazakhstan, rice plantations are located along the Syr-Darya River banks and banks of Ili and Karatal Rivers. Soil reclamation conditions and agricultural state of those areas are favorable for getting heavy crops of rice. According to scientists, photosynthetically active radiation (PAR) intensity within the area between the 40-50 latitudes is within the range of 3.2-2.0 bln. kcal/ha, which is sufficient for formation of biomass of 400-250 h.kg./ha. The main rice cultivation area of Kazakhstan - lower reaches of Syr-Darya River, is located within this latitude (43-46°). Therefore, the solar radiation intensity is sufficient for production of heavy crops of biomass and grain [1, 3, 5-8].

Rice Cultivation Origin and Its Distribution in the Central Asia Area. Current historical, archeological, paleobotanical and linguistic studies' results show that rice is a very ancient crop of the world [1, 3, 6, 8-12].

Thus, according to the results of research conducted by Y.P. Aleshin [9] and N.I. Vavilov [10], wild rice domestication, i.e. turning into cultivated (cereal) one, happened more than 20 thousand years ago in the Indo-China area. This area covers Burma, Laos, Thailand, Northern Vietnam and southern parts of Yunnan. From that region, rice cultivation spread all over the Indo-China region. In IV millennium B.C., rice cultivation was developing in this region. From Indo-China region, rice cultivation spread to China and from there - to Manchukuo, Korea and Japan. Turning the wild species of rice into cultivated ones was carried out in the south-west of India at the same time and irrespective of the above-specified regions. According to the China chronicles, rice was cultivated on the banks of Huang He (Yellow, Sary Ozen) River during the period of the mythical emperor Yui reign (22nd century b.c.).

Rice grain in clay jars and rice pictures were found during the archeological excavations carried out within the area of Nong Nah Tkha populated locality at the Khorat valley of Thailand. According to the results of radiocarbon and thermoluminescent analyses of these grains and substances, the age of these grains and substances is 5370 ± 320 b.c. [9, 11, 12].

Based on the rice specimen found in the course of archeological excavations carried out in Viet Nam and the neighboring countries, scientists came to conclusion that rice was cultivated in the Asian countries as early as 50 centuries ago. Since wild rice species and ancient cultivated ones are available in the South-East Asia.

In opinion of many scientists (M.V. Brzhezitski, 1934, G.G. Guschin, 1938, Dao The Tuan, 1960, V.B. Zaitsev, 1971, 1980, I.I. Sokolova, 1975), rice has been cultivated since 111 millennium b.c. De Candol (1883, 1885) put forward an assumption that India and Southern China are the countries of rice origin [1, 3, 9, 11, 12].

Having generalized archeological, linguistic and folklore data, Dao Tkhe Tuan [11] believes that rice originates from South-East Asia (SEA). Thereat, there are three rice origin areas, namely: South China (rice cultivation since 3rd millennium b.c.), India (since 2nd millennium b.c.) and Indo-China region (since 1st millennium b.c.). Rice cultivation spread from India to the west and to the north and from China and Indo-China to the east and south. In the opinion of Y.P. Aleshin [9], rice cultivation was well developed in Indo-China region 5000 - 4000 years b.c. Water buffalo specially trained to work at the water-logged areas played an important part in rice cultivation and its further development. Buffalo's hoofs are wide and strong and while they buffalos walk, they work the wet soil well. Later on, they began to use buffalos for rice cultivation in China and Malaysia-and-Philippines area.

Wild forms and the first cultivated species of rice grew and developed in monsoon climate conditions. Correspondingly, rice is a hygrophytic plant and its properties such as growth and development in water-logged conditions developed under the effect of monsoon rains [13]. Nevertheless, there are no heavy monsoon rains in the Central Asia and south of Kazakhstan. Therefore, rice cultivation in these regions is possible only in the form of irrigated cropping. According to V.B. Zaitsev [14], complex irrigation systems occurred only in slave-owning societies since it was possible to involve a numerous workforce - slaves, in the necessary work. Slave-owning countries first occurred in the Central Asia region in the 7th century b.c. Those countries were as follows: Baktriya (part of Afghanistan, south of Tajikistan and Uzbekistan), Khoresm (south of Uzbekistan, and south-west of Kazakhstan) and Parphia (south of Turkmenistan and north of Iran). Scientists think that it was exactly that time when rice cultivation occurred in the Central Asia. Before that period (up to the 7th century b.c.), rice cultivation could not be possible in that region. According to the results of the archeological excavations and written sources, the connection between India and the Central Asia occurred in the 3rd century b.c.; connection with China occurred since the 2nd century b.c. after the trip of Chzhan Tzyan and building the Silk Way. Rice was brought to the Central Asia and Kazakhstan from Hindu Kush and Baktria (Afghanistan) [1, 3, 9, 12].

Ancient rice culture in the Central Asia is solely of Indian origin. Thereat, small-grain varieties are more adaptive and could acclimatize in the continental climate. Central-Asian small-kernel rice variety with semi-rigid awns originated from those forms. After establishing trading connections with China in the 1st century b.c., short-season varieties were delivered to the region. Under the Central Asia conditions, awns become more rigid, ears and grains become bigger. Central Asian large-kerneled rice varieties were

developed based on those original varieties. Therefore, Central Asia is the most ancient region of rice cultivation in the Eurasia (since 7th century b.c.). To the other regions, including the lower reaches of Syr Darya River (Kyzylorda region), rice came from Central Asia [1, 3, 12].

Rice Cultivation Development in Kazakhstan, Stages and Problems. Rice is cultivated in Kazakhstan mainly in the following two oases: in the lower reaches of Syr Darya River (in the territory of Kyzylorda and South Kazakhstan regions) and in the valleys of Ily and Karatal Rivers [1, 3]. Aral Sea region (lower reaches of Syr Darya and Amu-Darya Rivers) is one of the most ancient areas of irrigated agriculture. Due to the climatic conditions (desert and semi-desert area) and soil fertility, the lower reaches of Syr Darya River have been the irrigated agriculture area since the most ancient time. Nevertheless, as compared to the valleys of the rivers Nile, Tigris and Euphrates, where there are monsoon climatic conditions, the weather conditions in the Syr-Darya River area are more severe and soil is more argillaceous. Therefore, irrigated agriculture and soil processing is necessary in this area to cultivate agricultural crops (including rice). Therefore, agriculture development in this area was rather slow. Nevertheless, historical research, archeological expeditions and records of scientists is indicative of the fact that small and relatively large channels were made in VI century b.c. from Syr-Darya River for irrigation purpose [3, 15].

Over the period of VIII-IV centuries b.c., Syr-Darya River and Aral Sea River and the great Kazakh steppe was inhabited by the union of tribes called by the father of history - *Herodotus*, as **Scythians**, and according to the sources of the Achaemenid dynasty Iran and the Greek historian - Strabon, they were called **Saks**.

Saks inhabited the area with Yaksart (Syr-Darya) and Oxus (Amu-Darya) Rivers. During the first millennium b.c., Syr-Darya Saks culture reached its peak. There were fortified towns and more than 500 thousand hectares of irrigated land in the lower reaches of Syr-Darya River [15, 16].

There were no wild forms of rice within the water-logged and irrigated lands of the Syr-Darya River lower reaches. In VII-VI b.c., inhabitants of Fergana and lower reaches of Amu-Darya River cultivated wheat, millet, barley and cucurbits crops as well as rice (on small areas). Resulting from cultural and economic connections of Aral Sea area Saks with the Fergana inhabitants contributed to development of farming agriculture, partial transfer of the nomadic system to the agricultural one [15].

According to the findings of the Khoesm expedition of the Ethnography Institute under the USSR Science Academy, irrigated agriculture was well developed along both banks of Syr-Darya River. In the antique (ancient) time (over the period of the 3rd century b.c. all the way through the 2nd century a.c.) there were approximately 2.2-2.5 mln. hectares of cultivated land [8, 17]. Irrigated agriculture was developing in the lower reaches of Syr-Darya River and also along the banks of Talas, Chu Rivers and in Semirechye area. Ruins of settlements with remains of ancient irrigations systems in the Syr-Darya River estuary are indicative of the fact. Settled people of the South Kazakhstan were growing wheat, barley, millet, oats and other crops [15, 16]. History of the area is the history of endless feuds between the tribes and families, hit-run raids and conquests of different conquerors. All that resulted in degradation of agriculture. Invasion of Mongols brought destruction, devastation and affected the sedentary life in this area the most. Irrigation systems were destroyed and irrigated agriculture was completely dilapidated. Obviously, there was no information on occurrence and spread of rice culture in this area post Mongols invasion and up to the XIX century [1, 3, 12, 15]. Thus, in opinion of some scientists [18], there were no rice crops in the second half of XIX century, while others believe that they began to cultivate rice in this area after the Great October Socialist Revolution. According to the data provided by some scientists [19], experience of rice cultivation in Kyzylorda region (Kazakhstan) came with the Korean migrants in 1928-1929 from the Far East. According to I.I. Sokolova [20], first they began to cultivate rice in the Ily River estuary and then rice cultivation spread to the lower reaches of Syr-Darya River (Kyzylorda region).

In opinion of I.V. Ovod [21], rice cultivation came from the Central Asia. By means of the comparative study of the specimen from the global collection of the All-Union Research Institute of Plant Breeding taken at the Tashkent rice cultivation area and those taken by the first expeditions of the institute in the territory of the present-day Kyzylorda region, direct genetic connection of both varieties by morphological and biological properties was established [22]. Origin and development of rice cultivation in the south of Kazakhstan is one of the links of the general historical process of rice cultivation spreading and irrigated agriculture development. There were no wild forms and ancient cultivated varieties of rice

selected by local inhabitants rice were absent in the marshy delta plains of the Kazakhstan Aral sea region; the first farmers brought not only rice seeds with them but also irrigation systems construction experience from the other sources of irrigated agriculture [1, 3, 12].

In 1853, after accession by the lower reaches of Syr-Darya River and south of Kazakhstan to Russian Empire after severe winter and wide-scale loss of cattle, the irrigated agriculture products became the only source of food for population of this area. Nevertheless, competition for the irrigation water happened between the cotton plant and rice farmers due to the increase in the cultivated area in 80s of the XIX century in Central Asia. The need arose of new irrigated land for rice cultivation. Therefore, research was conducted over the period of 1894-1895 to find new irrigated land on the left bank of Syr-Darya River in the desert steppe (Betpakdala) and all the way to the dry bed of Zhana Darya River. Resulting from development of new irrigated land, rice cultivation area moved to the northern regions. These regions included the lower reaches of Syr-Darya (present-day Kyzylorda region). The first rice plantings occurred in the Shiyeli area and at the Akmeshit town in 1895-1896; in 1897, rice planting area was 300 hectares [1, 3, 12].

Currently, rice cultivation area is mainly located in the Kyzylorda and South Kazakhstan regions (Shardarinskiy massif) and in the Almaty region and in the area of Ily and Karatal Rivers. Irrigation systems were built in the above areas and the commercial rice grain production is being developed there. Due to diversification of agriculture, the main task of rice cultivation in these regions is not only to increase production of rice grain but also improvement of yield of grain crops (wheat, barley, oats, millet) and vegetables. Additionally, the tasks were set for development of fodder production, introduction and increase in the area under lucerne, sweet clover and other crops (soy, carthamus, coleseed, etc.) in the rice crop rotations, to improve soil fertility, destruction of harmful weeds, such as: common bunting, clubroot, common reed grass, etc. using agrotechnical and biological methods [1, 3, 12, 23]. Historic way of rice cultivation development in Kazakhstan (Kyzylorda region) may be conditionally subdivided into 5 periods [1, 3, 12].

First Period (1896-1920): first rice was planted in Kyzylorda region. In 1895, they began to develop new land in the area of Shiyeli village and in the area of the reed lacustrine plains of Syr-Darya and Karauzek Rivers and along the banks of the dry beds of ancient small rivers of Shirkeily and Kuandariya under the conditions of Kazakhstan Aral Sea area. Rice was cultivated on non-saline and relatively level areas within 1-2 years. Nevertheless, mass flooding of all plots due to the absence of drainage and divert systems, rice fields became marshy, salined and obstruct with hydrophilous harmful irrigable land weeds (common bunting, clubroot, common reed grass, etc.). Therefore, rice farmers abandoned these plots for 3-5 and sometimes 10 years. This resulted in formation of nomadic rice farming. Despite this, the total area under rice in the Aral Sea conditions increased. Nevertheless, resulting from effect of the First World War followed by the civil war and the drought in 1917-1918, agriculture, including rice cultivation fell to decay over the period of 1914-1920. Thus total area under rice was 800 ha in 1913 and it reduced by 320ha by 1920; irrigation systems were destroyed and previously developed land remained unused [1, 3, 12].

On May 17, 1918, the Council of People's Commissars of the RSFSR passed a decree on development and irrigation of the Turkestan region lands and allotted 500 mln. roubles. In 1920, a Decree on Restoration of Irrigation Systems in Turkestan Republic was passed. In the course of this Decree, irrigation systems were restored and instead of small irrigation channels new larger channels were built and irrigated land condition was improved.

The Second Period (1921-1935) - period of the national economy restoration. Decree "On Drought Control" passed by the Labour and Defense Council in 1921 played an important part in development of irrigated land in the south of Kazakhstan. Thus, over the period of 1921-1925 they began and conducted work on reclamation of old and development of new irrigation areas in Kazalinskiy region and new channels and irrigation systems were built in Shiyeli area. Along with that, serious measures were taken for transfer from nomadic to the sedentary lifestyle. As a result, all irrigation systems were restored by 1927 and areas under the agricultural corps were increased to 69.4 thousand ha by 1928 including 3.5 thousand ha under rice [1, 3, 12].

In December 1927, all the issues related to the national economy were considered by the XV congress of All-Union Communist Party and collectivization campaign was commenced. This decision was made as a result of ignoring traditions, cultural and household, religious and agrarian particular features

(nomadic lifestyle) of the people of Kazakhstan. Nomadic tribes of Kazakhs were forced to transfer to sedentary lifestyle. Tribes engaged in livestock breeding could not quickly adapt to the sedentary lifestyle and to farming. On top of that, agricultural in-kind tax was introduced. Government levied the tax of 5% on 12 puds (192 kg) of wheat and 5% on 14 puds (224kg) of barley. As a result of the “Small October” and “Rich men Destruction as a Class” policy pursued by F. Goloschekin, “activists” confiscated all livestock and property from people of average means and poor people. The confiscated livestock was butchered and that resulted in devastating disaster, impoverishment of people and especially Kazakhs. Along with the food tax, horses, cattle, camels, goats and sheep were confiscated from livestock breeding farmers for the purpose of collectivization for the common use. Nevertheless, the confiscated livestock was uncontrolled and, as a result, was stolen and butchered. In order to pull through such tyranny and violence, people secretly migrated (fled) to Uzbekistan, Karakalpakstan, Russia, China, Iran, Mongolia and that resulted in reduction of population of Kazakhstan by 1mln. 700 thousand people. Additionally, over the period of 1931-1932 there was a serious drought in the territory of the republic and it resulted in the loss of 33 million animals within 2 years. As a result, there was a terrible famine in Kazakhstan over the period of 1932-1933. According to historical data, back then approximately 2 million people, i.e. 49% of the local population died. Correspondingly, every second person died in the steppe of Kazakhstan because of severe famine [3, 15, 16, 24, 25].

Nomadic peasants of the Kazakhstan Aral Sea area were combined into the collective farms and work associations by 1932. Over the period of 1933-1935, there were 74.2 thousand hectares of agricultural crops including 50.7 thousand ha under the cereal crops, 16.5 thousand ha under rice and 10.3 thousand ha under cotton [12, 15].

Back then, the local rice cultivation was based on unequipped rice systems with small paddy-fields made by rice growers. Most agrotechnical work was performed manually using ketmens (grub hoes). Zhakayevskoye movement headed by Ibrai Zhakayev and his followers made the main driving (organizational) force in this field back then. They summarized agricultural achievements, innovations and shortcomings and made conclusions based on which they implemented the best agrotechnical methods and processes into practice [3, 24].

Construction of Kyzylorda dam in the Aral Sea area commenced in 1945 and completed in 1956 was the main project of the post-war period. The total cost of the project was 15.7 million roubles. Construction of the first stage of the left bank trunk channel and its two branches of the total length of 200km was completed during that period [12, 24].

Fourth Period (1966-1990) Based on the decisions made by the March (1965) and May (1966) Plenums of the Central Committee of the Soviet Union Communist Party, 4 trusts were founded in the Kyzylorda region and were equipped with powerful machines and equipment for control of new lands development. Large-scale projects were implemented for the overall development of Kyzylorda and other lands, extensive rice cultivation engineering systems and cooperative farm complexes were deployed. In the period of 1966-1970, RUB 230 mln. was invested in the construction of rice cultivation engineering systems and hydraulic engineering structures. This allowed introducing 46.5 thousand ha of new land plots provided with access to utilities and systems and 2.2 thousand ha of reclaimed irrigated land plots. During the eighth five-year period (1966-1970), as compared with the seventh five-year period, area under the rice increased by 14.2 thousand ha; crop yield increased by 15.9 hundreds kilograms per hectare; up to 129.7 thousand tons of grain (on average) was harvested and provided to the state reserves vs. 41.4 thousand tons, i.e. more than 3 times. Kyzylorda dam was built again on Syr-Darya River resulting in the increase in the irrigated land area by 60 thousand ha more. In 1971-1975, irrigation construction and rice cultivation were further developed. The main line in all efforts aimed at increase in rice yield was extension of the area under rice through introduction and commissioning of new engineering rice systems. Along with that cooperative farm complexes were constructed. Reconstruction of old irrigation systems was carried out on a large scale along with the simultaneous development of new large irrigated areas, namely: Togusken, Shiyeli-Zhana-Korgan, Right bank and Kazalinsk areas. Kazalinsk waterworks facility construction was completed back then. Length of irrigation channels increased 7.6 thousand kilometers; there were 1,200km of water supply channels, approximately 2000km of discharge and collecting network. Approximately 4600 hydraulic engineering facilities were built allowing for timely and proper control of irrigation water to the engineering systems. Thanks to that fact and dedicated service

of agricultural workers of the region, in the 9th five-year period (1971-1975) rice production in the region increased on average 1.5 times as compared to the 8th.

In 1976-1980, rice cultivating farms of Kyzylorda region considerably increased profitability of rice production thanks to intensification, large-scale application of chemical substances, integrated mechanization and increase of labour productivity. More than RUB 430 million was spent on irrigation systems construction. More than 60 thousand hectares of new irrigated land with access to all the necessary systems were introduced in agriculture. Average crop yield for the five-year period increased by 8.1 hundred kilo per hectare as compared to the period of 1971-1975; average rice production reached 340-370 thousand tons. Along with that, plant growing products share was growing steadily: in 1965 it was equal to 39.2% and in the second part of 70s it exceeded 61% and kept on growing.

