

# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

## ULTRATOVUSH BILAN SHOLI POXOLIGA ISHLOV BERISH.

*Urozov M. K., Aliqulova D.A., Abdullayeva M.J., Suvanova D.T.,  
Nomozova M. A*

**Аннотация:** *Ultratovushdan foydalanish mahsulot unumini oshirib, vaqtni qisqartiradi. Sholi poxolini 100 °C da 15 daqiqa davomida 10 Vt quvvatga ega ultratovush bilan ishlashda, ultratovushsiz bir xil haroratda 60 daqiqa davomida (43,1%) ishlov berishdan ko‘ra yuqori unum (44,6%) ga erishildi. Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan unum 53,1% gacha ko‘tariladi va bu 30 Vt dan ortiq nurlanish kuchida eng sezilarli bo‘ladi.*

**Калит сўз:** *lignin fraksiyasi, TS fraksiyasi, GS fraksiyasi, STD (sellyulozani tozalanganlik darajasi), dimetilsulfoksid karbamid, ultratovush ion suyuqligi, sholi poxolii, termik ishlov berilgan sholi poxoli.*

**Tadqiqot maqsadi:** Dimetilsulfoksid karbamid muhitida termik ishlov berishda sholi poxoli biomassasining komponentlarini kimyoviy aylanishlarini va kislotali va fermentli gidroliz jarayonida sholi poxoli polisaxaridlarining reaksiya qobiliyatiga ta‘sirini o‘rganish.

IS muhitida sholi poxoli biomassasiga termik ishlov berishdan olingan mahsulotlarni fraksiyalashning sxemasi tavsiya qilingan bo‘lib, u tarkibida 75 % gacha sellyuloza bo‘lgan TS (texnik sellyuloza) fraksiyasini, 81 % gacha bo‘lgan gemitsellyuloza fraksiyasini va aromatik fragmentlari yuqori tarkibli lignin fraksiyasini ajratish imkonini beradi. Olingan mahsulotlar ilmiy tadqiqotning ob‘ektlari hamda kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar uchun xom ashyo sifatida foydalanilishi mumkin. Dimetilsulfoksid karbamiddan qayta foydalanishda samaradorligini yo‘qotmasdan undan butunlay aralashmalarni chiqarilishini ta‘minlaydigan yuqori kritik CO<sub>2</sub> - ekstraksiyasi va adsorbsiyasi jarayonlarining sharoitlari aniqlandi.

**Mavzuning dolzarbligi:** Ma‘lum bo‘lishicha, dimetilsulfoksid karbamid muhitida sholi poxolii polisaxaridlariga termik ishlov berilishidan keyin kislotali va fermentli gidroliz sharoitlarida ularning reaksiya qobiliyati mos tarzda 1,5 va 5,3 marta ortadi. IS dan sholi poxoli biomassasiga termik ishlov berish orqali quyi molekular mahsulotlarini ilk bor olish uchun yuqori kritik CO<sub>2</sub> - ekstraksiyasi va faollashtirilgan ko‘mir adsorbsiyasi metodlari qo‘llanilgan. Ma‘lum bo‘lishicha, IS dan mahsulotlarni ajralishi va

# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

regeneratsiyasi uchun taklif qilingan metodlarning yuqori samaradorligi aniqlandi.

## **EKSPERIMENT QISMI**

**Dimetilsulfoksid muhitida sholi poxoliga ultratovushli issiqlik bilan ishlov berish.**

Sholi poxoli dimetilsulfoksid muhitida 5, 10 va 15 daqiqa davomida 80-140 °C harorat oralig'ida 10, 30 va 50 Vt ultratovushli nurlanish bilan ishlov berildi.

Ultratovushdan foydalanish sellulyozaning tozalanganlik darajasi (STD) ning oshishiga yordam beradi va ishlash muddatini qisqartiradi. Shunday qilib, sholi poxolini 100 °C da 15 daqiqa davomida 10 Vt quvvatga ega ultratovush bilan ishlov berishda, ultratovushsiz bir xil haroratda 60 daqiqa davomida (43,1%) ishlov berishdan ko'ra yuqori STD (44,6%) ga erishildi. Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan STD 53,1% gacha ko'tariladi va bu 30 Vt dan ortiq nurlanish kuchida eng sezilarli bo'ladi.

