



ISSN 2181-385X

SCIENTIFIC TECHNICAL JOURNAL

CAFET

CENTRAL ASIAN FOOD
ENGINEERING AND TECHNOLOGY



Volume 1, Issue 6



Google
Scholar



OLIY
ATTESTATSIYA
KOMISSIYASI



2023/6
October

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TOSHKENT KIMYO-TEKNOLOGIYA INSTITUTI

"CENTRAL ASIAN FOOD
ENGINEERING AND TECHNOLOGY"
ELEKTRON ILMIY JURNALI

*OAK rayosatining 2023
yil 28-fevraldagi 333/5-son
qarori bilan dissertatsiya ilmiy
natijalarini chop etish tavsiya
etilgan ilmiy jurnallar
ro'yxatiga kiritilgan.*

*Texnika, qishloq
xo'jaligi, kimyo, biologiya,
veterinariya yo'nalishlari
bo'yicha yozilgan ilmiy
maqolalar nashr etiladi.*

2023/6

VOLUME 1 ISSUE 6

Toshkent 2023

ISSN 2181-385X

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10256996>

"Central Asian Food Engineering and Technology" elektron ilmiy jurnali 6-soni. – 2023-yil Oktabr.

Bosh muharrir:

Botir Shukurillayevich Usmonov, t.f.d, professor.

Bosh muharrir o'rinbosari:

Pulatov Xayrulla Lutpullayevich, k.f.d, professor.

Mas'ul kotib:

Sanayev Ermat Shermatovich, PhD, dotsent.

Texnik muharrir:

Xodjayev Sarvar Faxreddinovich, PhD

Tahrir hay'ati:

<i>Safarov T.T., professor.</i>	<i>Lee G.S., PhD. (Janubiy Koreya)</i>
<i>Yunusov M.Y., professor.</i>	<i>Davronov Q.D., b.f.d.</i>
<i>Torices M. F., professor. (Ispaniya)</i>	<i>Serkayev Q.P., professor</i>
<i>Baltabayev U.N., dotsent.</i>	<i>Xakimov B.B., professor. (Daniya)</i>
<i>Gomez O. C., DSc. (Meksika)</i>	<i>Kirkor M.A., professor. (Belorussiya)</i>
<i>Djuletta Rau, professor. (Italiya)</i>	<i>Isobayev M.D. (Tojikiston)</i>
<i>Xo'jamshukurov N.A., professor.</i>	<i>Syad.N.A., professor. (Hindiston)</i>
<i>Erkmen O., DSc, professor. (Turkiya)</i>	<i>Raxmanberdiyev G.R., professor.</i>
<i>Ro'ziboyev A.T., professor</i>	<i>Ikromov A., professor.</i>
<i>Djaxangirova G.Z., professor</i>	<i>Dodayev Q.O., professor</i>
<i>Akramova R.R., v.b. professor</i>	<i>Axrarov U.B., dotsent</i>
<i>Abduraximov A.A., DSc professor</i>	<i>Eshmatov F.X., dotsent</i>
<i>Maxmudova D.X., dotsent</i>	<i>Azizov O.T., dotsent</i>
<i>Raximov D.P., PhD ,dotsent</i>	<i>Choriyev A.J., t.f.n. dotsent</i>
<i>Xasanov A.X., dotsent</i>	<i>Normatov A.M., dotsent</i>
<i>Boboxonova Z.A., professor</i>	<i>Boborajabov B.N, PhD</i>
<i>Shernayev A.N., professor</i>	<i>Boboyev A.X., dotsent</i>

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2022 yi 8-avgustda №1692 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Muassis: Toshkent kimyo-texnologiya instituti.

Tahririyat manzili: Toshkent shahri, Shayxontohur tumani, A.Navoiy ko'chasi, 32.

ASSESSMENT OF INNOVATION AND EXPORT POTENTIAL OF UZBEKISTAN'S CHEMICAL INDUSTRY BY PEST AND SWOT ANALYSIS

Usmonov B.Sh.¹, Aripov V.V.²

¹Tashkent institute of chemical technology, ²Uzkimyosanoat JSC

Abstract: *The work provides a PEST analysis of mechanisms to support the production and export of high-tech products in Uzbekistan, as well as a SWOT analysis of the areas of production of high-tech and export-oriented products. It has been shown that when natural gas prices fall, the raw material is supplied cheaper, resulting in increased profits. Thus, in one respect, their decline in revenue due to falling natural gas prices is offset by products such as high-density polyethylene.*

Keywords: *chemical industry, implementation of projects, investment activities, SWOT analysis, PEST analysis, science-intensive products, chemical cluster.*

Innovation process acts as the growth of innovation-oriented economy for changing the level of international socio-economic relations. At this time, the release and realization of science-intensive products and services takes place at the expense of GDP growth.

The share of state ownership among heavy industry and machine-building assets in Uzbekistan is higher than in other countries. According to international experience, when the weight of state ownership is high, the opportunities to invest in new technologies, improve management and work processes are weakened, problems arise in attracting highly qualified personnel, as a result, the competitiveness of products and services decreases [4].

Low productivity in state-owned enterprises hinders the competitiveness of products, makes it difficult to achieve organizational and commercial goals, and increases the cost of economic assets in the final stage of the value chain ("stream") - the stage of preparation and delivery.

Various measures aimed at stimulating the development of innovation activity are being implemented. It is possible to determine the degree of effectiveness of the implemented measures by analyzing the volume of the innovation product according to the level of innovation and types of economic activity.

At present, "Maxam-Chirchiq", "Navoiyazot" and "Ferganaazot" joint-stock companies are producing nitrogen fertilizers: ammonium nitrate, carbamide and ammonium sulfate. "Ammophos", "Samarkandkimyo" and "Kokand Superphosphate Plant" open joint-stock companies are producing phosphorus-containing fertilizers, ammophos, supraphos, simple ammoniated superphosphate, ammonium sulfo-phosphate and nitro-calcium-phosphate. Kyzylkum Phosphorite Plant supply them with raw materials. JV JSC "Elektrokhimzavod" produces various types of chemical plant protection products.

The Company's enterprises can be divided into the following main production complexes by type of products:

- a complex of production of mineral fertilizers, inorganic substances and chemical reagents for energy, gold mining, chemical industry, with an annual production capacity of over 2.5 million tons;

- a complex of production of organic compounds, artificial fibers, polymeric materials, with an annual production capacity of about 2.0 million tons;

- production of chemical plant protection products, with an annual production capacity of 50 thousand tons;

- production of soda ash, with an annual production capacity of 100 thousand tons.

Enterprises of JSC "Uzkimyosanoat" produce more than 170 items of chemical products.

The current investment activity of JSC “Uzkimyosanoat” is aimed at increasing the most demanded products, the production of which is profitable in Uzbekistan:

- organization of modern production of chemical products and implementation of projects on modernization and reconstruction of existing industries with attraction of investments from foreign and local investors;
- attracting foreign investors in the process of privatization and denationalization of chemical enterprises of Uzbekistan.

The indicated areas of investment activities of the company are important links in the process of developing the chemical industry of Uzbekistan, increasing its production potential and ensuring the functioning of market economy mechanisms.

The Republic of Karakalpakstan, Kashkadarya, Bukhara, Navoi, Surkhandarya and Fergana regions have an important place for implementation of large projects on manufacturing products with high added value and complex technological process in the chemical industry, in view of availability of convenient production infrastructure, communications and logistics.

The major reform of the chemical industry, which commenced with the enactment of the Resolution of the President No. PP-3893 dated October 25, 2018, is in full swing in Uzbekistan. A fresh impetus to the reform was given by the adoption of the Resolution of the President “On further measures to reform and increase the investment attractiveness of the chemical industry” No. PP-4265 dated April 3, 2019 [(the Resolution)].

The Resolution approved the chemical industry’s development program for 2019-2030, which contains 31 investment projects directed at establishing polymers manufacturing, as well as at developing new production lines and extending existing lines.

Moreover, the Resolution contains a detailed plan for chemical industry reform, which is aimed at privatizing state-owned chemical enterprises, introducing modern corporate governance methods and International Financial Reporting Standards. The majority of these aims are planned to be achieved through the reform of the JSC Uzkimyosanoat, the country’s largest state-owned chemical enterprise.

Let's turn to the PEST analysis to analyze the features and capabilities of the mechanisms that support the production and export of science-intensive products in Uzbekistan (Table 1.). Scientific and technological innovation leads to the mechanization of production, the automation of complexity, the chemicalization of production, the improvement of labor conditions, and the increase in the mass and quality of production (see SWOT analysis in Table 2.).

The share of the chemical industry in export 0,4% in 2018 to 1,0% in 2022. Although natural gas and gas production occupies the main place in the industry, in our country pharmaceuticals, chemicals, rubber and plasma products, petroleum products, as well as the space industry have potential for development [5, p. 57,64].

If we look at the indicators of the chemical industry of Uzbekistan, the overhaul of technological equipment made it possible to increase the capacity utilization of chemical enterprises and to exceed the production figures of the previous year for the production of methyl alcohol (12.6 times by January-April 2020), paints and varnishes based on acrylic or vinyl polymers (167.2%) and caustic soda (2.0 times). At the same time, there is a decrease in the production of ammonium sulfate (73.4% compared to January-April 2020). [2].

The High Density Polyethylene and Polypropylene plant is considered one of the most important projects serving the priority goals of our country. In modern times, the petrochemical sphere is developing faster than the natural gas sector.

Table 1: PEST analysis of mechanisms supporting the production and export of science-intensive products in Uzbekistan

Pozitive moments	Negative moments
<i>Political factors</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ formation of a healthy market environment; ✓ regulation by legislative acts in anticipation of new technological development; ✓ application of legal mechanisms to manage the economy. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ failure to use all state support mechanisms for the export of science-intensive products to foreign markets.
<i>Economical factors</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ interest rate improvement; ✓ improvement of money supply; ✓ price control; ✓ devaluation. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ only large enterprises have the opportunity to export products abroad; ✓ very few scientific research works.
<i>Social factors</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ real incomes and living standards; ✓ scientific and technical potential; ✓ indicators that influence thinking and behavior 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ lack of work on standardization and standardization of field scientific-research institutes; ✓ lack of connections between field institutes and universities.
<i>Technological factors</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ adding new ones to the list of export-oriented products; ✓ formation of state support for the production of export-oriented products; ✓ improvement of variety policy of scientific products. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ignoring the role of quality management in increasing variety; ✓ lack of complete technological chain of export-oriented products.

Source: [1-5] Compiled by the author using materials.

Table 2: SWOT analysis of production areas of science-intensive and export-oriented products

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> ✓ existence of industrial base and traditions; ✓ technical skills of the staff; ✓ availability of raw material base for mining industry; ✓ availability of general infrastructure for business activity; ✓ use of foreign experience in the chemical industry ✓ availability of state support to chemical industry and industry of plastics; ✓ availability of discounts for business activity. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ lack of focus on improved innovation; ✓ weak innovative activities of the natural gas and gas sector in competitive marketing activities due to state control; ✓ low level of distribution services; ✓ product quality does not meet international standards; ✓ dependence on imported raw materials and introduction of import duties on raw materials that are not available in the country.
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> ✓ lack of high labor productivity; ✓ proximity to large regional markets; ✓ lack of funds, old equipment. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ that the country lags behind the processes and new requirements in the world industry; ✓ presence of increasing requirements related to environmental protection.

Source: [1-5] Compiled by the author using materials.

It should be noted that the reason for this is that, unlike the natural gas sector, high fluctuations are not observed in the sphere of the petrochemical industry. Also, when crude natural gas is processed and transformed into a petrochemical product, its added value increases several times.

For example, it is possible to obtain 100 kg of high-density polyethylene product from 175 kg of natural gaz. In other words, when a high-density polyethylene product is obtained from crude natural gas, its net value indicator can increase up to 3 times. By investing in such a promising and profitable sector, Uzbekistan will

have taken an important step towards ensuring its sustainable development while earning long-term dividends [3].

The polymer plant built in Shurtan territory reduces dependence on natural gas revenues while diversifying the country's business portfolio. The recent drop in natural gas prices highlights the strategic importance of this project once again.

That is, the main raw material of the polyethylene product is considered to be natural gas. When natural gas prices fall, raw materials are supplied cheaper, which results in increased profit margins. Thus, in one respect, their reduced revenues due to falling natural gas prices are offset by products such as high-density polyethylene.

Uzbekistan exported also plastics, rublers and chemical substances and similar products in total 5,8% 2022 compare into 2021 (Table 3).

Table 3: Structure of individual exported goods by sitc sections (for January-June 2022)

Chemicals and similar products		
	Million US dollars	In % to the corresponding period
Inorganic chemicals	180,3	112,5
Fertilizers	175,8	2,3 t.
Plastics in primary form	158,7	84,2
Plastics in non-primary form	21,8	2,4 t.

In the reporting period Uzbekistan imports amounted to 14 566.4 million US dollars (an increase in growth rates, compared to January-June 2021, amounted to 127.4%). The main share in its structure is occupied by machinery and transport equipment (33.9%), industrial goods (18.9%), as well as chemicals and similar products (13.7%). An analysis of the dynamics of imports of goods also showed that in January-June 2022, compared to the same period in 2021, the volume of imports of goods increased by 2 699.7 million US dollars and amounted to 13 469.2 million US dollars, and imports of services reached 1 097.2 million US dollars.

Table 4: Structure of individual imported goods by sitc sections (for January-June 2022)

Chemicals and similar products		
	Million US dollars	In % to the corresponding period
Medical and pharmaceutical products	762,1	118,5
Plastics in primary form	436,9	172,7
Chemical materials and products not included in other categories	205,4	88,8

It is indicated also chemical products, plastics and articles thereof, rublers in import increases from 13,6% in 2021 to 13,7 % in 2022 [4].

According to the Ministry of Economy of Uzbekistan increased the polyethylene production by 4.1 times - from 125 thousand tons in 2015 to up to 512 thousand tons in 2019. This increase achieved through commissioning of Ustyurt Gas Chemical Complex (UGCC). In 2019 the design capacity of polymers production , 83 thousand tons achieved. At Ustyurt Gas Chemical Complex in Surgil field 3.8 bln. cubic meters of sales gas, 387 thous. tons of polyethylene, 83 thous. tons of

polypropylene will be produced. According to international news agencies, the demand for polypropylene - the second most wide spread polymer in the world - is annually increasing by 4-6%. In 2015, the global consumption of polypropylene exceeded 60 mln. tons.

The production of this type of products is rapidly shifting towards Asia and the Middle East. The bulk of the realized projects are aimed at meeting the China's needs, who is expanding its own production.

Polypropylene is used in all dominant industries such as: manufacture of electronics and electrical equipment, mechanical engineering, automotive, instrumentation, transportation, and construction industries. Today, Uzbekistan's chemical industry, with its significant production, scientific and technical potential and raw materials base, is one of the leading branches of its economy. According to the forecasts of experts the estimated annual growth rate of the global chemical industry will be 2.7%, and by 2030 the volume of world chemical market is forecasted to reach \$ 4.391 trillion in value. In turn, the polymers market is gaining momentum in Uzbekistan. Namely, the polymers and synthetic resin are being widely used: linoleum is produced from polyvinyl chloride, insulation materials are produced from polystyrene, building materials from plastics.

In the first two months of 2022, Uzbekistan exported 44.1 thousand tons of polyethylene to 13 countries for \$45.7 million.

High-density polyethylene is used in light and heavy industries, as well as textiles, construction, agriculture, healthcare, toys, etc. can be widely used as raw material in many spheres.

For development of Uzbekistan economy it is necessary to take attention two approaches for formulating a constructive strategy: 1) export-oriented and 2) reserve-oriented strategy for development. The main goal of export oriented strategy is to increase the volume of exports of high-tech products to world markets in order to compensate for the expected decrease in primary resources and energy resources in the future. Although this approach is attractive, it is fraught with various risks [1]:

- ✓ the real scale of replacement of primary resources and energy carriers with science-intensive products is very small;
- ✓ the formation of such an approach generally does not take into account the high level of competition and the protection of international markets from competitors;
- ✓ the problem of sufficient scientific and technical potential for the introduction of large volumes of high-tech products to the world markets and its concentration;
- ✓ the implementation of an export-oriented strategy will reinforce the tradition of economic capture, since only a small part of all internal resources of the economy will support this growth, and the rest of the economy will remain isolated.

A reserve-based strategy is based on an attempt to reduce the share of primary resources and energy exports that are natural for a developed country. In this case, the goal is to increase the volume of effective internal consumption of primary resources and energy carriers and to increase exports with a high percentage of materialization of labor (added value).

The shortening of the production cycle from the latest technological innovations in enterprises can lag behind the ever-changing market and buyer (consumer) tastes and achieve the desired results. To overcome this problem, it is important and inevitable that the management structure develops a clear marketing concept. In connection with these, the equipment and technology used in enterprises must meet a number of needs:

- ✓ The new technology to be applied should serve the strategic development goals of enterprises and the full implementation of the state's socio-economic development strategy with increased production;
- ✓ Innovative innovation directly fulfills the product demand of buyers while improving the standard of the product;



- ✓ The technology produced must ensure that the product meets local and international market standards. It should serve to reduce the cost of the product and thus reduce the price compared to the income level of the population during the introduction of production;
- ✓ The main concern of an entrepreneur should be new techniques and technology to generate income and increase income.

References

1. Постановление Президента Республики Узбекистан, от 03.04.2019 г. № ПП-4265.
<https://lex.uz/ru/docs/4271634>
2. Усмонов Б. Ш., Рахимов Ф. Х., Дусмухамедова М. Х. Таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси ва инновацион ҳамкорлик - Т.: "Адабиёт учкунлари", 2017
3. Industrial production of the Republic of Uzbekistan for January-April 2021. Tashkent, Uzbekistan State Statistical Committee, 2021, p.29.
https://stat.uz/images/uploads/reliz2021/2021_sanoat_eng.pdf
4. Усмонов Б. Ш., Раджабов О. Изучение опыта развития и управление инновациями в кластерах. - Т.: Fan va texnologiya, 2017
5. Uzbekistan: Selected trade and economic issues: Policy Briefing.
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/briefing_note/join/2013/491518/EXPO-INTA_SP\(2013\)491518_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/briefing_note/join/2013/491518/EXPO-INTA_SP(2013)491518_EN.pdf)

FUNKSIONAL QANDOLATCHILIKDA UNDIRILGAN DONLARDAN FOYDALANISH

¹Sadikov Abdurashid Razikovich, ²Sanayev Ermat Shermatovich, ³Mirxodjayeva Dilobar Davronbekovna, ⁴Fayzullayeva Nodira Zaynutdinovna, ⁵Shamaksudova Komola Djo'rayevna, ⁶Umarov Orif Tolibovich

^{1,2,4,5,6}Toshkent kimyo texnologiya instituti,

³Toshkent Davlat texnika universiteti

Annotatsiya. bug'doy unidan qandolatchilik texnologiyasida foydalanish va oziqaviy qiymati yuqori bo'lgan pechenyeni olish uchun mikrobiologik transformatsiya jarayonidan foydalangan holda undirilgan bug'doy donidan innovatsion yarim tayyor mahsulotni yaratish bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. Tadqiqotlar natijasida turli xil tabiiy biotoplardan sellyulozani parchalovchi (utilizatsiya qiluvchi) mikroorganizmlarni ajratib olishning asosiy usullari ishlab chiqildi. Sellyulozani parchalovchi (utilizatsiya qiluvchi) mikroorganizmlarning madaniy suyuqligidan foydalanish bug'doy donining unib chiqish jarayonini 1,2-2,3 marta tezlashtirishga imkon berdi. Unib chiqqan bug'doy doni uchun yarim tayyor mahsulotni tayyorlashda asosiy retseptidagi unning bir qismini almashtirish uchun ishlatilgan.

Kalit so'zlar: bug'doy, un, qandolatchilik texnologiyasi, oziqaviy qiymat, innovatsion, mikrobiologik transformatsiya, sellyulozani parchalash, mikroorganizmlar, oziqaviy qiymati yuqori bo'lgan pechenyeni olish, undirilgan bug'doy doni.

Kirish

Bugungi kunda aholini sog'lom ovqatlantirishni tashkil etish mavjud dolzarb masalalardan biridir. Respublikamizda yetishtirilayotgan qishloq xo'jalik mahsulotlaridan iste'mol uchun mahsulot tayyorlash jarayonida ishlov berish usullarini takomillashtirish bilan aholi salomatligi profilaktikasini samarali tashkil etishda mazkur tadqiqot amalga oshirildi.

Aholining ko'p qatlami ovqatlanishni tarkibiy qismi: yog', oqsil, uglevodlarga ahamiyat beradi. Lekin ovqatlanishning yana muhim jihati-mikronutrientli tarkibiy qismi mavjud. Quyidagi ishlab chiqarilgan mahsulotda mikronutrientli tarkibni ikki barobar oshirilishga erishildi.

TADQIQODNING MAQSAD VA VAZIFALARI: Tadqiqotning maqsadi unli qandolat mahsulotlari texnologiyasini takomillashtirish, unib chiqqan bug'doy donidan innovatsion yarim tayyor mahsulot qo'shilishi bilan tayyorlangan pechenylarning sifat ko'rsatkichlarini mikrobial transformatsiya jarayonidan foydalangan holda baholashdan iborat.

Qiyosiy tahlil madaniy suyuqlik, mikroorganizmlar ularning turli shtammlari bilan unib chiqqan dondan yarim tayyor mahsulotlar tayyorlashdagi reologik tasniflar farqlarini ko'rsatdi. Olingan natijalar yarim tayyor mahsulot qo'shilishi bilan xamirning reologik xususiyatlarini 1,4-2,5 barobar yaxshilanishini ko'rsatdi. Suli donidan olingan madaniy suyuqligidan biotop sifatida foydalanish tayyor mahsulotlarning mikrobiologik zararlanishining sezilarli darajada kamayishini ko'rsatdi. Olingan pechenyeni namunalarining organoleptik tahlili, g'ovakligi bo'yicha yuqori sifat kuzatildi, mahsulotlarning zichligi 45% ga kamayib, oziqaviy qiymati yaxshilanganini ko'rsatdi. Yarim tayyor mahsulot asosida tayyorlangan pecheni B₁ vitamini manbai, shuningdek, oziqaviy

tolasining yuqori miqdori deb hisoblanishi mumkin. Oziqaviy tolalar 3 barobarga, vitaminlar 2 barobarga oshdi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Aholining sog'lom ovqatlanishini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 2020 yil 10 noyabrda PQ-4887-son va "Sog'liqni saqlash sohasini kompleks rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 2021 yil 25 maydagi PQ-5124-son qarorlari, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son Farmoniga binoan, almashtirib bo'lmaydigan komponentlar bilan boyitilgan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni rivojlantirish vazifasi qo'yildi. Undan tayyorlangan qandolat mahsulotlarida vitaminlar, oziqaviy tolalar va boshqa mikroelementlarga boy emasligi tufayli ularni undirilgan donlardan foydalanib boyitish mumkin [1-2].

TADQIQODNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI:

Undirilgan don tabiiy mahsulot bo'lib, unda barcha oziqaviy moddalar tabiiy shakl va kombinatsiyalarda mavjud, shuning uchun u inson tanasi tomonidan yaxshiroq o'zlashtiriladi. Undirilayotgan urug'larning shifobaxsh xususiyatlari uzoq vaqtdan beri ma'lum bo'lib, zamonaviy dunyoda undirilgan donlar turli xil sog'lomlashtiruvchi parhezlarda keng qo'llaniladi. Ular sog'lom turmush tarzini olib boradigan odamlarning ratsioniga kiradi. Oziq-ovqat sanoatida undirilgan bug'doy donidan eng ko'p foydalaniladi. Undirilayotgan davrida undagi vitaminlar miqdori: C - 5 marta, B₁ - 1,5 marta, B₁₂ - 13,5 marta, B₉ - 4 marta, antioksidantlarning o'sish stimulyatorlari miqdori ortadi. [3-4].

An'anaga ko'ra, bug'doy 20-40 ° C haroratda undiriladi, mikrofloraning faol o'sishi kuzatiladi, bu unib chiqqan donning xavfsizligini sezilarli darajada kamaytiradi. Urug'lanishni kamaytirish uchun turli xil mikroblarga qarshi moddalar, shuningdek, don qobig'ining parchalanishi tufayli unib chiqish vaqtini kamaytiradigan gidrolaza fermenti preparatlari qo'llaniladi. Biroq, nafaqat sellyulozadan, balki boshqa qiyin gidrolizlanadigan polisaxaridlardan tashkil topgan qobiqning murakkab kimyoviy tarkibi ulardan foydalanishga to'sqinlik qiladi. Shu bilan birga, tabiatda sellyuloza saqlagan o'simlik to'qimalari buning uchun zarur bo'lgan nisbat va shakllarda fermentlarni ishlab chiqaradigan mikroorganizmlar tomonidan juda oson parchalanadi[5-6].

Unli qandolat mahsulotlari - standart retseptura bo'yicha oliy navli bug'doy undan tayyorlangan shakarli pechenyeni va unning bir qismini undirilgan bug'doyning yarim tayyor mahsuloti bilan almashtirish orqali tayyorlanadi. Bug'doy donining sellyulolitik fermentlarini ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlarning madaniy suyuqligi yordamida undiriladi. Bug'doy doni 24 ° C haroratda 10 soat davomida namlangan (gidravlik modul - suyuq komponent: don = 1: 2,0), keyin 23 ° C da 72 soat davomida undirildi. Nazorat sifatida xuddi shu sharoitda suvga namlangan don ishlatilgan. Mikroorganizmlarning sellyulozani parchalovchi (utilizatsiya qiluvchi) shtammlari o'simlik va hayvon biotoplaridan: mol go'shti, suli uni, bug'doy kepagi va yeryong'oq qobig'ini to'plash usuli bilan ajratilgan[7-8].

TADQIQOT USULLARI:

Xamirning reologik xossalari GOST ISO 5530-1-2013 usuli bo'yicha Brabender firmasining farinografida o'rganildi. Buning uchun xamir farinografda qorildi, unga retsept bo'yicha boshqa komponentlar bilan aralashtirilgan yog'li kompozitsiyadan iborat bo'lgan emulsiya qo'shiladi. Mezofil aerob va fakultativ anaerob mikroorganizmlar soni GOST 33536-2015, mog'or va xamirturush miqdori - GOST 10444.12-2013 bo'yicha aniqlangan. Mahsulotlar

zichligi GOST 5902-80 bo'yicha aniqlangan[9-10]. Tayyor mahsulotlarning organoleptik tahlili profilogramma yordamida baholandi. Vitaminlar, makroelementlarning massa ulushini aniqlash dimonomatritsali detektorli PrinCE-770 kapillyar elektroforez tizimida amalga oshirildi, PrinCE Technologies B.V., Niderlandiya,. Vitaminlarni konsentratsiyalash qattiq fazali ekstraksiya yo'li bilan Strata Traditional C18-E kartridjlari (silikagel, 55 mkm, g'ovaklar o'lchami 70 A, sorbent massasi/hajmi 200 mg/3ml, samarali yuza 500m²/g) yordamida amalga oshirildi. Vitaminlar kislotali (0,1 M HCl) va fermentativ (amilaza fermenti faolligi 200 faol birlik) gidroliz bilan ajratilgan. Ozuqaviy tolalar P 4.1.1672-03 usuli bilan aniqlandi. [11-12]

Tadqiqot natijalari. Toshkent kimyo-texnologiya institutida olib borilgan tadqiqotlar natijasida turli xil tabiiy ob'ektlardan sellyulozani parchalovchi (utilizatsiya qiluvchi) mikroorganizmlarni ajratib olishning asosiy usullari ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan algoritm o'simlik va hayvon biotoplardan mikroorganizmlarning sof moddalarini to'plash va ajratib olish, madaniy suyuqlik (MS) olish, donning antibiotik faolligini, unib chiqish tezligi o'rganish va mikroorganizmlarni skrining qilish jarayonlarini o'z ichiga olgan. Bu sellyulozalarni ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlarning bir nechta shtammlarini olish imkonini berdi. Donning unib chiqishi turli biotoplardan MS yordamida amalga oshirildi. Unib chiqish tezligi 30 soatlik undirishdan keyin unib chiqqan donlarning foiz hisobi bilan aniqlandi. Sellyulozani parchalovchi (utilizatsiya qiluvchi) mikroorganizmlarning MS dan foydalanish bug'doy donlarining unib chiqish jarayonini 1,2-2,3 marta tezlashtirishga imkon berdi [13-14]. An'anaviy undirish usuli mikrobiologik zararlanish sezilarli darajada oshganligi sababli, biz turli xil biotoplardan olingan MS ning bug'doy donining mikrobiologik parametrlariga ta'sirini o'rgandik. Olingan natijalar mikrobiologik zararlanishning sezilarli darajada kamayganligini ko'rsatdi (1-rasm). Sulidan biotop sifatida olingan MS dan foydalanishda 8 marta, xamirturush va mog'orlarning miqdori esa 500 martaga kamayganini ko'rsatdi.

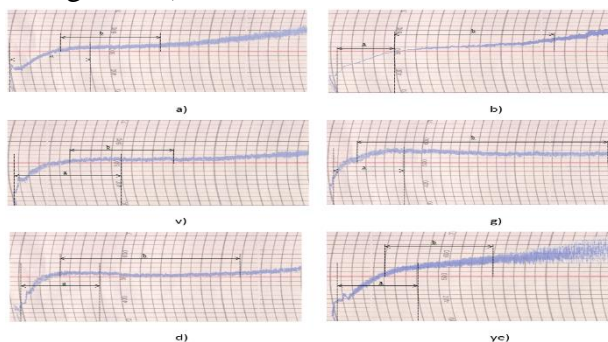


1-rasm. Klassik usulda va suli biotopidan olingan MS yordamida unib chiqqan bug'doy donining organoleptik ko'rsatkichlari

Boshqa biotoplardan olingan MS yordamida donning unib chiqishi paytida xuddi shunday ko'rsatkichlar olingan. Undirilgan bug'doy doni yarim tayyor mahsulotni tayyorlash uchun mahsulot retseptidagi unning bir qismini almashtirish uchun ishlatilgan. Pechenyeni shakarli pechenyalarning klassik retsepti bo'yicha 32% unni yarim tayyor mahsulotga, ya'ni an'anaviy texnologiya bo'yicha va MS yordamida undirilgan donga almashtirish bilan tayyorlangan.

Unning bir qismini undirilgan dondan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirishning xamirning reologik xususiyatlariga va tayyor mahsulot sifat ko'rsatkichlariga ta'sirining qiyosiy tahlili o'tkazildi. Natijalar mikroorganizmlarning turli shtammlarining MS bilan unib chiqqan dondan olingan yarim tayyor mahsulotlar qo'shilgan xamirning reologik tasniflaridagi farqlarni

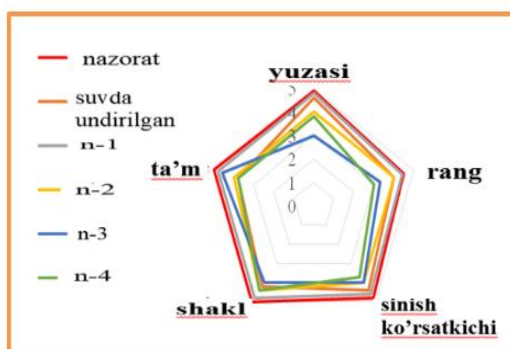
ko'rsatdi. Olingan natijalar suvdagi yarim tayyor don mahsulotiga nisbatan MS 1, 2 va 3 shtamlari bilan undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulot qo'shilishi bilan xamirning reologik xususiyatlari yaxshilanganligini ko'rsatdi. Bunda xamirning barqarorligi 1,4 - 2,5 marta oshdi (1-diagramma)



1-diagramma—Unli qandolat mahsuloti nazorat modelining farinogrammasi: a – nazorat, b – unning bir qismini suvda undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirish bilan, v – unning bir qismini MS1da undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirish bilan, g – unning bir qismini MS2da undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirish bilan, d – unning bir qismini MS3da undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirish bilan, ye – unning bir qismini MS4da undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulotga almashtirish bilan[15].

Pishirilgan pechenye sifati unning bir qismini turli xil MS yordamida undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirish bilan GOST 24901-2014 ga ko'ra organoleptik, fizik-kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlari o'rganildi va taqqoslandi. MS yordamida undirilgan dondan olingan yarim tayyor mahsulot yordamida tayyorlangan pechenyelarning mikrobiologik ko'rsatkichlari TR TS /2011 meyorlariga mos kelishi kuzatildi.

Donni undirishda MS dan foydalanish unning bir qismini klassik usulda undirilgan bug'doy donidan tayyorlangan yarim tayyor mahsulotga almashtirish bilan pishirilgan pechenye bilan solishtirganda mikrobiologik buzilishlarga nisbatan ancha chidamli mahsulotlarni olish imkonini tayyor mahsulotlarning organoleptik tahlili profilogrammalarni taxlil qilish orqali amalga oshirildi (2-rasm).



Rasm 2 – Tayyor mahsulotlarning organoleptik tahlili profilogrammalari.

Olingan namunalar yaxshi ta'm xususiyatlariga ega va shu bilan birga, eng yaxshi ta'm xususiyatlari n-1 (suli biotopi) foydalangandagi namuna tomonidan ko'rsatilgan (3-rasm).



Rasm 3– Undirilgan dondan tayyorlangan pishirilgan unli qandolat mahsulotlari
1-nazorat namunasi, 2-suvda qorilgan, 3-undirilgan don suspenziyasida qorilgan

Pishirilgan mahsulotlar fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari, namligi va namlikning massa ulushi bo'yicha GOST talablariga javob berdi. Turli biotoplardan olingan MS dan foydalanib unning bir qismini unib chiqqan bug'doy donidan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirish bilan tayyorlangan pechenye uchun namlikning massa ulushi 8,2 dan 9,8% gacha va namlanish darajasi 178 dan 185%gacha tashkil etadi. O'tkazilgan qiyosiy tahlil unning bir qismini undirilgan bug'doydan tayyorlangan yarim tayyor mahsulot bilan almashtirish bilan pishirilgan pechenye va klassik retsept bo'yicha tayyorlangan pechenyelarning oziqaviy qiymatining yaxshilanganligini ko'rsatdi (1-jadval).

Jadval -1

Pechenening oziqaviy qiymati va sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Nazorat		Undirilgan bug'doydan tayyorlangan yarim tayyor mahsulotli pechenye	
	Massa ulushi, %	% SNP*dan	Massa ulushi, %	% SNP*dan
Tiamin (B ₁)	0,1	6,2	0,2	15,0
Riboflavin (B ₂)	0,02	1,3	0,1	4,9
Vitamin C	0	0	1,0	1,7
Kalsiy	9,2	0,9	24,9	2,5
Kaliy	62,2	1,8	162,2	4,6
Magniy	8,2	2,0	48,6	12,0
Oziqa tolasi	2,0	6,8	6,1	19,6

XULOSA:

Undirilgan bug'doy donlaridan tayyorlangan yarim tayyor mahsulotdan foydalanish pechenye mahsulotlarni vitaminlar, mikroelementlar va oziqaviy tolasi bilan har tomonlama boyitish imkonini beradi. Mahsulot tarkibida 3 barobargacha oziqa tolasi, 2 barobargacha vitaminlar miqdori oshishi kuzatildi.

Olingan pechenye namunalari yaxshi ta'm xususiyatlariga va yuqori g'ovaklik tuzilishga ega bo'ldi, mahsulotlarning zichligi 45% ga kamaydi.

Mikrobiologik transformatsiya jarayoni yordamida bug'doy donlarini undirish algoritmi

ishlab chiqilgan. Undirilgan bug'doydan innovatsion yarim tayyor mahsulot qo'shilishi bilan tayyorlangan pechenye sifati ko'rsatkichlarini baholash tahlili asosida innovatsion qandolatchilik yarim tayyor mahsuloti texnologiyasida yo'naltirilgan yetishtirish uchun selyulozani parchalovchi (utilizatsiya qiluvchi) mikroorganizmlar shtammlari tanlab olindi. .

Sellyulozani parchalovchi (utilizatsiya qiluvchi) mikroorganizmlarning tanlab olingan shtammlarining morfologik va biokimyoviy xossalarini o'rganish hamda ularning kelib chiqishi va turlari bo'yicha xulosalar olish tadqiqotning keyingi yo'nalishi hisoblanadi.