During that period (1975-1982), using scientific achievements and advanced experience, management of the Kyzylorda region introduced integrated mechanized groups. Members of the groups acquired a profession of agrotechnologist and mastered the skills of control of machines, became tractor operators and harvester operators and specialists of agricultural machines repair and maintenance. As a result, they processed soil, sowed seeds and harvested rice in due time and course. It was a progressive organizational way of agricultural work execution and rice cultivation of that time [3, 26]. In the semi-desert and desert regions of the south of Kazakhstan, the main line of activity included establishment of new specialized rice cultivation state farms. Large amounts were invested in the complex construction projects. According to the data provided by the project organizations, total amount of investment in rice cultivation state farm with all waterworks and agricultural facilities, land area of 7 thousand hectares and an annual production capacity of 20 thousand tones of rice was RUB 40-45 mln. Even the powerful construction organizations can cope with this task for the period no less than 4-6 years. Therefore, new land development for rice cultivation purposes was performed by the following two ways: 1st stage - development of plant growing segments and establishment and development of collective farms: 2nd stage - development of the livestock segments. During the 11th five-year period, material base of rice cultivation was significantly strengthened; the existing irrigation systems were retrofitted. Management transferred to the intensive technology: mineral fertilizers, machines, equipment, material and labour resources were effectively used and, as a result, labour efficiency was improved. Development of Toguskek, Shiely-Zhanakorgan, Left-bank, Right-bank, Kazaly lands continued; new agricultural centers were built along with waterworks facilities [1, 3].

Fifth Period (since 1991 till the present time - 2017) In 1991, the former USSR was separated into separate, independent states - republics. As a result, close economic relations were broken. This resulted in economic crisis in the CIS countries. Kazakhstan transferred to the market economy and introduced private property and carried out grabitization. This resulted in occurrence of new forms of economic entities: farms, small-scale and mid-scale private companies, collective farms, joint stock companies, associations. These companies have different floating assets, economic level and level of income. Therefore, they have different ability to buy machines, equipment, mineral fertilizers, seeds, new technologies. Due to the fact that these farm enterprises and companies have different abilities to introduce and use new, innovative technologies and intensive varieties, their different economic level should be taken into account [1, 3]. Therefore, rice cultivation sphere transfers to the new level every 25-30 years. This is connected with the change in the political and economic situation in the country, development of science and technology, improved skills of the new generation of rice cultivation specialists.

Under the climatic conditions of the Aral Sea area, intensive agricultural systems and varietal technology of rice cultivation were developed and introduced based on the leading-edge experience [1-4]. Agrotechnical procedures of rice cultivation are closely interrelated. Production operations were performed in due time and course yielding good results since rice cultivation is a complex process requiring high professionalism of rice cultivating farmers.

High farming standards consist of effective and fast crop rotation. Correct crop rotation forms the basis of every farming enterprise operation and contributes to the stabilization of area under crops, improves soil fertility and efficiency of agroecological ways of weeds control [3, 27].

In the Aral Sea climatic conditions (Kyzylorda region), rice cultivation was developing intensively over the period of 1965-1966; rice was cultivated intensively on an annual basis on the area of 90-110 thousand ha of the period of 1980-1990 and average rice yield reached 49-52 hundreds kilograms per

hectare while that of wheat and corn was 22-30.8 hundreds kilograms per hectare. At such high-yielding crops, rice, wheat and corn consume the main nutritious elements (NPK) in large amounts, which remain in the crops (grain, straw). As a result, biogeochemical turnover of the main nutritious elements is violated in the crop rotation soils. In the event of long-term water flooding of the rice fields, oxygen access along with air is prevented and restoration process goes on in the soil, mineralogical composition and that of nutritious elements is changed. Such changes happen faster in the soils with closer occurrence of groundwater and in the saline soils [2, 3, 27, 28]. In order to change and improve the above named unfavorable ecological conditions, to improve yielding capacity of soil and to ensure high and quality rice crop, early cereal and other crops, it is necessary to master rice crop rotation and increase the area under the perennial herbs (lucerne and sweet clover). Additionally, it is necessary to introduce optimum dosages of mineral and organic fertilizers. Perennial herbs (lucerne, sweet clover) cultivated in the rice crop rotation enrich soil with organic substances (12-15 t./ha). As a result, nutritious substances consumed by the biological cereal crop (grain, straw) are returned to the soil and preserved in accordance with the law of nutritious substances return. Correspondingly, production of heavy-yielding crops, preservation of soil fertility and improvement of its physical and chemical properties is possible in rice crop rotation only [1-3, 27, 28].

Good meliorative condition of rice systems is the main precondition for high crops of rice and other crops of rice crop rotation. Thereat, accurate leveling of rice field surface is paramount condition for rice cultivation. Therefore, level of agrotechnical efforts, water level control and successful control of harmful weeds, efficiency of mineral fertilizers application and production of high-yielding rice crops and other crops are connected with quality of field surface leveling (table).

Field surface leveling effect on germinating ability of seeds, plant population and cropping capacity

Field relief, ± cm	Number of plants, pcs./m ²		Germinating ability of seeds, %	Survivorship rate of sprouts, %	Fields infestation with weeds, points	Grain crop, hundreds kilograms per hectare
	by Sprouts	before cropping				
3	391	332	43.7	84.8	0 - 3	81,3-106,6
5, control	295	237	32.7	80.3	1 - 5	55.0-66.4
8	255	190	28.3	74.4	1 - 7	48.5-52.6
12	205	146	22.8	71.4	5 - 9	40.1-47.6
15	168	108	18.6	64.2	7 - 11	35.8-37.5

Once a field's surface is leveled to the level of ± 3 cm, rice sprouts are thick and level and preserved till the complete ripening. Control of harmful weeds (common bunting, clubroot, common reed grass, etc.) is effective as well as treatment with mineral fertilizers in the optimum dosage (N120-180P90-120 kg/ha). Thus, field relief has material effect on the field germination rate of the seeds, survival of sprouts and crop. The maximum quantity of sprouts, their even distribution over the area and high crop yield are ensured at the permissible tolerance of ± 3 cm. Grain yield increase is 10-19.2 h.kg./ha. In the event of level quality deterioration, i.e. at the tolerance of ± 12 , ± 15 cm, rice field yielding capacity reduced by 13.8-27.6 h.kg/ha, i.e. deterioration of surface leveling quality affects rice yielding capacity (table).

For the purpose of rice yielding capacity improvement, introduction of highly yielding varieties and application of optimum doses, methods and time of mineral fertilizers treatment is of importance. Application of agrotechnical methods with due account for biological particular features of rice varieties improves mineral fertilizers efficiency. For those who are involved in rice cultivation, instruction by the twice hero of socialist labour, rice cultivation academician - I. Zhakayev, "Only ongoing study of scientific achievements and the leading edge production experience makes a rice grower a true specialist." Therefore, managers and specialists of enterprises and companies, agrotechnologists and farmers should systematically study particular features of varietal technology of rice cropping, methods of irrigated land yielding capacity improvement and irrigation water saving, improvement of agroecological conditions of Aral Sea area as well as condition of rice cultivation engineering systems [3, 27, 28].

REFERENCES

- [1] Zhailybai K.N. Photosynthetic and Agroecological Basics of High Rice Crop Yield. Almaty: Bastau, 2001. P. 256.
- [2] Zhailybai K.N. Kurish Yeginshiligi Zhene Ecology. Almaty: Arna, 2006. P. 182.
- [3] Zhailybai K.N. Kurish: monography. Almaty: Fylym, 2015. P. 351.
- [4] Umurzakov S.I. Innovative Way of Rice Cultivation Development in Kazakhstan: Problems and Prospects // Materials of the International Practical Scientific Conference. Scientific Innovative Basics of Rice Cultivation Development in Kazakhstan and Foreign Countries. Kyzylorda, 2012. P. 17-20.
- [5] Zhailybai K.N. Kurysh Yegisinin Mol Onim Aludy Programmalau. Almaty: Kainar, 1985. P. 27.
- [6] Aleshin Y.P., Rudenko V.F., Stovba L.I. High Rice Crops Programming. Krasnodar, 1977. P. 96.
- [7] Kayumov M.K. Field Crops Yielding Capacity Programming: Guide. M.: Rosagropromizdat, 1989. P. 368.
- [8] Zhappasbayev M. Agroclimatic conditions of rice growing in continental climate. L.: Gidrometeoizdat, 1969. P. 168.
- [9] Aleshin Y.P., Aleshin N.Y. M., 1993. P. 504.
- [10] Vavilov V.I. Cultivated Plants Origin Centers // Papers on applied Botany, Genetics and Selection. 1926. Vol. 16, issue 2.
- [11] Dao The Tuan. Origin, systematics and ecology of rice. Tashkent: Gosizdat, 1960. P. 84.
- [12] Zhailybai K.N. Kazakstanda Kurish Yeginshiliginin Paida Boluy Damuy Zhene Kazirgi Zhagdayi // Zharshy. 1998. N 8. P. 55-67.
- [13] Yerygin P.S. Rice Physiology // Agricultural Plants Physiology. Vol. 5. M.: MSU PH, 1969. P. 266-416.
- [14] Zaitsev V.B. Rice Story. M.: Kolos, 1980. P. 192.
- [15] Syr Oniri Tarihy (Kone Zamannan Buginge Deiny). Almaty: Atamura, 1998. P. 288.
- [16] Kazakhstan tarihy. Tort Tomdyk. Vol. 1. Almaty: Atamura, 1996.
- [17] Tolstov S.P. Ancient Irrigation Network and Prospects of the Modern Irrigation (Based on Research of Syr-Darya River Ancient Deltas) // USSR Science Academy Bulletin. M., 1961, N 11. P. 59-65.
- [18] Levshin A. Geographical and Historical Information on Yaksart or Syr-Darya River and Adjacent Areas // Description of Kyrgyz and Cossack or Kyrgyz Kaisay Hordes and Steppes. St. Petersburg, 1832.
- [19] Deshevyykh G.D. Kazakh Rice // Seed Production. M., 1930. N 12. P. 32.
- [20] Sokolova I.I. Rice // Cultivated Flora. Cereal Crops Section. L.: Kolos, 1975. P. 237-355.
- [21] Ovod I.V. Prospects of Rice Cultivation in the USSR in 1930 and 1931 // Plant Growing in the USSR. L., 1930. P. 127-147.
- [22] Vereschagin G.A. Raw Materials for Rice Selection in the Conditions of Kyzylorda Region. Synopsis of a thesis of an agricultural science candidate. Leningrad, 1978. P. 24.
- [23] Zhailybai K.N., Myrzabek K.A. Tuiezhonyshka: Monography. Kyzylorda, 2014. P. 166.
- [24] Zhailybai K.N., Y. Zhakayev zhene Kurish Yeginshiliginin Kazirgi Zhagdayi Men Bolashagy // Zharshy. 2010. N 10. P. 7-13.
- [25] Musin C. Kazakhstan Tarihy. Almaty, 2003. P. 463.
- [26] Alimbetov K., Undirbayev Z.Z., Zhailybayev K.N. Complex Mechanized Teams in Rice Cultivation. Almaty: Kainar, 1980. P. 16.
- [27] Shermagambetov K., Zhailybai K.N., Myrzabek K.A., Toktamyssov O.M. Kurish Auyspaly Yegissin Igeru - Topyrak Kunarlylygyn Arttyru Zhene Aramsheptermen Kuresudin Agroecologiyalyk Tosili // Zharshy. 2004. N 4. P. 34.
- [28] Tautenov I.A., Zhailybai K.N., Baimbetov K.S. Agroecological and Morphophysiological Basics of Mineral Fertilization and Rice Crop Yield. Almaty: Fylym, 2003. P. 180.

К. Н. Жайлыбай, Г. Ж. Медеуова, Н. К. Нұрмаш

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ КҮРІШ ЕГІНШІЛІГІ

Аннотация. Күріш өте маңызды дақыл, 2030–2050 жылдары Евразия, тіпті 4,6 млрд әлем халықтарының азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ететін дақыл. Күріш реттелетін агротехникалық жағдайда өсірілетін болғандықтан өте мол дән өнімін алуға болады. Қазіргі заманғы тарихи, археологиялық, палеоботаникалық, лингвистикалық зерттеулер нәтижелеріне қарағанда, жабайы күрішті мәдени дақылға айналдыру 20 ғасыр және оданда көп уақыт бұрын Үндіқытайда жүзеге асқан. Үндіқытайдан күріш Қытайға, одан Манчжурияға, Кореяға, Жапонияға және басқа елдерге таралған. Археологиялық қазба жұмыстарының және жазба деректерге қарағанда, Индия мен Орталық Азия елдері арасында байланыс біздің эрамызға дейінгі (б.э.д.) 3-ші ғасырда, Қытаймен байланыс б.э.д. 2-ші ғасырда, ”жібек жолы” қалыптасқаннан кейін жүзеге асты. Евразия құрлығындағы ең көне күріш өсіруші аймақ – Орталық Азия. Басқа аймақтарға, соның ішінде Арал өңіріне (Қызылорда облысына) күріш Орталық Азиядан келген. Қазақстанда күріш өсірудің дамуын шартты түрде 5 кезеңге бөлуге болады. Әрбір 25-30 жыл сайын күріш шаруашылығы жаңа сапалы деңгейге көтеріледі екен.

Түйін сөздер: күріш, күріш егіншілігінің пайда болуы, күріштің Орталық Азияға және Қазақстанға (Қызылорда облысы) таралуы, күріш егіншілігінің дамуы, проблемалары.

К. Н. Жайлыбай, Г. Ж. Медеуова, Н. К. Нурмаш

Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

КУЛЬТУРА РИСА В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. Рис очень важная культура, оказывающее огромное влияние на продовольственной безопасности Евразий, даже всей планеты и является основным продуктом питания 4,6 млрд людей мира в 2030–2050 гг. Эта культура возделывается в регулируемых агротехнических условиях и поэтому урожайность зерна можно значительно повысить. Современные исторические, археологические, палеоботанические, лингвистические исследования показывают, что окультуривание риса осуществлены 20 и более тысячи лет назад в Индокитае. Из Индокитая рис распространился в Китай, оттуда в Манчжурию, Корею, Жапонию и в другие страны. По данным археологических раскопок и письменных источников связь между Индией и Средней Азией возникли в 3 веке до н.э., с Китаем со 2-го века до н.э. после установления ”шелкового пути”. Самый древний регион рисоводства в Евразий – это Средняя Азия. Другим регионам, в том числе в Приаралье (Кызылординская область) рис пришел из Средней Азии. Исторический путь развития рисосеяния в Казахстане (Кызылординская область) можно условно разделить на 5 периодов. Через каждые 25-30 лет рисоводство переходит на новый качественный уровень.

Ключевые слова: рис, возникновение рисосеяния, распространения риса в Среднюю Азию и Казахстан (Кызылординская область), периодизация развития рисосеяния и проблемы.

Information about authors:

Zhaylybay K.N. – Dr. of Biological Sciences, Professor of the Kazakh State Women Teachers University, Almaty, Kazakhstan (kelis.zhaylybay@mail.ru; Bakobb@mail.ru);
Medeuova G.Z. – Candidate of Agricultural Sciences, Acting Professor of the Kazakh State Women Teachers University, Almaty, Kazakhstan (medeuova.galiya@mail.ru);
Nurmash N.K. – Senior Lecturer of the Kazakh State Women Teachers University, Almaty, Kazakhstan

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 72 – 75

UDC 612.014.49;591.1:574

GRNTI 34.39.53

U. N. Kapysheva, Sh. K. Bakhtiyarova, B. I. Zhaksymov

RSE on REM "Institute of Human and Animal Physiology" CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: unzira@inbox.ru bifara66@mail.ru bolat_kaz@inbox.ru

**FUNCTIONAL PECULIARITIES
OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF HUMAN
IN THE CONDITIONS OF ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT**

Abstract. The data of physical health showed a significant increase in the coefficient of efficiency of blood circulation (CEC) and endurance factor, reflecting the state of functional insufficiency of the cardiovascular and respiratory systems in the adult population of the city of Talgar, Almaty region. Also, an express assessment of the health level of the population surveyed showed that 28% of residents have an "average" level of physical health, 30% are "below average", and the remaining 42% have a "low" level. It is likely that the main reason for the critical level of health in most of the surveyed residents of the city of Talgar (72%) is pollution of the environment during the last 50 years by metabolites of unused pesticides on the sites of dilapidated storage facilities.

Key words: health, health scale, pesticides, cardiorespiratory system.

Introduction. In the Address of the President of the country to the people of Kazakhstan, it is pointed out that with the development of society it is necessary to take increasing efforts to improve the environment and promote public health [1, 2]. This requires a comprehensive understanding of the morpho-physiological organization of human life, the most optimal conditions for living in specific environmental conditions, in other words, the conditions for the formation of health of the population and its pathological deviations in connection with environmental and internal factors [3].

Currently, global pollution of surface waters and land, primarily trace elements from the group of heavy metals, radioactive waste, pesticides, the toxicity of which, when it enters the external environment, increases as a result of secondary reactions, which contributes to the accumulation of harmful and poisonous substances in land and plants, leads to a sharp decrease in the biopotential of the ecosystem and the contamination of food products by toxicants [4].

On the territory of Kazakhstan, there is a large number of unaccounted graves of non-utilized pesticides. One of these regions is the Talgar region, on the territory of which in 80-90s of the last century 64 storages of chemical plant protection products were located. At present, uncontrolled contamination of the surrounding areas with metabolites of the disintegration of pesticide substances of the chloral-organic group occurs [5]. As a result, contamination of the internal environment of the human body and animals through food, air, water, which leads to a deterioration in the health of the population living near these stores, the development of environmental risks for residence [5, 6]. The contamination of the territories of abandoned storage facilities with organ chlorine pesticides (metabolites of 2,4 DDD, 4,4 DDT, 4,4 DDE and isomers of α -HCH, β -HCH and γ -HCH), concentrations of which exceed the MPC up to 114 times, 352 650 kg of obsolete and unusable pesticides [5].

In this regard, monitoring of public health in places where serious environmental quality problems are developing is becoming particularly relevant. This is the reason for the purpose of this study: conducting a comprehensive study of the health of the population of the residents of Talgar, the district center of the Talgar district of the Almaty region, on the territory of which 64 pesticide storage facilities of organ chlorine activity were located in the past.

Object and methods of research. The health surveys involved residents of working age from 20 to 75 years old, permanently residing in the city of Talgar, Almaty region. A total of 100 people were examined.

When examining the level of physical health of the population, anthropometric methods were used, the vital capacity of the lungs, pulse, and arterial pressure before and after a fixed load, the time of restoration of the pulse after a fixed load according to the Apanasenko scale [7] were determined. On the basis of the proceedings, the local ethical committees have the permission to dissolve - Minutes No. 52 of 05.09.2017.

Research results. According to the method of G.L. Apanasenko, according to the scale of physical health, there are five levels of health: low, below average, average, above average, high, which are calculated by the parameters of body weight, vital capacity of lungs, hand dynamometry, heart rate before and after dosed load, blood pressure. The difference in health levels explains the risk of developing disabilities, heart attacks, strokes. People who have a very high and high level of health on the Apanasenko scale show more than 18 points and the risk of death is minimal. If at a very low health every third person dies in the next eight years, then at a very high level - only one hundredth. People with an "average" and "below average" level of health gain from 4 to 15 points on the scale and are already at risk, when the likelihood of developing a chronic disease is very high, the third "low" level (less than 4 points) is the zone patients, which includes people who already have chronic diseases [7].

The results of a physical health study of the population of the Talgar district of the Almaty region on the Apanasenko scale showed that 28% of the surveyed population had an "average" level, 30% of the surveyed had "below average", the rest 42% of those over 40 had a "low" level of health (table).

Express - assessment of the level of health of residents of settlements of Talgar district of Almaty region

Character / age group	20-30 years old (28 people)	30-40 years old (30 people)	40-50 years old (24 people)	50-60 years old (18 people)
Kettle Index	19,3±1,14*	19,6±1,15*	23,6±1,21	26,2±1,13
points	0	0	0	-1
Vital index VI	49,5±6,8	46,7±4,07	35,3±2,6	26,7±2,13
points	1	1	1	1
Dynamometry of the brush	54,7±2,24	55,0±2,21	55,8±2,11	53,7±1,34
points	1	1	1	1
HR*Arterial Pressure sys. /100	83,6±8,80	92,3±7,01	99,4±7,72	108,9±9,72
points	3	0	-1	-1
Time to restore the pulse, sec.	1,55±0,19*	2,15±0,16*	2,06±0,21*	2,22±0,21*
points	3	1	1	1
sum of scores	8	3	2	1
general health assessment	average	below the average	low	low
*P ≤ 0,001 – between age groups.				

