

**AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
FACULTY OF BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY**



MATERIALS
of the International scientific and
practical conference
«ASPECTS AND INNOVATIONS OF
ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY
AND BIOENERGY»

12-13 February , 2021 y.





ЗАЯДАН
Болатхан Қазыханұлы

Биология ғылымдарының докторы, профессор,
ҚР ҰҒА-ның академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің биология және
биотехнология факультетінің деканы Заядан Болатхан Қазыханұлының
60 жылдығына арналған

**«ҚОРШАҒАН ОРТА БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ
БИОЭНЕРГЕТИКАНЫҢ АСПЕКТІЛЕРІ МЕН ИННОВАЦИЯЛАРЫ»**
атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарының
ЖИНАҒЫ

12-13 ақпан, 2021 жыл, Алматы, Қазақстан

СБОРНИК

материалов Международной научно-практической конференции
**«АСПЕКТЫ И ИННОВАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ И БИОЭНЕРГЕТИКИ»**,

посвященной 60-летию доктора биологических наук, профессора,
академика Национальной Академии Наук Республики Казахстан, декана
факультета биологии и биотехнологии КазНУ им. аль-Фараби

Заядан Болатхан Казыхановича

12-13 февраля, 2021 г., Алматы, Казахстан

COLLECTION

of the International scientific and practical conference
**«ASPECTS AND INNOVATIONS OF ENVIRONMENTAL
BIOTECHNOLOGY AND BIOENERGY»**

devoted to the 60th anniversary of the doctor of biological sciences, professor,
academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan,
dean of the faculty of Biology and Biotechnology al-Farabi KazNU

Zayadan Bolatkhan Kazykhanuly

12-13 February, 2021 y., Almaty, Kazakhstan

Организационный комитет:

Г.М. Мутанов, М.М. Буркитбаев, Т.С. Рамазанов, Ш.Е. Жаманбалаева, А.К. Хикметов, С.К. Мухамбетжанов, Б.К. Заядан, А.С. Кистаубаева, А.К. Бисенбаев, А.А. Жубанова, А.А. Скакова, А.К. Садвакасова, З.А. Инелова, Ф.К. Сарсекеева, М.Х. Нармуратова, М.О. Бауенова, Б.Д. Қосалбаев, Хума Балуч, А.Б. Какимова, Ж.О. Мұстапаева, С.К. Сандыбаева

Редакционная коллегия:

Б.К. Заядан, А.С. Бисенбаев, А.А. Кистаубаева, А.К. Садвакасова

Международная научно-практическая конференция «Аспекты и инновации биотехнологии окружающей среды и биоэнергетики», посвященная 60-летию академика Национальной Академии Наук Республики Казахстан, декана факультета биологии и биотехнологии КазНУ имени аль-Фараби, доктора биологических наук, профессора Заядана Болатхана Казыхановича, 12-13 февраля, 2021 г. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 295 с.

ISBN 978-601-04-5210-7

В сборник вошли научные статьи научных сотрудников НИИ, преподавателей ВУЗов, студентов, магистрантов, докторантов участвовавших в Международной научно-практической конференции «Аспекты и инновации биотехнологии окружающей среды и биоэнергетики» (Казахстан, Алматы, 12-13 февраля, 2021 года).

6 Bashan Y, de Bashan LE, Prabhu SR, Hernandez JP. Advances in plant growth promoting bacterial inoculant technology: formulations and practical perspectives // *Plant Soil*.-2014.- № 378.- p. 1–33.

7 Fábio Lopes Olivares. Plant growth promoting bacteria and humic substances: crop promotion and mechanisms of action // *Chem. Biol. Technol. Agric.* -2017.- № 4.- p. 30.

8 Puglisi E, Pascasio S, Suciú N, Cattani I, Fait G, Spaccini R, Crecchio C, Piccolo A, Trevisan M. Rhizosphere microbial diversity as influenced by humic substance amendments and chemical composition of rhizodeposits // *Geochem Expl.*- 2013.- № 129.- p. 82–94.

9 Puglisi E, Fragoulis G, Ricciuti P, Cappa F, Spaccini R, Piccolo A, Trevisan M, Crecchio C. Effects of a humic acid and its size-fractions on the bacterial community of soil rhizosphere under maize (*Zea mays* L.) // *Chemosphere*.- 2009.- № 77.- p. 829-837.

10 Magdi TA, Selim EM, El-Ghamry AM. Integrated effect of bio and mineral fertilizers and humic substances on growth, yield and nutrients contents of fertigated cowpea // *Grown on sandy soils. J Agron.*- 2011.-№10:34.– p. 9.

11 Zehra Ekin. Co-application of humic acid and bacillus strains enhances seed and oil yields by mediating nutrient acquisition of safflower (*carthamus tinctorius* L.) Plants in a semi-arid region // *Applied Ecology and Environmental Research*.-2020.- №18(1).- p.1883-1900.