Ishlab chiqilgan mahsulot iste'molda o'zining betakror xususiyatlariga ega, shuningdek yaxshi organoleptik va fizik – kimyoviy ko'rsatkichlarga ega. Bu mahsulot amaldagi qandolatchilik tizimidagi pechenye mahsulotlaridagi xususiyatlaridan qolishmaydi. Tarkibiy qismlariga ko'ra vitamin va mineral moddalar ularga nisbatan ancha ko'pligi aniqlandi. Bu mahsulot axolini barcha qatlamiga va bolalarga turli xil kasalliklarni oldini olish bo'yicha funktsional mahsulot sifatida tavsiya etiladi.

REFERENCES

1. Алексеева, И.И., Ауерман Т.Л., Генералова Т.Г. Лабораторный практикум по биохимии – М.: МГАПП, 1992. – 197с.
2. Алексеева, Т. Биологически активные злаковые в общественном питании / Т. Алексеева, И. Черемушкина, Е. Торкина // Питание и общество. - 2010. - № 8. - С. 14.
3. Анискин, В.И. Гигроскопические свойства зерна различных культур/В.И. Анискин, Г.С. Окун , А.Г. Чижиков // - Под ред. проф. А.С. Гинзбурга, 1967– 86с.
4. Артемова, А. Пшеница исселуаушауа и омолаживаушауа / А.Артемова- СПб.: ДИЛҮА, 2001- с. 65
5. А.с. 1791975 СССР А23 К 1/00. Способ обезвреживаниуа зерна / Сперанскауа Т.Н., Сибикова Г.С., Доржиев В.В., Гончикова С.Д.
6. Ауерман, Т.Л., Попов М.П. Лабораторный практикум «Ензимологиуа», 1973. – 170с.
7. Афанасева, О.В. Микробиологиуа хлебопекарного производства/ О.В. Афанасева. – Санкт-Петербург: ООО «Береста», 2003. - 220 с.
8. Байгарин, Е.К. Содержание пищевых волокон в пищевых продуктах растительного происхождениуа / Е.К. Байгарин // Вопросы питаниуа. – 2006. - №3. – С. 42-44.
9. Бартон, Л. Хранение семуан и их долговечност / Л.Бартон. – М.: Колос, 1964. – 240с.
10. Бастриков, Д. Изменение биохимических свойств зерна при замачивании / Д. Бастриков, Г. Панкратов // Хлебопродукти. - 2006- №1-С.40-41.
11. Бегеулов, М.Ш., Рационализасиуа питаниуа человека путем расширениуа ассортимента хлебобулочных изделий /М.Ш.Бегеулов// Хлебопечение России. - 2002- №2 - С. 24.
12. Березовский, В.М. Химиуа витаминов / В.М. Березовский //– М.: Пишевауа промышленность, 1973. – 632с.
13. Беркетова, Л.В. Биологически активные добавки – источники пищевых волокон / Л.В. Беркетова // Пишевауа промышленность. – 2003. - №6. – С.80-82.
14. Беркетова, Л.В. Исследование качественного и количественного состава пищевых волокон в сухих завтраках и биологически активных добавках к пище, содержащих пищевые отруби / Л.В. Беркетова // Вопросы питаниуа – 2006. - №2. – С.30-32.
15. Богатирева, Т.Г. Способы и средства предотвращениуа плесневениуа хлеба / Т.Г. Богатирева, Р.Д. Поландова, С.П. Полуакова, А.А. Атаева // Хлебопечение России – 1999 – №3 – С. 16-17.

ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ИЗ БУРОГО РИСА НА СВОЙСТВА ДРОЖЖЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ АКТИВАЦИИ

Джахонгирова Г.З.¹, Махмудова Д.Х.²

¹Ташкентский химико-технологический институт, т.ф.ф.д., профессор

²Ташкентский химико-технологический институт, т.ф.ф.д., доцент

Аннотация. В мире особое внимание уделяется исследованию влияния глютенной проламиновой фракции белка злаковых культур, на качество хлебобулочных изделий с целью обеспечения населения высококачественными хлебопродуктами. В связи с этим большое значение имеют научные исследования, направленные на модификацию хлебобулочных изделий повседневного спроса, создание рецептур хлебных изделий, обогащенных физиологически активными добавками, повышение пищевой безопасности, биологической ценности, совершенствование технологий изготовления хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: активированные дрожжи, безглютеновые, некрахмальные полисахариды, белок, полифенол, антиоксидант.

Abstract. In the world, special attention is paid to the study of the influence of the gluten prolamine fraction of cereal protein on the quality of bakery products in order to provide the population with high-quality baked goods. In this regard, scientific research aimed at modifying everyday bakery products, creating recipes for bread products enriched with physiologically active additives, increasing food safety, biological value, and improving technologies for manufacturing bakery products are of great importance.

Key words: activated yeast, gluten-free, non-starch polysaccharides, protein, polyphenol, antioxidant.

Введение

Безглютеновые продукты в настоящее время являются самой быстрорастущей категорией в хлебопекарной индустрии. По мере роста популярности безглютеновых продуктов расширение их ассортимента является крайне необходимым. Эта отрасль производства является востребованной, что является мотивацией к её дальнейшему исследованию [3, 4, 5].

В Узбекистане практически не производятся безглютеновые виды хлеба, поэтому вопросам разработки рецептур и технологий данного вида продуктов питания на основе местного безглютенового растительного сырья, в том числе и вторичного, позволит наладить производство продукции, доступной для всех слоёв населения, особенно относительно низким социальным статусом.

Промышленный выпуск безглютеновых продуктов широко представлен на рынке фирмами «Dr. Shar» (Италия), «Glutano» (Германия), «Finax» (Швеция), ООО «Мак Мастер» (Россия), ООО «Гарнец» (Россия) и т.д. В преобладающем количестве это продукты макаронного, кисломолочного, кондитерского типа, отличающиеся высокой стоимостью, пониженной энергетической и пищевой ценностью [6].

Литературный обзор

В настоящее время существует 2 основных способа производства безглютеновых продуктов питания: биотехнологический - путём подбора безглютенового растительного сырья и биокаталитический, определяющий возможность модификации или удаления

глютеновых фракций из традиционных сырьевых источников. Согласно приведенной классификации профессора В.Н. Красильникова сырье, используемое в производстве безглютеновых продуктов, условно разделено на 4 группы в соответствии с типовым химическим составом и характером воздействия на структурно-реологические свойства теста [1, 2].

Сырьё 1-ой группы структурообразователей, используемое для приготовления безглютеновых изделий, условно можно разделить на 2 подгруппы. К 1-ой подгруппе относится растительное сырье с повышенным содержанием крахмала, но способных образовывать вязко-эластичные тестовые массы. 2-ая подгруппа - отличается высоким содержанием некрахмальных полисахаридов, белка, полифенолов, антиоксидантов и др. [1].

Метод исследования

Исследовали показатели качества рисовой закваски спонтанного брожения, активированных на питательной среде из бурого риса дрожжах прессованных и теста.

Оценку качества полуфабрикатов, использованных в работе, производили по показателям, представленным в таблице 1.

Таблица 1.

Контроль качества полуфабрикатов

Контролируемые показатели качества	Метод определения качества
<i>I</i>	3
Влажность	Высушивание навески на приборе ВНИИХП–ВЧ при 160°C в течение 5 минут
Кислотность титруемая	Стандартный метод титрования по болтушке
Количество кислотообразующих бактерий	В счётной камере Горяева с помощью микроскопа ZSM (Польша)
Количество дрожжей	Методом посева на плотные агаризованные питательные среды и подсчёта в камере Горяева
Подъёмная сила	Метод всплытия шарика теста
Ферментативная активность дрожжей по зимазной и мальтазной активности	По определению времени, необходимого для выделения 10 см ³ CO ₂ при сбраживании 20 см ³ питательного субстрата дрожжами
Газообразующая способность	Метод волюмометрический на приборе Яго-Островского

Модифицированное и нетрадиционное сырье, создали рецептуры хлебных изделий обогащенные физиологически активными добавками, разрабатывали усовершенствованные технологии производства хлеба и хлебобулочных изделий богатых витаминами.

В качестве субстрата (питательной смеси) для активации дрожжей прессованных хлебопекарных использовали продукты переработки сечки (дроблёнки) бурого риса.

В разводочном цикле рисовую закваску готовили по рецептуре, приведённой в таблице 2.

Таблица 2.

Расход сырья и полуфабрикатов и режим приготовления рисовой закваски в разводочном цикле

Наименование сырья, полуфабрикатов и показатели процесса	Фаза разводочного цикла		
	I	II	III
Сечка (дроблѐнка) бурого риса	50,0	40,0	20,0
Вода	50,0	40,0	По расчѐту, исходя из влажности закваски
Закваска	-	20,0	10,0
Влажность, %, не более	55,0..57,0	55,0..57,0	65,0...67,0
Температура начальная, °C	24...25	28...30	28...30
Кислотность конечная, град, не более	-	-	16,0...18,0
Продолжительность заквашивания, ч	48	24	8...12

Сечку (дроблѐнку) бурого риса и измельчали на лабораторной мельнице MOULINCD1 до получения практически однородной массы. Установлено, что фракционный состав полученного порошкообразного полуфабриката (мука) практически однороден, при этом в нём доминировали частицы средней фракции (180 - 200 мкм) $85,7 \pm 1,2$ % от общего объѐма муки, то есть близко к муке пшеничной I- го сорта.

Полученную муку заливали горячей воды температурой $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ в соотношении 1,0 :1,0, посыпали поверхность мукой, затем выдерживали при температуре $24...25^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов. Выброженную закваску растирали до однородной массы и добавляли питательную смесь в соотношении 1:1.

На начальной стадии закваска не пригодна к использованию из-за появления выраженного неприятного запаха, обусловленного наличием продуктов брожения собственной, в том числе и патогенной микрофлоры.

Имеются сведения [152, 153] о том, что естественная микробиота риса близка к микробиоте зерна пшеницы и других злаковых культур и представлена, в основном, лактобациллы (*Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei subsp. casei*, *Lactobacillus divergens* и др.), уксуснокислые бактерии родов *Gluconobacter* и *Acetobacter*, спорообразующие бактерии (*Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides*, рода *Clostridium*), факультативно-анаэробные бактерии (*Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*), дрожжи родов *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Candida*. Лактобактерии преобладают численно над другими микроорганизмами в этой ассоциации. На зерне риса постоянно выявляются «полевые грибы» видов *Alternaria*, *Helminthosporium*, которые по мере хранения зерна сменяются «грибами хранения» - пенициллами и аспергиллами.

Во время первого кормления в закваске наблюдалось активное брожение собственной, в том числе и патогенной микрофлоры, подавляющей активность дрожжей. На данном этапе появлялся неприятный запах закваски, который с каждым последующим обновлением практически начинал исчезать, в результате готовая закваска приобретала приятный запах, характерный для рисовой молочной каши.

Кинетику общей кислотности и накопления кислотообразующей микрофлоры рисовой закваски в процессе разведения определяли в соответствии с принятой методикой. За посевами наблюдали начиная с 4-х часов после приготовления смеси и далее через каждые 24 ч в течение 4 суток. Смеси хранили при температуре $29 \pm 1^\circ\text{C}$.

Анализ данных, представленных на рисунке 1, показал, что динамика изменения общей кислотности рисовой закваски в процессе разведения имеет логарифмическую зависимость и описывается уравнением: $y = 9,785\ln(x) + 1,825$, адекватность которого подтверждается величиной достоверности аппроксимации $R^2 = 0,994$. Общая кислотность закваски за время разведения увеличилась в среднем на 14,7 град и достигла рекомендуемого для пшеничных заквасок значения 16,0...18,0 град.

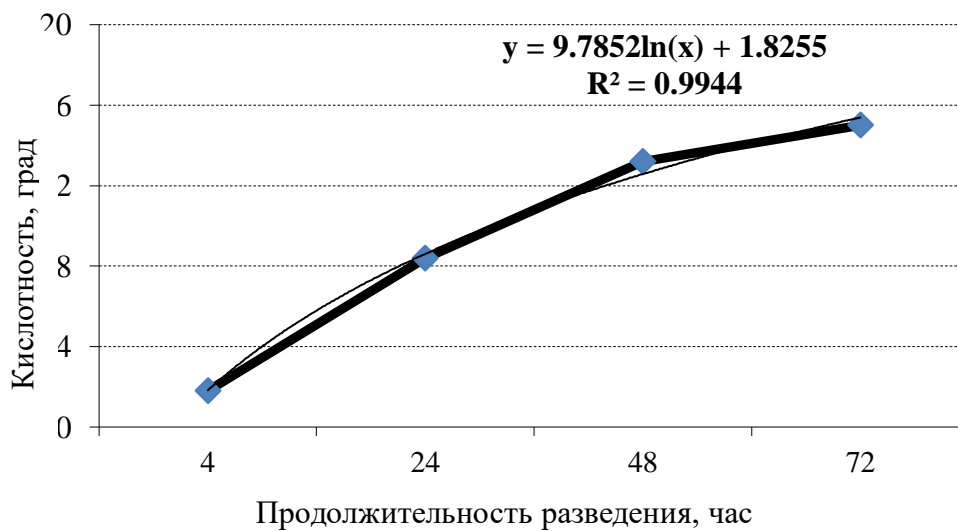


Рисунок 1 - Динамика изменения общей кислотности рисовой закваски в процессе разведения

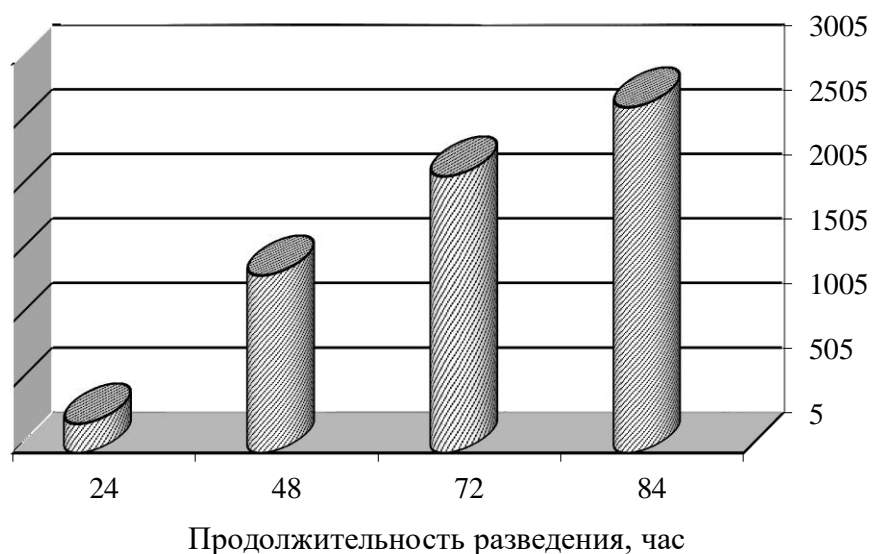


Рисунок 2-Динамика накопления микроорганизмов в заквасках в процессе разведения

В результате повышения кислотности создавались такие условия, при которых из многочисленных форм микроорганизмов, населяющих муку, начинали доминировать кислотоустойчивые, палочковидные бактерии.

Посевы на МПА показали (рис.2), что увеличение общего микробного числа ($N \times 10^7$) в исследуемой закваске также имеет логарифмическую зависимость и описывается уравнением $y = 1763 \ln(x) + 201,1$ при $R^2 = 0,998$. Установлено, что после 84 часов разведения данный показатель увеличился на практически в 111 раз, что подтверждает целесообразность использования муки из сечки (дроблёнки) бурого риса в качестве питательного субстрата для разведения заквасок, в частности и спонтанного брожения.

В посевах также были обнаружены дрожжи, при этом не были обнаружены колонии, характерные для кишечной палочки и другой патогенной микрофлоры.

Активированные дрожжи содержат кислоты и ароматобразующие вещества, что способствует улучшению качества хлеба, особенно при использовании ускоренных и экспресс - технологий приготовления теста.

Исследовали возможность применения экстракта из сечки (дроблёнки) бурого риса (ЭСБР) в качестве основы для получения питательного субстрата в процессе активации дрожжей хлебопекарных прессованных [7, 8].

Объект исследований *Saccharomyces cerevisiae* штамм Л-3.

Образцом сравнения (контроль) служили дрожжи прессованные хлебопекарные без активации, опытными были образцы дрожжей, активированных на питательном субстрате, основой которого являлась ЭСБР.

Подъемную силу определяли общепринятым методом (ГОСТ 171-81), мальтазную и зимазную активность газометрическим методом .

Среди различных способов гидролиза углеводов был выбран ферментативный, не нуждающийся в специальных процедурах очистки протекающий по сравнению с химическими методами, в щадящих, мягких условиях, в нейтральной среде, при этом достигается глубокая степень осахаривания крахмала. В качестве гидролизующего агента использовали собственные ферменты риса.

Вывод

Произведён выбор оптимальных приемов и режимов модификации риса. Гидролиз крахмала проводили в водной среде, так как в присутствии влаги крахмальные зерна поглощая воду, увеличиваются в объёме, набухают и лучше гидролизуются. Исследовали различные соотношения ЭСБР и воды - 1:4, 1:6, 1:9, лучшие результаты получены в соотношении 1:4.

REFERENCES

1. Масалова В.В. Разработка технологии специализированных мясных полуфабрикатов с использованием безглютенового растительного сырья/ В.В. Масалова// Дисс. На соис....канд.техн.наук. – Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. – 157 с.
2. Козубаева Л. А. Безглютеновое печенье из смеси рисовой и гречневой муки / Л. А. Козубаева, С. С. Кузьмина, М. Н. Вишняк // Вестник Алтайск. аграр.ун-та. - 2010. - Т. 69. - № 7. - С. 62 - 65.

3. Попов В.Г. Тенденции использования безглютеновых видов муки в производстве продукции функционального назначения/ В.Г. Попов, Н.Г. Хайруллина, Х.Н. Садыкова // Вестник ВГУИТ. -2021. -Т. 83, №1.- С. 121–128.
4. Шнейдер Д.В. Формирование рецептуры безглютеновых смесей для выпечки/ Д.В. Шнейдер //Пищевая промышленность. – 2012 - №2.-С.55-57.
5. Kemppainen T. No observed local immunological response at cell level after five years of oats in adult coeliac disease/T. Kemppainen, E. Janatuinen, K. Holm [et al.]// Scand. J. Gastroenterol. - 2007. - Vol. 42, № 1. - P. 54-59.
6. Масалова В.В. Перспективы использования безглютенового растительного сырья в производстве пищевых продуктов для диетического и профилактического питания / В.В. Масалова, Н.П. Оботурова // Пищевая промышленность. - 2016. - № 3. - С. 16-20.
7. Джахангирова Г.З. Исследование ферментативной активности дрожжей и особенностей роста на питательной среде из рисовой муки/Г.З. Джахангирова, М.А. Саидходжаева, Д.Х. Махмудова, М.А. Касимова// Universum: технические науки. Научный журнал. – 2018. - №3(48). –С. 24-26.
8. Джахангирова Г.З.,Саидходжаева М.А., Махмудова Д.Х., Касимова М.А.Ресурсосберегающий способ производства хлебопекарных дрожжей на основе рисовой муки /Г.З. Джахангирова, М.А. Саидходжаева, Д.Х. Махмудова, М.А. Касимова// Universum: технические науки. Научный журнал. – С. 27-29.

РЕАЛЬНЫЕ ШАГИ ПОДДЕРЖКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАНА

¹Нурмухамедов Аббос Мамадалиевич, ²Зайналов Жахонгир Расулович, ³Култураева
Шабнам Абдисодиқовна

¹Ташкентского химико-технологического института К.т.н., доц.,

²Самаркандский институт экономики и сервиса д.э.н., проф.,

Ташкентского химико-технологического института асс.

Аннотация. В статье обобщены реальные шаги поддержки инновационной деятельности малых предпринимательских структур, предоставления им неиспользуемых производственных площадей и оборудования. Особое внимание отводится вопросам интеграции научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений с наукоемкими производствами. Отмечается, что интеграция должна предполагать объединение кадровых и других ресурсов в увязке во временном отношении со сроками вхождения в мировую динамику научно-технического развития.

Ключевые слова: стимулирование, предпринимательство, активизация, инновационная инфраструктура, инновационное предпринимательство, малый бизнес, интеллектуальная собственность.

Abstract. The article summarizes the real steps to support the innovative activities of small business structures, providing them with unused production space and equipment. Particular attention is paid to the integration of research institutes and higher educational institutions with high-tech industries. It is noted that integration should involve the pooling of human and other resources in a timely manner with the timing of entry into the global dynamics of scientific and technological development.

Keywords: Stimulation, entrepreneurship, activation, innovation infrastructure, innovative entrepreneurship, small business, intellectual property.

ВВЕДЕНИЕ. Постановлением Президента Республики утверждена Программа государственной поддержки предпринимательства в Республике Узбекистан, по которой предусматривалось налоговое стимулирование инновационной деятельности предпринимателей, но в Налоговом кодексе (1998 г.), оказалось, это не учли.

Еще в марте 1996 г. был принят четырьмя правительствами архиважный документ. Постановлением Межпарламентского Комитета Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики и Российской Федерации был принят модельный Закон «Об инновациях», определивший содержание и характер действий государств – участников Договора, с целью организации и активизации инновационной деятельности как стратегического направления, обеспечивающего сокращение разрыва в социально-экономическом развитии этих стран и стран со сложившейся рыночной экономикой. Хотя Республикой Узбекистан данный закон не был принят, он дал толчок к принятию решений об активизации инновационной деятельности, что на сегодняшний день привело к созданию нормативно-правовой базы в инновационной и научно-технической сферах, инновационной инфраструктуры, привлечению капитала в инновационную сферу, формированию инновационного предпринимательства в вышеуказанных странах СНГ.

В июне 1997 г. на пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи СНГ принят модельный Закон «Об инновационно-инвестиционной сетевой инфраструктуре», т.е. системе взаимодействующих организаций и управляющих звеньев, обеспечивающей решение вопросов активизации инновационной деятельности.

В период 1992-1997 гг. в Республике Узбекистан впервые были поставлены цели и принципы государственного регулирования инновационной деятельности, положения Национальной инновационной политики, была принята инновационная доктрина государства, определены законы, цели государственных инновационных программ. Но не был принят «Инновационный кодекс».

В Узбекистане в 1997-2004 гг. была усовершенствована нормативно-законодательная база по поддержке малого предпринимательства, что послужило активизации его развития. Дополнительно к общим мерам поддержки малого бизнеса Правительством была разработана Программа развития малого бизнеса в научно-технологической сфере, в соответствии с которой были реализованы следующие мероприятия:

- создание малых предпринимательских структур;
- предоставление малым предприятиям неиспользуемых производственных площадей и оборудования;
- формирование рынка наукоемкой продукции.

Однако на тот период из-за отсутствия достаточного финансирования и соответствующей нормативно-правовой базы формирование инновационной сферы в республике носило единичный характер.

Был принят Закон «О государственной поддержке малого бизнеса и частного предпринимательства», призванный стимулировать деятельность малых предпринимательских структур.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Была разработана программа интеграции научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений с наукоемкими производствами. Интеграция предполагает объединение кадровых и других ресурсов в увязке во временном отношении со сроками вхождения в мировую динамику научно-технического развития.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ. Правительством была принята программа инновационной деятельности Республики Узбекистан, положившая начало созданию условий инновационного развития страны.

Реальные шаги государственной поддержки инновационной деятельности.

Одним из реальных шагов государства по поддержке инновационной деятельности в Республике стало принятие в 2018 г. на ближайшие 10 лет концепции научной и научно-технической политики, направленной на обеспечение стабильного развития научно-технической сферы, формирование научно-технического потенциала, отвечающего современным требованиям инновационного развития экономики и ее ресурсным возможностям, обеспечивающего создание конкурентоспособной национальной экономики и ее устойчивое развитие. В 2018 г. принят Закон Республики Узбекистан «Об инновациях». В этом документе заложены основы для перехода экономики страны на инновационный путь развития и предусмотрены меры по государственной поддержке инновационной деятельности в области науки и техники, участие государства в развитии инновационной инфраструктуры и подготовке кадров. Для достижения целей, поставленных концепцией

научно-технического развития, были предприняты меры следующего характера: разработка нормативно-правовой базы в инновационной, научно-технической сфере, ресурсное обеспечение, в том числе и финансовое обеспечение научно-технической, инновационной деятельности.

В мае 2021 г. Постановлением Правительства Республики Узбекистан утверждена Программа инновационного развития на 2022-2025 гг. Цель программы – создание необходимых условий и благоприятной среды для развития экономики страны на основе использования достижений науки и техники, формирование сбалансированной производственной инфраструктуры и поэтапное замещение части сырьевой составляющей в ВВП на высокотехнологичную экспортную продукцию. В рамках программы решаются следующие задачи:

- обеспечение приоритетного научно-технического и технологического развития экономики;
- формирование несырьевых секторов экономики;
- формирование системы государственной поддержки инновационной деятельности и преимущественного развития производственной пред-принимательской деятельности;
- проведение технологической модернизации промышленности и создание экспортоориентированных наукоемких производств;
- формирование инфраструктуры инновационной деятельности;
- привлечение в инновационную сферу субъектов малого бизнеса;
- кадровое обеспечение инновационной деятельности;
- формирование нормативно-правовой базы инновационной деятельности, обеспечивающей приоритетность инновационного развития экономики;
- развитие международного научно-технического сотрудничества.

Активизация государственного регулирования не умаляет значения рыночной самоорганизации, не подменяет предпринимательскую инициативу, а, наоборот, создает условия для их прогресса.

REFERENCES

1. Авдеева Е. А. и др. Рыночные трансформации: новые бизнес-модели, инновационные технологии, практика решений. – 2021. Авдеева, Е. А., Алиева, С. С., Алиярова, Л. А., Ампар, Л. Г., Антонова, Н. А., Багба, А. Н., ... & Якушев, А. А. (2021). Рыночные трансформации: новые бизнес-модели, инновационные технологии, практика решений.
2. Зайналов Д. Р., Данияров К. Д. Механизмы регулирования деятельности предпринимательских субъектов: теория и практика. Монография //Монография Изд.«Билим». – 2014. Зайналов, Д. Р., & Данияров, К. Д. (2014). Механизмы регулирования деятельности предпринимательских субъектов: теория и практика. Монография. *Монография Изд.«Билим».*
3. Талимова ЛА, Кучукова НК, Гуковская АА и др. Формирование финансово-кредитной модели в условиях развития цифровизации и интеграции экономик стран ЕАЭС. Типография" АРКО"- 2021
4. Зайналов Д.Р., Алиева С.С. - Стремление фермерских хозяйств к инновационным методам хозяйствования. Направления повышения стратегической ..., 2018

ЁҒЛАРНИ ГИДРОГЕНЛАШДА ИШЛАТИЛГАН КАТАЛИЗАТОРНИ МИНЕРАЛ КИСЛОТАЛАР БИЛАН ҚАЙТА ИШЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

¹Аллоберганова Азиза Матякубовна, ²Юнусов Обиджон Қодирович, ³Рузибоев Акбарали Турсунбоевич, ⁴Ачилова Санобар Сабировна

¹Урганч давлат университети, ²Тошкент кимё технология институти, доцент, т.ф.н.

³Тошкент кимё технология институти, профессор, т.ф.н.,

⁴Урганч давлат университети, доцент, PhD

Аннотация. Ёғларни гидрогенлашда ишлатиладиган никелли катализаторлар таркибида 10-25% никел метали бўлиб, бу металл қимматбаҳо металллардан бири ҳисобланади. Ишлатилган катализатор таркибида эса 10-15% никель метали бўлиб, уни чиқиндига чиқариш экологик ва иқтисодий жиҳатдан зарарли бўлади. Мақолада ишида ишлатилган катализаторни минерал кислоталар билан қайта ишлаб, никел металини тўлиқ ажратиш олиш ва қўлланиладиган минерал кислотанинг оптимал параметрларини аниқлаш бўйича олинган натижалар келтирилган. Никел металини ажратиш олишда энг яхши натижалар хлорид кислотада олинган бўлса, энг самарали кислота сульфат кислота эканлиги аниқланган. Бунда кислота концентрацияси 2н, жараён давомийлиги 2 соат ва ҳарорат 90 °C оптимал шароит бўлиши кузатишган.

Калим сўзлар: саломас, катализатор, регенерациялаш, сифат, утилизация, никель, сульфат кислота, хлорид кислота, нитрат кислота, концентрация.

Abstract. Nickel catalysts used in the hydrogenation of oils contain 10-25% nickel metal, which is one of the precious metals. The spent catalyst contains 10-15% nickel metal, and its disposal is environmentally and economically harmful. The article presents the results of recycling the catalyst used in the work with mineral acids, fully extracting nickel metal and determining the optimal parameters of the used mineral acid. The best results in the extraction of nickel metal were obtained with hydrochloric acid, while the most effective acid was found to be sulfuric acid. It was observed that the acid concentration is 2n, the duration of the process is 2 hours and the temperature is 90 °C.

Keywords: salomas, catalyst, regeneration, quality, disposal, nickel, sulfuric acid, hydrochloric acid, nitric acid, concentration.

Аннотация. Никелевые катализаторы, используемые при гидрировании масел, содержат 10-25% металлического никеля, который является одним из драгоценных металлов. Отработанный катализатор содержит 10-15% металлического никеля, и его утилизация экологически и экономически вредна. В статье представлены результаты переработки катализатора, используемого при работе с минеральными кислотами, полного извлечения металлического никеля и определения оптимальных параметров используемой минеральной кислоты. Наилучшие результаты по извлечению металлического никеля были получены с помощью соляной кислоты, а наиболее эффективной оказалась серная кислота. Было отмечено, что концентрация кислоты равна 2н, продолжительность процесса – 2 часа, температура – 90 °C.

Ключевые слова: саломас, катализатор, регенерация, качество, утилизация, никель, серная кислота, соляная кислота, азотная кислота, концентрация.

КИРИШ

Бугунги кунда ёғ ва мойларни селектив гидрогенлашга ихтисослаштирилган махсус катализаторлар(Nysosel-210,800,820; Pricat-9920)дан фойдаланиш авж олди. Айниқса, Республикамизда Nysosel-210 ва Nysosel-820 катализаторларидан кенг фойдаланилмоқда. Бу катализаторлар Республикамиз илм-фан соҳасида янгилик бўлиб, уларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари хали яхши ўрганилмаган.

Филтрлаш йўли билан саломасдан ажратиб олинган, қайта ишлатиладиган катализатор таркиби саломас ва катализатор аралашмасидан иборат бўлади. Бу компонентларнинг миқдори турли сабабларга кўра кенг масштабда бўлиши мумкин. Қайта ишланаётган катализатор таркибидаги 50-70 % атрофида ёғ ва 8-9 % никел бўлади[1,2].

Назарий жиҳатдан таҳлил қилганда, катализаторнинг активлигини йўқолиш ҳолати, ёғда эримайдиган моддаларни катализатор актив марказларни беркитиб қўйиш билан тушунилади. Бу моддаларни катализатордан ажратиб олиш йўли билан уни активлигини тиклаш мумкин.

Никель қимматбаҳо металлдан бири бўлиб, уни чиқинди сифатида ташлаб юбориш атроф-муҳитга салбий таъсир этади. Шу сабабли ишлатилган никелли катализаторларни регенерация қилиш ва никелни ажратиб олишнинг самарали усуллари ишлаб чиқиш долзарб масалалардан бири саналади. Бундан ташқари ишлатилган катализатор таркибида ўз массасига нисбатан 40-60 % сорбцияланган ёғ бўлади. Бу ёғ катализатор ғовақларига сорбцияланган ва ёғ кислоталарнинг никелли тузи кўринишида бўлади. Шунинг учун уни катализатордан механик усуллар билан ажратиб бўлмайди.

Никел металини ишлатилган катализатор таркибидан минерал кислоталар ёрдамида ажратиб олиш мумкин. Бу бўйича кўплаб тадқиқот ишлари олиб борилган. Жумладан, тадқиқот муаллифлари[3] ишлатилган катализатордаги никель метали ва ёғни ажратиб олишда хлорид кислотасидан фойдаланишган. Метални ажралиб чиқиш даражасига минерал кислотанинг концентрацияси, жараён давомийлиги, ҳарорат ва суюқлик миқдорининг таъсири ўрганилган. Хлорид кислотанинг концентрацияси 4 н, ҳарорат 90 0С, суюқликнинг қаттиқ массага нисбати 1/10 г/мл ва жараён давомийлиги 2 соат бўлганда энг юқори натижаларга эришилган, яъни 98,5% никель ва 99,8% ёғ ажратиб олинган.

Миср олимлари[4] кимё саноатида ишлатилган никелли катализатордан никель металини ажратиб олиш жараёнини тадқиқ қилишган. Улар ишлатилган катализаторни сульфат кислота билан қайта ишлаб никель металини ажралиб чиқиш тезлигига ишлатилган катализатор зарраларининг ўлчами, сульфат кислота концентрацияси ва жараён ҳароратининг таъсирини ўрганишган. Зарралар ўлчами 74+53 μм бўлган ишлатилган катализаторни 50% ли сульфат кислота билан 180 0С ҳароратда 150 минут давомида қайта ишланганда 945 никель ажратиб олинган. Бунда суюқликнинг қаттиқ массага нисбати 1:20 г/мл қилиб олинган.

Польша олимлари[5] ишлатилган никель оксид катализаторидан сульфат кислота эритмаси иштирокида никель металини ажратиб олиш кинетикасини тадқиқ қилишган. Никель металини ажралиб чиқиш тезлигига сульфат кислота концентрацияси, жараён ҳарорати, аралаштириш тезлиги ва катализатор зарралари ўлчамининг таъсири ўрганилган. Метални ажратиб олиш жараёнининг турли босқичларида реакция қолдиқлари SEM, X-нур дифракцияси, электрон микроскоп ва кимёвий таҳлил қилиш орқали назорат қилинган.

Тадқиқот муаллифлари[6] кимё саноатида қўлланиладиган, ишлатилган RANG-19 ва KUB-3 катализаторларини хлорид кислотаси билан регенерация қилиш жараёнини тадқиқ қилишган. Кислота концентрацияси, жараён ҳарорати, суюқликни қаттиқ массага нисбати

ва реакция давомийлигини никель ва алюминий металлари ажралиб чиқишига таъсири ўрганилган. 60 °C ҳароратда 3 M HCl эритмаси билан ишлатилган RANG-19 катализаторини 1 соат давомида қайта ишланганда 74% никель ажралган бўлса, 45 минут давомида ишлатилган KUB-3 катализаторидан 99% никель ажралиб чиққан. Хар иккала катализаторда ҳам энг юқори натижалар қуйидаги шароитда олинган: хлорид кислота концентрацияси – 3M, ҳарорат-60 °C, суяқликни қаттиқ массага нисбати – 1/10 ва катализатор зарраларининг ўлчами – 3-8 мм. Ушбу шароитда KUB-3 катализаторидан 3 соатда 99% ва RANG-19 катализаторидан 4 соатда 98% никель ажралиб чиққан.

Худди шундай тадқиқот ишларини С. Ивоскану ва О. Роман[7] сульфат кислота билан, А.Я. Лобоико[8] нитрат кислота билан, А.Ж. Чандхари[9] хлорид кислота билан, М. Викал[10] аммиак билан ва О. Флореа[11] аммоний карбонат билан олиб боришган.

Бугунги кунда Республикамизда хориждан импорт қилинган Nysosel типидagi катализаторлар қўлланилади. Асосан пахта мойи гидрогенланганлиги учун ишлатилган катализаторнинг таркиби ҳам мураккаброқ бўлади. Шу сабабали ушбу ишлатилган катализаторларни минерал кислоталар билан қайта ишлаш жараёнини тадқиқ қилиб масласи долзарб ҳисобланади.

ТАДҚИҚОТ ОБЪЕКТИ ВА УСУЛЛАРИ

Ишлатилган катализаторларни утилизациялашнинг самарали технологияларини ишлаб чиқиш мақсадида биз, Республикамизнинг турли корхоналаридан олинган ишлатилган катализаторларни тадқиқ қилинди. Ишлатилган катализаторлар таркиби турлича бўлиб, бу таркиб катализатор табиати, ишлатилган мой сифати, ишлатилган филтрловчи қўшибча табиати ва қўлланилган технология ва қурилмаларга боғлиқ бўлади. Ишлатилган катализаторларнинг тахминий таркиби 1-жадвалда келтирилган

1-жадвал

Ишлатилган катализаторларнинг таркиби

Т.р.	Таркибий қисм номи	Микдори, %
1	Ўғ микдори	50-70
2	Никель микдори	10-15
3	Элтувчи ва филтрловчи қўшимчалар микдори	10-40

1-жадвалдан кўринадики ишлатилган катализатор таркибида қимматбаҳо металлдан ташқари кўп микдорда ўғ ҳам йўқотилади. Бу эса ўз навбатида ортиқча исрофгарчилик ва экологиянинг бузилишига олиб келади.