At the same time, the age gradation was traced - the number of people with "average" level of health included residents aged 20 to 30 who scored the maximum number of points (8 points) due to the rapid rehabilitation of the cardiorespiratory system after a fixed physical load and the Robinson index reflecting good compensatory and reserve capabilities of the young organism. Nevertheless, some young people were able to score only 4 points, which indicates a "below average" level of health. It was revealed that the decline in the level of health in all age groups is associated with the growth of the Robinson index due to an increase in blood pressure and heart rate. In addition, the recovery time of the heart rate after a fixed load increases, which reflects a decrease in the functional reserves of the cardiovascular system. It should also be noted that the functionality of the respiratory functions of the body in all residents is much lower than the physiological norm. It was found that the volume of Vital capacity (VC) in the group from 20 to

30 years is on average in the range of 2,600 ml, which is 40% less than the proper vital capacity of the lungs, which is calculated according to the conventional formula $4.9 \text{ in meters} - 0.019 - \text{by age} - 3.76$. On the basis of the vital capacity data, the so-called vital index (VI) is calculated. It is determined by the ratio of Vital capacity (VC) (ml) to body weight (kg). In trained individuals with a developed respiratory system and the optimal mass, it is normally 55-60 ml/kg. Reduction of these indicators is a sign of respiratory failure, chronic diseases of the respiratory system and environmental ill-being.

In addition, the vast majority of residents identified a significant increase in the coefficient of efficiency of circulation (CEC). CEC reflects the transport needs of the body at a specific point in time, that is, increased activity leads to an increase in oxygen consumption and a proportional increase in CEC. At the same time, in a physically developed trained organism, the growth of the CEC is minimal, since the work of the cardiovascular system does not require significant energy inputs. According to the published data, the norm of the circulatory economy is 2,600. In our studies, the CEC values in all groups were higher than expected, exceeding by 20-22% the physiological "norm", which indicates the developing fatigue, uneconomical expenditure of energy expenditure and, as a consequence, a functional insufficiency of the cardiovascular system in the adult contingent of residents of the city of Talgar, Almaty region.

This is confirmed by the data of the endurance factor, which was calculated by the Kvass formula. At physiological norm equal to 16, in Talgar district residents this indicator varies from 18 to 20 standard units, which reflects the weakening of the functional possibilities of blood circulation and shows the predisposition of many to cardiovascular insufficiency.

In general, the analysis of the results of the rapid assessment of the level of somatic health of the population of Talgar district of Almaty oblast as ecologically polluted with unutilized pesticides of the region showed that 28% of the surveyed population has an "average" level of physical health, 30% is "below average", the remaining 40-42% - "low".

For comparison, it should be noted that in previous studies of the health of the population of the Ile-Balkhash region of the Almaty region, it was shown that approximately 30% of the surveyed population had an average level of physical health on the Apanasenko scale, the remaining inhabitants showed below-average (26%) and low level (44%), having scored less than 1 point [8]. Approximately the same state of health was revealed among the residents of the more prosperous city of Talgar in the Almaty region. But at the same time it is necessary to take into account that in the Ile-Balkhash basin there are a number of serious environmental problems related to the natural potential of the region and, consequently, to the socio-economic state. In this region, according to preliminary estimates, the desertification processes have already covered about 1/3 of the basin area. Economic activity that does not take into account natural, environmental constraints leads to pollution and destruction of the ecosystems of the basin. In the water of the Ili River, there is an increased content of sulphates, nitrites, organic compounds, pesticides and heavy metals, and the level of these substances is also increased in the eastern part of the lake. Sources of pollution are industrial enterprises, especially the Balkhash Mining and Metallurgical Combine, municipal sewage and collector-drainage water.

Nevertheless, a comparative analysis of the health data of the population living in the Ile-Balkhash basin, generally recognized as an ecologically polluted region, and the city of Talgar in the Almaty region, the geographical location and living conditions in which is much more favorable, shows that the health of the population in both regions is critical level - almost 70% of the able-bodied population, showing "below average" and "low" level of health on the Apanasenko scale, have chronic and not diagnosed cardiovascular diseases a spiral system. It is likely that the leading place in the causes of this state of health among the inhabitants of the city of Talgar is the pollution of the environment by the metabolites of unused pesticides in the places of dilapidated storages for the past 50 years.

Conclusion. Half of the population of Talgar is in critical health, on the verge of developing chronic cardiovascular and respiratory disorders, which requires a careful therapeutic examination.

REFERENCES

[1] Nazarbayev N.A. Kazakhstan-2030. Prosperity, safety and improvement well-being of Kazakhstan people. Almaty, 1997. 20 p. (in Russian)

[2] Address by the President of the Republic of Kazakhstan, Leader of the Nation N. Nazarbayev "Socio-economic modernization is the main vector of development of Kazakhstan". January, 2012. (in Russian)

- [3] Yablokov A.V. Human health and the environment. M., 2007. 186 p. (in Russian)
- [4] Onishchenko G.G., Novikov S.M., Rakhmanin Y.A., Avaliani S.L., Bushtueva S.A. Basis for assessing the risk to public health in the presence of chemicals that pollute the environment: Monography. M., 2002. 408 p. (in Russian)
- [5] Inelova Z.A., Nurzhanova A.A., Zhamabalinova R.D., Zhumasheva Zh.E., Zholbaeva K.D., Korotkov V.S., Zukerman M.V. Phytocenosisbioindication of soil contaminated with pesticides (Talgar district, Almaty region) // Bulletin of KazNU, ecology series. 2010. N 3(29). P. 29-33. (in Russian)
- [6] Ishankulov M.Sh. The report of program 001 "Ensuring the activity of the authorized body in the field of environmental protection" // Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan, RSE "Inform-analytic Center for Environmental Protection. 2012. 133 p. (in Russian)
- [7] Apanasenko G.L. Evolution of bioenergetics and human health. SPb.: Petropolis, 1992. 132 p. (in Russian)
- [8] Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Бaimбетова А.К., Akhmetova M.N., Zhaksymov B.I., Kisebaev Zh.S., Mahmudova L.Kh. Assessment of the health status of the population living in the Ile-Balkhash region // Medical Sciences. N 3(44). M.: Publishing house "Sputnik +", 2011. N 3. P. 34-36. (in Russian)

У. Н. Капышева, Ш. Қ. Бахтиярова, Б. И. Жақсымов

ҚР БҒМ РМҚ ШҚЖ «Адам және жануарлар физиологиясы» институты, Алматы, Қазақстан

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚОЛАЙСЫЗ ЖАҒДАЙДАҒЫ АДАМДАРДЫҢ КАРДИОРЕСПИРАТОРЛЫҚ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚЫЗМЕТТІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аннотация. Алматы облысы, Талғар қаласының ересек тұрғындарының соматикалық денсаулық көрсеткіштері бойынша жүрек – қантамырлар және тынысалу жүйесінің қызметтік жетіспеушілігінің күйіне әсер ететін қанайналым коэффициенті мен төзімділік коэффициенті айтарлықтай жоғарылаған. Сонымен қатар, тексеруден өткен халықтың денсаулығын экспресс-бағалау деңгейі бойынша тұрғындардың 28% - «орта» физикалық денсаулық деңгейін, 30% - «ортадан төмен», қалған 42% - «төменгі» деңгейді көрсетті. Мүмкін, оның негізгі себебі қоршаған ортаның соңғы 50 жылдан бері ластануымен, жартылайбүлінген қоймалар аймағындағы пестицид қалдықтарының дұрыс жойылмауы салдарынан Талғар қаласының тесеруден өткен тұрғындарының 72% - денсаулық көрсеткіші төменгі деңгейде.

Түйін сөздер: денсаулық, денсаулық бағанасы, пестицидтер, кардиореспираторлық жүйе.

У. Н. Капышева, Ш. К. Бахтиярова, Б. И. Жаксымов

РГП на ПХВ «Институт физиологии человека и животных» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Аннотация. Данные соматического здоровья показали значительное увеличение коэффициента экономичности кровообращения (КЭК) и коэффициента выносливости, отражающих состояние функциональной недостаточности сердечно-сосудистой и дыхательной систем у взрослого контингента жителей г. Талгар Алматинской области. Также экспресс-оценка уровня здоровья обследованного населения показала, что 28% жителей имеет «средний» уровень физического здоровья, 30% - «ниже среднего», остальные 42% - «низкий». Вероятно, что основной причиной критического уровня здоровья у большей части обследованных жителей г. Талгар (72%) является загрязнение окружающей среды в течение последних 50 лет метаболитами не утилизированных пестицидов, находящихся на местах полуразрушенных хранилищ.

Ключевые слова: здоровье, шкала здоровья, пестициды, кардиореспираторная система.

Information about authors:

Kapysheva Unzira Naurzbaevna - RSE "Institute Human and Animal Physiology" CS MES RK, Chief Researcher Laboratory of Environmental Physiology, Doctor of Biological Sciences, professor, unzira@inbox.ru.

Bakhtiyarova Sholpan Kadirbayevna - RSE "Institute Human and Animal Physiology" CS MES RK, Head of the Laboratory of Environmental Physiology Ph.D. bifara66@mail.ru.

Zhaksymov Bolatbek Isauily - RSE "Institute Human and Animal Physiology" CS MES RK, researcher of the Laboratory of Ecological Physiology, Master of Science, bolat_kaz@inbox.ru

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 76 – 82

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, there was developed a comprehensive study of wild and cultured plants of the genus *Melissa* (*Melissa officinalis* L). 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 a 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 *Lamyaceae* 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 is 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 as 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. Her 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.

In the aboveground part contains macroelements: 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.

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	$0.486 \cdot 10^{-3}$	$0.335 \cdot 10^{-3}$

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 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-toloidin	Green	Green
Tannins	ZHAK	Blue	Blue
	FeCl ₃	Blue	Blue
Flavonoids	NH ₃	Yellow	Yellow
	AlCl ₃	Bright yellow	Bright yellow
	SiHNO	Orange-red	Orange-red
Cataracts	KMnO ₄	Bleaching	Bleaching
Alkaloids	Phosphoric acid	Bleaching	Bleaching
Amino acids	Ninhydrin	Purple	Purple
Carboxylic acids	Urea	Brown	Brown
	MgAc ₂	–	–

Through phytochemical analysis using diagnostic gums in the aerial part of a plant of the type *Melissa officinalis* L, the main groups of biological active substance such as tannins, amino acids, alkaloids, phenolic compounds, organic acids, flavonoids, carotenoids were discovered [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</i> L	
					cultured	wild-growing
5	50% ethanol	24	23-25	1:4	0,528	0,783
				1:6	2,501	2,670
				1:8	5,124	8,574
5	70% ethanol	24	23-25	1:4	2,604	3,211
				1:6	3,25	4,454
				1:8	7,94	10,264
5	90% ethanol	24	23-25	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 custom. 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 basis 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	23-25	23-25
Ratio of raw materials (g) and extractant (ml)		1:4	1:6	1:8
V ₂ 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 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 biologically 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.

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
V ₂ 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

On the basis of these arguments and the data obtained, the following regime 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.

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. Cemejtva 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 Polonica 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. Koksall, 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 semejtva jasnotkovyh: 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. Kachestvennyj i kolichestvennyj analiz osnovnyx grupp BAV v lekarstvennom pactitel'nom cyp'e i fitoppeparatax. 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. 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, НСІ-да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, экстрактивті заттар анықталды. Атомдық-абсорбциялық спектроско-

пиялық 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 3, Number 327 (2018), 83 – 90

Zh. Zh. Chunetova, K. K. Shulembaeva, B. Z. Abdeliyev

Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: chunetova.zhanar@kaznu.kz

**THE GENETIC NATURE OF MUTATIONAL CHANGES ARISING
IN THE FORM-FORMATION PROCESS OF WHEAT**

Abstract. Increasing the yield of wheat by improving its genotype is one of the most pressing problems of agriculture and the economy. Currently, the usage of traditional breeding methods and the results of genetic investigations, such as conduction of saturating crosses, remote hybridization and experimental mutagenesis, increase the efficiency of producing genetically modified and enriched forms of wheat. In field and under controlled laboratory conditions, the effect of a surfactant on the heritable characteristics of 10 varieties of spring soft wheat was studied. After processing of wheat seeds with an aqueous surfactant solution (0.1%), we could observe the inherited changes, which are manifested in the appearance in M_1 , M_2 , F_2 and BC_1 of tall, potent plants with productive bushiness and various morphological characteristics that differ from the original varieties. The effect of surfactants is manifested on the morphological features of plants: bushiness, crankiness of the stem, anthocyanin stain color. During the process of meiosis, the spindle of the division of the metaphase plate, the coalescence of chromosomes in MI, and the presence of empty (sterile) cells in AI and AII meiosis were observed. The signs of altered forms are stably transmitted in the M_2 generation.

Keywords: selection, chemical mutagenesis, variety.

Mutational selection involves the development of new varieties by creating and using genetic variability through chemical and physical mutagenesis [1-5]. Completely new forms such as dwarf mutants of wheat and barley, superfast mutants in barley, plants resistant to fungal diseases, highly productive mutants serving as precursors of new high-yielding varieties, are obtained as a result of chemical mutagenesis [6-12]. However, obtaining mutants and studying them is only the first stage of breeding work. In the selection of mutations, hybridization can be used. It is more important to use the mutants in hybridization to obtain positive transgressions.

The preparation of mutants and their use for hybridization requires studying the genetic nature of the changes which occur in living cells, which is crucial for the selection of effective mutagens with a specific effect, and for expanding and deepening understanding of the nature of wheat evolution. To increase the efficiency of mutational plant breeding and the yield of appropriate mutations, it is essential to study the conditions and methods of the mutagenic process that allow expanding the spectra of hereditary variability. Induced hereditary changes (mutations) caused by physical and chemical mutagens are random and cannot be controlled. For example, a high mutagenic activity of ethylenimine, diethyl sulfate and dimethyl sulfate is shown on a number of specimens of peas and beans. It was shown that with increasing the mutagen concentration the incidence of mutations increases too, but most mutants did not represent a breeding value [13-18].

Of great importance is the problem of studying genetic effects and, in particular, the specificity of changes in mutations caused by the modifying effects of environmental conditions (certain fertilizer doses [19-22], the effects of nicotinic acid of natural origin) that caused certain changes - the emergence of powerful tall plants, the so-called large genotrophs [2]. The difference in size persisted in subsequent generations. Such changes, according to Waddington, are called "epigenetic mutations." "Epi" in Greek means "outside", "near", i.e. differences that occur somewhere near the genes, near them, but not in genes themselves [12].

In recent years, the attention of researchers has attracted the use of surfactants in various fields of science (medicine, agriculture, etc.).

It is shown that surfactants have not only bactericidal activity, but also the ability to enhance the action of various antibiotics. In the culture of fibroblasts, surfactants disrupt ion homeostasis; stimulate the synthesis of DNA and proliferation of the cell monolayer [15].

P.I. Kudinov and T.V. Karaim conducted studies that showed the inhibitory effect of surfactants (methacide) on the bacteria of the potato bacillus group when processing wheat grain; they also found the optimal dosage of methacide for grain processing.

We used a surfactant, which was obtained on the basis of a plant of camel thorn. Employees of the Department of Organic Chemistry of the Chemical Faculty of KazNU named after al-Farabi determined the polyphenolic composition of this plant and revealed biologically active substances showing physiological activity. The drug, called alchidine - polymer proanthocyanidin is non-toxic. The conducted studies showed a high degree of inhibition of cell division during the action of alchidine on malignant neoplasms. Based on surfactant (alchidine), an antitumor drug was obtained. This drug was also used to preserve eggs in the Research Institute of Fishery (Astrakhan), while the content of vitamin E was increased by 2 times.

Because of the treatment of wheat seeds with a surfactant (alchidine), we obtained powerful plants with high productive bushiness, thick straw, as well as plants with long ears and elongated scales having large vitreous grains. The mechanisms of the damaging development or changing the quantitative and qualitative characteristics of plants under the influence of surfactants have been little studied and require further investigation.

Materials and methods

The material of the study was the plants M1, M2, obtained from the treatment with a surfactant of 10 regionalized varieties of spring soft wheat (Shagala, Tolkyn, Dauyl, Kazakhstan 17, Kazakhstan 4, Kazakhstan 3, Zhenis, Lutescens 32, Aray, Kazakhstan 10), as well as offspring of hybrids F1, BC1 from recurrent crossing of altered plants with initial varieties.

The treatment was carried out by soaking the seeds with a 0.1% surfactant solution for 5 hours, at a temperature of 25-27 °C. Control was dry wheat seeds. Surface treated M1 seeds were seeded in duplicate for 100-200 pieces. Selection of the modified plants was carried out in M2. The proportion of the changed plants was taken into account by different characters from the total number of planted plants. Plants with altered traits in M2 were again sown to produce M3 progeny.

Genetic analysis of the modified plants M2 was carried out by crossing them with the original varieties. The analysis of the progeny of F1 hybrids from reciprocal crossing, as well as F2 hybrids and BC1. In experiments the following research methods were used: cytogenetic, hybridological, statistical and morphological. Cytological studies carried out in temporary squash preparations, using microscope LOMO Mikmed-1. Genetic analysis of hybrids F1 and F2 was carried out according to qualitative and quantitative traits of wheat. Statistical data processing was to find the arithmetic mean and its error for the analyzed quantitative traits and definition of the reliability of differences between the arithmetic with the help of student's criterion (t), genetic – finding accurate values of χ^2 [12]. Accounting of chromosomal abnormalities in MI, AI and ALL of the meiosis was carried out on time acetocarmine preparations under the microscope MBI-3. The representativeness of the research results ensured a sufficient sample size – 60 to 100 plants.

Mathematical processing of data was performed by finding the arithmetic mean and its error for the analyzed quantitative traits and to evaluate the accuracy of the difference.

Results and discussion

Morphological changes of plants under the action of surfactants. The study of the effect of surfactants on regionalized varieties of spring soft wheat (Shagala, Tolkyn, Dauyl, Kazakhstan 3, Kazakhstan 4, Kazakhstan 17, Zhenis, Lutescens 32) showed that the effect of surfactants leads to various morphological changes in plants, expressed in stimulating germination, accelerating the growth of

primary cornea and the subsequent increase in the productivity of plants. The modified plants were distinguished by increased bushiness, in comparison with the control (by 3-4 stems), higher and thicker straw, thickening and elongation of stem nodes, lengthening of the joints of the rod, anthocyanin color of the straw and coleoptiles, and a larger grain. Morphological changes in the spike were expressed in the appearance of plants with a supra, speltoid, multiflorous, compactoid, branchy, friable and long spike. At the same time, plants with fragile ears and thin straw were found. In some varieties of the experimental variant, a wide range of variability in plant height was noted. All these changes in the quantitative and qualitative traits of wheat may be related to epigenetic changes.

In the experimental variant of Kazakhstan specimen 3, a large variation of the spike types was observed, and it proved to be the most susceptible to the action of surfactants.

Among a variety of altered forms, plants with elongated ears, with long scales and glassy elongated grains, have been selected that are resistant to different types of rust, which is important for breeding for resistance.

For example, varieties Dauyl, Lutescens 32, Zhenis and Shagalawere distinguished by their high bushiness, elongated spike, extended form of internodes.

