

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 6

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
**БАЯНДАМАЛАРЫ**

---

**ДОКЛАДЫ**  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**REPORTS**  
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944



ALMATY, NAS RK

**Бас редактор:**

**ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

**Редакция алқасы:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (бас редактордың орынбасары), медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

**РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы** (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 23

**ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак**, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы**, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 12

**ӘБИЕВ Руфат**, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі (Санкт-Петербург, Ресей) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш Республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Ақушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі (Чебоксары, Ресей) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, Хамдар аль-Маджида Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры (Карачи, Пәкістан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика)**, Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир, Ph.D**, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

**МАЛЪМ Анна**, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия)**, Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология; физикалық және химиялық ғылымдар.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

**Главный редактор:**

**ЖУРИНОВ Мурат Журинович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

**Редакционная коллегия:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич** (заместитель главного редактора), доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 11

**РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич** (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан) Н = 23

**АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

**САНГ-СУ Квак**, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея) Н = 34

**БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович**, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан) Н = 12

**АБИЕВ Руфат**, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия) Н = 14

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия) Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США) Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро**, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия) Н = 26

**РОСС Самир**, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

**МАЛЪМ Анна**, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша) Н = 22

**ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре**, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии и медицины; физические и химические науки.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

**Editor in chief:**

**ZHURINOV Murat Zhurinovich**, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

**Editorial board:**

**BENBERIN Valery Vasilievich**, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 11

**RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich**, Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 23

**ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

**SANG-SOO Kwak**, Ph.D in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB) (Daecheon, Korea) H = 34

**BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 12

**ABIYEV Rufat**, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia) H = 14

**LOKSHIN Vyacheslav Notanovich**, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan) H = 8

**SEMENOV Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia) H = 23

**PHARUK Asana Dar**, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) H = 21

**TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA) H = 27

**CALANDRA Pietro**, Ph.D in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H = 26

**ROSS Samir**, Ph.D, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

**MALM Anna**, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland) H = 22

**OLIVIERRO ROSSI Cesare**, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine; physical and chemical sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Kantuteyeva G.O.<sup>1\*</sup>, Saparbekova A.A.<sup>1</sup>, Giovanna Lomolino<sup>2</sup>, Kudassova D.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

<sup>2</sup> University of Padova, DAFNAE Department, Padova, Italy.

E-mail: kantureeva.g@mail.ru

### STUDY OF THE EFFECT OF EXTRACTION USING ENZYME PREPARATION - PECTINOL F-RKM 0719 ON THE YIELD OF PHENOLIC SUBSTANCES IN POMEGRANATE PEEL

**Abstract.** The peel of the pomegranate (*Punica granatum L*) peel contains a significant amount of phenolic compounds such as ellagic acid, luthiolin and others, which are responsible for its biological activity. The main disadvantage of the traditionally most used methods of extraction of plant raw materials is the loss of phenolic compounds and their biological activity due to the duration and high temperature of extraction. This work proposes a method of ultrasonic enzymatic extraction of phenolic compounds from pomegranate peel using an enzyme preparation - *Pectinol F-RKM 0719*, developed by scientists of the Auezov University Department of Biotechnology. The results of studying the content of phenolic compounds in pomegranate peel extracts obtained by this method showed the highest values compared to the control and using the commercial enzyme preparation *Pectavamorin G10x* (Russia) samples (1.41 and 1.25 times more, respectively). This can be attributed to the higher yield of extraction and solids in the extracts obtained by the proposed technology. As a result of the identification of ellagic acid and luthiolin isolated from the pomegranate peel, it was established, for example, that the Rf value for the standard sample of the luthiolin solution and the test solution was 0.76, and both solutions had an orange color under ultraviolet light, and after treatment with ammonia vapor they acquired a yellow color. Thus, the proposed method with the use of the enzyme preparation *Pectinol F-RKM 0719* has shown good efficiency and can be recommended for the extraction of pomegranate peel, which is usually considered as agricultural waste.

**Key words:** pomegranate peel, phenolic compounds, luthiolin, ellagic acid, biological activity, extraction, enzyme preparations, *Pectinol F-RKM 0719*, ultrasound, extraction yield.

**Introduction.** Plant raw materials contain a broad spectrum of nutrients, especially secondary metabolites (SM), which have high biological activity that is essential for humans [1]. For example, phenolic compounds, one of the most important secondary metabolites, are one of the most abundant biologically active ingredients, which are considered a natural nutritional antioxidant due to their potential health benefits and availability of raw materials [2].

Over the past few years, natural antioxidant phenol compounds obtained from edible secondary products and by-products have gained scientific interest as they can be reprocessed for further use as food or pharmacological medication ingredients [3].

The pomegranate peel that makes up 49 to 55% of the fruit mass, depending on its variety [4], may demonstrate health benefits if used as a nutritional supplement or innovative product, and meet the needs of the growing healthcare market.

The pomegranate peel is rich in phenol compounds such as hydrolyzable tannins (punicalin, punicalagin, ellagic acid and gallic acid), flavonoids (anthocyanins and catechins) and other nutrients that are accountable for its biological activity [5-7].

The main disadvantage of the conventional extraction methods is the loss of phenol compounds and their biological activity as a result of oxidation, ionization and hydrolysis due to long extraction time and high extraction temperature [8,9]. Hence, new extraction methods like ultrasonic extraction, microwave extraction, pressure extraction and enzymatic extraction have been developed [10,11].

It is noteworthy that recently, the development of innovative vegetable raw materials processing

technologies based on the development and employment of high efficiency biotechnological methods of raw materials processing to obtain biologically active compounds is gaining more and more attention. The extraction with the enzyme utilization is a potential bioprocess for the production or extraction of phenol compounds with high stability and antioxidant activity for pharmaceutical and food application. Furthermore, the enzymatic extraction (EE) enables the use of agro-industrial production by-products, providing a new way of efficiently utilizing these usually unused residues and increase their industrial value.

According some authors [12], the mechanism of enzyme-assisted extraction of phenol compounds from the plant raw materials processing secondary products is based on cell wall destructing enzymes that weaken or destroy the cell wall and leave the intracellular materials more accessible for extraction.

EE is considered to be an efficient and ecologically friendly extraction technology, and is proved to be highly efficient in yielding the target compounds [13]. However, EE has a longer extraction duration which increases the processing expenses [14]. Enzymatic extraction of polyphenol compounds with the use of ultrasound has shown to be a fast, efficient, simple and inexpensive alternative, which can provide a higher reproducibility, higher extraction yield, cleaner final product with insignificant effect on a biological activity of products [15,16].

Thus, the purpose of this research is to study the opportunities of ultrasound enzymatic extraction of phenol compounds from the pomegranate peel using the commercial enzymatic preparation (EP) *Pectavamorin G10x* (Russia) and EP – *Pectinol F-RKM 0719* with a high level of purity by its chromaticity - 99%, specific activity - 525,0 u/ml of protein, high yield of enzymes by pectinase activity 385000 u/g, polygalacturonase – 270000 u/g, pectinesterase – 121000 u/g, cellulose – 134000 u/g,  $\beta$ -glucanase activity – 324000 u/g, developed by the scientists of “Biotechnology” department of Auezov University [17]. The research was controlled using a sample of extract obtained using a similar scheme without EP.