UDC 576. 8. 095. 42

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BIOLOGICAL PRODUCTS BASED ON BIOACTIVE COMPOUNDS FROM CYANOBACTERIA AND MICROALGAE

B.K.Zayadan¹, S.K. Sandybayeva¹, J. Kopecky², A. Karabekova¹

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

²*Institute of Microbiology, Academy of Science, Třeboň, Czech Republic*

e-mail: zbolatkhan@gmail.com

Abstract. Microalgae and cyanobacteria are a renewable and economical natural source of various metabolites and biologically active compounds with antiviral, antibacterial, antifungal and antitumor effects. In recent years, they have attracted a lot of attention due to their potential applications in biotechnology. In addition to their natural nature, other important aspects associated with cyanobacteria are their ease of cultivation, their rapid growth and the ability to control the production of certain biologically active compounds by changing the cultivation conditions, and they can be an environmentally friendly way to discover new biological products., This review article considers the immense competence in the use of cyanobacteria and microalgae as a potential and promising source of new compounds.

Keywords: *microalgae, cyanobacteria, bioactive compounds, biological products, secondary metabolites, antiviral and antitumor activity.*

Introduction

Cyanobacteria and microalgae are of great interest in medicine, cosmetic and food industries as new and safe sources of valuable biologically active drugs [1]. They contain easily digestible proteins, lipids and polysaccharides, characterized by a unique combination of biologically active compounds, polyunsaturated fatty acids with a high content of gamma-linolenic acid, carotenoids, chlorophyll, phycocyanin, as well as macro- and microelements [2].

Microalgae can be a very interesting natural source of new compounds with biological activity that could be used as functional ingredients. In fact, some of microalgae are organisms that live in complex habitats submitted to extreme conditions (e.g. changes in salinity, temperature, nutrients, UV irradiation etc.), therefore, they must adapt rapidly to new environmental conditions to survive

by producing a great variety of secondary (biologically active) metabolites which cannot found in other organisms [3].

New bioactive compounds from cyanobacteria and microalgae

It is known that cyanobacteria produce intracellular and extracellular metabolites, the active compounds that are mainly accumulated in the biomass and released into the nutrient medium are known as exometabolites. The edible microalgae and cyanobacteria are a good source of proteins, essential amino acids and unsaturated fatty acids (UFAs), phytosterols, carbohydrates, vitamins, and other health-promoting compounds [4].

Cyanobacteria are a source of many valuable compounds that are widely sold in the food, nutraceutical, cosmetic, and pharmaceutical industries [11]. These metabolites include proteins, amino acids, polysaccharides, lipids, macrolides, pigments, and other active components [5, 12], which can be formed as a result of primary or secondary metabolism and have various biological functions corresponding to their various chemical structures [6].

The most common pigments of microalgae are chlorophyll, alpha and beta carotene, lycopene, lutein, zeaxanthin and astaxanthin, phycocyanin, which are used in the food, nutraceutical and cosmetic industries, as well as have antioxidant and antitumor properties [7]. Astaxanthin is one of the pigments that has extensively used in the nutraceutical products due to its numerous properties especially remarkable antioxidant and anti-tumor ability [11]. Of great interest in this area are sulfated polysaccharides - fucoidans, which contain unique chemical compounds and have pronounced immunomodulatory, antiviral, anticoagulant, anti-inflammatory, antitumor and antibacterial activity [12].

In addition, phycobiliproteins are light-harvesting complex pigments that are used as dyes in food. They have demonstrated biological activities such as antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer, antiviral, and neuroprotective [11].

It should be noted that many secondary metabolites are potent toxins, causing health problems in animals and humans when the producer organisms occur in masses in water bodies. Cyanobacterial lipopeptides include various compounds such as cytotoxic (41%), antitumor (13%), antiviral (4%), antibiotics (12%), and the remaining 18% activities include antimalarial, antimycotics, multi-drug resistance reversers, antifeedants, herbicides and immunosuppressive agents (Fig. 1) [20].

