



INFLUENCE OF ACTIVE ENZYMES ON COTTON OIL REFINING PROCESS

R.X.Medatov

Ferghana Polytechnic Institute, Uzbekistan,

E-mail: Rustam_m9090@mail.ru

Abstract: Effect of cellulases and proteinases on carbohydrates and proteins of black cotton oil is studied. Processing of crude cotton oil neutral proteinase in combination with cellulolytic enzymes positively influences enzymatic processes and increases degree of hydrolysis of proteins and carbohydrates. It is determined that processed by enzymes crude cotton oil easily is exposed to refining, and increased the yield of oil and improves physical and chemical quality of the final product.

Key words: cellulase, proteinase, cottonseed oil, carbohydrates, proteins, hydrolysis, refining.

Аннотация: Изучено влияние целлюлаз и протеиназ на углеводы и белки черного хлопкового масла. Обработка сырого хлопкового масла нейтральной протеиназой в сочетании с целлюлолитическими ферментами положительно влияет на ферментативные процессы и увеличивает степень гидролиза белков и углеводов. Установлено, что обработанное ферментами сырое хлопковое масло легко подвергается рафинации, увеличивается выход масла и улучшаются физико-химические качества конечного продукта.

Ключевые слова: целлюлаза, протеиназа, хлопковое масло, углеводы, белки, гидролиз, рафинация.



Annotatsiya: Qora paxta moyining uglevodlari va oqsillariga selluloza va proteinazlarning ta'siri o'rganilgan. Xom paxta yog'i neytral proteinazini selulolitik fermentlar bilan birgalikda qayta ishlash fermentativ jarayonlarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va oqsillar va uglevodlarning gidrolizlanish darajasini oshiradi. Aniqlanishicha, fermentlar ta'sirida qayta ishlangan paxta yog'i oson qayta ishlanadi va neft hosildorligini oshiradi hamda yakuniy mahsulotning fizik-kimyoviy sifatini yaxshilaydi.

Kalit so'zlar: tsellyuloza, proteinaza, paxta yog'i, uglevodlar, oqsillar, gidroliz, tozalash.

Introduction

The enzyme production and using them in various sectors of food industry has been significantly expanded in recent years [1,2]. The industrial development of new enzyme technologies in combination with existing technology has a number of advantages: reduce production costs, environmental safety of production, obtain products for various purposes, use raw materials of any quality and type.

Refining process is one of the most important technological processes in production of vegetable oils [3].

Refining process combines many processes, which main purpose is to remove by-products and some impurities from oil. By-products are substances which contained in seeds and passing into oil in a minimally altered state, and substances that have changed during extraction under the influence of external factors.

There are many methods to refine vegetable oils, which can be divided into physical, physical-chemical, and chemical methods.

Vegetable oils, both used directly for food and which be sent for industrial processing, must be subjected to a full refining cycle in order to remove harmful substances



for human body, improve marketable state, increase organoleptic characteristics, and also provide to prevent the oxidation.

The traditional cotton oil refining technology consists of the following stages: hydration, neutralization (often combined with hydration), washing, drying, bleaching and deodorization [4].

The main purpose of hydration is to extract phosphatides and some hydrophilic substances from crude oil. The hydration process is a rather complex process and the results will be determined depending on the further quality changes of oil during storage and processing.

Oil contains various biopolymers, including hydrophobic proteins, carbohydrates. These biopolymers create a diffusion area at oil-water interface, the more significant the more impurities. As a result, after hydration the separation of phases occurs poorly, the yield of the separated oil layer decreases, and the refining process itself becomes difficult.

Recently, many researchers have shown the possibility of using hydrolytic enzymes in oil hydration [5]. For instance, in [6], by using the microbial phospholipase A₂ to hydrolyze non-hydratable phosphatides, the technology of hydration of vegetable oils was improved. Enzymatic hydration not only completely removes phosphatides (both hydratable and non-hydratable), but also transform them into high effective emulsifiers.

It could be assumed that in our case, using cellulases and proteinases for hydrolyze of biopolymers (proteins and carbohydrates) of cottonseed oil increases the hydratability of by-products, which is reflected in the yield of refined oil and refining parameters.

The aim of this research work is to study the effect of cellulolytic and proteolytic enzymes on crude cottonseed oil biopolymers during refining process.

2. Materials and methods

"ViscoStar 150L" as cellulases and neutral proteinase (Neutrase) were manufactured by Novozymes, Denmark. The crude cottonseed oil was obtained from "Toshkent Yog-moy combinati" JSC, Uzbekistan.



2.1. Enzymatic treatment of cottonseed oil. 200 g of testing oil was heated to 45-50°C with stirring, then the stirrer speed was increased and a predetermined amount of a solution of "ViscoStar 150L" and neutrase diluted in water was added slowly in a ratio of 1:1, and kept stirring for 60 min. The total water content was 6% and the enzyme was 0.1% of oil weight. Then a temperature of the mixture was increased to 85°C and kept at this temperature for 20 minutes. At this temperature, the mixture was stirred for 60 minutes.

2.2. Determination of carbohydrate hydrolysis products. An equal volume of distilled water was added to the fermented oil and after thorough mixing, it was centrifuged at 5000 rpm for 10 min. Then, the aqueous part was separated and the content of reducing sugars was determined by Nelson and Shomody method [7].

2.3. Determination of protein hydrolysis products. 2 ml were taken from the aqueous portion of centrifuge centrate, 0.3 M TCA was added and filtered. Then, 0.2 ml aliquots were taken from the filtrate, 0.8 ml distilled water, 5 ml of 0.5 M Na₂CO₃ solution were added. The mixture was shaken and 1 ml of Folin solution was added. The content of amino acids was determined by optical density of the samples [8].