#### **Materials and methods.** 1. Plant material.

The pomegranates were bought from a local store. The peels were dried in at 50°C temperature for 24 hours in an oven with hot air and ground into a powder in a grinding machine and sieved with a sieve № 45.

#### 2. Ultrasound enzymatic extraction of phenol compounds.

The pomegranate powders were fermented for 210 minutes using enzymatic hydrolysis in accordance with the instruction. Preliminary processing of pomegranate peel with enzyme preparations using commercial EP *Pectavamorin G10x* (Russia) and highly purified EP *Pectinol F-RKM 0719* (5 g / 100 kg of product), which is used once and added to the prepared mass. EP *Pectavamorin G10x* (Russia) and EP *Pectinol F-RKM 0719* are recommended for use at pH 4.0-5.0 and temperature 45-50°C. Then the samples were heat treated at 90°C for 1 min to inactivate the enzymes and, after filtration, were dried to remove moisture at 60°C.

After, the processed powders were subjected to extraction with a 40% aqueous-alcoholic solution in a ratio of 1:10 for 2 h at a temperature of 40°C.

Then the extractant was treated with ultrasonic at a temperature of 38-40°C (35 kHz frequency, 70 W / cm<sup>2</sup> intensity) in vacuum (residual pressure P = 76 mm Hg) for 15 minutes. The extraction was performed on a low-frequency vacuum-ultrasonic installation according to the methodology proposed by the scientists of the “Department of Technology and Food Safety” of Auezov University [18].

For the ultrasonic treatment, a conical flask KN-1-100-19 / 26 with a ground-in stopper with the sample raw material in it is placed in an isothermal bath (1) preheated to a temperature of 38-40°C (figure1). Then, by opening the tap of the water supply network, the water refrigerator (4) is turned on.

After closing the vacuum, the throughput valve (6) activates the work of the vacuum pump (7). After measuring the residual pressure in the system (5) and setting the duration of the processing of raw materials with ultrasound, the low-frequency ultrasonic apparatus (3) is turned on.

Upon reaching the specified time of ultrasonic treatment of the raw materials under study, while the vacuum pump (7) is turned off and the vacuum throughput valve (6) is opened, the glass container with the extract (2) is taken out. Then the extract is filtered through a sieve and the remaining raw material is squeezed out. The resulting extract is sent for the further research.



**Figure 1-** Low-frequency vacuum-ultrasonic experimental setup.

During the experiment, two enzyme preparations were used: commercial EP *Pectavamorin G10x* (Russia) and highly purified EP *Pectinol F-RKM 0719*. For comparison, the preparation of the process of extracting the peel of pomegranate fruit without pretreatment with enzyme preparations was carried out. The comparative characteristics of these enzyme preparations are presented in Table 1 [19].

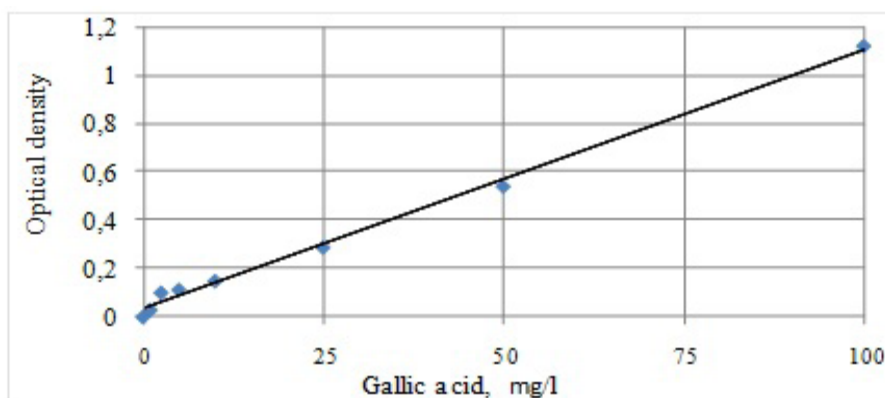
**Table 1 -** Comparative characteristics of enzyme preparations *Pectinol F-RKM 0719* and *Pectavamorin G10x*.

Sample	Characteristics of enzyme preparations activity				
	Pectolytic activity (PcS), unit/g	Polygalactunase activity (PgS), units/g	Pectinesterase activity (PeS), units/g	$\beta$ -glucanase activity ( $\beta$ -GcS), units/g	Cellulase activity (CS), units/g
<i>Pectinol F-RKM 0719</i>	385000	270000	121000	324000	134000
<i>Pectavamorin G10x</i>	287,5	201,0	245,4	212,4	781,3

3. The liquid part was analyzed for the extract yield and the total content of phenolic substances.

The total content of phenolic compounds was determined by the modified Folin – Ciocalteu method with some additions. A stock solution of gallic acid was prepared by dissolving 5 mg of gallic acid in 10 ml. Various concentrations of gallic acid were prepared from the stock solution. A calibration graph was plotted by mixing 0; 12.5; 25.0; 37.5; 50  $\mu$ l from the stock solution of gallic acid with the corresponding volume of 80% ethyl alcohol, 1.25 ml of Folin-Chocalteu reagent (previously diluted 10 times) and 1 ml of 7.5% sodium carbonate solution. After exposure, the optical density of the solution was determined in the solution at  $\lambda = 540$  nm, the length of the cuvette was 10 mm on a KFK-2MP photoelectric colorimeter [20].

An experimental calibration graph of the dependence of optical density (D) on the amount of gallic acid is shown in Figure 2.



**Figure 2 -** Calibration graph of the dependence of optical density (D) on the amount of gallic acid in the spectrophotometric solution (C).

For the analysis, 0.25 ml of the extract was measured into a volumetric flask, then 1.25 ml of the Folin-Chocalteu reagent (previously diluted 10 times) and 1 ml of a 7.5% sodium carbonate solution were added. After exposure, the optical density of the solution was determined in the solution at  $\lambda = 540$  nm, the length of the cuvette was 10 mm on a KFK-2MP photoelectric colorimeter. After exposure, the optical density of the solution was determined in the solution at  $\lambda = 540$  nm, the length of the cuvette was 10 mm on a KFK-2MP photoelectric colorimeter.

The optical density of the prepared solutions was measured separately to determine the total amount of phenolic compounds in complex extracts with different ratios of components according to the following formula (1):

$$D = C_1 \times V/m \times 1000, \quad (1)$$

where D is the total content of phenolic compounds in mg/g, in the form of grams of gallic acid equivalents (GAE);

$C_1$  - concentration of gallic acid, determined from the calibration graph in mg/l;

V - the volume of the extract in ml;

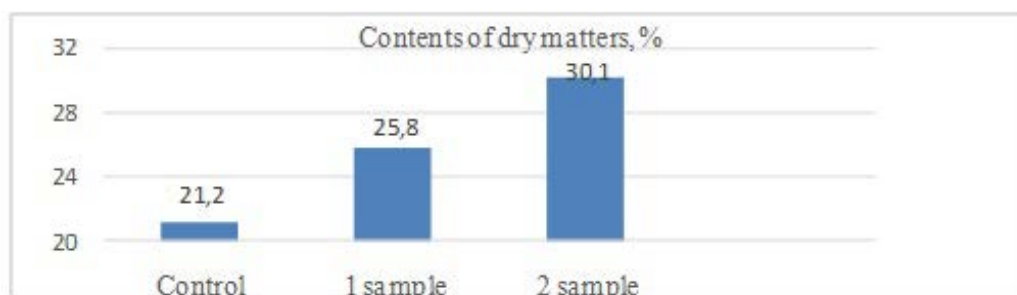
m - the mass of the raw material extract in g.