Table 1 – Shows the data on the elements of productivity of varieties under the influence of surfactants

Variants average height (cm) productive bushiness	VariantsAverage				
	height (cm) productive bushiness	height (cm) productiv ebushiness	height (cm) productive bushiness	height (cm) productive bushiness	height (cm) productive bushiness
Aray - K	103,7 ± 0,7 99,9** ± 1,6	6,8 ± 0,6 10,6*** ± 0,9	11,0 ± 0,2 9,8*** ± 0,4	43,0 ± 0,8 48,0 ± 0,2	1,3 ± 0,2 1,5 ± 0,1
Anexperience	117,0 ± 1,1 110,0** ± 1,9	6,8 ± 0,7 10,5*** ± 0,1	11,1 ± 0,7 7,8** ± 1,3	41,7 ± 0,5 49,7* ± 1,0	1,7 ± 0,2 1,4 ± 0,3
Daouil-K	103,5 ± 0,5 101,2 ± 1,8	7,3 ± 0,4 10,7* ± 1,3	10,8 ± 0,1 10,7 ± 0,8	45,5 ± 1,0 39,6*** ± 0,4	1,6 ± 0,5 1,0 ± 0,4
Anexperience	99,3 ± 0,8 102,1* ± 1,1	4,8 ± 0,6 12,0*** ± 0,3	12,3 ± 0,8 10,5 ± 1,1	33,0 ± 0,8 38,3*** ± 0,2	1,9 ± 0,6 1,2 ± 0,3
Chagall - K	107,2 ± 0,3 106,6 ± 0,4	10,5 ± 0,9 10,6 ± 1,5	11,5 ± 1,3 16,8*** ± 0,4	38,0 ± 0,1 36,0 ± 0,9	1,3 ± 0,2 1,2 ± 0,3
Anexperience	79,0 ± 0,2 79,4 ± 1,1	9,3 ± 1,0 10,5 ± 1,6	6,3 ± 1,6 10,4** ± 1,9	34,5 ± 0,7 37,6*** ± 0,3	1,1 ± 0,1 2,8*** ± 0,3
Zhenis - To	97,5 ± 0,8 102,3** ± 0,1	10,7 ± 0,5 9,6 ± 0,5	8,2 ± 0,3 9,6 ± 2,2	38,4 ± 0,7 37,8 ± 0,7	1,1 ± 0,1 1,8 ± 0,6

Note: * – atP > 0,95; ** – atP > 0,99; *** – atP > 0, 999; K – control.

As can be seen from table 1, surfactant significantly reduces the height of plants of the following varieties: Arai by 3.8 cm, Dauyl by 7.0 cm, Shagala by 2.3 cm, Zhenis by 2.8 cm. With a significant decrease in the average height of plants in these varieties significantly increases their productive bushiness 10.6 ± 0.9 ; 10.5 ± 0.1 ; 10.7 ± 0.3 ; 12.0 ± 0.3 in comparison with the control 6.8 ± 0.7 ; 7.3 ± 0.4 and 4.8 ± 0.6 , respectively. In Kazakhstan 3 and Lutescens varieties 32 differences in plant height between control and trial variants were not observed.

In the grade of Kazakhstan 10, the stalk was 4.8 cm longer than the control.

Mass of grain from the main ear. With the action of surfactants in almost all studied varieties, the amount and mass of grain from the main spike remains at the control level. The exception is grade Kazakhstan 3, where there was a significant increase in both the number of grains (by 3.1 grains) and the weight of grain from the main ear (1.65 g) compared to the control. In this case, there was a specific reaction of the genotype – Kazakhstan 3 to the effect of surfactants. At the same time, there was a tendency to increase all the studied features of Kazakhstani variety 3, except for plant height, which remains at the control level.

To study the inheritance of morphological characters of Kazakhstani variety 3, a reciprocal crossing was performed between the altered plants M1 and the initial variety. The initial grade Kazakhstan 3 does not have a pubescent ear, anthocyanin stalk color and an elongated form of the cauline node, and in some plants M1, these features are evident.

Table 2 – Reciprocal crossing of modified plants of Kazakhstan variety 3 with initial variety

Symptoms	Kaz 3	M ₁	K3 x M ₁	M ₁ x Kaz.3
Spout of the ear	not pubescent	pubescent	pubescent	pubescent
Staining of stalks	not painted	painted	painted	painted
Shape of cauline nodes	normal	elongate	elongate	elongate
Height of plants	79,0±1,2	86,0***±0,8	86,4±0,2	88,3±0,3
The length of the main ear (cm)	9,3 ± 0,6	12,3**±0,7	13,3±0,3	13,9±0,3
Number of grains with Ch. ear	34,5 ± 0,7	39,0 ± 0,6	41,5 ± 1,1	43,7 ± 1,1
Grain weight from gl.	1,0±0,1	2,7±0,3	3,0± 0,8	3,7 ± 0,5

As can be seen from table 2, the altered morphological features manifest themselves irrespective of the direction of crossing. This indicates a possible inheritance of these features in the succeeding generations M2 and... Mn.

The results of the studies showed that the reaction to the action of the surfactant depends on the genotype of wheat. The variability found in M1 for a number of quantitative and qualitative characteristics persisted in the subsequent generation of M2. This was confirmed by the results of the analysis of the crossing and analysis of the M2 progeny. The presence of altered forms with positive signs: short-stemmed plants with powerful, multiflorous, pubescent ears; plants differing in length and shape of the main ear; by the color, shape and size of the grain can be considered as confirmation of the presence of a gene-regulator, which underwent epigenetic changes and, in turn, influences the expression of the registered genes. However, for a simultaneous change in the characteristics of mutants that are different among themselves, the same gene regulator cannot respond. The change that we observe is most likely a consequence of the change in some general processes in the cell that arise in response to the effect of the surfactant.

The effect of surfactants on cell division. Chromosomal aberrations and cell division disorders are one of the main tests for mutagenicity in certain exposures. The most revealing in this respect is the meiotic division of cells, especially in objects such as wheat, which have a large number of hard-to-identify chromosomes.

The main phases on which meiosis is disturbed are metaphase, anaphase of the first division and tetrad. Metaphase I observed such types of disturbances as univalent, polyvalent, open bivalents, chromosome adherence – "pyncnosis" and displacement of the spindle of division of the metaphase plate (table 3).

The changes observed in MI were accompanied by a violation of cell division in AI. In this phase, fragments of chromosomes, bridges, asynchronous fission, empty cells were observed. At the level of tetrads - cells with microkernels (table 4). All these changes are a manifestation of violations that occurred at earlier stages, mainly in interphase and early prophase.

So the maximum percentage of cells with univalents was found in the experimental variants of Kaz 10 (12%), Tolkynd and Aray (15%), Kaz 17 (16%) and Shagala (24%).

In the control grade of Kazakhstani specimens, 10 cells with univalents made up only 3%, Tolkynd 2%, Kazakhstan 17 and Shagala - 6%. In the remaining studied varieties, the disturbance ranged from 4% to 11%, and in control variants from 1% to 6%.

A high percentage of cells with open bivalents was found in the varieties Zhenis- 34% and Shagala - 40%, and in control 9% and 5%, respectively. Pictures, such as open bivalents and univalents can be associated with chromosomal rearrangements that violate the complete homology of chromosomes.

One of the frequent violations in the treatment of SAW seeds was the adhesion of chromosomes (pyncnosis). A high percentage of such cells was found in the experimental variants: varieties Kazakhstani

Table 3 – Metaphase I in controlled and modified M1 plants under the influence of surfactants

Variant	Number of cells studied		Percentage of cells					
	all	cells with impaired	violations	univalent	open bivalents	pycnosis	dislocation of metaphase plates	polyvalent
Kaz 3–K	159	32	20	–	12	–	–	–
experiment	164	78	47	4	12	30		
Kaz 10–K	153	16	10	9	–	–	1	–
experiment	185	113	61	12	21	8	18	
Tolkyn –K	166	20	12	2	4	2	4	–
experiment	156	129	82	15	14	25	26	
Aray–K	155	15	8	–	8	–	–	–
experiment	151	46	30	15	5	1	7	
Kaz 17–K	175	18	13	6		3		6
experiment	225	167	74	16	13	22	22	
Dauyl –K	162	12	14		8	–	–	–
experiment	195	49	25	4	12	1,5	4	
Kaz 4–K	156	15	9	–	3	–	6	–
experiment	151	70	46	8	11	14	11	
Zhenis –K	155	19	12	2	9	–	–	
experiment	154	80	51	10	22	18		1
Lut. 32 –K	168	15	8	8				
experiment	152	68	44	16	5	9	11	1
Shagala –K	172	16	9	11				
experiment	178	161	90	24	22	28	15	

Note: K – control variant; experience – experienced.

Table 4 – Anaphase I in controlled and modified M1 plants under the influence of surfactants

Variants	Number of cells studied		Percentage of cells					
	all	cells with impaired	violations	univalent	open bivalents	pycnosis	dislocation of metaphase plates	polyvalent
Kaz 3–K	156	17	10,8	3,2	1,2	6,4		
experiment	154	66	42,8	17,8	12,9			13,6
Kaz 10–K	167	11	6,5	3,0		3,5		
experiment	158	30	18,9		3,1	15,8		
Tolkyn –K	165	6	3,6	0,6		3,0		
experiment	151	52	34,4	9,9	1,3	19,8	3,3	
Aray–K	159	15	9,4			9,4		
experiment	158	71	44,9	5,0	3,1	6,3	14,5	15,8
Kaz 17–K	167	10	5,9		5,9			
experiment	156	84	53,8	2,5	12,8	19,2	1,2	19,2
Dauyl –K	187	14	8,8	3,2	4,8	4,4		
experiment	154	93	60,0	6,4	22,7	20,7		
Kaz 4–K	171	5	2,2	1,5	4,0	3,6		
experiment	158	68	43,0	6,3	5,0	8,0	3,0	20,0
Zhenis –K	153	13	8,4	5,2	1,3	2,0		
experiment	156	75	48,0	16,0	6,4	3,0		20,0
Lut. 32 –K	157	4	2,54	1,9		0,6		
experiment	152	64	42,0	17,0	1,3	2,6	1,9	11,8
Shagala –K	161	10	6,0	0,6	0,6	4,0		
experiment	156	65	40,0	8,0	3,0	5,0	7,0	17,0

3 (30%), Tolkyn (25%), Kaz 17 (22%). Zhenis (18%) and Shagala (28%). In control variants, cell pycnosis was not detected. The adhesion of chromosomes occurs if the replication of chromosomes is disrupted in the interphase of pre-meiotic division.

Cells with displacement of spindle of division of metaphase plate are found in all varieties, except for cultivars Kazakhstani 3, Zhenis and Lutescens 32, in others the percentage of such cells was from 4% to 26%, and in control variants, such violations were absent.

Cells with a polyvalent configuration of chromosomes were found only in varieties Kazakhstani 17 (6%) and Zhenis (0.6%). In the control variants, these disorders were not detected. In wheat, as a rule, polyvalents are a consequence of conjugation of homologous chromosomes and this occurs with an extension of the conjugation time in the stage of diplotenes. As is known, the chromosome 5B corresponds to this process in wheat.

A comparative analysis of cell damage in different wheat varieties in Metaphase I and Anaphase I meiosis in fractions is given in table 5.

Table 5 – Proportion of cells with disorders in Metaphase I and Anaphase I under the action of surfactant

Variants	Cells with disorders of Metaphase I	Cells with disorders of Anaphase I
Kaz. 3 control	0,8	0,10
experiment	0,47***	0,42***
Kaz. 10 control	0,10	0,06
experiment	0,61***	0,18
Tolkyn control	0,12	0,03
experiment	0,82***	0,34***
Aray control	0,28	0,09
experiment	0,30	0,44***
Kaz. 17 control	0,13	0,05
experiment	0,74***	0,53***
Dauyl control	0,6	0,5
experiment	0,25***	0,60***
Kaz. 4 control	0,09	0,2
experiment	0,46***	0,43***
Zhenis control	0,12	0,08
experiment	0,51***	0,48***
Lut. 32 control	0,08	0,02
experiment	0,44***	0,42***
Shagala control	0,09	0,06
experiment	0,90***	0,40***

As can be seen from Table 5, the proportion of cells with disorders in MI meiosis in Kazakhstan 3 was 0.47, and in control 0.8; Kaz.10 - 0.61 and 0.10; Tolkyn - 0,82 and 0,12; Aray - 0.30 and 0.28; Kaz.17 - 0.74 and 0.13; Dauyl - 0.6 and 0.5; Kaz. 4 - 0.46 and 0.09; Zhenis - 0,51 and 0,12; Lut. 32 - 0.44 and 0.08; Shagala - 0.90 and 0.38.

In the experimental variant in Meiosis AI in the Kazakhstan strain 3, the proportion of cells with impairments was 0.42, and in control 0.10; Kaz.10 - 0.18 and 0.06; Tolkyn - 0.34 and 0.03; Aray - 0.44 and 0.09; Kazakhstan 17- 0.53 and 0.05; Dauyl - 0.60 - 0.28; Kazakhstani 4 -0.43 and 0.2; Zhenis - 0,48 and 0,08; Lutescens32 - 0.42 and 0.02; Shagala - 0.40 and 0.06. As can be seen from table 5, the proportion of violations in AI in the pilot variants is much higher than in the control.

The carried out researches have shown the reliable influence of surfactants on quantitative and qualitative attributes of wheat. The surfactant causes an increase or decrease in some of the productivity elements of the altered plants as compared to the control variety. The changed signs were inherited in M2.

This is confirmed by the phenotypic manifestation of these features in F1 (BC1) hybrids, in reciprocal crosses. The abnormalities detected in MI, AI and tetrads indicate the effect of surfactants on the meiosis process. As is known, violations occurring before meiotic division are more often transmitted to the next generation.

Thus, the obtained results of the study can have applied value, since under the influence of surfactants, along with suppression of plant development, altered forms with enhanced viability were revealed. The study also found that the reaction of wheat plants to the effect of surfactants depends on the genotype of the studied wheat varieties. The changes observed by us could be a consequence of some general processes in the cell that arise in response to the effect of surfactants. This requires studying the effect of surfactants at the molecular-genetic level. It is planned to conduct chromosomal localization of genes that control the elongation of the ear of wheat, the extension of wheat grain, productive bushiness, anthocyanin color of grain and anthers in the modified plants M3 in Kazakhstan. The line obtained, with the above-inherited traits of this variety, can serve as a source of signs of wheat productivity.

The work was supported by a grant from the Science Foundation of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan: "Using experimental mutagenesis and chromosome engineering to create highly productive forms of wheat," State Registration No. 0103RK00416.

REFERENCES

- [1] Bogdanova E.D. Epigenetic variability induced by nicotinic acid. *Genetika*, 2003, vol. 39, No. 9, p. 1-6. (Bogdanova, E.D., Epigenetic Variation, Induced in *Triticumaestivum* L. by Nicotinic Acid., [Rus.J. Genetics, 2003. V.39, No. 9. P.1221-1227).
- [2] Grodnitsky D.L. Epigenetic theory of evolution as a possible basis for a new evolutionary synthesis // *General biology*, 2001. Vol. 62. №2. S. 99 - 109.
- [3] Larchenko E.A., Morgun V.V. Comparative analysis of hereditary variability of plants during mutagen treatment of generative cells and maize seeds // *Tsitol Genet.* 2000. T.34. № 4. P.17-19;
- [4] Bogdanova E.D. Effect of nicotinic acid on genetic variability in wheat // *Abstr. Of the 18th Intern. Congr. of genetics* (August 10-15, 1998). Beijing, China, 1998. P.140.
- [5] Burasheva G.Sh. Polyphenols of camel's thorn *Alhagi Kirgisorum Schrenk* .: the author's abstract of the master's thesis. Alma-Ata. 1981. 24 p.
- [6] Kudinov P.I., Karaim T.V. // 2 Всерос. Науч.-техн. Conf. "Progress. Ecol. Secure. Technol. Storage and complex pererab. Agricultural products for food production povysh. food. and Biol. values, "Uglich, 1-4 Oct., 1996. p. 311.
- [7] Kharkwal M.C. A brief history of plant mutagenesis, P.21-30. In: Q.Y. Shu, B.P. Forster, H. Nakagawa (ed.). *Plant mutation breeding and biotechnology*. CAB International, Cambridge, MA, 2012.
- [8] Rappoport I.A. Discovery of chemical mutagenesis. Selected works. Moscow: Nauka, 1993. 268 p.
- [9] Chunetova Zh.Zh. Radiationskжнехимиялыкмутацияныкoldanуднддістері. - Almaty, 2010. - P. 119.
- [10] Pathirana R. Plant mutation breeding in agriculture. In: Hemming D., ed. *Plant sciences reviews 2011*. Cambridge: CABI, 2012. P.107-125.
- [11] Roychowdhury R., Tah J. Mutagenesis - a potential approach for crop improvement. In: Hakeem K. R., Ahmad P., Ozturk M., ed. *Crop improvement: new approaches and modern techniques*. New York (NY): Springer, 2013. P.149-187.
- [12] Foy C.D., Chaney R.L., White M. The physiology of metal toxicity in plants, *Ann Rev Plant Physiol. J.*, 2005. 29. P.511-566.
- [13] Stolt P., Asp H., Hultin S. Genetic variation in wheat cadmium accumulation on soils with different cadmium concentrations // *Journal of agronomy and crop science*. 2006. 192 (3). R. 201-208.
- [14] Hoseini S.M., Zargari F. Cadmium in Plants // *Intl J Farm AlliSci*, 2013. 2 (17). P. 579-581.
- [15] Hasan S.A., Fariduddin Q., Ali B., Hayat S., Ahmad A. Cadmium: Toxicity and tolerance in plants // *J Environ Biol.*, 2009. 30 (2). P. 165-174.
- [16] Larchenko EA, Morgun V.V. Comparative analysis of hereditary variability of plants during mutagen treatment of generative cells and maize seeds // *Tsitol Genet.* - 2000. - T.34., №4. Pp. 16-20.
- [17] Gomes-Arroyo S., Cortes-Eslava J., Bedolla-Cansino R.M. and all. Sister chromatid exchange induced by heavy metals in *Vicia faba* // *Biologia Plantarum*, 2001. 44 (4). P. 591-594.
- [18] Armor V.A. *Methods of field experiment*. M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
- [19] Chunetova Zh.Zh., Omirbekova N.Zh., Shulembaeva K.K. Morphogenetic variability of soft wheat varieties induced by CdCl₂ // *Genetics*, 2008. T.44, №11. P. 1503-1507.
- [20] Tokubayeva A.A., Shulembaeva K.K., Zhanayeva A.B. Cytological analysis of distant hybrids of the soft wheat. *International Journal of Biology and Chemistry*, 2013. 6 (2). P.26-29
- [21] Omirbekova N.Zh. Evaluation of the effect of CdCl₂ on the anatomical structure of soft wheat (*Triticumaestivum* L.) // *Bulletin of KazNU, Ecological series*, No. 1 (24) 2009. S. 83-89.
- [22] Shulembaeva K.K., Chunetova Zh.Zh., Zhussupova A.I. Distant and intraspecific hybridization, induced mutagenesis in soft bread wheat. *International Journal of Biology and Chemistry*, 2016. 9 (1). P.19-23.
- [23] Shulembayeva K.K., Chunetova Zh.Zh., Dauletbayeva S.B., Tokubayeva A.A., Omirbekova N.Zh., Zhunusbayeva Zh.K., Zhussupova A.I. Some results of the breeding and genetic studies of common wheat in the south-east of Kazakhstan // *International Journal of Biology and Chemistry*, 2014. 2 (6). P. 6-10.