2.4. Neutralization of cottonseed oil. 200 g hydrated oil was heated to 50°C. Upon reaching the setting temperature, without stopping mixing, the calculated amount of alkali was added. Then the oil temperature was raised by 10-15°C, the rotation frequency was reduced, and stirring was carried out until well-formed flakes formed. The neutralized oil was decanted, washed with hot distilled water (60-65°C), filtered and dried at 100-110°C.

Chemical analysis of refined oil was carried out according to generally accepted method [9].

3. Results and discussion

It has always to be faced to formation and destruction of highly dispersed systems, which properties can be often determined by chosen technology, during the extraction and processing of oil. The high dispersity occurs due to by-compounds in oil.



The by-compounds include: free fatty acids, phospholipids, waxes (esters of higher monohydric alcohols and higher fatty acids), hydrocarbons, vitamins, proteins and compounds which formed during heat moisture-heat treatment of cotton meal.

It is known that the amount of carbohydrates and proteins in cotton meal are 12-14% and 25-38%, respectively. Some part of proteins and carbohydrates, together with other substances, pass to the oil, during the forepression of cotton meal.

By-compounds demonstrate surface-active properties and due to the oil processing is complicate. These properties of by-compounds can be weakened by enzymatic influence. To increase the degree of hydratability of the by-compounds, we have studied the hydrolysis of carbohydrates and proteins of unrefined oil with cellulolytic and proteolytic enzymes.

Table 1. shows the content of products of hydrolysis of proteins and carbohydrates after fermentation of crude cottonseed oil with enzyme preparations such as: ViscoStar 150L , neutral proteinase (Neutrase) and their mixtures.

The effect of neutral proteinases with amylases on hydrolyzable of proteins and carbohydrates of crude cottonseed oil at pH 7.0

Table 1

o.	Enzymes used	Reducing sugar, mg/g in oil	Protein hydrolysis products, μmol/g in oil
	Without enzymes	1,44±0,06	0,55±0,02
	Neutrase	1,46±0,06	1,2±0,04
	Neutrase +"ViscoStar 150L"	4,65±0,24	1,28±0,04
	ViscoStar 150L	4,82±0,24	0,62±0,02

It can be seen from the table that the treatment of cottonseed oil with enzymes leads to accumulation of hydrolysis products of macromolecular compounds. For instance, under



the treatment with Neutrase and ViscoStar 150L, the formation of reducing sugars was 4.65 ± 0.24 mg/g in oil, while the products of hydrolysis of proteins was 1.28 ± 0.04 μ mol/g in oil.

4. Conclusion

Enzymatic solutions consisting of Neutrase and cellulases (ViscoStar 150L) significantly effect on the refining process of cottonseed oil. Therefore, the physical - chemical parameters of refined oil were better than, when these enzymes were used separately[10].

This is achieved due to the enzymatic breakdown of carbohydrates and hydrophobic proteins contained in oils and preventing refining. Using enzymes in cottonseed oil refining, makes it possible to improve the vegetable oils technology.

REFERENCES:

1. Саттарова Б. Н., Аскарлов И. Р., Джураев А. М. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ КУРИНОГО МЯСА //Universum: химия и биология. – 2018. – №. 11. – С. 36-38.
2. Саттарова Б. Н., Омонов Н. О. Ё., Уринов Х. К. У. Определение антиоксидантов в местном курином мясе на хромато-масс-спектрометре //Universum: технические науки,(5-5 (86)). – 2021. – С. 6-8.
3. Саттарова Б. Н. и др. Влияние полученных биостимуляторов на повышение живой массы цыплят //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 12 (66). – С. 34-36.
4. Саттарова Б. Н., Кодиров З. З., Хусанова Н. С. Синтез литиевых солей п-ферроценил-бензойной кислоты и их применение как биостимуляторов при выращивании кур //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 46-48.



5. Намозов А. А., Аскаров И. Р., Саттарова Б. Н. Анализ синтетических красителей в безалкогольных напитках методом капиллярного электрофореза //Вестник Белгородского государственного технологического университета им. ВГ Шухова. – 2011. – №. 3. – С. 120-123.
6. Саттарова Б. Н., Ибрагимов Л. А. Химический состав и свойства куриного мяса //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-4 (85). – С. 36-37.
7. Саттарова Б. Н., Аскаров И. Р., Джураев А. М. Товуқ гўштининг кимёвий таркибини ўрганиш орқали инсон саломатлигини муҳофаза қилиш //анду Илмий хабарномаси. – 2018. – Т. 3. – С. 31-33.
8. Utanova N. M. et al. Non mahsulotlari tarkibidagi oziq-ovqat emulsifikatorlari va non mahsulotlarining ozuqaviy sifatini yaxshilash //Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects (Spain). – 2022. – С. 130-134.
9. Sattarova B., Xurshid A. Methods of cleaning micelles in the production of vegetable oils //Interdisciplinary Conference of Young Scholars in Social Sciences (USA). – 2021. – С. 293-296. Sattarova B. N., Maxmudova A. A. MEVA-REZAVOR QANDOLAT MAHSULOTLARI //Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects (Spain). – 2022. – С. 112-116.
10. Саттарова Б. и др. ТАБИЙ ВА СИНТЕТИК ОЗИҚ-ОВҚАТ ҚЎШИЛМАЛАРИНИНГ ФОЙДАЛИ ВА ЗАРАРЛИ ХУСУСИЯТЛАРИ //Farg ‘ona davlat universiteti ilmiy jurnali. – 2019. – №. 2. – С. 4-4.
11. Yunusov O. et al. Development of technology for refining of black cotton oil miscella //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 497. – С. 03034.
12. Yunusov O. et al. Investigating the process of refining rapeseed oil //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 497. – С. 03053.
13. Kodirov Z. Z. ANALYSIS OF LOCAL WHEAT GRAIN PROCESSING TECHNOLOGY //Journal of new century innovations. – 2022. – Т. 15. – №. 1. – С. 152-158.