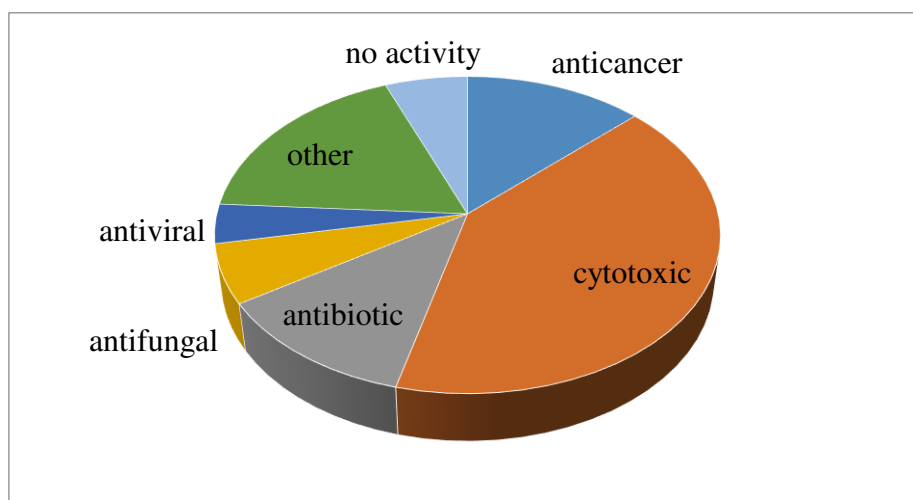


Figure: 1. Biological activities of cyanobacterial compounds [20]

Gamma linolenic acid (GLA) found rich in *S. platensis* and *Arthrospira* sp. is medically important since it is converted in the human body into arachidonic acid and then into prostaglandin E2. This compound has a lowering action on blood pressure and plays an important role in lipid

metabolism. Some of the marine cyanobacteria constitute potential sources for large-scale production of vitamins, such as vitamins B and E [19].

Some studies have shown that fucoxanthin has the following properties: reduces excess weight, reduces blood glucose levels. Of particular note is the antitumor effect of fucoxanthin on human leukemia cells, prostate and breast cancer, with low toxicity of the drug itself [8; 9].

Anti-inflammatory is one of the important biological features that have been exhibited by different metabolites from microalgae and cyanobacteria, such as *Chlorella*, *Dunaliella*, *Phaeodactylum*, etc. The chemical structures of these metabolites are classified as polysaccharides, polyunsaturated fatty acids and carotenoids [4, 7].

Edible microalgae and cyanobacteria are a good source of proteins, essential amino acids and essential fatty acids (EFA), phytosterols, carbohydrates, vitamins, and other health-promoting compounds. *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Arthrospira*, *Spirulina*, *Nostoc*, and *Aphanizomenon* are well-known species producing active metabolites as promising nutrients and pharmaceuticals (Table 1) [11, 14].

Table 1. Some bioactive substances in various strains of cyanobacteria [21].

Species of cyanobacteria	Bioactive compounds	Biological activity
<i>Lyngbya majuscula</i>	Cyclic polypeptide	Anti-HIV activity
<i>Oscillatoria raoi</i>	Acetylated sulfoglyco-lipids	Antiviral
<i>Spirulina platensis</i>	Spirulan	Antiviral
<i>Nostoc sphaericum</i>	Indolocarbazoles	Antiviral
Antiviral	Anatoxin-a	Inflammatory
<i>Synechocystis</i> sp.	Naienones A-C	Antitumoural
<i>Microcystis aeruginosa</i>	Kawaguchipectin B	Antibacterial
<i>Scytonema hofmanni</i>	Cyanobactericin	Antialgal
<i>Tolypothrix tenuis</i>	Toyocamycin	Antifunga

Different metabolites with anticancer and antiviral properties

Many cyanobacteria produce compounds that are usually considered secondary metabolites, that is, compounds that are not necessary for the general metabolism or growth of the organism and are present in limited taxonomic groups [15].

Cyanobacteria have a wide range of enzymes responsible for methylation, oxidation, and other changes described by a number of authors [8], leading to a variety of natural compounds, including linear and cyclic peptides, as well as depsipeptides [9], characterized by anti-oncogenic activity.

One of the antitumor effects of cyanobacterial natural metabolites is the arrest of the cell cycle, which is the basis for cell growth and division. Some substances can disrupt the normal functioning of this complex mechanism. One of the damages is associated with suppression of microtubule dynamics. Cyclic depsipeptides - cryptophycins - are a relatively new class of microtubule inhibitors [9].

Cyanobacteria such as *Microcystis*, *Nostoc* and *Oscillatoria* produce a great variety of secondary metabolites. A number of important marine cyanobacterial molecules, including dolastatin 10, cryptophycins and curacin A, have been discovered and these were either in preclinical or clinical testing as anticancer agents [10]. *The antitumor activity of brominated fatty acids from cyanobacteria such as Anabaena have also been reported [15].*

In many research studies, *Spirulina* has been reported to have strong antiviral activities. It is established in various reports that at low dosages *Spirulina* results in inhibition in viral replication however, at higher concentrations it completely results in blocking replication [22]. The *Spirulina* extract, without suppressing host cell functions, inhibits viral protein synthesis. The antiviral activity