Ж. Ж. Чунетова, К. К. Шулембаева, Б. З. Абделиев

Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

ТҮРТҮЗІЛУ ҮРДСІНДЕ ПАЙДА БОЛАТЫН МУТАЦИЯЛЫҚ ӨЗГЕРТКІШТІКТІҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАБИҒАТЫ

Аннотация. Ауыл шаруашылығы мен экономиканың ең өзекті мәселелерінің бірі бидайдың генотипін жоғарылату арқылы астық өнімділікті арттыру болып табылады. Қазіргі уақытта асыл тұқымды және генетикалық зерттеулердің дәстүрлі әдістерін қолдану, қанықтырушы шағылыстыру сияқты, алыстан будандастыру және эксперименттік мутагенез, бидайдың генетикалық түрлендірілген және жетілдірілген түрлерін алу тиімділігін арттырады. Далалық және зертханалық жағдайларда беттік белсенді заттың (ББЗ) жазғы жұмсақ бидайдың 10 сорттарының тұқым қуалаушылық белгілеріне әсері зерттелді. Бидай тұқымын судағы беттік белсенді ерітіндісімен (0,1%) өңдеген кезде тұқым қуалаушылық өзгерістер индуцирленіп, M_1 , M_2 , F_2 және BC_1 жоғары өнімді өсімдіктермен және әр түрлі морфологиялық өзгертілген таңбаларымен ерекшеленеді. Беттік белсенді заттардың әсері өсімдіктердің мынандай морфологиялық ерекшеліктерімен көрінеді: бұтақтылық, сабақтың шөгуі, антоцианин бояуы. Мейоз үрдісін зерттеуде метафаза пластинасының бөліну ұршығы, M_1 -дегі хромосомалардың бірігуі, сондай-ақ A_1 және A_II мейоздарындағы бос (стерильді) клеткалардың болуы анықталды. Өзгертілген түрлердің белгілері M_2 ұрпағында тұрақты түрде беріледі.

Түйін сөздер: селекция, химиялық мутагенез, сорт.

Ж. Ж. Чунетова, К. К. Шулембаева, Б. З. Абделиев

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПРИРОДА МУТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Повышение урожайности пшеницы путем улучшения ее генотипа является одной из наиболее актуальных проблем сельского хозяйства и экономики. В настоящее время использование традиционных методов селекции и генетических исследований, таких как проведение насыщающих скрещиваний, отдаленная гибридизация и экспериментальный мутагенез, повышает эффективность получения генетически модифицированных и улучшенных форм пшеницы. В полевых и лабораторных условиях изучали влияние поверхностно-активного вещества (ПАВ) на наследуемые признаки 10 сортов яровой мягкой пшеницы. При обработке семян пшеницы водным раствором ПАВ (0,1%) индуцируются наследуемые изменения, которые выражаются в появлении в M_1 , M_2 , F_2 и BC_1 высокорослых, мощных растений с продуктивной кустистостью и различными морфологически измененными признаками, отличающихся от исходных сортов. Действие ПАВ проявляется на морфологических признаках растений: кустистость, коленчатость стебля, антоциановая окраска стебля и листовой пазухи. При изучении процесса мейоза обнаружены смещение веретена деления метафазной пластинки, слипание хромосом в M_1 , а также наличие пустых (стерильных) клеток в A_1 и A_II мейоза. Признаки измененных форм стабильно передаются в поколении M_2 .

Ключевые слова: селекция, химический мутагенез, сорт.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 91 – 98

**E. A. Kirshibayev¹, G. A. Baiseitova², M. Kamunur²,
A. N. Zubaidullaeva¹, M. S. Tuysqanova¹, G. A. Moraru³, B. A. Sarsenbaev²**

¹Kazakh State Women Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,

²Institute of plant biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan,

³Institute of Plant Protection and Ecological Agriculture Academy of Sciences of Moldova, Kishinev, Moldova.

E-mail: er_biol@mail.ru; sbat08@rambler.ru; gh.moraru@gmail.com;

INFLUENCE OF NaCl ON BIOLOGICAL PARAMETERS OF SOME VARIETIES OF SUGAR SORGHUM

Abstract. The article gives information about the biological features of the sugar sorghum from the local and foreign breeding varieties grown in the salty environment. Based on the results of the research, data on salinity resistance of various varieties of sugar cane were given. According to the obtained data, the sensitivity indicators of sorghum to NaCl salt were demonstrated by variety characteristics. It has been discovered that the effect of salt begins to influence the vegetation seeds from the time of germination. It was further determined by the level of consumption of the seeds of the grain. At the same time, the toxic effect of salt in the nutrient medium has begun to appear in the further growth of plants and data on the collection of dry biomass of plants on the surface and vascular system. However, salt resistance to plants has been brought to a specific order on the root system and growth of the plant, and tolerance ranged amongst the varieties. Among the varieties of this series, Larets ranks first in terms of the growth of the roots and the root system, while the Kazakhstanskaya-20 has been found in the second place. Salinity resistance of the remaining varieties is alternating in sequence, not showing the sequence of plant stems and roots. Therefore, it is necessary to further study the varieties of sorghum crops.

Keywords: sweet sorghum, varieties, salinity, tolerance, germination, growth, endosperm reserves, biomass.

ӨОЖ 633.174.1

**Е. А. Кіршібаев¹, Г. А. Байсейтова², М. Қамұнұр²,
А. Н. Зұбайдуллаева¹, М. С. Туысқанова¹, Г. А. Морару³, Б. А. Сарсенбаев²**

¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

²Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан,

³Молдовия Ғылым Академиясының өсімдіктерді қорғау және экологиялық жер шаруашылығы институты,
Кишинев, Молдовия.

ҚАНТ ҚҰМАЙЫ СОРТЫНЫҢ КЕЙБІР ҮЛГІЛЕРІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ NaCl ТҰЗЫНЫҢ ӘСЕРІ

Аннотация. Мақалада қант құмайының жергілікті және шетел селекциясынан шыққан сорт үлгілерінің тұзды ортада өскен биологиялық ерекшеліктері жайлы деректер келтірілген. Зерттеу жұмыстары нәтижелері бойынша қант құмайының әртүрлі сорттарының ортаның тұздануына төзімділіктері туралы алынған мәлі-

меттер келтірілген. Алынған мәліметтер бойынша құмай дақылдың NaCl тұзына сезімталдығы сорт ерекшеліктері бойынша көрсетілді. Тұздың әсері өсімдіктердің дәнінің өнуі кезінен бастап әсер ете бастайтындығы анықталды. Оны дәннің қор затының жұмсалудың деңгейімен одан әрі айқындай түсті. Сонымен қатар, коректік ортадағы тұздың улы әсері өсімдіктердің одан әрі ұзара өсу көрсеткіштерінде және олардың жер үсті, тамыр жүйесінің құрғақ биомасса жинақтау мәліметтері мен де көріне бастады. Дегенмен, өсімдіктердің тұзға төзімділіктері өсімдіктің тамыр жүйесі және сабағының өсуі бойынша белгілі бір реттілікке келтіріліп, тәжірибеге алынған сорттар арасында төзімділік қатары келтірілді. Келтірілген қатар бойынша сорттар арасында Ларец сорты жер үстінің және тамыр жүйесінің өсуі бойынша ең алғашқы орыннан көрінсе, Қазақстанская-20 сорты екінші орыннан табылды. Ал қалған сорттардың тұздануға төзімділігі өсімдік сабағы мен тамыры биомассасы бойынша бірізділік көрсете алмай кезектесіп орын ауыстыра орналасты. Сондықтан құмай дақылдың тәжірибеге сорттарын одан әрі тереңдетіп зерттей түсу қажет.

Түйін сөздер: кант құмайы, сорттар, тұздану, төзімділік, өну, өсу, эндосперм қоры, биомасса.

Кіріспе. Қазақстан Президенті Н. Ә. Назарбаевтың халыққа жолдаған 2050 жылға дейінгі елдің даму стратегиясы [1], сондай-ақ Астана қаласында ЭКСПО-2017 өткізілуі елімізде болашақта жаңартылған энергия көздері бойынша зерттеулерді дамытуға үлкен жол ашады. Елбасымыз айтып өткендей, алдағы бес жылда Қазақстан энергияның жаңа түрлерін енгізу және өндіруде инновациялық серпіліс жасау керек [2]. Бұл қазіргі кезде әлемде энергия ресурстарын тұтынуға деген сұраныстың қарқынды өсуіне, әлемдік мұнай мен газдың қорының азаюына және мұнай бағасының жоғарылауына байланысты. Бұның бәрі баламалы (альтернативті) және жаңартылған энергия көздерін іздеуді міндеттейді. Осындай баламалы көздерінің бірі өсімдік биомассасынан энергия және отын алуға негізделген, қазір кездегі әлемдік энергетиканың қарқынды дамыған саласы- биоэнергетика [3]. Өсімдік биомассасын жаңартылған және баламалы энергия көзі ретінде кеңінен пайдалану тура және ауыспалы мағынада жасыл

энергетика болып саналады. Температураның жоғарылауының, су ресурстарының азаюының, атмосфералық жауын-шашынның төмендеуінің, қуаңшылық аймақтардың ауданының кеңеюінің және шөлейттенудің нәтижесінде климаттың ғаламдық өзгеруі жердің экологиялық проблемаларының бірі болып табылады [4, 5]. Бұл қазіргі қоршаған ортаның жаңа қалыптасқан жағдайында мал-азықтық және азық түлік өнеркәсібінің қажеттіліктерін қанағаттандыру және баламалы жаңартылған энергетика үшін құрғақшылыққа және тұздануға, ыстыққа төзімді, жоғарғы өнімді дақылдарды іздеуге және табуға маңызды негіздеме болып табылады.

Тұздану мәселесі әлемнің көптеген елдерінде кеңінен белгілі. Солардың ішінде айтарлықтай жоғары тұзданған аймақтар: Австралия, Қытай, Египет, Индия, Ирак, Мексика, Пакистан, Россия, Сирия, Түркия, АҚШ мемлекеттері [6]. Тек қана Африка және Оңтүстік Азия елдерінде сор және сортаң аймақтардың көлемі 183 млн га жуық жерді алып жатыр. Осы аймақтар келешекте құнды, ауыл шаруашылығына жарамды, егістік аймақтары ретінде пайдалануға болатыны әбден мүмкін деген болжамдар айтылуда [7]. Ал Солтүстік және Орталық Азиядағы тұзды топырақ көлемі 200 млн га жерді қамтиды, ал бұл әлемдегі осындай тұзды топырақтың жалпы мөлшерінің 20%-ын құрайды [8]. Розановтың (1984) мәліметі бойынша Орталық Азиядағы 1 млн га жердің тұздануы әсерінен Қазақстандағы 60-70% ауыл шаруашылық жерлер жарамсыз болып, ол егістік өнімін 30-33%-ға дейін төмендететіндігі көрсетіледі [9]. Соңғы Қазақстан Республикасының жер ресурстары агенттігінің мәліметтері бойынша сор және сортаң жерлер шамамен 93.7 млн га - 42.1% алып жатыр. Демек, еліміздің егін аймақтарының 36%-ға жуығы тұзданған болып есептеледі [10].

Ауыл шаруашылығында топырақтың тұздану мәселесін ушықтыратын тағы бір жәйт - халық санының артуы. Жер бетіндегі халық санының өсуі жыл сайын қарқынды өсіп, 2030 жылы 6,3 миллиардтан 8,3 миллиардқа, ал 2050 жылы 9 миллиардқа жетеді деген болжам жасалуда [8, 6-бет]. Сол себепті өндіріске, муниципалды қорларға, ауыл шаруашылық секторларына қажетті су қорлары шектеліп, тұщы су қорлары азайып, ауыл шаруашылық дақылдары, астық өнімдері күрт төмендеуде. Бұл құбылыс дамушы, халқы көп және қуаң жерлерде әлі күнге дейін жалғасып, қоршаған ортаның ластануына әкеліп соғуда. Осы жағдайларды ескере отырып, құрамында белгілі бір мөлшерде тұзы бар, жер асты суларды, дренажды және ағынды суларды ауыл шаруашылығында пайдалануға қазіргі таңда аса зор назар аударылуда. Сондықтан осы мәселенің түйінін шешуші фактор ретінде тұзданған орта жағдайындағы ауыл шаруашылық өсімдіктердің тұзға төзімді түрлерін алып, сор және сортаң жерлердің тұздарын айықтыру үшін, тұзданған суда және

құрғақ жерлерде өсетін галофитті өсімдіктердің тұзға тұрақтылық механизмдерін білудің маңызы зор [11].

Тұзға төзімділік – қазіргі заманғы өсімдіктер физиологиясы мен ауыл шаруашылығы тәжірибесінің өзекті мәселесі болып табылады. Мәдени өсімдіктерді өсіруге арналған тұзды топырақ біздің еліміздің көп бөлігін алып жатыр. Топырақтың тұздануы жер өңдеуге қолайсыз жағдайлар тудыруда. Осы аталған себептер тұзға төзімділік механизмінің ерекшелігін зерттеудің маңыздылығын көрсетеді.

Өсімдіктің тұзға төзімділігі – бұл топырақтағы тұз мөлшерінің болғанына қарамастан өсімдіктердің маңызды физиологиялық даму қарқындылығын жалғастыруы. Өсімдіктің тұзға төзімділігін зерттеудің практикалық маңызы зор, себебі, құрамында 3-4 % тұз кездесетін мұхиттар жер бетінің 75%-ын қамтыса, әлемдік топырақтың төрттен бір бөлігі тұзданып, үштен бір бөлігінде тұздану беталысы жоғары екендігі анықталды [12].

Сонымен бірге тұзды стресс жағдайында өсімдіктің суды сіңіру қабілеті төмендейді, бұл тікелей топырақтағы осмотикалық потенциалдың және арнайы иондардың артуымен, тургор қысымының төмендеуімен байланысты және өсімдік ұлпасында физиологиялық реттілік бұзылып, соңында өсімдік өнімін айтарлықтай төмендетеді [13].

Қант құмайы өзінің тұзды ортаға төзімділігімен және жоғары өнімділігімен көптеп зерттеліп келеді. Бұл өсімдік оңтүстікте құнарлылығы аз, құрғақ, тұзды жерлерде жоғары потенциалмен өсіретін бірден-бір перспективті дақыл болып табылады.

Құмай (сорго) - азықтық, малазықтық және техникалық өсімдік. Оның отаны - Африка. Бұдан 5 мың жылдан астам бұрын құмайды баптап, өсірген. Қантты құмай - жылу сүйгіш, ыстыққа, құрғақшылыққа төзімді өсімдік. Сабағының шырынында 20%-ға дейін және одан да көп еритін қант болады. Бұл жоғары С4-фотосинтездеуші потенциалмен көмірсуларды қарқынды синтездей алатын сирек өсімдік. Бұдан басқа, бұл өсімдік топырақ ылғалдылығын тиімді пайдаланумен ерекшеленеді. ТМД елдерінің құрғақшылық және жартылай құрғақшылық аудандарында құмай өсіру тиімді, себебі өнім жоғары сұранысқа ие. Оның жасыл биомассасы құстар мен жануарларға қорек болып табылады. Қант құмайы өсімдігін жаңартылған энергия көзі және азық-түлік өнеркәсібінде қант алмастырушы ретінде қолдану біздің елімізде бұрын қарастырылмаған.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. зерттеу объектісі ретінде қант құмайының отандық және шетел селекциясынан алынған Құлжа, Казахстанская-20, Оранжевое 160, Ларец, Ростовский сорттары алынды.

Құмайдың үлкен құндылығы – оның сортаңданған және тұзданған топырақта өсе алу қабілеті. Бұл дақыл топырақ ерітіндісінің жоғары концентрациясына төзімді өсімдік болып табылады. Құмай тұз концентрациясы, жүгеріге қарағанда, екі есе жоғары болатын топырақта да қалыпты өсіп, дами алады.

Тұздану жағдайында (NaCl) 72-сағаттан кейін қант құмай сорттарының өнген дәндерінің есебі 1-кестеде келтірілген. Кестеде көрініп тұрғандай құмай дақылының дәнінің өнуіне ортадағы тұздың әсері бірден байқалады (1-кесте), және ол тұз концентрациясынан тікелей тәуелділік танытады.

Мысалы, бақылау вариантымен салыстырғанда Құлжа 95%-дан ас тұзының 0,9% концентрацияда 86%-ға дейін төмендеген. Ал, Казахстанская-20 0,3% концентрацияда 95,2%-ды құраса, 0,9% концентрацияда 89%-ға төмендегені байқалады. Жалпы салыстыра қарағанда тұзға сезімтал

1-кесте – Қант құмай сорттары дәнінің өнуіне тұз концентрациясының әсері, %

Концентрация, NaCl, %	Құлжа	Қазақстан 20	Ларец	Ростовский	Оранжевое 160
Бақылау	100	100	100	100	100
0,3	95,1	95,2	91,6	97,3	85,1
0,6	92,4	92,6	75,0	94,6	81,4
0,9	86,4	89,0	72,0	92,3	70,3

Ескертулер. Тәжірибе дәлдігі $P < 5$.

Ларец және Оранжевое – 160 екендігі байқалды. Себебі ең жоғары 0,9% концентрация көрсеткіштеріне назар салсақ бұл сорттардың көрсеткіштері 72, 73,3%-ды ғана құраған. Салыстыра қарағанда сорттар арасында Ростовский сорты басқа сорттарға қарағанда тұзға төзімділігі байқалады. Ол ең жоғары концентрацияның өзінде 92,3% өнгіштікті көрсеткен.

Алынған нәтижелерге қарай отырып қоректік ортадағы NaCl тұзының әсері өсімдік дәнінің өнуінен бастап әсер ететіндігі көрінеді. Бұл өз кезегінде дәннің қор затының (эндосперм) жұмсалыуына әсері бар деген болжам жасауға әкеледі. Сондықтан өсімдік дәнінің қор затының жұмсалыуы қарқынын қарастырдық. Бақылау вариантындағы қор заттардың жұмсалыуы шартты түрде 100% деп қабылданды.

2-кесте – Қант құмай сорттары дәнінің өну барысындағы эндосперм қорының жұмсалыу қарқынына тұзды ортаның әсері, %

Концентрация, NaCl, %	Кұлжа	Қазақстан- 20	Ларец	Ростовский	Оранжевое 160
Бақылау	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
0,3 мг/л	93,6	81,3	94,5	88,2	83,2
0,6 мг/л	89,3	73,9	95,1	88,2	89,6
0,9 мг/л	89,7	78,1	90,3	88,6	84,7

Ескертулер. Тәжірибе дәлдігі $P < 5$.

Тәжірибе барысында анықталғандай ортада тұздың концентрациясы артқан сайын қор затының жұмсалыуы сорт ерекшелігіне қарай 50%-дан (Ларец) 78,1% (Казахстанская-20)-ды құраған. Бұл өз кезегінде қоректік ортада тұз мөлшері артқан сайын қор затының жұмсалыуы көрсеткіші төмендей беретіндігін көрсетеді. Алынған нәтижелер ары қарай өсімдіктің өсіп-дамуына қалай әсер етеді деген сұрақ туындатады. Сондықтан жұмыстың жалғасы тәжірибеге алынған сорттардың өсуін зерделеумен жалғасты (3-кесте).