Тажрибалар лаборатория шароитида олиб борилди[12]. Реагент сифатида концентранган сульфат кислота (H_2SO_4), натрий карбонат (Na_2CO_3) ва водород пероксид (H_2O_2) ишлатилди. Тажирибалар давомийлиги 0,5-3 соат бўлиб, кислота концентрацияси 1-4 н ни ташкил этди.

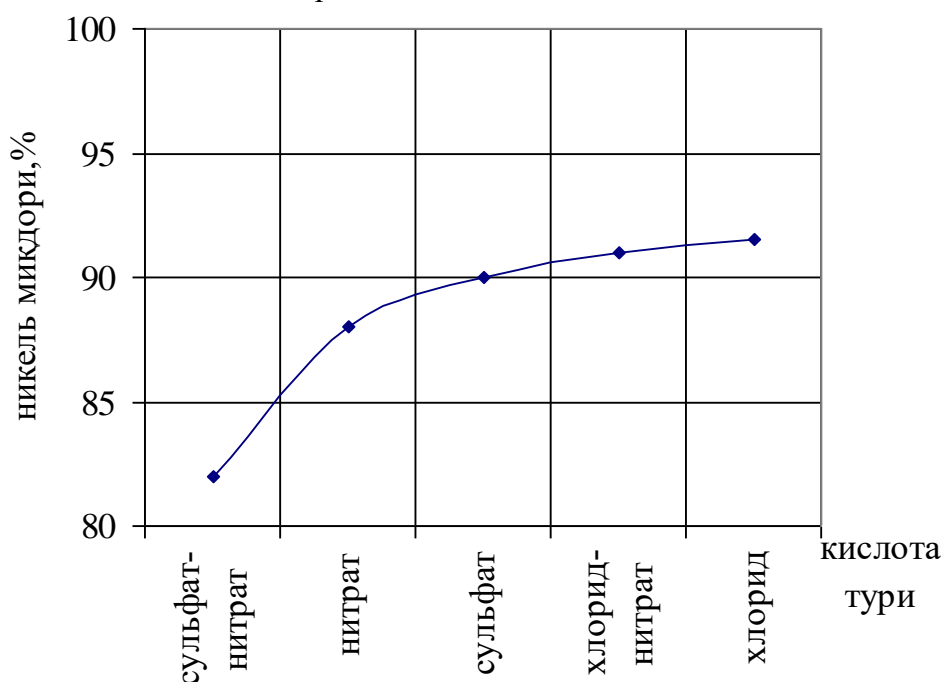
Ўғларни гидрогенлашда ишлатилган катализатордан никел металини максимал даражада ажратиш олиш учун минерал кислоталарни никелни ажратиш даражасига таъсири тадқиқ қилинди. Тажирибалар лаборатория шароитида олиб борилди. Минерал кислота сифатида концентранган хлорид кислота (HCl), сульфат кислота (H_2SO_4), нитрат кислота (HNO_3) ишлатилди. Тажирибалар давомийлиги 2 соат ва ҳарорат 90 °C бўлиб, кислота концентрацияси 4 н ни ташкил этди.

Тажрибалар қуйидагича олиб борилди. Дастлаб ишлатилган катализатордан маълум микдорда олиб толқонсимон ҳолатда майдаланди. Сўнг юқорида қайд этилган шароитда

кальцинирланган сода ёрдамида егсизлантирилди. Ажралган металлдан 50 г миқдорида олиб 200 мл стаканган солинди. Унга 1:2 нисбатда кислота эритмасидан қуйиб, ҳарорат 90 °С гача етказилди. Жадал аралаштириш билан жараён 2 соат давом эттирилди. Тажрибаларда ҳосил бўлган никел тузларининг эритмасига натрий карбонат тузини солиб, никел карбонат чўкмасини олиш орқали ажралган никель миқдори баҳоланди. Олинган натижалар 3.1-расмда келтирилган.

НАТИЖА ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ

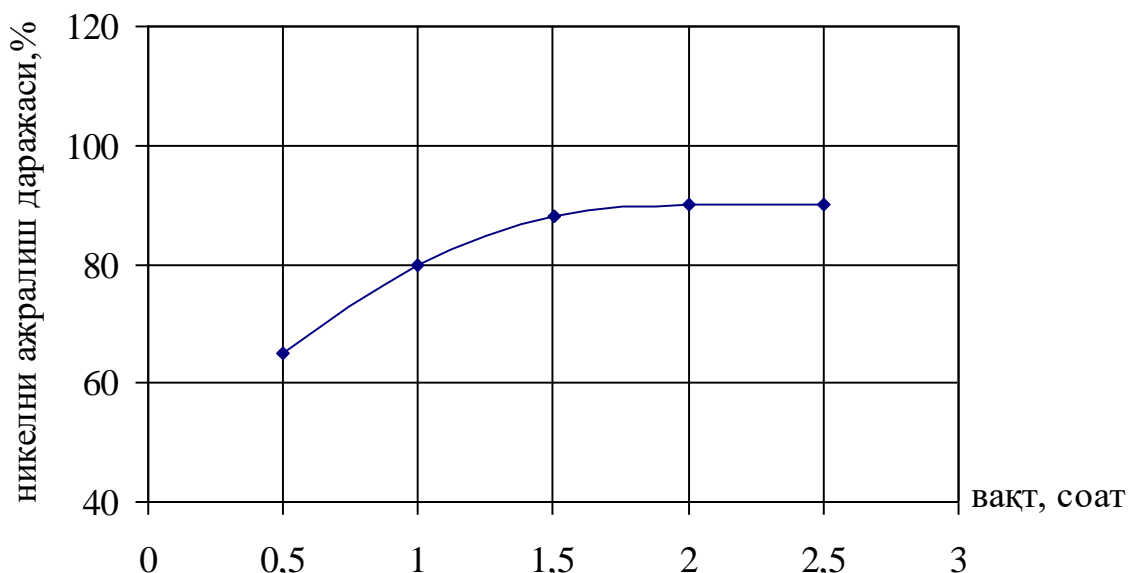
Олинган натижалардан кўринадики(1-расм), минерал кислотанинг табиати ёғ ва никел металини ажралишига турлича таъсир этади. Сульфат ва нитрат кислоталари аралашмасида ёғ ва никел металини ажралиши энг паст қийматга эга бўлса, хлорид кислотада энг юқори қийматга эришади. Яъни кислота кучининг ортиши билан никель металини ажралиши 82%дан 92% гача ортган.



1-расм. Минерал кислоталарни никелни ажралиб чиқишига таъсири

Тажриба натижаларига кура энг яхши натижалар хлорид кислота иштирокида олинди. Бирок республикамиз ёғ-мой корхоналарида сульфат кислотани мавжудлиги, катализаторнинг асосий хом ашёси никель сульфат эканлиги ва хлорид кислотани қурилмаларни тез коррозиялашини инобатга олсак, сульфат кислота самаралироқ хисобланади. Шунинг учун кейинги тажрибалар сульфат кислота иштирокида олиб борилди.

Маълумки кимёвий реакцияларда реагентларнинг контакт вақтини давомийлиги реакция боришига турлича таъсир этади. Кейинги тажрибаларда металлни ажралиш даражасига жараён давомийлигининг таъсири урганилди. Бунинг учун ёгсизланган катализатордан 50 г миқдорида олиб 200 мл стаканган солинди. Унга 1:2 нисбатда кислота эритмасидан қуйиб, ҳарорат 90 °С гача етказилди. Жадал аралаштириш билан жараён 0,5-3 соат давом эттирилди. Бунда концентрацияси 4 н минерал кислота қўлланилди. Тажрибаларда ҳосил бўлган никел сульфат тузининг эритмасига натрий карбонат тузини солиб, никел карбонат чўкмасини олиш орқали ажралган никель миқдори баҳоланди. Олинган натижалар 2-расмда келтирилган.

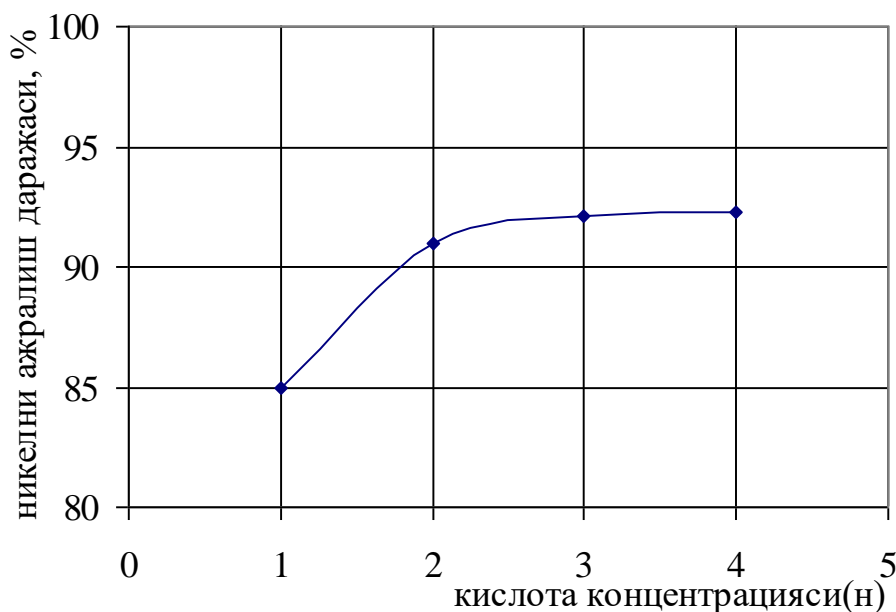


2-расм. Никелни ажратиш олишда вақтнинг таъсири

Олинган натижалардан кўринадик, жараён давомийлиги ортган сари никел металини ажралиши ҳам ортади. Жараён давомийлиги 0,5 соатдан 2,5 соатгача ортганда никель металини ажралиши 62%дан 85% гача ортган. Жараён давомийлиги 2 соат бўлганда энг самарали натижалар олинган.

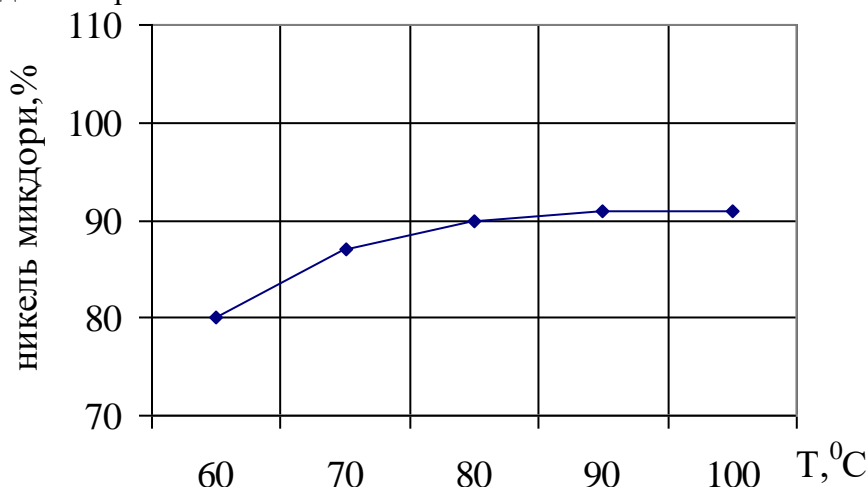
Тажрибаларнинг кейинги босқичида қўлланилаётган минерал кислота концентрациясининг никель металини ажралишига таъсири ўрганилди. Тажрибалар юқорида қайд этилган шароитда, 2 соат давомида, 1-4 н ли сульфат кислота иштирокида олиб борилди. Олинган натижалар 3-расмда келтирилган.

3-расмдаги маълумотлардан кўринадик, кислота концентрацияси ошган сари никелни ажралиши ортиб боради. Кислота концентрацияси 1н дан 4н гача ортганда никель металини ажралиши 84%дан 92% гача ортган. Бироқ концентрациянинг 2 н дан ортиши сезиларли таъсир этмаган.



3-расм. Никель ажралишида кислота концентрациясининг таъсири

Тажрибаларнинг кейинги босқичида жараён ҳароратининг никель металини ажралишига таъсири ўрганилди. Тажрибалар юқорида қайд этилган шароитда, 2 соат давомида, 2 н ли сульфат кислота иштирокида 60-100 °С ҳароратда олиб борилди. Олинган натижалар 4-расмда келтирилган.



4-расм. Никелни ажралиб чиқишига ҳароратнинг таъсири

4-расмдаги маълумотлардан кўринадики, ҳарорат 60⁰С дан 90⁰С гача ошганда никелни ажралиши 80% дан 91% гача ортиб борди. Ҳароратнинг 90⁰С дан 100⁰С гача ортиши эса сезиларли таъсир этмаган.

ХУЛОСА

Ишлатилган катализаторни минерал кислоталар иштирокида қайта ишлаш орқали регенерация қилиниб, таркибидаги мавжуд никелнинг 92% ва ёғнинг 96% тўлиқ ажратиб олинди. Ажратилган никель метали қайта активлаштирилганда унинг активлиги янги катализаторниқига нисбатан паст эмаслиги аниқланди.

Ишлатилган катализаторни сульфат кислота иштирокида қайта ишлашнинг самарали эканлиги аниқланди. Катализаторни ёғсизлантиришда ва регенерациялашда технологик параметрларни меъёрида бўлиши жараёнининг самарадорлигига жиддий таъсир этиши аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Рабинович Л.М. Общие закономерности и взаимосвязи между электронным строением и каталитической активностью металлов-катализаторов в реакции гидрирования жиров // Вестн. ВНИИ жиров. 2003.-№1. -С.39-41
2. . Ruzibayev A. T., Kadirov Y. K., Rahimov D. P. Intensification of the hydrogenation process of vegetable oils with effective methods of detoxication of catalyst //Europaische Fachhochschule. – 2015. – №. 5. – С. 58-61.
3. Garole D.J. Sawant A.D. Recovery of Nickel and Oil from Spent Nickel Hydrogenation Catalyst // *Research Journal of Chemical Sciences*, Vol. 2(12), 27-30, December (2012)
4. Abdel-Aal E.A. and Rashad M.M., Kinetic study on the leaching of spent nickel oxide catalyst with sulfuric acid, *Hydrometallurgy*, 74(3-4), 189-194 -2004
5. Wyadysyawa Mulak *, Beata Miazga, Anna Szymczycha. Kinetics of nickel leaching from spent catalyst in sulphuric acid solution *Int. J. Miner. Process.* 77 231– 235 (2005)
6. Beata Miazga, Władysława Mulak. Leaching of nickel from spent catalysts in hydrochloric acid solutions // *Physicochemical problems of mineral processing*, 42 (2008), 177-184

7. Ivascanu S.T. and Roman O., Nickel recovery from spent catalysts. I Solvation process, *Bul. Inst. Politeh. Iasi, Sect.II*, 2(21), 47 -1975
8. Loboiko, A.Ya., Atroshchenko, V.I., Grin, G.I., Kutovoi, V.V., Fedorova, N.P., Volovikov, A.N., Alekseenko, D.A., Golodenko, N.I., Pantaz'ev, G.I., Recovering nickel from spent catalyst, *Otkrytiya, Izobret, Prom Obraztsy. Tovar. Znaki* 1983 14, 33.
9. Chandhary A.J., Donaldson J.D., Boddington S.C. and Grimes S.M., Heavy metals in the environment. Part II: A hydrochloric acid leaching process for the recovery of nickel value from a spent catalyst, *Hydrometallurgy*, 34(2), 137-150 -1993
10. Vicol, M., Heves, A., Potoroaca, M., Recovery of nickel from spent catalysts, *Combinatul de Ingrasaminte Chimice. Piatra- Neamt* 112, 832. 1986
11. Floarea, O., Mihai, M., Morarus, M., Kohn, D., Sora, M.,. Filtration, physical models and operating conditions. *Rev. Chim. (Bucharest)* 42, 553. 1991
12. Qodirov Y. Yo'glarni qayta ishlash texnologiyasidan laboratoriya mashg'ulotlari. - Toshkent: Cho'lpon, 2005.-168 b.

SOYA DONINI UNDIRIB ALTERNATIV SUT OLISH TEXNOLOGIYASINI ILMIY TADQIQ QILISH

¹Fayzullayeva Nodira Zaynutdinovna, ²Nabiyev Muzaffarjon Xikmatilla o'g'li,

³Xasanov Abbos Xasanovich, ⁴Raximov Dilshod Pulatovich

^{1,2,3,4}Toshkent Kimyo-texnologiya instituti

Annotatsiya. Mintaqamizda Aholi soni kundan-kunga oshib borishi bilan tabiiy oziq-ovqat mahsulotlari zaxirasi yetishmasligi sababi bilan biz olimlar qo'shimcha o'simliklar mevasi, donlari yoki tarkibida iste'mol qilishga yaroqli moddalar bo'lgan hom ashyolarni qayta ishlab insoniyat uchun zaxira oziq-ovqat mahsulotlarini yaratishga ma'sulmiz. Quydagi mazkur ishda biz oldimizga Soya donini qayta ishlab laktozani hazm qila olmaydigan organizmlar uchun sut iqlab chiqarishni maqsad qildik. Soya urug'idan tayyorlangan sut o'zini ozuqaligi va to'yimliliigi, organizmda hazm bo'lishi, fizik xossalari va ko'rinishi bo'yicha sigir sutidan farq qilmaydi. Uni me'da yara kasalligida, me'da shirasi ko'p ajralish (gipersekretsiya) hollarida, qorin tifi, og'ir (keskin) o'tadigan va surunkali yuqumli kasalliklarda iste'mol qilishga tavsiya qilinadi.

Kalit so'zlar: oqsil, okara, soya suti, echki suti, qoramol suti, vitamin, fitogemagglutinin

Аннотация. Поскольку население нашего региона увеличивается с каждым днем, из-за нехватки естественных запасов пищи мы, ученые, перерабатываем дополнительные плоды растений, зерна или сырье, содержащее съедобные вещества, чтобы обеспечить резервное питание для человечества. Мы несем ответственность за создание продуктов. В следующей работе мы намеревались производить молоко для организмов, которые не могут переваривать лактозу, путем переработки соевых бобов. Молоко из соевых бобов не отличается от коровьего по питательности и сытости, усвояемости в организме, физическим свойствам и внешнему виду. Рекомендуется применять при язвенной болезни, гиперсекреции желудочного сока, брюшном тифе, тяжелых (острых) и хронических инфекционных заболеваниях.

Ключевые слова: белок, окара, соевое молоко, козье молоко, коровье молоко, витамин, фитогемагглютинин.

Abstract. As the population of our region increases every day, due to the shortage of natural food supplies, we scientists are processing additional plant fruits, grains or raw materials containing edible substances to provide backup food for humanity. We are responsible for creating products. In our next work, we set out to produce milk for organisms that cannot digest lactose by processing soybeans. Milk from soybeans does not differ from cow's milk in terms of nutritional value and satiety, digestibility in the body, physical properties and appearance. It is recommended to use for peptic ulcers, hypersecretion of gastric juice, typhoid fever, severe (acute) and chronic infectious diseases.

Keywords: protein, okara, soy milk, goat milk, cow milk, vitamin, phytohemagglutinin.

Kirish. Insoniyat taraqqiy etib moddiy va ma'naviy yuksalib o'z ustida ishlab aqliy qobiliyati va shijoati asosida borliqni ihtirolari evaziga o'zgartirar ekan abatta oziq-ovqat mahsulotlari resurslariga ehtiyoj tug'iladi[1,2]. Mintaqamizda Aholi soni kundan-kunga oshib borishi bilan tabiiy oziq-ovqat mahsulotlari zaxirasi yetishmasligi sababi bilan biz olimlar qo'shimcha o'simliklar mevasi, donlari yoki tarkibida iste'mol qilishga yaroqli moddalar bo'lgan hom ashyolarni qayta ishlab insoniyat uchun zaxira oziq-ovqat mahsulotlarini yaratishga

ma'sulmiz[3,4]. Quyidagi mazkur ishda biz oldimizga Soya donini qayta ishlab laktozani hazm qila olmaydigan organizmlar uchun sut iqlab chiqarishni maqsad qildik[5]. Soya Burchoqdoshlar (Dukkaddoshlar) oilasiga mansub bir yillik o't o'simlik. Poyasi tik o'suvchi, shoxlangan, balandligi 30–70 sm. Barglari uch bo'lakli (bargchalari yirik, tuxumsimon) murakkab bo'lib, poya va shoxlarida uzun bandi yordamida ketma-ket o'rtnashgan. Mayda, oq yoki binafsha rangli (ba'zan qizil rangli), besh bo'lakli (kapalakguldoshlar oilasiga xos tuzilgan) gullari barg qo'ltig'idan o'sib chiqqan shingil gulto'plamiga joylashgan[6,7]. Mevasi 1–4 urug'li dukkak[8]. Iyul-avgust oylarida gullaydi, avgust-sentyabrda mevasi yetiladi. Ovqatga soyaning yetilib pishgan urug'i, undan olingan moy hamda yetilib pishmagan, dumbul xolidagi mevasi – dukkagi ishlatiladi. Soya ovqatga ko'p ishlatiladigan, to'yimli hamda juda foydali o'simlik. Urug'idan un va krupa (yorma) qilinadi, moy va oqsil olinadi. Bu mahsulotlardan sut, tvorog, sirok, kolbasa, non, pechenye, keks, konfet, shokoladlar, kofe, turli souslar, konservalar, makaronlar va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlashda foydalaniladi. Dumbul holidagi dukkaklaridan tayyorlangan konserva juda foydali, to'yimli va juda yoqimli mahsulotdir.

Soya urug'i tarkibida 17–25 % moy, 30–45 % oqsil, qandlar, organik (olma va boshqa) kislotalar, vitamin B₁, B₂ C, E va K, provitamin D, karotin, izoflavon glikozidlar (genistin va boshqalar), mineral (kaliy, magniy, kalsiy, fosfor, temir, mis, marganets, rux, nikel, kobalt va boshqa elementlar tuzi) va boshqa moddalar bo'ladi. Urug'ini oqsil moddasining 80–90%i yuqori sifatli o'simlik oqsilidan iborat bo'lib, uning tarkibida hayot uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan, almashtirib bo'lmaydigan hamma aminokislotalar (arginin, gistidin, lizin, triftofani, fenilalanin, metionin, treonin, leysin, izoleysin, valin) kiradi [9].

Tadqiqot materiali va metodologiyasi. Tadqiqot uchun 1 kg soya doni olindi va 1 kun suvda namlab qo'yib to'rtburchak shaklidagi 25x25 idishda 5 kun davomida undirildi[10]. Dondan unib chiqqan murtak 2-3 sm bo'lganda murtagini qirqib tashlab faqat endospermaga ega qismini suti olindi. Buning uchun Vintajli universal shisha quvshinli **Osterizer** markali Blenderda blender tugmasi ostida 1x5 nisbatda 25000 ayl/min, harorat 35-45°C da suv bilan soya doniga ishlov berilib olingan suspenziya zichligi sut zichligiga va soya donidan, sut olingandan keyin qolgan okarada faqat hujayra to'qimasi qolguncha davom ettili. Olingan sut namunasining ko'rsatkichlari echki, qoramol sultari bilan solishtirilib 1-jadvalda aks ettirildi.

Soya, echki, sigir sultlarining o'rganilgan vitamin tarkiblari

1-jadval

Vitaminlar	Soya suti	Echki suti	Sigir suti
B ₁ (Tiamin),mkg	100	55	40
B ₂ (riboflamin), mkg	200	150	190
B ₃ (pantoten kislotalasi),mkg	373	340	313
B ₅ (PP) niatsin, mkg	150	190	80
B ₆ (piridoksin), mkg	77	41	40
B ₁₂ (siankobalamin), mkg	1,1	0,1	0,8
Foliy kislotalasi, mkg	1,5	1,0	3,0

Olingan sutni organoleptik xususiyatlarini o'rganib birinchi navbatda alternativlik hossalini aniqlash uchun uni biz spread mahsulotining suvli sutli fazasiga retsepturalarni kungaboqar va paxta moylari va pereeterifikatlar asosida 62%, 72%, 82% li qilib tuzib pasterizatsiyani pasterizatorida 75°C ushlab, emulsiyani suvli sovutgichda 45°C gacha sovutib,

votatorning 1chi valiga 27°C, 2 chi valiga 18°C, va 3 chi valiga 16°C xaroratlarda vazifa berib mahsulotlar chiqarib alternativ soya sutini termik ishlov berilishiga chidamliligini tekshirib ko'rdik va quyidagi **2-jadval**dagi retsepturada kungaboqar va paxta moylari tarkibli spred mahsuloti asosida namuna miqdorlarini keltirib o'tdik[15,16].

Alternativ sifatida ishlatiladigan soya sutining spred tarkibidagi miqdorlari
2-jadval

Komponentlar, %	Spred namunalari					
	Kungaboqar moyi asosida			Paxta moyi asosida		
	62% li spred	70% li spred	82% li spred	62% li spred	70% li spred	82% li spred
Paxta moyi				12	14	15
Kungaboqar moyi	10	10	10			
Pereeterifikat	24	31	38	20	25	34
Eritilgan sariyog'	22	24	29	24	26	30
Quruq soya suti	3	2.5	2	3	2.5	2
Antioksidant	0.035	0.025	0.015	0.025	0.020	0.010
Emulgator 6111	6	5	3			
Emulgator 3228+6111: 2/1				6	5	3
Shakar	3	2.5	2	3	2.5	2
Tuz	1	0.7	0.5	1	0.7	0.5
Oziqaviy bo'yoq	0.075	0.065	0.055	0.045	0.035	0.030
Suv	30.89	24.21	13.42	33.955	24.245	11.46

Tadqiqot natijalari.

Yuqoridagi 1-jadvalda echki, qoramol sutlari bilan solishtirilgan soya sutini birmuncha hayvon sutlariga yaqin ko'rsatkichlarini kuzatishimiz mumkin masalan soya sutida B₁ vitamini qolgan ustinlardagi hayvon sutlaridan ancha yuqori ekanligini kuzatishimiz mumkin va B₅(PP), B₆(piridoksin), B₁₂(siankobalamin), Foliy kislotalari miqdorlari bilan soya suti qolgan hayvon sutlaridan ancha ustunlikka ega va bu sutni bemalol laktizani hazm qila olmaydigan insonlar uchun sut o'rinbosari sifatida taklif qilishimiz va oziq-ovqat sanoatining hayvon suti ishlatiladigan komponentlarini qisman bo'lsada almashtirishimiz mumkinligini guvohi bo'ldik. Spred mahsuloti komponenti sifatida **2-jadval**da soya suti kukunini spred retsepturaga kiritib mahsulotlarni sinab ko'rganimizda paxta moyi asosli spredimiz organoleptik ko'rsatkichlari bir muncha ta'mi nordonligini uning tarkibidagi 24% palmitin kislataligidan deb bildik, ammo kungaboqar moyi asosli spred mahsulotimiz asosan 70-82% li retsepturalarda bir juda yaxshi effek berib hayvon sutidan qolishmasligini guvohi bo'ldik. Mazkur ishning yana bir maqsadi sigir sutiga o'xshash ta'mi butun soyadan (shu jumladan okara) soya suti tarkibini ta'minlashdir. Ishning maqsadi sut yoki sut o'rnini bosuvchi sanoat

mutaxassislari tomonidan qo'llaniladigan an'anaviy mexanizmlar va arzon qo'shimcha komponentlar yordamida ko'rsatilgan natijalarga erishishdir.



Rasm-1.Soya donidan olingan sut namunasi va soya donlari aks etgan.

Muhokama. O'simlik asosidagi sut o'rnini bosuvchi mahsulotlar ko'p yillar davomida ma'lum. Sut o'rnini bosuvchi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun eng keng tarqalgan o'simlik materiallari soya edi. Soya fasulyasidan tayyorlangan eng mashhur sut o'rnini bosuvchi mahsulotlardan ikkitasini misol qilib keltirish mumkin: soya suti va tofu. Soya suti soya fasulyasining suvli ekstrakti bo'lib, u ko'pchilik ozuqaviy jihatlarda sigir suti bilan taqqoslangan. Hozirgi vaqtda laktoza intoleransi bo'lgan yoki xolesterin bilan cheklangan dietada bo'lgan odamlar sutga o'xshash mahsulotni iste'mol qilish imkoniyatiga ega, ammo uning salbiy ta'siri yo'q. Aytaylik, soya suti ancha arzon va rivojlanayotgan etnik guruhlar uchun yanada qulayroq protein manbai hisoblanadi. Shu sabablarga ko'ra, soya sutini ishlab chiqarish va saqlash bilan bog'liq muammoni hal qilishga erishish muhimdir. Afsuski, soya sutini tayyorlashning zamonaviy usullari sigir sutini optimal o'rnini bosa olmaydi. Umuman olganda, soya suti tiniq, taniqli va doimiy hidga va unga yoqimsiz "loviya" ta'mini beradigan tarkibiy nuqsonlarga ega. Ikkinchisi soya fasulyasining selluloza, oqsil va uglevod komponentlari mavjudligining natijasidir. Ushbu komponentlar ushbu sohada malakali kishilarga "okara" atamasi bilan ma'lum.

Bundan tashqari, an'anaviy usullar bilan ishlab chiqarilgan soya sutining tashqi ko'rinishi rangi va shaffofligi jihatidan oddiy sutga deyarli o'xshamasligi ta'kidlangan. O'simlik oziq-ovqat ekinlaridan foydalanganda, sutning suspenziya sifatida ko'rinishi, qisman sutning qattiq tarkibiy qismlarining yuqori dispersligi va o'simlik ekinlarining qattiq tarkibiy qismlarining suvda past dispersligi (dispersiya deb tushuniladi) tufayli yetarli darajada qayta ishlab chiqarilmaydi, kichik statsionar bo'lmagan zarrachalar shaklida qisman erish va qisman suspenziya qilish imkoniyati), qisman o'simlik materiallariga asoslangan suyuqlikning och sariq, och jigarrang yoki och yashil rangiga bog'liq bo'ladi.

Xulosa. Soya urug'idan tayyorlangan sut o'zini ozuqaligi va to'yimlilik, organizmda hazm bo'lishi, fizik xossalari va ko'rinishi bo'yicha sigir sutidan farq qilmaydi. Uni me'da yara kasalligida, me'da shirasi ko'p ajralish (gipersekretsia) hollarida, qorin tifi, og'ir (keskin)

o'tadigan va surunkali yuqumli kasalliklarda iste'mol qilishga tavsiya qilinadi. Me'dani gipersekretsiyasida soya suti sigir sutidan ko'proq foydali ekan. Chunki u sigir sutiga nisbatan me'da shirasini kamroq ajralishiga olib kelar ekan. Soya suti va undan olingan boshqa sut mahsulotlari hamda urug' uni (soya uni) yana qand (diabet) kasalligini davolashda ishlatiladi. Qand (diabet) va nur kasalliklarini davolash hamda markaziy asab tizimini (sistemasini) stimullash (qo'zg'atish) uchun meditsinada ishlatiladigan ba'zi dorivor preparatlarni olishda soyadan mahsulot sifatida foydalaniladi. Soyaning urug'idan Uoker shishi (rak shishini bir turi) ni hosil bo'lishini, uni hajmini va massasini o'sishdan to'htatuvchi va xatto kichiklashtiruvchi ta'sirga ega bo'lgan fitogemagglyutinin (lektin) ajratib olingan. Fitogemagglyutinin bunday ta'siri hozircha hayvonlarda o'tkazilgan tajribadan aniqlangan.

REFERENCES

1. Копейкина А.А., Александрова Н.Р. Копейкина А.А., Alexandrova N.R. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ СОИ. TECHNOLOGY OF PROCESSING OF THE SOYA. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия Ulyanovsk state academy of Agriculture. <http://lib.ugsha.ru:8080/bitstream/123456789/4248/1/2010-06-330-332.pdf>
2. Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 384 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4124>
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока: учебник / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский. – М.: Колос, 2003. – 400 с.
4. **П.В.Кугенов. Молочное дело. Учебное пособие., изд.Колос, стр.320.**
5. Mohammed Lamara, Diana Zarubezhnova, Tahir Ahmetov, Radik Shaydullin, Sergey Tyulkin. MILK PRODUCTIVITY AND MILK QUALITY OF COWS WITH DIFFERENT LEP GENOTYPES AND LINEAR AFFILIATION. Agrobiotechnologies-and-digital-farming. October 2023, DOI: [10.12737/2782-490X-2023-56-61](https://doi.org/10.12737/2782-490X-2023-56-61)
6. **Puteri Nur Farzanah Faghira Kamarudin, Nik Mohd Zarifie Hashim. Milk Qualitative Analysis for School Milk Program.** Conference: Malaysia Grand Invention Expo (MaGIEX) 2023, At: Universiti Teknologi MARA (UiTM) Kelantan Branch, Malaysia. Volume: 8, November 2023, DOI: [10.5281/zenodo.10080873](https://doi.org/10.5281/zenodo.10080873)
7. **М.А.Ходжайева. Фармакогнозиya kafedrasi, dotsenti.** <http://old.pharmi.uz/soya-haqida>.
8. **Пригодность различных сортов и линии сои для производства соевых молочных продуктов.** <https://cyberleninka.ru/article/n/prigodnost-razlichnyh-sortov-i-liniy-soi-dlya-proizvodstva-soevyh-molochnyh-produktov/>.
9. Katie Deloyde, Mark Pilling, Mark Pilling, Marcus R. Munafò, Angela Attwood, Olivia M. Maynard. How are milk substitutes labelled in the UK? Should the term 'milk' be added to milk substitute labelling. Behavioural Public Policy, August 2023, DOI: [10.1017/bpp.2023.19](https://doi.org/10.1017/bpp.2023.19)
10. Патент. ТИХОМИРОВА НАТАЛЬЯ АНАТОЛЬЕВНА, ТАРАСОВ ВАСИЛИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ, КАЛМАНОВИЧ СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА, КОРНЕВА ОЛЬГА АНАТОЛЬЕВНА, ХИЛЬКО ВИКТОРИЯ ИГОРЕВНА. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОЕВОГО МОЛОКА. <https://www.elibrary.ru/item.asp>

AESCULUS HIPPOCASTANUM URUG'INING YOG' KISLOTALAR TARKIBI VA UNING MIKROBLARGA QARSHI FAOLLIQI

¹Shakhnoza Isaqova Xoltura qizi, ²Bobayev Isomiddin Davronovich, ³Normatov Anvar Mirzayevich, ⁴Elova Nilufar Abriyeva, ⁵Yusupov Nuriddin O'tkir O'g'li

¹Toshkent kimyo-texnologiya instituti, tayanch doktorant, ²Toshkent kimyo-texnologiya instituti, professor, DSc, ³Toshkent kimyo-texnologiya instituti, dotsent, PhD, ⁴O'zR FA Mikrobiologiya instituti, katta ilmiy xodim, PhD, ⁵Toshkent kimyo-texnologiya instituti, assistent

Annotatsiya. Bugungi kunda Respublikamiz zamonaviy tibbiyotida rasmiy ravishda qo'llanilmaydi, bu esa *Aesculus hippocastanum* L. ni kimyoviy jihatdan to'la o'rganish, natijada tarkibidagi biologik faol birikmalar asosida oziq-ovqat qo'shimchasi manbasi sifatida amaliyotga joriy etish imkonini beradi. Manba ma'lumotlarida *Aesculus hippocastanum* L. urug'idan kimyoviy jihatdan tozalangan moylari tomir kasalliklarni davolashga qo'llaniladi, jumladan, artikulyar revmatizmida shifo topish mumkin. Shularni inobatga olgan holda, Toshkent viloyatida yetishtirilgan *Aesculus hippocastanum* daraxtining kuzda urug'lari yeg'ib olinib quritildi. Quritilgan urug'lar maydalanib (maydalik darajasi 2-3 mm) erituvchi geksan bilan hona haroratida (25-27 °C) ishlov berilib, tarkibidagi moy yeig'masi ajratib olindi. Moy tarkibidagi yog' kislotalarining tarkibini aniqlash uchun moy suv hammomida KOH ning 10% li metanoli eritmasi bilan gidrolizlandi. Yog' kislotalari diazometan ishtirokida metil efiri olindi. Olingan yog'larning metil efiri geksan:diethyl efir 4:1 sistemali erituvchida silikagelli yupqa qatlamli plastinkada tozalandi, J₂ bo'g'i bilan ishlov berilganda dog'lar hosil bo'ldi. Yog'larning metil efiri geksanda eritildi va Agilent Technologies 6890 N gaz xromatografiyada HP-5 fazasi 270 °C gacha haroratda ionlash detektori yordamida tahlil qilindi. Yog'larni miqdori tahlil qilinganda - to'yingan yog' kislotalar 10,3 %; to'yinmagan yog' kislotalar 89,7 %; linolen kislota 1.52 %; eykozen kislota 5.75 %; palmitin kislota 7.27 %; linol kislota 30,82 %; oleyin kislota 51.46 % tashkil etgan. *Aesculus hippocastanum* urug'idan ajratilgan moyning test-mikroorganizmlarning keng spektriga nisbatan yuqori mikroblarga qarshi faollikka ega ekanligi aniqlandi. Tajriba davomida sinalgan test-mikroorganizmlarning o'sishini to'xtatish zonasi *Proteus mirabilis* 15 mm, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114 14 mm, *Klebsiella oxitoca* 17 mm, *Staphylococcus aureus* D2 20 mm diametrni tashkil etgan.