- 10 Tan, L.T. Filamentous tropical marine cyanobacteria: a rich source of natural products for anticancer drug discovery. *J. Appl. Phycol.* 2010, 22, 659–676.
- 11 Urtubia HO, Betanzo LB, Vásquez M (2016) Microalgae and cyanobacteria as green molecular factories: tools and perspectives. *Algae: Organisms Imminent Biotechnol.* <https://doi.org/10.5772/63006>
- 12 Singh S, Kate BN, Banerjee U (2005) Bioactive compounds from cyanobacteria and microalgae: an overview. *Crit Rev Biotechnol* 25(3):73–95
- 13 Skulberg OM (2000) Microalgae as a source of bioactive molecules—experience from cyanophyte research. *J Appl Phycol* 12(3–5):341–348
- 14 Khan MI, Shin JH, Kim JD (2018) The promising future of microalgae: current status, challenges, and optimization of a sustainable and renewable industry for biofuels, feed, and other products. *Microb Cell Fact* 17(1):36
- 15 Cardozo KH, Guaratini T, Barros MP, Falcão VR, Tonon AP, Lopes NP, Campos S, Torres MA, Souza AO, Colepicolo P (2007) Metabolites from algae with economical impact. *Comp Biochem Physiol C* 146(1–2):60–78.
- 16 Simpoire, J., Zongo, F., Kabore, F., Dansou, D., Bere, A., Nikiema, J.B., Pignatelli, S., Biondi, D.M., Ruberto, G. and Musumeci, S. 2005. Nutrition rehabilitation of HIV-infected and HIV-negative undernourished children utilizing Spirulina. *Ann Nutr Metab.* 49 (6):373- 80.
- 17 Feldmann, S.C., Reynaldi, S., Stortz, C.A., Cerezo, A.S. and Damont, E.B. 1999. Antiviral properties of fucoidan fractions from *Leathesia difformis*. *Phytomedicine* 6: 335–340.
- 18 Singh, R.K., Tiwari, S.P., Rai, A.K. and Mohapatra, T.M. 2011. Cyanobacteria: an emerging source for drug discovery. *The Journal of Antibiotics* 64:401–412.
- 19 Plavsic, M., Terzic, S., Ahel, M. and van den Berg, C.M.G. (2004) Folic acid in coastal waters of the Adriatic Sea. *Mar Freshw Res* 53, 1245–1252.
- 20 Burja AM, Banaigs EB, Abou-Mansour, Burgess JG, Wright PC: Marine cyanobacteria—a prolific source of natural products. *Tetrahedron* 2001; 57: 9347–9377.
- 21 R.M.M. Abed, S. Dobretsov and K. Sudesh, 2008. Applications of cyanobacteria in biotechnology. *Journal of Applied Microbiology.* doi:10.1111/j.1365-2672.2008.03918.x
- 22 Hayashi, K., Hayashi, T. and Kojima, I. 1996a. A natural sulfated polysaccharide, calcium spirulan, isolated from *Spirulina platensis*: in vitro and ex vivo evaluation of anti-Herpes simplex virus and anti-human immunodeficiency virus activities. *AIDS Research and Human Retroviruses*, 12:1463-1471.
- 23 Deng, F., Lu, J.J., Liu, H.Y., Lin, L.P., Ding, J. and Zhang, J.S. 2011. Synthesis and antitumor activity of novel salvicine analogues. *Chin Chem Lett.* 22: 25-28.

ӘОЖ 658.567.1(574)

**ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ САЛАСЫНДАҒЫ
ШЕТЕЛДІК ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ТӘЖІРИБЕГЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ**

Ф.К. Батесова, А.А. Хаким

Satbayev University, Химиялық және биологиялық технологиялар институты, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы

e-mail: Anuarovna.07@mail.ru

Аннотация: Қазақстанның ең күрделі проблемаларының бірі халықтың тіршілік әрекеті процесінде туындайтын қатты тұрмыстық қалдықтарды жинау және кәдеге жарату болып отыр. Мақалада қатты тұрмыстық қалдықтарды бөлек жинау мен кәдеге жаратудың

