

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

Qo'lyozma asosida
УДК 677.497.7+541

“Kimyo” kafedrası

BURXIYEV FARXOD

“GLITSIRRIZIN KISLOTASI HOSILALARI ASOSIDA GELL SINTEZI”

Mutaxassislik 5A 140501 – kimyo
(fan yo'nalishlari bo'yocha)

Kimyo magistri akademik darajasini olish uchun

D I S S E R T A T S I Y A

Ilmiy rahbar:
k.f.d, prof . T.M.Boboyev

Guliston – 2019

Fakultet: Tabiiy fanlar

Magistratura talabasi:

Burxiyev Farxod

Kafedra: Kimyo

Ilmiy rahbar: prof, T.M.Boboyev

O'quv yili: 2018-2019

Mutaxassislik 5A 140501 – kimyo

(fan yo'nalishlari bo'yocha)

**“GLITSIRRIZIN KISLOTASI HOSILALARI
ASOSIDA GELL SINTEZI” MAVZUSIDAGI
MAGISTRLIK DISSERTATSIYASINING
ANNOTATSIYASI**

Mavzuning dolzarbligi: Tuproqdagi namlikni yutib oladigan, buning natijasida suvning sarfini sezilarli miqdorda tejab qoluvchi choklangan poliakriamid gidrogellarini o'simliklarning o'sish va rivojlanishini stimullaydigan glitsirrizin kislotasi tuzlari bilan modifikatsiyalash hamda ularning xossalarini va o'simlikka bevosita ta'sirini o'rganish, shuningdek amaliyotga joriy etish oldimizga qo'yilgan asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi.

Ishning maqsadi va vazifalari: Poliakrilamidning choklangan polimerlari gidrogellik xususiyatiga ega. Hidrogel – o'ziga nam tortuvchi, yuqori bo'kuvchanlik xususiyatiga ega sintetik polimer bo'lib, o'simlik uchun kerakli bo'lgan namlikni yutib ekinlarni rivojlanishiga kuchli ta'sir ko'rsatuvchi xususiyatga ega. U tuproq tarkibida ko'p miqdordagi namlikni uzoq vaqt davomida saqlash va o'zlashmay yotgan mineral o'g'itlarni o'simlik uchun qayta o'zlashtirish imkoniyatini beradi. Hidrogel sug'orish vaqtida ham vaqtini, ham suvni tejaydi. Nafaqat suvni balki mineral o'g'itlarga sarflanuvchi mablag'larni ham tejaydi.

Tadqiqot ob'yekti va predmeti: Akrilamid (AA) va N,N'-metilen-bis-akrilamid (MBA) monomerlari asosida choklangan polimerlar olish va ularni

glitsirizin kislotasi tuzlari bilan modifikatsiyalash; modifikatsiyalangan gellardan glitsirizin kislotasi (GK) tuzlarining ajralib chiqishini aniqlash va shu bilan birga o'simlikka tasirini aniqlash.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari: Magistrlik ishining maqsadi poliakrilamid gelini glitsirizin kislotasi tuzlari bilan modifikatsiyalash va modifikatsiyalangan gellardan glitsirizin kislotasi (GK) tuzlarining ajralib chiqishini aniqlash. GK asosida olingan birikmalarning biologik faolligini aniqlash.

Ilmiy jihatdan yangiligi: Akrilamid monomerini metilen-bis-akrilamid ishtirokida polimerlash va polimerlash jarayoning o'zida (GK) tuzlari bilan modifikatsiyalandi. Modifikatsiyalangan polimerlarning fizik-kimyoviy xossalari ya'ni glitsirizin kislotasi tuzlarining ajralib chiqishi, xususan bir qator kinetikasi o'rganish.

Tadqiqot uslubiyoti va uslublari: Akrilamid monomerini metilen-bis-akrilamid ishtirokida polimerlanadi. Modifikatsiyalangan polimerdan glitsirizin kislotasi tuzlarining ajralib chiqish kinetikasi o'rganish. Modifikatsiyalangan GK asosida olingan bir qator gellarning biologik faolligini o'rganish.

Amaliy ahamiyati va tadbiri: Tadqiqot natijasida olingan gellar asosida tuproq va atmosferadagi namlikni yuqori darajada yutib oladigan gidrogellarni tabiiy birikmalar xususan glitsirizin kislotasi bilan modifikatsiyalashning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan.

Ishning tuzilishi va tarkibi: Magistrlik dissertatsiyasi kompyuterda terilgan matndan iborat bo'lib kirish, adabiyotlar sharhi, olingan natijalar va ularning tahlili, eksperimental qism, asosiy xulosalar va foydalanilgan adabiyotlar ro'yhatidan iborat.

Bajarilgan ishning asosiy natijalari: Akrilamid va metakrilamid monomerlarining suvli eritmalarida choklovchi agent - N,N-metilen-bis-akrilamid yordamida polimerlanish kinetikasiga choklovchi agentning miqdori, initsiator

kontsentratsiyasi, erituvchi miqdori, harorat va boshqa parametrlarning ta'siri ko'rsatiladi. Olingan gidrogellarning tabiiy organik birikmalar bilan modifikatsiyasi o'rganiladi.

Xulosa va takliflarning qisqacha umumlashtirilgan ifodasi: Olingan natijalardan tegishli xulosalar qilinadi va qishloq xo'jaligida tuproqdagi va havo atmosferasidagi namlikni yuqori darajada tortib olib o'zida saqlay oladigan gidrogellar olish sharoitlari taklif qilinadi.

Ilmiy rahbar

Boboyev T.M.

Magistratura talabasi

Burxiyev Farxod

MUNDARIJA

	Bet
I. KIRISH.....	6
II. ADABIYOTLAR SHARHI.....	9
2.1. Choklangan gidrogellar va ularning olinish usullari.....	9
2.2. Gidrogellar va ularning ishlatilishi.....	14
2.3. Glitsirrizin kislota si va uning tuzlari.....	28
2.4. Shirinmiya ildizidan texnik glitsirrizin kislota sin i ajratib olish usuli.....	31
III. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI.....	39
3.1. Poliakrilamidning choklangan gidrogellarini olish va ularning fizik parametrlarini aniqlash.....	39
3.2. Modifikatsiyalangan poliakrilamid gellaridan glitsirrizin kislota si tuzlarining ajrab chiqishini o'rganish.....	42
3.3. Glitsirrizin kislota si hosilalari asosida olingan gellarning o'simliklar o'sish va rivojlanishiga ta'srini o'rganish.	44
IV. EKSPERIMENTAL QISM.....	50
4.1. Kerakli anjom va reaktivlar	50
4.2. Qo'llanilgan reaktivlar tasnifi.....	50
4.2. Choklangan gidrogellarning olinishi	51
4.3. Choklangan gidrogellarning bo'kish darajasini o'rganish.....	53
4.4. Bo'kkan gidrogeldan glitsirrizin kislota si tuzlarining ajrab chiqishini aniqlash.....	53
V. XULOSALAR.....	55
VI. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI.....	56
Nashr qilingan ilmiy ishlar	65

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi birinchi Prezidenti I.A.Karimovning asarlaridan birida quyidagi fikrlar bayon etilgan: "Bugungi kunda jahon fan-texnika taraqqiyoti jadal rivojlanishi munosabati bilan tabiiy zahiralardan xo'jalik maqsadlarida tobora ko'proq foydalanilmoqda. XXI asr fan-texnika asri hisoblanadi, chunki bu yo'nalish jadal suratlar bilan rivojlanib bormoqda. Dunyoning jo'g'rofiy-siyosiy tuzulishi o'zgarmoqda. Bunday sharoitda inson tomonidan ijtimoiy taraqqiyot bilan qulay tabiiy muhitni saqlab qolishning o'zaro ta'sirni uyg'unlashtirish, inson va tabiyatning o'zaro munosabatlarida muvozanatga erishish muammolari borgan sari dolzarb bo'lib qolmoqda" [1].

Mavzuning dolzarbligi: Respublikamizdagi aholi sonining ortib borishi va buning natijasida tabiiy resurslarga, shu jumladan, suvga va o'simlik mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojning ortib borishiga olib kelmoqda, buning oqibatida kundan – kunga ortib borayotgan aholi ehtiyojlarini qondirish, shu bilan birga atrof muhitning ekologik holatini saqlagan holda qishloq xo'jaligida ilmiy yangiliklarni joriy etish bugungi kunning muhim masalalaridan biri bo'lib qolmoqda.

Ushbu talablarni hisobga olgan holda tuproqdagi namlikni yutib oladigan, buning natijasida suvning sarfini sezilarli miqdorda tejab qoluvchi choklangan poliakriamid gidrogellarini o'simliklarning o'sish va rivojlanishini stimullaydigan glitsirizin kislotasi tuzlari bilan modifikatsiyalash hamda ularning xossalarini va o'simlikka bevosita ta'sirini o'rganish, shuningdek amaliyotga joriy etish oldimizga qo'yilgan asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi. Gidrogellarning muhim xususiyatlaridan biri bu–ekinlarning oziqlanishi va to'g'ri parvarishlanishida, ayniqsa sug'orish vaqtida suvi taqchil hududlarda, dehqonlar uchun sermahsul hosil olishda katta ahamiyat kasb etadi. Ba'zida, suvsizlik tufayli o'simliklarning nobud bo'lishga guvoh bo'lamiz. Biroq, dehqonchilikda gidrogel nomli vositaning paydo bo'lishi bu va boshqa muammolarning oldini olishga katta yordam bermoqda.

Afsuski, ko'pchilik gidrogel va uning foydali xususiyatlari haqida to'liq ma'lumotlarga ega emasmiz. Gidrogel sug'orish vaqtida ham vaqtni, ham suvni tejaydi. Shuningdek, mineral o'g'itlarga sarflanuvchi mablag'larni ham tejaydi.

Ishning maqsadi va vazifalari: Poliakrilamidning choklangan polimerlari gidrogellik xususiyatiga ega. Gidrogel–o'ziga nam tortuvchi, yuqori bo'kuvchanlik xususiyatiga ega sintetik polimer bo'lib, o'simlik uchun kerakli bo'lgan namlikni yutib ekinlar rivojlanishiga kuchli ta'sir ko'rsatuvchi xususiyatga ega. U tuproq tarkibida ko'p miqdordagi namlikni uzoq vaqt davomida saqlash va o'zlashtirilmay yotgan mineral o'g'itlarni o'simlik uchun qayta o'zlashtirish imkoniyatini beradi. Chunki gidrogellar suv bilan birga o'zlashtirilmagan mineral o'g'itlarni o'ziga yutadi.

