

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta  
maxsus ta'lim vazirligi**

**Guliston Davlat universiteti**

**Tabiiy fanlar fakulteti**

**“Kimyo”**

**kafedrası**

**Ergashev Abduaziz Shavkatjon o'g'li**

**Poliakrilamidning glitsirrizin natriyli tuzi  
kompleksini olish**

**Malakaviy bitiruv ishi**

**Ilmiy rahbar:**

**k.f.d., prof. T. M. Boboyev.**

**Guliston – 2018**

## MUNDARIJA

BET

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>I. KIRISH</b> .....                                                                                     | 3  |
| <br><b>II. ADABIYOTLAR SHARHI</b>                                                                          |    |
| 2.1. Poliakrilamidlar va ularning olinishi.....                                                            | 5  |
| 2.2. Glitsirrizin kislota tuzlari .....                                                                    | 9  |
| <br><b>III. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI</b>                                                      |    |
| 3.1. Poliakrilamid gellarini olish. . . . .                                                                | 13 |
| 3.2. Choklangan poliakrilamid gellarini glitsirrizin kislota natriyli tuzi<br>bilan kompleksini olish..... | 15 |
| 3.3. Sintez qilingan polimer komolekslarning fizik-kimyoviy xossalarini<br>o'rganish. ....                 | 18 |
| <br><b>IV. EKSPERIMENTAL QISM</b>                                                                          |    |
| 4.1. Qo'llanilgan reaktivlar tasnifi. . . . .                                                              | 21 |
| 4.2. Poliakrilamid gidrogellarning olinishi. . . . .                                                       | 21 |
| 4.3. Choklangan gidrogellarning bo'kish darajasini o'rganish.....                                          | 22 |
| 4.4. Polikomplekslardan glitsirrizin kislota natriyli tuzining ajrab chiqishini<br>aniqlash.....           | 22 |
| <b>V. XULOSALAR.</b> .....                                                                                 | 23 |
| <b>VI. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI</b> .....                                                        | 24 |

## KIRISH

**Mabzuning dolzarbligi:** Bugungi kunda «dunyo bo'yicha 110 mln gektardan oshiq maydonda tuproqlarni himoyalovchi texnologiyalar, shundan Braziliya va AQShda 26,5 mln, Kanada, Argentina, Avstraliyada 14 mln, Paragvay, Boliviya, Xitoy, Ispaniya, Finlyandiyada 2,4 mln gektardan maydonda joriy etilmoqda»[1]. Sug'oriladigan maydonlardan samarali foydalanish, unumdorligini oshirish, ekinlardan yuqori va sifatli hosil olishda tuproqlarni himoyalovchi innavattsiyon texnologiyalarni qo'llash muhim vazifalardan hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning 2017-2021 yillarga mo'ljallangan Harakatlar strategiyasida «...qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish sohasiga intensiv usullarini, eng avvalo, suv va resurs tejaydigan zamonaviy agrotexnologiyalarini joriy etish»[2] muhim strategik vazifalar sifatida belgilab berilgan. Shu sababli sug'oriladigan va lalmi tuproqlarda suv sarfini tejoychi texnologiyalarni qo'llash orqali sarf qilinadigan suv hajmini tejash, tuproq haydov qatlami zichligini kamaytirish, tuproq agrofizik-kimyoviy xossalarini maqbullashtirish, unumdorligini saqlash va o'g'itlar samaradorligini oshirish, qishloq xo'jaligi ekinlari o'sishini, rivojlanishini va hosildorligini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda suvni o'zida saqlab turadigan poliakramid gidrogellarini olish va uni o'simliklarning o'sishi hamda rivojlanishini stimullovchi glitsirrizin kislotaning natriyli tuzi bilan modifikatsiyalash shuningdek ularning xossalarini o'rganish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biridir.

**Ishning maqsadi va vazifalari:** Siyrak choklangan poliakrilamid polimerlari gidrogellik xususiyatiga ega. Glitsirrizin kislota natriyli tuzi esa o'simliklarni o'sish va rivojlanishini stimullovchi xossaga ega. Shu sababli mazkur malakaviy bitiruv ishining maqsadi tuproq va atmosferadagi namlikni o'zida yig'uvchi poliakrilamid polimer gidrogellarini o'simlikni o'sish va

rivojlanishini stimullovchi glitsirizin kislota natriyli tuzi bilan polikompleksini olish hamda olingan polikompleksning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishdan iborat.

**Tadqiqot ob'yekti va predmeti:** Akrilamid (AA) va N,N'-metilen-bis-akrilamid (MBA) monomerlari asosida choklangan polimer gidrogellar olish va ularni glitsirizin kislota natriyli tuzi bilan polikompleksini sintezi. Sintez qilib olingan polikompleksning fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash.

**Tadqiqot uslubiyati va uslublari:** Zamonaviy, nazariy va eksperimental usullardan – polimerlanish, viskozimetriya va modifikatsiyalash hamda gidrogellardan glitsirizin kislota natriyli tuzining ajralib chiqish kinetikasini olib borish.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy jihatdan yangilik darajasi:** Akrilamid monomerini N,N'-metilen-bis-akrilamid ishtirokida yumshoq sharoitda polimerlab siyrak choklangan polimerlar olish. Olingan polimerlarni glitsirizin kislota natriyli tuzi bilan polikompleksini sintez qilish hamda sintez qilingan polikompleksning fizik-kimyoviy xossalarini nazariy va amaliy jihatdan tasdiqlash.

**Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati va tadbiqu:** Tadqiqot natijasida olingan natijalar asosida tuproq va atmosferadagi namlikni ytib oladigan gidrogellarni glitsirizin kislota natriyli tuzi bilan polikomplekslar olishning nazariy va ilmiy asoslarini ishlab chiqish. Poliakrilamidni tabiiy birikmalar bilan modifikatsiyalash orqali ularni qishloq xo'jaligida madaniy o'simliklar o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi gidrogellar olish imkoniyatlarini ko'rsatish.

**Ishning tuzilishi va tarkibi:** malakaviy bitiruv ishi qo'lyozma holidagi matndan iborat bo'lib kirish, adabiyotlar sharhi, olingan natijalar va ularning tahlili, eksperimental qism, asosiy xulosalar va foydalanilgan adabiyotlar ro'yhatidan iborat.

## **II. ADABIYOTLAR SHARHI**

### **2.1. Poliakrilamidlar va ularning olinishi**

Hoizirgi vaqtda kompleks hossalarga ega xalq xo'jaligidagi ba'zi sohalarning juda yuqori va barcha talablarini qoniqtira oladigan yangi sintetik materiallar yaratish polimerlar kimyosi fanining asosiy va xalq xo'jaligining ma'lum sohalaridagi amaliyotda o'z o'rnini topadigan suvda eriydigan yoki yuqori darajada bo'kuvchan polimerlar (gidrogellar) yaratish bugungi kunda muhim ahamiyatga ega. Shu munosabat bilan akrilamidlar hamda ularning hosilalari asosida olingan choklangan gidrofil polimerlar sintezi va ular asosidagi gidrogellarning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish katta istiqbolga ega.