3-кесте – 10-күндік қант құмайы сорттарының жекелеген органдарының өсуіне NaCl-дің әсері

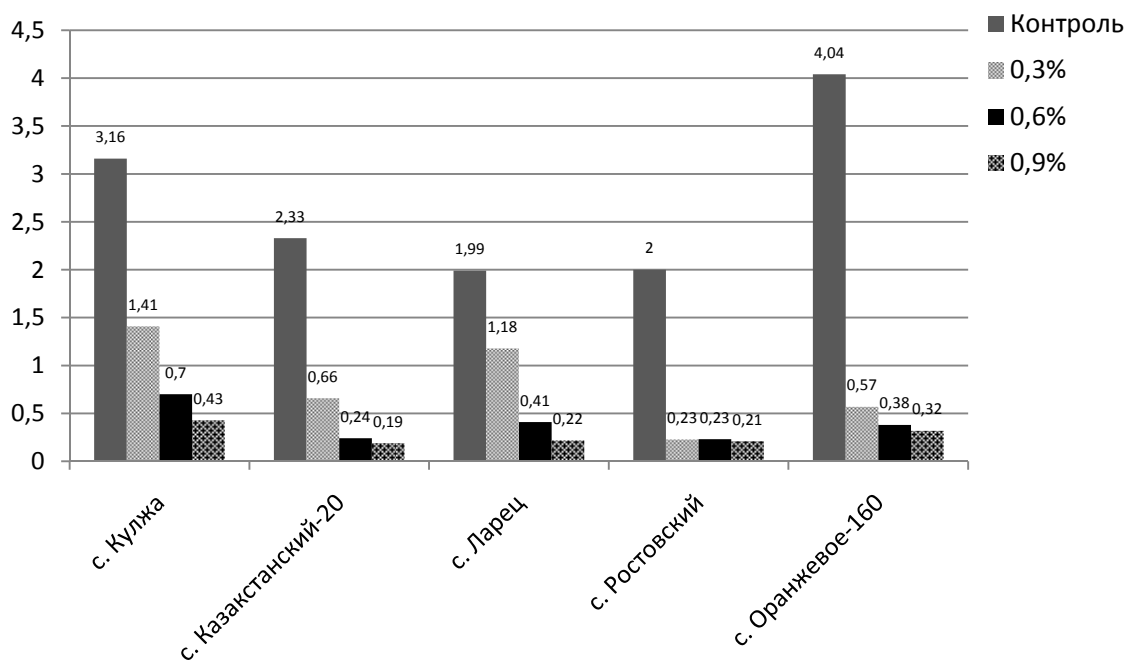
Кұлжа сорты				
Концентрациясы NaCl	Тамыр ұзындығы, см	Бақылаумен салыстырғандағы, %	Жер беті бөлігінің ұзындығы, см	Бақылаумен салыстырғандағы, %
Бақылау	9,65±0,09	100	17,40±0,23	1000
0,3 % NaCl	3,35±0,03	34,7	14,85±0,40	85,3
0,6 % NaCl	3,29±0,03	34,1	7,70±0,09	44,2
0,9 % NaCl	3,14±0,14	32,5	6,58±0,00	37,8
Қазақстан-20				
Бақылау	6,43±0,69	100	11,53±0,29	100
0,3 % NaCl	3,17±0,02	49,3	7,65±0,19	66,3
0,6 % NaCl	2,81±0,09	43,7	5,56±0,01	47,8
0,9 % NaCl	2,23±0,02	34,7	4,94±0,00	42,8
Ларец				
Бақылау	19,65±0,07	100	12,99±0,34	100
0,3 % NaCl	7,81±0,22	39,7	10,82±0,024	83,3
0,6 % NaCl	6,98±0,06	35,5	6,57±0,18	50,6
0,9 % NaCl	6,98±0,15	35,5	5,23±0,07	40,3
Ростовский				
Бақылау	13,63±0,43	100	13,21±0,00	100
0,3 % NaCl	4,94±0,21	36,2	7,33±0,03	55,5
0,6 % NaCl	3,71±0,08	27,2	6,50±0,01	49,2
0,9 % NaCl	3,09±0,04	22,7	5,33±0,02	40,3
Оранжевое-160				
Бақылау	14,83±0,04	100	17,03±0,17	100
0,3 % NaCl	4,30±0,49	29,0	9,63±0,26	56,5
0,6 % NaCl	4,06±0,07	27,4	8,08±0,11	47,4
0,9 % NaCl	3,11±0,01	21,0	7,12±0,41	41,8

Кестеде келтірілген мәліметтерге қарай отырып NaCl тұзымен ластанған орта құмай дақылының өсуін өте қатты тежейтіндігі және оның тұз концентрациясынан тікелей тәуелді екені байқалады.

Мысалы, Құлжа сортын алып қарасақ бақылау вариантында өсімдіктің тамыр ұзындығы 9,65 см құраса, сабағы 17,40 см болған. Ал тұздың 0,9%-дық концентрациясында бұл көрсеткіш тамыры 3,14 см ғана болса, сабағы 6,58 см екендігі байқалады. Осы көрсеткішті пайызбен қарастырсақ бақылаумен салыстырғанда тамыр жүйесі де сабақта өз өсуін 38,5%, сабағы 37,8%-ға дейін төмендеткен. Бұндай көрсеткіш тәжірибедегі барлық сорттарда да байқалады. Дегенмен, сорттар арасында өзіндік ерекшеліктер бар. Мысалы, Ростовский, Оранжевое 160 сорттарының тамыр жүйесі басқа сорттармен салыстырғанда 22,7%, 21% құрап көп зардап шексе ал, Ларец, Қазақстан-20 сорттарының тамыр жүйесі басқа сорттарға қарағанда біршама жақсы өскен 34,7%, 35,5% бұл жағдай өсімдік сабағының өсуінде де сақталған.

Алынған мәліметтер NaCl-мен ластанған орта құмай дақылының өсіп дамуына өте кері әсер ететіндігін көрсетеді. Бұндай көрсеткіш өсімдіктің құрғақ биомасса жинақтау мәліметтерінен де айқын байқалып тұр (1, 2-суреттер).

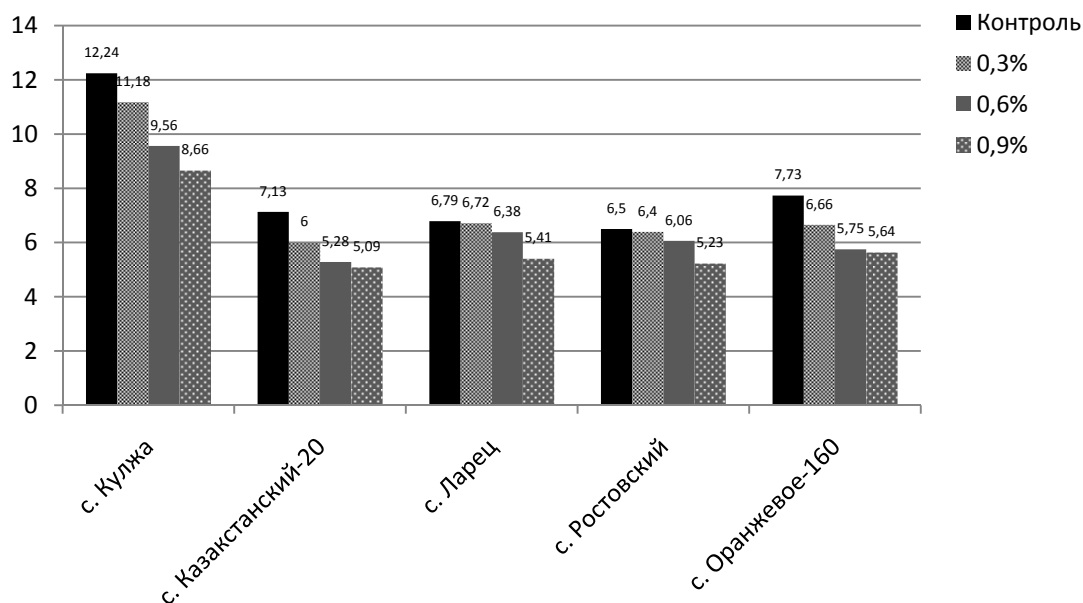
Мысалы 1, 2-суреттен көрініп тұрғандай өсімдік сабағына қарағанда тамыр жүйесі өте қатты зардап шеккендігі байқалады. Ол тіпті тұздың ең төменгі концентрациясының өзінде өсімдік биомассасының артуына айтарлықтай кері әсер еткен. Суреттен көрініп тұрғандай Құлжа сортында бақылау вариантында бір өскіннің биомассасы 3,16 мг болса бұл көрсеткіш ең жоғары концентрацияда тек 0,43 мг-ды ғана құраған. Мұндай мәліметтер тәжірибедегі барлық сорттарда да байқалды. Тіпті Қазақстанская-20, Ростовский, Ларец сорттарында бұл көрсеткіштері 0,19; 0,21; 0,22 мг-ды ғана құрайды.



1-сурет – 10-күндік құмай өскіндерінің тамырының биомасса жинақталуына NaCl-ның әсері, мг/өскін

Суреттердегі мәліметтерге қарай отырып өсімдіктердің жер үсті мүшелері тамыр жүйесіне қарағанда біршама жақсы өскендігі байқалады. Бұл өсімдіктің тамыр жүйесінің қорғанғыштық қызметін анықтайды. Себебі, өсімдік тамыр жүйесі қанша зардап шексе де жер үсті биомассасының жинақтау қарқыны біршама жақсы сақталған.

2-суреттен көрініп тұрғандай 14 күндік өскіндердің ең жоғары биомасса жинағаны Құлжа сорты екендігі байқалады. Дегенмен, әр сорттың өзіндік биомасса жинақтау қарқындылығы әрқилы екендігі анықталған.



2-сурет – 10-күндік құмай өскіндерінің жер үсті мүшелерінің биомасса жинақталуына NaCl-ның әсері, мг/өскін

Сонымен, қорыта келе NaCl тұзы құмай дақылы сорттарының өсіп дамуына кері әсері айқын байқалды. Ол өсімдік дәнінің өнуінен бастап кері әсер ететіндігі және ол өсімдіктің қор затының жұмсалуды, өсуі, құрғақ биомасса жинау қарқандылығына барынша кері әсер ететіндігімен анықталды. Дегенмен, өсімдіктердің өсу көрсеткіштерін зер сала қарасақ тұзды ортаның ең жоғарғы әсерінің пайыздық мәліметтерімен мынандай қатар құрауға болады:

Сабақтың өсуі бойынша (0,9% NaCl): Казахстанская-20 (42,8%) > Оранжевое-160 (41,8%) > Ларец (40,3%) > Ростовский (40,3%) > Кұлжа (37,8%)

Тамыр бойынша 0,9% NaCl: Ларец (35,5%) > Казахстанская-20 (34,7%) > Кұлжа (32,5%) > Ростовский (22,7%) > Оранжевое-160 (21%)

Келтірілген қатарға қарасақ Ларец сорты сабақ, тамыр бойынша алдыңғы орында тұрса, Казахстанская-20 одан кейінгі орында көрінеді. Ал, қалған сорттар тамыр, сабақ бойынша орын алмастырып тұр. Дегенмен, бұл көрсеткіш өсімдіктердің төзімділіктерін нақты көрсете бермейді. Оны әлі де болса биохимиялық, молекулалық деңгейде зерттеп, зерделей түсуді қажет етеді.

Келтірілген мәліметтерді талдай отырып тұзды ортада қай сорттың төзімділігі басқа сорттарға қарағанда жоғары екендігіне көз жеткізу үшін тұтас өсімдік биомассасы бойынша анықтауды қажет етеді. Сонымен, төмендегі кестеге зер сала қарасақ тұзданған ортада қарқынды биомасса жинақтауы бойынша сорттар арасында айқын ерекшеліктер байқалады (4-кесте).

4-кесте – Қант құмайының әртүрлі сорттарының құрғақ биомасса жинауына NaCl-дың әртүрлі концентрацияларының әсері (1 бүтін өсімдікке есептегенде мг және %)

Варианттар	Кұлжа	Казахстанская-20	Ларец	Ростовский	Оранжевое 160
Бақылау	15,4±1,3	9,46±0,2	8,8±0,5	8,5±0,2	11,8±1,0
0,3 %	12,6±0,9	6,66±0,3	7,9±0,7	6,6±0,3	7,2±0,3
0,6%	10,3±0,2	5,52±0,1	6,8±0,3	6,3±0,1	6,1±0,2
0,9%	9,1±0,3	5,28±0,1	5,6±0,1	5,4±0,1	5,9±0,1
Бақылау	100 %	100	100	100	100
0,3 %	82	70	90	78	61
0,6%	67	58	77	74	52
0,9%	59	56	64	63	50

Кестедегі мәліметтерде байқалып тұрғандай қант құмайы өсімдігінің әртүрлі сорттарының биомасса жинақтауына NaCl тұзының төменгі мөлшерінің өзі кері әсер етіп ешқандай оң әсер бермейтіндігі байқалады. Дегенмен, сорттар арасында өзіндік ерекшеліктер де бар екендігі мәліметтердеу көрініп тұр. Мысалы, тұзға ең сезімтал Оранжевое 160 сорты деп көрсетуге толық негіз бар. Себебі, тұздың 0,3% мөлшерінде өсімдіктің биомассасы 61 пайызға дейін төмендеп, ортадағы тұз мөлшері артқан сайын бұл көрсеткіште 52-50%-ға дейін төмендеп кеткен. Ал, сорттар арасында ортадағы тұзға салыстырмалы төзімділігімен Ларец сорты деуге негіз бар. Кестеде көрініп тұрғандай тұздың 0,3% мөлшерінде басқа сорттармен салыстырғанда 90% құрап, ол көрсеткіш ортадағы тұз мөлшері артқанда 77-64 %-ға дейін төмендеген. Бұл көрсеткіш басқа сорттардың осы концентрациялардағы көрсеткіштерімен салыстырғанда біршама жоғары екендігі байқалады. Осындай мәліметті Ростовский сортынан да байқауға болады. Бұл сортта ортадағы тұздың мөлшеріне қарай 78%-дан тұздың жоғары концентрациясында 63% мөлшеріне дейін төмендеген. Бұл көрсеткіштер Оранжевое 160 сортын есептеменгенде тәжірибедегі Казахстанская-20 және Құлжа сорттарына қарағанда біршама жоғары екендігін көрсетеді. Аталған Казахстанская-20 және Құлжа сорттары ортадағы тұзға Оранжевое 160 сортындай аса сезімталдылық көрсетпегенімен Ростовский және Ларец сорттарымен салыстырғанда біршама төмен көрсеткішке ие екендігі анықталды. Сонымен, Қант құмайының тұзға төзімділігі әр сортта әртүрлі екендігі анықталды. Тәжірибеге алынған сорттар арасында Оранжевое 160 сорты аса сезімталдылыққа ие десек, Ларец және Ростовский сорттары біршама төзімді деуге болады. Ал, Казахстанская-20 және Құлжа сорттарының тұзға төзімділіктері жоғары да аталған төзімді және сезімтал сорттарының арасынан орын алады. Бұл көрсеткіштерді төмендегідей қатармен қойып тұзға төзімділіктің келесідей ретін шығаруға болады. 0,3% және 0,9%-дық тұзды орта бойынша тұзға төзімділік қатары: Ларец > Ростовский > Құлжа > Казахстанская-20 > Оранжевое 160.

Сонымен қорыта келгенде қоректік ортадағы хлорлы натрий тұзының төменгі мөлшерінің өзі қант құмайы өсімдігінің өніп-өсуіне кері әсер ететіндігі белгілі болды. Бұл мәліметті өсімдіктің дәнінің өнуінен бастап дәннің қор затының жұмсалуды, өсуі, құрғақ биомасса жинау көрсеткіштерінде айқын байқалып тұр. Тәжірибеге алынған сорттар арасында біршама ерекшеліктер де бар екендігі байқалады. Мысалы, өсімдіктің жекелеген мүшелерінің биомасса жинақтауы бойынша сезімталдылық қатары тұтас өсімдіктің биомассасымен жасалған ретке сәйкес келе бермейтіндігі байқалды. Дегенмен, тұтас өсімдіктің құрғақ биомассасы бойынша жасалған ретпен алып қарайтын болсақ ортаның тұздануына сезімтал Оранжевое 160 сорты болса, салыстырмалы төзімділікке Ларец сорты ие деуге болады.

Дегенмен, бұл көрсеткіш өсімдіктердің төзімділіктерін нақты көрсете бермейді. Оны әлі де болса биохимиялық, молекулалық деңгейде зерттеп, зерделей түсуді қажет етеді.

ӘДЕБИЕТ

[1] Назарбаев Н.А. Қазақстан Республикасының Президенті - Ұлт Көшбасшысы Нұрсұлтан Назарбаевтың Қазақстан халқына жолдауы "Стратегия "Қазақстан-2050" - мемлекеттің жаңа қалыптасқан саяси бағыты» В News. kz «www.bnews.kz» 14.12.2013.

[2] Назарбаев Н.А. «ЭКСПО-2017» Астанада - «Энергия будущего». builder.kz>snews/108264/

[3] Доржиев С.С., Патева И.Б. Энергоресурсосберегающая технология получения биоэтанола из зеленой массы растений рода *Helianthemum* //Ползуновский вестник. – 2011. – № 2/2. – С. 251-255.

[4] Итоги работы рабочей группы и межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) от 23.04.2007.

[5] Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология. – М.: Приор, 2001.

[6] Rhoades J.D. Diagnosis of salinity problems and selection of control practices // Agric. Salinity Assessment and Mgt. Amer. Soc. Civil Engineers. – New York, 1990. – P. 18-41.

[7] Dudal R., Purnell M.F. Land resources: salt-affected soils // Proceedings of the Research for Development Seminar on "Forage and fuel production from salt-affected wasteland". W. Australia, 1985.

[8] Pitman M.G., Andre Lauchli. Global impact of salinity and agricultural systems // Environment – Plants – Molecules. 2002. – P. 1-49.

[9] Rozanov B.G. Aridization and human caused desertification // Pochvovedeniye. – 1984. – N 12.

[10] <http://enrin.grida.no/htmls/kazahst/soe2/soe/nav/soil/soil.htm>

[11] Мырзабаева М.А. Өсімдіктердің абиотикалық және биотикалық стресс барысында биохимиялық қорғаныш механизмдерін зерттеу: Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Астана, 2013. – 105 б.

[12] Строгонов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 366.

[13] Feigin A., Pressman E., Imas P., Miltau O. Combined effects of KNO₃ and salinity on yield and chemical composition of lettuce and Chinese cabbage // Irrigation Science. – 1991. – N 12. – P. 223-230.

**Е. А. Кіршібаев¹, Г. А. Байсеитова², М. Қамұнұр²,
А. Н. Зұбайдуллаева¹, М. С. Туысқанова¹, Г. А. Морару³, Б. А. Сарсенбаев²**

¹Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

²Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан,

³Институт защиты растений и экологического земледелия Академия наук Молдовы, Кишинев, Молдовия.

ВЛИЯНИЕ NaCl НА НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СОРТОВ САХАРНОГО СОРГО

Аннотация. Работа была выполнена при поддержке КН МОН РК, по проекту 2171/ГФ4. В статье представлена информация о биометрических показателях сортов сахарного сорго местной и зарубежной селекции, выращенных в условиях засоления среды. На основании результатов исследования представлены данные о солеустойчивости различных сортов сахарного сорго. Согласно полученным данным, чувствительность сортов сорго к NaCl была различной. Было показано, что засоление начинает оказывать свое влияние на семена с момента прорастания. Это было определено всхожестью семян и уровнем потребления запасов эндосперма. Токсический эффект NaCl начал проявляться так же при учете роста растений и данных о накопления сухой биомассы отдельными органами проростков. На основании полученных данных можно построить ряд устойчивости изучаемых сортов к засолению питательной среды, согласно которому сорта сахарного сорго как Ларец, Ростовский и Казахстанская 20 отличаются большей степенью толерантности относительно других сортов. От засоления среды в большей мере «страдают» корневая система растений, которая выполняет защитную функцию предотвращая транспорт вредных ионов в надземную часть. Для выяснения этого предположения необходимо продолжить исследования по выявлению закономерностей накопления и распределения ионов натрия по отдельным органам сахарного сорго.