14. Ibragimov L., Kodirov Z. HUMAN SAFETY AND TOXICOLOGY //Archive of Conferences. – 2022. – С. 79-81.
15. Усманов Б. С., Кодиров З. З., Ибрагимов Л. А. Способы использования высокочастотных лучей при длительном хранении сырья для производства растительных масел //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-3 (86). – С. 93-96.
16. Кодиров З. З. Влияние концентрации NaOH и избытка щелочи на состав продукта при рафинировании хлопкового, соевого, подсолнечного масла //Universum: технические науки. – 2021. – №. 3-3 (84). – С. 50-52.
17. Усманов Б. С., Кодиров З. З. Влияние солнечных лучей на состав продуктов при хранении высококачественных растительных масел //Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-2 (83). – С. 92-95.
18. Усманов Б. С., Кодиров З. З. Влияние солнечных лучей на состав продуктов при хранении высококачественных растительных масел //Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-2 (83). – С. 92-95.
19. Буранова Д. Я., Кодиров З. З., Кенжаев Ф. Я. У. Исследование кинетики и селективности экстракции хлопкового масла на основе модификации растворителя //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-3 (80). – С. 32-34.
20. Саттарова Б. Н., Кодиров З. З., Хусанова Н. С. Синтез литиевых солей п-ферроценил-бензойной кислоты и их применение как биостимуляторов при выращивании кур //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 46-48.
21. Madaminovich P. X., Hamroqulovich M. M. PROCESSING OF FISH AND FISH PRODUCTS //American Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2022. – Т. 4. – С. 212-215.
22. Маматкулов М. Х., Абдилалимов О. Перспективы использования пищевого рыбьего жира в медицине //Universum: технические науки. – 2020. – №. 12-3 (81). – С. 79-81.



23. Маматкулов М. Х. и др. К вопросу о перспективах применения технологических продуктов из рыбы в лечебных целях //Вестник науки и образования. – 2019. – №. 19-3 (73). – С. 15-17.
24. Маматкулов М. Х. и др. К вопросу о перспективах применения технологических продуктов из рыбы в лечебных целях //Вестник науки и образования. – 2019. – №. 19-3 (73). – С. 15-17.
25. Aronov D. A. et al. Postdegradation characteristics of pin photoelectric cells made of hydrogenated amorphous silicon (a-Si: H) //Semiconductors (Woodbury, NY). – 1993. – Т. 27. – №. 6. – С. 550-556.
26. Aronov D. A., Mamatkulov R., Rubinov V. V. The Effects of Field and Temperature Heating in Intrinsic Semiconductors with Non-Injecting Contacts //physica status solidi (a). – 1982. – Т. 69. – №. 1. – С. 159-165.
27. Усманов Б. С., Кодиров З. З. Влияние солнечных лучей на состав продуктов при хранении высококачественных растительных масел //Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-2 (83). – С. 92-95.
28. Усманов Б. С. и др. Особенности состава и свойств сафлорового соапстока, определяющие области его применения //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-3 (69). – С. 18-20.
29. Усманов Б. С., Медатов Р. Х., Мамажонова И. Р. Интенсификация теплообмена при течении HNO_3 В трубах с кольцевыми турбулизаторами //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-2 (67). – С. 35-37.
30. Медатов Р. Х. и др. Экспериментальные установки для исследования теплоотдачи при конвективном теплообмене //Universum: технические науки. – 2019. – №. 11-2 (68). – С. 28-31.
31. Усманов Б. С., Кодиров З. З., Ибрагимов Л. А. Способы использования высокочастотных лучей при длительном хранении сырья для производства



- растительных масел //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-3 (86). – С. 93-96.
- 32.** Усманов Б. С. и др. Подбор эффективного щелочного реагента для нейтрализации сафлорового масла //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-3 (69). – С. 10-12.
- 33.** Усманов Б. С. Исследование процесса разложения низкосортных фосфоритов при неполной норме серной кислоты //Interdisciplinary Conference of Young Scholars in Social Sciences (USA). – 2021. – С. 297-300.
- 34.** Усманов Б. С., Юнусов О. К., Отакулова Х. Ш. Изучение влияние способа гидратации на цветность подсолнечного масла //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-2 (80). – С. 91-93.
- 35.** Усманов Б. С. Аммонизации Суперфосфата Водным Раствором Аммиака //Amaliy va tibbiyot fanlari ilmiy jurnali. – 2022. – С. 200-208.
- 36.** Annaev N. A. et al. Compacting solid waste from chemical industries //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2022. – Т. 2432. – №. 1.
- 37.** Хакимов М. У., Абдусаматова Д. Д. Эффективность комбинированного применения инсектицидов и фунгицидов в борьбе с вредителями и болезнями винограда //International Journal of Formal Education. – 2023. – Т. 2. – №. 11. – С. 186-190.
- 38.** Саттарова Б. Н. и др. Витамин В Кондитерских Изделиях Проблемы Обогащения //International Journal of Formal Education. – 2023. – Т. 2. – №. 12. – С. 191-195.
- 39.** Abdusamatova D., Aliyeva F. IMPROVING THE PRODUCTION OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM WILD PLUMS //Research and implementation. – 2024. – Т. 2. – №. 5. – С. 99-104.