Suvda yuqori darajada bo'kadigan, elastik strukturali va har xil quyi molekulyar birikmalar bilan mos kela oladigan polimer gidrogellar tadqiqotchilarda katta qiziqish o'yg'otmoqda. Bunday gidrogellardan biologiyada, tibbiyotda, gidrometallurgiyada, oqava suvlarni tozalashda hamda qishloq xo'jaligida foydalanish mumkin. Shularga qaramay yuqori bo'kuvchan polimer gidrogellarining safi ancha chegaralangan, shu sababli ham ko'p funktsiyali yangi polimerlar izlash va ularni yaratish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Turli xil tuzilishga ega gidrogellarni gidrofil monomerlarni choklovchi agent sifatida bifunktsional monomerlar ishtirokida polimerlash va sopolimerlash usullari bilan olish mumkin.

Bunday sintetik gidrogellar gidrofil va gidrofob monomerlar asosida sopolimerlar sintez qilish yo'li bilan olinadi. Gidrogellar tomonidan suyuqliklarning, jumladan, suvning yutilishi polimerlarning kimyoviy strukturasi, choklovchi ko'priklar miqdori, harorat, muhit pHi, ion kuchi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Masalan, akrilamido-N-metilen glikol, akrilamido-N-metilen sut kislotalarining N-vinilpirrolidon, akrilamid, N,N-dietilakrilamid bilan suvli

eritmada sopolimerlab pH va termosezgir polimerlar olingan. Olingan sopolimerlarning suvli eritmalarining qovushqoqligiga, bo'kuvchanligiga muhitning pH va haroratning ta'siri ko'rsatilgan bo'lib, olingan gellarning bo'kuvchanligi muhit pHining ortishi bilan ortishiga va eritma ion kuchining ortishi bilan esa kamayishiga olib kelishi aniqlangan [3].

Bundan tashqari [4] ishda radikal polimerlanish usulida birinchi marta bir-biridan faol azot atomlari orasidagi metilen guruhlar soni va radikal xarakteri bilan farqlanadigan akril kislotasining diaminlar bilan polifunksional sopolimerini olish qonuniyatlari tahlil qilingan. Reaksiya sharoitlarini (komponentlar nisbati, harorat, initsiator miqdori va b.q) boshqarish gel xossasiga ega bo'lgan siyrak tikilgan polielektrolitlar olish imkoni ko'rsatilgan bo'lib, olingan polielektrolitlarning tarkibi aniqlangan, chiziqli polielektrolitlar, shuningdek siyrak tikilgan gidrogel makromolekulalarida karboksil, ammoniy va amid guruxlarining mavjudligi sababli suvda yaxshi bo'kuvchan, va suvli eritmalarda  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  ionlarini bog'lash xususiyatiga ega. Tikilgan sopolimerdagi ion bog'lovchi guruhlar soni makromolekulaning metall ionlari bo'yicha maksimal hajmiga proporsional bo'lib, gelning eritma bilan kontakt vaqti 0,5-8 soatda eng yuqori qiymatiga erishishi ko'rsatilgan. Shuningdek GPAF ( $\Gamma\Pi A\Phi$ ) va GPAE ( $\Gamma\Pi A\Theta$ ) gidrogellarining pH-muhitga ta'sirchanligi aniqlangan. Maksimal muvozanatli bo'kish darajasi neytral va kuchsiz kislotali muhitda kuzatilgan, hajmiy-fazoviy o'tish pH=3,5-4,0 da yuz bergan. Bo'kish-siqilish jarayonlari qaytar jarayondir. Kislotali muhitda gidrogellar bo'kuvchanligi keskin kamayadi, sababi ionlashgan karboksil guruhlari miqdorining kamayishi va zanjirning siqilishi jarayonida funksional guruhlar orasidagi qo'shimcha vodorod bog'larning kuchayishidandir. Muhit pHining ortishi bilan zanjirning siqilishida vodorod bog'larning ustunlik kuchi susayadi va tortishish jarayoni gidrofob ta'sirlar bilan ta'minlanadi.

A.O. Tonoyan va boshqalar Akrilamidni maydaydisperslangan yuqorimolekulyar polietilen ishtirokida frontal polimerizatsiyalab polimer-

polimer kompozit olishgan hamda uning termokimyoviy xossalarini o'rganishgan [5].

Akrilamidni initsiatorlar benzoil peroksid, DAK ishtirokida dioksan va etilatestat erituvchilarida radikal polimerlanish yo'li bilan PAA, PAK qatori sopolimerlarni olinib ular suvda onson eriydi va suvli eritmalari lyuminesentsiyalanish xossasiga ega [6].

[7] ishda Akrilamidni toluolda radikal sopolimerlash yo'li bilan choklangan poliakrilamid gellari sintez qilingan bolib, olingan polimerlarning bo'kuvchanlik darajasi erituvchi tarkibidagi anion va kationlar tabiatiga bog'liqligi ko'rsatilgan.

Kazan davlat texnologiya universiteti olimlari V.F. Kurenkov va boshqalar poliakrilamid hamda uning anion, kation hosilalaridan suvlarni tozalashda kogulyant va flokulyantlar sifatida foydalanishgan [8]. Ukraina olimlari Yu.G. Fedorenko va A.N. Rozkolar akrilamid va akril kislotasini persulfat ammoniy, askorbin kislota ishtirokida initsirlab, N,N'-metilenbisakrilamid bilan choklab, erkin radikallash yo'li bilan sopolimerizatsiya va termopolimerizatsiyalab nanokompozitlar olish sharoitlari keltirilgan bo'lib harorat 55-65°C oralig'ida polimerlanish boshlanib 95-99°C haroratga etganda tugallanadi [9].

[10] Ishda esa suvli eritmada oqsil to'ldiruvchi "Biostim"ni turli konsentratsiyada akril kislotasi bilan metilen-bis-akrilamid ishtirokida radikal polimerizatsiyalab akril kompozit gidrogellar olingan. Olingan kompozit gidrogellarning bo'kuvchanligi o'rganilganda uning bo'kuvchanligi kompozit tarkibida oqsil to'ldiruvchining miqdori ortib borishi bilan oshib borishi ko'rsatilgan bo'lib uning miqdori 5%ga etganida 25°C haroratda yuqori bo'kuvchanlikni namoyon qiladi. Buni oqsil zanjirida funktsional guruhlar (amino va karboksil guruhlar) ning ortishi bilan xaotik joylashinuvi (taqsimlanishi), yani makromolekula to'rlari ichida to'ldiruchi va polimer funktsional guruhlari orasida molekulalar aro o'zaro kuchli ta'sir hisobiga yuzaga keladi deb tushuntirilgan.

Sintetik polimerlar gidrogellari tibbiyotda singuvchi biologik mos materiallar sifatida keng miqyosida ishlatiladi. Akrilamid bilan metilmetakrilatning organik erituvchilarda olingan siyrak choklangan gidrogellarining biomasligi va mexanik xossalari o'rganilgan. To'rlar gidratlanishdan so'ng yuqori elastik (60-80% AA) va shishasimon (30-40% AA) holatlarda bo'lishi mumkin [11].

