

SHOLI POXOLI TARKIBIDAGI PAST MOLEKULAR
OG'IRLIKDAGI MODDALARNI EKSTRAKTSIYALASH
TEXNOLOGIYASI

Aliqulova D.A., Urozov M.K., Pardayev I.A., To'rayev X. A.

Annotasiya; Maqolada sholi somoniga ion suyuqligi dimetilsulfoksid bilan isjlov berilgach, organik erituvchilar (benzol, dioksan, tetragidrofuran (TGF)) bilan suyuqlik ekstraksiyasi va o'ta kritik CO₂ ekstraksiyasi bilan past molekular og'irlikdagi fraksiyalash mahsulotlarini dimetilsulfoksidan ajratish imkoniyatini qiyosiy o'rganish amalga oshirilganligi muhokama qilinadi. Dimetilsulfoksid xona haroratida (NPF fraksiyasi) erimaydigan fraksiyalash mahsulotlarini cho'ktirish uchun oldindan uch kun davomida saqlangan. Maksimal fraksiya rentabelligi somonni 140°C da (2 soat) issiqlik bilan ishlov berishdan so'ng olingan va 2,4% ni tashkil etgan.

Kalit so'zlar: CO₂, NPF, tetragidrofuran (TGF), SOS, dimetilsulfoksid.

Kirish: Respublikamizdagi mavjud xom-ashyo bo'lgan bir yillik o'simliklar somoni tarkibidagi sellyulozani ajratib olish texnologiyasi anchadan buyon olimlarimizni qiziqtirib kelayotgan mavzu hisoblanadi.

Mazkur ishda sholi poyasiga ion suyuqligi muhitida ishlov berib, tarkibidagi uglevodlarni ajratib olish texnologiyasi o'rganilgan.

2021 yilda O'zbekistonda 320 ming tonna guruch ekilgan. Ikkinchi ekin sifatida bug'doyzorlar o'rniga ham sholi ekiladigan bo'lsa, guruch 380 ming tonnani tashkil qiladi. Respublikada 2022-yil hosili uchun 117,7 ming gektar maydonga sholi ekilishi rejalashtirilgan bo'lib, shundan 57,1 ming gektari asosiy maydonlarga va 60,6 ming gektari takroriy ekin sifatida ekiladi. Ushbu maydonlardan jami 578 ming tonna sholi hosilini olish kutilmoqda.

Olingan guruch donining somonga nisbati 0,45:0,55 bo'lsa, sholi ekilgan dalalarda sholi poyasidan qoladigan chiqindilar miqdori katta bo'ladi. Ba'zan dalalarni sholi poyalaridan tozalash uchun, sholi somonini yoqib yuborishga ham to'g'ri kelgan, bu esa ekologiyaga jiddiy zarar etkazadi. Shuning uchun, bu guruch somoni chiqindilaridan sellyuloza tarkibini ajratib olish orqali to'liq foydalanish havo ifloslanishi muammolarini kamaytirishga yordam beradi. Bundan tashqari, bu tadqiqot chiqindi deb hisoblangan guruch somonini, turli xil imkoniyatlarga ega bo'lgan gidrogellarga qo'shiladigan sellyuloza olinadigan qimmatli xom-ashyoga aylantiradi.

Tadqiqotning borishi: Ion suyuqligi (IS) muhitida somon biomassasiga termik ishlov berishdan olingan mahsulotlarni fraksiyalashning sxemasi tavsiya qilingan bo'lib, u tarkibida 75 % gacha selluloza bo'lgan TS (texnik selluloza) 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. dimetilsulfoksiddan qayta foydalanishda samaradorligini yo'qotmasdan undan butunlay aralashmalarni chiqarilishini ta'minlaydigan yuqori kritik SO₂ - ekstraksiyasi va adsorbsiyasi jarayonlarining sharoitlari aniqlandi.

Tadqiqot natijasida sholi somonini dimetilsulfoksid muhitida uning biomassasini alohida guruh komponentlariga fraksiyalash uchun ishlatish imkoniyati ko'rsatildi.

Aniqlanishicha, 100-150°C harorat oralig'ida ishlov berishning davomiyligi va haroratining oshishi somon biomassasining ion suyuqligi (IS) da erishi, somon komponentlari makromolekulalari molekulalararo o'zaro ta'sirining buzilishiga yordam beradi va natijada: somonning lignoselulozik kompleksini yo'q qilish va asosiy komponentlarning fraksiyalarini ajratish imkoni paydo bo'ladi.