Glitsirrizin kislota va uning bazi tuzlari fiziologik faollikka ega bo'lib o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini stimullovchi xossaga ega. Mazkur magistrlik dissertatsiyasining maqsadi tuproq va atmosferadagi namlikni o'zida yig'uvchi va o'simlikni oziqlantiruvchi gidrogellarni, ya'ni poliakrilamid va glitsirrizin kislota hosilalari asosida modifikatsiyalangan gidrogellar sintez qilish va ularning fizik-kimyoviy xossalari o'rganishdan iborat.

Tadqiqot ob'yekti va predmeti: Akrlamid (AA) va N,N'-metilen-bis-akrlamid (MBAA) monomerlari asosida choklangan polimerlar olish va ularni glitsirrizin kislota hosilalari bilan modifikatsiyalash; modifikatsiyalangan gellardan glitsirrizin kislota (GK) tuzlarining ajralib chiqishini aniqlash va modifikatsiyalangan gidrogellarning o'simliklarni o'sish-rivojlanishiga tasirini aniqlash.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari: Magistrlik ishining maqsadi poliakrilamid gelini glitsirrizin kislota hosilalari bilan modifikatsiyalash va modifikatsiyalangan gellardan glitsirrizin kislota (GK) tuzlarining ajralib chiqishini aniqlash. Ushbu maqsadlarni amalga oshirishda quyidagi vazifalarni bajarishimiz kerak:

Poliakrilamidning glitsirrizin kislota hosilalari bilan modifikatsiyalangan gellarini olish va gidrogellarni olish usullarini takomillashtirish;

Olingan bir qator hosilalarning IQ -, UB - spektroskopiyalarini tekshirish va glitsirrizin kislota hosilalarini ajralib chiqishini o'rganish.

GK asosida olingan birikmalarning biologik faolligini aniqlash (gidrogellarni qo'llash orqali bug'doyni unib chiqishini o'rganish);

Ilmiy jihatdan yangiligi: Akrilamid monomerini metilen-bis-akrilamid ishtirokida polimerlash va polimerlash jarayoning o'zida glitsirrin kislotasi hosilalari bilan modifikatsiyalandi. Modifikatsiyalangan polimerlarning fizik-kimyoviy xossalarini, ya'ni glitsirrizin kislotasi hosilalarining ajralib chiqishi, xususan, jarayon kinetikasi o'rganildi va shuningdek, glitsirrizin kislotasining olingan hosilalaridan o'simliklar o'sishiga va urug'ning unuvchanligiga ta'siri o'rganildi.

Tadqiqot uslubiyoti va uslublari: Akrilamid monomerini metilen-bis-akrilamid ishtirokida polimerlandi. Modifikatsiyalangan polimerdan glitsirrizin kislotasi tuzlarining ajralib chiqish kinetikasi o'rganildi. Modifikatsiyalangan GK asosida olingan bir qator gellarning biologik faolligi o'rganildi. Sopolimerlash, IQ-, UB-spektroskopiyalar, preparativ va elementar analiz metodlari.

Amaliy ahamiyati va tadbiqu: Tadqiqot natijasida olingan gellar asosida tuproq va atmosferadagi namlikni yuqori darajada yutib oladigan gidrogellarni tabiiy birikmalar, xususan, glitsirrizin kislotasi natriyli tuzi bilan modifikatsiyalashning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan. Polimerlarni tabiiy birikmalar bilan modifikatsiyalash orqali ularni qishloq xo'jaligida madaniy o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi gidrogellar olish imkoniyatlari tekshirilgan.

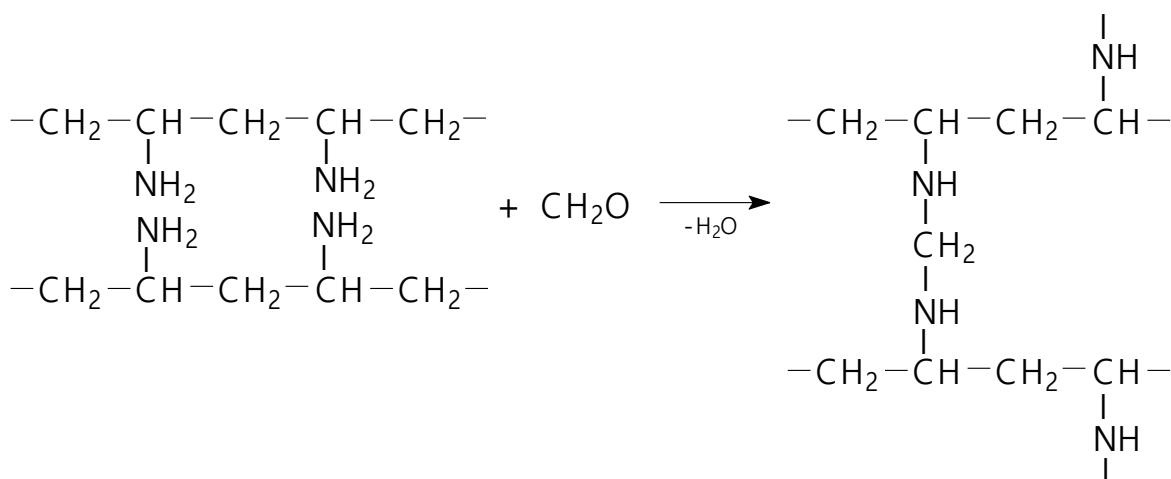
Ishning tuzilishi va tarkibi: Magistrlik dissertatsiyasi kompyuterda terilgan matndan iborat bo'lib kirish, adabiyotlar sharhi, olingan natijalar va ularning tahlili, eksperimental qism, asosiy xulosalar va foydalanilgan adabiyotlar ro'yhatidan iborat.

II. ADABIYOTLAR SHARHI

2.1. Choklangan gidrogellar va ularni olish usullari

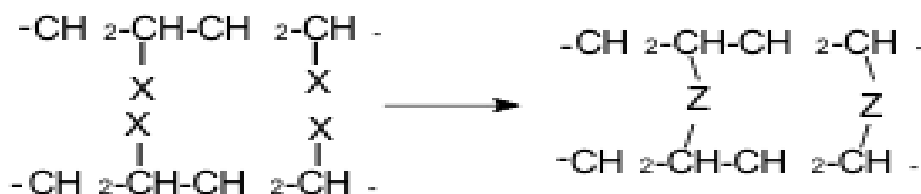
Gidrogel – bu o‘ziga nam tortuvchi, yuqori bo‘kuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lgan sintetik polimer bo‘lib, o‘simlik uchun kerakli bo‘lgan suvni o‘zida ushlab turuvchi yangi turdagi mahsulot hisoblanadi. U, tuproq tarkibida ko‘p miqdordagi namlikni uzoq vaqt davomida saqlash va o‘zlashtirilmay yotgan mineral o‘g‘itlarni o‘simlik uchun qayta o‘zlashtirish imkoniyatini beradi.

Gidrogellar makromolekulalararo reaksiyalar orqali olinadi. Ushbu reaksiyalar polimerlarni kimyoviy bog‘lar ishtirokida choklanishi natijasida sodir bo‘ladi. Bu reaksiyalar, qo‘shimcha birikma kiritmasdan yoki kiritish yo‘li bilan olib boriladi. Qo‘shimcha kiritish (sopolimerlash) faqat gellarning xususiyatlarini yanada oshirish imkonini beradi va shu maqsadda kiritiladi. Makromolekulalar bifunksional birikmalar ya‘ni o‘zida ikkita funksional guruh tutgan birikmalar bilan o‘zaro birikib, makromolekulalararo kimyoviy bog‘lar hosil qilganda polimer zanjirlar o‘zaro choklanib, chiziqsimon polimer fazoviy (to‘rsimon) tuzilishli polimerga aylanadi. Masalan: Polivinilamin va formalin asosida gidrogel quyidagisha olinadi:



Masalan, poliakril kislotasiga ikki atomli spirtlar ta‘sir ettirib, molekulari bir-biri bilan murakkab efir bog‘lari orqali birikkan shoklangan to‘rsimon tuzilishga ega polimer olish mumkin.

Polimer funkstional guruhlarining molekulalararo birikishi tufayli ham to'rsimon polimer hosil bo'ladi.



Polimerlarni ishlab chiqarishning eng samarali usullaridan biri uch o'lchovli erkin radikal polimerizatsiyalash hisoblanadi. Odatda u klassik sxemaning bimolekular zanjirlar uzilishi bilan o'tkaziladi :

$$W=k[M][I]^{0.5} \quad (1)$$

Bu yerda W -reaksiya tezligi; k reaksiya tezligining effektiv konstantasi; $[M]$ – monomer konsentratsiyasi; $[I]$ – ammoniy persulfat (APS) initsiatorning konsentratsi. Initsiator sifatida erkin radikallar, oksidlanish–qaytarilish sistemalari (OQS) va turli nurlanish turlari qo'llash mumkin [2-3].

Oksidlanish–qaytarilish sistemalari o'zida quyidagi birikmalarni: qaytaruvchi sifatida tetrametiletilendiaminni va initsiator sifatida ammoniy persulfatni (APS) saqlaydi [5]. AA va AK asosida gidrogel sintez qilish ishida 70% ishqoriy metal tuzlari saqlagan initsirlovchi sitema bu ammoniy persulfat [4]. Tajribada monomerlarning radikal polimerlanishi suvli va organik muhitda, massada, suspenziya yoki emulsiya holida olib boriladi. Emulsiya va suspenziya holida polimerizatsiyalash ko'pchilik holda, gidrogelning ma'lum bir bo'lak qismini yoki gidrogel tomchisini olish kerak bo'lganda qo'llaniladi. Bu usullar gidrogel zarracha hajmi va bu zarralarning shaklini taqsimlash ustidan nazoratni ta'minlashga yordam beradi [8]. Suspenziya va emulsiya holida polimerizatsiyalashni suvli muhitda olib borilganda, polivinil spirt, selluloza hosilalari kabi himoyalangan kolloidlar ishlatiladi. Organik muhitda yuqoridagi ish olib borilganda, himoyalangan kolloidlar sifatida sorbitning murakkab efirlari

va yuqori yog' kislotalari, sterol sopolimerlari yoki uning alkil almashingan hosilalari qo'llaniladi. Boshlang'ich monomerlarni dispergirlash uchun ionogen yoki noionogen SAM (sirt aktiv moddalar)dan alkilarilsulfonatlar, sulfatlangan oksietilli spirtlar va fenollar, blok-sopolimerlar etilenoksid va propilenoksid [5,38] kabilar asosan foydalaniladi.