4. Isolation and identification of substances from pomegranate peel that have the greatest antioxidant and anti-inflammatory effect - the polyphenolic component lutiolin, ellagic acid.

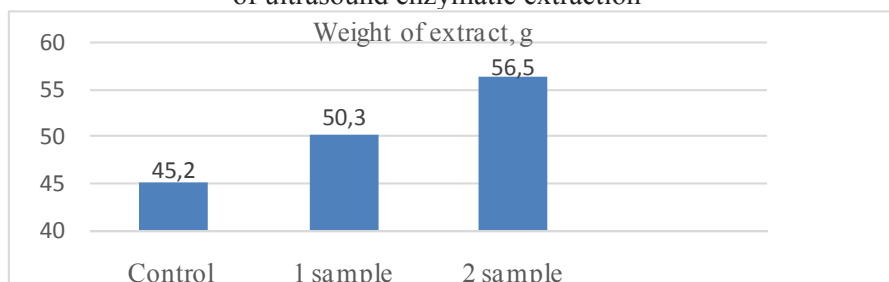
Determination of polyphenolic compounds in pomegranate peel extracts obtained by the proposed method using EP *Pectinol F-RKM 0719* was carried out by thin layer chromatography (TLC). To do this, 10  $\mu$ l of the test solution and 5  $\mu$ l of a solution of a standard sample of ellagic acid and lutiolin are applied to a Silufol plate with a thin layer of a porous carrier. After drying the spots, the plate is placed in a chromatographic chamber, at the bottom of which there is a solvent - 15% acetic acid. After chromatography, the plates are dried and developed in UV light and, with the help of developers, in ammonium hydroxide vapors [21].

**Results and Discussion.** The results of studying the extract yield and total solids content in pomegranate peel extracts obtained by enzymatic extraction using ultrasound were presented in the form of a comparative diagram with a control sample (Figures 3, 4). The results of the study of the total content of phenolic substances are presented in Figure 5.

The analysis of the data presented in Figures 3,4 shows that the preliminary processing of the feedstock with the use of enzyme preparations can increase the yield of the final extract by increasing the dry matter. The greatest increase in the yield of dry substances and extract in comparison with the control sample occurs when using the EP *Pectinol F-RKM 0719*: 1.41 times and 1.25 times, respectively. It can be assumed that it is the increase in dry substances in the extracts when using EP *Pectinol F-RKM 0719* that contributes to the increase in the content of phenolic substances in the extracts obtained by the proposed technology.

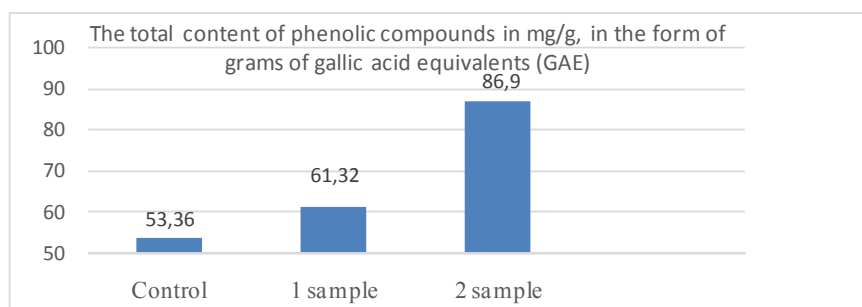


**Figure 3** - The content of dry matter in the samples of pomegranate peel extracts obtained by the method of ultrasound enzymatic extraction



**Figure 4** - Weight of extracts from 100 g of pomegranate peels obtained by the method of ultrasound enzymatic extraction





**Figure 5** - The content phenolic compounds in the samples of pomegranate peel extracts obtained by the method of ultrasound enzymatic extraction.

The highest content of phenolic compounds in comparison with the control sample and the sample using the commercial EP *Pectavamorin G10x* (Russia) occurs when using the EP *Pectinol F-RKM 0719*: 1.63 and 1.42 times, respectively. This can be attributed to the higher extraction yield and solids in extracts when using EP *Pectinol F-RKM 0719* contribute to an increase in the content of phenolic substances in the extracts obtained by the proposed technology.

The results of identification of phenolic compounds of pomegranate peel by the proposed method using EP *Pectinol F-RKM 0719* are shown in the table 2.

**Table 2** - Phenolic compounds of pomegranate peel according to the proposed method using EP *Pectinol F-RKM 0719*, determined by TLC

Standard samples	Rf in solvent (acetic acid 15%)	Developers (coloring)	
		UV	UV light + ammonium hydroxide vapor
Ellagic acid	0,33	blue-violet	yellow
Luthiolin	0,76	orange	brown

Thus, it was found that, for example, the Rf value for the standard sample of the luthiolin solution and the test solution was 0.76 and both solutions had an orange color under ultraviolet light, and after treatment with ammonia vapor they acquired a yellow color.

**Conclusion.** Thus, ultrasonic enzymatic extraction of pomegranate peel has shown itself to be one of the effective methods with an increased content of secondary metabolites (SM), which have high biological activity. From three samples: a control variant without the use of EP, two samples obtained by the proposed method using *Pectinol F-RKM 0719* and *Pectavamorin G10x*, the sample after preliminary processing of the starting material EP *Pectinol F-RKM 0719* had the highest efficiency.

The samples obtained by the proposed method using FP *Pectinol F-RKM 0719* showed increased indicators in terms of the mass of the finished extract, the content of dry substances and the total content of phenolic compounds. Therefore, it is recommended to use the above mentioned FP in the extraction of pomegranate peel, which is usually considered as agro-industrial waste.

**Funding.** This study was supported by a grant grant funding for scientific and (or) scientific and technical projects for 2021-2023 with a period of implementation of 12 months (MES RK) (Grant No. AP09563292).

Кантуреева Г.О.<sup>1\*</sup>, Сапарбекова А.А.<sup>1</sup>, Giovanna Lomolino<sup>2</sup>, Кудасова Д.Е.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>М. Ауэзов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан;

<sup>2</sup> Падуя университеті, Падуя, Италия.