40. Ergashov A. A., Abrolov A. A. Sanoatda ishlatilayotgan adsorbentlar va ulardan foydalanishdagi muammolar //Research and implementation. – 2024. – Т. 2. – №. 7. – С. 26-31.
41. Azizbek E. Adsorbent used in industry and problems in their use //International Journal of Advance Scientific Research. – 2022. – Т. 2. – №. 06. – С. 55-61.
42. Атамухамедова М. Возрастные особенности изменения деятельности кардиореспираторной системы //Research and implementation. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-75.
43. Атамухамедова М. Возрастные особенности изменения деятельности кардиореспираторной системы //Research and implementation. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-75.
44. Ergashev A. A., Najmitdinova G. K. Features of differentiated teaching of chemistry //Экономика и социум. – 2020. – №. 12 (79). – С. 89-92.
45. Курбанов Ж. Х. и др. Интенсивность теплообмена при нагреве раствора $\text{nh}_2\text{coonh}_4$ в теплообменнике с высокоэффективными трубами //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-2 (69). – С. 24-27.
46. Ergashev A. Методы приготовления сложных удобрений //Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 10. – С. 100-105.
47. Медатов Р. Х. и др. Экспериментальные установки для исследования теплоотдачи при конвективном теплообмене //Universum: технические науки. – 2019. – №. 11-2 (68). – С. 28-31.
48. Шодиев Д. А., Нажмитдинова Г. К. Пищевые добавки и их значение //Universum: технические науки. – 2021. – №. 10-3 (91). – С. 30-32.
49. Шодиев Д. А. У., Нажмитдинова Г. К. К. А. Специфические аспекты производства продуктов питания //Universum: технические науки. – 2021. – №. 3-2 (84). – С. 91-94.



50. Ergashev A. A., Najmitdinova G. K. Features of differentiated teaching of chemistry // Экономика и социум. – 2020. – №. 12 (79). – С. 89-92.
51. Guljakhon N. The role of the stevia plant in the food industry // Interdisciplinary Conference of Young Scholars in Social Sciences (USA). – 2021. – С. 334-338.
52. Najmitdinova G. Useful properties of natural dry milk // International Journal of Advance Scientific Research. – 2022. – Т. 2. – №. 04. – С. 43-50.
53. Зокирова Саноат Хамдамовна, Хамракулов Жахонгир Бахтиярович, Кадирова Нафиса Баннобовна Полевая влагоемкость, влажность почв и песков Центральный Ферганы // Universum: химия и биология. 2020. №5 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polevaya-vlagoemkost-vlazhnost-pochv-i-peskov-tsentralnyy-fergany> (дата обращения: 05.10.2024).
54. Зокирова Саноат Хамдамовна, Акбаров Рахматилло Файзуллаевич, Кадирова Нафиса Баннобовна, Махсталиев Навруз Солижон Угли Характеристика галечниковых почв Ферганской области и их пути к улучшению // Universum: химия и биология. 2020. №2 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-galechnikovyh-pochv-ferganskoy-oblasti-i-ih-puti-k-uluchsheniyu> (дата обращения: 05.10.2024).
55. Рахимов Бобомурод Рустамович, Адизов Бобуржон Замирович, Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович, Аноров Рустам Абдурахмонович, Ходжаев Сарвар Фахреддинович, Кадирова Нафиса Баннобовна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОАПСТОКОВ В КАЧЕСТВЕ ДЕПРЕССАТОРОВ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ВЯЗКОСТИ МЕСТНЫХ НЕФТЕЙ // Universum: технические науки. 2021. №5-4 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-soapstokov-v-kachestve-depressatorov-dlya-izmeneniya-vyazkosti-mestnyh-neftey> (дата обращения: 05.10.2024).
56. Рахимов Бобомурод Рустамович, Адизов Бобуржон Замирович, Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович, Аноров Рустам Абдурахмонович, Ходжаев Сарвар Фахреддинович, Кадирова Нафиса Баннобовна ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СМЕСИ



ФОСФОЛИПИДОВ С ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИДАМИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЕЙ // Universum: технические науки. 2021. №5-4 (86). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-vliyaniya-smesi-fosfolipidov-s-triatsilglitseridami-na-izmenenie-vyazkosti-tyazhelyh-neftey> (дата обращения: 05.10.2024).

57. Zokirova Sanoat, Akbarov Rakhmatillo, Kadirova Nafisa CHANGES OF THE MOBILE FORMS OF PHOSPHORUS IN SANDS UNDER INFLUENCE OF FERTILIZERS // European science review. 2020. №3-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/changes-of-the-mobile-forms-of-phosphorus-in-sands-under-influence-of-fertilizers> (дата обращения: 05.10.2024).

58. Zokirova, S. X., R. F. Akbarov, and N. B. Kadirova. "Характеристика галекнических почв ферганской области и их пути к улучшению." Glavniy redaktor 8 (2020).

59. Зокирова Саноат Хамдамовна, Акбаров Рахматилло Файзуллаевич, Кадирова Нафиса Баннобовна, Кодиров Зуфаржон Зафаржон Ўғли Генезис пустынно-песчаных почв Центральной Ферганы // Universum: технические науки. 2019. №12-1 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-pustynno-peschanyh-pochv-tsentralnoy-fergany> (дата обращения: 05.10.2024).