Ultratovushsiz sholi poxolini qayta ishlashda, xuddi shunday tozalash darajasi 120 °C da 7 soat davomida olingan. Xuddi shunday sharoitda gemitsellyulozaning taxminan 60 % ajralgan.

Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan GS fraktsiyasining chiqishi 4% ga, lignin fraktsiyasi esa atigi 1% ga oshadi. Sholi poxolidan gemitsellyulozaning 90% dan ortig'i 140 °C da 15 daqiqa ichida olinadi.

Ultratovush bilan ishlov berishda GS fraktsiyasi ajralishining oshishi lignin va gemitsellyuloza o'rtasidagi ester aloqalarining yanada samarali yo'q qilinishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin, ularning sholi poxolida mavjudligi ish natijalari bilan tasdiqlanadi. Natijada, agar sholi poxolini ultratovushsiz 100 °C da 1 soat davomida ishlash paytida lignin fraktsiyasining rentabelligi 5,9% bo'lsa, 10 Vt quvvatga ega ultratovushdan foydalanilganda, uning unumdorligi 15 daqiqada allaqachon 6,7% gacha oshadi va quvvat 50 Vt gacha ko'tarilganda - 7,8 % gacha oshadi. O'rganilgan sharoitda lignin fraktsiyasining maksimal rentabelligi 140 °C da (15 min, 50 Vt) da 10,8% ni tashkil qildi.

Harorat sellulyozaning tozalanganlik darajasi (STD) ga aniqroq ta'sir qiladi. Ta'kidlanishicha 80-120 °C (30 Vt) harorat oralig'ida STD ning oshishi bir xil darajada gemitsellyuloza va ligninni olib tashlashga bog'liq va 140 °C da bu birinchi navbatda gemitsellyulozani olib tashlash bilan bog'liq. Qayta ishlash haroratining STD ga ta'siri TS fraktsiyasining elementar tarkibini qiyosiy tahlil qilishda ham

# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

namoyon bo'lad. Haroratning oshishi bilan fraktsiyaning vodorod bilan to'yinganlik darajasining oshishi va uning oksidlanish darajasining pasayishi kuzatiladi, bu qoldiq ligninning aromatik birikmalarini olib tashlash natijasida yuzaga kelishi mumkin.  $(H/C)_{bi}$  va  $(O/C)_{bi}$  qiymatlarida shunga o'xshash o'zgarishlar davolanish davomiyligining oshishi bilan ham kuzatiladi, ammo ular kamroq aniqlanadi.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, ultratovush kuchining oshishi gemitsellyulozalarni olib tashlashga yordam beradi, bu esa TS fraktsiyasining vodorod bilan to'yinganlik darajasining biroz pasayishiga olib keldi.

Ultratovush bilan issiqlik bilan ishlov berishda gemitsellyuloza va ligninni olib tashlash dastlabki sholi poxoli va TS fraktsiyalarining IQ spektrlarini qiyosiy tahlil qilishdan dalolat beradi.

*1-jadval.*

*Texnik selluloza fraktsiyalarining yutilish intensivligi nisbatining o'zgarishi*

$^{\circ}C/min/Vt$	$A_{3400}/A_{2900}$		$^{\circ}C/min/Vt$	$A_{3400}/A_{2900}$
80/15/30	1,94		80/15/50	1,84
100/15/30	1,85		100/15/50	1,77
120/15/30	1,83		120/15/50	1,80
140/15/30	1,88		140/15/50	1,89

1-jadvaldagi ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, dimetilsulfoksid muhitida 80-140  $^{\circ}C$  harorat oralig'ida ultratovush bilan ishlov berilgan texnik selluloza vodorod aloqalarining zaiflashgan tarmog'i bilan tavsiflanadi, bu uning xususiyatlariga ta'sir qilishi mumkin, xususan: kislota va fermentativ gidrolizda uning reaktivligi. Darhaqiqat, 100  $^{\circ}C$  (15 min, 50 Vt) da nisbatan yumshoq sharoitda sholi poxolini ultratovush bilan ishlangandan so'ng ajratilgan TS fraktsiyasining trifluoroatsetik kislota bilan kislotali gidrolizi paytida, monosaxaridlar sholi poxoli quruq massasining 38,1% tashkil qildi. Shunga o'xshash sharoitlarda ajratilgan GS

# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

fraksiyasini hisobga olgan holda, qandlarning umumiy unumdorligi 55% dan oshdi, asl sholi poxolini gidrolizlash paytida u 34% dan oshmadi.