Erituvchining mavjudligi polimerizatsiya jaryonining kinetikasiga va hosil bo'layotgan mahsulot tabiatiga hal qiluvchi sezilarli ta'sir ko'rsatadi [6]. Namlik singdiruvchan choklangan akril polimerlarining sintezida asosiy erituvchilar sifatida suv, etnol yoki boshqa suv-organik aralashmalardan foydalanish mumkin [5]. Organik erituvchilarda polimerizatsiyalash qator afzalliklarga ega, bunda gelsimon massa paydo bo'lishining oldini olish uchun imkon beradi, texnologik jarayondagi qo'shimcha operatsiyalarni oldini olib qayta ishlashda qo'l keladi [5]. Yana bir etirofli tomoni, suvli muhitda polimerizatsiyalash reaksiya tezligining oshishiga, hamda polimerning absorbsiyalash xarakteristikasini oshiradi [7]. Ko'pgina tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, oxirgi vaqtlarda yangi polimer gidrogellar sintez qilish tadqiqotlari quyidagicha olib borilmoqda:

Reaksiyani o'tkazish uchun sharoitlarni tanlash (harorat, pH, bosim va h.k);

Polimer olinish talablari (polimer aralashmalar tarkibi, tikuvchi agentning konsentratsiyasi, initsiator ko'rinishi va h.k).

Akril polimerlarni sintez qilish, gidrofil birikmalarining polimerizatsiyasi orqali, yoki mavjud bo'lgan gidrogellarining modifikatsiyalash orqali amalga oshiriladi. Deyarli barcha polimerizatsiyalash reaksiyasi ekzotermik reaksiya hisoblanadi. Shuning uchun reaksiyaning kinetik parametrlari pH, aralashmadagi monomerning konsentratsiyasi, initsiator konsentratsiyasi kabi boshqa parametrlar bilan ham bog'liq bo'ladi. Monomerlarning eritma massasiga nisbatan optimal konsentratsiyasi 10-70% gacha bo'ladi. Polimer to'ralarni hosil qilishni quyidagi usullar bilan amalga oshirish mumkin:

Polifunksional guruhlar saqlagan strukturalovchi agentlar bilan ishlov berish orqali;

Yuqori harorat va γ nurlanish ta'siri orqali;

Ikkilamchi bog'lar bilan monomerlardan foydalanib choklash orqali.

Keyingi yillarda polimer materiallarni barqarorlashtiruvchisi sifatida yuqori molekulyar (molekulali) birikmalarning ishlatilishi ko'plab kuzatilmoqda. Bu turdagi barqarorlashtiruvchilarning muayyan guruhini polimerlarning qayta ishlash jarayonida qo'shiladigan oligomer yoki polimer ko'rinishdagi moddalar tashkil etadi. Bunda ularning asosiy polimer bilan bir tekisda aralashishi, vakuum va harorat ta'sirida uchmasligi bilan birga erituvchilar ishtirokida yuvilib ketmasligi kuzatiladi.

Yuqori haroratga chidamli polimerlarni sintez qilishni yana bir yo'li, polimer zanjiriga antioksidant xususiyatiga ega bo'lgan fragmentlarni kiritishdan iborat. Umuman makromolekula strukturasiga barqarorlashtiruvchi markazlarni kiritish polimerlanish jarayonida strukturasida antioksidant guruhi bo'lgan monomerlardan foydalanish, yoki mavjud makromolekulaga antioksidant fragmentlarni kimyoviy bog'lash orqali amalga oshirilishi mumkin [10,37].

Adabiyotlarda qayd qilinishicha, vinil va akril polimerlarini asosiy yoki yon zanjiriga barqarorlashtiruvchi guruhlarni kiritish orqali kimyoviy barqarorlashtirishga erishish mumkin. Boshqacha aytganda, o'z-o'zini barqarorlashtiruvchi polimer sistemalarni yaratish mumkin [11-12].

Mualliflarning ta'kidlashicha bunday sistemada, kimyoviy bog'langan antioksidant o'zining quyi molekulya ko'rinishidagi analogiga nisbatan termooksidlanishga ancha barqaror bo'ladi. Bu avvalo, oksidlanish jarayonidagi ko'pgina zanjirli reaksiyalarda ingibirlash mexanizmining energiya tashilish jarayoniga bog'liq bo'lmaganligi bilan emas, balki antioksidant bo'g'inlarini makromolekulaning parchalanish mahsulotlari, molekulalar va radikallar bilan o'zaro oson ta'sirlashuvi orqali tushuntirildi.

Gidrogellarni ekin ekish vaqtida urug' bilan aralashtirib ekish kerak. Ekiladigan urug'lar bilan deyarli teng miqdorda sarflanadigan bu gidrogellar, yog'insochin, sug'orish vaqtida tuproqqa shimilgan suvni yutib, uni uzoq vaqt ildiz atrofida tutib, o'simlikni suv bilan taminlab tura oladi. Natijada yerni sug'orishlar

oralig'idagi vaqt kattalashib ancha suv tejab qolinadi. Eng muhimi ekologik jihatdan zararsiz. Shuningdek gidrogellar suvni o'simlikka keyingi sug'orish vaqtigacha berib turadi. Keyingi sug'orishda gidrogel yana suvga bo'kib, o'simlikni suv bilan taminlashda davom etadi. Bunday turdagi gidrogellar Orol bo'yi erlarida qum va tuz ko'chishlarini oldini olish uchun ixotazorlar barpo etishda ham katta ahamiyatga ega. Bu gidrogellardan boshqa juda ko'p sohalarda foydalanish ham mumkin. Gidrogellarni sintez qilish esa bevosita sanoat chiqindilari asosida amalga oshirilsa, bu maxsulotning tannarxini kamaytirib, ekologik holatni yaxshilaydi. Yaponiyada gidrogellardan qurilishda ham keng foydalaniladi. Gidrogellar asosida super sorbentlar olinib yer osti yo'llarida ishlatiladigan temir-beton yuzasiga ishlov beriladi. Namlikni o'ziga tortgan gel bo'kib temir beton g'ovaklarini to'liq yopadi, natijada yer osti yo'liga ortiqcha namlik kira olmaydi. Ushbu usul hozirda yer osti yo'llari va metrolar qurilishida qo'llanilmoqda. La-Mansh bo'g'ozidagi suv osti yo'li ham shu usulda ortiqcha suvdan himoyalangan. Yerto'lalarda namlikni me'yorda saqlash uchun, devorlarga gidrogellar bilan ishlov beriladi. Shuningdek super absorbentlar kiritilgan kabellar optik komunikatsiyada ishlatilmoqda. Super absorbent asosida ikki qavatdan iborat, gel absorbent bilan ajratilgan, maxsus laminirlangan qog'ozlar ishlab chiqariladi va bu qog'ozlar go'sht va go'sht maxsulotlarini qadoqlashda ishlatiladi. Laminirlangan qog'oz maxsulotdagi ortiqcha namlikni o'ziga oladi va maxsulotning uzoq vaqt saqlanishiga yordam beradi. Gelga shimilgan suv xossalari bilan oddiy suvdan farq qiladi. Shu sababli ham undan sun'iy muz olishda foydalaniladi. Bunday muzlar $+15^{\circ}\text{C}$ da ham erimasdan o'z shaklini saqlay oladi. Shuningdek gidrogellardan o'simliklarni dovul-shamollardan himoyalash maqsadida ham foydalanish mumkin. Keyingi vaqtlarda gellar asosida polielektrolitlar olinmoqda. Ba'zi polielektrolitlar qimmatbaho super absorbentlar bo'lib juda ko'p sohada qo'llaniladi. Bunday polielektrolitlarda tanlab ta'sir etish xususiyati kuchli bo'ladi. Shu sababli ham ionitlar sifatida keng qo'llanilmoqda.

2.2. Gidrogellar va ularning ishlatilishi

Suvda yuqori darajada bo'kadigan, elastik strukturali va har xil quyi molekulyar birikmalar bilan mos kelaoladigan polimer gidrogellar muhim hisoblanadi. Hozirgi vaqtda kompleks xossalarga ega, xalq xo'jaligidagi ba'zi sohalarning juda yuqori va barcha talablarini qoniqtira oladigan yangi sintetik materiallar yaratish polimerlar kimyosining asosiy vasifalaridan hisoblanadi. Bunda mahalliy homashyolardan olinadigan va xalq xo'jaligining ma'lum sohalaridagi amaliyotda o'z o'rnini topayotgan suvda eriydigan yoki yuqori darajada bo'kuvchan polimerlar (gidrogellar) muhim ahamiyatga ega. Shu munosabat bilan akril va metakrilamidlar hamda ularning hosilalari asosida olinadigan 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 kelaoladigan polimer gidrogellar tadqiqotchilarni katta qiziqish bilan o'ziga tortmoqda. Bunday gidrogellardan biologiyada, tibbiyotda, gidrometallurgiyada, oqava suvlarni tozalashda hamda xalq xo'jaligining boshqa sohalarida foydalanish mumkin. Shularga qaramay yuqori bo'kuvchan polimer gidrogellarining safi ancha chegaralangan, shu sababli ham ko'p funkstiyali yangi polimerlar izlash va ularni yaratish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Turli xil tuzilishga ega gidrogellarni gidrofil monomerlarni choklovchi agent sifatida bifunkstional monomerlar ishtirokida polimerlash va sopolimerlash usullari bilan olish mumkin. Ma'lum chegaragacha bo'kadigan quruq gellar dispersion muhitni ma'lum miqdordagina shimib ma'lum konstantrasiyadagi gelni hosil qiladi, bu gellar shu haroratda suyuqlikni boshqa shima olmaydi, lekin harorat ko'tarilganda suyuqlikni yana shimishi mumkin. Masalan, jelatina gelini 40°C dan yuqorida cheksiz bo'kadigan gel deyish mumkin. Gummiarabik (elim) geli cheksiz bo'kadigan geldir. Bu gel suvni juda ko'p shimib, oxirida zolga aylanadi. Xom kauchuk ham benzolda cheksiz bo'kadigan geldir. Elastik gellar quriganda ularning hajmi juda kichrayib, zich qattiq modda hosil bo'ladi, lekin ular

o'z elastikligini saqlab qoladi [9]. Noelastik gellarning o'ziga xos xususiyati shundaki, ularning hajmi juda oz o'zgaradi. Masalan, silikat kislota geli, quriganda xam uning hajmi uncha o'zgarmaydi. Bu vaqtda silikat kislota gelidan suv chiqib ketadi, lekin gelning asosiy skleti o'zgarmay qoladi. Shuning uchun bu vaqtda gel g'ovak bo'lib qoladi. Agar qurigan holatdagi gelga suv qo'shilsa, suv gelga shimilib, uning g'ovak joylarini to'ldiradi, lekin bu vaqtda gelning hajmi kattalashmaydi. Shuning uchun silikat kislota geli katta sirtga ega bo'ladi va adsorbent sifatida ishlatiladi.