Tibbiyotda ishlatiladigan gidrogellarning ko'pchiligi suvda eriydigan polimerlarni kimyoviy choklash yoki gidrofil monofunksional monomerlarni bifunksional monomerlar bilan sopolimerlash yo'li bilan olinadi. Polimer to'rining hosil bo'lishi, asosan, zanjirlar choklanishi hisobiga emas, balki zanjir uchlaridagi guruhlar bo'yicha reaksiya natijasida tarmoqlanish markazlarining hosil bo'lishi hisobiga sodir bo'ladi.

## 2.2. Glitsirizin kislota tuzlari

Glitsirizin kislotasi qizilmiya (xalq tilida eshakmiya, ilmiy Glycyrriza glabra) o'simligi ildizining asosiy komponenti hisoblanadi va ildizga shirin maza beradi. Glitsirizin kislotasi 10 xildan ortiq qizilmiya turlarida aniqlangan bo'lib O'zbekiston, Rossiya va MDH davlatlarida shirinmiya ildizi mahsulotlari tibbiyotda dori ("shirinmiya ekstrakti" gripga va tumovga qarshi) vositasi sifatida foydalanib kelinmoqda. Dorivor shirinmiyaning tabiyatda 3 ta turi mavjud:

- 1) Yalang'och shirinmiya (Glycyrriza glabra)
- 2) Ural shirinmiyasi (Glycyrriza Uralensis Fich)
- 3) Korjinskiy shirinmiyasi (Glycyrriza Korshinskiyi Grig)

Bu o'simliklarning yer osti azolaridan xalq xo'jaligida ishlatish maqsadida ko'p miqdorda yetishtiriladi va o'simlik ildizdagi gilitsirizin kislotasi miqtori 2-24% gacha bo'ladi va glitsirizin kislotaning qizilmiyadagi miqdori qaysi faslda yig'ilishiga, turiga va o'sib turgan muhitiga bog'liq bo'ladi. Birgina Ural qizilmiyasining ildizlaridagi gilitsirizin kislotasining maksimal miqtori sentyabr va oktyabr oylarida qurib qolgan poyalarda bo'ladi, minimal miqdori esa iyul va avgust oylaridagi hosil berish vaqtida kuzatiladi. Glitsirizin kislotaning miqdori hududlarga ham bog'liq bo'lib janubga qarab ortib boradi va o'simlikning yoshiga (3-4 yoshdagi ildizda glitsirizin kislota miqdori yuqori bo'ladi) bog'liq [12]. Turli xil qizilmiya ichida glitsirizin kislotasining miqtori eng yuqori bo'lgani Korjinskiy qizilmiyasi bo'lib uning 3-4 yoshli ildizlari 11,7% gacha glitsirizin kislotasi saqlaydi [13,14].

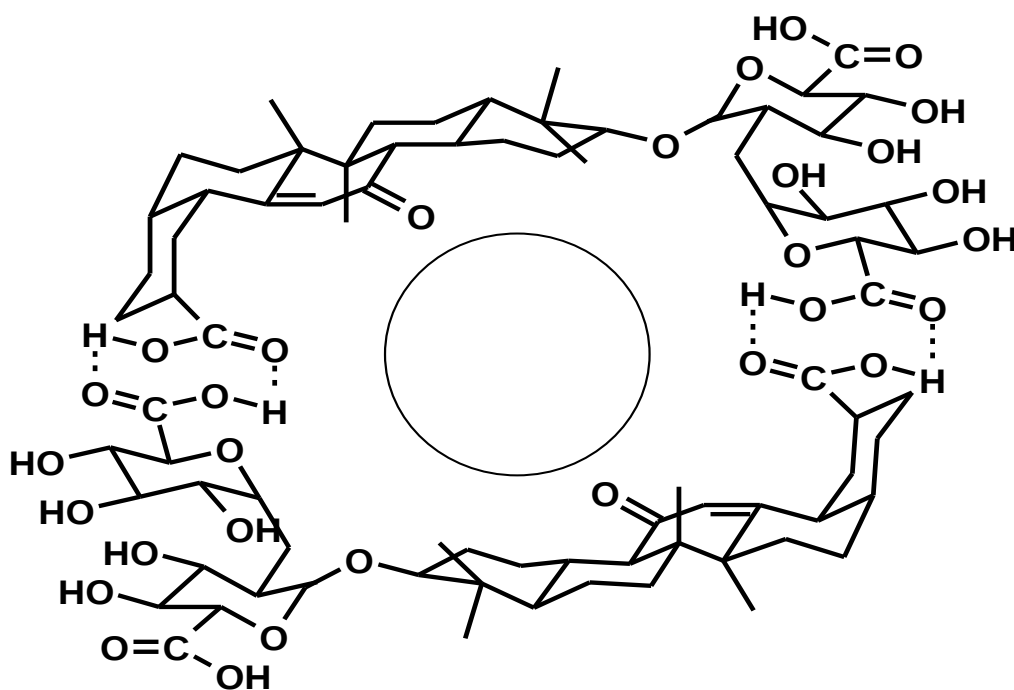
Glitsirizin kislotasining o'simlikda yig'ilishi barglardagi glikozid donalarining ildizga yig'ilishidan, ya'ni glyukoza va galaktozalarning disaxarid fragmentida gulykuron kislotaga aylanishidan hosil bo'ladi [15].

Adabiyotlar taxlili shuni ko'rsatadiki glitsirizin kislotasining tabiyatda tarqalgan birikmalarini olinish usullari, kimyoviy xossalari, biologik faolligi haqidagi ma'lumotlar mavjud bo'lib, barcha adabiyatlarda glitsirizin kislotasining ahamiyati, hosil qilgan kompleks birikmalarining foydalanish sohasi keng keltirilgan. Misol uchun ko'plab adabiyotlarda qizilmiya

ekstraktining ishlatilishi, qizilmiya tarkibidagi glitsirrizin kislotasining oziq-ovqat mahsulotlari, salqinlashtiruvchi va sog'lamlashtiruvchi ichimliklar, shuningdek, kosmetik mahsulotlarda ham foydalanishi keltirilgan.

GK va uning bir necha birikmalari rasmiy ravishda tabobatga kiritilgan GK monoammoniyli tuzi bronxial asmani davolashda foydalaniladi [16]. Bu glitsiram nomi bilan ishlab chiqariladi [17]. Glitsirat kislotaning dinatriyli nordon tuzi (aglikona glitsirrizin kislota) oshqozon yarasi va o'n ikki barmoqli ichaklarni da'volashda samarali foydalaniladi [18]. Klinikalarda surunkali gepatitlarni da'volashda glitsirrizin kislota amino-kislotalar bilan kompleks holda venadan in'eksiya qilinadi [19]. Ildizlarda glitserrizin geli K, Na, Mg tuzlari aralash-masi holida glitsirrizin kislotasi be'maza shirin tamga ega.