Haroratning oshishi va davolash davomiyligi bilan tsellyulozani gemitsellyuloza va lignindan tozalash darajasi oshadi, shuningdek selluloza makromolekularidagi vodorod bog'lanish tarmog'ining mustahkamligi zaiflashadi. Maksimal selluloza tozalanganlik darajasi (SOS) (63,3%) somonni 140 °C (2 soat) da issiqlik bilan ishlov berish natijasida olingan. Shu bilan birga, asl somonning sellulozasining taxminan 80% fraksiya tarkibida ajratilgan.

Issiqlik bilan ishlov berishdan so'ng, lignin va gemitsellyulozalarni olib tashlash natijasida, shuningdek, vodorod bog'lanish tarmog'i mustahkamligi zaiflashishi natijasida TC fraksiyasida kislotalar bilan gidrolizlanadigan polisaxaridlarning ulushi ortadi. Fraksiyaning kislotali gidrolizatlaridagi asosiy monosaxaridlar glyukoza va ksiloza bo'lib, ikkinchisining tarkibi qayta ishlash haroratining oshishi bilan kamayadi.

O'rganilgan sharoitlarda gemitsellyulozalar juda oson chiqariladi va delignifikatsiya jarayonlari faqat qayta ishlashning dastlabki bosqichida va 120°C dan yuqori haroratlarda yuqori samaradorlik bilan davom etadi. 2 soat davomida 140°C da ishlov berish natijasida asl somonning 90% gacha gemitsellyuloza va 70% ga yaqin ligninni ajratib olish mumkin edi. Lignin fraksiyasining nisbatan past rentabelligi dimetilsulfoksidda ishlov berish sharoitida barqaror bo'lgan lignin va polisaxaridlarning tarkibiy qismlari o'rtasida kimyoviy bog'lanishlar mavjudligi

bilan bog'liq bo'lishi mumkin. IQ spektroskopiyasi va funktsional tahlil ma'lumotlariga ko'ra, lignin tarkibida w-gidroksifenil strukturaviy fragmentlar ustunlik qiladi.

HC fraksiyasining kislota gidrolizatining dominant komponenti ksiloza bo'lib, uning tarkibida ksilanning yuqori miqdorini ko'rsatadi. Qayta ishlash haroratining oshishi bilan ksiloza tarkibining pasayishi ikkilamchi transformatsiyalarning natijasi bo'lishi mumkin.

Eksperimental ravishda aniqlanganki, fraksiyalash jarayonida somon biomassasi nafaqat uchta fraksiyaga qayta taqsimlanadi, balki qisman IS da qoladi yoki gaz shaklida chiqariladi. Haroratning oshishi va ishlov berish davomiyligi bilan ushbu mahsulotlarning ulushi ortadi. Shunday qilib, 100-150°C oralig'ida haroratning ko'tarilishi bilan 1 soatlik issiqlik bilan ishlov berish davomiyligi bilan u 11,9 dan 16,5% gacha ko'tariladi va 5 soat (140°C) davomiyligi bilan u taxminan somon quruq massasining 39% ni tashkil qiladi. Ultratovushni qo'llashda bunday mahsulotlarning shakllanishi intensivligi oshadi. 80-140°C harorat oralig'ida, 30 Vt quvvatga ega ultratovush bilan davolashning 15 daqiqa davom etishi bilan ularning rentabelligi 12,0% ga etadi va 50 Vt quvvatdan foydalanganda u bir xil vaqt davrida 14,5% ga oshadi.

Organik erituvchilar (benzol, dioksan, tetragidrofuran (TGF)) bilan suyuqlik ekstraktsiyasi va o'ta kritik CO₂ ekstraktsiyasi bilan past molekulyar og'irlikdagi fraksiyalash mahsulotlarini dimetilsulfoksiddan ajratish imkoniyatini qiyosiy o'rganish amalga oshirildi. Dimetilsulfoksid xona haroratida (NPF fraksiyasi) erimaydigan fraksiyalash mahsulotlarini cho'ktirish uchun oldindan uch kun davomida saqlangan. Maksimal fraksiya rentabelligi somonni 140°C da (2 soat) issiqlik bilan ishlov berishdan so'ng olingan va 2,4% ni tashkil etgan.

NPF (fraksiyalashning erimaydigan mahsulotlari) fraksiyasini ajratgandan so'ng, dimetilsulfoksid tarkibidagi aralashmalar haqida ma'lumot olish uchun qiyosiy NMR tahlili tekshirildi.