E-mail: kantureeva.g@mail.ru

### ПЕКТИНОЛ F-RKM 0719 ФЕРМЕНТТІ ПРЕПАРАТЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЭКСТРАКЦИЯНЫҢ АНАР ҚАБЫҒЫНДАҒЫ ФЕНОЛДЫ ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒУЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

**Аннотация.** Анар жемісінің (*Punica granatum L*) қабығында оның биологиялық белсенділігіне жауап беретін эллаг қышқылы, лютиолин және басқа фенолдық қосылыстардың едәуір мөлшері бар. Дәстүрлі түрде қолданылатын өсімдік шикізатын алу әдістерінің басты кемшілігі – экстракцияның ұзақтығы

мен жоғары температурасына байланысты фенолдық қосылыстардың жоғалуы және олардың биологиялық белсенділігі төмендеу. Бұл жұмыста М.Әуезов ОҚУ биотехнология кафедрасының ғалымдары жасаған *Пектинол F-RKM 0719* ферменттік препараттың көмегімен анардың қабығынан фенолды қосылыстарды ультрадыбыстық ферментативті алу әдісі ұсынылған. Осы әдіспен алынған анар сығындыларындағы фенолды қосылыстардың құрамын зерттеу нәтижелері бақылауға және *Пектаваморин Г10х* (Ресей) коммерциялық ферменттік препаратының үлгілерін қолдану арқылы алынған үлгілерге қарағанда ең жоғары мәндерді көрсетті (сәйкесінше 1,41 және 1,25 есе көп). Мұны ұсынылған технология бойынша алынған сығындылардағы экстракция мен құрғақ заттардың жоғары шығымдылығына жатқызуға болады. Анар қабығынан бөлінген эллаг қышқылы мен лютиолинді идентификациялау нәтижесінде, мысалы, лютиолин ерітіндісі мен зерттелетін ерітіндінің стандартты үлгісі үшін  $R_f$  мәні 0,76 болды және екі ерітінді де ультра күлгін түсте қызғылт сары түсті екені анықталды, ал аммиак буымен өңдеуден кейін олар сары түске ие болды. Осылайша, *Пектинол F-RKM 0719* ферменттік препаратын қолдану арқылы ұсынылған әдіс жоғары тиімділік көрсетті және оны әдетте ауылшаруашылық қалдықтары ретінде қарастырылатын анар қабығының экстракциясы үшін ұсынуға болады.

**Түйінді сөздер:** анар қабығы, фенолды қосылыстар, лютиолин, эллаг қышқылы, биологиялық белсенділік, экстракция, ферменттік препараттар, *Пектинол F-RKM 0719*, ультрадыбыстық, экстракция өнімділігі.

**Кантуреева Г.О.<sup>1\*</sup>, Сапарбекова А.А.<sup>1</sup>, Giovanna Lomolino<sup>2</sup>, Кудасова Д.Е.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова, Казахстан, Шымкент;

<sup>2</sup> Университет Падуи, Падуя, Италия.

E-mail: kantureeva.g@mail.ru

#### **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ПЕКТИНОЛ F-RKM 0719 НА ВЫХОД ФЕНОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОЖУРЫ ГРАНАТА**

**Аннотация.** Кожура плодов граната (*Punica granatum L*) содержит значительное количество фенольных соединений, таких как эллаговая кислота, лютиолин и другие, которые отвечают за ее биологическую активность. Основным недостатком традиционно наиболее используемых методов экстракции растительного сырья является потеря фенольных соединений и их биологической активности за счет длительности и высокой температурой экстракции. В данной работе предложен метод ультразвуковой ферментативной экстракции фенольных соединений из кожуры граната с применением ферментного препарата - *Пектинол F-RKM 0719*, разработанной учеными кафедры «Биотехнология» ЮКУ им. М. Ауэзова. Результаты исследования содержания фенольных соединений в экстрактах граната, полученных данным методом, показали наибольшие значения по сравнению с контрольным и с использованием коммерческого ферментного препарата *Пектаваморин Г10х* (Россия) образцов (в 1,41 и 1,25 раз больше соответственно). Это можно отнести к более высокому выходу экстракции и сухих веществ в экстрактах, полученных по предлагаемой технологии. В результате идентификации выделенных из кожуры граната эллаговой кислоты и лютиолина было установлено, к примеру, значение  $R_f$  для стандартного образца раствора лютиолина и испытуемого раствора составило 0,76, и оба раствора ультрафиолетовом свете имели оранжевую окраску, а после обработки парами аммиака приобретали желтую окраску. Таким образом, предлагаемая методика с применением ферментного препарата *Пектинол F-RKM 0719* показала хорошую эффективность и может быть рекомендована для экстракции кожуры граната, обычно рассматриваемая как агропромышленные отходы.

**Ключевые слова:** кожура граната, фенольные соединения, лютиолин, эллаговая кислота, биологическая активность, экстракция, ферментные препараты, *Пектинол F-RKM 0719*, ультразвук, выход экстракции.

#### **Information about the authors:**

**Kantureyeva Gulzhan Orynbasarovna** – 2-d year PhD student, Biotechnology department, M. Auezov South Kazakhstan University; kantureeva.g@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3844-2635>;

**Saparbekova Almira Amangeldievna** – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, M. Auezov State University; almira.saparbekova@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-5630-7402>;

**Giovanna Lomolino** – Professor of DAFNAE Department, University of Padova; giovanna.lomolino@unipd.it; <https://orcid.org/0000-0001-8083-8003>;

**Kudasova Dariha Yeradilovna** – teacher of the Department of “Biotechnology” M. Auezov State University; dariha\_uko@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-8530-3443>.

## REFERENCES

[1] Pagare S. Secondary metabolites of plants and their role: Overview / Pagare S., Bhatia M., Tripathi N., Pagare S., Bansal Y.K. // *Current Trends in Biotechnology and Pharmacy*. – 2015. – Vol. 9(3). – P. 293-304. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/283132113>.

[2] Ghasemzadeh A. Flavonoids and phenolic acids: Role and biochemical activity in plants and human / Ghasemzadeh A. Ghasemzadeh N. // *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011.- Vol. 5(31), P. 6697-6703. DOI: 10.5897/JMPR11.1404.

[3] Sadh P.K. Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation: a review. / Sadh P.K., Duhan, S., Duhan, J.S. // *Bioresour. Bioprocess.* – 2018.-Vol. 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40643-017-0187-z>.

[4] Magangana T.P. Processing Factors Affecting the Phytochemical and Nutritional Properties of Pomegranate (*Punica granatum L.*) Peel Waste: A Review./ Magangana T.P, Makunga N.P, Fawole O.A, Opara U.L *Molecules*.- 2020.- Vol. 25(20). P. 4690 -4711. <https://doi:10.3390/molecules25204690>.

[5] Turrini E. Potential Effects of Pomegranate Polyphenols in Cancer Prevention and Therapy / Turrini E., Ferruzzi L., Fimognari C. // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. - 2015. – Vol. 3.- P.1-19. DOI:10.1155/2015/938475.

[6] Walid E. Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower. / Walid E., Hannachi H., Tlili N., Yahia Y., Nasri N., Ferchichi A. // *Journal of Medicinal Plants Research*. – 2012.- Vol. 6(xx).- P. 4724-4730. DOI: 10.5897/JMPR11.995.

[7] Setiadhi R. 2019. Identification of active component in red pomegranate (*punica granatum l.*) seeds ethanolic extract./ Setiadhi R., Sufiawati I., Hidayat W. // *Journal of Dentomaxillofacial Science*.- Vol. - 4(2).- P. 83-86. DOI:10.15562/jdmfs.v4i2.934.

[8] Feng L. Optimization of Ultrasonic-Assisted Enzymatic Extraction Conditions for Improving Total Phenolic Content, Antioxidant and Antitumor Activities In Vitro from *Trapa quadrispinosa* Roxb. Residues Feng L. / Yi-Dan M., Yi-Fan W., Aun R., Li-Peng Q., Xiu-Quan X. // *Molecules*.- 2017.- Vol. 22.- P. 396-413.- doi:10.3390/molecules22030396.