Qizilmiyaning ildizlaridagi glitsirrizin kislotasi ( $18\beta$ -H-glitsirat kislota) ning noyob xususiyatlaridan biri gel hosil qilishidir. Bu xususiyat uning tuzilishi bilan bog'liq. YaMR glitsirat kislotaning mitsellyar tuzilishini uning xalqali konformatsiyasidan iborat (mehmon) bo'lishi va barqaror holatda turishini glikon va glyukuron kislotalarni karboksil guruhlarining ichki molekulyar bog'lanishda ekanligini tasdiqlaydi [20, 21].



Bundan tashqari uglevod qismidagi OH-guruhlarining ko'pligi „mezbon“-ning protonoakseptor va protonodonor guruhlari bilan qo'shimcha vodorod bog'lari hosil qilish imkoniyatini beradi. Natijada, glitsirrizin kislota assotsiatlarning konformatsiya shakl o'zgartiradigan sistema hosil bo'ladi. Shu sababli glitsirrizin kislota tuzlari kichik konsentratsiya 2-3% eritmalarida gel hosil qiladi [22].

GK ning Li, Na, K, Mg, Ca, Al, Fe va yerda kam uchraydigan tuzlarini olishga katta e'tibor berilgan [23, 24, 25].

Glitsirrizin kislota molekulasini ikki qismga gidrofob (aglikon qismi) va gidrofil (glyukuron yoki qandli) qismlarga bo'linishi molekulaga ajoyib, fizik-kimyoviy xossalarni beradi. Glitsirrizin kislota va uning ayrim tuzlari ko'pik hosil qiladi, demak ular sirt faollikka egadir. Glitsirrizin kislota va uning tuzlari juda kichik konsentratsiyali suvli eritmalarida gel hosil qiladi. Ayrim manbalarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, glitsirrizin kislotasining monoammoniyli, monokaliyli, kaltsiyli, uchammoniyli, uchkaliyli tuzlarining eritmalarida uchun mitsellalar hosil qilish kritik konsentratsiyalari aniqlangan deb ta'kidlanadi [26]. Glitsirrizin kislota monoammoniyli tuzi va glitsirrizin kislota monokaliyli tuzlarining mitsellalar hosil qilish kritik konsentratsiyasi 0,08% konsentratsiyaga teng deb takidlaydi yapon olimlari [27]. Ammo ular shuni ham takidlashadiki mitsellalar hosil qilish kritik konsentratsiyasida hali bu birikmalar solyubilizatsiya xususiyatiga ega bo'lishi mumkin emas. Bunday molekulyar komplekslarda glitsirrizin kislota molekulasining miqdori ortib borishi kompleksni suvda eruvchanligini oshirib boradi.

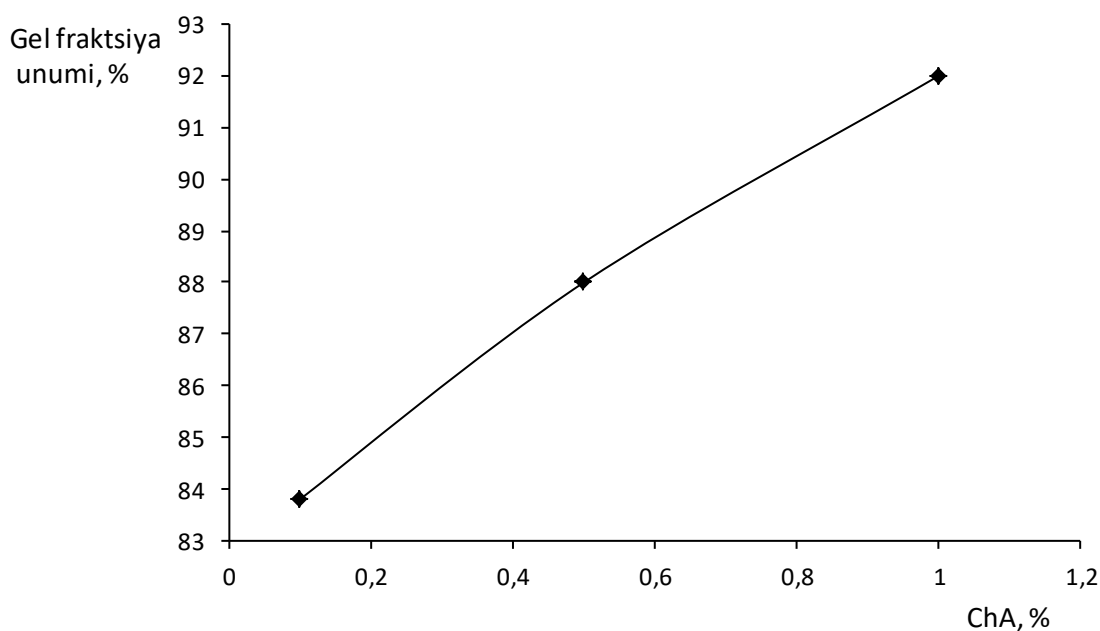
Ma'lumki ko'pchilik dori vositalarining biologik ta'sirchanligi ularning suvda eruvchanligiga bog'liq. Chunki organizmda boradigan aksariyat biologik jarayonlar suvli muhitda boradi. Demak suvda yaxshi erimaydigan dori vositalari organizmga umuman ta'sir etmaydi. Shuning uchun ham ko'pchilik faol moddalar tuz holatda yoki suvda eruvchan polimerlarga o'ralgan bo'ladi. Agar biologik faol modda yaqqol farmakologik faollikni namoyon qilsa bunday moddalarni „farmakon“ tushunchasi orqali ifodalanadi [28]. Glitsirrizin kislota

qator farmakonlar bilan murakkab moddalar (klatratlar) hosil qiladi. Ushbu klatratlarning tarkibi ko'pincha eritmadagi hosil bo'lgan komplekslarning tarkibiga to'g'ri keladi. Glitsirizin kislota steroid tabiatiga ega bo'lmagan yallig'lanishga qarshi qator dori vositalari bilan molekulyar ko'mplekslar hosil qilgan. Masalan aspirin, ortofen, indolitatsin, analginlar bilan 1:1 va 1:2 nisbatda olingan komplekslarida farmakon qismiga nisbatan komplekslarning farmakologik faolligi 3-4 marta samarali. Stomatologiyada glitsirizin kislotasi tishlarni kariyesdan saqlovchi, og'iz va burun bo'shlig'ni yallig'lanishidan, stomatid hamda paradantozda davolashda amaliyotda foydalanishi bilan juda mashhurdir [29]. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki boshqa glikozidlar ham molekulyar komplekslar hosil qilar ekan. Ular ham solyubilizatsiya xususiyatiga ega ekanlar, ular ham mitsellalar hosil qilar ekan va suvda erimaydigan organik birikmalarni suvda eritib yuborish xususiyatiga ega ekan.