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	3
<i>Жубанова А.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ НИЗКОСОРТНЫХ УГЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ АГРО-МЕЛИОРАНТОВ.....	4
<i>Mansurov Z.A.</i> VALORIZATION OF BIOMASS WASTE INTO HIGH EFFICIENT MATERIALS FOR AIR PURIFICATION.....	7
<i>Саданов А.К.</i> ДОСТИЖЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИИ В ПРАКТИКЕ СЕГОДНЯ.....	14
<i>Жамбакин К.Ж.</i> ПРОБЛЕМА МОНИТОРИНГА РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В КАЗАХСТАНЕ.....	18
<i>Bissenbaev A.K.</i> ENGINEERING INDUSTRIAL <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> STRAIN FOR DIRECT FERMENTATION OF CELLULOSE TO BIOETHANOL.....	22
<i>Канаев А.Т.</i> ИЗУЧЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ШТАММОВ <i>A.FERROOXIDANS</i> И <i>A.CALDULANS</i> ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ПЕРЕСЕВЕ.....	26
<i>Нуржанова А.А.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ НА ОСНОВЕ КОНСТРУИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНЫХ АССОЦИАЦИЙ.....	30
<i>Абилев С.К.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОТОКСИЧНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПОМОЩЬЮ БАКТЕРИАЛЬНЫХ <i>LUX</i> - БИОСЕНСОРОВ.....	36
<i>Annett Mikolasch</i> DIVERSITY AND DEGRADATIVE CAPABILITIES OF BACTERIA AND FUNGI ISOLATED FROM OIL-CONTAMINATED AND HYDROCARBON-POLLUTED SOILS IN KAZAKHSTAN...	39
<i>Ilya Digel</i> SOM- AND PARAFAC- ASSISTED FLUORESCENCE SPECTROSCOPY AS A TOOL FOR UNSUPERVISED ENVIRONMENTAL MONITORING.....	41
<i>Dilfuza Egamberdieva</i> THE PLANT MICROBIOME IN SUSTAINABLE AGRICULTURE.....	45
<i>Маторин Д.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ИОНОВ КАДМИЯ НА ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ <i>ANKISTRODESMUS</i> SP. B-11.....	46
<i>Huma Balouch</i> REALIZING THE POTENTIAL OF MICROALGAE FROM A MOLECULAR GENETICIST'S APPROACH.....	49
СЕКЦИЯ №1. АСПЕКТЫ, ИННОВАЦИИ И ДОСТИЖЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	55
<i>Amutova F., Konuspayeva G., Ahatzhanova A., Nurseitova M., Jurjanz S., Delannoy M.</i> ASSESSMENT OF TRANSFER OF PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS FROM SOIL TO AGRICULTURAL ANIMALS.....	56
<i>Bitmanov Ye., Abzhalelov A., Boluspaeva L Kasymova A.</i> ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN THE SOILS OF THE AKMOLA REGION AND THE IMPACT ON LIVING ORGANISMS.....	58
<i>Inelova Z.A., Boros E., Zaparina Ye. G., Aitzhan M.U., Zayadan B.K.</i> ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF UNIQUE SODA-SALINE ECOSYSTEMS IN KAZAKHSTAN.....	61
<i>Kozhakhmetova M.H., Akimbekov N.S., Berillo D.A.</i>	