Kalit so'zlar: *Aesculus hippocastanum* L. urug'i, ekstraktsiya, oziq-ovqat qo'shimchasi, moylar, erituvchi, mikroblarga qarshi faollik, test-mikroorganizm, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114, *Klebsiella oxitoca*, *Staphylococcus aureus* D2.

Abstract. Nowadays, it is not officially used in the modern medicine of our Republic, which allows a full chemical study of *Aesculus hippocastanum* L., as a result of which it can be put into practice as a source of food supplement based on the biologically active compounds contained in it. According to sources, chemically purified oil from the seeds of *Aesculus hippocastanum* L. is used to treat vascular diseases, including articular rheumatism. Taking this into account, the seeds of the *Aesculus hippocastanum* tree grown in Tashkent region were collected and dried in autumn. The dried seeds were crushed (fineness level 2-3 mm) and treated with solvent hexane at room temperature (25-27 °C), and the oil content was separated. To determine the content of fatty acids in the oil, the oil was hydrolyzed with a 10% methanolic solution of KOH in a water bath. Fatty acids were obtained in the presence of diazomethane. The methyl ether of the obtained oils was purified on a silica gel thin-layer plate in a hexane:diethyl ether 4:1 solvent, spots were formed

when treated with J2. The methyl ester of the oils was dissolved in hexane and analyzed using an Agilent Technologies 6890 N gas chromatography with an NR-5 phase ionization detector at a temperature of up to 270 °C. When analyzing the amount of fats - saturated fatty acids 10.3%; unsaturated fatty acids 89.7%; linolenic acid 1.52%; eicosenoic acid 5.75%; palmitic acid 7.27%; linoleic acid 30.82%; oleic acid was 51.46%. The oil isolated from the seeds of *Aesculus hippocastanum* was found to have high antimicrobial activity against a wide range of test microorganisms. *Proteus mirabilis* 15 mm, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114 14 mm, *Klebsiella oxitoca* 17 mm, *Staphylococcus aureus* D² 20 mm in diameter.

Keywords: *Aesculus hippocastanum* L. seed, extraction, food supplement, oils, solvent, antimicrobial activity, test microorganism, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114, *Klebsiella oxitoca*, *Staphylococcus aureus* D2.

Аннотация. В настоящее время он официально не применяется в современной медицине нашей Республики, что позволяет провести полное химическое исследование *Aesculus hippocastanum* L., в результате чего его можно использовать на практике в качестве источника пищевой добавки на основе биологически активных соединений. содержится в нем. По данным источников, химически очищенное масло из семян *Aesculus hippocastanum* L. применяется для лечения сосудистых заболеваний, в том числе суставного ревматизма. Учитывая это, осенью были собраны и высушены семена дерева *Aesculus hippocastanum*, выращенного в Ташкентской области. Высушенные семена измельчали (дисперсность 2-3 мм) и обрабатывали растворителем гексаном при комнатной температуре (25-27°C) и отделяли масло. Для определения содержания жирных кислот в масле масло гидролизовали 10%-ным метанольным раствором KOH на водяной бане. Жирные кислоты получали в присутствии диазометана. Метиловый эфир полученных масел очищали на тонкослойной пластинке силикагеля в растворителе гексан:диэтиловый эфир 4:1, при обработке J2 образовывались пятна. Метиловый эфир масел растворяли в гексане и анализировали с помощью газовой хроматографии Agilent Technologies 6890 N с фазовым ионизационным детектором NR-5 при температуре до 270 °C. При анализе количества жиров – насыщенные жирные кислоты 10,3%; ненасыщенные жирные кислоты 89,7%; линоленовая кислота 1,52%; эйкозеновая кислота 5,75%; пальмитиновая кислота 7,27%; линолевая кислота 30,82%; олеиновая кислота составляла 51,46%. Установлено, что масло, выделенное из семян *Aesculus hippocastanum*, обладает высокой антимикробной активностью в отношении широкого спектра тест-микроорганизмов. *Proteus mirabilis* 15 мм, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114 14 мм, *Klebsiella oxitoca* 17 мм, *Staphylococcus aureus* D2 20 мм в диаметре.

Ключевые слова: Семена *Aesculus hippocastanum* L., экстракт, пищевая добавка, масла, растворитель, антимикробная активность, тест-микроорганизм, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114, *Klebsiella oxitoca*, *Staphylococcus aureus* D2.

KIRISH

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, rivojlanayotgan mamlakatlardagi odamlarning qariyb 80 foizi an'anaviy o'simliklardan foydalanadilar [1]. Hozirgi paytda farmatsevtika kompaniyalari va ko'plab dorivor vositalar ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan sanoat korxonalar va funktsional oziq-ovqat ishlab chiqaruvchilar o'simliklardan olingan tabiiy mahsulotlardan foydalanishga qiziqish ortib bormoqda [2,3,4,5,6]. Bundan tashqari, dunyoning

hozirgi tibbiy farmakopiyasining taxmin 25% dan ortig'i dorivor o'simliklardan olingan vositalaridan foydalanishni tanlangan [7,8].

Aesculus hippocastanum o'simlik urug'idan dorivor preparatlar va oziq-ovqat qo'shimchalari sifatida qo'llash maxsus adabiyotlarda yetarli darajada tavsiflangan [9,10,11,12].

Aesculus hippocastanum urug'ining biologik faolligi uning tarkibidagi tabiiy birikmalarga bog'liq bo'ladi. Urug'larning muhim tarkibiy qismi α -essin, β -essin va kriptoesinni hosilalari bo'lgan triterpen saponin glikozididir - essin Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa va ularning aglikonlari - essigenin, protoessigenin, baringtogenin C va D bo'ladi. *Aesculus hippocastanum* urug'ining po'stida taxminan 0,13% flavonoid glikozidlar, 0,9% taninlar, 5-7% yog'lar, 11% oqsillar, 49,5% pektinlar va kraxmaldan iborat [13]. Bundan tashqari, shuni ta'kidlash kerakki, *Aesculus hippocastanum* urug'larida 4,13-8,0 % moy mavjud bo'ladi [14].

Tabiiy manbalardan olingan poli-to'yinmagan va mono-to'yinmagan yog' kislotalarning roli inson uchun bebahodir. Omega-3 (linolen kislota) yog' kislotasi miya neyronlari, spermatozoidalar, retinalar, qizil qon hujayralari, shuningdek, boshqa organlarning hujayra membranalarini shakllantirishda ishtirok etadi. Omega-6 (eykozen kislota) yog' kislotasi organizmning salbiy omillarga qarshi immunitetini faollashishiga yordam beradi, odamga og'riqni his qilish qobiliyatini beradi, davolab tiklanish jarayonini tezlashtiradi. Omega-9 (oleyn kislota) yog' kislotasi saraton hujayralari bilan kurashish, ularning o'sishi va rivojlanishiga to'sqinlik qiladigan boshqa moddalardan yaxshiroq samara beradi [15].

Shu munosabat bilan, O'zbekiston Respublikasi Toshkent viloyatida o'sadigan *Aesculus hippocastanum* urug'larining moy tarkibi va miqdorini o'rganish dolzarbligini ko'rsatdi.

TADQIQOT OB'YEKTI VA USULLARI

O'zbekiston Respublikasi Toshkent viloyat Qibray tumanidan terilgan *Aesculus hippocastanum* L. urug'ini xona haroratida quritildi, keyin uni po'stidan ajratilib 3 mm o'lchamda maydalandi. Maydalangan urug'dan 0,6 kg o'lchab olindi va 1:5 nisbatda geksan bilan aralashtirilib, xona haroratda 12 soat davomida 5 marta ekstraktsiya qilindi. Olingan ekstraktlar yig'ib filtrlandi, keyni rotorli qurutgich yordamida geksanni haydab ajratib olindi. Olingan quruq xom ashyoga nisbatan moyni miqdorli 39 ml (6,5 %) tashkil etdi.

Aesculus hippocastanum L. urug'idan olingan moy namunasi tarkibidagi yog' kislotalarining tarkibini aniqlash uchun suv hammomida 1 soat qaynatildi. KOH ning 10% li metanoli eritmasi bilan 1:10 nisbatli eritma bilan moy namunasi gidrolizlandi. Olingan gidrolizatni H₂SO₄ ning 50% suvli eritmasi bilan nyetrallandi. Gidrolizatlangan yog' kislotalari dietil efir bilan uch marta ekstraktsiya qilindi. Efir ekstraktlari pH 6,5-7 muhitga kelgunga qadar distillangan suv bilan yuvildi, keyin Na₂SO₄ qo'shib quritildi, efir haydab yog' kislotalar yig'masi olindi. Ajratib olingan yog' kislotalar yig'masi diazometan ishtirokida metil efiri olindi. Olingan yog'larning metil efiri geksan:dietil efir 4:1 aralashma erituvchida silikagelli yupqa qatlamli plastinkada tozalandi, yog'larning metil efiri J₂ pari bilan ishlav berilganda ma'lum nuqtalarda dog'lar hosil bo'ldi. Plastinkaning dog'lar qismini silikageldan ajratib olish uchun xloroform bilan desorbsiyalandi. Xloroformli ekstraktsiyadan xloroform haydash yo'li bilan ajratib olingandan so'ng, yog'larning metil efiri geksanda eritildi va Agilent Technologies 6890 N gaz xromatografiyada 30 m ichki kolonka uzunlikda, diametri 0,32 mm bo'lgan kapillyar kolonka yordamida 150 °C da haroratda HP-5 fazasi 270 °C gacha haroratda ionlash detektori orqali yuborildi. Harakatlanuvchi gaz geliydir. yog' kislotalarining tarkibi tahlil qilindi va olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

***Aesculus hippocastanum* L. urug'idan olingan moyning shartli patogen mikroorganizmlarning tipovoy shtammlariga mikroob qarshi faolligini aniqlash usuli.**

Aesculus hippocastanum L. urug'idan olingan moyning shartli patogen mikroorganizmlarning shtammlariga qarshi faolligi OFS.1.2.4.0010.15 «Agarga diffuziyalanish usuli bilan mikroobga qarshi faolligini aniqlash usuli» uslubiy qo'llanmasi bo'yicha aniqlandi.

Test-mikroorganizmlar: *Escherichia coli* NC 101, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114, *Proteus mirabilis* 6, *Bacillus subtilis* BKM, *Klebsiella oxitoca* 1, *Staphylococcus aureus* D², *Candida albicans* shartli patogen shtammlaridan test-mikroorganizm sifatida foydalanildi.

Petri chashkalariga Miller-Xinton agar ozuqa muhiti (Hi-media, Hindiston) quyildi. Bakteriya shtammlari inokulyatini tayyorlash uchun test-mikroorganizmlarning agarli ozuqa muhitida o'sgan 18-24-soatlik kulturalaridan steril izotonik eritmada zichligi MakFarland zichlik standarti bo'yicha 0.5 ga teng bo'lgan suspenziya tayyorlandi. Ushbu zichlik bakteriya titrining $1-2 \times 10^7$ KHQB/ml ga teng deb olindi.

Miller-Xinton agar ozuqa muhiti solingan kosachalarga tegishli test-mikroorganizmlar suspenziyasi steril paxtali tayoqchalar yordamida inokulyatsiyalandi va agarda 6 mm diametrli po'lat burg'ucha yordamida quduqchalar hosil qilindi. Har bir quduqchaga *Aesculus hippocastanum* L. urug'idan olingan moy avtomatik pipetkalar vositasida 100 mkl dan quyib chiqildi.

Moddalar quduqchalarga solib bo'lingach moddalar agarga yaxshi shimilishi uchun kosachalar +4 °C da 24 soat davomida saqlandi. Keyin 36 ± 1 °C haroratda 16-18 soat mobaynida o'stirildi. 18 soatdan so'ng chizg'ich yordamida test-mikroorganizmlar o'sishi to'xtatilgan zonalar diametri o'lchandi.

NATIJALAR VA UNING MUHOKAMASI

Aesculus hippocastanum L. urug'idan olingan moyning yog' kislotalar tarkibi Agilent Technologies 6890 N gaz xromatografiyasi yordamida amalga oshirildi. Moyning yog' kislotalar tarkibi 1-jadvalda keltirilgan. Yog'lar miqdori tahlil qilinganda - to'yingan yog' kislotalar 10,3 %; to'yinmagan yog' kislotalar 89,7 % ni tashkil etib, linolen kislota 1.52 %; eykozin kislota 5.75 %; palmitin kislota 7.27 %; linol kislota 30,82 %; oleyn kislota 51.46 % tashkil etgan (1-jadval).

1-jadval

***Aesculus hippocastanum* L. urug'idagi yog' kislotalar tarkibi**

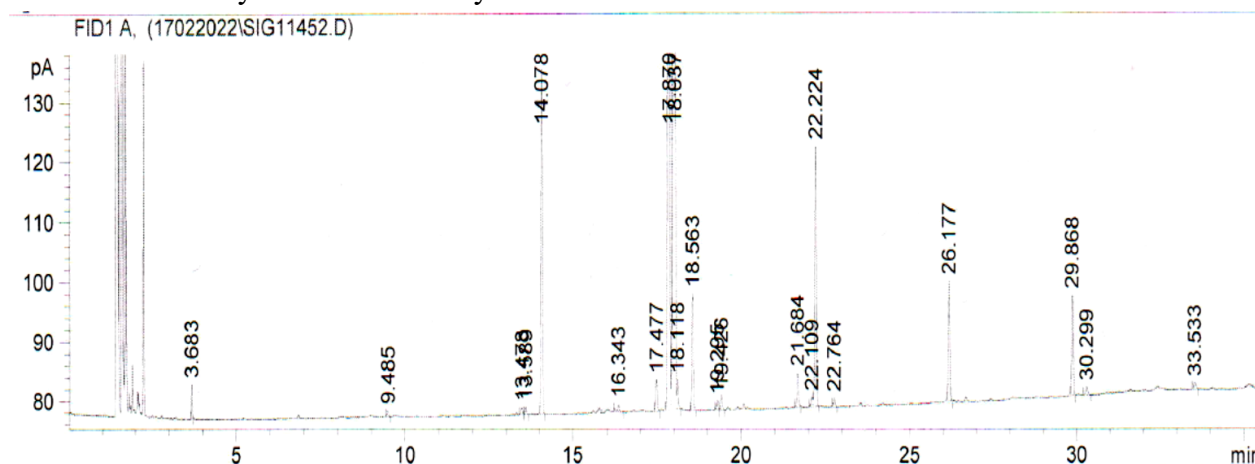
№ t/r	Yog' kislota	Yog' kislota indeksi		Yig'madagi miqdori, %
1	Kaprin kislota	10:0		iz
2	Laurin kislota	12:0		iz
3	Miristin kislota	14:0		0,12
4	Pentadekan kislota	15:0		-
5	Palmitin kislota	16:0		7,27
6	Palmitolein kislota	16:1	n9	0,15
7	Margarin kislota	17:0		0,25
8	Stearin kislota	18:0		2,47
9	Oleyn kislota	18:1	n9	51,46
10	Linolen kislota	18:3	n3	1,52
11	Linol kislota	18:2	n6	30,82
12	Araxin kislota	20:0		0,19

13	Eykozin kislota	20:1	n9	5,75
14	\sum to'yingan yog' kislotalar			10,3
15	\sum to'yinmagan yog' kislotalar			89,7

Linolen kislota to'yinmagan yog'li kislotalar guruhiga mansub bo'lib, u inson tanasining normal ishlashi uchun oziq-ovqat bilan ta'minlanishi kerak bo'lgan muhim yog' kislotalariga kiradi [16].

Yarim to'yinmagan va to'yinmagan yog' kislotalar juda foydali bo'lib, qondagi umumiy xolesterin miqdorini pasaytirishga yordam beradi [17]. *Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyidagi to'yinmagan yog' kislotalar umumiy yog' kislotalarining 87,7 % ni tashkil qiladi.

Xulosa qilib aytish mumkin-ki, *Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyidagi to'yinmagan yog' kislotalar umumiy yog' kislotalarining miqdori ko'pligini inobatga olib, qondagi xolesterinni kamaytirish uchun tavsiya etilishi mumkin.



2-rasm. *Aesculus hippocastanum* L. urug'idan olingan moyning yog' kislotalar tarkibi gaz xromatografiyasining diagrammasi

Mikroblarga qarshi faolligi - Tajriba davomida mikroblarga qarshi faolligi o'rganilayotgan modda - *Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyi sinalgan 7 ta test-mikroorganizmlardan 5 tasiga nisbatan yuqori antimikrob faollikni namoyon qildi (3-jadval).

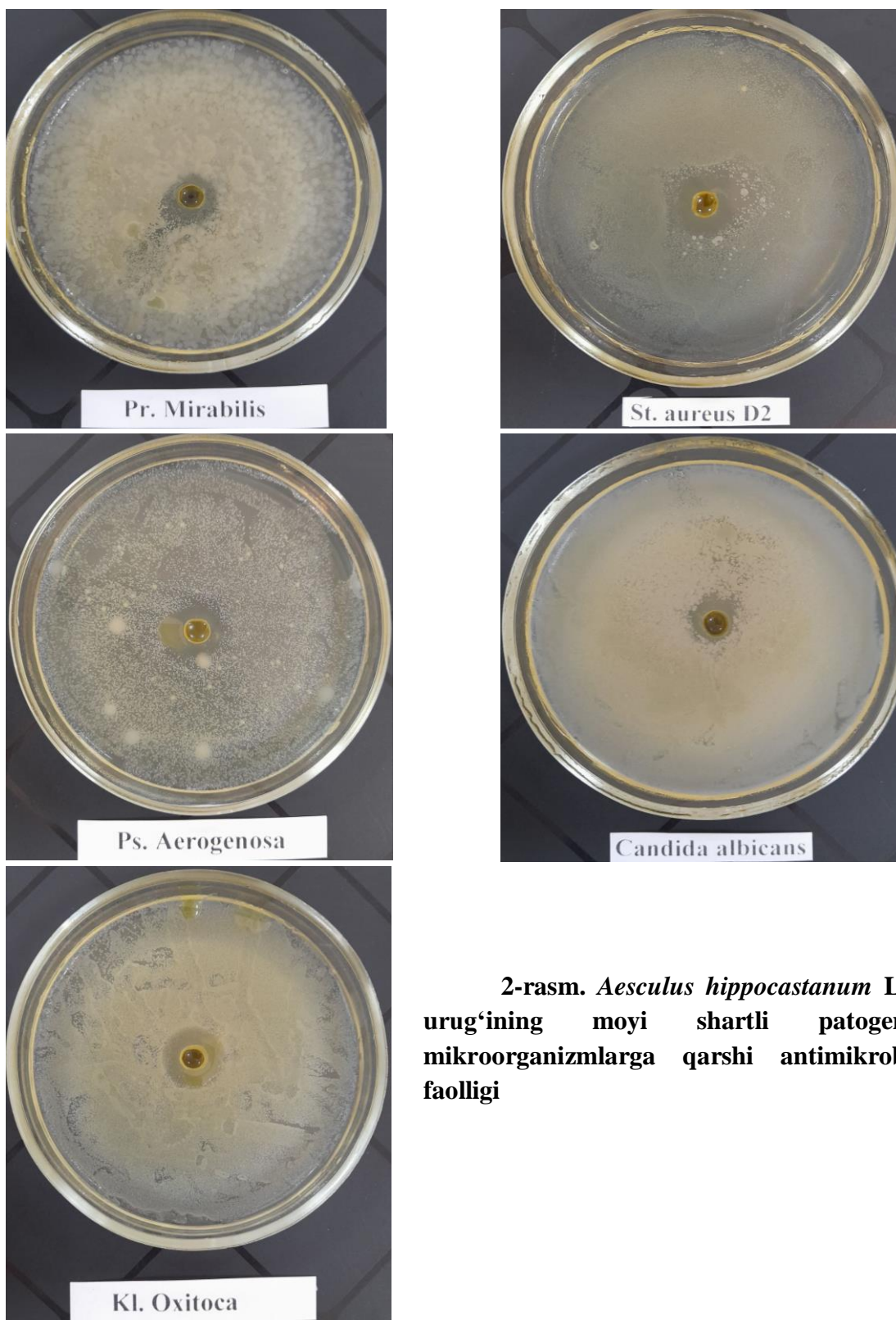
3-jadval

***Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyi shartli patogen mikroorganizmlarga qarshi antimikrob faolligi, diametri, mm.**

№	Shartli patogen mikroorganizmlar shtammlari	Moyning mikroblarga qarshi faolligi zonasi diametri, mm
1	<i>Escherichia coli</i> NC 101	0
2	<i>Candida albicans</i>	12
3	<i>Staphylococcus aureus</i> D ²	20
4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 003841 /114	14
5	<i>Klebsiella oxitoca</i> 1	17
6	<i>Bacillus subtilis</i> BKM	0
7	<i>Proteus mirabilis</i> 6	15

Tajriba davomida sinalgan test-mikroorganizmlarning o'sishini to'xtatish zonasi diametri quyidagicha bo'ldi: *Proteus mirabilis* 6 – 15 mm, *Pseudomonas aeruginosa* 003841/114 – 14 mm, *Klebsiella oxitoca* – 17 mm, *Staphylococcus aureus* D² – 20 mm, *Candida albicans* – 12 mm. Moy

Escherichia coli NC 101 va *Bacillus subtilis* BKM test-shtammlariga nisbatan faollikni namoyon qilmadi.



2-rasm. *Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyi shartli patogen mikroorganizmlarga qarshi antimikrob faolligi

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, *Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyi test-mikroorganizmlarning keng spektrda mikroblarga qarshi yuqori faollikka ega ekanligi aniqlandi. Ushbu moy asosida teri va ichakdagi stafilokokk infeksiyalariga qarshi terapiyada samarali

bo'lgan dori vositalari tayyorlash imkoniyatlari mavjud. Uning mikroblarga qarshi faol ta'sir mexanizmlari va xususiyatlari uning kimyoviy strukturasi bilan bog'liq bo'ladi.

Xulosalar

1. *Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyi tarkibidagi yog' kislotalar o'rganildi, uning tarkibida yog' kislotalari miqdori tahlil qilinganda - to'yingan yog' kislotalar 10,3 %; to'yinmagan yog' kislotalar 89,7 % ni tashkil etdi. To'yinmagan yog' kislotalarning asosiy qismi linol kislota va oleyn kislotalardan iborat ekanligi aniqlandi.

2. *Aesculus hippocastanum* L. urug'ining moyi test-mikroorganizmlarning keng spektrda mikroblarga qarshi yuqori faollikka ega ekanligi aniqlandi. Ushbu moy asosida teri va ichakdagi stafilocokk infeksiyalariga qarshi terapiyada samarali bo'lgan dori vositalari tayyorlash imkoniyatlari mavjudligi aniqlandi.

REFERENCES

1. Zhang Z., Li S., Lian X.Y. An overview of genus *Aesculus* L.: Ethnobotany, phytochemistry, and pharmacological activities. *Pharm. Crop.* 2010, Vol. 1, P. 24-51.
2. Salinas F.M., Vázquez L., Gentilini M.V., O'Donohoe A., Regueira E., Jodar M.S.N., Viegas M., Michelini F.M., Hermida G., Alché L.E. et al. *Aesculus hippocastanum* L. seed extract shows virucidal and antiviral activities against respiratory syncytial virus (RSV) and reduces lung inflammation in vivo. *Antivir. Res.* 2019, 164, 1-11.
3. Sirtori C.M. Aescin: Pharmacology, pharmacokinetics and therapeutic profile. *Pharmacol. Res.* 2001, 44, 183-193.
4. Newall C.A., Anderson L.A., Phillipson J.D. Herbal Medicines. A guide for Health-Care Professionals; *The Pharmaceutical Press*: London, UK, 1996.
5. Leung A.Y., Foster S. Encyclopaedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs and Cosmetics, 2nd ed.; J. Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA, 1996.
6. Jarzebski M., Smulek W., Siejak P., Kobus-Cisowska J., Pieczyrak D., Baranowska H.M., Jakubowicz J., Sopata M., Białopiotrowicz T., Kaczorek E. *Aesculus hippocastanum* L. extract as a potential emulsion stabilizer. *Food Hydrocoll.* 2019, 97, 105237.
7. Deutsches Arzneibuch (DAB): Amtliche Ausgabe; Deutscher Apotheker Verlag: Stuttgart, Germany, 1997; ISBN 9783769221930.
8. Farmacopea Italiana, (F.U.), 11th ed.; Istituto Poligrafico dello Stato: Roma, Italy, 2002.
9. Deli J., Matus Z., Toth G. Comparative study on the carotenoid composition in the buds and flowers of different *Aesculus* species. *Chromatographia*, 2000, 51, 179-182.
10. Konoshima T., Lee K.H. Antitumor agents, 82. cytotoxic saponogenols from *Aesculus hippocastanum*. *J. Nat. Prod.* 1986, 49, 650-656.
11. Oda K., Matsuda H., Murakami T., Katayama S., Ohgitani T., Yoshikawa M. Adjuvant and haemolytic activities of 47 saponins derived from medicinal and food plants. *Biol. Chem.* 2000, 381, 67-74.
12. Pittler M.H., Ernst E. Horse-chestnut seed extract for chronic venous insufficiency. A criteria-based systematic review. *Arch. Dermatol.* 1998, 134, 1356-1360.
13. Жарова О.Г. Стандартизация конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) семян и экстракта сухого на их основе: автореф. дис. ... канд. фармац. наук: 15.00.02. – М., 2009. – 27 с.



14. Жарова О.Г., Шейченко В.И., Сокольская Т.А., Вандышев В.В. Изучение липидов семян конского каштана обыкновенного (*Aesculus Hippocastanum l.*). *Вестник Российский университет дружбы народов, серия Медицина*, 2008, 8, 263-269.
15. Березкина М.М., Хлебный Е.С., Малтугуева М.Х. Особенности жирнокислотного состава подкожного жира нерпы кольчатой (Акибы), добываемой на территории Якутии. *Вестник КрасГАУ*, 2017, 4, 152-158.
16. Naghshi S., Aune D., Beyene J., Mobarak S., Asadi M., Sadeghi O. Dietary intake and biomarkers of alpha linolenic acid and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies: // *BMJ*. - 2021. - Vol. 375. - Art. n2213. doi:10.1136/bmj.n2213
17. Гасимова Ш.А., Новрузов Э.Н., Мехтиева Н.П. Изучение химического состава жирного масла из семян *Silybum marianum* (L.) gaertn. *Химия растительного сырья*. 2017. №3. С. 107–111. doi: 10.14258/jcprm.2017031585

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛОИДНО – И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАРОВ УГЛЕВОДОРОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И ВОДЫ

¹Шарипов Козимжон Комилжонович, ²Абдуллаева Садокат Шоназаровна,

³Абдуллаев Алишер Шоназарович, ⁴Нодирхонова Саида Исроиловна

^{1,2,4}Ташкентского химико-технологического институт,

³д.т.н.доц., директор ООО "TASCAS"

Аннотация. Результаты данного исследования могут иметь практическое применение в областях нефтегазовой промышленности, химической технологии, а также в разработке новых методов обработки углеводородного сырья. Понимание различий в коллоидно- и теплофизических свойствах паров углеводородного сырья и воды способствует оптимизации процессов и повышению эффективности технологических процессов, связанных с использованием данных веществ.

Ключевые слова: сравнительное изучение, коллоидные свойства, теплофизические свойства, пары углеводородного сырья, вода, размеры коллоидных частиц, заряд коллоидных частиц, теплопроводность паров, теплоемкость паров, экспериментальные методы, теоретические аспекты, нефтегазовая промышленность, химическая технология, обработка углеводородного сырья, оптимизация процессов, эффективность технологических процессов

Abstract. The results of this study may find practical applications in the fields of oil and gas industry, chemical technology, as well as in the development of new methods for processing hydrocarbon raw materials. Understanding the differences in the colloidal and thermophysical properties of vapors from hydrocarbon raw materials and water contributes to the optimization of processes and enhances the efficiency of technological processes associated with the utilization of these substances.

Keywords: comparative study, colloidal properties, thermophysical properties, vapors from hydrocarbon raw materials, water, colloidal particle sizes, colloidal particle charge, vapor thermal conductivity, vapor heat capacity, experimental methods, theoretical aspects, oil and gas industry, chemical technology, hydrocarbon raw material processing, process optimization, technological process efficiency.

Введение. Цель данной работы - определение основных свойств углеводородных паров и хладоносителей. Расчет процесса конденсации углеводородных паров и охлаждения дистиллятов топливных фракций и проектирование оборудования для осуществления данного процесса требует глубокого знания их физических, физико-химических и теплофизических свойств. Для определения основных коллоидно- и теплофизических свойств углеводородных паров и дистиллятов топливных фракций в работе выбран расчетно-экспериментальный метод. Показатели свойств теплоносителей определены в диапазоне температуры от 20⁰С до 200⁰С и давления паров от 40 до 300 кПа. Эти диапазоны изменения параметров процесса соответствуют условиям эксплуатации конденсаторов на нефтеперерабатывающих заводах.

Плотность конденсата углеводородных паров-дистиллятов топливных фракций определялась ареометром по обычной методике [1]. Плотность конденсатов углеводородных паров в интервале от 20 до 150⁰С также может быть рассчитана по формуле

Д.И. Менделеева [1,2,3]: $\rho_4^t = \rho_4^{20} - \alpha(t - 20)$, где ρ_4^t и ρ_4^{20} - соответственно, относительная плотность сырья при заданной t и стандартной (20 °С) температурах; α - средняя температурная поправка на 1°С, значение которой берется из справочников [5], в зависимости от величины ρ_4^{20} ; t - температура, при которой определяется плотность, °С. В более широком интервале температур (до 300°С), плотность нефтепродуктов в зависимости от температуры t рассчитывается по уравнению

А.К. Мановяна [1,2]:

$$\rho_4^t = 1000\rho_4^{20} - \frac{0,58}{\rho_4^{20}}(t - 20) - \frac{[t - 1200(\rho_4^{20} - 0.68)]}{1000} \cdot (t - 20)$$

Плотность паров нефтепродукта (кг/м³), в зависимости от температуры T , молекулярной массы M и давления P (МПа), рассчитывается по формуле [1]:

$$\rho_r = \frac{273,15}{22,4} \cdot \frac{M}{T} \cdot P.$$

Для определения кинематической вязкости дистиллятов использован метод капилляра [5]. Согласно унифицированной программе исследования кинематическая вязкость дистиллятов бензиновой и керосиновой фракции определена при 20÷40°С, а дизельных фракций - при 20°С. По результатам измерения кинематическая вязкость ν (мм²/с) рассчитывается по формуле:

$$\nu = C \cdot T,$$

где C - калибровочная постоянная вискозиметра, мм²/с²; T - среднее арифметическое значение времени истечения, с. Динамическая вязкость η (мПа·с) рассчитана на основании полученных значений кинематической вязкости по формуле:

$$\nu = \eta\rho 10^{-3}$$

где ρ - плотность при той же температуре, при которой определялась кинематическая вязкость, кг/м³; η - кинематическая вязкость, мм²/с. Для расчета вязкости (Па·с) углеводородных газов, в том числе и паров топливных фракций, использована формула [3]:

$$\nu_r = \frac{T}{\rho} (6,6 - 2,25 \lg M) 10^{-8}.$$

где T - температура, К; M - молекулярная масса.

Таблица 1

Вязкость паров газового конденсата при 110÷160°С.

Температура, t , °С	Плотность, кг/м ³	Молекулярная масса, M	Вязкость паров газового конденсата	
			$\mu_t \cdot 10^6$, Па·с	$\nu_t \cdot 10^6$, м ² /с
110	1.0073	105.5	7.846	7.789
130	1.060	116.6	7.866	7.421
160	1.136	134.5	7.842	6.900

Результаты расчета динамической μ_t и кинематической ν_t вязкости паров газового конденсата, приведены в табл. 1 Вязкость (Па·с) углеводородных газов и нефтяных

фракций, в т.ч. паров газового конденсата, можно определить также по формуле Сазерленда [1,2,3]: $\mu_t = \mu_o \left[(273,15 + C) / (T + C) \right] \cdot (T / 273,15)^{1,5}$,

где μ_o и μ_t - динамическая вязкость газа при температурах T_o и T , Па·с; C - постоянная величина, для приближенных расчетов $C = 1,22 \cdot T_{\text{кип}}$. В табл. 2. приведены результаты расчета динамического коэффициента вязкости газового конденсата Бухарского месторождения, вычисленные по формуле Сазерленда при $\mu_{20} = 7,95$ мм²/с, $t_o = 20^\circ\text{C}$ (293,15 К) и $C = 1,22$

$\cdot T_{\text{кип}} = 1,22 \cdot (148 + 273,15) = 513,803$.

Одним из основных теплофизических свойств углеводородных теплоносителей, учитываемых при выполнении расчета теплового баланса процесса конденсации, является теплоемкость.

Таблица 2

Вязкость газового конденсата Бухарского месторождения при 110÷160°С

Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Вязкость паров газового конденсата	
		$\mu_T \cdot 10^8$, Па·с	$\eta_T \cdot 10^2$, мм ² /с
110	1.0073	11.5875	11.500
130	1.0600	12.2420	11.550
160	1.1360	13.1930	11.614

Для определения теплоемкости фракций любого состава, в зависимости от температуры T и относительной плотности ρ_4^{20} , предложена следующая формула [1,3,4]:

$C_p = 1,5072 + \frac{T - 223}{100} \times (1,7182 - 1,5072 \rho_4^{20})$. Теплоемкость паров углеводородного сырья, в

отличие от жидких нефтепродуктов, зависит не только от его химического состава и температуры, но и от величины давления в системе. С учетом характеристического фактора K [1,3,4] рассчитана удельная массовая теплоемкость паров газового конденсата и нефтяных фракций (кДж/кг·К) по уравнению Бальке и Кэй [1,3,4]:

$$C_p = \frac{4,0 - \rho_{15}^{15}}{1541} (1,8T + 211)(0,146 \cdot K - 0,41).$$

Характеристический фактор углеводородного сырья K определяется при известном значении средней температуры кипения $T_{\text{кип}}$ и относительной плотности d_4^{20} [4]:

$$K_n = \frac{1,2251 \cdot \sqrt[3]{T_{\text{кип}}}}{d_4^{20} + 0,0092}.$$

Данное уравнение применяется для расчета теплоемкости при

атмосферном давлении и температуре до 350°С, а также при постоянных низких давлениях. Заметим, что влияние давления на истинную мольную теплоемкость паров нефтепродуктов проявляется при давлении выше 0,5 МПа [1]. На рис. 1 изображены кривые изменения удельной теплоемкости паров воды (кривая 1), газового конденсата (кривая 2) и нефти (кривая 3) в зависимости от температуры T . Кривые зависимости удельной теплоемкости паров углеводородного сырья построены на основе результатов расчета по уравнению Бальке и Кэй. Значения удельной теплоемкости водяного пара на линии насыщения взяты из справочной литературы [5,6]. Теплоемкость паров газового конденсата имеет самое высокое значение (2,06÷2,96 кДж/кг К) по сравнению с теплоемкостью паров нефтяных

фракций ($1,9 \div 2,73$ кДж/кг К) и воды ($1,86 \div 1,97$ кДж/кг К). Теплота испарения нефтепродуктов можно рассчитать по формуле Трутона [1]: $r = K(T/M)$, где T - температура кипения; M - молекулярная масса нефтепродукта; K - коэффициент пропорциональности, значение которого для большинства углеводородов и их смесей находят по уравнению Кистяковского [1,3]: $K = 36,63 + 19,13 \lg T_{кип}$. Для определения молекулярной массы фракций любого химического состава, в зависимости от температуры t и характеризующего фактора K , рекомендована уточненная формула Б.П. Воинова-Эйгенсона Л.С. [1,2,3]: $M = (7K - 21,5) + (0,76 - 0,04 \cdot K)t + (0,0003 \cdot K - 0,00245)t^2$.