60. Усманов Ботир Сотволдиевич, Кадирова Нафиса Баннобовна, Мамажонова Ирода Рахматовна, Хусанова Нафиса Садуллаевна Подбор эффективного щелочного реагента для нейтрализации сафлорового масла // Universum: технические науки. 2019. №12-3 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podbor-effektivnogo-schelochnogo-reagenta-dlya-neytralizatsii-saflorovogo-masla> (дата обращения: 05.10.2024).

61. Хамракулова Муборак Хакимовна, Абсарова Дилрабо Камроновна, Хошимов Илхомжон Эркин Угли, Кадирова Нафиса Баннобовна, Мамажонова Ирода Рахматовна Использование газохроматографического метода для контроля качества мяса курицы // Universum: технические науки. 2019. №12-2 (69). URL:



<https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-gazohromatograficheskogo-metoda-dlya-kontrolya-kachestva-myasa-kuritsy> (дата обращения: 05.10.2024).

62. Kadirova N.B., Abdurahimov A.A., Salixanova D.S. International scientific and practice conference on " international experience in increasing the effectiveness of distance education: problems and solutions" special issue., 27 th March., 2022., France ., Joint Conference IJSSIR . Published: 2022-04-03 colloid-chemical properties of the produced detergents.

63. KadirovaN. B., Abdurahimov A.A, Salixanova D.S.International scientific and practice conference on " international experience in increasing the effectiveness of distance education: Problems and solutions" SPECIAL ISSUE., 27 th March., 2022., France., Joint Conference IJSSIR Colloid-chemical properties of the produced detergents

64. Кадирова Нафиса Баннобовна, Салиханова Дилноза Саидакбаровна, Сагдуллаева Дилафруз Саидакбаровна, Аноров Рустам Абдурахмонович, Абдурахимов Саидакбар Абдурахмонович ОТРАБОТАННЫЕ ЖИРНЫЕ ГЛИНЫ ОТБЕЛКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ - ЦЕННОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЫЛОПОДОБНЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ // Universum: технические науки. 2021. №2-3 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otrabotannye-zhirnye-gliny-otbelki-rastitelnyh-masel-tsennoe-syryo-dlya-proizvodstva-mylopodobnyh-poverhnostno-aktivnyh-veschestv> (дата обращения: 05.10.2024).

65. Юнусов Обиджон Кодирович, Кадирова Нафиса Баннобовна, Содикова Забида Тулкиновна Исследование процесса рафинации соевого масла // Universum: технические науки. 2019. №11-1 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protsessa-rafinatsii-soevogo-masla> (дата обращения: 05.10.2024).

66. Зокирова Саноат Хамдамовна, Хамракулов Жахонгир Бахтиярович, Кадирова Нафиса Баннобовна Полевая влагоемкость, влажность почв и песков Центральный



Ферганы // Universum: химия и биология. 2020. №5 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polevaya-vlagoemkost-vlazhnost-pochv-i-peskov-tsentralnyy-fergany> (дата обращения: 05.10.2024).

67. Zokirova, S. Kh, E. Zhalilo, N. B. Kadirova, and N. Sh Khakimjonova. "Origin of central asian sands." ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 11, no. 10 (2021): 2249-2251.

68. Кадирова Нафиса Баннобовна, Салиханова Дилноза Саидакбаровна, Аноров Рустам Абдурахмонович, Абдурахимов Саидакбар Абдурахмонович, Сагдуллаева Дилафруз Саидакбаровна Влияние состава и содержания глинистых минералов на моющую способность мылоподобных веществ // Universum: технические науки. 2021. №3-3 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sostava-i-soderzhaniya-glinistyh-mineralov-na-moyuschuyu-sposobnost-mylopodobnyh-veschestv> (дата обращения: 05.10.2024).

69. Медатов Р. Х. и др. Экспериментальные установки для исследования теплоотдачи при конвективном теплообмене //Universum: технические науки. – 2019. – №. 11-2 (68). – С. 28-31.

70. Усманов Б. С., Медатов Р. Х., Мамажонов И. Р. Интенсификация теплообмена при течении HNO_3 В трубах с кольцевыми турбулизаторами //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-2 (67). – С. 35-37.

71. Мамажанова И. Р., Медатов Р. Х. Преимущества местных адсорбентов при рафинации хлопкового масла //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-2 (80). – С. 78-81.

72. Медатов Р. Х., Хасанов А. Х., Хасанов Х. Т. Влияние целлюлотических и протеолитических ферментов на процесс очистки хлопкового масла //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-7 (97). – С. 33-36.

73. Rustamjon M., Bobir K., Hasan H. Reduction of free fatty acids in cotton oil with immobilized lipase //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-6 (86). – С. 74-78.