O'ta kritik CO₂ ekstraktsiyasi; Karbonat anhidrid bilan ekstraktsiya 40-120 °C oralig'idagi haroratda, 10-30 MPa oralig'idagi bosim va 1 va 5 soat davomiylikda amalga oshirildi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra ekstrakt unumi har uch parametr bilan belgilanadi, lekin ishlov berish vaqti ko'proq darajada. Aniqlanishicha, harorat va muddatning oshishi dimetilsulfoksiddan past molekulyar og'irlikdagi birikmalarni ajratib olishga yordam beradi. CO₂ ekstraktining maksimal rentabelligi 120 °C, bosim 30 MPa va 5 soat davom etganda olingan. Yuqori ekstraktsiya harorati dimetilsulfoksidning kuchli qorayishiga olib keladi.

1-jadval - CO₂ ekstraktining chiqishi

Ekstraksiya shartlari, °C/MPa/soat	Ekstrakt rentabelligi, % a.s.m.
40/10/1	0,4
60/10/1	0,6
80/20/5	2,4
80/30/5	5,2
100/30/1	3,0
100/30/5	12,8
120/30/1	3,4
120/30/5	14,2

Ma'lumki, dimetilsulfoksidni o'z ichiga olgan, galogen anionini o'z ichiga olgan ionli suyuqliklar yuqori yopishqoqlik bilan ajralib turadi, bu xlorid konsentratsiyasining oshishi bilan ortadi, bu IS dan olingan moddalar ekstraktsiyasini sezilarli darajada murakkablashtiradi. Shuning uchun, CO₂ ekstraktsiyasi haroratining oshishi bilan kuzatilgan CO₂ ekstrakti unumining oshishi dimetilsulfoksidqovushqoqligining pasayishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin, bu massa almashinuvini sezilarli darajada yaxshilaydi. Bundan tashqari, haroratning oshishi bilan CO₂ ning IS da eruvchanligi ham ortadi, bu CO₂ ekstrakti hosildorligini oshirishning ikkinchi sababidir.

Suvni birgalikda erituvchi sifatida ishlatish va dimetilsulfoksidning yopishqoqligini kamaytirishga urinish ijobiy ta'sir ko'rsatmadi. dimetilsulfoksidni suyultirilgan suv bilan (massa bo'yicha 1:1) 100°C da (30 MPa, 1 soat) olish natijasida CO₂ ekstrakti 2,8% a.m.(somon quruq massasi) ga teng bo'ldi.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, dimetilsulfoksidni o'ta kritik karbonat angidrid bilan olish yuqori samaradorlik bilan tavsiflanadi.

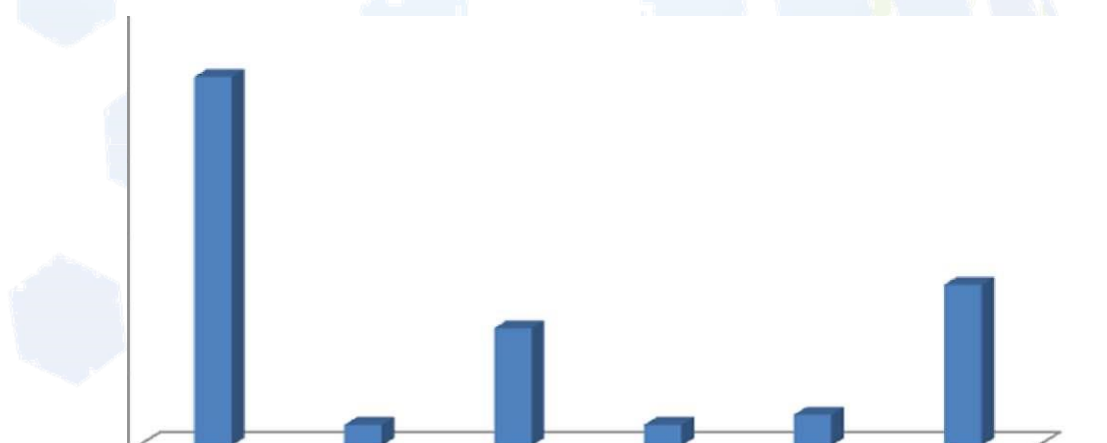
1 - alkanlar; 2 - aromatik birikmalar; 3 - spirtli ichimliklar; 4 - aldegidlar; 5 - kislotalar; 6 - efirlar

1-rasm - 120 °C da (30 MPa, 5 soat) dimetilsulfoksidan ajratilgan CO₂ ekstraktining guruh tarkibi.

Ekstraktdagi alkanlarning muhim miqdori ularning karbonat angidridga yuqori darajada yaqinligi bilan izohlanishi mumkin.

Ekstraksiyadan keyin dimetilsulfoksid tarkibidagi vodorod atomlarining nisbiy tarkibiga asoslanib (2-jadval), dimetilsulfoksid tarkibidagi aralashmalarning faqat iz miqdorini taxmin qilish mumkin.