### III. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

#### 3.1. Poliakrilamid gellarini olish.

Akrilamidning polimerlanishi bir jinsli dispersion muhitda suvli eritmada o'tkazildi. Choklovchi agent sifatida N,N'-metilen-bis-akrilamid (N,N'-MBAA) dan foydalanildi. Polimerizatsiyalash radikal polimerlanish usulida olib borildi. Reaksiyani initsirlash maqsadida initsiator sifatida kaliy persulfat ( $K_2S_2O_8$ ) ishlatildi. Polimerlanish choklovchi agentning turli xil miqdorida (0,1-1%) yuqori unumda polimer hosil bo'lguncha olib borildi. Olingan poliakrilamid (PAA) namunalarini distillangan suvda yuvib zol-gel fraktsiyalarga ajratish shuni ko'rsatdiki, namunalar tarkibidagi gel fraktsiya usuli dastlabki reaksion aralashma tarkibidagi choklovchi agentning miqdori ortishi bilan ortib boradi.



**1-rasm. AAning choklangan gidrogelining olinish reaksiyasida gel fraktsiya unumining choklovchi agent miqdoriga bog'liqligi. (choklovchi agent MBAA), 60°C.**

Reaksion aralashmada choklovchi agent MBAA miqdorining ortishi gel fraktsiyaning ortishiga va zol' fraktsiyaning kamayishiga olib keladi. Olingan namunalarning bo'kuvchanlik darajasi MBAA ning reaksion aralashmada

ko'payishi bilan kamayib boradi, bu esa makromolekulalararo choklanish zichligining ortishi bilan izohlanadi.

1-jadvalda suvli eritmadagi akrilamid va MBAAning turli tarkibdagi aralashmali polimerlanishiga kaliy persulfat ta'sirida hosil bo'lgan choklangan poliakrilamidning tarkibi keltirilgan.

### 1-jadval.

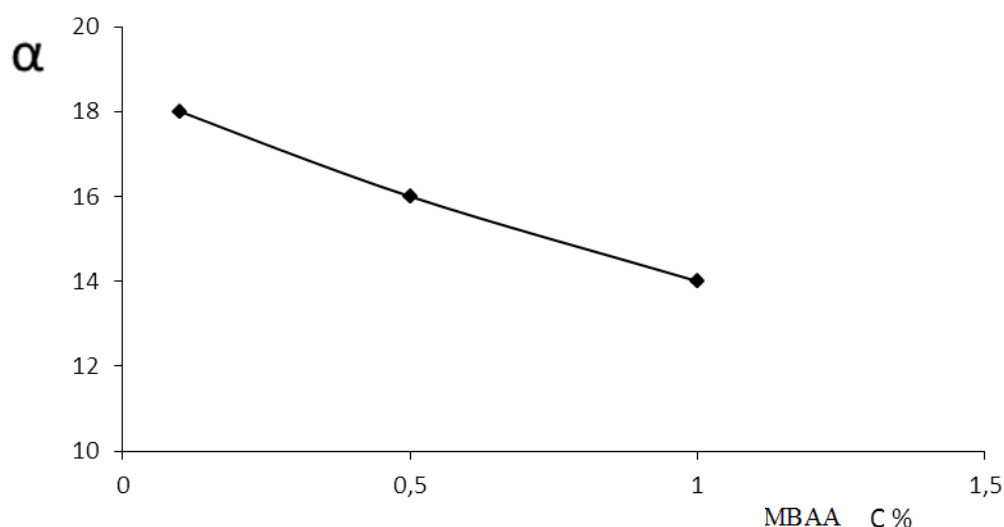
**Poliakrilamid gidrogellari hosil bo'lishining reaksion aralashmadagi choklovchi agent (MBAA) miqdoriga bog'liqligi.** (Reaksiya vaqti 120 daqiqa, harorat 60° C, H<sub>2</sub>O=30%, initsiator (K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>)=0,5%)

| Monomerlar aralashmasi |      | Reaksiya unumi, % | Gel fraksiya, % | Zol fraksiya, % | G/I, % | Bo'kuvchanlik darajasi |
|------------------------|------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|------------------------|
| AA                     | MBAA |                   |                 |                 |        |                        |
| 99,0                   | 1,0  | 96,00             | 93,20           | 6,8             | 88,20  | 9,8                    |
| 99,5                   | 0,5  | 94,40             | 88              | 22              | 83,8   | 10,2                   |
| 99,8                   | 0,2  | 92,80             | 85,20           | 14,8            | 80,6   | 12,8                   |
| 99,9                   | 0,1  | 90,80             | 83,85           | 16,15           | 65,4   | 20,3                   |

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, kaliy persulfat ishtirokida olingan polimerlar unumi choklovchi agent (MBAA) miqdori ortishi bilan ortib borishi ko'rinadi. Tajribalar initsiatorning tabiati polimerlanish unumiga tasir qilmasligini ko'rsatadi.

Olingan polimerlarning bo'kish darajasini dastlabki o'rganish choklovchi agentning juda kichik miqdorlarida yuqori bo'kuvchanlik darajasiga ega gidrogellar olish imkoniyatlari borligini ko'rsatdi.

2-rasmda Akrilamid va N,N'-metilen-bis-akrilamid sopolimerlari bo'kuvchanligining choklovchi agent miqdoriga bog'liqligi keltirilgan.



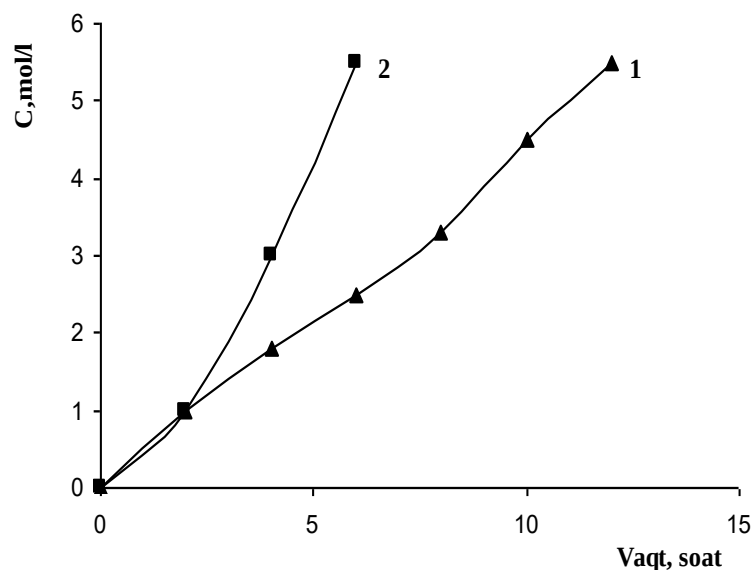
**2-rasm. AA-MBAA polimerlari bo'kuvchanligining choklovchi agent miqdoriga bog'liqligi. Harorat 30°C.**

3-rasmdan ko'rinib turibdiki reaksiya aralashmada choklovchi agent miqdorining oshishi hosil qilingan polimerning bo'kuvchanligi kamayishiga olib keladi. Bunday hodisani reaksiya aralashmada choklovchi agent miqdorining ortishi hosil bo'layotgan makromolekuladagi ko'ndalang bog'lar zichligining ortishi bilan izohlash mumkin.