В таблице 3 отражены вычисленные по формулам значения молекулярной массы газоконденсата, в интервале температуры $20 \div 200$ °С и при соответствующем значении его характеризующего фактора $K = 11,726$.

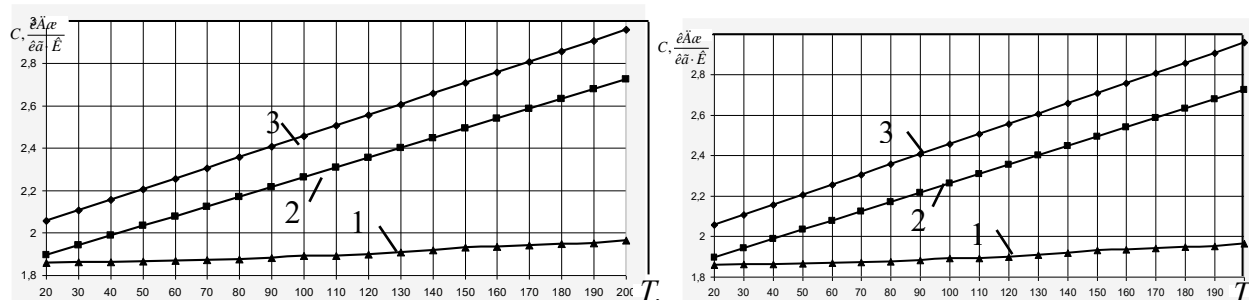


Рисунок 1. Зависимость удельной теплоемкости C паров воды (1), нефти (2) и газового конденсата (3) от температуры T .

Теплоту испарения парафинистых низкокипящих нефтепродуктов, в том числе газового конденсата, можно определить и по формуле Крега [3,4]:

$$r = \frac{1}{d_{15}^{15}} (354,1 - 0,3768 T_{ср.мол.кип}) ,$$

где $d_{15}^{15} = 0,7667$ - относительная плотность газового конденсата. Как видно из таблицы 3, с повышением температуры теплота испарения паров углеводородного сырья постепенно снижается.

Удельная энтальпия жидких нефтепродуктов $q_T^{жс}$ (кДж/кг) при атмосферном давлении, в зависимости от температуры T и относительной плотности ρ_{15}^{15} , определяется

по формуле Крега [3,4]: $q_T^{жс} = \frac{1}{\sqrt{\rho_{15}^{15}}} (0,0017 T^2 + 0,7615 \cdot T - 334,25) .$

Таблица 3

Теплота испарения газового конденсата и нефтяных паров при $20 \div 200$ °С

$t, ^\circ\text{C}$	Молекулярная масса газоконденсата M	Теплота испарения r , кДж/кг		
		газоконденсата по формуле Трутона	нефтяных паров по формуле Трутона	газоконденсата по формуле Крега
40	73.93	359.190	399.619	446.460
60	81.88	347.119	380.710	445.477

80	90.69	334.120	363.263	444.494
100	100.36	320.765	347.166	443.511
110	105.51	314.083	339.589	443.019
120	110.87	307.450	332.307	442.528
130	116.45	300.895	325.306	442.036
140	122.25	294.441	318.573	441.545
150	128.25	288.106	312.095	441.053
160	134.47	281.904	305.860	440,.62
170	140.91	275.846	299.857	440.070
180	147.55	269.939	294.073	439.579
190	154.41	204.186	288.499	439.088
200	161.49	258.592	283.124	438.596

Энтальпия нефтяных паров при атмосферном давлении q_T^n (кДж/кг), в зависимости от температуры T и относительной плотности нефтепродуктов ρ_{15}^{15} , рассчитана по формуле Воинова Б.П. [1,4]: $q_T^n = (129,28 + 0,136T + 0,000586T^2)(4 - \rho_{15}^{15}) - 309,0$, результаты отображены в табл.4.

Энтальпия паров углеводородного сырья при рабочих (избыточных) давлениях понижается. Поэтому, по существующей методике расчета, для определения энтальпии паров углеводородного сырья при повышенных давлениях q_{TP}^n , сначала находят их энтальпию при атмосферном давлении q_T^n , затем из полученной величины энтальпии вычитывают поправку Δq на повышенное давление [1]: $q_{TP}^n = q_T^n - \Delta q$.

Таблица 4

Энтальпия паров газового конденсата при атмосферном давлении в зависимости от температуры

$t, ^\circ\text{C}$	Удельная энтальпия газового конденсата, кДж/кг		$t, ^\circ\text{C}$	Удельная энтальпия газового конденсата, кДж/кг	
	жидкости (по формуле Крега)	паров (по формуле Б.П. Воинова)		жидкости (по формуле Крега)	паров (по формуле Б.П. Воинова)
30	60.333	416.429	120	260.272	574.741
40	80.995	432.503	130	284.429	594.225
50	102.046	448.957	140	308.974	614.089
60	123.485	465.789	150	333.907	634.332

70	145.312	483.000	160	359.229	654.954
80	167.527	500.590	170	384.939	675.954
90	190.131	518.560	180	411.037	697.334
100	213.123	536.908	190	437.524	719.093
110	236.503	555.635	200	464.400	741.230

Если известна средняя температура кипения нефтепродукта t_{cp} , то критическая температура $T_{кр}$ определяется по выражению [1,4]: $t_{кр} = 1,05 \cdot t_{cp} + 160$). Критическая температура также может быть рассчитана по эмпирической формуле Итона и Портера [3]:

$$T_{кр} = 355,1 + 0,97a - 0,00049a^2,$$

где $a = (1,8T_{cp} - 359) \rho_{15}^{15}$. Критическое давление $P_{кр}$ (МПа) паров газового конденсата можно рассчитывать по уравнению Льюиса [4]: $P_{кр} = K_p \frac{T_{кр}}{M} \cdot 10^5$, где K_p – постоянная, значение которой равна: для нефтепродуктов прямой перегонки $6,3 \div 6,4$; обычно для нефтепродуктов принимают $K = 5,5$ [4].

При критических значениях температуры $T_{кр}$ и давления $P_{кр}$, а также значения приведенных температуры $T_{пр}$ и давления $P_{пр}$ величину поправки на энтальпию Δq (кДж/кг)

$$\text{определяют по выражению [1]: } \Delta q = -4,4 \cdot \frac{P_{пр}}{T_{пр}^3} \cdot \frac{T}{M}.$$

Теплопроводность дистиллятов топливных фракций при температуре T и относительной плотности ρ_{15}^{15} определяется по формуле Крэга [1]:

$$\lambda_{жж} = \frac{0,00117}{\rho_{15}^{15}} (1,1474 - 0,00054T). \text{ Известно, что с повышением температуры коэффициент}$$

теплопроводности нефтепродуктов постепенно снижается. Согласно [2,3], в диапазоне температур $20 \div 200^\circ\text{C}$ значение теплопроводности нефтепродуктов находится в интервале $0,2 \div 0,1$ Вт/(м·К).

В таблице 5 приведены обобщенные сведения об основных физико-химических и теплофизических свойствах исследуемых теплоносителей – паров углеводородного сырья и воды. Основой этих сведений послужили данные, полученные расчетно-экспериментальным путем или выбранные из справочной литературы. Сравнение основных свойств теплоносителей показывает, что в исследуемом интервале температуры $100 \div 200^\circ\text{C}$ пары углеводородного сырья (газоконденсата) по сравнению с водяным паром имеют следующие преимущества: плотность паров газоконденсата под действием температуры изменяется более равномерно ($c_{гк} = 1,0 \div 1,14$ кг/м³), а плотность паров воды изменяется скачкообразно ($c_{вп} = 0,6 \div 7,86$ кг/м³); вязкость паров газового конденсата ($\mu_{гк} \cdot 10^6 = 7,8 \div 13$ Па·с; $\eta_{гк} \cdot 10^6 = 7,8 \div 11,6$ м²/с) также в среднем $1,2 \div 2,5$ раза меньше вязкости водяного пара ($\mu_{гк} \cdot 10^6 = 12 \div 16$ Па·с, $\eta_{вп} \cdot 10^6 = 20 \div 5,5$ м²/с); энтальпия паров газоконденсата в среднем 4,5 раза меньше ($i_{гк} = 556 \div 741$ кДж/кг), чем энтальпия водяного пара $i_{вп} = 2679 \div 2798$ кДж/кг; соответственно, теплота конденсации паров газоконденсата также в среднем 5 раза меньше ($r_{гк} = 443 \div 439$ кДж/кг) по сравнению теплотой конденсации паров воды ($r_{гк} = 2257 \div 1941$

кДж/кг). Однако, теплоемкость паров газоконденсата $C_{гк} = 2,51 \div 2,97$ кДж/(кг·К) на 15 % больше (при 100÷150 °С) теплоемкости водяного пара $C_{вп} = 2,14 \div 3,02$ кДж/(кг·К).

Таблица 5

Основные физико-химические и теплофизические свойства теплоносителей

Тепло-носитель	$t, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\mu \cdot 10^6 \text{Па} \cdot \text{с}$	$\eta \cdot 10^6, \text{м}^2/\text{с}$	$C, \text{кДж/ (кг} \cdot \text{К)}$	$\lambda \cdot 10^2, \text{Вт/(м} \cdot \text{К)}$	$i, \text{Дж/кг}$	$r, \text{кДж/кг}$
Пары газового конденсата	110	1.007	7.85÷11.6	7.79÷11.50	2.51	-	555.64	443.0
	130	1.057	7.9÷12.2	7.42÷11.55	2.68	-	594.23	442.1
	160	1.136	7.8÷13.2	6.90÷11.61	2.76	-	654.95	440.6
	200		-	-	2.97	-	741.23	438.6
Вода [5,6] (контроль)	20	998.200	1004.000	1.006	4.183	59.900	83.80	2446.9
	100	958.400	282.500	0.295	4.220	68.300	419.00	2258.1
	150	917.000	186.400	0.203	4.313	68.400	629.00	-
	200	863.000	136.400	0.158	4.505	66.300	852.70	-
Водяной пар [5,6] (контроль)	20	0.0173	8.823	510.00	1.866	1.940	2532.0	2453.8
	100	0.598	11.970	20.02	2.135	2.372	2679.0	2256.8
	150	2.547	13.930	5.47	2.395	2.884	2753.0	2114.3
	200	7.862	15.990	2.03	3.023	3.547	2798.0	1940.7

Сопоставительный анализ физико-химических и теплофизических свойств жидкого газоконденсата и конденсата водяного пара в исследуемом температурном диапазоне от 20 до 100°С показывает, что: газовый конденсат по сравнению с конденсатом водяного пара 1,3÷1,4 раза легче ($\rho_{гк} = 763 \div 702$ кг/м³, $\rho_{в} = 998 \div 958$ кг/м³), его коэффициент динамической вязкости ($\mu_{гк} \cdot 10^6 = 804 \div 453$ Па·с) примерно 1,25 раза меньше, чем динамической вязкости воды ($\mu_{в} \cdot 10^6 = 1004 \div 283$ Па·с). При 20 °С кинематическая вязкость газового конденсата и воды примерно равны ($\eta_{гк} \cdot 10^6 = 1,07 \div 0,66$ м²/с, $\eta_{в} \cdot 10^6 = 1,006 \div 0,295$ м²/с), однако, с повышением температуры до 100°С величина $\eta_{гк} \cdot 10^6$ увеличивается в 2,24 раза.

Одним из преимуществ газового конденсата является то, что его теплоемкость $C_{гк} = 2,0 \div 2,4$ кДж/(кг·К) в 2 раза меньше теплоемкости воды $C_{в} = 4,18 \div 4,22$ кДж/(кг·К). Величина энтальпии газового конденсата ($i_{гк} = 40 \div 213$ кДж/кг) по сравнению с энтальпией воды ($i_{вп} = 84 \div 419$ кДж/кг) также в среднем в 2 раза меньше. В свою очередь, величина теплоты испарения газового конденсата ($r_{гк} = 370 \div 321$ кДж/кг) по сравнению теплотой испарения воды ($r_{гк} = 2447 \div 2258$ кДж/кг) также в среднем 6,5÷7,0 раза меньше.

ВЫВОДЫ. Таким образом, анализ основных коллоидно - и теплофизических свойств паров углеводородного сырья и воды в интервале температуры 100÷200°С показал, что пары углеводородного сырья и их обезвоженные дистилляты топливных фракций могут быть эффективно использованы в качестве теплоносителя для тепловой обработки сырья.

REFERENCES

1. Глаголева О.Ф., Капустин В.М., Гюльмисарян Т.Г. и др. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть I. Первичная переработка нефти /Под ред. О.Ф. Глаголевой и В.М. Капустина. - М.: Химия, Колос,С, 2006. - 400 с.
2. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. – М.: Химия, 2001. – 568 с.

3. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки: Справочник /Рабинович Г.Г., Рябых П.М., Хохряков П.А. и др.; Под ред. Е.Н.Судакова. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1979. - С.551,
4. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. Учебное пособие для студентов нефтяных специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1980. - 256 с.
5. 5 Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие для вузов /Под ред. П.Г. Романкова. - 10-е изд., перераб. и доп.– Л.: Химия, 1987. - С. 528, 548, 549.
6. Флореа О., Смигельский О. Расчеты по процессам и аппаратам химической технологии. Перевод с румынского З.М. Хаимского/Под ред. д.т.н., проф. С.З. Кагана. – М.: Химия, 1974. – С. 422-469.

МИКРОИНКАПСУЛЯЦИЯ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

¹Содиков Самандар Иброхимжон угли, ²Рузибаев Акбарали Турсунбаевич

¹Ph.D. , Ташкентский химико-технологический институт,

²Профессор, Ташкентский химико-технологический институт

Аннотация. Микроинкапсулирование в последние десятилетия продемонстрировало значительный прогресс в создании инновационных методов доставки пищевых ингредиентов с контролируемым высвобождением в организме. Эта статья представляет обзор этих технологий, выявляя их потенциал как надежных носителей важных пищевых компонентов, а также их роль в создании продуктов, обогащенных функциональными свойствами. Особое внимание уделяется защите пищевых ингредиентов от нежелательных взаимодействий, которые могут привести к образованию побочных продуктов и ухудшению качества продуктов питания. Микроинкапсуляция выступает в роли технологии, способной предотвратить такие реакции, обеспечивая сохранность биоактивных свойств целевых компонентов. Дальнейшие исследования в этой области предоставляют перспективы для разработки продуктов, способствующих здоровому образу жизни и улучшению качества питания. Эта статья предлагает обширный обзор преимуществ и перспектив использования микроинкапсуляции подчеркивая их ключевую роль в инновационных подходах к созданию функциональных пищевых продуктов.

Ключевые слова: микроинкапсуляция, биоактивные компоненты, функциональная еда, устойчивые технологии, ЦУР, витамины, распылительная сушка.

Abstract. Microencapsulation has demonstrated significant progress in recent decades in the development of innovative methods for the delivery of food ingredients with controlled release in the body. This article provides an overview of these technologies, identifying their potential as reliable carriers of important food ingredients as well as their role in creating products enriched with functional properties. Particular attention is given to protecting food ingredients from undesirable interactions that can lead to the formation of by-products and deterioration of food quality. Microencapsulation acts as a technology that can prevent such reactions, ensuring that the bioactive properties of the target ingredients are preserved. Further research in this area provides prospects for the development of products that promote healthy lifestyles and improved nutritional quality. This article offers a broad overview of the benefits and prospects of microencapsulation, highlighting its key role in innovative approaches to the development of functional food products.

Keywords: microencapsulation, bioactive components, functional food, sustainable technologies, SDGs, vitamins, spray drying.

Введение

В современном мире, где забота о здоровье и активном образе жизни становятся все более важными, инновационные методы создания функциональных пищевых продуктов приобретают особое значение. Одним из таких методов является микроинкапсуляция, процесс, который позволяет эффективно вводить биологически активные вещества в состав продуктов, обеспечивая стабильность и контролируемое высвобождение. Этот подход находит применение в широком спектре продуктов, от функциональных напитков до диетических добавок.

Цель настоящей статьи – рассмотреть микроинкапсуляцию как инновационный метод исследования и разработки функциональных пищевых продуктов. В ходе статьи будут рассмотрены ключевые аспекты этого процесса, включая методы инкапсуляции, материалы, используемые в данной технологии, и практические аспекты его применения. Такой анализ позволит более глубоко понять перспективы микроинкапсуляции в сфере функциональных продуктов и подчеркнет важность этого метода в современной пищевой промышленности.

Перспективы инкапсуляция биологически активных веществ в пищевые матрицы

В контексте современных вызовов, с которыми сталкивается пищевая промышленность, неотъемлемой частью инновационных решений становится обеспечение стабильности и сохранения биоактивных свойств продуктов в течение продолжительного периода хранения и до момента употребления. Физико-химические процессы, на которые подвергаются продукты питания без должной защиты, могут значительно снижать их качество [1].

В ответ на растущий спрос со стороны потребителей на продукты, способные сохранять свои биоактивные свойства, появились инновационные методы, такие как микроинкапсулирование. В отличие от других подходов, фокусирующихся на отдельных пищевых компонентах, эти методы представляют собой процессы, в которых биологически активные вещества оборачиваются инертной оболочкой, что обеспечивает не только защиту от внешней среды, но и контролируемое высвобождение веществ.

В настоящее время выделяют три типа инкапсуляции, различаемых по размеру капсул (рис 1.). Микроинкапсулирование – это процесс, заключающийся в покрытии мелких частиц твердого или жидкого материала защитным слоем с целью создания микрокапсул. В процессе микрокапсулирования возможно формирование частиц с различной морфологией [2]. Два наиболее распространенных варианта включают моноядерные капсулы, представляющие собой резервуарный метод с ядром из капсулируемого вещества, окруженным оболочкой, и агрегаты, в которых множество частиц инкапсулируемого вещества встроено в матрицу вещества-носителя (матричный метод).

Термины, используемые для обозначения материала внутри капсулы, включают "активный компонент", "внутренняя фаза", "герметизирующий агент", "ядро материала", "заполнитель", "фаза полезной нагрузки". Применяемые в качестве активных компонентов витамины, минералы, фенольные соединения, пептиды, ненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, олигосахариды, молочнокислые бактерии и другие.

Материал, используемый для инкапсуляции, обычно называют "покрытием", "мембраной", "оболочкой", "капсулой", "материалом носителя", "внешней фазой" или "матрицей". Оболочка микрокапсул может быть однослойной или многослойной, а ее свойства могут варьировать от пленкообразующих до эластичных или жестких [3-8].

Эта технология открывает новые перспективы для создания продуктов, которые могут эффективно поддерживать свои химические и органолептические свойства даже при условиях, которые обычно приводят к их деградации. В данном разделе мы рассмотрим ключевые аспекты микроинкапсуляции, включая используемые материалы и методы, а также применение этих технологий в создании функциональных продуктов питания.

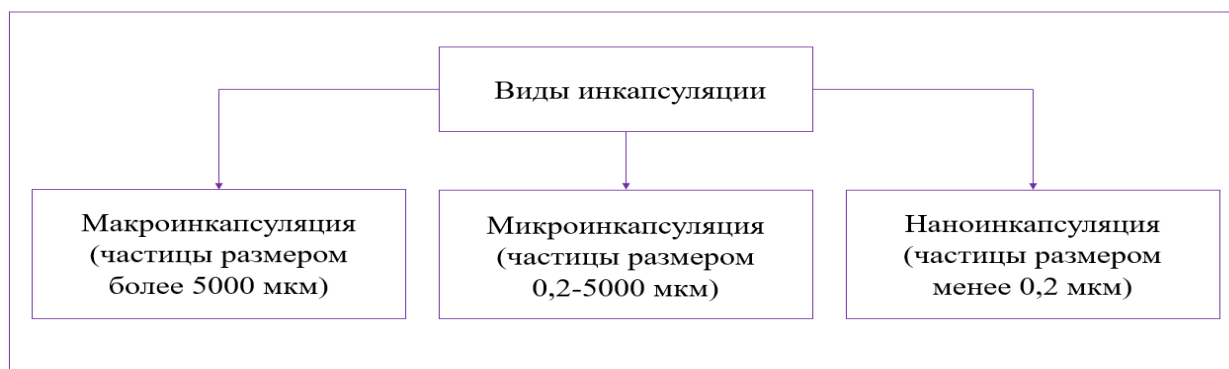


Рисунок 1 – Виды инкапсуляции (Бычкова Е.С., 2021)

Чтобы удовлетворить спрос потребителей на натуральные продукты питания, производители пищевых масел и предприятия пищевой промышленности ищут альтернативы синтетическим антиоксидантам для защиты масел от окисления. Антиоксидантные соединения, получаемые из различных частей растений (например, цветков, листьев, корней и семян) или из продукции агропромышленного комплекса, включая остатки после переработки пищевых продуктов, привлекают потребителей своими полезными свойствами и природным происхождением [18].

Однако вопросы устойчивости процессов выделения биомолекул и разработки соответствующих обогатителей масла с точки зрения качества и количества добавляемых экстрактов находятся на стадии первых шагов, и необходимы дальнейшие исследования.

Кроме того, необходимо дальнейшее развитие методов обогащения как для защиты экстрактов от термического разрушения при высокотемпературной обработке в условиях жарки и варки, так и для обеспечения контролируемого высвобождения активных компонентов. Шагом в этом направлении является разработка устойчивых технологий инкапсулирования нелипофильных антиоксидантов.

Зерно и продукты на его основе, являясь важной частью ежедневного рациона, обеспечивают значительный процент макро- и микроэлементов, таких как углеводы, белки и клетчатка, а также ряд микроэлементов, включая витамины (Е и некоторые витамины группы В) и минеральные вещества (Mg и Zn). Однако термические (варка или выпечка) и механические (размол) процессы, применяемые для превращения зерновых в потребительские продукты, а также для улучшения усвояемости и вкусовых качеств зерновых продуктов, приводят к снижению или даже удалению некоторых биоактивных соединений, а следовательно, к потере их пищевой и оздоровительной ценности.

Процесс обогащения является подходящим средством для добавления утраченных компонентов в рецептуру зерновых культур, однако прямое использование биоактивных соединений и добавок в хлебобулочных изделиях имеет ряд ограничений, таких как чувствительность к нежелательным условиям окружающей среды и обработки, негативное влияние на сенсорные свойства продуктов и взаимодействие с другими пищевыми ингредиентами. Инкапсулирование позволяет не только решить эти проблемы, но и повысить общее качество и срок хранения хлебобулочных изделий за счет контроля высвобождения, защиты и равномерного распределения этих компонентов.

Наиболее часто для инкапсулирования биоактивных соединений использовалась распылительная сушка, что можно объяснить такими ее преимуществами, как гибкость и низкая стоимость [19].

Технологическая разработка для формирования функциональных продуктов питания, таких как рыбий жир с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот в стабильной форме, должна способствовать достижению цели № 3 "Обеспечение здоровой жизни и повышение благосостояния сверхстареющего общества" в ЦУР. Очень важно реализовать принцип "здоровой жизни для всех в любом возрасте" с помощью стабильных функциональных продуктов питания. В работе рассмотрена кинетика деградации ПНЖК в жидкостях и эмульгированном распылительно-высушенном порошке [14]. Исследователи уверены, что она будет очень полезна для развития базовой технологии безопасного потребления функциональных продуктов питания с целью поддержания здоровья пожилых людей.

Популярные материалы используемые в микроинкапсуляции

В процессе разработки эффективных микрокапсул для пищевой промышленности, выбор подходящих материалов играет решающую роль. Эти материалы должны обладать уникальными свойствами, обеспечивая надежную защиту биологически активных веществ и сохранение их качества до момента употребления.

Инкапсулирующие агенты:

Альгинаты: Извлеченные из водорослей, альгинаты обеспечивают низкую вязкость при высоком содержании твердых частиц и хорошую растворимость [9].

Хитозан: Полимер, получаемый из хитина, характеризуется инертностью и хорошей совместимостью с различными материалами.

Материалы сердцевин:

Камеди (акация, желатин, каррагиновая смола): обладают физико-механической прочностью, гибкостью и устойчивостью к химическому воздействию.

Крахмалы, мальтодекстрины, кукурузный сироп: Эффективные для создания микрокапсул с различными свойствами.

Модификация поверхности:

Нерастворимые в воде материалы (этилцеллюлоза, нитрат целлюлозы, полиметакрилат, силиконы): обеспечивают защиту и устойчивость. Растворимые в воде материалы (крахмал, карбоксиметилцеллюлоза): придают поверхности определенную поверхностно-активную функцию. Энтеральные смолы (фталат ацетата целлюлозы): применяются для создания водостойких оболочек. Воски и липиды (пчелиный воск, парафин, стеариновая кислота, глицерилстеарат и стеариловый спирт): используются для изменения свойств поверхности.

Помимо использования в качестве инкапсулирующих агентов в исходном виде, перечисленные материалы могут подвергаться модификации поверхности с целью придания определенной поверхностно-активной функции. Это важно, поскольку один тип материала редко обладает всеми необходимыми свойствами, и модификация поверхности позволяет достичь оптимальных характеристик.

Методы пищевой микроинкапсуляции

Выбор оптимального метода инкапсуляции важен для создания высококачественных микрокапсул с требуемыми свойствами. В зависимости от свойств материалов и желаемых

характеристик конечного продукта, используются различные методы. Их можно разделить на три категории: физико-химических, химических и физико-механических.

Сверхкритический флюид:

Применение сверхкритических флюидов, таких как сверхкритический CO₂, модифицированный сверхкритический CO₂ и сверхкритическая вода, обеспечивает контролируемое инкапсулирование водорастворимых и нерастворимых в воде базовых полимеров. Преимущества: безопасность, экономичность, возможность контроля свойств сверхкритических флюидов.

Коацервация:

Применение кислот для изменения pH материала покрытия и снижения его растворимости. Преимущества: простота процесса, контролируемая растворимость материала покрытия.

Поликонденсация:

Основана на реакции Шоттена-Баумана, приводящей к синтезу амидов или сложных эфиров. Преимущества: универсальность, возможность использования в различных средах.

Воздушная суспензия:

Процесс основан на использовании эмульсий, дисперсий или растворов для контролируемого нанесения покрытия. Преимущества: легкость контроля оптимальных параметров покрытия, применимость к различным материалам.

Распылительная сушка:

Применяется для водорастворимых полимеров сердцевин, обеспечивая высокую эффективность и экономичность процесса. Преимущества: Малое время контакта, применимость к лабильным материалам.

Каждый из этих методов предоставляет уникальные возможности для создания микрокапсул с заданными характеристиками. Выбор оптимального метода зависит от свойств материалов и конечных требований продукта [10-17].

Заключение

Обзор литературы, проведенный в данном обзоре, выявил огромное количество работ, объясняющих роль технологии микроинапсулирование, представляющий собой перспективные и устойчивые технологии, обладающие значительным потенциалом в качестве эффективных носителей важных пищевых ингредиентов. Эти методы обеспечивают контролируемое высвобождение ингредиентов к желаемым объектам в организме, что является ключевым аспектом для достижения максимальной пользы от функциональных продуктов.

В дальнейших исследованиях данная технология может сыграть важную роль в разработке продуктов питания, обогащенных ингредиентами, обладающими полезными свойствами. В частности, в случаях, когда реакционная способность некоторых пищевых ингредиентов может привести к образованию нежелательных побочных продуктов, вредных для качества продуктов питания, микроинапсулирование представляет собой эффективную технологию защиты важных компонентов от таких явлений.

Эти инновационные подходы не только обеспечивают сохранность биоактивных свойств, но и открывают новые горизонты для создания продуктов, способствующих здоровому образу жизни. Перспективы использования микроинапсуляции в пищевой промышленности предвещают важные изменения в создании продуктов, способствующих улучшению качества и функциональности нашей ежедневной диеты.

REFERENCES

1. Champagne, Claude & Fustier, Patrick. (2007). Microencapsulation for the improved delivery of bioactive compounds into foods. *Current opinion in biotechnology*. 18. 184-90. 10.1016/j.copbio.2007.03.001.
2. Бычкова Е.С., Син А.Д., Белякова Д.А., Котова Я.С., Ломовский И.О. (2021) Тенденции развития технологии микрокапсулирования //
3. Пищевая промышленность. 2021. № 4. С. 36–41.
4. Msagati, T. (2012). *The Chemistry of Food Additives and Preservatives* (1st ed.). Wiley. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/1000945/the-chemistry-of-food-additives-and-preservatives-pdf> (Original work published 2012)
5. Tomsone, Lolita & Galoburda, Ruta & Kruma, Zanda & Durrieu, Vanessa & Cinkmanis, Ingmars. (2020). Microencapsulation of Horseradish (*Armoracia rusticana* L.) Juice Using Spray-Drying. *Foods* (Basel, Switzerland). 9. 10.3390/foods9091332.
6. Yammine, Jina & Chihib, nour eddine & Gharsallaoui, Adem & Ismail, A. & Karam, Layal. (2023). Advances in essential oils encapsulation: development, characterization and release mechanisms. *Polymer Bulletin*. 1-46. 10.1007/s00289-023-04916-0.
7. Srikanthan, Sangeetha & Thuraisingam, Suganja & Jayawardane, J. & Srivijeindran, Srithayalan. (2023). A novel approach to the formulation of an encapsulated bioactive powder from Palmyrah (*Borassus flabellifer* L) fruit pulp for nutraceutical applications. *Food Chemistry Advances*. 3. 100405. 10.1016/j.focha.2023.100405.
8. Abdo, A.A.A., Al-Dalali, S., Hou, Y. *et al.* Modification of Marine Bioactive Peptides: Strategy to Improve the Biological Activity, Stability, and Taste Properties. *Food Bioprocess Technol* (2023). <https://doi.org/10.1007/s11947-023-03142-w>
9. Maurya VK, Shakya A, Bashir K, Kushwaha SC, McClements DJ. Vitamin A fortification: Recent advances in encapsulation technologies. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2022 May;21(3):2772-2819. doi: 10.1111/1541-4337.12941. Epub 2022 Apr 5. PMID: 35384290.
10. de-la-Haba, Francisco & Antequera, Teresa & Ruiz Carrascal, Jorge & Solomando González, Juan Carlos & Pajuelo, Abraham & Pérez-Palacios, Trinidad. (2023). Suitability in the microencapsulation of fish oil and in vitro bioaccessibility of omega-3 fatty acids. *Food Bioscience*. 55. 103027. 10.1016/j.fbio.2023.103027.
11. Ozcan, Basak & Saroglu, Oznur & Karakaş, Canan & Karadag, Ayse. (2023). Encapsulation of purple basil leaf extract by electrospraying in double emulsion (W/O/W) filled alginate-carrageenan beads to improve the bioaccessibility of anthocyanins. *International Journal of Biological Macromolecules*. 250. 126207. 10.1016/j.ijbiomac.2023.126207.
12. Saadi, Sami & Nacer, Nor & Chenaker, Hichem & Ariffin, Abdul & Mohd Ghazali, Hasanah & Saari, Nazamid & Mohammed, Abdulkarim & Anwar, Farooq & Abdul Hamid, Azizah. (2023). A review on trends in microencapsulation of bioactive compounds: coating materials, design, and applications. *European Food Research and Technology*. 249. 1-17. 10.1007/s00217-023-04354-2.
13. Megdi Eltayeb, Preparation and characterization of nanoparticles for encapsulation and delivery vehicles, *Materials Research Proceedings*, Vol. 31, pp 165-171, 2023
14. Yuyun, Yonelian & Pide, Nurwahidah & Sultan, Asriana & Jamaluddin, (2023). Fabrication and Characterization of Microcapsules Containing Eel Fish Oil (*Anguilla marmorata* (Q.) GAIMARD). 10.2991/978-94-6463-228-6_24.

15. Sultana, Afroza & Adachi, Shuji & Yoshii, Hidefumi. (2023). Encapsulation of fish oil and essential fatty acids by spray drying. *Sustainable Food Technology*. 10.1039/D3FB00099K.
16. Onsaard, Ekasit & Onsaard, Wiriya. (2023). Encapsulation of anthocyanins in black bean (*Phaseolus vulgaris*) extracts using spray-drying and their stability under various pH and temperature processing conditions *AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES*. *Agriculture and Natural Resources*. 54. 455-468. 10.34044/j.anres.2023.57.3.10.
17. Tohamy, A., Elgammal, O. E., & Taher, F. (2023). Green extraction of silymarin from Milk thistle seeds and its encapsulation using the spray drying method. *Egyptian Journal of Chemistry*, 66(8), 485-497. doi: 10.21608/ejchem.2022.125049.6971
18. Takeshi FURUTA, Recent Topics on Spray-Drying Encapsulation of Food Materials — An Overview —, *Japan Journal of Food Engineering*, 2023, Volume 24, Issue 3, Pages 45-54, Released on J-STAGE September 15, 2023, Online ISSN 1884-5924, Print ISSN 1345-7942,
19. Fadda, Angela & Sanna, Daniele & Sakar, El Hassan & Gharby, Said & Maurizio, Mulas & Medda, Silvia & Yesilcubuk, Nese & Karaca, Asli & Kırkın, Celale & Lucarini, Massimo & Lombardi-Boccia, Ginevra & Diaconeasa, Zorita & Durazzo, Alessandra. (2022). Innovative and Sustainable Technologies to Enhance the Oxidative Stability of Vegetable Oils. *Sustainability*. 14. 849. 10.3390/su14020849.
20. Roust, Leila & Bodbodak, Samad & Nejatian, Mohammad & Ghandehari Yazdi, Amir Pouya & Rafiee, Zahra & Xiao, Jianbo & Jafari, Seid. (2021). Use of encapsulation technology to enrich and fortify bakery, pasta, and cereal-based products. *Trends in Food Science & Technology*. 118. 10.1016/j.tifs.2021.10.029.

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА УНИЧТОЖЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ЧЕРЕШНЕ

¹Сафаров Ж.Э., ²Султанова Ш.А., ³Пулатов М.М.

^{1,2,3}Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Аннотация. В статье рассмотрены, методы по продлению срока хранения черешни, предварительно обработав её ультрафиолетовым лучом. Также в статье приведены полученные результаты, которые доказывают, что срок хранения подвергнувшей к ультрафиолету черешни увеличивается. Вместе с этим в статье подробно описана методика обработки и приведены результаты исследований.

Ключевые слова: Черешня, процесс, УФ-излучения, количество, плесень, бактерии.

Аннотация. Мақолада гилоснинг ультрабинафша нури билан қайта ишлаб, сақлаш муддатини узайтириши усуллари муҳокама қилинди, шу билан биргаликда ултрабинафша нури билан қайта ишланган гилоснинг яроқлилиқ муддати ошишини исботловчи натижалар келтирилган ҳамда мақолада гилосга ишлов бериш техникаси батафсил тавсифланган ва тадқиқот натижалари келтирилган.

Калим сўзлар: Гилос, жараён, УБ-нур, миқдор, могор, бактериялар

Abstract. The article discusses methods for extending the shelf life of cherries, having previously treated it with an ultraviolet ray. The article also presents the results obtained, which prove that the shelf life of cherries exposed to ultraviolet increases. At the same time, the article describes in detail the processing technique and presents the results of research.

Keywords: Cherry, process, UV-radiation, quantity, mold, bacteria

Введение

Срок полезного использования черешни можно увеличить, контролируя процессы порчи или инактивации физиологических процессов, как самих плодов, так и болезнетворных микроорганизмов, которые они могут содержать. Облучение УФ-С фруктов и овощей является эффективной системой для продления срока годности этих продуктов, поскольку оно губительно для большинства микроорганизмов [1-3].

Отметить, что благодаря этому исследованию удалось увеличить два дня при сохранении приемлемых характеристик, что доказывает, что обработка УФ-С излучением и температура хранения напрямую положительно влияют на срок службы.

Основная часть

Приняв за контрольный показатель 10 дней хранения черешни, мы произвели расчеты и выразили их в днях. Для определения срока полезного использования за основу было взято следующее кинетическое уравнение первого порядка:

$$\ln(N) = kt + \ln N_0 \quad (1)$$

Где, N -параметр, выбранный в качестве предела срока годности; N_0 -начальная концентрация; t -время; k -константа скорости.