Gidrogellarning ishlatilish sohalariga qishloq xo'jaligi ham kiradi. Hidrogellar bu yerda o'simliklar uchun namni ushlovchi vosita sifatida va boshqa maqsadlarda ishlatiladi. Hidrogelning ta'siri uning o'simlik atrofida namni ushlashi, bug'lanishga qarshilik ko'rsatishi va yer osti suvlarini tortishiga asoslangan. O'simlik nafaqat sug'orish va atmosfera namligidan, balki bo'kkan gidrogel suvidan ham foydalanishi mumkun. Shuningdek ishlov beriladigan o'simliklarda suv sarfini kamaytiradi. Bundan tashqari toshloq yerlarda suvning singishi katta tezlikda bo'lib, u yerda ishlatilgan gidrogel suvni ildiz atrofida tutib qola oladi.

Bunday sintetik gidrogellar gidrofil va gidrofob monomerlar asosida sopolimerlar sintez qilish yo'li bilan olinadi. Hidrogellar tomonidan suyuqliklarning, jumladan, suvning yutulishi polimerning kimyoviy strukturasi, choklovchi ko'priklar miqdori, harorat, muhitni ion kuchi va boshqa omillarga bog'liq. Masalan, kuchli gidrogellar olish maqsadida makromonomerlar usulidan foydalanib payvand sopolimerlar sintez qilingan [13]. Bu payvand sopolimerlarning gidrofil qismi metakril kislotasidan, gidrofob qismi esa bir xil molekulyar massali polistirol zanjiridan iborat. Olingan gidrogellarning bo'kishidagi holati hamda kislorod o'tkazish qobiliyati o'rganilgan. Bu gidrogellar yuqori darajada bo'kkan va polistolning shishalanish temperaturasidan past temperaturada ham barqaror bo'lgan.

E.E.Skorikova tomonidan turli xil tarkibdagi polielektrolit komplekslari (PEK) gidrogellarining suv bug'ini sorbstiyalashi havoning har xil nisbiy

namligida o'rganilgan [14]. Har xil tarkibli PEK gellarining suv bug'ini yutish izotermasi bo'kish koeffitsientining PEK tarkibiga bog'liqligi bilan farqlanuvchi ikki sohasi bilan xarakterlangan. Suv miqdori va o'tkazuvchanlikning PEK gidrogeli tarkibiga ekstremal bog'liqligi qayd etilgan. Ikki karra ortiqcha poliakril kislotasi tutgan PEK geli 0.01n. li NaCl va mochevina eritmaları uchun o'tmas bo'lgan PEK gidrogellarining mustahkamligi poliakril kislotasining miqdori ortishi bilan kamaygan. Bu gellarning konstitrlangan tuz va ishqor eritmalarida yuqori mustahkamlikka va barqarorlikka egaligi ko'rsatilgan.

Akril kislotasi, metakril kislotasi, 2-gidroksipropilmetakrilat, N-vinilpirrolidon, metilmetakrilat asosida olingan etilenglikol, dimetilmetakrilat bilan choklangan sopolimerlari 30-90% suv tutgan gidrogellar hosil qilgan. Bu gidrogellardan tayyorlangan membranalarining mexanik va sirt xossalari, kislorod bo'yicha o'tkazuvchanligi hamda oqsillarni yutishi o'rganilgan [29].

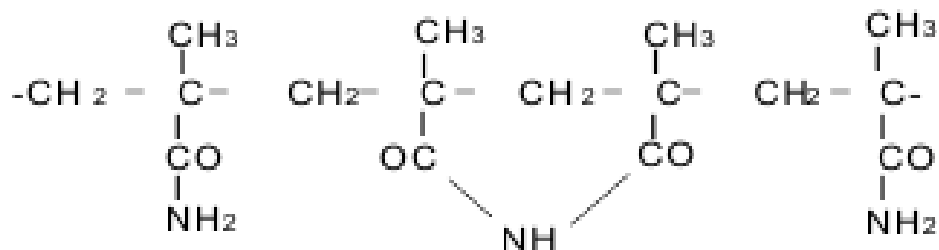
Monomerlar juftligi orasidagi kuchsiz ta'sirlashuvda sopolimer xossalarining tarkibga bog'liqligi additivlikka yaqin bo'lishi ko'rsatilgan. Ispan olimlari tomonidan gidrogellar olishda foydalaniladigan akril monomerlari ko'rsatib berilgan, bu monomerlarni polimerlash usullari, gellarning asosiy fizik-kimyoviy xossalari va ularning tibbiyotda ishlatish sohalari ko'rsatilgan [15].

Gellar olish uchun asosan gidrofil yoki suvda eriydigan monomerlar va polimerlardan foydalaniladi. Ba'zi ishlarda gellar olish uchun akril kislotasi tuzlari tutgan monomerlar bilan N-vinilpirrolidon, polivinil spirti, akrilamid aralashmalari ishlatilgan. Masalan, yuqori gidrofilli polimer sistemalar olish uchun Shibalovich va boshqalar [16] akrilamid bilan akril kislotasi va uning ishqoriy tuzlarini marganes (+3) aralash ligand komplekslari ishtirokida suvli muhitda 20°C da havo kislorodi atmosferasida monomerlarning inistiatorning va choklovchi agentning tabiati va konstitrasiyasiga bog'liq holda sopolimerlanishini o'rganganlar. Sopolimerning suv yutish va suvni tutib turish qobiliyatiga ionogen guruxlar tabiati va konstitrasiyasi, choklovchi agent tabiati va choklash darajasining ta'siri o'rganilgan. Sopolimerning suvni yutish tezligi va darajasiga mas'ul asosiy omillar

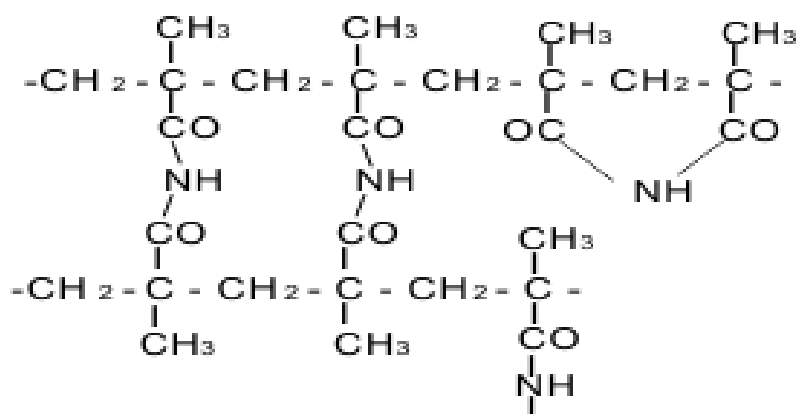
bo'lib ionogen guruhlar tabiati va konstentrastiyasi hamda choklanish darajasi xizmat qilishi ko'rsatilgan. 1g quruq polimer 200–250g suvni yuta oladigan gidrogel olishning optimal sharoitlari aniqlangan.

Kuchli bo'kuvchi gidrogellar termodinamikasini o'rganish maqsadida K.S.Kazanskiy va boshqalar [17] akrilamidning (70-90 mol' %) natriy akrilati yoki akril kislotasi sopolimerlarini radiastion choklash orqali olingan gidrogellarning bo'kish qonuniyatlari o'rganilgan. Kuchli bo'kuvchi gidrogellarning bo'kish darajasi ionsizlantirilgan suvda erkin bo'kish darajasi maksimal qiymatga ega bo'lib, eritmaning kislotaliligi, ion kuchi va gelga mexanik bosim ortishi bilan sezilarli darajada pasayishi aniqlangan. Mualliflarning fikricha, bo'kishning juda yuqori qiymatlari ionogen guruhlar tutuvchi gidrogel to'rining zaryadlanganligi va siyrak choklanganligi sabablidir. pH ion kuchi va gidrogelning bo'kish darajasini xarakterlovchi karboksil guruhlar dissostiastiyasi muvozanatini o'z ichiga oluvchi termodinamik model taklif qilingan. Unga ko'ra bunday juda yuqori bo'kish 4 parametr-choklanish zichligi, ta'sirlashuv parametri, dissostilanish konstantasi va ionogen guruhlar miqdori yordamida amalga oshadi. Polimerlar choklangan holatga o'tganda, uning molekulyar massasi ortadi, eruvchanligi va suyuqlanish harorati yo'qoladi, polimerning hamma fizik-kimyoviy va mexanikaviy xossalari o'zgaradi. Choklangan polimerning xossalari uning kimyoviy tuzilishiga va molekulalararo bog'larning soniga bog'liq. To'rlar sonining ortishi polimerning qattiqligi, issiqqa chidamliligi, yumshash haroratini oshirib, eruvchanligini esa kamaytiradi. Bu xossalar polimer materiallarini turli shakllarga solishni murakkablashtirsa ham, tayyor buyumlar olish uchun qimmatlidir. Chiziqsimon polimerning to'rsimon polimerga o'z-o'zidan o'tishi (saqlash yoki ishlatish vaqtida) funkstional guruhlarining turli aralashmalar yoki havodagi kislorod ishtirokida bir-biri bilan birikishi natijasida yuz beradi.

Ko'pincha reaksiya bir vaqtning o'zida ikki yo'nalishda boradi. Jumladan, N-metakrilamid polimerlanishida o'zida metakrilamid zvenosi tutgan chiziqsimon polimer bilan birga tarkibida tsiklik imid bog'i tutgan zvenolar ham hosil bo'ladi:



Polimerlanishning so'ngi bosqichida molekulalararo imid bog'lari tutgan choklangan, erimaydigan polimer hosil bo'lishi mumkin.



Demak, polimerning chiziqlidan to'rsimonga o'tishi bilan eruvshanligi yo'qoladi.

Sintetik polimer gidrogellari tibbiyotda singuvchi biologik mos materiallar sifatida keng miqyosida ishlatiladi. Akrilamid bilan metilmetakrilatning organik erituvchilarda olingan siyrak choklangan gidrogellarining biyosligi va mexanik xossalari o'rganilgan. To'rlar gidratlanishdan so'ng yuqori elastik (60-80% AA) va shishasimon (30-40% AA) holatlarda bo'lishi mumkin. Yuqori suyultirishda olingan shishasimon to'rlar shaffoflik, qattqlik, mustahkamlik va quyi molekulyar birikmalar uchun yaxshi singuvchanlik bilan yuqori (muvozanatsiz) suv tutadi. Hozirgi kunda ishlatiladigan gidrogellarning ko'pchiligi suvda eriydigan polimerlarni kimyoviy choklash yoki gidrofil monofunksional monomerlarni bifunksional monomerlar bilan sopolimerlash yo'li bilan olingan.

Poliakrilamid gellarining sintezi, asosan, akrilamidni choklovchi agentlar bilan, ko'p hollarda N,N'-MBA bilan suvda yoki spirtlarda sopolimerlash va poliakrilamidni suvli eritmalarida radiatsion choklash bilan amalga oshiriladi. To'ring hosil bo'lishi, asosan, zanjirlar choklanishi hisobiga emas, zanjir

uchlaridagi guruhlar bo'yicha reaksiya natijasida tarmoqlanish markazlari hosil bo'lishi hisobiga sodir bo'ladi.