2-jadval - 120 °C da (30 MPa, 5 soat) o'ta kritik CO₂ ekstraksiyasidan

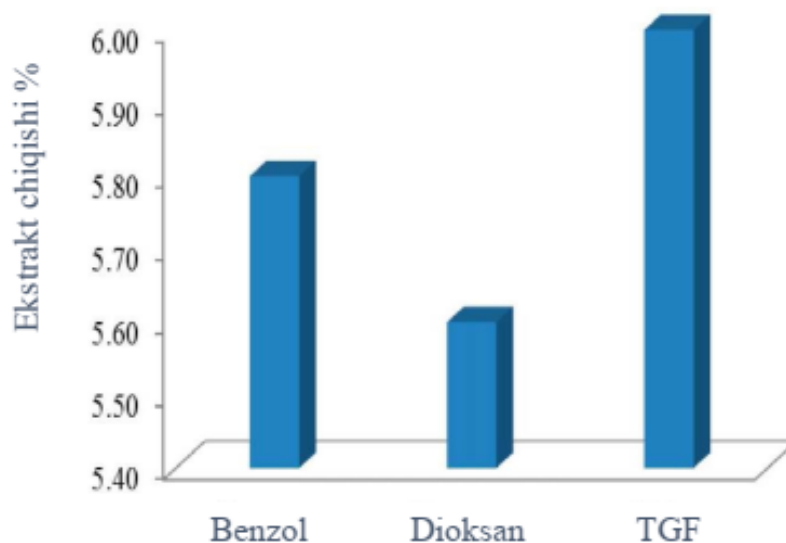


keyin dimetilsulfoksid tarkibidagi vodorod atomlarining nisbiy tarkibi.

Kimyoviy siljish, m.t.	Tarkibiy guruh	Nisbatli suyuqlik	
		boshlang'ich	CO ₂ ekstraksiyasidan keyin
0,87(3)	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	0,201	0,205
1,31(6)	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	0,134	0,133
1,84(5)	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	0,133	0,135
3,87(1)	-N ₃ -CH ₃	0,201	0,205
4,19(3)	-N1-CH ₂ -	0,134	0,134
7,42(2)	H(4,5)-C=	0,132	0,127

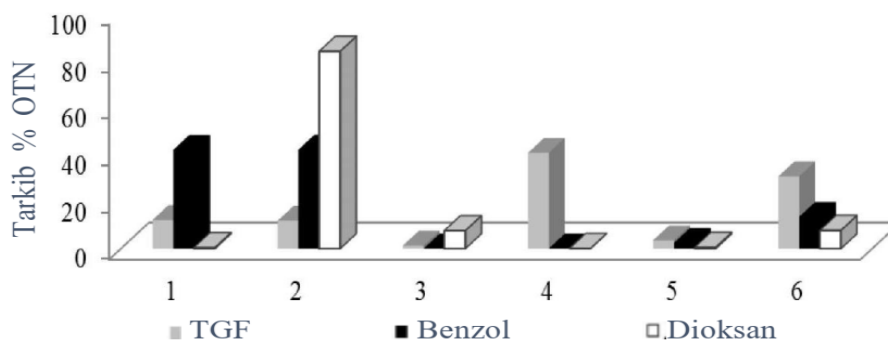
8,71(1)	H(2)-C=	0,065	0,061
---------	---------	-------	-------

Suyuq ekstrakt; Suyuqlikni olish uchun dimetilsulfoksidd bilan aralashmaydigan erituvchilar ishlatilgan: benzol, TGF va dioksan. Amaldagi erituvchilar past molekulyar fraksiyalash mahsulotlarini izolyatsiyalash samaradorligida deyarli farq qilmasligi aniqlandi. Ulardan foydalanganda ekstraktlarning unumdorligi a.k. 5,6-6,0% oralig'ida bo'ladi. (3.19-rasm).



3-rasm - Suyuqlikni ajratib olishda ekstrakt hosili. Dimetilsulfoksid.

Kichik komponentlardan spirtlar va aldegidlar benzol ekstraktida, alkanlar, aldegidlar va karboksilik kislotalar dioksan ekstraktida, spirtlar tetragidrofuran ekstraktida mavjud.



1 - alkanlar, 2 - xushbo'y hidlar, 3 ta spirtli ichimliklar, 4 - aldegidlar, 5 kislotalar, 6 - murakkab efirlar

4-rasm. Suyuq ekranda chiqariladigan ekstraktlarning guruh tarkibi.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra (3-jadval) benzol, dioksan va TGF ekstraksiya uchun ishlatilganda, vodorod aralashmalarining ulushi mos ravishda umumiy vodorod tarkibining 4,0, 3,2 va 2,2% gacha kamayadi.