UTILIZATION OF WHEY AS A SOURCE OF ETHANOL TO MINIMIZE ITS ADVERSE ENVIRONMENTAL IMPACT.....	64
<i>Mammadov R., Atay M. Ö., Ardil B., Ceylan O., Turan M., Alper M.</i>	
DETERMINATION OF TOXICITY OF <i>INULA VISCOSA</i> AND <i>INULA GRAVEOLENS</i> USING BRINE SHRIMP LETHALITY ASSAY.....	68
<i>Meiramkulova K.S., Tanybayeva Zh.A., Kydyrbekova Assel</i>	
APPLICATION OF LIGHT-EMITTING DIODES (LEDS) FOR POSTHARVEST TREATMENT OF FRESH PERISHABLE AGRO PRODUCE.....	71
<i>Mynbayeva B.N., Dossan A., Baimolda D., Zhanbekov Kh.</i>	
RESEARCH OF PHYTOTOXICITY OF ALMATY CITY SOILS.....	77
<i>Omirbekova N.Zh., Zhussupova A.I., Zhunusbayeva Zh.K., Yertaeva B.A.</i>	
OBTAINING BRACHYPODIUM DISTACHYON PLANTS IN VITRO.....	81
<i>Tan H., Ulusoy H., Peker H.</i>	
USE OF MEDICINAL AROMATIC PLANT EXTRACT IN WOOD AND SOME PHYSICAL CHANGE FEATURES.....	84
<i>Turan M., Seçme M., Mammadov R.</i>	
ANTIOXIDANT AND BIOLARVICIDAL ACTIVITY OF <i>ARUM RUPICOLA</i> VAR. <i>VIRESCENS</i>	87
<i>Toktarova A.A., Ives C., Seitkan A.S.</i>	
CHALLENGES IN BIODIVERSITY CONSERVATION OF KORGALZHYN STATE NATURE RESERVE: UNSUSTAINABLE PRACTICES.....	91
<i>Seçme M., Turan M., Mammadov R.</i>	
EFFECTS OF <i>PAEONIA KESROUANENSIS</i> ON CELL PROLIFERATION AND MRNA EXPRESSIONS OF APOPTOSIS RELATED GENES IN CACO-2 COLORECTAL CARCINOMA CELLS.....	96
<i>Shakiryanova Z.M., Saparbekova A.A.</i>	
AN INNOVATIVE WAY TO USE AN EXTRACT THE VITICULTURE BY-PRODUCTS.....	99
<i>Yeszhanova G.A., Rassulbekkyzy Kh., Kuanyshbek P.S., Akimbekov N. S.</i>	
ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY OF SOIL ECOSYSTEMS CREATED WITH LOW-RANK COALS.....	103
<i>Zayadan B.K., Sandybayeva S.K., Kopecky J., Karabekova A.</i>	
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BIOLOGICAL PRODUCTS BASED ON BIOACTIVE COMPOUNDS FROM CYANOBACTERIA AND MICROALGAE.....	107
<i>Батесова Ф.К., Хаким А.А.</i>	
ҚАТТЫ ТҮРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ШЕТЕЛДІК ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ТӘЖІРИБЕГЕ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	111
<i>Батырова Г.А., Умарова Г.А., Тлегенова Ж.Ш., Құдабаева Х.И., Айтмағанбет П.Ж.</i>	
ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ ИНДУСТРИАЛЬНО РАЗВИТОГО РЕГИОНА.....	115
<i>Бауенова М.Ө., Садвакасова А.К., Кирбаева Д.К., Тұрғамбай С., Өндіріс Б., Мұстапаева Ж.Ө.</i>	
МИКРОБАЛДЫР ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРДЫ СОРБЦИЯЛАУЫ.....	119
<i>Бектаев Р.Т., Ахметкаримова Ж.С., Календарь Р.Н.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПАЛИНДРОМНОТАРГЕТИРОВАННОЙ ПЦР ДЛЯ ГЕНОМНОГО ФИНГЕРПРИНТИНГА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА РОАСЕАЕ.....	122
<i>Болуспаева Л.С., Битманов Е.Ж., Абжалелов А.Б.</i>	
СВИНЕЦ И ЦИНК В ПОЧВАХ ГОРОДА УСТЬ-КАМЕНОГОРСКА.....	127
<i>Бұриева Х.П., Мирзаева Г.С.</i>	
РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОКЦИНЕЛЛИДОВ (СОСЦИНЕЛЛИДАЕ) В БИОЦЕНОЗАХ ЮЖНОЙ КАШКАДАРЬИ В РАЗЛИЧНЫХ ЛАНДШАФТАХ.....	129
<i>Верушкина О.А., Тонких А.К., Баймурзаев Е.Н., Кодиров С.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ МИКРОВОДОРОСЛИ <i>DUNALIELLA SALINA</i> AR-1 ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ ВОДОЁМОВ ПРИАРАЛЬЯ.....	132
<i>Джиенбеков А. К., Нурашов С. Б., Саметова Э. С., Джумаханова Г. Б., Бигалиев А. Б.</i>	
АЛАҚӨЛ КӨЛІ БАЛДЫРЛАР ТҮРЛЕРІНІҢ АЙМАҚТЫҚ КЕЗДЕСҮІНДЕГІ ЕРЕКШЕЛЕЛІКТЕРІ.....	136

Джусупова Д.Б., Сыздыкова А.К.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ БИОДЕГРАДАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТА
ТОЛУОЛА 140

Евнеева Д.О., Касымова А.С., Абжалелов А.Б., Карымсаков А.М.

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ СБРОСА В НИХ
СТОЧНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА ТАЛДЫКОЛЬ..... 143

Жанатаев Б.Т., Даулетқұл М.Е., Тұңғышбаева З.Б., Джумагалиева А.К.

ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ
РОЩЫ БАУМА..... 146

Жумабаева А.Н., Токтамыс А.Б., Толеген Г.А., Мырзахметова Б.Б., Тунгушбаева З.Б.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПОЛУЧЕНИЯ СГУЩЕННОГО КУМЫСА..... 149

Идрисова Д. Т., Тапалова А.С., Ибадуллаева С.Ж.

МИКРООРГАНИЗМЕННЫЙ СОСТАВ ПОЧВ ПРИБЕРЕЖНОЙ ЗОНЫ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ..... 152

Исаева А.У., Леска Б., Абубакирова А.А.

ТҮЗДЫ ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШИКІЗАТТАРЫН КОСМЕТОЛОГИЯЛЫҚ ӨНІМ АЛУДА
ПАЙДАЛАНУ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ..... 155

Заядан Б.К., Акмуханова Н.Р., Тореханова М.М., Садвакасова А.К., Бауенова М.О.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА
ОСНОВЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ *CHLORELLA VULGARIS* SP ВВ-2..... 159

Заядан Б.К., Бұхарбаева Ж.М., Заядан Б.К., Ерназарова Г.И.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ И ВОДОРΟΣЛЕЙ В
ФИТОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД..... 163

Каналбек Г.Қ., Богуспаев К.К., Балабекова М.Қ., Кулболдына Д.Н.