Ключевые слова: сахарная сорго, сорта, засоление, толерантность, прорастание, рост, запасы эндосперма, биомасса.

Авторлар жөнінде мәлімет:

Кіршібаев Ерлан Ахметқалиұлы – б.ғ.к, жетекші ғылыми қызметкер. Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, e-mail: er_biol@mail.ru

Сәрсенбаев Батырбек Ашірімбетұлы – б.ғ.д., профессор, Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, e-mail: sbat08@rambler.ru

Байсеитова Гүлназ Абдуманапқызы – биотехнология магистрі, ғылыми қызметкер, Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, e-mail: b.g.naz@mail.ru

Қамұнұр Мадияр – биотехнология магистрі, кіші ғылыми қызметкер, Алматы, e-mail: Kamu_madi@mail.ru

Moraru Георгий Андреевич – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Жетекші ғылыми қызметкер Экологиялық егіншілік шаруашылығы және өсімдіктерді қорғау институты, Кишинев, Молдова, e-mail: gh.moraru@gmail.com.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 99 – 104

Z. A. Talkanbayeva¹, A. M. Kalkabayev², H. Ozden³, S. A. Kalkabayeva⁴¹Kh. A. Yassawi International Kazakh-Turkish university, Turkestan, Kazakhstan,²University «Miras», Shymkent, Kazakhstan,³Eskisehir Osmangazi University, Faculty of Medicine Department of Anatomy Eskisehir, Turkey,⁴South-Kazakhstan State University named by M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: talkanbaeva_56@mail.ru, zeus-83@mail.ru, hilmiozden@gmail.com, kalkabayeva@list.ru

CHEMICAL COMPOSITION OF DRY MELON, MADE FROM MELON, AND MELON LONG WORM, NUTRITIONAL VALUE

Abstract. In this article, explore the chemical composition of products prepared from melon dried melon and pastille, the nutritional value for the proper functioning of the body was considered. In the dried melon made from melon in comparison with the pastille, the protein is lower, the fat content is higher and carbohydrates are higher. The value of the vitamins of two products from melon basically differs little from each other. Only ascorbic acid was found in the pastil at a high level. It was found that the supply of essential amino acids of leucine, lysine, threonine, compared to the dried melon, is higher in the paste. In the pasta of melon and dried melon, unsaturated fatty acids olein and linol were found in large quantities. From this side, too, the values of these products were seen. These indicators can improve the general state of human health, strengthen the body's resistance to disease, prevent early aging and improve efficiency. It has been established that in the formation of biological and physiological functions of the body dried cantaloupe and pasta from melon provides valuable nutrients and has the property of healing.

Key words: melons, melons, carrots, proteins, fats, carbohydrates, vitamins, color amino acids, metabolic amino acids, strength, value, kilocalorie, unsaturated fatty acids, aspartic acid, glutamic acid.

ӨОЖ 582.681.71

З. А. Талханбаева¹, А. М. Калкабаев², Н. Ozden³, С. А. Калкабаева⁴¹Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан,²Мирас университеті, Шымкент, Қазақстан,³Эскишехир Османгазы Университеті, Медицина Факультеті, Анатомия Кафедрасы, Эскишехир, Түркия,⁴М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан**ҚАУЫННАН ДАЙЫНДАЛАТЫН ҚАУЫН ҚАҚ ПЕН ҚАУЫН ҚҰРТТЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ, ҚОРЕКТІК МАҢЫЗЫ**

Аннотация. Мақалада қауыннан дайындалатын қауын қақ пен қауын құрттың химиялық құрамын зерттей отырып, ағзаның дұрыс жұмыс жасауына қоректік маңызы қарастырылады. Қауыннан дайындалатын қауын құрттың, қауын қақпен салыстырғанда, ақуыздылығы сәл аздау, майлылығы көптеу, көмірсуы молдау. Қауынның екі өнімінің дәрумендік құндылықтары негізінен бір-бірінен айырмашылық танытпайды. Тек қана аскорбин қышқылы қауын қақта жоғары деңгейде анықталды. Алмаспайтын аминқышқылдар қоры лейцин, лизин, треонин қауын қақ өнімінде, қауын құрттағы деңгеймен салыстырғанда жоғары көрсеткіштермен анықталды. Қауын құрт пен қауын қақта қанықпаған олеин және линол майқышқылдары көп мөлшерде анықталды. Бұл жағынан да осы тағамдардың құндылығы байқалады.

Осындай анықталған көрсеткіштер адамның жалпы денсаулығын күшейтіп, кеселге қарсы қасиетін арттырып, ерте қартаюдың алдын алып, жұмыс істеу қабілетін көтереді. Ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда қауын қақ пен қауын құрт дәмінің сауықтыру қасиеті бар, бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етуде екендігі анықталды.

Түйін сөздер: қауын қақ, қауын құрт, ақуыз, майлар, көмірсулар, дәрумендер, алмаспайтын аминқышқылдар, алмасатын аминқышқылдар, қуаттылық, құндылық, килокалория, қанықпаған май қышқылдары, аспарагин қышқылы, глутамин қышқылы.

Кіріспе. Қазақ халқы мал өнімдерінен басқа түрлі жеміс-жидектерді тағам ретінде және емдік жағынан ұтымды пайдаланған. Олардың қатарына рауғаш, қымыздық, бұлдірген, қара жидек, бақбақ, жауқазын, сарымсақ, долана, қалақай, аңдыз, иманжапырақ, апиын, мыңжапырақ, кендір тұқымы, шәйшөп, шырша-қарағай сағызы, жалбыз, күшала шөбі, т.б. жатады [1].

Тағам мәзірінің құрамы бірінші, екінші топтағы өнімдерден құралатыны, бұлардың нәрлілік қасиетінің басқа топтағы тағам түрлеріне толықтырушы ықпалы болады. Мысалы, ет пен сүттегі майлардан қаныққан-қанықпаған май қышқылдарын, минерал тұздарды және дәрумен топтарын да сол ет пен сүт өнімдерінен толығымен тұтынуға болады. Тіпті теңестірілген құрамды тағам формуласындағы ұсынылған қоректік заттардың мөлшерін қамтамасыз ете алуға мүмкіндігі бар [2]. Осындай тағам түріне бабаларымыздың ағзасында ферменттік жүйе сәйкестікте қалыптасқан деп те айта аламыз, бұл құбылыстың жалғастығын қазіргі заманғы қазақ ұлтының тамақтану дәстүрін ұмытпай сақтап келе жатқанынан байқаймыз. Дей тұрғанмен, қазіргі заманда тағамтану саласында, адам болмысының тіршілік әрекетінде зияны мол көріністер бар. Ұлттық тағам түрлерін пайдалану ауқымы тарылған, қой-ешкі сүтін сауып тағам ету мүлдем тиылған, ұн және тәтті тағамдардың үлесі анағұрлым көбейген, көкөніс түрлерінен күнделікті тұтыну мәзірі әлі де сирек. Ауыз толтырып айтып келген бұрынғы кездегі тамақтану тәртібі біріңғайлығымен ерекшеленсе, ол жағдай қазіргі уақытта да орын алады. Дене қимылы азайған (гиподинамия), сыртқы ортаның ластануы (тамақ түрлерінің) ағзаға да әсерін тигізуде.

Халықтың ішімдіктерді жиі пайдалануы, нашакорлыққа ден қою, насыбай ату, тұрмыстық қиыншылық (қымбатшылық) ферменттік жүйенің әлсізденуіне соқтырмасына, түрлі аурудың туындамауына кепілдік бола алмайды. Химиялық заттардың сыртқы ортаға таралып сіңуі, радиоактивтілік «жығылғанға жұдырық» секілді болып тұр [3].

Асқабақ тұқымдас өсімдіктер тропиктік, субтропиктік елдерде таралған. Олар негізінен алғанда мәдени өсімдіктер. Қауын (*Cucumis melo*)-асқабақ тұқымдасына жататын бір жылдық шөптесін өсімдік. Қауын жабайы түрде Оңтүстік-Батыс Азия мен Африкада өседі. Бұдан 2 мың жыл бұрын қауынды Кіші және Орта Азия жерінде мәдени дақыл ретінде өсіре бастаған. Қауын сорттары мен түрлеріне қарай әңгелек, әміре, т.б. топтарға бөлінеді. Қауынды тіліп кептіріп қауын қақ жасайды, қауын құрт қайнатады, тосап, мармелад, т.б. дайындайды.

Адам ағзасына әсер етуші сыртқы орта факторларының бірі-тағам. Басқа сыртқы факторлардан ол айрықша ерекшеленеді, себебі ағзада ішкі фактор болып ауысып кетеді де физиологиялық жүйелерді қуаттандырады, адам денесіне құрылымдық қызмет атқарады. Сондықтан да тағам арқылы өсіп-жетілу дамиды, жұмысқа қабілеттілік артады, түрлі қатерлі жағдайларға қарсы тұруға бейімділік жоғарылайды. Көкөністердің көмірсулық құрамдастығы моно-және дисахаридтер, крахмал, клетчатка, пектин заттарымен сипатталады (орта есеппен 3-4 %). Көкөністердің клетчаткасы физиологиялық тұрғыдан өте құнды, себебі ішек қуысына жеткенде ерігіш қосылысқа өте алады (пектин-клетчатка). Сөйтіп ішектің секреторлы және моторлы қызметін жақсартады. Клетчатка организмді холестериннен тазартады деген де мәлімет бар [2].

Көкөністер мен жеміс-жидектер түрлі дәрумендер мен минерал тұздарының нағыз табиғи қоры. Осы қасиетімен олар ерекше биологиялық құндылық танытады. Басқа топтағы тағамдармен салыстырғанда нәрлі заттар көкөніс пен жеміс жидектерде жан-жақты толығымен қамтылған [2, 121-124 б.].

Дұрыс тамақтануды ұйымдастырудың мүмкіндігі тағам түрлерінің химиялық құрамын айқындап білуден басталады. Әрбір тағам түрінің сапалық құндылығын анықтау организмнің нәрлі заттармен қамтамасыз етілуіне негіз болады.

Тағам түрлерінің химиялық құрамдастығын зерттеудің өзектілігі емдік тағамдармен сауықтыру мүмкіндігін дамытады.

Зерттеу материалдары. Қазақ халқы отырықшылық тіршілікке өткеннен кейін пайда болған кәсіптер қауын және басқа егіншілік өнімдерін өндіру болды. Қауыннан қауын қақ және қауын құрт деген атпен ұзақ мерзімге бұзылмай сақталатын тағам түрлерін дайындауды үйренді. Бұл

тағамдарды ұлттық тағам деп атауға келмейді, себебі оларды басқа ұлттар, әсіресе өзбек халқы, дастарханынан көруге болады.

Қауын қақты бұзылмаған қауыннан жұқалап тіліп алған үзінділерді күнге кептіріп қалыңдығы 0,9-10 миллиметрдей дайындайды. Қауын ортасынан екіге бөлінеді, әр бөлігінен қалыңдығы 0,9-10 миллиметрдей үзінділер кесіліп бақанға ілінеді. Әрбір топтың ұзындығы 40-50 сантиметрдей болады. Оларды көлеңкелі жерде жеке-жеке қатарластырып жатқызып, бетіне жұқа мата жауып қояды (ара-шыбындардан қорғау). Аракідік аударыстырып та тұру керек. Өнім тағамын жыл он екі ай уақыт мерзімде сақтауға болады. Қақ деген сөз күнге қақталып кептірілген деген мағынаны білдіреді.

Қауын қақ – піскен қауын ортасынан екіге бөлініп, қабығымен тілінеді, содан соң қабығын аршып бақанға іліне береді. Бір аптаға жуық солыңқы болып кепкен соң шаш тәрізді өріледі. Салқын жерде сақталынады. Зертханалық нысан дайындалған қауын қақтан тапсырылды [4, 139 б.].

Қауын құрт – іші түсіп, езілген қауынды қабығынан тазартып қазанда 1–2 сағат қайнатады (түсі қоңыр тартқанша). Содан кейін шидің үстіне бір-бір қасықтан тамыза береді. Бір аптада кепкен соң жиналып таза күйінде сақталынады. Дайын күйіндегі қауын құрт зертханаға тапсырылды [4, 139 б.].

Зерттеу әдістері. Жоғарыда көрсетілген қазақ ұлттық тағамдарының биологиялық-химиялық құндылықтары қазақ ұлттық Тағамтану Академиясының зертханасында анықталды.

Қауын қақ пен қауын құрттың ақуызы микро-Кьелдаль әдісімен анықталды [5]. Майлардың жалпы мөлшері Д. И. Кузнецов пен Н. П. Гришина әдісі арқылы анықталды [6]. 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. Тағамның энергетикалық құндылығы ақуыз бен көмірсулардың бір грамм мөлшерінен бөлінетін жылу коэффициентімен есептелінді, ол 4,1 килокалорияға тең, ал майдың коэффициенті 9,3 ккал.

Дәрумендердің мөлшері: В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин)-флюорометриялық, РР (ниацин)-химиялық, С, А, Е-колориметриялық тәсілдермен анықталды [7].

Зерттеуден алынған деректер кәдуілгі статистикалық тәсілмен өңделініп, компьютерлік бағдарламаның көмегімен іске асырылды [8].

Зерттеу нәтижелері. Қауын қақ пен қауын құрт дәмінің химиялық құрамы зерттелді. Қазақ Тағамтану академиясының базалық зертханасында нысанға алынған жоғарыда дайындалып көрсетілген қауын қақ пен қауын құрт дәмінің ақуызы, майы, көмірсуы, қуаттылығы анықталды (1-кесте).

1-кесте – Қауын қақ пен қауын құрт дәмінің нәрлілік көрсеткіштер (100 г/мг өнімде)

№	Тағамдық ингредиенттердің атауы	Өнімдер атауы	
		қауын қақ	қауын құрт
1	Ақуыз, г	6,91	5,20
2	Май, г	2,58	3,0
3	Көмірсу, г	63,14	66,66
4	Қуаты, ккал	303	327

Қауын құрттың, қауын қақпен салыстырғанда, ақуыздылығы сәл аздау, майлылығы көптеу, көмірсуы молдау. Кез келген өнімнің тағамдық құндылығы денсаулықты сақтауға қажет негізгі тағамдық заттар мен энергияға адамның қажеттілігін анықтайтын теңестірілген тамақтану талаптарына сәйкес өнімнің химиялық құрамының қатынасы бойынша бағаланады.

Қауынның екі өнімінің дәрумендік құндылықтары негізінен бір-бірінен айырмашылық танытпайды. Тек қана аскорбин қышқылы қауын қақта жоғары деңгейде, РР дәрумені екі дәмде де бірдей мөлшерде анықталды.

Дәрумен С иммундық жүйенің функциональды тотығу-тотықсыздану реакциясына қатысады, темірді сіңіруге бейімдейді. Осы дәруменнің жетіспеушілігі тістің қызыл иегінен және мұрыннан қан кетуімен сипатталады, себебі қан капиллярларының сынғыштығы жоғары өткізгіштігі болып саналады [2, 84-86 б.].

2-кесте – Қауын қақ пен қауын құрт дәмінің дәрумендік көрсеткіштері (мг/100 г өнімде)

№	Дәрумендер атауы	Өнімдер атауы	
		қауын қақ	қауын құрт
1	А	–	–
2	β-каротин	2,73	2,89
3	Е	0,68	0,71
4	В ₁	0,27	0,29
5	В ₂	0,28	0,31
6	РР	2,76	2,94
7	С	14,0	0,6

3-кесте – Қауын қақ пен қауын құрт дәмінің алмаспайтын аминқышқылдарының көрсеткіштері (мг/100 г өнімде)

№	Алмаспайтын аминқышқылдары, мг	Аминқышқылдар саны, мг	
		қауын қақ	қауын құрт
1	Валин	91	68
2	Изолейцин	182	137
3	Лейцин	164	124
4	Лизин	582	441
5	Метионин	56	42
6	Треонин	255	193
7	Триптофан	64	48
8	Фенилаланин	146	111

Аминқышқылдар қоры қауын қақ өнімінде, қауын құрттағы деңгеймен салыстырғанда, жоғары көрсеткіштермен анықталды.

4-кесте – Қауын қақ пен қауын құрт дәмінің алмасатын аминқышқылдарының көрсеткіштері (мг/100 г өнімде)

№	Алмасатын аминқышқылдары, мг	Аминқышқылдар саны, мг	
		қауын қақ	қауын құрт
1	Аланин	234	309
2	Аргинин	125	166
3	Аспарагин	2358	3112
4	Гистидин	55	73
5	Глицин	201	264
6	Глутамин	657	865
7	Пролин	139	184
8	Серин	158	209
9	Тирозин	83	109

Нәтижеден байқайтынымыз алмаспайтын аминқышқылдарының арасында лизин мен треониннің молдығы, ал алмасатын аминқышқылдың ішінде аспарагин мен глутаминнің көптігі.

Нәтижелерді талдау. Биохимия ғылымынан белгілі, глутаминнің қорытылуының басталуы аспарагиннің қатысуымен атқарылады [9]. Аспарагин жасушаларда аспарагин қышқылынан бөлініп, ағзадағы улы аммиакпен байланысып, оны бейтараптандырады. Сонымен қатар аспарагин қышқылы зат алмасу процесінде аспарагин қоры және оның ыдырауының бірінші сатысы қызметін атқарады. Халықтың тамақтануында қажетті ағзада қорытылмай тікелей түсетін алмаспайтын аминқышқылдары метионинді, треонинді, лизинді түзуде қор ретінде жүреді. 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 сосудтарының төзімділік эластикалық байланыстылығына, сонымен қатар кальцийді қорытуға қатысады. Адам ағзасында кездесетін остеопороз, атеросклероз, инсульт және инфаркт болдырмауға қатысады. Сүт бездерінің жұмысын қалыпқа келтіреді. Ағза жасушаларының тіршілігі үшін бұл аминқышқылдарының маңызы айрықша болатыны дәлелденген. Аминқышқылдарының арасынан ағза тіршілігі үшін маңыздысы осы глутамин болып саналады. Ол ағзадан ақуыздың зат алмасуынан пайда болатын зиянды қалдықтардың шығып тұруын қамтамасыз етеді. Глутамин қышқылы ми жасушаларының тынысын жақсартады, қан мен ұлпадағы сутегі иондарының концентрациясын тұрақтандыра алатындықтан қышқылсілтілік реакциясының тепе-теңдігін қамтамасыз етуге көмектеседі [10]. Қауын құрт пен қауын қақта қанықпаған олеин және линол майқышқылдары көп мөлшерде анықталды. Бұл жағынан да осы тағамдардың құндылығы байқалады. Ол ағзадағы дұрыс зат алмасуға қатысады. 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.

Өзіндік материалдардың зерттеу нәтижелері талданып, дәмдердің химбиологиялық құрамы анықталды. Шын мәнінде олардың қуаттылық құндылығын анықтаушы қоректік заттардың, дәрумендер қорының, амин және майқышқылдық қасиеттерінің алғашқы рет зерттелуін атап өту керек [11, 12].