3-jadval - Suyuqlik ekstraksiyasidan keyin vodorod atomlarining nisbiy tarkibi dimetilsulfoksid

Kimyoviy siljish, m.t.	Tarkibiy guruh	IS boshlang'ich	IS ekstraksiyadan so'ng		
			TGF	Dioksan	Benzol
0,87(3)	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	0,201	0,193	0,194	0,191
1,31(6)	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	0,134	0,130	0,130	0,127
1,84(5)	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	0,133	0,166	0,128	0,126
3,87(1)	-N ₃ -CH ₃	0,201	0,189	0,196	0,192
4,19(3)	-N ₁ -CH ₂ -	0,134	0,134	0,131	0,128
7,42(2)	H(4,5)-C=	0,132	0,109	0,127	0,134
8,71(1)	H(2)-C=	0,065	0,056	0,062	0,062
2,69(1)	Ar-CH ₃	-	0,023	0,026	0,028
2,83(1)	-C=C-H	-	-	0,002	0,004
2,99(1)	Alk-OH	-	-	0,002	0,004
8,23(1)	Ar-H	-	-	0,002	0,004

Xulosa qilish mumkinki amalga oshirilgan ishlar natijasida past molekulyar og'irlikdagi sholi somonini qayta ishlash mahsulotlarini dimetilsulfoksidan ajratib olish uchun suyuqlik ekstraksiyasi va o'ta kritik CO₂ ekstraksiyasi usullaridan turli xil samaradorlik bilan foydalanish mumkinligi aniqlandi.

Ultratovushning kuchini ko'proq darajada oshirish GS fraksiyasi tarkibidagi somon biomassasidan va kamroq darajada lignin fraksiyasi tarkibidagi aralashmalarni olib tashlashga yordam beradi.

Adabiyotlar.

1. 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.
2. 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>
3. 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), 270–279. Retrieved from <https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/210>
4. 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), 270–279. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7652964>
5. Urozov M.K., Aliqulova D.A, Raximov A.A, & Tojiyev S.M. (2023). PAST MOLEKULYAR OG'IRLIKDAGI MODDALARNI BENZOL, DIOKSAN, TETRAGIDROFURAN (TGF) BILAN SUYUQLIK EKSTRAKTSIYASI VA O'TA KRITIK CO2 EKSTRAKTSIYASI BILAN AJRATISH. JOURNAL OF UNIVERSAL SCIENCE RESEARCH, 1(4), 114–123. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7806592>
6. Дусанов Равшан Халилович, Тожиев Панжи Жовлиевич, Тураев Хайит Худайназарович, & Аликулова Дилором Абдурахмановна (2020). Влияние модификаторов на физико-механические свойства композиционных материалов на основе полиамида-6. *Universum*:
7. Аликулова Дилором Абдурахмановна, Тожиев Панжи Жовлиевич, Тураев Хайит Худайназарович, & Джалилов Абдулахат Туропович (2020). Влияние наполнителей на теплофизические свойства полиэтилена. *Universum: химия и биология*, (8-1 (74)), 45-48. химия и биология, (8-1 (7
8. Alikulova, D. A., et al. "Determination Of The Sorption Index Of Polyacrylonitrile Fibers." *European Journal of Humanities and Educational Advancements*, vol. 2, no. 9, 2021, pp. 67-69.
9. Aliqulova D.A., Tadjiyeva S.S. Sholi poyasiga ion suyuqligi muhitida ishlov berish. Miasto Przyszłości Kielce 2024 44 (ISSN-L: 2544-980X), 522-529

VOLUME-2, ISSUE-3

10. Д.А. Аликулова, С. А. Холмуродова, Г.Х. Тоирова, М.Қ.Урозов. Калийли рудаларини бойитиш технологияларини такомиллаштириш. Композитцион материаллар. Илмий-техникавий ва амалий журнал. Сентябрь. № 3(73). 2019. 123-125 б.

11. Аликулова Д.А, Рахматова Г.Б. ФИЗИЧЕСКАЯ АБСОРБЦИЯ. НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ИННОВАЦИИ Междисциплинарный научный журнал. Уфа, 29-30 декабря 2019 г.

12. 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 22.04.2022, 137-141

13. D.A. Alikulova., M.K. Urozov., O.X. Qulmuminov, S.A. Holmurodova. 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.

14. Aliqulova D.A., Normamatov.N.D., Raximov M.S., Bobomurotov N.N. Sholi poyasidan olingan sellyuloza 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