ФИТОПАРАЗИТТІК НЕМАТОДАЛАРҒА ҚАРСЫ БИОПРЕПАРАТТАР ЖАСАУ..... 166

Карипбаева Р.К., Канаев А.Т., Исмаилова М.Е., Хани А.Б.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО
РАЗМНОЖЕНИЯ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ХВОЙНЫХ
РАСТЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ..... 170

Кашаганова Д.У., Туякбаева А.У.

ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫН САҚТАУ КЕЗІНДЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУ 174

Кистаубаева А.С., Машижан А., Савицкая И.С., Биркеланд Н.

ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРИЙ РОДА *ANOXYVASCILLUS* SP. ИЗ
ЖАРКЕНТСКОГО ГЕОТЕРМАЛЬНОГО ГОРЯЧЕГО ИСТОЧНИКА..... 177

*Машкин П.В., Ольшанский В.М., Волков С.В., Ким Ю.А., Утешев В.К., Чан Дык Зиен,
Труогн Ба Хай*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИОМОЧЕВИНЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
МОЛЛЮСКОВ РОДА *SINANODONTA* БАССЕЙНА РЕКИ КАЙ, ВЬЕТНАМ..... 179

Мачигов Э.А., Абишев С.К., Игонина Е.В.

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ НИТРОРЕДУКТАЗЫ В ГЕНЕРАЦИИ СУПЕРОКСИДА С
ПОМОЩЬЮ БАКТЕРИАЛЬНОГО LUX-БИОСЕНСОРА..... 183

*Муталханов М.С., Альнурова А.А., Сисемали К.Р., Акильбекова А.И., Басыгараев Ж.М.,
Фалеев Д.Г., Богуспаев К.К.*

ИЗУЧЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ СОДЕРЖАНИЕМ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ И
НАКОПЛЕНИЕМ КАУЧУКА В КОРНЯХ ТАУ-САГЫЗА (*SCORZONERA TAU-*
SAGHYZ)..... 186

Махамедова Б.Ж., Абишева Г.Ж.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ ЯБЛОНИ СИВЕРСА..... 188

Мухтаров А.К., Мырзабаев Б.М., Кален А.Б., Нұрқайыр Д.

ФОСФАТМОБИЛИЗДЕУШІ МИКРОАҒЗАЛАР ШТАМДАРЫН БӨЛІП АЛУ,
ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ БИОТЫҒАЙТҚЫШТАР ДАЙЫНДАУДА ҚОЛДАНУ..... 191

Нармуратова Ж.Б., Жүнісбекова Д.Ш., Камалдинова Ұ.Р., Шакерова А., Нармуратова М.Х.

ПРЕБИОТИКПЕН БАЙЫТЫЛҒАН СИЫР СҮТІНІҢ ФЕРМЕНТАЦИЯ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ.....	193
<i>Рахимбекова Ф.К., Анапияев Б.Б., Кайдарова Д.Р.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РАКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПРИАРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	197
<i>Садвакасова А.К., Қосалбаев Б.Д., Болатхан К., Өндіріс Б., Мұстапаева Ж.Ө., Какимова А.Б., Заядан Б.Қ.</i>	
КҮРІШ АЛҚАБЫНАН БӨЛІНГЕН ЦИАНОБАКТЕРИЯЛАРДЫҢ НИТРОГЕНЕЗАЛЫҚ АКТИВТІЛІГІН ЖӘНЕ ӨСУДІ ЫНТАЛАНДЫРУШЫ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	198
<i>Смирнова С.В., Шапиро Т.Н., Абилев С.К.</i>	
ОКСИД ДЕЙТЕРИЯ УВЕЛИЧИВАЕТ SOS-ОТВЕТ В КЛЕТКАХ ESCHERICHIA COLI, ИНДУЦИРОВАННЫЙ ДНК-ПОВРЕЖДАЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ ФУРАЦИЛИНА.....	202
<i>Сыздық М.Р.</i>	
ТОПЫРАҚТЫҢ ТҰЗДАНУЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ СОЯ ӨСІМДІГІНЕ ӘСЕРІ.....	205
<i>Тагаев Қ.Ж., Кожмахметов К.К., Тореханов А.А., Сапахова З.Б., Медетова Ш.А</i>	
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДА ӨСІРІЛГЕН ТРИТИКАЛЕ СОРТТАРЫНЫҢ ДӘН САПАСЫНА ТАЛДАУ ЖАСАУ.....	208
<i>Толепбаева Н.О., Кедельбаев Б.Ш.</i>	
ӨСІМДІК БИОСТИМУЛЯТОРЛАРЫНЫҢ ЖАҢА БУЫНЫ: ТҰРАҚТЫ АУЫЛШАРУАЛЫҒЫНЫҢ НЕГІЗІ.....	212
<i>Токен А.И., Рамазанова Ж.А., Сарсекеева Ф.К., Кирбаева Д.К., Маммадов Р., Заядан Б.К.</i>	
ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ.....	216
<i>Тулеуханов С.Т., Кайрат Б.К.</i>	
О ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	220
<i>Тулеуханов С.Т., Ольшанский В.М., Волков С.В., Машкин П.В., Вэй Сюэ</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ БИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ИЛИ.....	223
<i>Тунгушбаева З.Б., Орынбай Г.С.</i>	
ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕСІ - ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СУСЫН ЗИЯНЫ...	227
<i>Тунгушбаева З.Б., Сайлаубек Қ.Х.</i>	
ГАЗДАЛҒАН СУСЫН ӘСЕРІНЕН АТАЛЫҚ ЖЫНЫС БЕЗІНДЕ ТУЫНДАЙТЫН ӨЗГЕРІСТЕР.....	231
<i>Тунгушбаева З.Б., Турсын А.</i>	
ЖАНУАРДЫҢ АЩЫ ІШЕГІНЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СУСЫННЫҢ ӘСЕРІ.....	235
<i>Турпанова Р. М., Сыман К.Ж., Тасанбиева А. И., Жолжақсы А. Қ. Кулжанова Д.К., Ыскак Камшат</i>	
СОЗДАНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ СИСТЕМ IN VITRO ДЛЯ СОЗДАНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ.....	239
<i>Чекунова Е.М., Д.В. Пинахина</i>	
ДНК-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БИОМОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	243