Monomerlarni suvda $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ -askorbin kislotasi initsirlovchi sistemasi ishtirokida akrilamidni 2-gidroksietilmetakrilat bilan radikal sopolimerlab choklangan va choklanmagan sopolimerlar olish imkoniyati o'rganilgan. Choklovchi agent sifatida MBA va trietilenglikolning dimetakrilati 0,001-0,013g miqdorida olingan. Polimer zanjiriga akrilamid zvenolarini kiritish sopolimerning suv yutish xossalarini oshirishi aniqlangan.

Makromolekulalarning tuzilishini ifodalovchi bir qancha strukturalar mavjud. Ularning ba'zilarigina gidrogellar uchun xosdir.

Spiralsimon makromolekulalar hayot uchun juda zarur bo'lgan oqsillar va nuklein kislotalar spiralsimon molekulalar jumlasiga kiradi. Ularni tashkil qilgan -CO-NH- guruhlar o'zaro valent bog'lanishlar bilan, aminokislotalarning qoldiqlari esa vodorod bog'lanishlar bilan bog'langanligi ma'lum. Oqsil molekulalarining spiral konfiguratsiyasi molekulani mustahkamlaydi. A.G. Pasinskiyning hisoblashlariga ko'ra, albumin molekulasining elastiklik moduli 15-40 kg/mm ga teng.

Tarmoqlangan makromolekulalardan tuzilgan polimer vakillari qatoriga kraxmal, glikogen va ba'zi boshqa polisaxaridlar kiradi. Kraxmal tarkibining 10-20% ini suvda eruvchan va molekulyar massasi 10000-60000 bo'lgan uzunchoq qattiq molekulalardan iborat amiloza tashkil qiladi, kraxmalning qolgan asosiy qismini molekulyar massasi 1 million u.b ga yaqin amilopektin tashkil qiladi, amilopektin kuchli tarmoqlangan molekulalardan tuzilgan. Amilopektin suvda erimaydi, faqat bo'kadi. Kraxmal sovuq suvda erimaydi. Qaynoq suvda kraxmal donalari bo'kib, kraxmal yelimini hosil qiladi. Kraxmalni gidroliz qilish natijasida eruvshan kraxmal, dekstrin (shirash), patoka va glyukoza olinadi. Glikogen yoki hayvon kraxmali tarkibi va tuzilishi jihatidan kraxmalga o'xshaydi. U jonivorlarning jigar va go'shtida yig'iladi. Glikogen zanjirlarida glyukoza qoldiqlari soni kraxmaldagiga qaraganda ancha ko'p, glikogenning molekulyar massasi 1-4 million u. b ga teng.

Fazoviy polimerlar texnikaviy jihatdan eng muhim polimerlar guruhini tashkil qiladi. Fazoviy polimerlarning chiziqli molekulalardan hosil bo'lish hodisasi juda keng tarqalgan (masalan, gellarda, kauchukning vulkanizatsiya mahsulotlarida). Kauchuk va kollogenlar faqat uch o'lshamli polimerlar shaklida ishlatiladi. Jun tabiiy fazoviy polimer bo'lib, unda peptid zanjirlar disulfid bog'lanishlar orqali birlashgan. Chiziqli polimerlarga faol to'ldirgichlar (masalan, kauchukka qurum) qo'shilganida ham fazoviy makromolekulalar hosil bo'ladi.

Chiziqli molekulalar orasida kimyoviy bog'lardan hosil bo'lgan haqiqiy fazoviy polimerlar, chiziqli molekulalarning oltingugurt yoki kislorod bilan va bifunktsional molekulalar (masalan, ditiollar) bilan reaktsiyaga kirishganida yoki chiziqli molekulalarga qisqa to'lqinli nurlar ta'sir etganida hosil bo'ladi. Fazoviy polimerlar faqat ma'lum chegaraga qadar bo'ka oladi. Ularda oquvchanlik hodisasi muman kuzatilmaydi. Agar fazoviy makromolekuladagi chiziqli molekulalar orasidagi bog'lanishlar soni ortib ketsa, makromolekula zanjirlarining erkin harakat qiladigan qismi qisqaradi, polimerning egiluvshanligi pasayadi, qattiqligi ortadi (masalan, ebonitdagidek) va nihoyat, polimerning kauchuk kabi elastikligi tamomila yo'qolib, u odatda qattiq jism elastikligini kasb etadi. Fazoviy polimerlarning keyingi guruhini fenolformaldegid, mochevinaformaldegid va boshqa smolalar tashkil etadi.

Ba'zi gellarning tarkibida dispers faza juda oz (1-2% gacha) bo'ladi. Tarkibida suyuqlik ko'p bo'lgan gellar liogellar deyiladi. Ular yuqori molekulyar modda eritmalarining ivishidan hosil bo'ladi. Bular qatoriga kisel, qatiq va boshqalar kiradi [8]. Quruq holatda olingan yuqori polimer moddalar ham gellar qatoriga kiradi va tarkibida suyuqlik juda oz bo'ladi, bular qatoriga duradgorlik elimi, kraxmal, kauchuk va boshqalar kiradi [9,48]. Tarkibida suyuqlik oz bo'ladigan quruq gellar kserogellar deyiladi. Un, qurigan elim, chaqmoqtosh va boshqa moddalar kserogellar qatoriga kiradi. Ko'pincha koagulyatsiya yoki «tuzlanish» hodisalari natijasida ham gellar hosil bo'ladi. Ana shu tarzda hosil bo'lgan gellar koagellar deyiladi. Agar kserogel suyuqlikka solinsa, bu modda

suyuqlikni yutib, o'z hajmini oshira boradi, ya'ni bo'ka boshlaydi. Quruq jelatina suvga solinsa, u bo'kib, sekin-asta gelga va so'ngra zolga aylanadi.

Bo'kishi natijasida o'z hajmini oshiradigan kserogellar elastik gellar, bo'kmaydigan gellar esa noelastik gellar deyiladi. Ba'zi gellar bu ikki guruh o'rtasidagi oraliq vaziyatni egallaydi. Elastik gellar qatoriga jelatina, kauchuk kiradi. Masalan, silikat kislota, temir (III)-gidroksid, alyuminiy gidroksid gellari mo'rt gellardir. Noelastik gellar suyuqlik bug'larini yuta oladi, buning natijasida gel adsorbstion solvat qavat bilan qoplanadi va unda kapillyar kondensastiya sodir bo'ladi. Elastik gellarning o'ziga xos xarakterli xususiyati shundaki, ular dispersion muxitni shimib, o'z hajmini oshirib yuboradi. Masalan, jelatina suvni shimib, o'z hajmini 12-13 marta oshiradi. Elastik Gellar ikkiga: ma'lum chegaragacha bo'kadigan va cheksiz bo'kadigan gellar guruhiga bo'linadi.

Poliakrilamid gidrogellari strukturasiga zardob albumini va uning to'yinmagan hosilalari ta'siri o'rganilgan. Plate N.A va boshqalarning ko'rsatishicha monomerlarning dastlabki aralashmasiga zardob albumining to'yinmagan hosilalarini kiritish gellarning bo'kish darajasini keskin ortishiga, gidrogellar qayishqoqlik modulining pasayishiga va to'r burchaklari orasidagi zanjirlar molekulyar masasining ortishiga olib keladi [19]. Kuzatilgan effektlarning asosiy sababchisi sifatida zardob albumini va qisman choklangan poliakrilamid kimyoviy bog'langan bloklari bilan bloksopolimerlar hosil bo'lishi ko'rsatilgan. Tibbiyotda ishlatiladigan gidrogellarning ko'pchiligi suvda eriydigan polimerlarni kimyoviy choklash yoki gidrofil monofunkstional monomerlarni bifunkstional monomerlar bilan sopolimerlash yo'li bilan olingan.

Poliakrilamid gellarining sintezi, asosan, akrilamidni choklovchi agentlar bilan, ko'p hollarda metilen-bis-akrilamid bilan suvda yoki spirtlarda sopolimerlash va poliakrilamidni suvli eritmalarida radiastion choklash bilan amalga oshiriladi. To'rning hosil bo'lishi, asosan, zanjirlar choklanishi hisobiga emas, zanjir uchlaridagi guruhlar bo'yicha reakstiya natijasida tarmoqlanish markazlari hosil bo'lishi hisobiga sodir bo'ladi.

Monomerlarni suvda $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ askorbin kislotasi inistirolovchi sistemasi ishtirokida akrilamidni 2-gidroksietilmetakrilat bilan radikal sopolimerlab choklangan va choklanmagan sopolimerlar olish imkoniyati o'rganilgan. Choklovchi agent sifatida N,N'-metilen-bis-akrilamid va trietilenglikolning dimetakrilati 0.001-0.013g miqdorida olingan [15,36]. Polimer zanjiriga akrilamid zvenolarini kiritish sopolimerning suv yutish xossalarini oshirishi ko'rsatilgan. N-vinilpirrolidon sopolimerlari asosida olingan gidrogellar gemodiolizda va tibbiyotning boshqa jarayonlarida keng miqyosda ishlatiladi. Masalan, oksialkilenmetakrilatlar bilan suvda eruvchan polivinilporrolidon sorolimerlari asosida gidrogel membranalar sintez qilingan. Bu gidrogel membrnalar gemodializ va gemofiltrastiyada, sun'iy qon tomirlarni o'rashda va membrana qon bilan kontaktda bo'ladigan boshqa holatlarda uzoq vaqt ishlatish uchun yaroqli ekanligi ko'rsatilgan [20].