### **3.2. Choklangan poliakrilamid gellarini glitsirrizin kislota natriyli tuzi bilan kompleksini olish**

Sintez qilib olingan polimer gidrogellarni glitsirrizin kislota natriyli tuzi bilan modifikatsiyalab kompleksi olind. Bunda glitsirrizin kislota natriyli tuzidan  $1 \cdot 10^{-5}$  mol/l li eritma tayyorlanib AA gidrogellariga yuttirildi. Shuningdek shu bilan bir vaqtda PAA-GKNT kompleksini olish uchun glitsirrizin kislota natriyli tuzidan 1% li eritma tayyorlanib polimerizatsiya shu

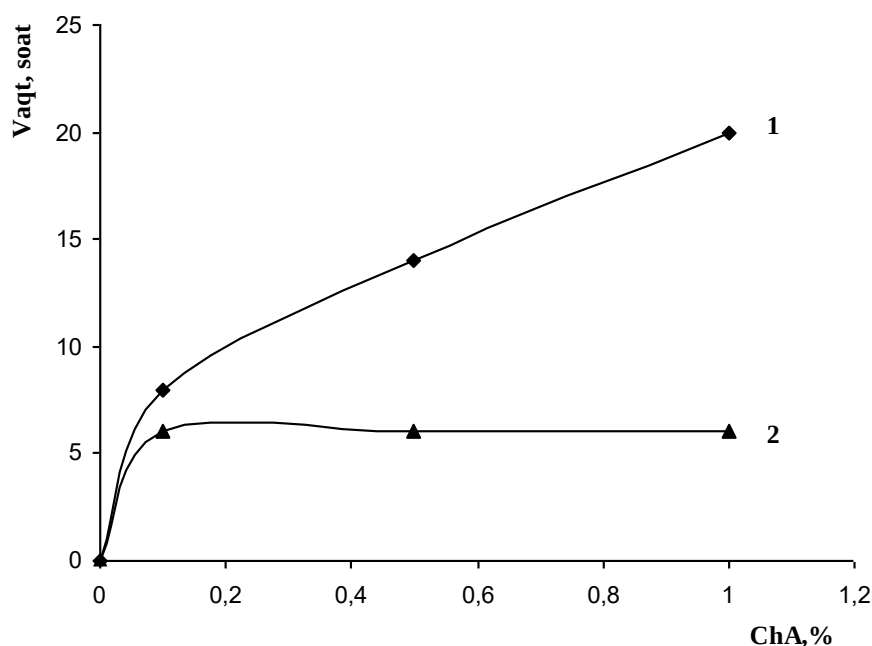
eritmada olib borildi. 3-rasmda gidrogellarga glitsirrizin kislota natriyli tuzini yutilish grafigi keltirilgan.



**3-rasm. Glitsirrizin kislota natriyli tuzni PAA ga ytilib kompleks hosil qilish grafigi. 1-GKNT eritmasini PAAga ytirilgani. 2- GKNT eritmasida polimerizatsiya olib borilgandagi gel.**

3-rasmdan ko'rinib turibdiki 1-egri chiziqda glitsirrizin kislota natriyli tuzining gidrogelga yutilishida vaqtning uzoq bo'lishi tuzning gelga to'liq yutilishini ta'minlaydi. Chunki uzoq vaqt davomida PAA gellarining makromolekulalari eritmada globula shaklidan eritma yutilishi davomida yoyilma holatga o'tadi, bu esa glitsirrizin kislota natriyli tuzini polimer makromolekulalari orasiga erkin kirib borishiga imkon yaratadi. 2-egri chiziqda esa polimerizatsiya glitsirrizin kislota natriyli tuzining eritmasida olib borilganligi sababli 6 soatda reaksiya aralashma to'liq gelga aylanganligi sababli bunda tarmoqlangan polimer makromolekulasi hosil bo'lish jarayonida glitsirrizin kislota natriyli tuzi makromolekularal orasiga joylashib qoladi va shu sababli maksimal yutilish darajasiga etadi.

4-rasmda choklovchi agentning turi konsentratsiyalarida olingan gellarga glitsirrizin kislota natriyli tuzining yutilish egri chiziqlari keltirilgan bo'lib, 1-egri chiziqlardan ko'rinadiki poliakrilamid gellarida choklovchi agent miqdorining ortishi bilan gellarga glitsirrizin kislota natriyli tuzi eritmasining yutilish davomiyligi uzayib boradi. Buni poliakrilamid gellarida choklovchi agent miqdorining ortishi hosil bo'lgan polimer makromolekulalari orasidagi ko'ndalang bog'lar zichligini orttirishi bilan izohlash mumkin.



**4-rasm. Choklovchi agentning turi konsentratsiyalarida olingan gellarga glitsirrizin kislota natriyli tuzining yutilish egri chiziqlari. 1-GKNT eritmasini PAAga ytirilgani. 2- GKNT eritmasida polimerizatsiya olib borilgandagi gel.**

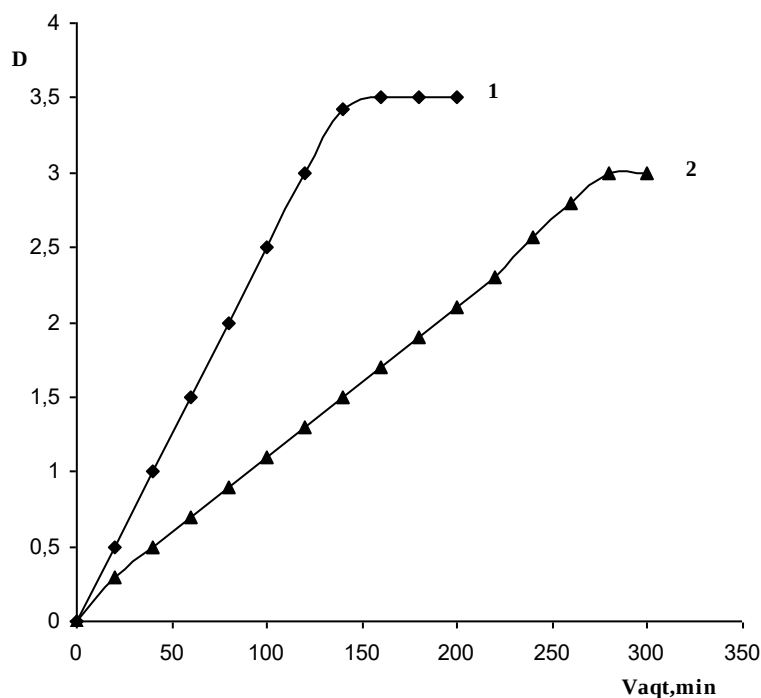
2-egri chiziqda yutilish o'zgarmaganligini kuzatish mumkin. Buni reaksiyon aralashmada poliakrilamid sopolimeri hosil bo'lish jarayonida to'g'ridan-to'g'ri glitsirrizin kislota natriyli tuzining makromolekulalar orasiga kirib qolishi bilan izohlash mumkin.

Yuqorida o'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, poliakrilamidni glitsirrizin kislota natriyli tuzi bilan hosil qilgan polikompleksi kimyoviy

bog'lar hisobiga emas balki, malekulalar aro o'zaro ta'sir va Vander-Vals kuchlari orqali yuzaga keladigan bog'lanishlar hisobiga bo'ladigan polikompleksdir. Bir so'z bilan aytganda bu polikomplekslarning hosil bo'lishi kimyoviy emas, balki fizikaviy jadayondir.