[9] Odabas H.I. Application of response surface methodology for optimizing the recovery of phenolic compounds from hazelnut skin using different extraction methods. / Odabas. H.I., Koca I. // *Ind. Crops Prod.* – 2016.- Vol. 91.- P. 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.05.033>

[10] Muñoz-Márquez D.B., Martínez-Ávila G.C., Wong-Paz J.E., Belmares-Cerda R.; Rodríguez-Herrera R.; Aguilar C.N. Ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from *Laurus nobilis l.* and their antioxidant activity. // *Ultrason. Sonochem.* 2013, 20, 1149–1154.<https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2013.02.008>.

[11] Wu T. Optimization of microwave-assisted extraction of phenolics from potato and its downstream waste using orthogonal array design. / Wu T., Yan J., Liu R., Marcone M.F., Aisa H.A., Tsao R. // *Food Chem.* -2012.- Vol. 133.- P.1292–1298.

[12] Li B.B. Extraction of phenolics from citrus peels: II. Enzyme-assisted extraction method. / Li B.B., Smith B., Hossain M.M. // *Sep Purif Technol.* -2005.- Vol. 48. - P.189-196.

[13] Lin J.A. A novel enzyme-assisted ultrasonic approach for highly efficient extraction of resveratrol from *polygonum cuspidatum*. / Lin J.A., Kuo C.H., Chen B.Y., LiY., Liu Y.C., Chen J.H., Shieh C.J. // *Ultrason. Sonochem.* -2016.- Vol. 32,- P. 258–264.

[14] Sit N. Optimization of ultrasound assisted enzymatic extraction of polyphenols from pomegranate peels based on phytochemical content and antioxidant property September / Sit N., Nag S. // *Journal of Food Measurement and Characterization*.- 2018.- Vol.12(3).- P. 1734-1743. DOI:10.1007/s11694-018-9788-2.

[15] Qian S. Ultrasonic-assisted enzymatic extraction of a water soluble polysaccharide from dragon fruit peel and its antioxidant activity / Qian S., Fang X., Dan D., Diaoa E., Lud Z. // *RSC Adv.*- 2018.- Vol. 8-P.42145-42152. DOI: 10.1039/c8ra06449k.

[16] Zibareva L.N., Filonenko Ye.S. (2018) Vliyaniye ul'trazvukovogo vozdeystviya na ekstraktsiyu

biologicheski aktivnykh soyedineniy rasteniy semeystva *Caryophyllaceae* [Influence of ultrasonic treatment on the extraction of biologically active compounds of plants of the Caryophyllaceae family] Chemistry of plant raw materials, №20.- pp. 145-151. DOI:32036258/lerto02238225925.

[17] Dzhakasheva M.A., Kedel'bayev B.SH., Libertsayt P. (2017) Novyy otechestvennyy fermentnyy preparat dlya vinodeliya. [New domestic enzyme preparation for winemaking] Proceedings of universities. Applied chemistry and biotechnology, T. 7, № 3. pp. 46–53. DOI: 10.21285/2227-2925-2017-7-2-46-53.

[18] Shingisov A.U., Kantureyeva G.O., Yerkebayeva S.U. (2014) Issledovaniye mineral'nogo sostava i fiziko-khimicheskikh pokazateley slivy sorta «Vengerka domashnyaya», kul'tiviruyemoy v yuzhnykh regionakh Kazakhstana [Investigation of the mineral composition and physicochemical parameters of the plum variety “Vengerka home” cultivated in the southern regions of Kazakhstan] Successes of modern natural science, – № 12 (chast' 1), pp. 141-146.

[19] Dzhakasheva M.A. (2017) Tekhnologiya polucheniya pektoliticheskogo fermentnogo preparata, primenyayemogo dlya uluchsheniya organolepticheskikh pokazateley krasnykh stolovykh vin. [The technology of obtaining a pectolytic enzyme preparation used to improve the organoleptic characteristics of red table wines.] Almaty: 183p. Rezhim dostupa: <https://www.kaznu.kz/content/files/pages/folder17928/Диссертация%20Джакашева%20М.А.pdf>.

[20] Shingisov A.U., Kantureyeva G.O., Yerkebayeva S.U. (2014) Issledovaniye mineral'nogo sostava i fiziko-khimicheskikh pokazateley slivy sorta «Vengerka domashnyaya», kul'tiviruyemoy v yuzhnykh regionakh Kazakhstana [Investigation of the mineral composition and physicochemical parameters of the plum variety «Vengerka home» cultivated in the southern regions of Kazakhstan] Successes of modern natural science, – № 12 (chast' 1), pp. 141-146.

[21] Sokolova O.A., Kotov A.G., Gontovaya T.N., Kotova E.E (2018) Razrabotka metodiki identifikatsii fenol'nykh soyedineniy v tsvetkakh i list'yakh podsolnechnika odnoletnego [Development of a procedure for the identification of phenolic compounds in flowers and leaves of annual sunflower] Bulletin of Pharmacy, №2 (80), pp. 18-23. – Rezhim dostupa: [https://elib.vsmu.by/bitstream/123/19007/1/vf\\_2018\\_2\\_18-23.pdf](https://elib.vsmu.by/bitstream/123/19007/1/vf_2018_2_18-23.pdf).

## MEMORY OF SCIENTISTS



**29.09.1932 г. - 16.09.2021 г.**

**Д.х.н., профессор Нигметова Роза Шукургалиевна**

Нигметова Роза Шукургалиевна, которая 18 лет была заведующей лабораторией сверхчистых металлов ИОКЭ НАН РК, а затем – главным научным сотрудником этой лаборатории.

Нигметова Р.Ш. родилась 29 сентября 1932 г. В 1955 г окончила химический факультет Казахского Государственного Университета им. С.М. Кирова. В 1955-1958 г. училась в аспирантуре Института химических наук АН КазССР под руководством академика Козловского М.Т. В 1958-1961 гг. - старший лаборант лаборатории аналитической химии. 1962-1966 гг. – младший научный сотрудник лаборатории амальгамной химии Института химических наук. 1966-1969 гг. - старший научный сотрудник лаборатории сверхчистых металлов Института органического катализа и электрохимии АН КазССР. В 1980 г. Р.Ш. Нигметова возглавила эту лабораторию и посвятила ее работе и развитию всю жизнь, как крупный специалист в области физико-химии и термодинамики амальгамных систем. Р.Ш. Нигметова принимала участие в проведении внедренческих работ на свинцовом заводе им. Калинина, г. Чимкент. Диссертацию на соискание степени доктора химических наук «Термодинамические и физико-химические исследования жидких сплавов ртути с металлами II-V подгрупп периодической системы элементов» Р. Ш. Нигметова защитила в 1984 г. на ученом совете ИОКЭ, г. Алма-Ата. Р.Ш. Нигметовой впервые проведено систематическое изучение термодинамических и физико-химических свойств двойных и тройных (22 системы) амальгамных систем с использованием большого количества физико-химических методов исследования. Изучены термодинамические свойства разбавленных жидких амальгам кадмия, индия, свинца, олова, висмута, цинка при температурах 25-200°C. Установлена зависимость термодинамических и физико-химических свойств жидких амальгам от положения металлов в периодической системе элементов, что позволило прогнозировать свойства еще неизученных систем. На основании полученных термодинамических данных амальгамных систем установлены критерии поведения многокомпонентных амальгам в люминесцентных лампах. В 1992 г. Р.Ш. Нигметова получила звание профессора. Р.Ш. Нигметовой опубликовано около 200 научных статей и подготовлено совместно с д.т.н. Козыным Л.Ф. 7 кандидатов химических наук. Р.Ш. Нигметова работала ученым секретарем диссертационного совета ИОКЭ. Коллеги сохранили о ней память, как о принципиальном ученом и отзывчивом человеке.