O'zbekiston Milliy Universiteti olimlaridan kimyo fanlari doktori, professor M.G. Muxammediyev va M.A. Maxkamovlar ayrim kompozitsion gellar olishgan va ularning xossalarini o'rganganlar. [44,45] ishda choklovchi agentlar bilan akrilamidning interkalyatsion sopolimerlanishi tavsiflangan. Olingan kompozitning morfologiyasi optik mikroskopiya va rentgenfazaviy analiz usulida o'rganilib, xulosalangan. Starodubstev S.G va boshqalar [21] N-vinilpirrolidonning metilmetakrilat, metildietilenglikolmetakrilat va etilenglikolning monometakrilati kabi metakril efilar bilan xar hil konstentrastiyali choklovchi agent ishtirokida olingan sopolimerlar gidrogellarining fizik-kimyoviy va mexanik xossalarini o'rganganlar. Gidrogellarning turli haroratlarda bo'kish darajasini o'rganish amaliyotda ishlatish uchun kichik miqdordagi choklovchi agent ishtirokida olingan N-vinilpirrolidon bilan metilmetakrilatning sopolimerlari eng yaxshi komrleks xossalarga ega bo'lishni ko'rsatadi. N-vinilpirrolidonning metilmetakrilat bilan spirtning suvli eritmasida va etilenglikolning monometakrilati bilan suvda (erituvchi miqdori 30%) sopolimerlarning gidrogellari olingan. Gidrogellarning suvdagi muvozanatli bo'kish darajasi va mexanik xossalari aniqlangan [22]. N-vinilpirrolidonning etilenglikol monometakrilati bilan sopolimeri asosidagi

gidrogel barcha sharoitlarda yuqori elastik holatda bo'ladi, N-vinilpirrolidonning metilmetakrilat bilan sopolimeri asosidagi gidrogel esa sopolimerlanish mexanizmidagi farq tufayli 55% suv tutgan tarkibigacha shishasimon holatda turadi. Ikkala gidrogelda ham vinilpirrolidon miqdori ortishi bilan mustahkamlik va qayishqoqlik moduli kamayadi.

Tashmukambetova J.X. [23] tomonidan polimer gidrogellarga akriloilsalitsiya kislotasi, akriloiladanin va astillangan geparinning kovalent bog' orqali immobillash natijalari keltirilgan. Fiziologik faol birikma va choklovchi agent N,N-metilen-bis-akrilamid miqdoriga gellarning muvozanatli bo'kishi bog'liqligini o'rganib gidrogellarning strukturasi baholangan. Immobillangan fiziologik faol birikma gidrogellarning shu birikmalar diffuziya koeffitsienti qiymatlari bo'yicha turli xil molekulyar massali moddolardan o'tishi aniqlangan. Odam zardobi al'buminining ageninlar bilan immobillangan gidrogellarga sorbstiyasi o'rganilgan va gidrogellarga fiziologik faol birikmani kiritish ularning strukturasiga katta ta'sir qilishiga qaramay gidrogelga immobillangan birikmaning fiziologik faolligi saqlanib qolishi ko'rsatilgan. Heitz W ishlarida gidrogellar sintezi va ular strukturasi aniqlash muammolari tahlil qilingan [24]. Gidrofob va gidrofil bloklardan iborat gellarga gidrofil monomerlarni suspensiyada polimerlash muammolariga; xromatografiyada va suvni rezervatsiya qilish uchun hamda fermentlarni tashuvchi sifatida qo'llaniladigan gellarga alohida e'tibor berilgan. Choklovchi agentning xili va miqdori hamda gellar geterogenligi inert komponentlarning ta'siri, gellarda zich qobiqlar hosil bo'lish sabablari tahlil qilingan N-izopropilakrilamidni metilen-bis-akrilamid bilan choklab olingan gellardan biologik va boshqa molekulalarning ajrab chiqish imkoniyatlari o'rganilgan. Har xil tarkibli gidrogellar quyi kritik erish temperaturasiga ega bo'lishi, ya'ni temperatura quyi kritik erish temperaturasidan (32-37) yuqorida suv miqdorining keskin kamayishi (5 marta) va bunda, avval kirib qolgan moddaning ajrab chiqishi sodir bo'lishi mumkinligi aniqlangan. Mazkur gidrogellar tibbiyotda, biotexnologiyada va sanoatda suvli sistemalarda dorilarni, toksinlarni, erigan moddalarni yoki erituvchilarni aratib olish uchun ishlatilishi mumkinligi

ko'rsatilgan [25]. Akril monomerlar asosida choklangan sopolimerlarning tibbiyotda yaralarni davolashda qo'llanilishi [3,42] ishda to'liq yoritib berilgan. Ushbu ishda sopolimerning Ag-bentoniti bilan modifikatsiyalash natijalari ham keltirilgan.

Mineral saqllovchi kompozitning sorbsion xossalari ham o'rganilgan bo'lib, modifikatsiyalangan kompozitning ekplutatsion xarakteristikalarini yoritib berilgan. Uspenskaya M.B va shogirdlari yaralarni bog'lashda qollaniladigan mineral to'ldiruvchilar bilan boyitilgan kompozitning tavsifi haqida o'ragishlarini [43-44] ishlarda yoritib berishgan. Binar to'ldiruvchilar bilan to'ldirilgan kompozitsion polimerlarning xossalarini o'rganish natijasida, ularning fizikmexanik xarakteristikalarini tegishli tartibda jadvallar va diagrammalar bilan belgilab berilgan. Olingan polimer kompozitlarning ishlatilish sohalari o'rganilib, ularni yaralarni boylamalar, qurilish materiallari, suv yutuvchi-gidrogellar sifatida qo'llanilgan. Bentonitlar va akril polimerlari asosida o'tga chidamli polimer kompozitlar tarkibini ishlab chiqishgan, hamda kompozitning termik barqarorliklarini o'rganib differensial termodiamik analiz natijalarini izohlab berishgan.

Neft dog'larini tozalash jarayonlarida mineral sorbentlardan foydalanish imkoniyatlari ko'rsatilgan. Neft bilan ifloslangan joylarni tozalash usullaridan foydalanish to'kilgan neftning aniq fizik-kimyoviy xossalarini hisobga olgan holda, ekologik talablarga rioya qilgan holda kompleks ravishda amalga oshirilishi lozim [26].

Polimer gidrogellarni bunday noyob xossalarga ega bo'lishiining boisi nimada? Yuqorida aytib o'tilganidek gidrogellar erituvchida bo'kkan bir-biri bilan ko'ndalang kovalent bog'lar bilan choklangan uzun polimer zanjirlaridan iborat bo'lib yagona fazoviy to'r hosil qiladi. Bunday gidrogellar o'zida juda katta miqdorda suv yutib, uni saqlay oladi. Shuning uchun ularni molekulyar gubkalar deb ham ataladi. Bunday yuqori darajada suv yutish qobiliyati zaryadlangan guruhlar tutuvchi polielektrolit gellar uchungina xarakterli. Suvli muhida ular zaryadlangan zvenolar va quyi molekulyar qarshi ionlar hosil qilib dissostilanadi.

Biroq dissostilanganda polimer molekulasida bitta zaryad ionlari, masalan musbat ionlar, zanjirda bog'langan holda qoladi, manfiylari (qarshi ionlar) eritmada erkin holda bo'ladi. Polimer to'rdagi bir nomli zaryadlangan zvenolar bir-biridan itariladi va buning oqibatida o'ralgan makromolekulalar kuchli cho'ziladi. Natijada gel namunasi o'lchami kattalashadi, ya'ni erituvchini yutib bo'kadi. Quyi molekulyar qarshi ionlar ham bo'kish jarayonida muhim rol o'ynaydi. Ular gel ichidagi erituvchida erkin harakatlanadi, boshqacha qilib aytganda, entropiyani oshiradi. Lekin ular erituvchidan chiqib ketolmaydi, aks holda bu elektroneytrallikni buzgan bo'lardi. Shunday qilib gel namunasining sirti qarshi ionlar uchun o'tib bo'lmas to'siqqa aylanadi. To'r ichida qamalib qolgan quyi molekulyar qarshi ionlar translyatsion harakat entropiyasida sezilarli yutuqqa ega bo'lish uchun iloji boricha katta hajmini egallashga harakat qiladi. Natijada gaz bosimi havo sharini shishirganidek gelning sezilarli shishishini keltirib chiqaruvchi shishiruvchi osmotik bosim yuzaga keladi. Demak polielektrolit gellarning suvda kuchli bo'kishi bir xil zaryadlangan zvenolarning elektrostatik itarilishi hamda qarshi ionlarning osmotik bosimi tufayli namoyon bo'ladi. Agar zaryadlangan ionlar miqdori katta bo'lmasa, gel asosan qarshi ionlarning osmotik bosimi hisobiga bo'kadi. [27-28]. Bo'kkan gellardagi juda katta miqdordagi erituvchi fazoviy o'tishlarni keltirib chiqarishi mumkin. Bu ma'lum sharoitlarda to'r zvenolari orasida tortishuv kuchayishi hisobiga geldan tashqi eritmaga erituvchining siqib chiqarishiga olib keladi. Oqibatda gel hajmini yuzlab marta kamayib ketadi [29]. Gel hamjining tashqi sharoit biroz bo'lsada o'zgarishi bilan keskin kamayishi kallaps deyiladi [46]. Buni keltirib chiqaruvchi tortishuv kuchlari, odatda suvli eritmada gidrofob ta'sirlar yoki volorod bog'lari bilan bog'liq. Tashqi omillardan birontasi (masalan, harorat, erituvchi tarkibi, pH va x.k.)ning o'zgarishi tortishuv kuchlarini kuchaytirib yuboradi va gelning kallapslangan holatga o'tishi muqarrar bo'ladi. Shunday qilib, kallaps ostonasida turgan polimer geli muhit parametrlarining juda kichkina o'zgarishlariga javob tariqasida o'z hajmini qaytar darajada keskin o'zgartirishi mumkin. Shu bois bunday gellar sezgir yoki "aqlli" materiallar deb ataladi [30].

Gidrogellarning ishlatilish sohalariga qishloq xo'jaligi ham kiradi. Hidrogellar bu erda o'simliklar uchun namni ushlovchi vosita sifatida va zovurlarni sho'rlanishni oldini olishda ishlatiladi. Hidrogelning ta'siri uning o'simlik atrofida namni ushlashi, bug'lanishga qarshilik ko'rsatishi va yer osti suvlarini tortishiga asoslangan. O'simlik nafaqat sug'orish va atmosfera namligidan, balki bo'kkan gidrogel suvidan ham foydalanishi mumkin. Shuningdek ishlov beriladigan o'simliklarda suv sarfini kamaytiradi. Bundan tashqari toshloq erlarda suvning singishi katta tezlikda bo'lib, u yerda ishlatilgan gidrogel suvni ildiz atrofida tutib qola oladi. Hidrogellarni ekin ekish vaqtida urug' bilan aralashtirib ekish kerak. Ekiladigan urug'lar bilan deyarli teng miqdorda sarflanadigan bu gidrogellar, yog'in-sochin, sug'orish vaqtida tuproqqa shimilgan suvni yutib, uni uzoq vaqt ildiz atrofida tutib, o'simlikni suv bilan taminlab tura oladi. Natijada yerni sug'orishlar oralig'idagi vaqt kattalashib ancha suv tejab qolinadi. Eng muhimi ekologik jihatdan zararsiz. Shuningdek gidrogellar suvni o'simlikka keyingi sug'orish vaqtigacha berib turadi. Keyingi sug'orishda gidrogel yana suvga bo'kib, o'simlikni suv bilan taminlashda davom etadi.