### 3.3. Sintez qilingan polimer komolekslarning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish.

Sintez qilib olingan polikomplekslarning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, glitsirrizin kislota natriyla tuzi eritmasi yttirib olingan polikomplekslar qayta suvda bo'ktirilganda polikompleksdan glitsirrizin kislota natriyla tuzi qayta suvga chiqib ketishi aniqlandi.



**5-rasm. Polikomplekslardan glitsirrizin kislota natriyli tuzini ajralib chiqish kinetikasi. 1-GKNT eritmasini PAAga ytirilgani. 2- GKNT eritmasida polimerizatsiya olib borilgandagi gel.**

5-rasmdan ko'rinadiki yuttirilib olingan polikompleksdan glitsirrizin kislota natriyla tuzining eritmaga ajralib chiqishi (1-egri chiziq) polimerizatsiya olib borilgan eritmadagi polikompleksdagi (2-egri chiziq) glitsirrizin kislota natriyla tuziga nisbatan kam vaqtda eritmaga chiqishi ko'rinadi. Bunga sabab, glitsirrizin kislota natriyla tuzi eritmasining poliakrilamid makromolekulalarining ichki qisimlarigacha to'liq kirib bormasligidan dalolat beradi. Ikkinchi holda esa makromolekula hosil bo'lish jarayonida makromolekulalar orasiga glitsirrizin kislota natriyla tuzi to'liq kirib boradi va shu sababli uning eritmaga o'tish jarayoni uzoq vaqt talab qiladi.

Olingan polikomplekslarning fizologik aktivliklarini tekshirish maqsadida laboratoriya sharoitida Petri chashkasida ularning urug'larni unuvchanligiga ta'siri o'rganildi. O'tkazilgan tajribalar (2-jadval) shuni ko'rsatadiki, polikompleks gidrogellar qo'llanilgan urug'lar kontroldagiga nisbatan bir sutka (24 soat)ga yaqin vaqt oldinroq unib chiqdi. Shuningdek polikompleks gidrogellarning suv yitish va uni o'zida saqlab turishi hisobiga kontroldagiga nisbatan 8-10 ml ga yaqin suv hajmi tejab qolindi.

**2-jadval**

| <b>Urug' ekilgandan boshlab o'tgan vaqt (sutka)</b> | <b>Unuvchanlik (sm)</b>  |                                                       |                                                                    | <b>Sug'orish uchun sarflangan suv hajmi (ml)</b> |                                                       |                                                                    |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <b>Kontrol (nazorat)</b> | <b>GKNT eritmasi shimdirilib olingan polikompleks</b> | <b>GKNT eritmasi da reaksiya olib borilib olingan polikompleks</b> | <b>Kontrol (nazorat)</b>                         | <b>GKNT eritmasi shimdirilib olingan polikompleks</b> | <b>GKNT eritmasid a reaksiya olib borilib olingan polikompleks</b> |
| 4 sutka                                             | 0                        | 0,5                                                   | 0,3                                                                | 10                                               | 10                                                    | 10                                                                 |
| 6 sutka                                             | 0,2                      | 1                                                     | 0,9                                                                | 2                                                | 0                                                     | 0                                                                  |

|          |     |     |     |   |   |   |
|----------|-----|-----|-----|---|---|---|
| 10 sutka | 0,8 | 1,3 | 1,2 | 4 | 4 | 4 |
| 12 sutka | 1,3 | 2,1 | 2   | 4 | 0 | 0 |
| 14 sutka | 2,2 | 3,3 | 3,4 | 4 | 2 | 2 |

2-jadvalda keltirilgan malumotlardan ko'rinadiki umumiy holda poliakrilamidning glitsirrizin kislota natriyli tuzi bilan olingan polikomplekslarida undirilgan urug'lar kontroldagiga nisbatan 1 sm dan oshiq o'sgan va suv sarfi ham kam sarflangan. Demak poliakrilamidning glitsirrizin kislota natriyli tuzi bilan olingan polikomplekslari fizologok aktivlikni namoyon qiladi degan hulosaga kelishimiz mumkin.

## IV. EKSPERIMENTAL QISM

### 4.1. Qo'llanilgan reaktivlar tasnifi.

Barcha foydalanilgan moddalar ishlatishdan oldin ma'lum usullar bilan tozalandi.

**Akrilamid** - xidsiz oq kristall modda. Etilatsetat eritmasida qayta kristallandi. Molekulyar massasi – 71;  $T_{\text{suyuql}}=356$  K.

**N,N-metilen-bis-akrilamid (MBA)-[CH<sub>2</sub>(NH-CO-CH=CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]** „BDH Laboraty reagens” (Angliya) firmasi mahsuloti. Atsetondagi eritmasidan qayta kristallash orqali tozalandi.

**Kaliy persulfat** - **K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>**. Oq kristall modda. Molekulyar massasi 270,32. Zichligi  $d = 2,477$  g/ml.

Suvda eruvchanligi  $K_c = 4,7^{(20)}$ ,  $K_c = 11^{(40)}$ . Kristalgidratlar hosil qilmaydi, tipik oksidlovchi. Nam havoda uzoq qizdirilganda yoki eritmasi uzoq saqlanganda parchalanadi. Sovuq suvda qisman parchalanib o'rtacha eriydi. Issiq suvda to'liq parchalanadi.

### 4.2. Poliakrilamid gidrogellarning olinishi

Sopolinerlanish reaksiyasi mexanik aralashtirgish, termometr va qaytar sovitgich bilan jixozlangan kolbada olib borildi. Kolbaga monomerlarning kerakli miqdori, erituvchi va initsiator solib, hosil qilingan reaksiya aralashma 15-20 daqiqa azot gazi bilan havo kislorodidan tozalandi. So'ngra kolba reaktor 243 K haroratli termostatga joylashtirilib kerakli vaqt davomida azot o'tkazib turgan holda qizdirildi. Mo'ljallangan vaqt o'tgach kolbada hosil bo'lgan gel chiqarib olinib reaksiyaga kirishmay qolgan monamerlar aralashmasi va quyimolekulyar boshqa komponentlardan tozalash uchun bir necha marta etil spirti bilan yuvildi. Shu usul bilan olingan choklangan sopolimer–gel avval xona haroratida, so'ngra quritish shkafiga massasi o'zgarmay qolguncha quritildi.

Gel-fraksiya olingan polimerni distillangan suv bilan uzoq yuvish orqali ajratildi.

### **4.3.Choklangan gidrogellarning bo'kish darajasini o'rganish**

Buning uchun analitik tarozida tortib olingan polimer namunasi stakandagi distillangan suvga solindi va ma'lum vaqt oralig'ida stakandagi suvdan chiqarib olib namuna sirtidagi suv filtr qog'ozga shimdirib olindi va shundan so'ng tortib bo'kkan polimerning massasi aniqlandi.