Решая исходную формулу имеем:

$$t = \frac{\ln N - \ln N_0}{k} \quad (2)$$

Бактерии:

Черешня с обработкой,

$$t = \frac{6,76825 - 5,83317}{1E-6} \quad (3)$$

t=10 день.

Черешня без обработки,

$$t = \frac{6,76825 - 6,21866}{1E-6} \quad (4)$$

t=8 день.

Плесень и дрожжи:

Черешня с обработкой,

$$t = \frac{688904 - 5,82368}{9E-7} \quad (5)$$

t=10 день.

Черешня без обработки,

$$t = \frac{6,89152 - 6,19478}{7E-7} \quad (6)$$

t=9 день.

Кишечной палочки:

Черешня с обработкой,

$$t = \frac{6,49356 - 4,92259}{1E-6} \quad (7)$$

t=9 день.

Черешня без обработки,

$$t = \frac{5,49526 - 5,29877}{6E-7} \quad (8)$$

t=7 день.

Для достижения цели узнать срок полезного использования черешня, обработанной на расстоянии 35 см от УФ-ламп и в течение 6 минут, которая была упакована и хранилась в холодильнике, и сравнить с черешней без обработки, расфасованы и хранятся в тех же условиях, через каждые 48 часов проводились периодические посевы для определения количества бактерий, плесени, дрожжей и кишечной палочки в течение двух недель. Результаты представлены в таблице 18 и на рисунках 21 для бактерий, 22 для плесени и дрожжей и 23 для кишечной палочки бактерий. Черешня начинает темнеть через 10 дней у обработанной черешня и через 8 дней у необработанной черешня. В течение 10 дней у обработанной черешня и 8 у необработанной плоды сохраняли свои качественные физические характеристики, но при прохождении суток в холодильнике наблюдались признаки обезвоживания, размягчения, появления темных пятен, что не рекомендуется. поскольку в этом состоянии потребитель не стал бы покупать фрукты. Кривые роста микроорганизмов в черешня адаптированы к полиномиальным уравнениям 3-й степени, характерным для роста микроорганизмов, а их экспоненциальный рост проявляется преимущественно в необработанной черешня после восьмых суток [4-5].

Результаты исследований

Таблица 1

Количество микроорганизмов в черешня, обработанной УФ-С, во время хранения в холодильнике

	Мезофильные бактерии (*КОЕ/г черешня)		Плесень и дрожжи (КОЕ/г черешня)		Кишечной палочки (КОЕ/г черешня)	
Дней	Черешня с обработкой	Черешня без обработки	Черешня с обработкой	Черешня без обработки	Черешня с обработкой	Черешня без обработки

1	$3,9 \times 10^2$	$4,6 \times 10^2$	$3,9 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	$1,4 \times 10^2$	$2,2 \times 10^2$
3	$5,1 \times 10^2$	$7,4 \times 10^2$	$5,7 \times 10^2$	$7,0 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$	$2,6 \times 10^2$
5	$5,9 \times 10^2$	$9,2 \times 10^2$	$6,9 \times 10^2$	$8,1 \times 10^2$	$2,2 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$
8	$7,7 \times 10^2$	$1,3 \times 10^3$	$7,5 \times 10^2$	$8,9 \times 10^2$	$2,6 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$
10	$9,7 \times 10^2$	$1,4 \times 10^3$	$8,7 \times 10^2$	$9,2 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$4,8 \times 10^2$
12	$1,1 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$9,6 \times 10^2$	$1,2 \times 10^3$	$3,5 \times 10^2$	$5,2 \times 10^2$

* Колониеобразующая единица (КОЕ) – это единица, оценивающая количество микробных клеток (бактерий, грибов, вирусов и т. д.) в образце.

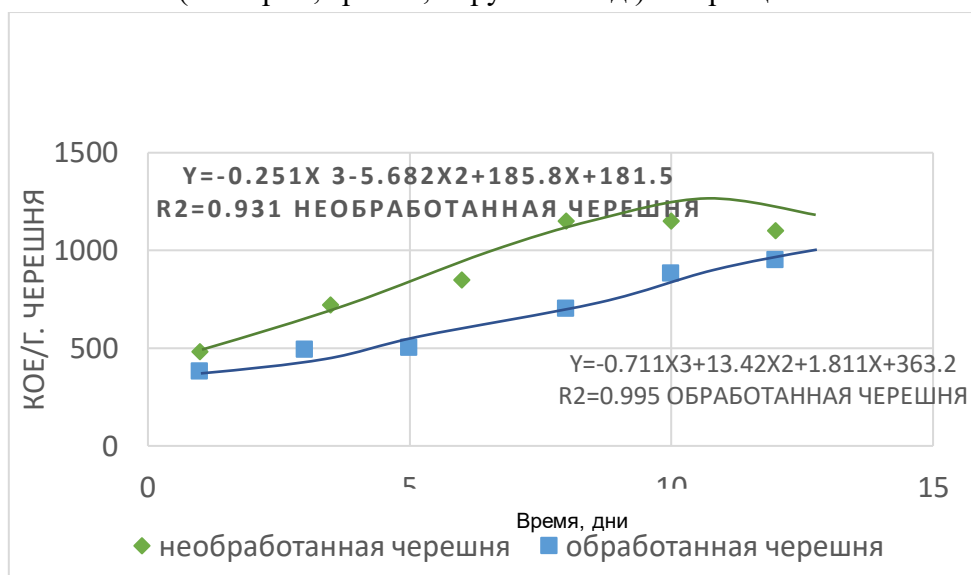
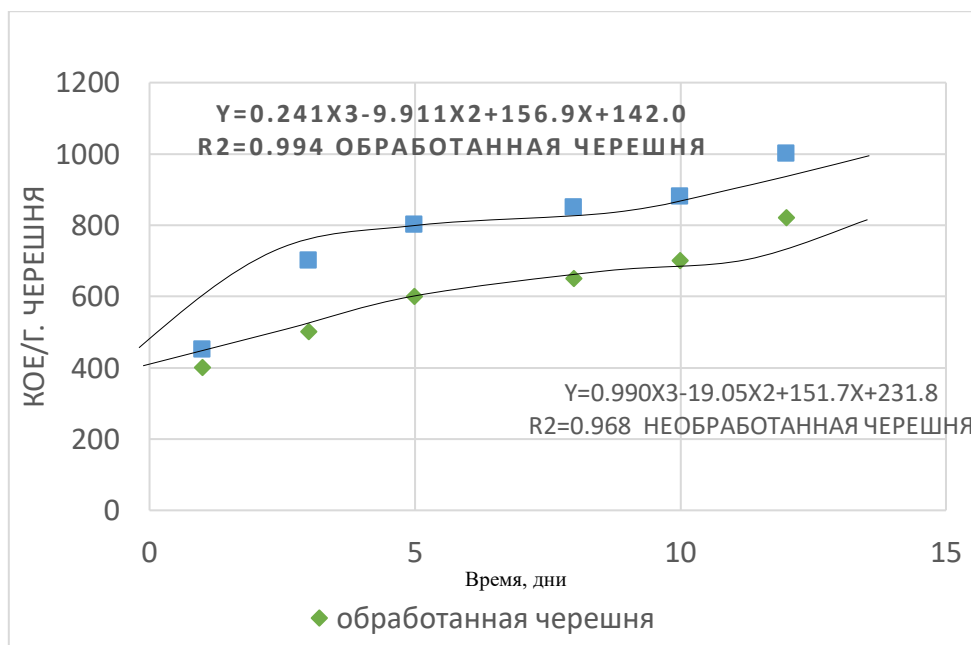


Рис. 1. Количество мезофильных бактерий в течение срока полезного использования черешни



2. Количество плесеней и дрожжей в течение срока годности черешни

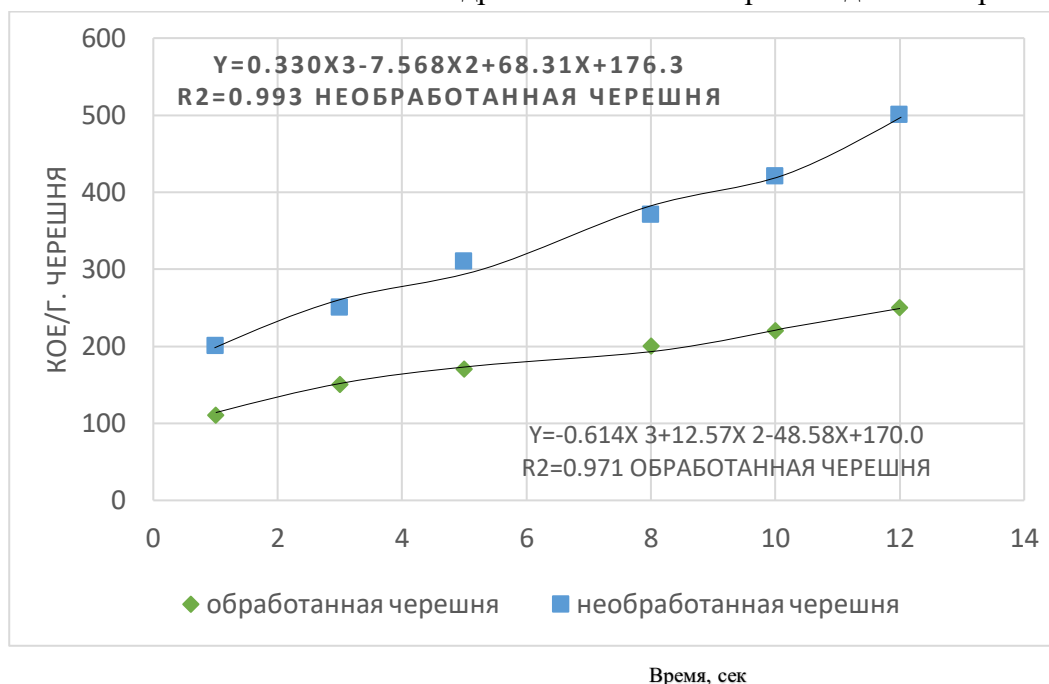


Рис. 3. Общее количество кишечных палочек в течение срока полезного использования черешни

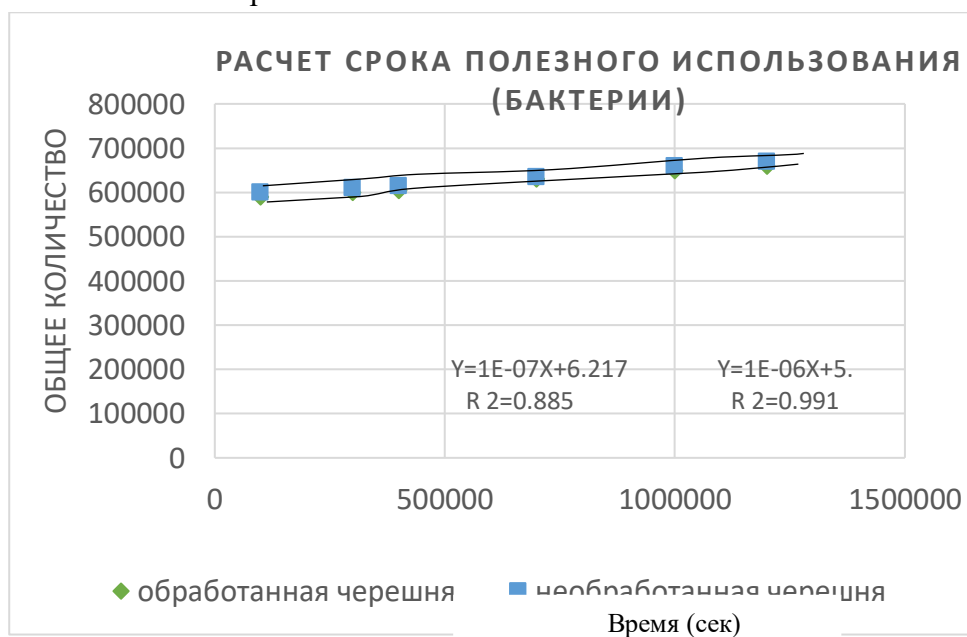


Рис. 4. Общее количество бактерий

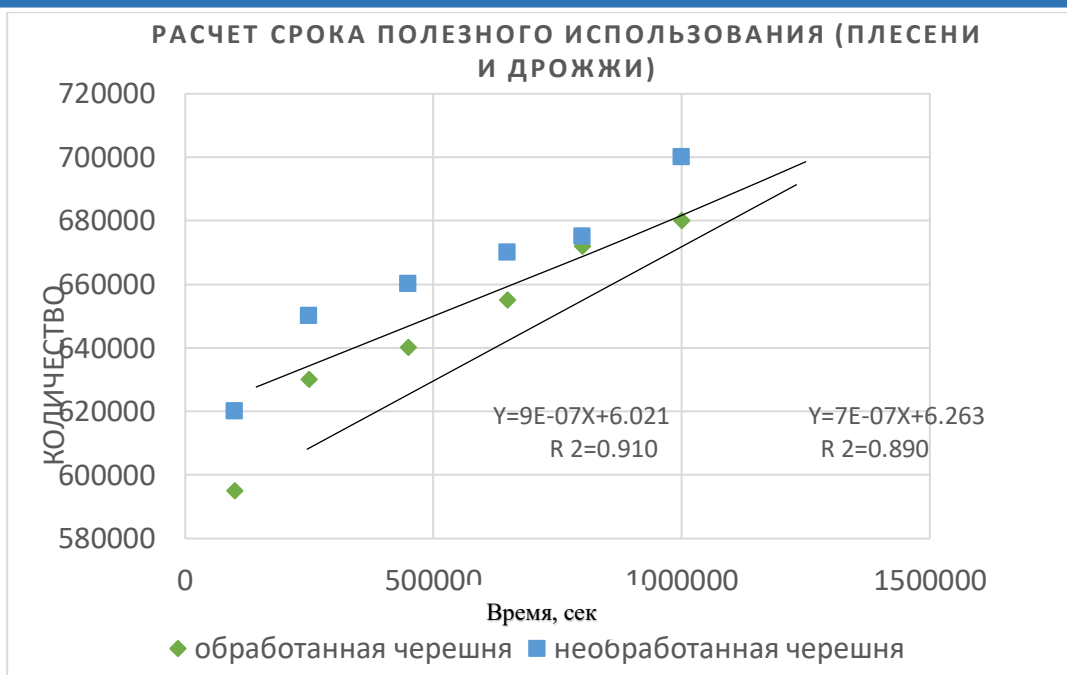


Рис. 5. Количество плесени и дрожжи

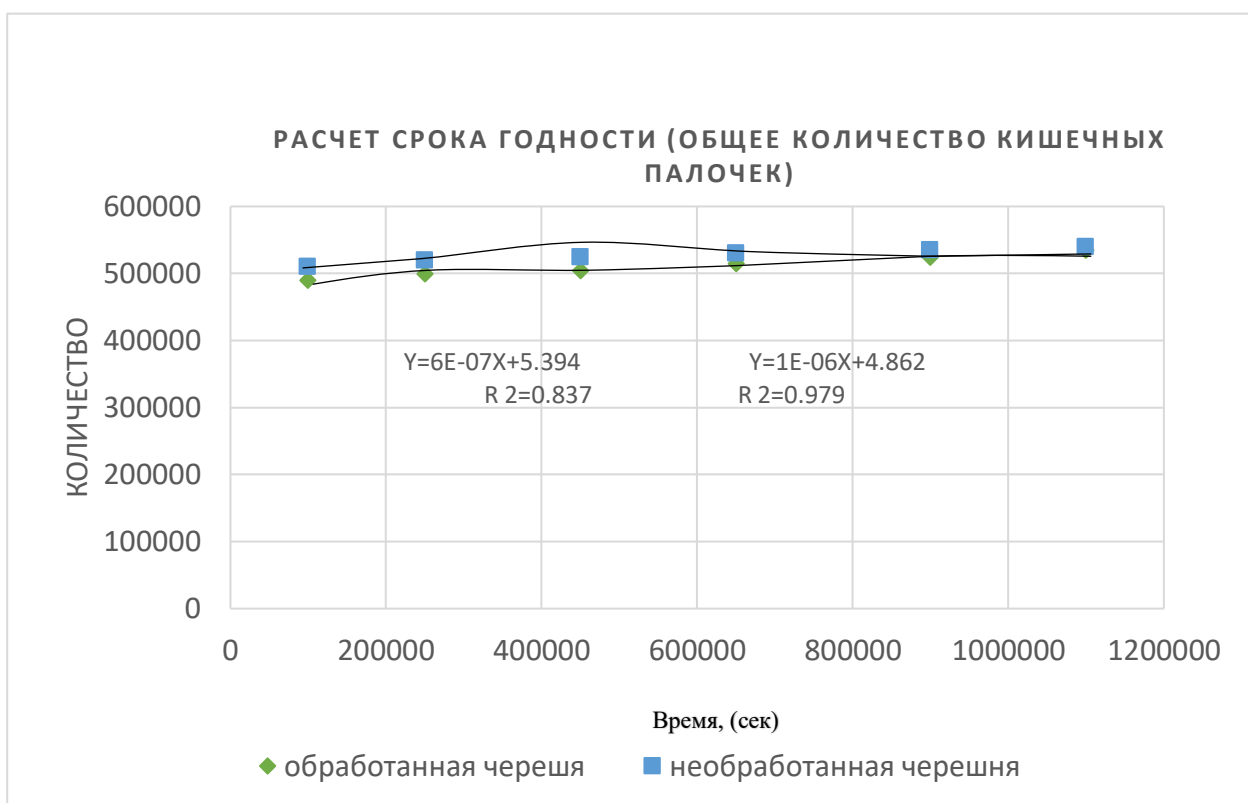


Рис. 6. Количество кишечных палочек

Обсуждение

С помощью настоящего исследования было подтверждено, что обработка УФ-С излучением вызывает улучшение качества черешня, следовательно, ее можно использовать в качестве альтернативы для продления срока ее полезного использования. Вышеизложенное представляет большой интерес для производителей черешня, так как при небольших инвестициях можно было бы продавать плоды отличного качества с приятными органолептическими свойствами и безвредными для потребителя микробиологическими

показателями. Обработка УФ-излучением напрямую влияет на параметры качества и гигиены, уменьшая количество микробов и улучшая органолептические характеристики фруктов.

Заключение

На физико-химические свойства черешни повлияла не обработка УФ-С излучением, а скорее нормальные физиологические процессы созревания во время хранения фруктов. Органолептическая оценка аромата, цвета и структура характеристик черешни показала, что в конце периода хранения существенных изменений не происходит. Содержание микроорганизмов находится в пределах установленных в пищевой промышленности показателей, которые не должны превышать значения $10E^5$ КОЕ/г, в результате чего получается безопасный продукт, пригодный для употребления в пищу человеком.

Использование УФ-С-излучения в качестве средства уничтожения микроорганизмов в черешни способствует снижению микробной нагрузки, причем существует прямая зависимость между временем воздействия, расстоянием от УФ-С-ламп при контакте с черешней и летальностью микроорганизмов, что приводит к приемлемым микробиологическим, физико-химическим и сенсорным характеристикам. Поэтому было определено, что наилучшей обработкой является 35 см - 6 мин.

REFERENCES

1. Antonio-Gutierrez O.T., Palou Y A., Lopez-Malo. Equipos para tratamientos con UVC en alimentos. Temas Selectos de Ingeniería en Alimentos 6-2. 2012: 149-159.
2. Джарулаев Д.С. Научно-технические принципы создания интенсивных технологий переработки плодово-ягодного сырья с использованием электромагнитного поля сверхвысокой частоты: автореферат дис. ... доктора технических наук: 05.18.01. Краснодар, 2005. 49 с.
3. Андреа Кабрал. Влияние ультрафиолетового излучения на качество обезвоженных овощей. Национальный университет Куйо, факультет сельскохозяйственных наук. 2019, -71 p.
4. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Pulatov M.M. Treatment of products with ultraviolet radiation. Materials of the republican scientific-practical conference on the topic «Introduction of innovative technologies in the food and chemical industry». Part 1. Namangan, 2023. –P.227-228.
5. Pulatov M.M., Safarov J.E. Primary processing of cherry after harvest using ultraviolet radiation. III International scientific-technical conference “Problems and prospects of innovative technique and technology in agrifood chain”. Tashkent, 2023. Part 2. 73-74 p.
6. Ковалёва, О.А. Влияние ультрафиолетовой радиации на содержание флавоноидов в листьях меристемных регенерантов картофеля / О.А. Ковалёва, Т.Б. Макарова, А.Н. Гриц // Материалы IV съезда Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова, Пущино, 6-7 декабря 2006 г. / РАН, общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова; ред.: Р.Г. Васильев. - Москва: МАКС Пресс, 2006. - С. 108 - 109.
7. Тудупова Д. Б. Использование УФ излучения в качестве предпосевной обработки семян льна для выращивания в домашних условиях / Д. Б. Тудупова, А. О. Шардина, В. С. Солдаткин // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 18

- декабря 2020 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2020. – С. 335-339.
8. Ашурбекова Ф. А., Гусейнова Б. М., Салманов М. М. Пищевая ценность винограда перспективных для выращивания в Дагестане сортов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2019. № 2-3 (368-369). С. 26–30.
 9. Гусейнова Б. М. Пищевая ценность дикорастущих плодов из горного Дагестана и ее сохранность после быстрого замораживания и холодового хранения // Вопросы питания. 2016. № 85 (4). С.76–81.
 10. Генетические коллекции ягодных культур и их роль в совершенствовании сортимента / О. С. Родюкова, Т. В. Жидехина, Д. М. Брыксин и др. // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т.35. №7. С.10–16.
 11. Алибеков Т. Б. Мобилизация и использование генетических ресурсов плодовых Дагестана для решения важнейших задач садоводства республики // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2014. № 27 (3). С. 30–41. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/14/03/04.pdf>. (дата обращения: 18.03.2022).
 12. Physicochemical and sensorial characterisation of four sweet cherry cultivars grown in Jerte Valley (Spain) / M. J. Serradilla, A. Martín, S. Ruiz-Moyano, et al. // Food Chemistry. 2012. Vol. 133. P. 1551–1559.
 13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
 14. Сравнительный анализ химического состава плодов вишни и черешни различных сортов, выращенных в Самарской области / Т. О. Быкова, С. А. Алексашина, А. В. Демидова и др. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2017. № 1 (355). С. 32–35.
 15. Usenik V., Fabcic J., Stampar F. Sugars, organic acids, phenolic composition and antioxidant activity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) // Food Chemistry. 2008. Vol. 107. P. 185–192.
 16. Микулувоч Л.Н. Товароведение продовольственных товаров. Учебник / Л.С. Микулович, О.А. Брилевский, И.Н. Фурс, и др. - Минск: БГЭУ, 2009. - 484 с.
 17. Николаева М.А. Товароведение плодов и овощей / М.А. Николаева - М.: Экономика, 2010.
 18. Экспертиза свежих плодов и овощей: Учеб. пособие / Т.В. Плотникова, В.М. Позняковский, Т.В. Ларина: Под общ. ред. В.М. Позняковского. - Новосибирск: Изд-во, 2011. - 258 с.

ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОРИСТЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ ФИЛТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

¹Рахимов Муродулло Юсупович, ²Каршиев Мамарайм Санаевич

¹Ташкентский химико-технологический институт, старший преподаватель д.ф.т.н (PhD)

²Государственное унитарное предприятие «Фан ва Тараккиёт», доцент, к.т.н.

Аннотация. Наиболее эффективным способом повышения проницаемости ППМ при заданном размере пор является создание неоднородных структур, в которых размеры пор изменяются в направлении фильтрации. Для изделий с такой структурой тонкость фильтрования и капиллярные свойства определяются минимальными размерами пор, а коэффициент проницаемости их немного больше, чем изделий с изотропной поровой структурой и порами, соответствующими той же тонкости фильтрования и капиллярным свойствам ППМ. Преимущество таких материалов при использовании их для фильтров очевидно. Одним из наиболее распространенных изделий с неоднородной поровой структурой являются многослойный ППМ, у которых каждый слой выполнен из порошков различного гранулометрического состава. Многослойные ППМ характеризуются тонкостью очистки, соответствующей слою, образованному частицами минимального размера

Ключевые слова: пористый проницаемый материал, степень неоднородности, грязеемкость, пор, припекания, прочность, электропроводность, теплопроводность, межчастичный контакт, фильтрующий элемент.

Abstract. The most effective way to increase the permeability of PPM at a given pore size is to create inhomogeneous structures in which the pore sizes change in the direction of filtration. For products with such a structure, the filtering fineness and capillary properties are determined by the minimum pore sizes, and their permeability coefficient is slightly larger than the products with an isotropic pore structure and pores corresponding to the same filtering fineness and capillary properties of the PPM. The advantage of such materials when using them for filters is obvious. One of the most common products with non-uniform pore structure is multi-layer PPM, in which each layer is made of powders of different particle size distribution. Multilayer PPMs are characterized by the fineness of cleaning corresponding to the layer formed by particles of a minimum size.

Keywords: porous permeable material, degree of heterogeneity, dirt holding capacity, pores, baking, strength, electrical conductivity, thermal conductivity, interparticle contact, filter element.

ВВЕДЕНИЕ

В большинстве случаев применения пористых проницаемых материалов (ППМ) для изготовления фильтров, капиллярно-пористых элементов как материалов со специальными свойствами они должны иметь равномерное или заданное распределение пор по толщине изделия, равномерную максимальную проницаемость по его площади, высокий капиллярный потенциал. Эти характеристики должны быть стабильными при массовом выпуске изделий. Указанные характеристики зависят от формы и размеров частиц порошка, состояния их поверхности, способа и режима изготовления изделия. В практике всегда имеет место определения степень неоднородности структуры и нестабильности

свойств материала, что делает проблематичным получение ППМ с равномерным порораспределением и стабильными свойствами в партии изделий.

Наиболее эффективным способом повышения проницаемости ППМ при заданном размере пор является создание неоднородных структур, в которых размеры пор изменяются в направлении фильтрации. Для изделий с такой структурой тонкость фильтрования и капиллярные свойства определяются минимальными размерами пор, а коэффициент проницаемости их немного больше, чем изделий с изотропной поровой структурой и порами, соответствующими той же тонкости фильтрования и капиллярным свойствам ППМ. Преимущество таких материалов при использовании их для фильтров очевидно. Так, по данным исследований [1], 70...80% загрязнений удерживается поверхностным слоем фильтра с изотропной поровой структурой, толщина которого составляет 2...4% от толщина фильтра. Это вызывает резкое возрастание сопротивления этого поверхностного слоя, а следовательно, и всего фильтра в целом, что в свою очередь приводит к быстрому выхода его из строя. Выполнение фильтра с порами на входе фильтрата большего размера, чем на выходе, позволяет увеличить глубину проникновения загрязнений, что способствует более равномерному распределению сопротивления по толщине фильтрующего слоя и увеличению срока его службы.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Одним из наиболее распространенных изделий с неоднородной поровой структурой являются многослойный ППМ, у которых каждый слой выполнен из порошков различного гранулометрического состава [2]. Многослойные ППМ характеризуются тонкостью очистки, соответствующей слою, образованному частицами минимального размера. Грязеемкость таких фильтров в 2...4 раза, а срок службы 2...3 раза выше, чем однослойных [3]. Для изготовления подобных изделий разработаны способы, включающие послойное формование заготовок из порошков различного гранулометрического состава и последующее спекание, и способы, основанные на поэтапном припекании пористых слоев друг к другу, начиная со слоя, состоящего из более крупных частиц и далее в сторону убывания их размера в каждом последующем слое [4,5,]. Однако способ, основанный на поэтапном припекании слоев друг к другу, не позволяет получать достаточную механическую прочность в зоне контакта слоев и малопроизводителен, так как требует многократного применения длительной операции спекания. Способ послойного формования с последующим спеканием из-за различного поведения слоев, образованных частицами различных размеров, не дает возможности получать в процессе спекания требуемый комплекс физико-механических свойств ППМ (механическую прочность, электропроводность, теплопроводность), что приводит к снижению качества изготавливаемых изделий, а ряди случаев- технологическому браку (недопеканию слоев из частиц большего размера или пережогу слоев из частиц меньшего размера, а также короблению изделий и нестабильной по их сечению усадке).

Одним из возможных способов получения ППМ с плавно изменяющимся размером пор и пористостью по сечению является мундштучное прессование [6]. Изделия, полученным методом мундштучного прессования, при пористости 65...70% обладают высокой проницаемостью, сравнимой с проницаемостью изделий, изготовленных спеканием свободно засыпанных распыленных порошков. Однако необходимость введения в шихту повышенных (по сравнению с другими методами) добавок пластификатора

обуславливает усложнение процесса спекания и загрязнение изделий нежелательными примесями.

Известен способ [7] включающий вибрирование смесей в процессе формования, по которому можно получать изделия с разными размерами пор и переменной пористостью по их сечению. Суть способа состоит в том, что частицы порошка различного размера при определенных режимах вибрирования (ускорении вибраций $1...2g$, где g -ускорение свободного падения) перемещаются относительно друг друга, что приводит к их перераспределению таким образом, что более мелкие частицы опускаются вниз, а более крупные остаются на месте или поднимаются вверх. К недостаткам этого способа следует отнести сложность процесса спекания заготовок с переменной пористостью, а также неравномерность локальной проницаемости по площади фильтрации у получаемых изделий, обусловленную в результате трением частиц порошка в процессе формования о стенки формы.

Опыт эксплуатации фильтров из ППМ показывает, что тонкость очистки возрастает в процессе их работе [8]. Оседание частиц в поровых каналах способствует улучшению первоначальной структуры фильтра. Можно предположить, что путем выбора соответствующих размеров частиц и режимов их осаждения возможно получение структуры, обладающей не только переменной пористостью в направлении фильтрации, но и соответствующим ее распределением, обеспечивающим максимально возможную для таких структур проницаемость при заданном размере пор.

Одним из возможных путей создания ППМ с неоднородной поровой структурой является применение методов, основанных на осаждении мелкодисперсных частиц в пористых средах. Так при пропускании газопылевого потока или суспензии с мелкодисперсными частицами через пористое тело последние будут оседать в поровых каналах неравномерно по их длине. На этом принципе основано получение ППМ с переменной по сечению пористостью методом осаждения мелкодисперсных частиц в предварительно спрессованную и спеченную заготовку путем нанесения на ее поверхность мелкодисперсного порошка, пропускания потока газа со стороны насыпанного порошка и последующего спекания [9]. При этом мелкодисперсные частицы осаждаются в поровых каналах заготовки, и максимальная их концентрация достигается со стороны осаждения мелкодисперсного порошка. Технология получения ППМ следующая:

Из порошка бронзы марки БрОФ-10-1 с размером частиц ($-1000+800$) мкм методом спекания свободно насыпанного порошка в форму изготавливали заготовку типа «стакан». Спекание производили $800...810^{\circ}\text{C}$ в среде диссоциированного аммиака в течение 1 часа. После спекания заготовку 1 на рис. 1 установили в контейнер 2. Между заготовкой и проницаемым элементом 4, служащим для стабилизации потока газа, засыпали осаждаемый бронзовый порошок марки БрОФ 10-1 с размером частиц, составляющим $0,2\div 0,25$ размера частиц заготовки, т.е. с размером частиц ($-250+200$) мкм, и пропускали газ со скоростью 1 м/с, затем подключили вибратор и прикладывали к колебаниям вибрации частотой $V=450...500$ Гц, амплитудой $\alpha = 19...21$ м/с² [10].

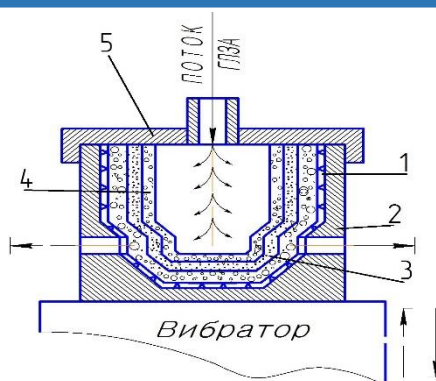


Рис. 1. Контейнер для изготовления. 1-спекания пористая заготовка; 2-корпус контейнера; 3-слой мелкого порошка; 4- проницаемый элемент; 5- крышка.

Затем аналогично еще два раз осаждали мелкие порошки с размерами частиц, составляющих $0,5 \div 0,55$ размера частиц при предыдущем заполнении, т.к. $(- 125 \dots + 100)$ и $(- 63 \dots + 50)$ мкм соответственно. Следует отметить, что осаждаемые частицы порошки имеют не только различный гранулометрический состав, но и соответственно различный химический состав. Причем химический состав осаждаемых частиц различного размера подбирали таким образом, чтобы после спекания при одной и той же температуре данных порошков, величины межчастичных контактов составляли $0,15 \div 0,2$ размера частиц, которые являются оптимальной для ППМ применяемых для фильтрации табл. 1. После осаждения заготовки спекали при температуре, равной температуре спекания осажденного порошка [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

В таблице 2. приведены основные эксплуатационные характеристики фильтрующих элементов изготовленные по известной (спекание со свободной насыпкой) и новой технологии. Таким образом, новый способ по сравнению с известным способом (спекание свободно насыпанного порошка в форму) фильтрующие изделия имеют проницаемость 2 раза, а механическую прочность в 3 раза выше при заданном размере пор. Также увеличивается производительность процесса и ресурс работы элемента в три раза. Значения размеров частиц порошка БрОФ-10-1 и содержания в нем фосфора, обеспечивающие при температуре спекания 810 С относительную величину межчастичных контактов $F = 0,15 \dots 0,20$ при спекании фильтруемых элементов.

Таблица 1.

Размер частиц порошка, мм	Содержание фосфора, %
- 1, 000 + 0,800	0,44...0,46
- 0,250 + 0,200	0,31...0,44
- 0,125 + 0,100	0,27...0,29
- 0,63 + 0,050	0,22...0,23

Результаты сравнения эксплуатационных свойств ППМ, полученных методом многократного осаждения из газопылевого потока под воздействием вибрации и известным методом спекания со свободной насыпкой

Таблица 2.

Основные свойства	Известный способ	Новый способ ТПН№01165 01510
-------------------	------------------	------------------------------------

	ТП№231.130 01263.00024	
Коэффициент проницаемости, $K \cdot 10^{13} \text{ м}^2$	3,21	12,6
Параметр эффективности - E_1	0,07	0,13
Грязеемкость: Фильтрация со стороны осажженного порошка. Фильтрация противоположной стороне		
	3	7
	3	12
Абсолютная тонкость очистки, мкм	5	5
Предел прочности при изгибе - $\sigma_{изг}, \text{ МПа}$	40	110
Количество цикла (ресурс работы), тыс. шт.	7560	95256

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрен технологический процесс регулирования гидравлических и механических свойств пористых проницаемых материалов (ППМ) методом порошковой металлургии. На основании этого разработан способ изготовления фильтров, основанный на многократном осаждении частиц пористой заготовки, под воздействием вибраций. Дается подробная технология получения пористых изделий, выбрана для фильтрующего элемента марка порошка и их гранулометрический состав. А также в разделе предложены конструктивные схемы и режимы технологического процесса фильтрующих элементов тонкой и грубой очистки. Предлагаемые фильтрующие элементы изготавливают методом многократного осаждения мелких частиц предварительно спеченную пористую заготовку из газопылевого потока под воздействием вибраций. На основании предлагаемого технологического процесса получены лабораторные образцы и определены фильтрующие и механические свойства. А также, предложен способ спекания и содержание фосфора фильтруемых элементов при спекания. Таблица 1. Результаты сравнения эксплуатационных свойств ППМ, полученных методом многократного осаждения частиц в пористую заготовку из газопылевого потока под воздействием вибрации и известным методом (спекание со свободной насыпкой) представлен в таблице 2. Таким образом, новый способ по сравнению с известным способом (спекание свободно насыпанного порошка в форму) фильтрующие изделия имеют проницаемость 2 раза, а механическую прочность в 3 раза выше при заданном размере пор. Также увеличивается производительность процесса и ресурс работы элемента в три раза. Полученные результаты могут полезно на изготовления пористых валков для отжима кожевенного полуфабриката.

REFERENCES

1. Башта Г.М. Машиностроительная гидравлика.: Справ. Пособие. -М.: Машиностроение, 2005.-696с.
2. Тихонов Г.Ф., Сорокин В.К. Листовые фильтрующие материалы с подслоем из металлической сетки // Порошковая металлургия. -2007. -№7. -с.89-91.
3. Пат.3452877 США, МКИ³ В 01 D25/00. Многослойные фильтры для полимерных растворов.
4. Пат. 1458295 ФРГ, МКИ³ В 22 F 3/ 10Способ изготовления методом порошковой металлургии многослойных пористых формованных изделий.