**Сотрудники и коллеги.**

## МАЗМҰНЫ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Бисембаев А.Т., Шәмшідін А.С., Абылгазинова А.Т., Омарова К.М., Баймуканов Д.А.</b> ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯНЫҢ ГЕРЕФОРД ТҰҚЫМДЫ ІРІ ҚАРА МАЛЫНЫҢ АСЫЛ ТҰҚЫМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН VLUP ӘДІСІМЕН ГЕНЕТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	5
<b>Донник И.М., Чеченихина О.С., Лоретц О.Г., Мымрин В.С., Шкуратова И.А.</b> ӘРТҮРЛІ ЛИНИЯЛАРДАҒЫ ҚАРА-АЛА СИБІР ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНІҢ ӨМІРШЕНДІГІ ЖӘНЕ СТРЕСКЕ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ.....	12
<b>Дукенов Ж.С., Абаева К.Т., Ахметов Р.С., Досманбетов Д.А., Рақымбеков Ж.К.</b> ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК АЙМАҒЫНДАҒЫ ТОҒАЙ ОРМАНДАРЫНЫҢ ӨСУ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ.....	21
<b>Зарипова Ю.А., Дьячков В.В., Бигельдиева М.Т., Гладких Т.М., Юшков А.В.</b> ӨКПЕДЕГІ ТАБИҒИ АЛЬФА-РАДИОНУКЛИДТЕРДІҢ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫН САНДЫҚ БАҒАЛАУ.....	28
<b>Манукян С.</b> "ЛОРИ" ІРІМШІГІН ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСТЕУ ҮШІН РЕЖИМДЕРДІҢ ОҢТАЙЛЫЛЫҒЫН НЕГІЗДЕУ.....	36
<b>Мухамадиев Н.С., Меңдібаева Г.Ж., Низамдинова Г.К., Шакеров А.С.</b> ИВАЗИВТИ ЗИЯНКЕС ЕМЕННІҢ ҮҢГІ ЕГЕГШІНІҢ (PROFENUSAPYГMAEА, KLUG, 1814) ЗИЯНДЫЛЫҒЫ.....	44
<b>Касымова М.К., Мамырбекова А.К., Орымбетова Г.Э., Кобжасарова З.И., Блиджа Анита</b> СҮЗБЕ САРЫСУЫ НЕГІЗІНДЕГІ МУСС.....	50
<b>Кемелбек М., Қожабеков Ә.А., Сейтимова Г.А., Самир А.Р., Бурашева Г.Ш.</b> <i>KRASCHENINNIKOVIA CERATOIDES</i> ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....	58
<b>Кривоногова А.С., Порываева А.П., Исаева А.Г., Петропавловский М.В., Беспамятных Е.Н.</b> АЛИМЕНТАРЛЫҚ ОРТАҚТАНДЫРЫЛҒАН ФИТОБИОТИКТЕРДІҢ ӘСЕРІНЕН СИБІРЛАРДЫҢ ИММУНДЫ СТАТУСЫ.....	64
<b>Сагаев М., Қошқарбаева Ш., Абдуразова П., Аманбаева Қ., Райымбеков Е.</b> ХИМИЯЛЫҚ МЫСТАУДАН БҰРЫН МАҚТА-МАТА БЕТТЕРІН АКТИВТЕНДІРУ ҮШІН ЦЕЛЛЮЛОЗАНЫҢ СОҒҒЫ ТІЗБЕКТЕРІН ҚОЛДАНУ.....	70
<b>Чиндалиев А.Е., Харитонов С.Н., Сермягин А.А., Контэ А.Ф., Баймуканов А.Д.</b> ТҰҚЫМ БЕРУШІ БҰҚАЛАРДЫҢ ҰРҒАШЫ ТҰҚЫМЫНЫҢ СЫРТ БІТІМІ БОЙЫНША VLUP-БАҒАЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІН ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ РЕСМИ НҰСҚАУЛЫҚ БОЙЫНША ИНДЕКСТЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ (БАҒАЛАУДЫҢ СЫЗЫҚТЫҚ ЖҮЙЕСІ).....	79

### ФИЗИКА

<b>Асылбаев Р.Н., Баубекова Г.М., Карипбаев Ж.Т., Анаева Э.Ш.</b> ЖОҒАРЫ ЭНЕРГИЯЛЫҚ ИОНДАРМЕН СӘУЛЕЛЕНГЕН СаF <sub>2</sub> ЖӘНЕ MgO МОНОКРИСТАЛДАРЫНЫҢ КАТОДОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....	86
<b>Ищенко М.В., Соболенко М.О., Қаламбай М.Т., Шукиргалиев Б.Т., Берцик П.П.</b> ҚҰС ЖОЛЫНЫҢ ШАР ТӘРІЗДЕС ШОҒЫРЛАРЫ: ОЛАРДЫҢ ӨЗАРА ЖӘНЕ ОРТАЛЫҚ АСА МАССИВТІ ҚАРАҚҰРДЫММЕН ЖАҚЫН ТҮЙІСУЛЕРІНІҢ ҚАРҚЫНДАРЫ.....	94

**Кобеева З.С., Хусанов А.Е., Атаманюк В.М., Хусанов Ж.Е.**  
ҚАЙТА ӨНДЕУ МАҚСАТЫНДА ҰСАҚТАЛҒАН МАҚТА САБАҚТАРЫНЫҢ  
ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН АНЫҚТАУ.....106

**Тоқтар М., Ахметов М.Б.**  
СІЛТІЛЕНГЕН ҚАРА ТОПЫРАҚТЫҢ МОРФОГЕНЕТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ФИЗИКАЛЫҚ  
ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ.....114

#### ХИМИЯ

**Айтынова А.Е., Ибрагимова Н.А., Шалахметова Т.М.**  
МЕТАБОЛИКАЛЫҚ СИНДРОМ ЖӘНЕ ОНЫ ТҮЗЕТУГЕ АДАМДАРҒА ХАЛЫҚ  
СКРИНГІНЕ ҚАБЫНУ МАРКЕРЛЕРІН ҚОСУ ҚАЖЕТТІГІ ТУРАЛЫ.....120

**Джетписбаева Г.Д., Масалимова Б.К.**  
СИНТЕЗ ГАЗДАН ЖОҒАРЫ СПИРТТЕРДІ АЛУ ПРОЦЕСІНЕ ТЕМПЕРАТУРА  
ӨЗГЕРІСІНІҢ ӘСЕРІ.....126

**Кантуреева Г.О., Сапарбекова А.А., Giovanna Lomolino, Кудасова Д.Е.**  
ПЕКТИНОЛ F-RKM 0719 ФЕРМЕНТТІ ПРЕПАРАТЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ  
ЭКСТРАКЦИЯНЫҢ АНАР ҚАБЫҒЫНДАҒЫ ФЕНОЛДЫ ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒУЫНА  
ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....131