Keyingi vaqtlarda gellar asosida polielektrolitlar sintezlab olinmoqda. Ba'zi polielektrolitlar qimmatbaho super absorbentlar bo'lib juda ko'p sohada qo'llaniladi. Bunday polielektrolitlarda tanlab ta'sir etish xususiyati kuchli bo'ladi. Shu sababali xam ionitlar sifatida keng qo'llanilmoqda [33]. Hidrogellar bilan rezina va boshqa materiallar kompozitsiyalarining yaratilishi esa gellarning qo'llanilish sohasini yanada kengaytirdi [34].

Gellarning bo'kishi. Polimerlanish usulida hosil qilinadigan gidrogellarning ko'rgazmali osmotik bosimning o'rni, ko'riladigan misol suvda yarim elektrolitli gellarning yuqori kuchli bo'kishi hisoblanadi: bir gramm quruq polimerga bunda bir necha kilogramm absorbirlangan suv geli to'g'ri keladi. Yarim elektrolitli gellarning bo'kishida protivoionlarning o'rni oldinroq aniqlangan. 50-yillar boshida Kachalskiy xodimlari bilan ko'rsatdiki, yarim elektrolitli gellarning bo'kishi polimer zanjirining elastik energiyasi va protivoionlarning osmotik bosimi

orasidagi balansi bilan aniqlanadi. Qarama-qarshi ionlarning osmotik bosimni aniqlovchi gellarning ionlanish darajasi, gellarning absorbatsiya xususiyati xam gellarning to'qilish darajasiga va polimerlarning erituvchiga yaqinligiga bog'liq. Suvning superabsorbenti sifatida yuqori gidrofil bilan makromolekulali asosidagi geldan foydalaniladi. Ko'p sonli sanoatda ishlab chiqariladigan superabsorbentlar yaratish uchun material sifatida PAK va PMAK, PAA gel tuzlari hisoblanadi [5,9,39]. Superabsorbentlar nafaqat ko'p miqdorda erituvchini so'ndirish kerak, uni o'zida samarali tutib turishi kerak. Buning uchun gel-superabsorbentlar yetarlicha yaxshi mexanik xossaga ega bo'lishi kerak (jumladan, mustaxkamlikka va elastiklikka). Biroq to'rlarda suv miqdorining ortishi uning mustaxkamligini pasayishiga olib keladi. Shuning uchun gel-superabsorbentlarni yaratish masalasi absorbatsiya xossasi va mustaxkamlik orasida murosalar izlashga olib keladi. Zamonaviy superabsorbent materiallarda bu muammoni bo'sh choklangan polimer granul yuzalarida gelning bo'kishga moyilligi cheklangan bo'lgan mustahkam qobiq yaratish bilan yechiladi [4,35,40]. Bunday modifikatsiya gellarning bo'kishga moyilligini cheklash bilan boshqariladi. Ba'zan mexanik xossalarini yaxshilash uchun polimerli to'rga bir necha miqdorda kovalent bog'lanish hisobiga bir zanjir kiritish bilan, masalan to'qiydigan agent sifatida bir zanjirli polimerdan foydalanish bilan erishiladi. Bunday agregatlardagi to'r zanjiri qismining shovqin chiqarishi bir zanjirli polimerni gelga samarali o'tishiga olib keladi va gelning elastiklik modulini sezilarli darajada ortiradi. Yaxshi absorbatsiya xossasini saqlagan xolda mexanik xossasini orttirishning boshqa usuli-gel kompozitlarini bir karkasga egiluvchan zanjirli to'rni tatbiq etish bilan xosil qilish mumkin. Jumladan, bunday gellarni akrilamidlarni suvli suspenziyada yupqa maydalangan mineral kristallitlarini polimerlash bilan olinadi. Polimerlashda gelga bevosita mineral plastinkalari qo'shiladi, natijada yaxshi mexanik xossali ishonarli mustaxkam struktura xosil bo'ladi.

Olib borilgan ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki tabiiy va sintetik polimerlar asosida gidrogellar olish, to'ldiruvchilar qo'llanilib olingan polimer kompozitlar, namlikni absorbsiyalovchi superabsorbent nanokompozitlar va

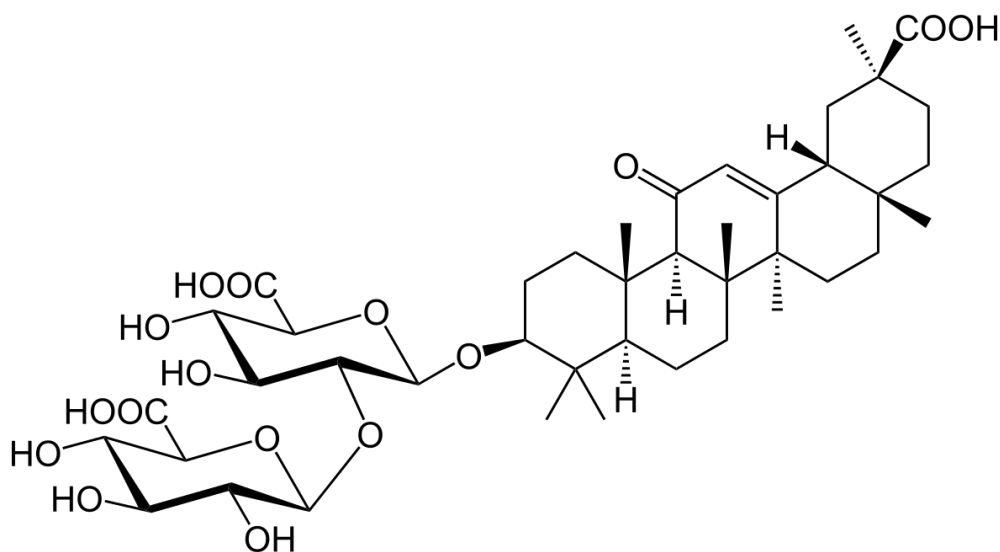
ularning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish va turli xil sho'rlangan va sho'rlanmagan sug'oriladigan yerlarga tuproq namini saqlashda qo'llash dolzarbligidan darak beradi [4,5,47]. O'zbekiston mintaqaviy joylashuvi nisbatan quruq iqlimda bo'lganligi, xususan cho'l hududida havo harorati yuqori bo'lganligi, olimlar oldiga ko'plab dolzarb masalalarni yuklamoqda. Hududlardagi tuproqdagi namlikni uzoq saqlash, o'simliklarni o'sish sharoitiga salbiy ta'sirga ega bo'lmagan gidrogellar olish aniq maqsadli harakatlardan biridir. Shu nuqtai nazaridan kimyo sanoatida ishlab chiqariladigan polimerlar asosida gidrogellar olish, namni yutuvchi superabsorbentlar olish va ularning fizik-kimyoviy; bo'kuvchanlik darajalari; polimer kompozitning bo'kish darajalarining haroratga, initsiator konsentratsiyasiga, to'ldiruvchi konsentratsiyasiga bog'liqligi kabi xossalarini o'rganish ham ilmiy ham amaliy ahamiyatga molikdir.

Olingan gidrogellarga tanlab ta'sir etuvchi biologik faol moddalarni modifikatsiya qilib olinadigan usullardan foydalanish samaraliroq hisoblanadi. Huddi shunday moddalardan biri glitsirrizin kislota (GK) bo'lib, shirinmiya o'simligi ildizining asosiy kimyoviy komponentlaridan hisoblanadi. O'zRFA O'simlik va hayvonot olami genofondi institutida shirinmiyaning serhosil, qurg'oqchilikka va tuproq sho'rlanishiga chidamli shakllari yaratilgan, urug'i va ildizpoyasidan ko'paytirish usullari, afotexnikasi ishlab chiqilgan, yiliga 2 marta hosil olish mumkinligi isbotlangan. Shirinmiya ildizida GKning miqdori 20-22%ga yetadi. GKning o'zi va uning ayrim hosilalari amaliy tabobatda bronxial astma, dermatozlar, ekzemalar, oshqozon va o'n ikki barmoqli ichak yallig'lanishi, surunkali va o'tkir hepatitlarni davolashda qo'llaniladi. GK kortizon antagonist xossasiga ega bo'lib, jigarda glikogen to'planishini, hamda xolesterin biosintezini ingibitori hisoblanadi. Biogen metallarning glitsirrizinatlar qulay, samarador va zararsiz dorivor vositalar ishlab chiqarishda yetarli darajada istiqbolga ega.

2.3. Glitsirrizin kislota va uning tuzilishi

Glitsirrizin kislota (GK) uch asosli kislota bo'lgani bois uch almashingan tuzlar hosil qiladi. Uning litiy, natriy, kaliy va ammoniyli tuzlari olingan. Buning uchun

texnik GKning asetondagi yoki spirtidagi eritmasiga yuqoridagi metallar gidroksidlarining va ammiakning spirtli eritmasi taʼsir ettirib olinadi. hosil boʻlgan tuzlar muz sirka kislotasida eritilsa, bir almshingan tuz holatiga oʻtadi. Bunda uglevod qismidagi karboksil guruh tuz holatidan kislota holatiga keladi [66-67]. GKning litiy, natriy va kaliyli aralash tuzlari ham olingan va ularning yalligʻlanishga qarshi, zararlangan terining tiklanishini tezlashtirish qobiliyatiga ega ekanligi aniqlangan [67-68].



Bundan tashqari, GKning magniy va alyuminiyli tuzlari alkoksi-tuzlar shaklida olingan [68-69]. Metoksimagniyli tuzi GKning absolyut metil spirtidagi eritmasiga magniy kukuni taʼsir ettirib sintez qilingan. Izopropiloksialyuminiyli tuzi esa, GKning suvsiz izopropil spirtidagi eritmasiga inert(argon) muhitda taʼsir ettirish yoʻli bilan olingan [69]. Bu ikkala tuz ham eksperimental tekshirishlar natijasida yalligʻlanishga qarshi faollikni namoyon qilishi va bu faollik ayniqsa izopropiloksialyuminiy tuzida nisbatan yuqori ekanligi aniqlangan. Mualliflar ushbu birikmani dorivor preparat sifatida tavsiya etganlar.

Adabiyotlar taxlilida glitsirrizin kislotasining tabiatda tarqalgan birikmalarini olinish usullari, kimyoviy xossalari, biologik faolligi haqidagi maʼlumotlar mavjud. Barcha adabiyatlarda GKning ahamiyati, hosil qilgan kompleks birikmalarining foydalanish sohasi keng keltirilgan. Misol uchun koʻplab adabiyotlarda qizilmiya ekstraktining ishlatilishi, qizilmiya tarkibidagi glitsirrizin kislotasining

oziq-ovqat mahsulotlari, salqinlashtiruvchi va sog'lamlashtiruvchi ichimliklar, shuningdek, kosmetik mahsulotlarda ham foydalanishi keltirilgan.