5. Пат.47-14249 Япония, МКИ³ В 22F 3/12 Способ получения многослойных спеченных пористых элементов цилиндрической формы.
6. Федорченко И.М., Пугин В.С., Корниенко П.А. и др. Исследование пористых материалов из спеченного порошка никеля, полученным мундштучным прессованием, в качестве электродов топливных элементов. // Порошковая металлургия. -2009. -№3. - С.38-40.
7. А.с. 716709, МКИ³ В 22 F 3/ 10. Способ изготовления спеченных пористых изделий.
8. Sarthivadivel R. Theory and mechanisms of noncolloidal fines through a porous medium|| Techn. Rep.-HEL 15-5.-Berkley, 2006.-P.7.
9. А.с. 411958, МКИ³ В 22 F 3/ 10. Способ изготовления металлокерамических изделий.
10. Капцевич В.М., Сорокина А.Н. Режимы течения газа в спеченной пористой бронзе //Порошковая металлургия. – Минск: Выш. шк ., 2002.- вып.6.-С.46-49.
11. Либенсон. Г. А, Панов В.С. Оборудование цехов порошковая металлургии. – М.: Металлургия, 2003. -264С.
12. П.А. Витязь, С.С. Негматов, Л.П. Пилиневич, М.Ю. Рахимов, М. Каршиев, Теоретическое описание процесса осаждения сферической формы композиционных металлических порошков в пористую заготовку под воздействием вибрации. // Композиционные материалы, №1, Ташкент-2020, - С. 111-116.
13. П.А. Витязь, С.С. Негматов, Л.П. Пилиневич, М. Каршиев, М.Ю. Рахимов,. Расчет изменения пористости, размеров пор, коэффициента проницаемости и эффективности пористых проницаемых материалов (ППМ) при многократном осаждении // Композиционные материалы, №2, Ташкент-2020, - С. 212-216.

KIMYO TA'LIMI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA TALABALAR MUSTAQIL ISHINING AHAMIYATI

Tuxtamushova Anisaxon Ubayevna

Toshkent kimyo-texnologiya instituti "Umumiy kimyo" kafedrası dotsent v.b.

Annotatsiya. Maqola kimyoviy ta'lim samaradorligini oshirishda mustaqil ta'limning roliga bag'ishlangan. Mustaqil ta'lim topshiriqlari ta'lim jarayonida uzluksizlik va izchillikni ta'minlab, talabalarning darsda olgan bilimlarini mustahkamlashga, shuningdek, nafaqat tanlagan soha bo'yicha, balki ilmiy izlanishlar olib borishda kerakli bo'lgan ko'nikma va sifatlarni shakllantirishga xizmat qiladi. Tez o'zgarib borayotgan texnologik sharoitlarda, shuningdek, fan va texnikaning jadal rivojlanishida mutaxassislar oldida doimo o'z bilimlarini boyitib borish, doimiy ravishda o'z ustida muntazam ishlash vazifasi turibdi. Binobarin, ta'lim muassasalarining o'quv auditoriyalaridan boshlab, bo'lajak mutaxassislarda mustaqil bilim olish darajasini muntazam oshirib borish, bilim izlash ko'nikmalarini shakllantirish zarur.

Kalit so'zlar: mustaqil ta'lim, mustaqil ta'lim turlari

Abstract. The article is devoted to the role of independent education in increasing the effectiveness of chemical education. Independent learning tasks, ensuring continuity and consistency in learning, serve to consolidate the knowledge acquired by students in the classroom, as well as to develop the skills and qualities necessary not only in the chosen field, but also when conducting scientific research. In rapidly changing technological conditions, as well as the rapid development of science and technology, specialists are faced with the task of constantly enriching their knowledge and constantly working on themselves. Therefore, it is necessary to regularly increase the level of independent learning and develop knowledge search skills in future specialists, starting in the classrooms of educational institutions.

Keywords: independent education, types of independent education.

Аннотация. Самостоятельные учебные задания обеспечивают непрерывность и последовательность учебного процесса, служат укреплению знаний, полученных студентами на занятиях, а также формируют необходимые навыки и качества не только в выбранной области, но и при проведении научных исследований. В быстро меняющихся технологических условиях, а также бурном развитии науки и техники, перед специалистами стоит задача регулярно обогащать свои знания и постоянно работать над собой. Следовательно, необходимо регулярно повышать уровень самостоятельного обучения и формировать у будущих специалистов навыки поиска знаний, начиная с учебных аудиторий образовательных учреждений

Ключевые слова: самостоятельное образование, виды самостоятельного образования

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish Konsepsiyasida o'quv dasturlarida nazariy bilim olishga yo'naltirilgan ta'limdan amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yo'naltirilgan ta'lim tizimiga bosqichma-bosqich o'tish, oliy ta'lim mazmunini sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarish, ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarining barqaror rivojlanishiga munosib hissa qo'shadigan, mehnat bozorida o'z o'rnini

topa oladigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash tizimini yo‘lga qo‘yish, nazarda tutilgan [1]. Kimyoviy texnologiya (ishlab –chiqarish turlari bo‘yicha), oziq-ovqat (mahsulot turlari bo‘yicha) va turdosh soha ta‘lim yo‘nalishlari mutaxassislarini tayyorlashda 1-bosqish talabalariga asosiy umumta‘lim fanlardan hisoblangan “Umumiy va noorganik kimyo” fani o‘tiladi. Umumiy kimyoning eng muhim vazifalariga, *birinchidan*, maxsus fanlarni muvaffaqiyatli o‘zlashtirish uchun nazariy asos yaratish, *ikkinchidan*, o‘quv jarayonida talabalarda nazariy fikrlashning zamonaviy shakllarini rivojlantirish kabilar kiradi. Bu juda dolzarb masala, chunki zamonaviy mutaxassisga qo‘yiladigan talablar orasida, eng avvalo o‘rganilayotgan narsa va hoqisalariga nazariy qarash, mustaqil fikrlash qobiliyati, fan nuqtayi nazaridan fikr yuritish olish, murakkab muammolarni hal etishda tor mutaxassislik chegaralaridan, bilim doirasidan chetga chiqish olish zaruriyati paydo bo‘lganda, mushohada yuritish ko‘nikmalarga ega bo‘lish talabi qo‘yiladi. Bunga esa talabalarga mustaqil ish topshiriqlarini topshirish orqali erishib boriladi.

Mustaqil ta‘lim topshiriqlari ta‘lim jarayonida uzluksizliklik va izchillikni ta‘minlab, talabalarining darsda olgan bilimlarini mustahkamlashga, shuningdek, nafaqat tanlagan soha bo‘yicha, balki ilmiy izlanishlar olib borishda kerakli bo‘lgan ko‘nikma va sifatlarni shakllantirishga xizmat qiladi. Tez o‘zgarib borayotgan texnologik sharoitlarda, shuningdek, fan va texnikaning jadal rivojlanishida mutaxassislar oldida doimo o‘z bilimlarini boyitib borish, doimiy ravishda o‘z ustida muntazam ishlash vazifasi turibdi. Binobarin, ta‘lim muassasalarining o‘quv auditoriyalaridan boshlab, bo‘lajak mutaxassislarda mustaqil bilim olish darajasini muntazam oshirib borish, bilim izlash ko‘nikmalarini shakllantirish zarur.

Bugungi kunda jamiyatda bir vaqtning ozida ikkita bir-biriga qarama-qarshi yonaltirilgan jarayon kuzatilmoqda, ulardan *biri* insoniyat hayotining barcha sohalarida yangi ma‘lumotlarning jadallik bilan o‘sishi va jadal tarqalishi tendensiyasi, *ikkinchisi* axborotlarning eskirish tezligi. Bugun auditoriyalarda ta‘lim olayotgan talabaning sohasiga oid bilimlari keyinchalik ishlab chiqarishga borganda ham aktualligini yo‘qotmasligi kerak, u muntazam izlanuvchi, bilim izlovchi va o‘z ustida tinimsiz ishlovchi mufaqfiyatga erishgan mutaxassis bo‘lib shakllanishida, unda bugun mustaqil bilim olish ko‘nikmasi shakllangan bo‘lishi zarur. Bu sifatlari talabada 1-bosqichda oq‘iyotgan ilk davrdanoq, mavzularni o‘zlashtirishi va ular yuzasidan berilgan topshiriq va vazifalarni mustaqil yoki o‘qituvchi rahbarligida bajarishi asnosida shakllanib boradi.

MAVZUNING DOLZARBLIGI

Talabaning mustaqil ishi, o‘rganilayotgan mavzu yuzasidan talabalarining mashg‘ulotlarda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlashlari va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantiradi. Ushbu yo‘nalishdagi ishlarning barchasi pirovardida oliy ta‘lim tizimi oldida turgan eng asosiy vazifa – yuqori itellektual salohiyatga ega, raqobatbardosh, yetuk kadrlar tayyorlashga xizmat qiladi. Yurtimiz taraqqiyotini belgilab beruvchi yosh mutaxassis kadrlar mamlakatimizning dunyo hamjamiyatidagi nufuzini yanada oshirishga hamda iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida yetakchi bo‘g‘in sifatida maydonga chiqadilar[2].

TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish Konsepsiyasining 3-bobining “*Oliy ta‘lim bilan qamrovni kengaytirish, oliy ma‘lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirish*”ga bag‘ishlangan 1-§ida oliy ta‘lim muassasalarining o‘quv rejalarini kredit-modul tizimiga o‘tkazish mexanizmlarini ishlab chiqish va ularni bosqichma-bosqich mazkur tizimga o‘tkazish, individual ta‘lim trayektoriyalariga asoslangan, talabalarda kreativ fikrlash, amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishga qaratilgan o‘quv rejalar ishlab

chiqish orqali talabalar qiziqishlari hamda kadrlar buyurtmachilari ehtiyojlariga muvofiq ta'lim dasturlarini shakllantirish, mustaqil ta'lim soatlari ulushini oshirish, talabalarda mustaqil ta'lim olish, tanqidiy va ijodiy fikrlash, tizimli tahlil qilish, tadbirkorlik ko'nikmalarini shakllantirish, o'quv jarayonida kompetensiyalarni kuchaytirishga qaratilgan metodika va texnologiyalarni joriy etish, o'quv jarayonini amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yo'naltirish, bu borada o'quv jarayoniga xalqaro ta'lim standartlariga asoslangan ilg'or pedagogik texnologiyalar, o'quv dasturlari va o'quv-uslubiy materiallarni keng joriy etish belgilab qo'yilgan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

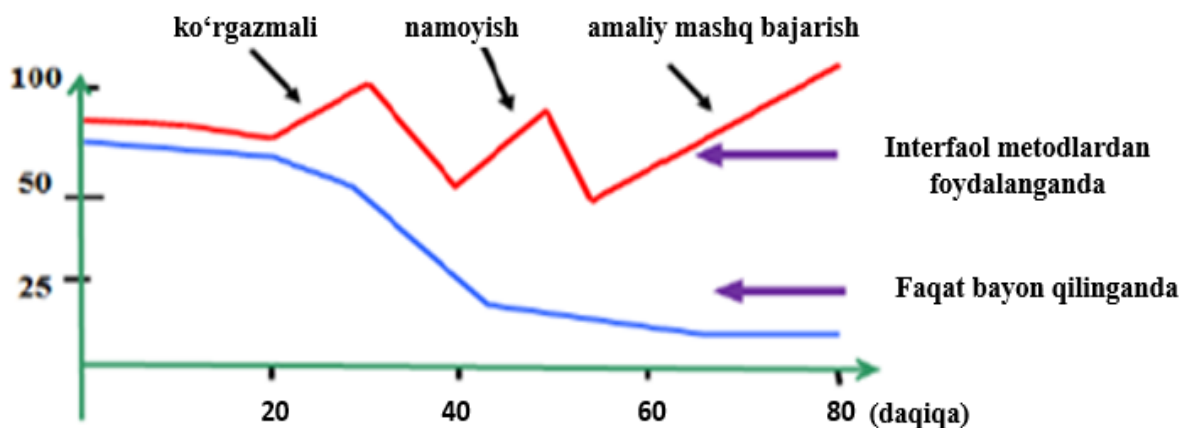
Umumiy va noorganik kimyo fani - tabiiy, fundamental fanlardan biri bo'lib, kimyogar – texnologlarni tayyorlashda, ularning ilmiy dunyoqarashini shakllantirishda uning ahamiyati beqiyos. Chuqur nazariy va amaliy bilimlarga ega bo'lgan, shuningdek o'zining tanlagan sohasi bo'yicha mustaqil faoliyat ko'rsata oladigan, o'z bilimi va malakasini mustaqil ravishda muntazam oshirib boradigan, nostandart sharoitlarda muammoli vaziyatlarga to'g'ri baho bera oladigan, ijodiy yondoshgan holda ularni tahlil qila biladigan, muammoni bataraf etishga qaratilgan yechimni taklif eta oladigan, sharoitga tez moslasha oladigan mutaxassislarni tayyorlash - asosiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Bugungi kunda texnologik rivojlanishning tezkorligini, olingan bilimlarning tez eskirishi, qadrsizlanishini, iqtisodiy tizimda bo'layotgan tuzilmaviy o'zgarishlar sur'atini inobatga olgan holda ta'lim tizimi talabalarda tezkor, tanqidiy tahlil qilish qobiliyatini, katta hajmdagi yangi axborotlarni qabul qilish, o'zlashtirish va ulardan samarali foydalanish xususiyatlarini shakllantirishni taqozo etadi. Bugun auditoriyalarda olinayotgan bilim zamon bilan hamnafas bo'lishi, talaba mutaxassis sifatida borgan korxona va ish joylarida eskirmasligi va aktualligini saqlab qolishi kerak. Tezkor va shiddatli hayot talabiga javob berishni istagan har bir inson, sharoit taqozo etsa, faoliyat turini bir necha bor o'zgartirish xususiyatiga ham ega bo'lishi zaruriyati yuzaga kelayotganini anglash muhim. Demak, har tomonlama rivojlangan mukammal, serqirra mutaxassislarni tayyorlash va ularga ta'lim berish jarayoniga ilg'or xorij tajribasini qo'llash orqali o'qitishning yangi, zamonaviy usul va vositalaridan samarali foydalanish har qachongidan ham muhim ahamiyat kasb etmoqda. O'qituvchi bilim olishning yagona manbai bolib emas, balki talabalar mustaqil ishlash jarayonining tashkilotchisi, maslahatchisi, o'quv jarayoning boshqaruvchisi sifatida maydonga chiqishi kerak. Bugungi kun o'qituvchisi doimo o'z darajasi, ilmiy salohiyati va pedagogik mahoratini oshirib, uni san'at darajasiga yetkazib borishi talab etiladi. O'z fikrini tushunarli, ko'rgazmali ifodalay bilish, jahon va mamlakatimiz ijtimoiy-iqtisodiy hayotidagi voqealarga o'z munosabatini bildirishi, ta'lim berishda ijodiy yondashuvni rivojlantirib borishi kerak. O'qituvchining ijodiy yondashuvi esa o'z navbatida talaba tomonidan kimyo fanini o'rganishga bo'lgan ijobiy yondashuvining zaruriy sharti bo'lib hisoblanadi.

Qisqa vaqt ichida kutilgan, kafolatlangan natijaga erishish [3], talabalarni faolligiga, mustaqil fikrlashishiga erishish, hamda kichik guruhlarda muqobil fikrlar ichidan maqbulini tanlay olish, muammo va muammoosti muammolarini aniqlay olish, o'zgalar fikrini tinglay olish, o'z nuqtai nazarini himoya qila olish ko'nikmalarni shakllantirish kabi xususiyatlarni talabalarda rivojlantirish - bo'lg'usi kimyogar-texnologlar uchun juda muhimdir. O'qituvchining dars jarayonida vaqtdan unumli foqhdalanishi, uni to'g'ri taqsimlay olishi, talabalar diqqatini ko'rgazmali vositalar yordamida taqdimot, videorolik namoyishi orqali, amaliy mashq bajarishda, masalalar yechishda interfaol metodlardan, shuningdek grafik organayzerlardan joyida va o'rinli foydalanishi, xuddi shu o'qituvchining an'anaviy usulni qo'llagan

mashg'ulotidan tubdan farq qiladi. Interfaol metodda talabalar faol pozitsiyada, ya'ni ularning diqqati o'quv materialini o'zlashtirishga qaratilgan bo'ladi (1-rasm).

Talaba diqqatini o'quv materialidan chalg'itmasdan, ularni mavzu doirasidagi mashqlarni bajarishga undash orqali ularda mavzuni o'zlashtirishga ishtiyoq uyg'otish, shu bilan mavzuni mustahkamlash va mustaqil ishlash uchun berilgan topshiriqlarda talabalarni bir qator manbalardan foydalanishga majbur qiladigan, izlanishga majbur qiladigan vazifalar bo'lishi zarur.



1-rasm. Ta'lim oluvchi diqqatini o'quv mashg'uloti davomida vaqtga nisbatan o'zgarib borishi

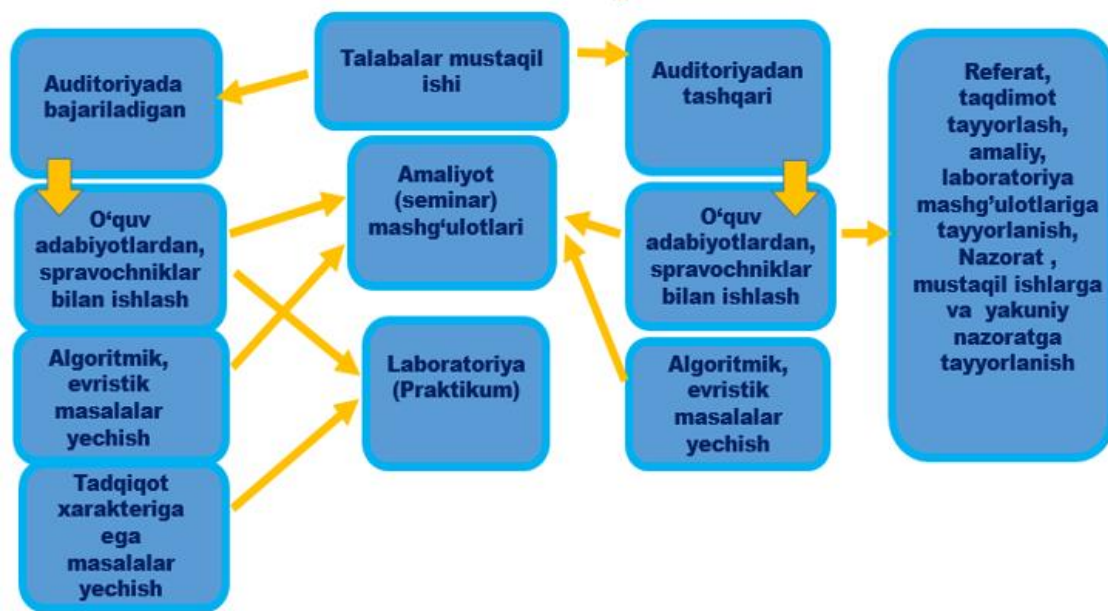
Muhandislik ta'limini modernizatsiya qilishning strategik yo'nalishi rivojlangan mamlakatlarda kasb-hunar ta'limining tashkiliy tuzilmasi doirasida talabalarning o'quv-tarbiyaviy ishlarini boshqarish tizimini, shuningdek, bo'lajak muhandislarda mustaqillik, mas'uliyat va ijodiy qobiliyatlarni rivojlantirish jarayonlarini optimallashtirish hisoblanadi [4]. Mustaqil ishlarda vaqt ajratish maqsadida so'nggi yillarda yetakchi G'arb universitetlari talabalari uchun majburiy auditoriya yuklamalarini hajmi sezilarli darajada qisqartirilmoqda. Yoshlarga har bir individual shaxs uchun individual ish tartibiga muvofiq optimal sur'atda o'qish imkoniyati yaratilmoqda. Institutda talabalar kredit-modul tizimi asosida o'qishlarini inobatga olsak, mazkur tizim amaliyotida auditoriya va mustaqil o'qish soatlari nisbati o'rtacha 40/60 foizni tashkil etadi. Demak, bu nisbat 1/1.5 ga to'g'ri keladi, ya'ni talaba muayyan fan bo'yicha belgilangan har bir soat dars uchun darsdan tashqari bir yarim soat mustaqil o'qishi, tayyorlanishi kerak bo'ladi. Institut tomonidan 1 kredit uchun 30 soatlik o'qish yuklamasi belgilagan bo'lsa, undan 12 soati ($30 \cdot 40\% = 12$) auditoriya soatlari, 18 soati ($30 \cdot 60\% = 18$) esa talabaning mustaqil o'qish soatlariga to'g'ri keladi [5]. Birinchi kurs talabalarida mustaqil ishlash ko'nikmasi hali shakllanmaganligini inobatga olinsa, ularga mavzuning qiyinlik darajasiga ko'ra individual yoki kichik guruhlarda ishlash uchun rang-barang va qiziqarli, kerakli malaka va ko'nikmalarni shakllantirishga qaratilgan topshiriqlar berish maqsadga muvofiqdir.

Mustaqil ta'lim - o'quv materialini o'zlashtirish, turli murakkablik darajasiga ega bo'lgan topshiriqlar, amaliy vazifalarni auditoriya yoki auditoriyadan tashqarida mustaqil ravishda bajarish asnosida nazariy bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga qaratilgan tizimli faoliyat turidir.

Talabalar mustaqil ta'limini shartli ravishda ikkiga ajratish mumkin: birinchisi, auditoriyada amalga oshiriladigan talaba mustaqil ishlari (TMI). O'tilgan mavzuni qayta ishlash,

kengaytirish va mustaxkamlashga oid topshiriqlar bajariladi; ikkinchisi, auditoriyadan tashqarida amalga oshiriladigan TMlari. O'quv dasturidagi ayrim mavzularni mustaqil holda o'zlashtirish, uyga berilgan vazifalarni bajarish, amaliy va laborotoriya ishlariga tayyorgarlik ko'rib kelish, ijodiy va ilmiy-tadqiqot harakteridagi ishlar va h.k.

Mustaqil ta'lim olish ko'nikmaklarini shakllanish jarayonini odatda uch bosqichga ajratiladi: matn bilan ishlash mahorati; namunaviy masalani yeshish; eksperimental va evristik masalalarni yeshish. Ushbu bosqichlarni o'zaro bog'liqliligi, auditoriya va auditoriyadan tashqari mustaqil ta'limni o'rganuvchi nuqtayi nazaridan, prinsipial farqi kuzatilmaydi (2-rasm):



2-rasm. Mustaqil ish bosqichlari va ta'lim shakli o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik.

Mustaqil ish topshiriqlari va materiallarini ishlab chiqishda quyidagilarga e'tibor qaratish kerak:

1. Muammolarni hal qilishga yo'naltirish;
2. Tadqiqotlar olib borishga yo'naltirish;
3. Turli vaziyatlar va holatlar tahliliga e'tibor qaratish;
4. Tajribalar va mashqlar bajarishga yo'naltirish;
5. Yangiliklarni izlash va topishga yo'naltirish.

Mustaqil ishlarni tashkil etishda **“oddiydan-murakkabga”** hamda **“umumiydan-xususiyga”**, **“mavhumdan-aniqlikka”** tamoyiliga amal qilish lozim. Auditoriyada mustaqil faoliyatni tashkil etishga oid yuqoridagi talablar tizimi bilan tanishib chiqqach, o'qituvchi auditoriyada olib borish mumkin bo'lgan didaktik o'yinlar bilan tinglovchilarni tanishtiradi (Organayzerlar, interfaol uslublar, mustaqil topshiriqlar).

XULOSA

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash kerakki, talaba mustaqil ravishda shug'ullansa va o'z ustida tinimsiz ishlasagina bilimlarni chuqur o'zlashtirishi mumkin. Talabalarning asosiy bilim, ko'nikma va malakalari mustaqil ta'lim jarayonidagina shakllanadi, mustaqil faoliyat ko'rsatish qobiliyati rivojlanadi va ularda ijodiy ishlashga qiziqish paydo bo'ladi. Shuning uchun ham talabalarning mustaqil ta'lim olishlarini rejalashtirish, tashkil qilish va buning uchun barcha zaruriy shart-sharoitlarni yaratish, dars mashg'ulotlarida talabalarni o'qitish bilan bir qatorda ularni ko'proq o'qishga o'rgatish, bilim olish yo'llarini ko'rsatish, mustaqil ta'lim olish uchun yo'llanma berish - oliy ta'lim muassasasining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 08.1.2019 yil 5847-son Farmoniga 1-ilova (URL: <https://lex.uz/ru/docs/-4545884>);
2. Tuxtamushova A.U. Umumiy va noorganik kimyodan mustaqil ta’limni tashkil etish (1-qism)/ o‘quv qo‘llanma/-Toshkent:”Mohirbek-Ziyo”, 2022-195-bet;
3. D.Ro‘ziyeva, M.Usmanbayeva, Z.Xoliqova, “Interfaol metodlar. Mohiyati va qo‘llanilishi” (uslubiy qo‘llanma), T.: TDPU, 2013 y.,120 b.
4. В.Жураковский, З.Сазонова, Н.Чечеткина, Т.Ткачева, С.Курбатов. Управление самостоятельной работой: мировой опыт, Высшее образование в России, №2, 2003, С.47.;
4. B.Sh.Usmonov, R.A.Xabibullayev. Oliy o‘quv yurtlarida o‘quv jarayonini kredit-modul tizimida tashkil etish, T. : TKTI, 2020 y.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАНА

¹Зайналов Жаҳонгир Расулович, ²Нурмухамедов Аббос Мамадалиевич, ³Хаджибаев
Акбаржон Шавкатович

¹Самаркандский институт экономики и сервиса, д.э.н., проф. кафедры Департамент
финансов

²К.т.н., доц. кафедры Основы инженерной графики и механики, Ташкентского химико-
технологического института

³Асс. кафедры Основы инженерной графики и механики, Ташкентского химико-
технологического института

Аннотация. В статье отмечается, что в условиях нового технологического развития хозяйствующих субъектов всех сфер экономики, особо выделяются особенности технологического развития и его стимулирование в целях достижения экономии ресурсов и внедрение технологических инноваций в зависимости от состояния предприятия и его направления по производству продукции. Сделан вывод, что обладание передовыми технологиями становится весомым фактором обеспечения конкурентоспособности. Это повышает значимость технологий как товара в мировой торговле, обуславливая высокую динамику их мирового рынка. Дается оптимальный вариант определения технологии как «мастерства», «искусства» в процессах создания инновационной продукции.

Ключевые слова: технология, инновация, мастерство, технология – двигатель развития, приоритет, эффективность, лицензия, потенциал, инвестиция, инновационная экономика.

Abstract. The article notes that in the conditions of new technological development of economic entities in all spheres of the economy, the features of technological development and its stimulation in order to achieve resource savings and the introduction of technological innovations are highlighted, depending on the state of the enterprise and its direction of production. It is concluded that the possession of advanced technologies becomes a significant factor in ensuring competitiveness. This increases the importance of technologies as a commodity in world trade, causing high dynamics of their global market. The optimal variant of the definition of technology as "mastery" "skill", in the processes of creating innovative products is given.

Keywords: technology, innovation, skill, technology - the engine of development, priority, practicality, license, potential, investment, innovative economy.

ВВЕДЕНИЕ. Технологическое развитие экономики страны дает не только новые возможности для уменьшения материало- и энергоемкости отечественной продукции, усовершенствования средств коммуникаций, ускорения темпов производства, но и стимулирует экономическое развитие.

В экономической литературе часто стали обращать внимание на такие термины, как «технология», «технологическое развитие», «инновация». Эти термины, независимо от трактовки, становятся весомым фактором обеспечения преимущества в конкурентной борьбе.

Термин «технология» происходит от греческих слов: течне и логос. Греческое течне в дословном переводе обозначает «мастерство, искусство». Слово логос в настоящее время

используется для обозначения понятий науки, учения. В буквальном смысле – наука (учение) о мастерстве, искусстве, в широком смысле технология – наука о мастерстве в процессах создания продукции. Следовательно, эти две неразрывные стороны одного и того же экономического явления. В этой связи представляется, что «технология» – это совокупность технических и организационных решений, знаний, умений, навыков. Поэтому развитие технологии является двигателем развития инновационной экономики. Возможности развития хозяйствующего субъекта, основанные на новых технологиях, в последнее время приковали к себе внимание государственных органов власти и экономистов в связи с необходимостью усовершенствования их научно-технической инфраструктуры.

По технологическому уровню производства, сортаменту и качеству выпускаемой продукции отечественные хозяйствующие субъекты уступают хозяйствующим субъектам развитых стран и ряда развивающихся стран. Согласно данным Всемирного экономического форума по технологической конкурентоспособности, Узбекистан находится не на лучшем месте и уступает Республике Казахстан.

В рыночно развитых странах разработка и внедрение технологических инноваций – это залог экономической безопасности. Так, в США прирост душевого национального дохода за счет этого фактора составляет до 90%.

Ситуация в сфере технологического развития сегодня требует ставить реалистичные цели, т.е. – достижение прогресса в экономике страны.

Что касается создания новых технологий в Узбекистане, исследования показывают, что 5% новой продукции из Республики Узбекистан обеспечивается иностранными компаниями, работающими здесь, 1,1% - частными компаниями и 0,5% - государственными компаниями.

Сегодня сохраняется ощутимая тенденция умеренного инновационного увеличения разрыва между республикой и промышленно развитыми странами в большинстве обрабатывающих отраслей экономики.

Обладание передовыми технологическими инновациями становится весомым фактором обеспечения конкурентоспособности. Это повышает значимость технологий как товара в мировой торговле.

США является крупнейшим в мире экспортером технологий, традиционно имеющим крупный актив в торговле научно-техническими знаниями в форме лицензий. Значительно менее крупное сальдо в подобной торговле имеют Великобритания и Швейцария. Япония является одним из крупнейших потребителей научно-технических достижений. В аналогичной ситуации находится и Германия. НИС второй волны (Аргентина, Бразилия, Мексика, Индия, Турция и др.) целенаправленно осуществляя закупку иностранных технологий, экспортируют в небольшом объеме лицензии в основном в менее развитые страны.

Производственный потенциал Узбекистана сосредоточен на начальных стадиях цикла – в ресурсосберегающей и перерабатывающей промышленности. Страна экспортирует первичные ресурсы, энергоносители и продукты их переработки, импортируя конечную продукцию перерабатывающей и обрабатывающей промышленности.

Технологические структуры экономики Узбекистана практически требуют лучшего. Потому что обновление производственных мощностей предприятий страны является архиважным для обеспечения экономического роста.

В период реформирования экономики за 2017-2021 годы технологическое отставание Узбекистана было значительно преодолено. В стране начала функционировать целостная система государственного стимулирования высокотехнологичных производств. Был принят ряд документов, который позволял, с учетом требований ВТО, увеличивать отечественные поставки инновационного продукта.

Иначе говоря, приоритеты в области промышленного технологического производства заключаются в создании технологий, позволяющих повышать гибкость производственных мощностей, экономию энергии и ресурсов, внедрять безотходные производства, снижать вредные выбросы и, в конечном счете, обеспечить рост конкурентоспособности. Эти задачи должны решаться путем использования информационных и коммуникационных технологий, позволяющих существенно сократить время разработки инновационной продукции.

Методология исследования. Наиболее актуальной проблемой экономики Узбекистана является повышение конкурентоспособности предприятий за счет ее технологического переоснащения производства, создающего инновационную продукцию.

Анализ и результаты. Целью инновационного развития производственных предприятий является создание не только конкурентоспособных корпораций в несырьевых секторах экономики, но и обеспечение опережающего, по сравнению с добычей сырья, роста производства обрабатывающих отраслей. С ростом производства данная цель непременно должна быть достигнута, иначе достигнутые финансовые результаты не будут стимулировать инновационное производство.

Роль государства в сфере технологических инноваций состоит, прежде всего, в образовании инфраструктур, позволяющих корпоративному сектору получать от них ресурсы, необходимые для обеспечения успешного развития и конкурентоспособности отечественного производства.

Необходимо особо подчеркнуть, что, если в промышленно развитых странах создание новой технологии рассматривается как цепь постепенных и непрерывных корректировок и улучшений по мере того, как в рамках предприятий происходят разработка и внедрение новых методов и приемов производства, то в Республике Узбекистан этот процесс имеет этапный характер, каждый из них сопровождается анализом состояния показателей хозяйственных субъектов. Часто это находит свое отражение в разделах «Дорожной карты» предприятий (см. рис. 1).

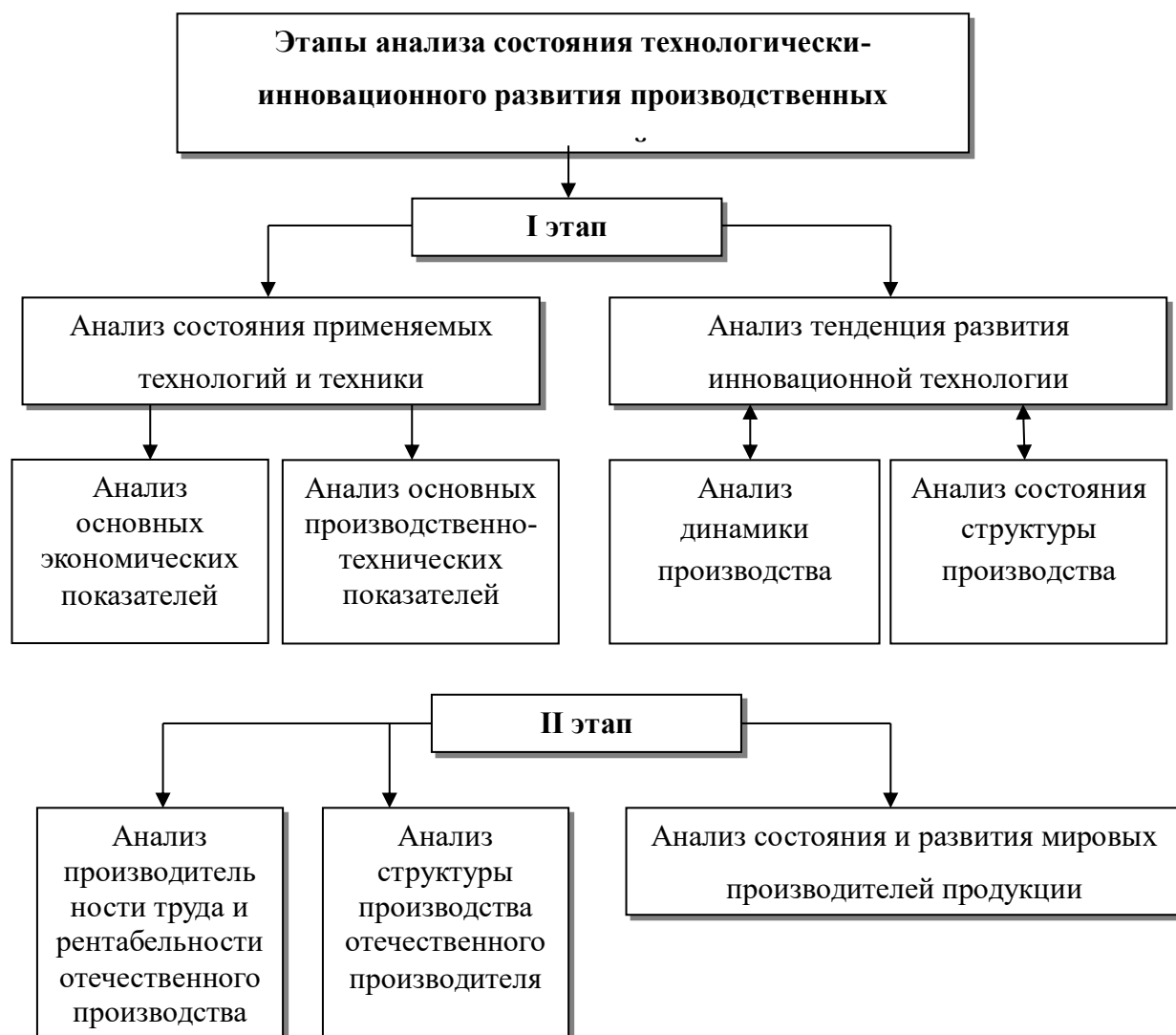


Рис. 1. Этапы анализа и развития технологических инноваций

Теоретически существуют два подхода в получении предприятиями доступа к технологиям. То есть – путем приобретения лицензий (ноу-хау) на известные технологии, виды продукции (торговые марки) крупных зарубежных компаний. Приоритетом такого подхода являются отработанные на практике технологии, отвечающий мировым стандартам контроль качества, возможности для создания совместных предприятий.