<i>Шайзадинова А.М., Акбота А.Б., Исханова Б., Бияшева З.М.</i>	
БИОТЕСТ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАДОНООПАСНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	246
<i>Шамишманова А.С., Кудайбергенова А.К., Нургазина А.С., Бегділдаева Н.Ж.</i>	
ТҮЙЕ СҮТІНІҢ СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ АСҚАЗАН-ШЕК ЖОЛДАРЫНЫҢ ШАРТТАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІ.....	250
<i>Шодиев Д. Т., Джураев Т. А., Маматкулова М. Б.</i>	
ГК: FG (GK-ZN) ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗЫ ПРИ РАЗВИТИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	256
<i>Ыбрайкожа Н.П., Токтамысов А.М., Елеуова Э.Ш.</i>	
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА С ПОМОЩЬЮ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НАСЛЕЕ, ПРЕПАРАТА ФИТОП 8.67 И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	260
СЕКЦИЯ №2. ИННОВАЦИИ И ДОСТИЖЕНИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ.....	265
<i>Zayadan B.K., Tatsuya Tomo, Kakimova A.B., Kossalbayev B.D.</i>	
PROSPECTS OF HETEROCYSTIC CYANOBACTERIA IN THE PRODUCTION OF BIOHYDROGEN.....	266
<i>Nagmetova G.Zh., Martynenko V.V., Kurmanbayev A.A.</i>	
PRINCIPLES AND APPLICATION OF PLANT MICROBIAL FUEL CELLS.....	269
<i>Saparbekova A.A., Latif A.S., Achmedova Z.R., Kantureyeva G.O.</i>	
PROSPECTS FOR THE USE OF WASTE FROM INDUSTRIAL PROCESSING OF GRAPES AS A SOURCE OF POLYPHENOL-RESVERATROL.....	273
<i>Болатхан К., Усербаева А.А., Заядан Б.К., Нурабаева Д. Б., Какимова А.Б.</i>	
ПОИСК И ВЫДЕЛЕНИЕ АКСЕНИЧНЫХ КУЛЬТУР МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОДУЦЕНТОВ ДЛЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	277
<i>Заядан Б.К., Лось Д.А., Садвакасова А.К., Болатхан К., Сарсекеева Ф.К.</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА НА ОСНОВЕ ФОТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ	281
<i>Мартыненко В.В., Урвачева Р.Н., Нагметова Г.Ж., Курманбаев А.А.</i>	
БУМАЖНЫЕ МИКРОБНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАК НАИБОЛЕЕ ДЕШЕВЫЕ МОДЕЛИ ИХ ДИЗАЙНА.....	286

Научное издание

**Международная научно-практическая конференция
«Аспекты и инновации биотехнологии окружающей среды и биоэнергетики»,
посвященная 60-летию академика Национальной Академии Наук Республики
Казахстан, декана факультета биологии и биотехнологии КазНУ имени аль-Фараби,
доктора биологических наук, профессора Заядана Болатхана Казыхановича,
12-13 февраля, 2021 г.**

ИБ № 14222

Подписано в печать 10.02.2021. Формат 60x84 1/8.

Бумага офсетная. Печать цифровая. Объем 18,4 п.л.

Тираж 50 экз. Заказ №1334. Цена договорная.

Издательский дом «Қазақ университеті»

Казахского национального университета имени аль-Фараби.

050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71, КазНУ.

Отпечатано в типографии издательского дома «Қазақ университеті».