2 – jadval.

*100 °C (15 min, 50 Vt) ultratovushli issiqlik bilan ishlov berishdan so'ng ajratilgan polisaxarid fraksiyalarining gidrolizatlarini monosaxaridlarining tarkibi.*

Fraksiya	Fraksiya rentabelligi, % a.s.m.	Monosaxaridlar, % og'irlik.				
		Ara	Xyl	Man	Gal	Gluc
Fraksiya TS	63.6	5,90	27,30	0,44	2,091,65	24,10
Fraksiya GS	20.7	7,10	67,80	0,19		4,80

Ksiloza va arabinoza GS fraksiyasida ikkinchisi asosiy monosaxaridlardir, chunki gidrolizat fraksiyasidagi glyukoza miqdori 5% dan oshmaydi. GS fraksiyasi tarkibida massaning 80% dan ko'prog'ini trifloroasetik kislota eritmasi bilan gidrolizlanib arabinoza, ksiloza, glyukoza, mannoza va galaktoza hosil qiladigan Polisaxaridlar tashkil qiladi.

TS gemisellyuloza va lignindan 71,2% gacha tozalanganligi bu ultratovush quvvati 50 Vt da 15 daqiqa davomida 140°C da ishlov berilganda erishildi. Shu bilan birga, fraksiyaning unumdorligi 47,5% ni tashkil etdi bundan shu narsa ma'lum bo'ldiki, dastlabki sholi poyasi tarkibidagi selluloza miqdori ham 47,5% atrofini ta'kil qilgan edi. Natijada sholi poyasi tarkibidagi birikmalar ion suyuqligi yordami ultratovush bilan ishlov berish 90% dan yuqori darajada ajratib olinganligidan dalolat beradi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, 100°C haroratda 50 Vt quvvatda 15 daqiqa davomida ishlov berilganda lignin tarkibidan 14,3% ni kislorod fenol va OH guruhlar 5,7% ni va karboksil guruhlari 1,5% mavjud ekanligi aniqlandi.

Trifloroasetik kislota eritmasi bilan gidrolizlanishi mumkin bo'lgan polisaxaridlarning ulushi TS fraksiyasi tarkibidagi massaning taxminan 60% ni tashkil qiladi. Fraksiya gidrolizatining monosaxaridlari tarkibida glyukoza bilan bir

# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

qatorida ksiloza va arabinozaning nisbatan yuqori miqdori qayd etilgan, bu fraksiyada gemitsellyulozalar mavjudligidan dalolat beradi. GS fraksiyasida ikkinchisi asosiy monosaxaridlardir, chunki gidrolizat fraksiyasidagi glyukoza miqdori 5% dan oshmaydi. GS fraksiyasi tarkibida massaning 80% dan ko'prog'i. arabinoza, ksiloza, glyukoza, mannoz va galaktoza hosil bo'lishi bilan trifloroasetik kislota eritmasi bilan gidrolizlanishi mumkin bo'lgan polisaxaridlarga tushadi. TS fraksiyasini gemitsellyuloza va lignindan (68,1%) tozalashning maksimal darajasi 15 daqiqa davomida 140 °C da 50 Vt quvvatga ega ultratovush bilan nurlanish orqali olingan. Shu bilan birga, fraksiyaning hosildorligi 47,5% ni tashkil etdi va dastlabki sholi poxoli tarkibidagi selluloza miqdoriga yaqin edi. Bunday sharoitlarda 25% dan ortiq a.m. GS fraksiyasi va taxminan 10% a.s.m. lignin fraksiyalari. Elementar tarkibi bo'yicha ajratilgan GS fraksiyalari amalda TS fraksiyasidan farq qilmaydi. Ularning vodorod bilan to'yinganlik darajasi va oksidlanish darajasidagi o'zgarishlarning ultratovushning harorati, davomiyligi va kuchiga bog'liqligi TS fraksiyasi uchun olinganlarga o'xshashdir.