74. Usmanov B., Umurzakova S. Investigation of the chemical composition and properties of low-grade phosphorites of tashkur //Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2021. – T. 2. – №. 12. – C. 100-105.
75. Хакимов, М. У., and Ш. М. Умурзакова. "Определение Содержания Воды В Моркови В Продуктах Питания." Central Asian Journal Of Theoretical & Applied Sciences 2.12 (2021): 60-63.
76. Umurzakova, Shokhsanam, and Zilolaxon To'lanova. "The quality of wheat grains and the process that affects their storage." American Journal Of Agriculture And Horticulture Innovations 2.05 (2022): 09-18.
77. Umurzakova S. Improving the process of preparing the grain for grinding //International Journal of Advance Scientific Research. – 2022. – T. 2. – №. 04. – C. 11-18.
78. Khamrokulovich M. M., Kodirov Z. Z., Muzaffarovna U. S. The importance of fish oil in the human body and methods for determining the quality of fats //Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2021. – T. 2. – №. 12. – C. 16-24.
79. Buranova D. Y., Umurzakova S. M. Missellani qayta ishlashning zamonaviy usullari //Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali. – 2022. – T. 2. – №. 10. – C. 91-99.
80. Umarova M., Umurzakova S. Quality and Composition Analysis of Meat and Meat Products //European Journal of Emerging Technology and Discoveries. – 2023. – T. 1. – №. 2. – C. 1-6.
81. Umurzakova S. NUTRITIONAL VALUE AND CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT //British Journal of Global Ecology and Sustainable Development. – 2024. – T. 27. – C. 38-45.
82. Ergashov A. A., Abrolov A. A. Sanoatda ishlatilayotgan adsorbentlar va ulardan foydalanishdagi muammolar //Research and implementation. – 2024. – T. 2. – №. 7. – C. 26-31.



83. Kodirov Z. Z., Ahmadjonovich A. A. Research and control measures of powdery mildew (oidium) diseases in vine fruit production //European Journal of Emerging Technology and Discoveries. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 86-92.
84. Adahamjonovich A. A. Diarrhea and healing function from watermelon seed //International Journal of Advance Scientific Research. – 2022. – Т. 2. – №. 05. – С. 84-89.
85. Nabievna S. B., Adxamjonovich A. A. The chemical composition and properties of chicken meat //Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 25-28.
86. Mahammadjon Q., Anvar A. Bioazot-n bioprparate in agriculture //Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 101-105.
87. Мадалиев Т. А., Гоппиржонович Қ. М., Абролов А. А. Биоразведка бактерий-продуцентов экзополисахаридов из различных природных экосистем для синтеза биополимеров из барды //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 12-1 (78). – С. 6-9.
88. Қосимов М. Г., Мадалиев Т. А., Абролов А. А. Улучшения качества зерна, выращиваемого в условиях ферганской области //Интернаука. – 2019. – №. 40-2. – С. 28-30.
89. Ибрагимов А. А. и др. К вопросу о перспективах организации рыбной промышленности в Узбекистане и о рыбохозяйственном освоении водохранилищ Ферганской долины //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-3 (69). – С. 21-23.
90. Курбанов Ж. Х. и др. Интенсивность теплообмена при нагреве раствора $\text{nh}_2\text{coonh}_4$ в теплообменнике с высокоэффективными трубами //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-2 (69). – С. 24-27.
91. Хамракулова Муборак Хакимовна, Абдуллаева Масохат Абдулбориевна, Хошимов Илхомжон Эркин Угли, Турдибоев Илхомжон Хаётжон Угли



- Оптимизация процесса отбелки соевого масла // Universum: технические науки. 2019. №10-1 (67). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-protssessa-otbelki-soevogo-masla> (дата обращения: 05.10.2024).
- 92.** Тожибоев Мирзаабдулла Мустафакулович, Абдуллаева Масохат Абдулбориевна, Хамракулова Муборак Хакимовна, Сайдазимов Муродхон Сайджамолович Методы снижения слёживаемости аммиачной селитры // Universum: технические науки. 2020. №1 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-snizheniya-slyozhivaemosti-ammiachnoy-selitry> (дата обращения: 05.10.2024).
- 93.** Рахматов Улмас, Хамракулова Муборак Хакимовна, Мирзаев Дилшоджон Мирзахалимович, Абдисаматов Элмуроджон Дилмуродович ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕДИ, НИКЕЛЯ И КАДМИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ // Universum: технические науки. 2021. №11-4 (92). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-kontsentratsii-medi-nikelya-i-kadmiya-v-razlichnyh-tipah-pochv-ferganskoy-oblasti> (дата обращения: 05.10.2024).
- 94.** Хамракулова Муборак Хакимовна, Абсарова Дилрабо Камроновна, Хошимов Илхомжон Эркин Угли, Кадирова Нафиса Баннобовна, Мамажонов Ирода Рахматовна Использование газохроматографического метода для контроля качества мяса курицы // Universum: технические науки. 2019. №12-2 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-gazohromatograficheskogo-metoda-dlya-kontrolya-kachestva-myasa-kuritsy> (дата обращения: 05.10.2024).
- 95.** Хамракулова Муборак Хакимовна, Абдуллаева Масохат Абдулбориевна, Абдуллажонов Холмаджон, Хайдаров Азамжон Аскарлович Исследование процесса нейтрализации экстракционного хлопкового масла // Universum: технические науки. 2019. №11-1 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protssessa-neytralizatsii-ekstraktsionnogo-hlopkovogo-masla> (дата обращения: 05.10.2024).
- 96.** Рахматов Улмас, Хамракулова Муборак Хакимовна, Абдуллажонов Холмаджон, Мирзаев Дилшоджон Мирзахалимович, Абдисаматов Элмуроджон



Дилмуродович ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ФЕРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ // Universum: технические науки. 2022. №1-3 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-kontsentratsii-nekotoryh-tyazhelyh-metallov-v-pochvah-ferganskoy-oblasti> (дата обращения: 05.10.2024).

97. Юнусов Обиджон Кодирович, Кадирова Нафиса Баннобвна, Содикова Забида Тулкиновна Исследование процесса рафинации соевого масла // Universum: технические науки. 2019. №11-1 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protsessa-rafinatsii-soevogo-masla> (дата обращения: 05.10.2024).