Polimerlarning bo'kish darajasi quyidagi formula orqali hisoblandi:

$$\alpha = m_i - m_o / m_o$$

Bu yerda;

$m_o$  - quruq polimer namunasi massasi;

$m_i$  - bo'kkan polimer massasi.

### **4.4. Polikomplekslardan glitsirrizin kislota natriyli tuzining ajralib chiqishini aniqlash**

Bo'kkan polikompleks gidrogeldan glitsirrizin kislota natriyli tuzini ajralib chiqishini aniqlash uchun quyidagi usuldan foydalandik. Ma'lum konsentratsiyali glitsirrizin kislota natriyli tuzi eritmasi yuttirilib quritilgan va ma'lum konsentratsiyali glitsirrizin kislota natriyli tuzi eritmasida polimerizatsiya qo'yib olingan, ma'lum massadagi quruq polikompleks gidrogel oldik. So'ngra unga 10 ml distillangan suv quyib har 15 daqiqada (o'lchash vaqti kirmaydi) KFK-2 uskunasiida kyvetaga quyib standart eritmaga solishtirish usuli bilan optik zichligini aniqlash yo'li bilan o'lchandi. O'lchash ishlari eritmaning optik zichligi o'zgarmay qolguncha, y'ni 3-4 ta bir xil natija olinguncha davom ettirildi.

## **V. XULOSALAR.**

1. Akrilamidning N,N-metilen-bis-akrilamid ishtirokida kaliy persulfati ta'sirida yumshoq sharoitda siyrak choklangan, bo'kuvchan gidrogellar olish mumkinligi aniqlandi.

2. Olingan gidrogellarning glitsirrizin kislota natriyli tuzi bilan modifikatsiyalab va ma'lum konsentratsiyali glitsirrizin kislota natriyli tuzi eritmasida yumshoq sharoitda polimerizatsiya qo'yib polikomplekslar olish mumkinligi ko'rsatildi.

3. PAA-GKNT polikompleks gidrogellaridan glitsirrizin kislota natriyli tuzining ajralib chiqishi o'rganildi va bunda glitsirrizin kislota natriyli tuzi qisqa vaqt davomida deyarli 90% gacha ajralib chiqishi mumkinligi isbotlandi.

4. Sintez qilingan PAA-GKNT polikomplekslari fizologik aktivlikni namoyon qilishi mumkinligini va urug'larni o'nishida sarflanadigan suv sarfini tejashi aniqlandi.

## VI. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. [www.fao.org](http://www.fao.org)
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ 4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони.
3. S.M. Hazratqulova. Tabiiy oksikislotalar N-almashgan akrilamidlarni radikal polimerlanishi// PhD diss avtoreferati. Toshkent 2017y.
4. A.E. Quqbanboyeva. Akrilatlar hosilalari asosidagi yangi polimer sirt-faol moddalarning olinishi, xossalari va qo'llanilishi. // DSc diss avtoreferati. Toshkent 2018y.
5. А.О. Тоноян, Н.Н. Киракосян, А.З. Вардересян, С.П. Давтян. Полимер-полимерные композиции, полученные в условиях фронтальной полимеризации, и их свойства. // ISSN 0002-306X. Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2007. Т. LX, №1.
6. А.П. Шкумат, В.В. Семенченко. Поиск новых люминофоров с заданными физико-химическими свойствами. N-замещенные полиакриламида и сополимеры N-гетарилзамещенных акриламида, гетарилакрилатов, акриламида и акриловой кислоты. // вестник Харьковського національного университету. Серия «химия», вип. 27 (50), 2016.
7. Кавалерская Н.Е., Ферапонтов Н.Б. Поведение сшитого полиакриламида в растворах низкомолекулярных электролитов. // Сорбционные и хроматографические процессы. 2009. Т.9. Вып.3. Ст.433.
8. В.Ф. Куренков., Hans-Georg Hartan., Ф.И. Лобанов. Применение полиакриламидных флокулянтов для водоочистки // Химия и компьютерное моделирования. Бутлеровские сообщения. Россия. 2002. №11.
9. Ю.Г. Федоренко, А.Н. Розко. Синтез глинополимерных нанокомпозитов с использованием минеральных смесей. \ \ Экологична геохимия. 2012. № 1 (12) Ст.33-36.

10. М.В. Байдакова, В.Е. Ситникова, М.В. Успенская, М.И. Кременевская, О.А. Соснина, Т.В. Лебедева. Методы синтеза и исследования свойства акриловых композитов на основе белкового наполнителя «Биостим». //Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств» № 4. 2017.
11. Хромов Г. Л. Давыдов А.Б. Даурова Т.Т. Создание и исследование свойств биосовместимых пеноматериалов для эндопротезирования // Синтетические полимеры медицинского назначения. Ташкент; 1984.- С.144
12. Куkenов М.К., Нигматий С.Х., Гладышев А.И. Изучение и использование солодки в народном хозяйстве СССР. Алма-Ата. Гылым,1991.С 23-25.
13. Халилов Л.М., Балтина Л.А., Стрихин Л.В., Васильева Е.В., Кондратенко Р.М., Толстиков Г.В.\\ Химия природ.соединений 1989. №4. С. 500-505.
14. Fuggersberger- Heinz R., Franz J. // Planta Med. 1984. P. 50.P. 409-413.
15. Толстиков Г.А., Горяев М. И. Глицирретовая кислота. Алма-Ата: Наука. 1996. С. 216.
16. Гранкина В.П, Надеждина Г.П Солодка уральская. Новосибирск. Наука, 1991. С.77.
17. Муравьев И.А., Соколов В.С. Вопросы изучения и использования солодки в СССР., Наука 1996. С. 5-14.
18. Ruzicka L., Jeger O., ingold W. // Helv. Chim. Acta. 1943. V.26. 2278-2282.
19. Jerer O., Norimbersky J, Ruzicka L, // Helv. Chim. Acta.1944. V.27. P 1531.
20. Pat. 8197289. Jpn. 1981 (C. A. V. 95.187607e).
21. Pat. 8186199. Jpn. 1981 (C. A. V. 95. 115957w)
22. Bullman J., Steinert P., Gallig G.// Chem., Microbiol., Technol. Lebensin. 1990. V.39. P.969-971.
23. Kowaalczyk B. // Herba Pol. 1986. V.32. P.167-171.

24. Noguchi M., Kubo N., Hayashi T., One M. // Chem. Pharm. Bull. 1978. V.26. P.3652-3656.
25. Kurono M., Katsumata S., Misowa Y., Fukahori K., Takahoshi H., Uchino Y., Eino A. Pat. 01224321. Jpn. 1987 (C.A.V.112. 185843z).
26. Fukahori K., Takahoshi H., Uchino Y., Eino A. Pat. 02311415. Jpn. 1990 (C.A.V. 14. 254038n).
27. Y.Soc.Cosnut.Chem.1986, V.36 (3). p.177-189.
28. Hermesse B., Collinge A., Noirfalise A. // Arch. Belg. Med. Soc. Hyg. 1986. V.44. P.60-67.
29. Машковский. М.Д. Лекарственные средства. М. Медицина. 1993 Т. С 624.