**Калиева А.Н., Мамытова Н.С., Нұрманбек А.Е., Нұрғабылова С.К., Эла Айше Коксал**  
АЗИЯ ОШАҒАНЫ (*AGRIMONIA ASIATICA* JUZ) ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ  
ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ.....139

**Нурисламов Р.М., Абильмагжанов А.З., Кензин Н.Р., Нефедов А.Н., Акурпекова А.К.**  
МҰНАЙДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ ҮРДІСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУ ҮШІН ChemCAD КОМПЛЕКСІН  
ПАЙДАЛАНУ.....147

**Ситпаева Г.Т., Курмантаева А.А., Кенесбай А.Х., Асылбекова А.А.**  
СЫРДАРИЯЛЫҚ ҚАРАТАУДАҒЫ СИРЕК, ЭНДЕМ *COUSINIA MINDSCHELKENSIS* В. FEDTSCH.  
ТҮРІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....154

**Шаймерденова Г.С., Жантасов Қ.Т., Дормешкин О.Б., Қадырбаева А.А., Сейтханова А.Б.**  
ЖАҒАТАС КЕН ОРЫННЫҢ БАЛАНЫСТАН ТЫС ФОСФОРИТТЕРІНІҢ ЫДЫРАУ  
КИНЕТИКАСЫ ЖӘНЕ МЕХАНИЗМІ.....163

#### ҒАЛЫМДЫ ЕСКЕ АЛУ

Нығметова Роза Шүкірғалиқызы.....170

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

<b>Бисембаев А.Т., Шәмшідін А.С., Абылгазинова А.Т., Омарова К.М., Баймуканов Д.А.</b> ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОМ BLUP ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	5
<b>Донник И.М., Чеченихина О.С., Лоретц О.Г., Мымрин В.С., Шкуратова И.А.</b> ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ.....	12
<b>Дукенов Ж.С., Абаева К.Т., Ахметов Р.С., Досманбетов Д.А., Рақымбеков Ж.К.</b> ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РОСТА ТУГАЙНЫХ ЛЕСОВ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА.....	21
<b>Зарипова Ю.А., Дьячков В.В., Бигельдиева М.Т., Гладких Т.М., Юшков А.В.</b> КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИРОДНЫХ АЛЬФА-РАДИОНУКЛИДОВ В ЛЕГКИХ.....	28
<b>Манукян С.С.</b> ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОСТИ УСТАНОВЛЕННЫХ РЕЖИМОВ ДЛЯ ДВУХСТОРОННЕГО ПРЕССОВАНИЯ СЫРА “ЛОРИ”.....	36
<b>Мухамадиев Н.С., Мендибаева Г.Ж., Низамдинова Г.К., Шакеров А.С.</b> ВРЕДНОСНОСТЬ ИВАЗИВНОГО ВРЕДИТЕЛЯ - ДУБОВОГО МИНИРУЮЩЕГО ПИЛИЛЬЩИКА (PROFENUSARYGMAEA, KLUG, 1814).....	44
<b>Касымова М.К., Мамырбекова А.К., Орымбетова Г.Э., Кобжасарова З.И., Блиджа Анита</b> МУСС НА ОСНОВЕ КАЗЕИНОВОЙ СЫВОРОТКИ.....	50
<b>Кемелбек М., Қожабеков Ә.А., Сейтимова Г.А., Самир А.Р., Бурашева Г.Ш.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА KRASCHENINNIKOVIA CERATOIDES.....	58
<b>Кривоногова А.С., Порываева А.П., Исаева А.Г., Петропавловский М.В., Беспмятных Е.Н.</b> ИММУННЫЙ СТАТУС КОРОВ НА ФОНЕ АЛИМЕНТАРНО-ОПОСРЕДОВАННЫХ ФИТОБИОТИКОВ.....	64
<b>Сатаев М., Кошкарбаева Ш., Абдуразова П., Аманбаева К., Райымбеков Е.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕВЫХ ЗВЕНЬЕВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДЛЯ АКТИВИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ ПЕРЕД ХИМИЧЕСКИМ МЕДНЕНИЕМ....	70
<b>Чиндалиев А.Е., Харитонов С.Н., Сермягин А.А., Контэ А.Ф., Баймуканов А.Д.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ BLUP-ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ЭКСТЕРЬЕРУ ДОЧЕРЕЙ И ИХ ИНДЕКСОВ ПО ОФИЦИАЛЬНОЙ ИНСТРУКЦИИ (ЛИНЕЙНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ).....	79

### ФИЗИКА

<b>Асылбаев Р.Н., Баубекова Г.М., Карипбаев Ж.Т., Анаева Э.Ш.</b> ИЗУЧЕНИЕ КАТОДОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ МОНОКРИСТАЛЛОВ $\text{CaF}_2$ И $\text{MgO}$ , ОБЛУЧЕННЫХ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ИОНАМИ.....	86
<b>Ищенко М.В., Соболенко М.О., Каламбай М.Т., Шукиргалиев Б.Т., Берцик П.П.</b> ШАРОВЫЕ СКОПЛЕНИЯ МЛЕЧНОГО ПУТИ: ТЕМПЫ СТОЛКНОВЕНИЯ МЕЖДУ СОБОЙ И С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧЕРНОЙ ДЫРОЙ.....	94



**Кобеева З.С., Хусанов А.Е., Атаманюк В.М., Хусанов Ж.Е.**  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ СТЕБЛЕЙ  
ХЛОПЧАТНИКА С ЦЕЛЬЮ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ.....106

**Токтар М., Ахметов М.Б.**  
ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ  
ЧЕРНОЗЕМОВ.....114

#### ХИМИЯ

**Айтынова А.Е., Ибрагимова Н.А., Шалахметова Т.М.**  
О НЕОБХОДИМОСТИ ВКЛЮЧЕНИЯ В СКРИНИНГ НАСЕЛЕНИЯ МАРКЕРОВ ВОСПАЛЕНИЯ  
ДЛЯ ЛИЦ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ И ЕГО КОРРЕКЦИЯ.....120

**Джетписбаева Г.Д., Масалимова Б.К.**  
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШИХ СПИРТОВ  
ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА.....126

**Кантуреева Г.О., Сапарбекова А.А., Giovanna Lomolino, Кудасова Д.Е.**  
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКСТРАКЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА  
ПЕКТИНОЛ F-RKM 0719 НА ВЫХОД ФЕНОЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОЖУРЫ ГРАНАТА.....131

**Калиева А.Н., Мамытова Н.С., Нурманбек А.Е., Нургабылова С.К., Эла Айше Коксал**  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ЕВРЕПЕЙНИКА АЗИАТСКОГО  
(*AGRIMONIA ASIATICA* JUZ).....139

**Нурисламов Р.М., Абильмагжанов А.З., Кензин Н.Р., Нефедов А.Н., Акурпекова А.К.**  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА СНЕМСАД ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ  
НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ.....147

**Ситпаева Г.Т., Курмангаева А.А., Кенесбай А.Х., Асылбекова А.А.**  
ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РЕДКОГО, ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА *COUSINIA*  
*MINDSCHELKENSIS* В. FEDTSCH. В СЫРДАРЬИНСКОМ КАРАТАУ.....154