Развивающиеся страны ориентируются на закупку иностранной технологии для решения наиболее важных научно-технических проблем. Целью данной проблемы является сокращение импорта и расширение экспорта. Наряду с этим в развивающихся странах наблюдается стремление к созданию собственного научно-технического потенциала, что позволяет разрабатывать новую технику применительно к условиям конкретной страны, переходить к продаже лицензий и активизировать продажу сублицензий на базе лицензий, закупленных в промышленно развитых странах. Опыт Японии подтвердил целесообразность развития экспорта технологий за счет закупки лицензий.

При этом следует иметь в виду следующий момент. Как известно, Узбекистан начал стартовать в инновационную экономику с определенного производственного и технологического уровня, опираясь на собственный научно-технологический потенциал и сеть академических и отраслевых институтов. Поэтому недопустима поставка в Республику

физически и морально устаревших, экологически грязных, энергоемких технологий и производств. Право подобные факторы могут привести к потере технологического будущего страны.

Другой путь – опора на собственный научно-технический потенциал. Этот путь является более перспективным, однако требует преодоления целого ряда финансовых, налоговых и управленческих барьеров.

С учетом опыта ряда развивающихся стран Узбекистану не стоит особенно надеяться на иностранные инвестиции, если они не инновационные. Нам необходимо проводить накопление, опираясь на собственные ресурсы, и разрабатывать собственную технологию. Зарубежные инвестиции, как правило, не идут в организацию производства экспортных товаров, в-третьих, странах. Ведь иностранные инвестиции требуются, как показывает опыт быстро преуспевающих стран (напр., Китай), чтобы подняться с колен на первых порах, пользуясь временными преимуществами, несмотря на высокую плату на первом этапе. На следующих этапах инвестиции в обрабатывающую отрасль надо делать самим или привлекать иностранные инвестиции с установлением взаимовыгодного сотрудничества. Следует понимать, что инвестиции являются стратегическим ресурсом инновационного развития любой страны, и им пользуются взвешенно, размещая их в развивающихся странах на правах владения в явном или неявном виде.

Только инновации дадут резкий рост производительности труда.

Правительство разработало Государственную программу стратегии инновационного развития и перспективно детальную Карту стратегии инновационного развития страны.

Эти документы являются планом прорывного действия, того, что, где и как мы будем строить в ближайшие годы.

Таким образом, при сочетании строго ограниченного прямого и косвенного воздействия государства на технологическое инновационное развитие страны можно будет создать новый инновационный механизм регулирования экономики, действительно отличающейся большой степенью экономического развития хозяйствующих субъектов, причем, независимо от используемых ими источников финансирования и методов инновационного хозяйствования.

REFERENCES

1. Oripovich A. Z., Rasulovich Z. J. Theoretical aspects of improving the system of taxation //Journal of Critical Reviews. – 2020. – Т. 7. – №. 7. – С. 83-90. Oripovich, A. Z., & Rasulovich, Z. J. (2020). Theoretical aspects of improving the system of taxation. Journal of Critical Reviews, 7(7), 83-90.
2. Баева Е. А. и др. Современные стратегические аспекты развития бухгалтерского учета, аудита, статистики и налогообложения. – 2020. Баева, Е. А., Баев, В. А., Мяскина, А. Ф., Коровина, Л. Н., Ибрагимов, Н. А., Хусайнов, Р. Ш., ... & Черемисина, Т. Н. (2020). Современные стратегические аспекты развития бухгалтерского учета, аудита, статистики и налогообложения.
3. Авдеева Е. А. и др. Рыночные трансформации: новые бизнес-модели, инновационные технологии, практика решений. – 2021. Авдеева, Е. А., Алиева, С. С., Алиярова, Л. А., Ампар, Л. Г., Антонова, Н. А., Багба, А. Н., ... & Якушев, А. А. (2021). Рыночные трансформации: новые бизнес-модели, инновационные технологии, практика решений.



4. Зайналов Д. Р. Достоинства и недостатки оптимизации налогообложения и налоговой ставки в условиях развивающейся экономики //Polish Science Journal. – 2018. – №. 1. – С. 48-53. Зайналов, Д. Р. (2018). Достоинства и недостатки оптимизации налогообложения и налоговой ставки в условиях развивающейся экономики. *Polish Science Journal*, (1), 48-53.
5. ZAYNALOV J. R., AHROROV Z. O., ugli AKHADOV I. E. The Importance and Characteristics of Application of Blockchain Technologies in the Tax System //ECLSS Online 2020a. – 2020. – Т. 297. ZAYNALOV, J. R., AHROROV, Z. O., & ugli AKHADOV, I. E. (2020). The Importance and Characteristics of Application of Blockchain Technologies in the Tax System. *ECLSS Online 2020a*, 297.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ВАЛЮТНОЙ СИСТЕМЫ И ПРИНЦИПЫ ЕЕ ПОСТРОЕНИЯ

¹Зайналов Жахонгир Расулович, ²Нурмухамедов Аббос Мамадалиевич, ³Юсупов
Анвар Рахимович, ⁴Ражабова Сунбула Ражаб кизи

¹Самаркандский институт экономики и сервиса, д.э.н., проф. кафедры Департамент
финансов

²К.т.н., доц. кафедры Основы инженерной графики и механики, Ташкентского химико-
технологического института

³Асс. кафедры Основы инженерной графики и механики, Ташкентского химико-
технологического института

⁴Асс. кафедры Основы инженерной графики и механики, Ташкентского химико-
технологического института

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы развития мировой валютной системы и принципы ее построения, приводятся конкретные характерные черты функционирования международной валютной системы и противоречивые аспекты функционирования валютной системы в исторические периоды времени. Отмечается необходимость выбора теми или иными странами режима валютного курса – фиксированного, плавающего или смешанного, в соответствии с классификацией МВФ, вкратце дается роль доллара США в международной экономике и приводятся не только причины, влияющие на господствующую роль доллара США, но и причины ослабления евро. Даются предложения, направленные на укрепление национальной валюты тех или иных стран.

Ключевые слова: валютная система, валютный курс, СДР, стабильность, режим обмена курсов, фискальная политика, эволюция, евро, диверсификация, функция денег.

Abstract. The article examines the issues of the development of the world monetary system and the principles of its construction, provides specific characteristics of the functioning of the international monetary system and contradictory aspects of the functioning of the monetary system in historical periods of time. It is noted that certain countries need to choose the exchange rate regime – fixed, floating or mixed, in accordance with the IMF classification, the role of the US dollar in the international economy is briefly given and not only the reasons influencing the dominant role of the US dollar are given, but also the reasons for the weakening of the euro. Proposals aimed at strengthening the national currency of certain countries are given.

Keywords: currency system, exchange rate, SDR, stability, exchange rate regime, fiscal policy, evolution, euro, diversification, money function.

ВВЕДЕНИЕ. Международные экономические отношения постоянно меняются для сохранения стабильности валютной системы. Функционирующая сегодня мировая валютная система выступает формой организации и регулирования валютных отношений. Регулирование последних закрепляется законодательством или межгосударственными соглашениями. Международная валютная система также представляет собой единство двух элементов, то есть валютного механизма и валютных отношений. После появления в XIX веке мировая валютная система (МВС) претерпела три эволюционных этапа своего развития:

1. «Золотой стандарт» (Парижская валютная система) и «золотодевизный стандарт» (Генуэзская валютная система).
2. Бреттон-Вудская система фиксированных валютных курсов.
3. Ямайская система плавающих валютных курсов.

Особенности мировой валютной системы (МВС) и принципы ее построения находятся в тесной зависимости от структуры мирового хозяйства и интересов ведущих стран. Это проявляется в несоответствии принципов МВС изменениям в структуре мирового хозяйства. Поэтому периодически возникает нестабильность, могущая приводить к кризисным явлениям на уровне МВС - противоречиям в этой системе, резкому нарушению функционирования МВС, проявляющемуся в несоответствии структурных принципов организации мирового валютного механизма (МВМ) изменившимся условиям производства, мировой торговли и т.п. Данное понятие имело место еще в первой МВС – золотого монометаллизма. Периодические кризисы МВС имели в широком смысле слова исторический период времени: кризис золотомонетного стандарта продолжался около 10 лет (1913-1922 гг.), Генуэзской валютной системы (ВС) – 8 лет (1929-1936 гг.), Бреттон-Вудской – 10 лет (1967-1976 гг.) [1, с. 25]. При кризисе мировой валютной системы имели место и нарушения действия структурных принципов и резко обострялись валютные противоречия. Следовательно, в основе периодичности кризиса МВС лежит приспособление ее структурных принципов к изменившимся условиям и соотношению сил в мире. Он приводил к ломке старой системы и ее замене новой, обеспечивающей относительную валютную стабилизацию [1, с. 25].

Функционирующая на современном этапе Ямайская ВС характеризуется свободным выбором любой страной режима валютного курса – фиксированного, плавающего или смешанного в соответствии с классификацией МВФ. Промышленно развитые страны имеют курсы валют, находящиеся в чистом или групповом плавании. Развивающиеся страны обычно фиксируют курс собственной валюты к более сильной валюте или определяют его на базе скользящего паритета.

Следовательно, изначально в рамках Ямайской ВС предполагалась значительная роль официальных резервных активов – специальных прав заимствования (СДР). Однако СДР не стали эталоном стоимости, главным международным резервным и платежным средством. СДР в основном начали применяться в операциях МВФ как коэффициент пересчета национальных валют, масштаб валютных соизмерений; квоты, кредиты, доходы и расходы выражены в этой счетной валютной единице. В качестве международного платежного средства СДР стали также использоваться в ограниченном круге межгосударственных операций. Итак, не была достигнута главная цель СДР: они стали направляться на приобретение конвертируемой валюты не столько в целях покрытия дефицита платежного баланса (около 24% их общего объема), сколько для погашения задолженности стран по кредитам МВФ. Значительные суммы СДР стали возвращаться в Фонд (путем оплаты полученной иностранной валюты и выкупа национальной валюты) и интенсивно накапливаться на его счетах, преимущественно, в пользу развитых стран с активным платежным балансом. Объем операций в СДР остается незначителен. При наличии ряда позитивных моментов в СДР, что делает возможным их использование как базы мультивалютных оговорок, они не обладают абсолютной приемлемостью, не обеспечивают эквивалентности сопоставлений и урегулирования сальдо платежного баланса [2, с. 148].

Следует отметить, что функционирование Ямайской валютной системы противоречиво. Ожидания, связанные с введением плавающих валютных курсов, исполнились лишь частично. Однако здесь одной из причин является разнообразие возможных вариантов действий стран-участниц, доступных им в рамках этой системы. Режимы обменных курсов в своем чистом виде не практиковались в течение длительного периода, а, с другой стороны, причиной этого являлось сохранение долларом США лидирующих позиций в Ямайской ВС. Объяснялось это рядом обстоятельств:

во-первых, со времен Бреттон-Вудской валютной системы сохранились значительные запасы долларов у частных лиц и правительств во всем мире;

во-вторых, альтернативные доллару, признанные всеми резервные и транзакционные валюты будут постоянно в дефиците до тех пор, пока платежные балансы стран, валюты которых могут претендовать на эту роль, имеют стабильные активные сальдо;

в-третьих, евродолларовые рынки создают доллары, независимо от состояния платежного баланса США и, тем самым, способствовали снабжению МВС необходимым средством для трансакций.

Однако для Ямайской ВС характерно сильное колебание валютного курса для доллара США. Касаясь этого, Е.Роженцева отмечает, что это сильное колебание валютного курса, прежде всего, объясняется противоречивой экономической политикой США в форме фискальной денежной политики, колебание доллара стало причиной многих валютных кризисов [2, с. 156].

Отсюда следует, что на фоне колебаний валютных курсов особый интерес в мире вызывает опыт стабильных валютных курсов в Европе, который позволяет входящим в эту валютную систему странам стабильно развиваться. Хотя, невзирая на проблемы стран, входящих в эту группу, им приходится сталкиваться с проблемами, возникающими в МВС.

Методология исследования. Ряд западноевропейских стран в марте 1979 года объявил о создании региональной валютной системы – Европейской валютной системы (ЕВС), в которую первоначально вошли Германия, Франция, Голландия, Бельгия, Дания, Ирландия, а позднее присоединились Великобритания, Италия, Греция, Испания, Португалия и Люксембург. «2 мая 1998 года Европейский совет принял решение о введении единой валюты – евро. Это событие можно назвать эпохальным. Оно вызвало кардинальные изменения в мировой финансовой структуре и сформировало новую «валютную географию». Прорывным проявлением данного процесса явилось появление и укрепление позиций единой европейской валюты на международных финансовых рынках. Впервые появился конкурент доллара США – евро, способный оспорить его статус доминирующей валюты мира.

Анализ и результаты. Несмотря на то, что использование национальных валют в качестве международных резервно-платежных средств, противоречит логике и с целью разрешения этого противоречия были введены СДР, именно ведущие национальные валюты, а не СДР по-прежнему играют эту роль. Итак, современные тенденции развития мировой валютной системы обусловлены введением евро. Анализ выполнения ведущими мировыми валютами, к числу которых следует отнести те валюты, которые оказывают принципиальное влияние на развитие МВС, ключевых денежных функций (средства накопления и сбережения, средства обмена и платежа, меры стоимости) за пределами национальных экономик, позволяет сделать вывод о том, что, если до введения евро валютная структура международных экономических отношений характеризовалась

монопольным доминированием доллара США, то сегодня наблюдается процесс диверсификации мирового валютного портфеля. В международной экономике роль доллара США остается до сих пор весомой, однако положение валюты США впервые за многие десятилетия перестало быть господствующим. Показатели спроса на евро как средства инвестирования и финансирования на мировых финансовых рынках позволяли предполагать, что по мере достижения необходимого уровня ликвидности на рынке данной валюты неизбежен дальнейший рост ее использования в мировой экономике. Остальные, наиболее задействованные в МЭО национальные валюты до сих пор играют, в основном, роль активов, которые на финансовом рынке принято считать «спасительной гаванью». Масштабы использования японской иены, английского фунта стерлингов и швейцарского франка в мировой экономике, по сравнению с долларом и евро, невелики и вряд ли кардинально изменятся в будущем. [3]

Однако, несмотря на существенное упрочнение позиций евро за последние годы, на рынке еврозоны все еще имеются проблемы. На мировом валютном рынке операции с евро пока еще не так удобны, как с долларом. Налогообложение и сборы при конвертации евро в другие валюты и, прежде всего, в доллар, снижают привлекательность евро для валютных операций. Перевод евро в доллары на электронных валютных торгах на 40% дороже перевода в доллары немецких марок.

Наряду с этим, основная причина слабости евро видится не в самой валюте и не в денежно-кредитной политике Европейского Центрального Банка (ЕЦБ), а в неспособности правительств стран еврозоны двигаться к более тесному политическому союзу. Европейский валютный союз (ЕВС) в его нынешнем виде может существовать как промежуточный этап, но долгосрочный успех обеспечит только единая экономическая политика. Одни структурные реформы, если они, наконец, и будут проведены, не гарантируют жизнеспособности ЕВС. [4]

Следовательно, в настоящее время доллар США пока еще сохраняет лидирующие позиции в мире. Более 80% объема операций на мировом валютном рынке по-прежнему совершается с долларом. Однако ожидается, что в ближайшие годы евро превзойдет доллар в качестве мировой резервной валюты, и причиной этого могут служить санкционные меры, предпринятые по отношению к России и ряду нефтесырьевых стран. Положительное решение подобного явления может обеспечить укрепление курса доллара.

Создание экономического и валютного союза ЕС и сложившаяся обстановка в РФ могут изменить расстановку сил во всемирном хозяйстве в пользу «Европы» за счет определенного ослабления США, Японии, Франции, Германии как основных потребителей нефтегазового сырья.

REFERENCES

1. Свиридов О. Международные валютно-кредитные и финансовые отношения. - М.: Издательский центр «МарТ», 2005.- 297 с.
2. Роженцева Е. Мировая валютная система: возможный путь ее преобразования // ЭКО, 2004, № 5, с. 146-160.
3. Олейнов А. Валютная структура международных экономических отношений в начале XXI века // Вопросы экономики, 2005, № 4, с. 43-58.



4. Зайналов Ж. Р. Необходимость обеспечения взаимной бюджетной и налоговой политики в условиях благоприятной государственной экономико-правовой атмосферы //Глобальные проблемы модернизации национальной экономики. – 2017. – С. 135-140

INVESTIGATION OF THE DRYING PROCESSES OF PERSIMMON FRUITS

¹Дадаев Гани Тошходжаевич, ²Султанова Шахноза Абдувахитовна, ³Сафаров Жасур Эсиргапович, ⁴Жумаев Ботир Мелибаевич

¹Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети PhD., доцент, ^{2,3}Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети т.ф.д., профессор, ⁴Тошкент кимё технология институты Янгиер филиали PhD., доцент

Abstract. The article examines the processes of drying persimmon fruits in a natural way and in an energy-efficient solar dryer. For several days, the air temperature, the temperature in the drying unit and the mass of the drying object were recorded. Drying curves of samples dried in the sun, in the shade and on a solar dryer for 8 days are presented. The sample in the solar dryer was completely dried in 6 days, while the samples dried in the sun and in the shade lasted 8 days. A detailed explanation of the design and parameters of the solar dryer is also given.

Keywords: Persimmon, solar drying plant, curve drying, temperature, energy efficiency, sun rays, camera, rack, drying process.

Аннотация. В статье исследуются процессы сушки плодов хурмы естественным способом и в энергоэффективной гелиосушилке. В течение нескольких дней регистрировались температура воздуха, температура в сушильной установке и масса сушильного объекта. Представлены кривые сушки образцов, высушенных на солнце, в тени и на гелиосушилке в течение 8 дней. Образец в гелиосушилке был полностью высушен за 6 дней, в то время как образцы, высушенные на солнце и в тени, длились 8 дней. Также дается подробное объяснение конструкции и параметров гелиосушилки.

Ключевые слова: Хурма, гелиосушильная установка, кривая сушка, температура, энергоэффективность, солнечные лучи, камера, стеллаж, процесс сушки.

Аннотация. Мақолада хурмо мевасини таъбиий усулда ва энергиятежамкор гелиоқуритиш қурилмасида қуритиш жараёnlари тадқиқ этилган. Кунлар давомида ҳаво ҳарорати, қуритиш қурилмасидаги ҳарорат ва қуритилаётган объектнинг массаси қайд этилиб борилган. 8 кун давомида қуёш нурида, сояда ва гелиоқуритиш қурилмасида қуритилган намуналарнинг қуритиш эгри чизиқлари келтирилган. Гелиоқуритиш қурилмасидаги намуна 6 кунда тўлиқ қуритилган, қуёш нури ва сояда қуритилган намуналарнинг давомийлиги 8 кун давом этган. Шунингдек гелиоқуритиш қурилмасининг тузилиши ва параметрларига батафсил изоҳ берилган.

Калим сўзлар: Хурмо, гелиоқуритиш қурилмаси, қуриш эгри чизиги, ҳарорат, энергиятежамкор, қуёш нури, камера, стеллаж, қуритиш жараёни.

INTRODUCTION

In world practice, scientific research is being conducted aimed at improving the technology of drying food products with a stream of hot air, infrared rays. The requirements for the quality of finished products correspond to the conduct of the fruit drying process with the preservation of their medicinal properties in energy-saving installations, the accumulation of thermal energy and ensuring its transfer from the solar installation to the object [1].

In our country, agricultural products are usually dried by laying out on the ground. In this case, harmful effects such as aflatoxin affect the quality of the product. On the other hand, food dryers ensure that the product is dried in healthier conditions. In addition, special attention is paid to the deep processing of agricultural products, the production of semi-finished and finished food

products from it, the development of advanced technologies that ensure energy and resource conservation of plants [2].

OBJECT AND METHODS OF RESEARCH

Solar drying is one of the oldest ways of storing various agricultural products. It is widely used in many areas of the world with a warm, dry climate and hot summers. The relevance of using this drying method is increasing nowadays due to the increase in the cost of energy carriers. Drying with a solar drying system improves drying in an open and efficient way of using solar energy [3-5].

The design of the solar dryer, at first glance, is not much different from traditional film greenhouses. In fact, the same box with a vaulted roof made of transparent synthetics on a rigid frame. For example, boards of suitable sizes, connected to each other by means of spikes reinforced with metal corners, forming a strong frame oriented to a ray-receiving surface in the Sun, for attaching other elements to it.

The solar dryer is located on an inclined platform oriented to the south in order to maximize the radiant flow of solar energy. The angle of inclination depends on the geographical latitude of the area and is located for the middle band of the country in the range of 20-30°C. The possibility of using the installation as a greenhouse in spring for growing early seedlings is not excluded [3-5].

The use of solar installations of the "hot box" type increases the drying efficiency and reduces product losses. The drying time is significantly reduced and the quality of the product is improved, including the safety of vitamins. However, the utilization rate of solar dryers for agriculture is usually low. The inner walls of the chamber in which the dried material is located are painted black. It has an upper transparent insulation, a perforated platform for placing the dried material, side walls (the southern wall is made of transparent material), thermal insulation with holes for air intake and a base. Holes are provided in the upper part of the north wall to remove moist air from the dryer.

One of the possible measures that allows for more efficient use of thermal energy in various sectors of the economy is the accumulation of heat through the use of different heat storage materials and heat accumulators of various designs [5-7].

RESULTS AND THEIR DISCUSSION

Heat accumulating materials can be classified depending on the class of material, the method of accumulation and return of heat, as well as on the cycle of work. The choice of heat-accumulating materials is of no small importance in the development of a storage unit. Therefore, the problems of optimizing the characteristics of heat storage materials are of great interest all over the world [7].

An energy-saving solar storage drying unit has been manufactured in the laboratory of the Tashkent State Technical University to conduct preliminary experimental studies. The installation consists of a chamber with a door. The sample 4 to be dried is laid out on mesh racks 8. The loading door of the drying unit is tightly closed. The rays of the sun falling through the double-layer transparent glass 2 penetrate through the layer of black metal 3 to the drying chamber. The chamber is equipped with racks 8. In the lower part of the installation there is a paraffin 9 that accumulates heat.

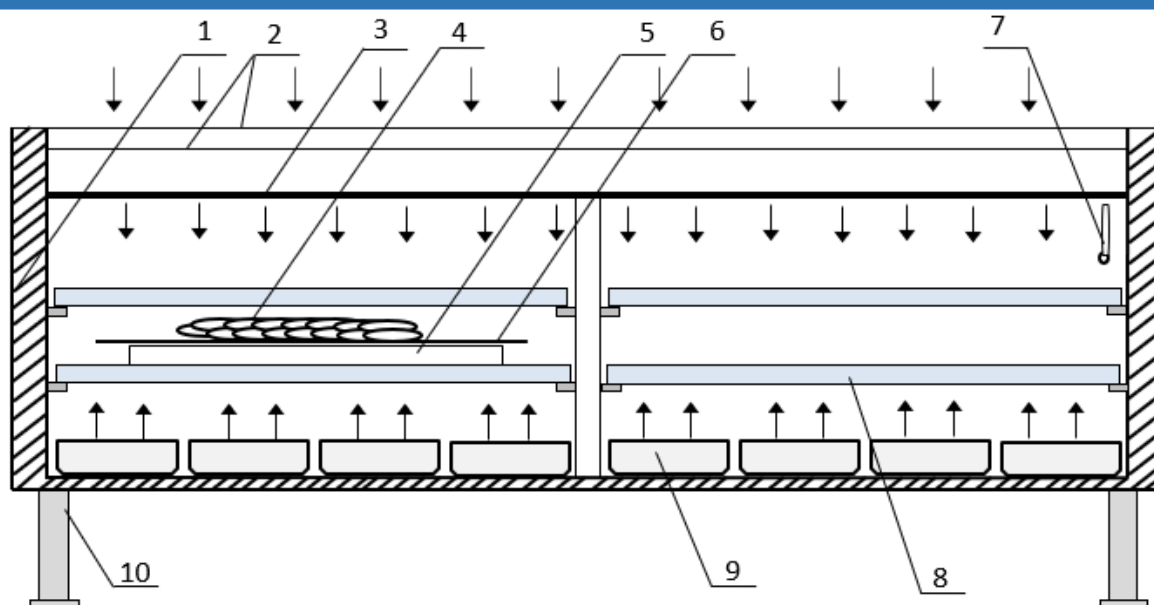


Fig.1. Diagram of a laboratory experimental installation of an energy-saving solar accumulator dryer.

1-installation housing; 2-transparent screens with low thermal conductivity; 3-dark screen with high thermal conductivity; 4-raw materials; 5-scales with digital indicator; 6-stand; 7-thermometer; 8-mesh racks; 9-solar energy battery; 10-stand.

Experimental drying of fig fruits was carried out in the installation. The installation consists of a chamber with a door. The sample 4 to be dried is laid out on mesh racks 8. The loading door of the drying unit is tightly closed. The rays of the sun falling through the double-layer transparent glass 2 penetrate through the layer of black metal 3 to the drying chamber. The chamber is equipped with racks 8. In the lower part of the installation there is a paraffin 9 that accumulates heat [8].

Experimental work on drying fig fruits was carried out in this device. Fig fruits are considered to be rich in various vitamins and trace elements, the concentration of which increases significantly during drying. At the same time, when drying, the sugar and calorie content increases by 5 times [9].

Figs are also a source of copper, which is important for the processes in the body - metabolism, the appearance of red blood cells, neurotransmitters and connective tissue. In addition, figs also contain a large amount of vitamin B6. This vitamin helps the body to break down amino acids and proteins and get energy from them, plays an important role in the functioning of the nervous system and prevents aging [10].

Table.1

Results of experiments in natural conditions and energy-saving solar storage drying plant

Time, days	04.08	05.08	06.08	07.08	08.08	09.08	10.08	11.08
Air temperature	37°C	38°C	35°C	34°C	37°C	39°C	39°C	37°C
Installation temperature	59°C	59°C	58°C	56°C	60°C	61°C	62°C	59°C
Material weight, g								
In the drying unit	4000.0	3410.0	2830.0	2460.0	1834.0	220.0	200.0	190.0

Natural drying in the open sun	4000.0	3530.0	3060.0	2620.0	2180.0	640.0	460.0	330.0
Shadow drying	4000.0	3620.0	3130.0	2850.0	2330.0	840.0	600.0	420.0

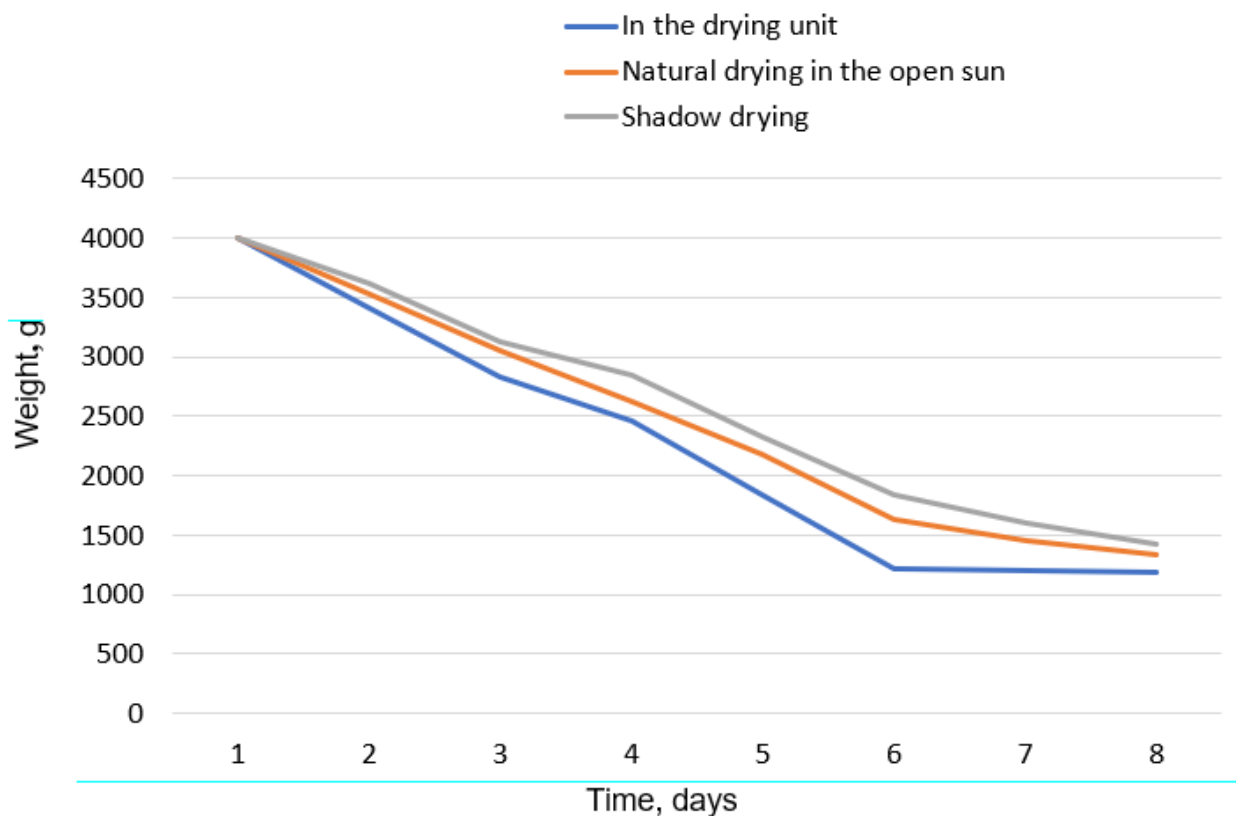


Fig.1. Curves of persimmon fruit drying processes in various ways

CONCLUSION

Figure 1 shows the curves of fig fruit drying processes in three different ways. For 8 days, an experiment was carried out on drying fig fruits by natural drying in the open sun, in the shade and in a solar storage drying unit. The initial weight of the samples was 4000 g. Persimmon fruits contain an average of 67-69% water, and the dried sample in the device was completely dried in 6 days. The blue line shown in Figure 1 shows the drying rate of the sample dried on the unit. The samples dried in sunlight and in the shade continued the drying process for 8 days. When using this technique and technology, the drying process is accelerated, as well as the quality of the resulting cheese.

REFERENCES

1. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш..А., Дадаев Г.Т. Разработка солнечного аккумулирующего сушильного оборудования на основе теоретических исследований аккумулирования солнечной энергии. Энергетика. Труды вузов и ассоциаций энергетики стран СНГ Открытый доступ Том 63, Выпуск 2,2020,страницы174-191. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084370343&origin=resultslist>

2. Safarov, J. E., Sultanova, Sh. A., Dadayev, G. T., Samandarov, D. I. Method for drying fruits of rose hips. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. vol. 9, Issue-1, 2019. pp.3765-3768.
3. Сафаров Ж.Э., Дадаев Г.Т. Исследование результатов по применению теплоаккумуляционных материалов. // Проблемы энерго- и ресурсосбережения. – Ташкент. 2017. -№3-4. С.223-227. (02.00.00; №21).
4. Сафаров Ж.Э., Дадаев Г.Т. Исследование процесса нагревания и охлаждения при использовании различных материалов для аккумуляции тепловой энергии. // Universum: технические науки. –Москва, 2017. №11(44). –С.16-18. (02.00.00; №1).
5. Safarov J.E., Dadaev G.T. The results of an experimental study of the accumulation of energy in a solar drying plant. // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. –Austria. 2017. №9-10. –Р.60-64.(02.00.00; №2).
6. Дадаев Г.Т. Исследование содержания витаминов в различных способами сушеных плодах хурмы // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. 8(113).
7. Г.Т. Дадаев, Ш.А. Султанова, Ж.Э. Сафаров Энергия тежамкор гелиовибрацион куритиш курилмасида хурмо мевасини куритиш жараёнларини моделлаштириш ва оптималлаштириш // Проблемы энерго- и ресурсосбережения. – Ташкент. 2023. -№2. С.160-168.
8. Дадаев Г.Т. Хурмо мевасини куритиш ва фойдали хусусиятлари «Инновацион техника ва технологияларнинг кишлоқ хўжалиги — Озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари» мавзусидаги III халқаро илмий-техник анжумани, ТДТУ, 2023 й. 386-388 б.
9. Safarov J.E., Dadaev G.T. Challenges for accumulation of solar energy and its impact the gelio receivers. XXXII International scientific and practical conference «International scientific review of the problems and prospects of modern science and education»– Boston, USA, 2017.P.17-18.
10. Дадаев Г.Т., Султанова Ш.А., Сафаров Ж.Э. Дунёдаги хурмо етиштирувчи етакчи давлатларда ҳамда ўзбекистонда хурмо мевасини етиштиришнинг ҳозиги ҳолати ва истиқболлари “Озиқ-овқат ва кимё саноатида инновацион технологияларни жорий қилиш” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман. Наманган, 2023. 213-215 б.

MUNDARIJA

1.	Accessment of innovation and export potential of uzbekistan's chemical industry by pest and swot analysis. Usmonov B.Sh., Aripov V.V.	3
2.	Funksional qandolatchilikda undirilgan donlardan foydalanish. Sadikov Abdurashid Razikovich, Sanayev Ermat Shermatovich, Mirxodjayeva Dilobar Davronbekovna, Fayzullayeva Nodira Zaynutdinovna, Shamaksudova Komola Djo'rayevna, Umarov Orif Tolibovich	9
3.	Влияние питательной среды из бурого риса на свойства дрожжей в процессе их активации. Джахонгирова Г.З., Махмудова Д.Х.	15
4.	Реальные шаги поддержки инновационной деятельности Республики Узбекистана Нурмухамедов Аббос Мамадалиевич, Зайналов Жахонгир Расулович, Култураева Шабнам Абдисодиқовна	21
5.	Ёғларни гидрогенлашда ишлатилган катализаторни минерал кислоталар билан қайта ишлаш жараёнини тадқиқ қилиш. Аллоберганова Азиза Матякубовна, Юнусов Обиджон Қодирович, Рузибоев Акбарали Турсунбоевич, Ачилова Санобар Сабировна	24
6.	Soya donini undirib alternativ sut olish texnologiyasini ilmiy tadqiq qilish. Fayzullayeva Nodira Zaynutdinovna, Nabiyeu Muzaffarjon Xikmatilla o'g'li, Xasanov Abbos Xasanovich, Raximov Dilshod Pulatovich	30
7.	Aesculus hippocastanum urug'ining yog' kislotalar tarkibi va uning mikroblarga qarshi faolligi. Shakhnoza Isaqova Xoltura qizi, Bobayev Isomiddin Davronovich, Normatov Anvar Mirzayevich, Elova Nilufar Abriyvna, Nurmuxamedova Vazira Zaxiritdinovna	36
8.	Изучение коллоидно – и теплофизических свойств паров углеводородородного сырья и воды. Шарипов Козимжон Комилжонович, Абдуллаева Садоқат Шоназаровна, Абдуллаев Алишер Шоназарович, Нодирхонова Саида Исроиловна	44
9.	Микроинкапсуляция как инновационный подход создания функциональных пищевых продуктов. Содиков Самандар Иброхимжон угли, Рузобаев Акбарали Турсунбаевич	52
10.	Применение ультрафиолетового излучения в качестве средства уничтожения микроорганизмов в черешне. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Пулатов М.М.	59
11.	Повышения эксплуатационных свойств пористых проницаемых фильтрующих материалов. Рахимов Муродулло Юсупович, Каршиев Мамараим Санаевич	66
12.	Kimyo ta'limi samaradorligini oshirishda talabalar mustaqil ishining ahamiyati. Tuxtamushova Anisaxon Ubayevna	72
13.	Новая технология как основа экономического развития республики узбекистана. Зайналов Жахонгир Расулович, Нурмухамедов Аббос Мамадалиевич, Хаджибаев Акбаржон Шавкатович	78
14.	Особенности развития мировой валютной системы и принципы ее построения. Зайналов Жахонгир Расулович, Нурмухамедов Аббос Мамадалиевич, Юсупов Анвар Рахимович, Ражабова Сунбула Ражаб кизи	84
15.	Investigation of the drying processes of persimmon fruits. Дадаев Гани Тошходжаевич, Султанова Шахноза Абдувахитовна, Сафаров Жасур Эсиргапович, Жумаев Ботир Мелибаевич	89