3 – jadval.

*Fraksiyalarning elementar tarkibi (100 °C, 15 min, 50 Vt)*

Fraksiya	Element tarkibi, %			(O/C)bi	(H/C)bi	Strukturaviy birlik
	C	H	O			
TS fraksiyasi	3,8	,5	9,4	,85	,79	C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>5,1</sub>
GS fraksiyasi	2,9	,2	0,2	,88	,74	C <sub>5</sub> H <sub>8,7</sub> O <sub>4,4</sub>
Lignin fraksiyasi	8,1	,6	4,9	,45	,37	C <sub>9</sub> H <sub>12,4</sub> O <sub>4,1</sub>

Ultratovush yordamida ajratilgan lignin fraksiyalarining elementar tarkibi issiqlik bilan ishlov berish natijasida olingan fraksiyalardan farq qilmaydi. Ular (H/C) birikmasi va (O/C) birikmasi va shunga o'xshash sharoitlarda ajratilgan polisaxarid fraksiyalariga nisbatan pastroq qiymatlari bilan tavsiflanadi. (H/C) ning

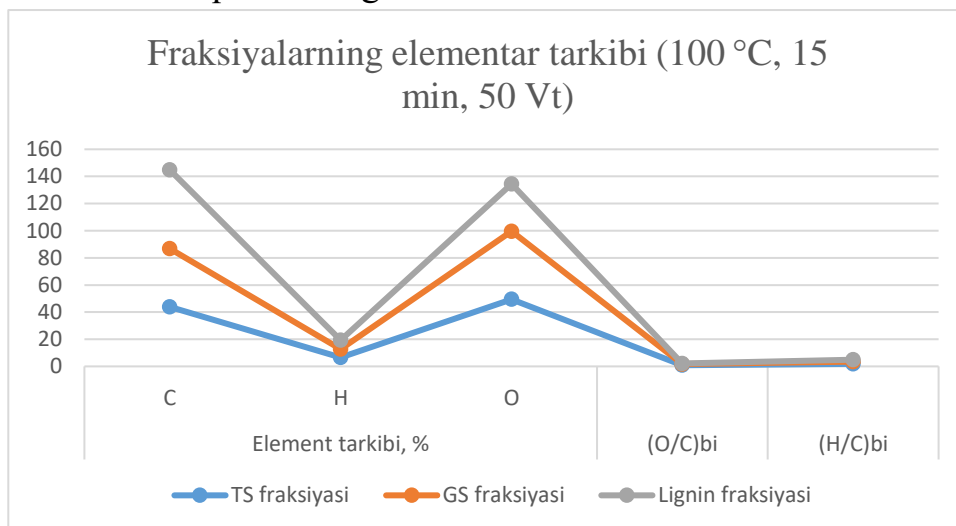
# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

80-140 °C oralig'ida kuzatilgan o'sishi fraksiya tarkibida alkilaromatik tuzilmalarning to'planishi va (O/C) qiymatlari bilan bog'liq bo'lishi mumkin. – oksidlanish reaksiyalarining yuzaga kelishi. Bu ko'rsatkichlardagi shunga o'xshash o'zgarishlar nurlanish quvvatining oshishi bilan sodir bo'ladi.



**1-rasm. Sholi poyasidan ajralgan fraksiyalarning elementar tarkibi (100 °C, 15 min, 50 Vt)**

1-rasmda 100 °C, 15 min, 50 Vt sharoitda sholi poyasidan ajralgan fraksiyalarning elementar tarkibi keltirilgan. Fraksiyalar tarkibida C va O elementlarining salmoqli foizga ega ekanligi keltirilgan.

Funksional tahlilga ko'ra, 100 °C da (50 Vt, 15 min) ishlov berishdan so'ng ajratilgan lignin fraksiyasi kislorodining muhim qismi fraksiyaning 14,3% ni tashkil etadigan metoksi guruhlarga to'g'ri keladi. Ular bilan birga fenolik OH guruhlari (5,7%) va karboksil guruhlari (1,5%) mavjud.