**Шаймерденова Г.С., Жантасов К.Т., Дормешкин О.Б., Кадырбаева А.А., Сейтханова А.Б.**  
КИНЕТИКА И МЕХАНИЗМ РАЗЛОЖЕНИЯ НИЗКОКАЧЕСТВЕННЫХ ФОСФОРИТОВ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖАНАТАС.....163

#### ПАМЯТИ УЧЕНЫХ

Нигметова Роза Шукурғалиевна.....170

## CONTENTS

### BIOTECHNOLOGY

<b>Bissembayev A.T., Shamshidin A.S., Abylgazinova A.T., Omarova K.M., Baimukanov D.A.</b> GENETIC ASSESSMENT BY THE BLUP METHOD OF BREEDING VALUE IN THE HEREFORD CATTLE OF KAZAKHSTANI SELECTION.....	5
<b>Donnik I.M., Chechenikhina O.S., Loretz O.G., Mymrin V.S., Shkuratova I.A.</b> PRODUCTIVE LONGEVITY AND STRESS RESISTANCE OF COWS OF BLACK-AND-MOTLEY BREEDS OF VARIOUS LINES.....	12
<b>Dukenov Zh.S., Abaeva K.T., Akhmetov R.S., Dosmanbetov D.A., Rakymbekov Zh.K.</b> STUDY AND ANALYSIS OF THE GROWTH DYNAMICS OF TUGAI FORESTS IN THE SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN.....	21
<b>Zaripova Y.A., Dyachkov V.V., Bigeldiyeva M.T., Gladkikh T.M., Yushkov A.V.</b> QUANTITATIVE ESTIMATION OF THE CONCENTRATION OF NATURAL ALPHA RADIONUCLIDES IN THE LUNGS.....	28
<b>Manukyan S.S.</b> SUBSTANTIATION OF THE OPTIMALITY OF THE SET MODES FOR DOUBLE-SIDEDPRESSING OF CHEESE “LORI”.....	36
<b>Mukhamadiyev N.S., Mengdibayeva G.Zh., Nizamdinova G.K., Shakerov A.S.</b> HARMFULNESS INVASIVE PEST-OAK MINING SAWFLY ( <i>PROFENUSA PYGMAEA</i> , KLUG, 1814).....	44
<b>Kassymova M.K., Mamyrbekova A.K., Orymbetova G.E., Kobzhasarova Z.I., Anita Blija</b> MOUSSE FROM CASEIC WHEY.....	50
<b>Kemelbek M., Kozhabekov A.A., Seitimova G.A., Samir A.R., Burasheva G.Sh.</b> INVESTIGATION OF CHEMICAL CONSTITUENTS OF <i>KRASCHENINNIKOVIA CERATOIDES</i> .....	58
<b>Krивonogova A.S., Porivaeva A.P., Isaeva A.G., Petropavlovsky M.V., Bєspamyatnykh E.N.</b> DYNAMICS OF THE IMMUNE STATUS OF COWS AGAINST THE BACKGROUND OF COMBINED USE OF LOCAL AND ALIMENTARY-MEDIATED PHYTOBIOTICS.....	64
<b>Sataev M., Koshkarbaeva Sh., Abdurazova P., Amanbaeva K., Raiymbekov Y.</b> THE USE OF CELLULOSE END LINKS TO ACTIVATE THE SURFACE OF COTTON FABRICS BEFORE CHEMICAL COPPER PLATING.....	70
<b>Chindaliyev A.E., Kharitonov S.N., Sermyagin A.A., Konte A.F., Baimukanov A.D.</b> COMPARATIVE ANALYSIS OF THE BLUP-ESTIMATES OF SERVICING BULLS BY THE EXTERIOR OF DAUGHTERS AND THEIR INDICES BY THE OFFICIAL INSTRUCTIONS (LINEAR ASSESSMENT SYSTEM).....	79

### PHYSICAL SCIENCES

<b>Assylbayev R., Baubekova G., Karipbayev Zh., Anaeva E.</b> STUDY OF CATHODOLUMINESCENCE OF CaF <sub>2</sub> AND MgO SINGLE CRYSTALS IRRADIATED WITH HIGH-ENERGY IONS.....	86
<b>Ishchenko M.V., Sobolenko M.O., Kalambay M.T., Shukirgaliyev B.T., Berczik P.P.</b> MILKY WAY GLOBULAR CLUSTERS: CLOSE ENCOUNTER RATES WITH EACH OTHER AND WITH THE CENTRAL SUPERMASSIVE BLACK HOLE.....	94

**Kobeyeva Z.S., Khussanov A.Ye., Atamanyuk V.M., Khussanov Zh.Ye.**  
DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF CRUSHED COTTON STEMS  
FOR FURTHER PROCESSING.....106

**Toktar M., Akhmetov M.B.**  
CHANGES IN MORPHOGENETIC AND PHYSICAL PROPERTIES OF LEACHED BLACK  
SOILS.....114

#### CHEMICAL SCIENCES

**Aitynova A.E., Ibragimova N.A., Shalakhmetova T.M.**  
ABOUT THE NEED TO INCLUDE SCREENING MARKERS OF INFLAMMATION TO POPULATION  
FOR PEOPLE WITH METABOLIC SYNDROME AND ITS CORRECTION.....120

**Jetpisbayeva G.D., Massalimova B.K.**  
THE INFLUENCE OF TEMPERATURE CHANGE ON THE PROCESS OF OBTAINING HIGHER  
ALCOHOLS FROM SYNGAS.....126

**Kantuteyeva G.O., Saparbekova A.A., Giovanna Lomolino, Kudassova D.E.**  
STUDY OF THE EFFECT OF EXTRACTION USING ENZYME PREPARATION - *PECTINOL F-RKM*  
*0719* ON THE YIELD OF PHENOLIC SUBSTANCES IN POMEGRANATE PEEL.....131

**Kaliyeva A.N., Mamytova N.S., Nurmanbek A.E., Nurkabylova S.K., Ela Ayşe Köksal**  
DETERMINATION OF THE PHYTOCHEMICAL COMPOSITION OF THE LEAVES OF ASIATIC  
BURDOCK (*AGRIMONIA ASIATICA* JUZ).....139

**Nurislamov R.M., Abilmagzhanov A.Z., Kenzin N.R., Nefedov A.N., Akurpekova A.K.**  
USING THE CHEMCAD COMPLEX TO SIMULATE REFINING PROCESSES.....147

**Sitpayeva G.T., Kurmantaeva A.A., Kenesbai A.H., Asylbekova A.A.**  
STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE RARE ENDEMIC SPECIES *COUSINIA*  
*MINDSCHELKENSIS* B. FEDTSCH. IN THE SYRDARYA KARATAU.....154

**Shaimerdenova G.S., Zhantasov K.T., Dormeshkin O.B., Kadirbayeva A.A., Seitkhanova A.B.**  
KINETICS AND MECHANISM OF DECOMPOSITION OF LOW-QUALITY PHOSPHORITES  
OF THE ZHANATAS DEPOSIT.....163

#### MEMORY OF SCIENTISTS

Nigmatova Roza Shukirgalievna.....170

## **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 work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

**ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)**

**<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*  
Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 15.12.2021.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.  
10,5 п.л. Тираж 300. Заказ 6.