Қорытынды. Қауын-ыстыққа төзімді, жарықсүйгіш, шөлге шыдамды, біржылдық өсімдік, одан дайындалатын қауын қақ пен қауын құрттың химиялық құрамын зерттей отырып, ағзаның дұрыс жұмыс жасауына қоректік маңызы қарастырылды. Қауыннан дайындалатын қауын құрттың, қауын қақпен салыстырғанда, ақуыздылығы сәл аздау, майлылығы көптеу, көмірсуы молдау, дәрумендік құндылықтары негізінен бір-бірінен айырмашылық танытпайды, аскорбин қышқылы қауын қақта жоғары деңгейде, РР басқа дәрумендерге қарағанда екі тағамда бірдей жоғары көрсеткіштерімен анықталды. Алмасатын аминқышқылдың ішінде аспарагин мен глутаминнің көптігі қуантарлық жәйт. Нәтижеден байқайтынымыз алмаспайтын аминқышқылдарының арасында лизин мен треониннің молдығы, ал алмасатын аминқышқылдың ішінде аспарагин мен глутаминнің көптігі ағза жасушаларының тіршілігі үшін маңызы айрықша болатыны дәлелденген. Қауын құрт пен қауын қақта қанықпаған олеин және линол майқышқылдарының болуы дәмдердің қоректік маңыздылығын байқатады.

Теориялық тұрғыда орындалған жұмыс нәтижелері қолданбалы маңыздылыққа ие, себебі ағзаның биологиялық және физиологиялық қызметін қалыптастыруда қауын қақ пен қауын құрт бағалы қоректік заттармен қамтамасыз етуде екендігі дәлелденді. Әртүрлі профессиональды топтағы адамдарға және барлық жастағы адамдарға да тұтынуға жарамды. Қазіргі уақытта халықтар арасында кеңінен қолданылып отыр.

Практикалық жағынан алғанда зерттеу нәтижелеріне сүйеніп, дастархан мәзірінің нәрлілік деңгейін жоғарылатуға толық мүмкіндік болады. Шипажайлар, қоғамдық және жанұялық тамақтану орындарында дайындалған кестелік мәліметтер пайдаланылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Қожабеков М., Қожабекова Г. Дәрілік өсімдіктер. – Алматы, 1982.
- [2] Покровский А.А. Тағам туралы толғау. – Алматы, 1990. – Б. 266-287.
- [3] Нұрмұханбетова Р. Қазақ халық медицинасының даму тарихы. – Алматы, 1996. – 129 б.
- [4] Тілемісов Х. Қазақтың ұлттық тағамдары. – Алматы, 1995. – 139 б.
- [5] Cosma V., Armeanu V. Determinarea afotucul in produsele alimentare prin method Kjeldahl // ind. Alim. – 1970. – Vol. 66, N 5. – P. 257-259.
- [6] Кузнецов Д.И., Гришина Н.П. Унифицированная система методов выделения и количественного определения липидов пищевых продуктов. – М., 1977. – 161 с.
- [7] Бурштейн А.И. Методы исследования пищевых продуктов. – Киев: Госмединститут, 1963. – 645 с.
- [8] Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1975. – 255 с.

- [9] Алейникова Т.Л., Авдеева Л.В. и др. Биохимия: учебник / Под ред. Е. С. Северина. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2006.
- [10] Алдашев А.А. Лечебно-профилактическое питание // Охрана труда в Казахстане. – 2007. - № 12.
- [11] Ерденова Б.Е., Алмағанбетова А.Т. Тоңазытылған десертті қауын өнімдерінің сапасы // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2008. – № 2. – С. 33-34.
- [12] Керимбеков Б.К., Талханбаева З.А. Қазақ ұлттық тағамдарының химиялық құрамы және қоректік құндылығы. – Түркістан, 2008. – Б. 5-12.

З. А. Талханбаева¹, А. М. Калкабаев², Н. Ozden³, С. А. Калкабаева⁴

¹Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан,

²Университет «Мирас», Шымкент, Казахстан,

³Университет Османгазы Эскишехир, Факультет Медицины, Кафедра Анатомии, Эскишехир, Турция,

⁴Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ПРИГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ДЫНИ ПАСТИЛЫ И СУШЕНОЙ ДЫНИ

Аннотация. В статье изучая химический состав продуктов приготовленных из дыни сушеной дыни и пастилы, была рассмотрена питательная ценность для правильной работы организма. У сушеной дыни изготовленной из дыни в сравнении с пастилой белок ниже, жирность выше и углеводов больше. Ценность витаминов двух продуктов из дыни в основном мало отличается друг от друга. Только аскорбиновая кислота была обнаружена в пастиле на высоком уровне. Было обнаружено, что запас незаменимых аминокислот лейцина, лизина, треонина, по сравнению с сушеной дыней, выше в пастиле. В пастиле из дыни и сушеной дыне были обнаружены в больших количествах ненасыщенные жирные кислоты олеин и линол. С этой стороны тоже была замечены ценности этих продуктов. Эти показатели могут улучшить общее состояние здоровья человека, усилить свойства сопротивляемости организма к болезням, предотвратить раннее старение и повышать работоспособность. Установлено, что в формировании биологических и физиологических функций организма сушеная дыня и пастила из дыни обеспечивает ценными питательными веществами и обладает свойством оздоровления.

Ключевые слова: сушеная дыня, пастила из дыни, белок, жиры, углеводы, витамины, заменимые аминокислоты, незаменимые аминокислоты, сила, ценность, килокалория, ненасыщенные жирные кислоты, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота.

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 327 (2018), 105 – 111

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, there was developed a comprehensive study of wild and cultured plants of the genus *Melissa* (*Melissa officinalis* L). 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 a 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 мелиссу 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 мелиссы 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 мелиссе 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 мелиссы лекарственной содержит гидролизуемые дубильные вещества в количестве 4,32 % и флавоноиды в количестве 2,06 % [3].

Целебные свойства надземной части мелиссы лекарственной обусловлен высоким содержанием эфирного масла. Его наиболее характерными компонентами являются монотерпены – цитраль, гераниол, нерол, цитронеллол, цитронеллаль. Эфирное масло мелиссы 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 приодиненной 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 мелиссы составляет от 0,54 до 1,79% [4].

Листья мелиссы 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].

Мелисса находит широкое применение в медицине, в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности во многих странах. Сырье мелиссы 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 мелисса, обладают выраженными успокоительными, спазмолитическими и ветрогонными свойствами. Установлено, что мелисса проявляет легкое снотворное действие. Такая фармакологическая активность обуславливается в основном компонентами эфирного масла. Седативное и спазмолитическое действие проявляется при применении небольших доз мелиссы, а последующее их увеличение не усиливает этих эффектов [6].

В семенах мелиссы лекарственной содержится до 20% жирного масла так же содержится до 20% жирного масла.

Настойка мелиссы 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 бактерий 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 фитоинтродукции 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 растения 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 биосинтез 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	<i>Растение 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	<i>Растение 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 культивируемого и дикорастущего вида доминирующими микроэлементами является Fe. В культивируемом 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 растении *Melissa officinalis* L культивируемого и дикорастущего вида

БАВ	Проявители	<i>Melissa officinalis</i> L	
		культивируванный	дикорастущий
Углеводы	о-толуидин	Зеленый	Зеленый
Дубильные вещества	ЖАК	Синий	Синий
	FeCl ₃	Синий	Синий
Флавоноиды	NH ₃	Желтое	Ярко-Желтое
	AlCl ₃	Ярко-желтое	Ярко-желтое
	SiHNO	Оранжево-красное	Оранжево-красное
Каротиноиды	KMnO ₄	Обесцвечивание	Обесцвечивание
Алкалоиды	Фосфорно-молибденовая кислота	Обесцвечивание	Обесцвечивание
Аминокислоты	Нингидрин	Фиолетовое	Фиолетовое
Карбоновые кислоты	Мочевина	Коричневое	Желто-коричневое
	MgAc ₂	–	–

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 видов растений идентифицированы углеводы и аминокислоты.

Оптимальная технология выделения экстракта из растении 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, час const	T, °C const	m(г):v (мл)	Количество сухого экстракта,% <i>Melissa officinalis</i> L	
					культивируванный	дикорастущий
5	50% этиловый спирт	24	23-25	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	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	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 оказалось 70%-ный этанол. Наибольший выход процентного содержания экстракта показывает экстрагирование 70%-ным этанолом при соотношении сырье: 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, час const		24	24	24
Температура экстракции, °C const		23-25	23-25	23-25
Соотношение сырья (г) и экстрагента (мл)		1:4	1:6	1:8
V ₂ 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 сырье-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 сырье: 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 ₂ объем отфильтрованного экстракта, мл	культивированный	17	2	7
	дикорастущий	13	8	11
Выход субстанции, %	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 течение 24 часов при температуре не более 23-25°C при соотношении сырье: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, N 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. кан. хим. наук. – Алматы, 2002. – С. 23-25.
- [12] Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 288 с.
- [13] Хроматография на бумаге / Под ред. И. М. Хайса, М. Мацека. – М.: Национальная литература, 1962. – 852 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, 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, НСІ да ерімейтін күлділік, сульфатты күлділік, макро- және микроэлементтік құрамы, атомдық-абсорбциялық спектроскопия, фитохимиялық анализ.

МАЗМҰНЫ

Медицина

(ағылшын тілінде)

<i>Батпенев Н.Д., Shnattler R., Белокобылов А.А., Раймагамбетов Е.К., Тажин К.Б.</i> Аллотрансплантацияның әртүрлі әдістері кең пайдалану.....	5
<i>Хайдарова Т.С., Капанова Г.Ж., Умбетеева Д.А.</i> Шығыс Қазақстан облысында халыққа офтальмологиялық көмегін ұйымдастыру.....	13

Медицина

(орыс тілінде)

<i>Батпенев Н.Д., Shnattler R., Белокобылов А.А., Раймагамбетов Е.К., Тажин К.Б.</i> Аллотрансплантацияның әртүрлі әдістері кең пайдалану.....	17
<i>Хайдарова Т.С., Капанова Г.Ж., Умбетеева Д.А.</i> Шығыс Қазақстан облысында халыққа офтальмологиялық көмегін ұйымдастыру.....	25

Биология

(ағылшын тілінде)

<i>Кірішбаев Е.А., Байсеитова Г.А., Қамұнұр М., Зұбайдуллаева А.Н., Туысқанова М.С., Морару Г.А., Сарсенбаев Б.А.</i> Кант құмайы сортының кейбір үлгілерінің биологиялық параметрлеріне NaCl тұзының әсері.....	29
<i>Махатов Ж.Б., Кедельбаев Б.Ш., Либерцайт Питер, Рысбаева Ф.А., Кайнова Ж.Н.</i> Сорбит алу мақсатында бидай сабанының целлюлозасын бірлескен гидролиз-гидрлеу үдерісін зерттеу.....	36
<i>Рысбаева Ф.А., Саттарова А.М., Исаева А.Ө., Бобенко А.С.</i> Мұнайдың азот циклына қатысатын әртүрлі микроағзалар санына әсері.....	41
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Қауыннан дайындалатын қауын қақ пен қауын құрттың химиялық құрамы, қоректік маңызы.....	48
<i>Абубакирова А.А., Шойынбаева К.Б., Дауылбай А.Д., Құдасова Д.Е., Баимирзаева Ж.Н.</i> Топырақ микроағзалар консорциумына негізделген биокоспалар жасау негізін зерттеу.....	53
<i>Алибаева К.О., Сапарбеков М.К., Байсеркин Б.С., Тажипбаева Г.Х., Онгарбаева А.Б.</i> Қазақстанда АИТВ-жұқпасын диагностикалауда қолданылатын жедел-сынақтамалардың диагностикалық сипаттамасы.....	58
<i>Жайлыбай К.Н., Медеуова Ф.Ж., Нұрмаш Н.К.</i> Қазақстандағы күріш егіншілігі.....	63
<i>Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.Қ., Жақсымов Б.И.</i> Экологиялық қолайсыз жағдайдағы адамдардың кардиореспираторлық жүйесінің қызметтік ерекшеліктері.....	72
<i>Көмекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Үмбетова А.К., Бисенбай А.Ф.</i> <i>Melissa officinalis L</i> өсімдігі негізінде фитохимиялық анализ жасау және биологиялық белсенді кешен алу.....	76
<i>Чунетова Ж.Ж., Шулембаева К.К., Абделиев Б.З.</i> Түртүзілу үрдісінде пайда болатын мутациялық өзгертістіктің генетикалық табиғаты.....	83

Биология

(қазақ, орыс тілдерінде)

<i>Кірішбаев Е.А., Байсеитова Г.А., Қамұнұр М., Зұбайдуллаева А.Н., Туысқанова М.С., Морару Г.А., Сарсенбаев Б.А.</i> Кант құмайы сортының кейбір үлгілерінің биологиялық параметрлеріне NaCl тұзының әсері.....	91
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Қауыннан дайындалатын қауын қақ пен қауын құрттың химиялық құрамы, қоректік маңызы.....	99
<i>Көмекбай Ж.Н., Халменова З.Б., Үмбетова А.К., Бисенбай А.Ф.</i> <i>Melissa officinalis L</i> өсімдігі негізінде фитохимиялық анализ жасау және биологиялық белсенді кешен алу.....	105

СОДЕРЖАНИЕ

Медицина

(на английском языке)

<i>Батпенев Н.Д., Shnattler R., Белокобылов А.А., Раймагамбетов Е.К., Тажин К.Б.</i> Применение свежемороженых аллотрансплантатов в ортопедии.....	5
<i>Хайдарова Т.С., Капанова Г.Ж., Умбетеева Д.А.</i> Организация офтальмологической помощи населению Восточно-Казахстанской области.....	13

Медицина

(на русском языке)

<i>Батпенев Н.Д., Shnattler R., Белокобылов А.А., Раймагамбетов Е.К., Тажин К.Б.</i> Применение свежемороженых аллотрансплантатов в ортопедии.....	17
<i>Хайдарова Т.С., Капанова Г.Ж., Умбетеева Д.А.</i> Организация офтальмологической помощи населению Восточно-Казахстанской области.....	25

Биология

(на английском языке)

<i>Кірішібаев Е.А., Байсеитова Г.А., Қамұнұр М., Зұбайдуллаева А.Н., Туысқанова М.С., Морару Г.А., Сарсенбаев Б.А.</i> Влияние NaCl на некоторые биологические параметры сортов сахарного сорго.....	29
<i>Махатов Ж.Б., Кедельбаев Б.Ш., Либерцайт Питер, Рысбаева Г.А., Кайпова Ж.Н.</i> Исследование процесса совместного гидролиз-гидрирование целлюлозы пшеничной соломы с целью получения сорбита.....	36
<i>Рысбаева Г.А., Саттарова А.М., Исаева А.У., Бобенко А.С.</i> Влияние нефти на численность различных групп микроорганизмов, участвующих в круговороте азота.....	41
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Химический состав, пищевая ценность приготовленных из дыни пастилы и сушеной дыни.....	48
<i>Абубакирова А.А., Шойынбаева К.Б., Дауылбай А.Д., Кудасова Д.Е., Баймирзаева Ж.Н.</i> Изучения разработки биодобавки на основе консорциумов почвенных микроорганизмов.....	53
<i>Алибаева К.О., Сапарбеков М.К., Байсеркин Б.С., Тажибаева Г.Х., Онгарбаева А.Б.</i> Диагностические характеристики экспресс-тестов, используемых при диагностике ВИЧ-инфекции в Казахстане.....	58
<i>Жайлыбай К.Н., Медеуова Г.Ж., Нурмаи Н.К.</i> Культура риса в Казахстане.....	63
<i>Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Жаксымов Б.И.</i> Функциональные особенности кардиореспираторной системы человека в условиях экологического неблагополучия.....	72
<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>	76
<i>Чунетова Ж.Ж., Шулембаева К.К., Абделиев Б.З.</i> Генетическая природа мутационных изменений, возникающих в формообразовательном процессе пшеницы.....	83

Биология

(на казахском, русском языках)

<i>Кірішібаев Е.А., Байсеитова Г.А., Қамұнұр М., Зұбайдуллаева А.Н., Туысқанова М.С., Морару Г.А., Сарсенбаев Б.А.</i> Влияние NaCl на некоторые биологические параметры сортов сахарного сорго.....	91
<i>Талханбаева З.А., Калкабаев А.М., Ozden H., Калкабаева С.А.</i> Химический состав, пищевая ценность приготовленных из дыни пастилы и сушеной дыни.....	99
<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>	105

CONTENTS

Medicina
(in English)

<i>Batpenov N., Shnattler R., Belokobylov A., Raimagambetov E., Tazhin K.</i> Application of fresh-frozen allografts in orthopedics.....	5
<i>Khaidarova T.S., Kapanova G.D., Umbeteeva D.A.</i> Organization of ophthalmological assistance to the people of Eastern Kazakhstan region.....	13

Medicina
(in Russian)

<i>Batpenov N., Shnattler R., Belokobylov A., Raimagambetov E., Tazhin K.</i> Application of fresh-frozen allografts in orthopedics.....	17
<i>Khaidarova T.S., Kapanova G.D., Umbeteeva D.A.</i> Organization of ophthalmological assistance to the people of Eastern Kazakhstan region.....	25

Biology
(in English)

<i>Kirshibayev E.A., Baiseitova G.A., Kamunur M., Zubaidullaeva A.N., Tuysqanova M.S., Moraru G.A., Sarsenbaev B.A.</i> Influence of NaCl on biological parameters of some varieties of sugar sorghum.....	29
<i>Makhatov Zh.B., Kedelbayev B.Sh., Lieberzeit Peter, Rysbayeva G.A., Kaipova Zh.N.</i> Study of the combined hydrolysis-hydrogenation of wheat straw cellulose in order to obtain sorbitol.....	36
<i>Ryssbayeva G.A., Sattarova A.M., Isayeva A.U., I, Bobenko A.S.</i> Influence of oil on the number of different groups of microorganisms involved in the nitrogen cycle.....	41
<i>Talkanbayeva Z.A., Kalkabayev A.M., Ozden H., Kalkabayeva S.A.</i> Chemical composition of dry melon, made from melon, and melon long worm, nutritional value.....	48
<i>Abubakirova A.A., Shoinbayeva K.B., Daulbay A.D., Kudasova D.E., Baimirzaeva Zh.N.</i> Researches on the development of bioadditives based on consortia of soil microorganisms.....	53
<i>Alibaeva K.O., Saparbekov M.K., Bayserkin B.S., Tazhibayeva G.H., Ongarbayeva A.B.</i> Diagnostic patterns of rapid tests used for detecting HIV infection in Kazakhstan.....	58
<i>Zhaylybay K.N., Medeuova G.Z., Nurmash N.K.</i> Rice culture in Kazakhstan.....	63
<i>Kapysheva U.N., Bakhtiyarova Sh.K., Zhaksymov B.I.</i> Functional peculiarities of the cardiorespiratory system of human in the conditions of environmental improvement.....	72
<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>	76
<i>Chunetova Zh.Zh., Shulembaeva K.K., Abdeliyev B.Z.</i> The genetic nature of mutational changes arising in the form-formation process of wheat.....	83

Biology
(in Kazakh, Russian)

<i>Kirshibayev E.A., Baiseitova G.A., Kamunur M., Zubaidullaeva A.N., Tuysqanova M.S., Moraru G.A., Sarsenbaev B.A.</i> Influence of NaCl on biological parameters of some varieties of sugar sorghum.....	91
<i>Talkanbayeva Z.A., Kalkabayev A.M., Ozden H., Kalkabayeva S.A.</i> Chemical composition of dry melon, made from melon, and melon long worm, nutritional value.....	99
<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>	105

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

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

Подписано в печать 22.05.2018.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,25 п.л. Тираж 300. Заказ 3.