98. Рахматов Улмас, Хамракулова Муборак Хакимовна, Абдуллажонов Холмаджон, Мирзаев Дилшоджон Мирзахалимович, Мамажонов Рашида Тухташевна, Абдисаматов Элмуроджон Дилмуродович КОНЦЕНТРАЦИЯ CU, NI И CD В ПОЧВАХ АНДИЖАНСКОЙ ОБЛАСТИ // Universum: технические науки. 2022. №2-5 (95). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsentratsiya-cu-ni-i-cd-v-pochvah-andizhanskoy-oblasti> (дата обращения: 05.10.2024).

99. Хамракулова Муборак Хакимовна, Иброхимова Феруза Эминжон Кизи ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНОГО РАПСОВОГО МАСЛА ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕЛИ // Universum: технические науки. 2021. №3-3 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-mestnogo-rapsovogo-masla-dlya-pischevoy-tseli> (дата обращения: 05.10.2024).

100. Хамракулова, М.Х., Кадыров, Ю., Турсунова, Р.М. and Турсунов, М., 2003. Адсорбционное осветление нейтрализованного соевого масла сорбентами местного происхождения. Хранение и переработка сельхозсырья, (10), pp.53-55.

101. Матякубов Рузбой, Хамракулова Муборак Хакимовна, Қосимова Хафиза Холматовна, Мадаминов Сардор СЕЛЕКТИВНОЕ ГИДРИРОВАНИЕ ФУРАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА МЕДНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ // Universum: химия и биология.



2021. №4 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selektivnoe-gidrirovanie-furanovyh-soedineniy-na-mednyh-katalizatorah> (дата обращения: 05.10.2024).

102. Матякубов Рузибой, Хамракулова Муборак Хакимовна, Қосимова Хафиза Холматовна, Мадаминов Сардор СЕЛЕКТИВНОЕ ГИДРИРОВАНИЕ ФУРАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА МЕДНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ // Universum: химия и биология. 2021. №4 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selektivnoe-gidrirovanie-furanovyh-soedineniy-na-mednyh-katalizatorah> (дата обращения: 05.10.2024).

103. Хамракулова Муборак Хакимовна, Бадамшоева Мафтуна Исроил Кизи ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОЕВОГО МАСЛА ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ УЗБЕКИСТАНА // Universum: технические науки. 2021. №1-2 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-fiziko-himicheskogo-sostava-soevogo-masla-iz-mestnogo-syrya-uzbekistana> (дата обращения: 05.10.2024).

104. Матякубов Рузибой, Хамракулова Муборак Хакимовна, Қосимова Хафиза Холматовна, Мадаминов Сардор СЕЛЕКТИВНОЕ ГИДРИРОВАНИЕ ФУРАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА МЕДНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ // Universum: химия и биология. 2021. №4 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selektivnoe-gidrirovanie-furanovyh-soedineniy-na-mednyh-katalizatorah> (дата обращения: 05.10.2024).

105. Хамракулова Муборак Хакимовна, Бадамшоева Мафтуна Исроил Кизи ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОЕВОГО МАСЛА ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ УЗБЕКИСТАНА // Universum: технические науки. 2021. №1-2 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-fiziko-himicheskogo-sostava-soevogo-masla-iz-mestnogo-syrya-uzbekistana> (дата обращения: 05.10.2024).

106. Матякубов Рузибой, Хамракулова Муборак Хакимовна, Қосимова Хафиза Холматовна, Мадаминов Сардор СЕЛЕКТИВНОЕ ГИДРИРОВАНИЕ ФУРАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА МЕДНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ // Universum: химия и биология. 2021. №4 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selektivnoe-gidrirovanie-furanovyh-soedineniy-na-mednyh-katalizatorah> (дата обращения: 05.10.2024).



- 107.** Хамракулова Муборак Хакимовна, Бадамшоева Мафтуна Исроил Кизи
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОЕВОГО МАСЛА ИЗ
МЕСТНОГО СЫРЬЯ УЗБЕКИСТАНА // Universum: технические науки. 2021. №1-2
(82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-fiziko-himicheskogo-sostava-soevogo-masla-iz-mestnogo-syrya-uzbekistana> (дата обращения: 05.10.2024).
- 108.** Hamrokulova Muborak, Qodirov Yuldoshxon Reserch on the refining process of
prepressed cotton oil // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2016. №11-12.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reserch-on-the-refining-process-of-prepressed-cotton-oil> (дата обращения: 05.10.2024).
- 109.** Хамракулова, М.Х., Кадыров, Ю. and Турсунова, Р.М., 2003. Исследование
процесса рафинации соевого масла в мисцелле с применением соевого
соапстока. Хранение и переработка сельхозсырья, (9), pp.56-58.
- 110.** Ramizitdinovna, A.R., Zinatullaevna, D.G., Muborak, K., Faxretdinovich, K.S. and
Mirzayevich, N.A., 2020. APPLICATION OF PHOSPHATIDE CONCENTRATES FROM
LOCAL RAW MATERIALS TO IMPROVE THE QUALITY OF BAKERY
PRODUCTS. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, 17(6), pp.3705-3716.
- 111.** КРАСИТЕЛЕЙ С. И. С., НАПИТКАХ В. Б. ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ //Главный редактор: Ахметов Сайранбек
Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул
Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – С. 66.
- 112.** Zipaev D. V., Tulina A. A., Kozhukhov A. N. The use of capillary electrophoresis in
the evaluation of food and beverages //Proceedings of the Voronezh State University of
Engineering Technologies. – 2020. – Т. 82. – №. 1. – С. 82-87.
- 113.** Seifulla D. K., Aliev I. E. Preparation of Development of the Assessment System of
Quality of Wine and Wine Products //Acta Universitatis Danubius. Œconomica. – 2024. –
Т. 20. – №. 3. – С. 23-29.