Lignin fraksiyasining aromatikligi ishqoriy muhitda nitrobenzol bilan oksidlanishi bilan tasdiqlandi. Oksidlanish mahsulotlarining tarkibi H-, G-va S tipidagi fenollarning vakillarini o'z ichiga oladi: 4-gidroksi-3-metilasetofenon, vanilin, vanil kislotalari, atsetovanilon, atsetosiringon. Sifat jihatdan guayatsil fenollar eng ko'p vakili, miqdoriy jihatdan asetovanil siringil fenollarning vakili. U aniqlangan aromatik birikmalarning umumiy tarkibining 60% dan ortig'ini tashkil qiladi.

Shunday qilib, dimetilsulfoksid muhitida sholi poxolini issiqlik bilan ishlov berishda ultratovushdan foydalanish STD ning ko'payishiga, haroratning pasayishiga va jarayonning davomiyligiga yordam berishi aniqlandi. Haroratdan

# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

qat'i nazar, ultratovushsiz ishlov berishning shunga o'xshash harorat sharoitlariga nisbatan GS va lignin fraktsiyalarining yuqori rentabelligi olindi, bu massa uzatishning kuchayishining natijasi bo'lishi mumkinligi faraz qilindi.

Xulosa qilish mumkinki dimetilsulfoksid karbamid muhitida sholi poxolini issiqlik bilan ishlov berishda ultratovushdan foydalanish sellyulozani aralashmalardan tozalash darajasini oshirish bilan birga jarayonning harorati va davomiyligini kamaytirishga yordam berishi aniqlandi. Shunday qilib, sholi poxolini 100 °C haroratda 15 daqiqa davomida 10 Vt quvvatga ega ultratovush bilan ishlashda STD 44,6% ga erishildi, bu ultratovushsiz bir xil haroratda 60 daqiqa davomida (43,1%) ishlov berishdan ko'proqdir. Quvvatning 50 Vt ga oshishi bilan STD 53,1% gacha ko'tariladi. Ultrasonik issiqlik bilan ishlov berish sholi poxoli tarkibiy qismlarining kimyoviy tarkibida sezilarli o'zgarishlarni aniqlanadi. Haroratdan qat'iy nazar, ultratovushsiz ishlov berish bilan solishtirganda, gemisellyuloza va lignin fraktsiyalarining yuqori rentabelligi olindi.

## Adabiyotlar ro'yxati

1. Axmedov O'ral Choriyevich., Urozov Mustafokul Kulturayevich., Aliqulova Diloram Abduraxmonovna. Dimetilsulfoksid karbamid asosida sholi poyasini parchalab tabiiy polimerlar olish texnologiyasi. O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi. Agrar-iqtisodiy, ilmiy-ommabop jurnal. ISSN 2181-502X.5-son, 09.05. 2024.44-45 betlar.
2. Aliqulova D.A., Durmanova S.S. Kimyoviy birikma bo'lgan ion suyuqligi ishtirokida tabiiy polimerlarning olinishi. Qo'qon davlat pedagogika instituti "Kimyo ta'limi, fan va ishlab chiqarish integrasiyalari" xalqaro konf.II-sho'ba to'plami.22-may,2024 yil.32-34 bet.
3. Aliqulova D.A., Abdullayeva M.J. Dimetilsulfoksid karbamid asosida sholi poyasidan monosaxaridlar olish texnologiyasi. Qo'qon davlat pedagogika instituti "Kimyo ta'limi, fan va ishlab chiqarish integrasiyalari" xalqaro konf.II-sho'ba to'plami.22-may, 2024 yil.30-32 bet.
4. O'. Ahmedov., M.Urozov., D.Aliqulova. Sholi poyasiga dimetilsulfoksid karbamid asosida ishlov berish texnologiyasi. Agro ilm. Agrar - iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnal. 2024. May.3-son. ISSN 2091-5616. "Nur ziyo nashr" MCHJ. Toshkent. 41-42 b.
5. Aliqulova D.A., Oqnazarova Sh. X., Safarova F. Y. Sholi poxoliga issiqlik bilan ishlov berish sharoitlari. Journal of universal science research. ISSN (E): 2181-4570

# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

ResearchBib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

- ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Termiz, Issue-3 270-278 betlar.
6. Aliqulova D.A., Urozov M.K., Pardayev I.A., To'rayev X. A. Sholi poxoli tarkibidagi past molekulyar og'irlikdagi moddalarni ekstraksiyalash texnologiyasi. Technical science research in Uzbekistan. ISSN (E): 2992-9148 SJIF 2024 = 5.333 ResearchBib Impact Factor: 9.576 / 2024 VOLUME-2, ISSUE-3. [HTTP://UNIVERSALPUBLISHINGS.COM](http://universalpublishings.com). 152-160 b.
  7. Urozov M. K., Aliqulova D. A., Abdullayeva M. J., Xotamov I. X. Sholi poyasidan fermentativ gidroliz natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar tahlili. МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ResearchBib Impact factor: 11.79/2023 SJIF 2024 = 5.444 Том 2, Выпуск 4, 30 Апрель 75-80 betlar.
  8. Aliqulova D. A., Abdullayeva M. J., Eraliyev S. Sh., Qarshiyev T. N. Dimetilsulfoksid asosida polisaxaridlar olish texnologiyasi. The multidisciplinary journal of science and technology ISSN: 2582-4686 SJIF 2021-3.261, SJIF 2022-2.889, 2024-6.875 ResearchBib IF: 8.848 / 2024. VOLUME-4, ISSUE-4. 2024-04-30. 49-53 betlar.
  9. **Aliqulova D.A., Tadjiyeva S.S., Umbarova D.R. Sholi poyasiga ion suyuqligi muhitida ishlov berish.** Miasto Przyszłości Kielce 2024. ISSN-L: 2544-980X. Impact factor: 9,98. 522-529 b.
  10. **Aliqulova D.A., Tadjiyeva S.S., Umbarova D.R. Sholi poyasiga ion suyuqligi muhitida ishlov berish.** Miasto Przyszłości Kielce 2024. ISSN-L:2544-980X. impact factor: 9,98. 522-529 p.
  11. Aliqulova D.A, Urozov M.K., & Qurbonova R.I. (2023). 1-butil- 3-metilimidazolxlorid asosidagi ion suyuqligi muhitida sholi somoniga termik ishlov berish. Journal of Universal Science Research, 1(1), 290–299. Retrieved from <https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/101>
  12. Aliqulova D.A., Urozov M.K., & Durmanova S.S. (2023). [BMIM][Cl] MUHITIDA SHOLI SOMONIGA ULTRATOVUSHLI ISSIQLIK BILAN ISHLOV BERISH. Journal of Universal Science Research, 1(2), Retrieved from <https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/210>. 270–279.
  13. Aliqulova D.A., Urozov M.K, & Durmanova S.S. (2023). [BMIM][Cl] uhitida sholi somoniga ultratovushli issiqlik bilan ishlov berish. journal of universal science research, 1(2), 270–279. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7652964>



# МЕДИЦИНА, ПЕДАГОГИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Researchbib Impact factor: 11.79/2024

SJIF 2024 = 5.444

Том 2, Выпуск 10

14. Urozov M.K., Aliqulova D.A., Raximov A.A., & Tojiyev S.M. (2023). Past molekulyar og'irlikdagi moddalarni benzol, dioksan, tetragidrofuran bilan suyuqlik ekstraksiyasi va o'ta kritik CO<sub>2</sub> ekstraksiyasi bilan ajratish. Journal of universal science research, 1(4), 114–123. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7806592>
15. **Aliqulova D.A., Mamayusupov Sh.A. Study of the Effect of Nutrition-Rich Products on the Human Body.** Eurasian Medical Research Periodical [www.geniusjournals.org](http://www.geniusjournals.org) 22.04.2022, 137-141
16. D.A. Alikulova., M.K. Urozov., O.X. Qulmuminov, S.A. Xolmurodova. Determination of the sorption index of polyacrylonitrile fibers. European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 2 No. 9, September 2021 ISSN: 2660-5589. 40-44.
17. Aliqulova D.A., Normamatov.N.D., Raximov M.S., Bobomurotov N.N. Sholi poyasidan olingan selluloza asosidagi gidrogel kompozitsiyasining amaliy ahamiyati. International Scientific Journal “Science and innovation” Series Volume 1 Issue 7 October 2022 ISSN: 2181-3337 Scientists.uz. 156-160.