- 114.** Alieva F., Namunakhon A. Current issues of product certification at the international level //Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects (Spain). – 2022. – С. 86-90.
- 115.** Alieva F. Scientific foundation of producing technology of non-alcoholic drinks //Interdisciplinary Conference of Young Scholars in Social Sciences (USA). – 2021. – С. 330-333.
- 116.** Aliyeva F. Food safety and to them adverse events caused by certain nutritional supplements being added //SO ‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2022. – Т. 5. – №. 1. – С. 78-84.
- 117.** Alieva F., Abdulloev S., Sattorova B. ПОВЫШАЕТ ЛИ РИСК ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ СМЕРТИ ЧАСТОЕ УПОТРЕБЛЕНИЕ СЛАДКИХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ? //Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 10. – С. 80-86.
- 118.** Hamrakulov Z. A., Askarova M. K., Tukhtaev S. Preparation of calcium-magnesium chlorate defoliant from dolomite //Journal of Chemical Technology and Metallurgy. – 2015. – Т. 50. – №. 1. – С. 65-70.
- 119.** Хамрокулов З. А., Ахунджанов У. Ю. Распространение одномерных нелинейных пластических волн однородной среде //Universum: технические науки. – 2018. – №. 11 (56). – С. 26-28.
- 120.** Хамдамова Ш. Ш., Тухтаев С. Изучение кинетики процесса конверсии хлорида кальция с хлоратом натрия //Universum: технические науки. – 2017. – №. 8 (41). – С. 29-36.
- 121.** Турсунов А. С. У., Эргашев Д. А., Хамракулов З. А. Исследование процессов фильтрации при получении хлоратсодержащий дефолиант из доломита //Universum: технические науки. – 2018. – №. 10 (55). – С. 57-65.
- 122.** Хамракулов З. А. Хлорат кальций-магниевый дефолиант на основе доломита //International scientific review. – 2016. – №. 4 (14). – С. 52-54.



123. Khamrakulov Z. A., Askarova M. K., Tukhtaev S. Solubility of components in the systems $MgCl_2$ – $CaCl_2$ – H_2O and $(48.2\% CaCl_2 + 51.8\% MgCl_2)$ – $NaClO_3$ – H_2O //Russian Journal of Inorganic Chemistry. – 2015. – Т. 60. – С. 1286-1291.
124. Khamrakulov Z. Study of filtration processes in obtaining a chlorate-containing defoliant from dolomite //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 84. – С. 05041.
125. Хамракулов З. А., Мамажонов Р. Т., Юсупова Н. А. Создание химического препарата для защиты сельскохозяйственных культур на основе промышленных отходов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-5 (86). – С. 26-29.
126. Эргашев Д. А. и др. Диаграмма растворимости системы $Ca(ClO_3)_2$ – CH_3COOH – $NH_2C_2H_4OH$ – H_2O при $25^\circ C$ //Universum: технические науки. – 2018. – №. 4 (49). – С. 1-1.
127. Хамракулов З. А. и др. Кинетика разложения доломита соляной кислотой //Химическая промышленность. – 2018. – Т. 95. – №. 1. – С. 1-6.
128. Hamrakulov Z. A., Askarova M. K., Tukhtaev S. Preparation of calcium-magnesium chlorate defoliant from dolomite //Journal of Chemical Technology and Metallurgy. – 2015. – Т. 50. – №. 1. – С. 65-70.
129. Khamrakulov, Z. A., M. K. Askarova, and S. Tukhtaev. "Poluchenie rastvora khloridov kal'tsiia i magniia iz dolomita [Obtaining of solution of calcium magnesium chloride from dolomite]." Khimicheskaiia promyshlennost'-Russian Chemical Industry 2 (2013): 70-78.
130. Khamrakulov, Zohidjon Abusamadovich, Sobir Boqiyevich Mamajonov, and Olimjon Gulamlanovich Abdullayev. "Localization of welding electrode components." Scientific Bulletin of Namangan State University 2.10 (2020): 64-70.
131. Хамракулов З. А., Мамажонов Р. Т., Юсупова Н. А. Растворимость в системе карбамид-ацетат-вода //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-4 (80). – С. 65-67.



- 132.** Хамракулов З. А., Азизова У. Х. Кинетика разложения доломита соляной кислотой //Universum: технические науки. – 2019. – №. 7 (64). – С. 38-42.
- 133.** Giyasidinov, Abduaziz, et al. "STUDY OF SOME TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR QUALITATIVE INDICATORS OF SINGLE FERTILIZERS." Scientific Bulletin of Namangan State University 2.1 (2020): 69-79.
- 134.** Эргашев Д. А. и др. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ХЛОРАТСОДЕРЖАЩИЙ ДЕФОЛИАНТ ИЗ ДОЛОМИТА //Universum: технические науки. – 2018. – №. 10. – С. 57-65.
- 135.** Zohidbek K. et al. OBTAINING OF CALCIUM-MAGNESIUM CHLORATES ON THE BASIS OF DOLOMITES OF SHORSU'S DEPOSIT //ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ. – 2017. – С. 202-205.
- 136.** Khamrakulov Z. A. et al. Obtaining of calcium-magnesium chlorates on the basis of dolomites of Shorsu's deposit //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2017. – №. 5 (103). – С. 91-93.
- 137.** Zohidbek K. et al. Study of filtration processes at preparation of calcium-magnesium chlorate defoliant from dolomite //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2015. – №. 11-12. – С. 61-67.