Glitsirrizin kislotasi 10 xildan ortiq qizilmiya turlarida aniqlangan. Rossiya va MDH davlatlarida shirinmiya ildizi mahsulotlari xalq tabobatida dori vositasi sifatida foydalanib kelingan. Dorivor shirinmiyaning tabiyatda 3 ta turi mavjud:

1) Yalang'och shirinmiya (*Glycyrriza glabra*), 2) Ural shirinmiyasi (*G.Uralensis*. Fich) va 3) Korjinskiy shirinmiyasi (*G.Korshinskiyi Grig*).

Bu o'simliklarning yer osti azolaridan xalq xo'jaligida ishlatish maqsadida ko'p miqdorda yetishtiriladi. Ildizlarda glitserrizin geli K, Na, Mg tuzlari aralashmasi holida glitsirrizin kislotasi be'maza shirin tamga ega.

Glitsirrizin kislotasi qizilmiyada yig'ilishi barglardagi glikozid donalarining ildizga yig'ilishidan, ya'ni glyukoza va galaktozalarning disaxarid fragmentida gulykuron kislotaga aylanishidan hosil bo'ladi [52]. Glitsirrizin kislotaning qizilmiyadagi miqdori qaysi faslda yig'ilishiga, turiga va o'sib turgan muhitiga bog'liq bo'ladi. Shirinmiyasining ildizlaridagi glitsirrizin kislotasining maksimal miqtori sentyabr va oktyabr oylarida qurib qolgan poyalarda bo'ladi, minimal miqdori esa iyul va avgust oylaridagi hosil berish vaqtida kuzatiladi. Glitsirrizin kislotaning miqdori hududlarga ham bog'liq bo'lib janubga qarab ortib boradi, o'simlikning yoshiga (3-4 yoshdagi shirinmiya o'simligi ildizdagi GK miqdori yuqori bo'ladi) bog'liq. Afrika, Avstraliya, Shimoliy va Janubiy Amerikada, Osiyoda esa Qozog'iston va O'zbekistonda, Rossiyaning shimoliy sharqi (Sibir)da keng tarqalgan. "*Glycyrrhiza glabra*" ildizi o'z tarkibida 8% dan 22% gacha glitsirrizin moddasini tutishi bilan birga uning tarkibida 4% gacha flavonoidlar 15% gacha glyukoza, 11% gacha saxaroza, 34% gacha kraxmal, 24% gacha kletchatka, 2% gacha steroid va 5% gacha yog' ham bor. Shirinmiya turidagi o'simliklar yer osti qismidagi ildiz va ildizchalari triterpen glikozidlarni yig'adi. Asosiy glikozidlardan biri glitsirrizin kislotasi hisoblanadi. Turli xil qizilmiya ichida GK ning miqdori eng yuqori bo'lgani Korjinskiy qizilmiyasi bo'lib uning 3-4 yoshli ildizlari 11,7% gacha GK saqlaydi [53-54].

GK birikmalarining yallig'lanishga qarshi va antidepressant faollikni namoyon qilishi kuzatilgan. Shuningdek, pentaasetilglitsirizin kislotasini modifikatsiyalash maqsadida uning diazoketonlari orqali N-asetilaminotiazol va N-timochovin bilan hosilalari olingan. Diazotirlovchi vosita sifatida diazometandan foydalanilgan. Pentaasetilglitsirizin kislotasini 2-amino-3-asetoksioktadekanolning Oglikozidi bilan birikmasi N-gidroksisuksinimid ishtirokida aktivlangan efir orqali sintez qilingan [8]. Shuningdek, pentaasetilglitsirizin kislotasining izotsionatlari orqali bir qator triterpen mochivinalari va karbamatlari hosilalari, hamda, uning gidrazidlaridan esa digidrazidlari olingan [49-50].

2.4. Shirimiya ildizidan texnik glitsirizn kislotasini ajratib olish usuli

Havoda quritilgan va maydalangan shirinmiya ildizining 1l hajmli tubi yumaloq kolbada 500-600 ml suv bilan 6 soat davomida yengil qaynatib turgan holatda qizdamiz. Hona haroratigacha sovugan eritmani zich matodan o'tkazib, olgan qoldiqqa yana avvalgi miqdorda suv qo'shib yuqoridagi jarayonni takrorlaymiz. Sovugan eritmani filtrlab, dastlabki filtrat bilan birlashtirdik va hajmi 200 mlga yetguncha suv hammomida bug'latdik. Hosil bo'lgan quyuv ekstraktga cho'kma ajralishi to'xtaguncha aralashtirib turib 1%li sulfat kislota eritmasini qo'shdik. Jigarrang tusli amorf cho'kmani zich matoda filtrlab havoda quritdik.

Shirinmiya ildizi glikozidi (Gl-ycyrrhiza glabra) birinchi bor Fogel tomonidan 1943 yilda ajratib olingan. 1907 yilda Chirx, Sederburg ushbu glikozidni ishqorlab uning glitserret kislota deb ataluvchi aglikonini ajratib olishdi. Jumladan glitsirret kislotasi tarkibida karboksil guruhi mavjudligini P.Karrer va uning hamkasblari ko'rsatishgan. Ular suyuqlanish harorati 297-298°C bo'lgan glitsirret kislotasini ajratib olishib, uning metil ($T_{\text{suyuq}} = 241^{\circ}\text{C}$) va etil ($T_{\text{suyuq}} = 246-248^{\circ}\text{C}$) efirlarini xarakterlab berishgan. Bergmann suyuqlanish harorati 303°C $[\alpha]^{20} = +145,5$ bo'lgan glitsirret kislotasini ajratib oldi. Uning metil efirini ($T_{\text{suyuq}} = 255$, $[\alpha]^{20} = +144,3$ (dioksan-atseton), atsetatini ($T_{\text{suyuq}} = 317-318^{\circ}\text{C}$) $[\alpha]_{\text{D}}^{20} =$

+144,6⁰C), metil efiri atsetatini ($T_{\text{suyuq}} = 299\text{-}300^{\circ}\text{C}$) $[\alpha]_{\text{D}}^{20} = +147,6^{\circ}\text{C}$) xarakterlab berdi va metilglitserretatni xrom kislota bilan oksidlab 3-ketometilglitsirretni oldi ($T_{\text{suyuq}} = 242^{\circ}\text{C}$, $[\alpha]_{\text{D}}^{20} = +181^{\circ}\text{C}$). Bergman olgan natijalari asosida glitsirret kislota tarkibi $\text{C}_{23}\text{H}_{36}\text{O}_3$ bo'lishi kerak degan xulosaga keldi.

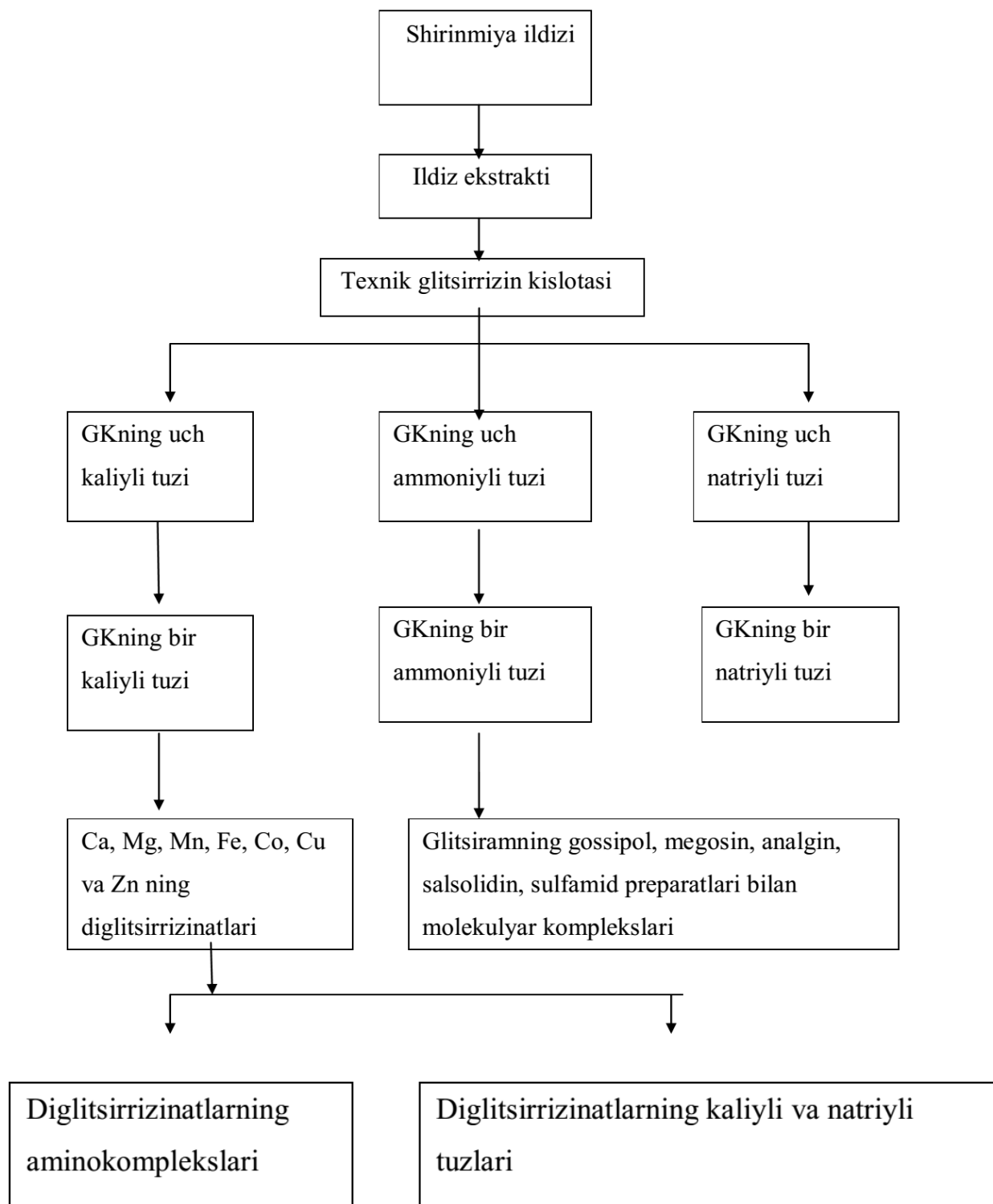
Texnik GK qizilmiyani suvli ekstraktini qayta ishlash orqali olinadi. Toza GKni esa poliamid adsorbsiya qilib olinadi GK tozalash poliakrilat smolalari va polimerlardagi aldegid va arilamino guruh tutgan polimerlarda olib boriladi.

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

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 aktiv 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 eritmaları uchun mitsellalar hosil qilish kritik konsentratsiyalari aniqlangan deb ta'kidlanadi.

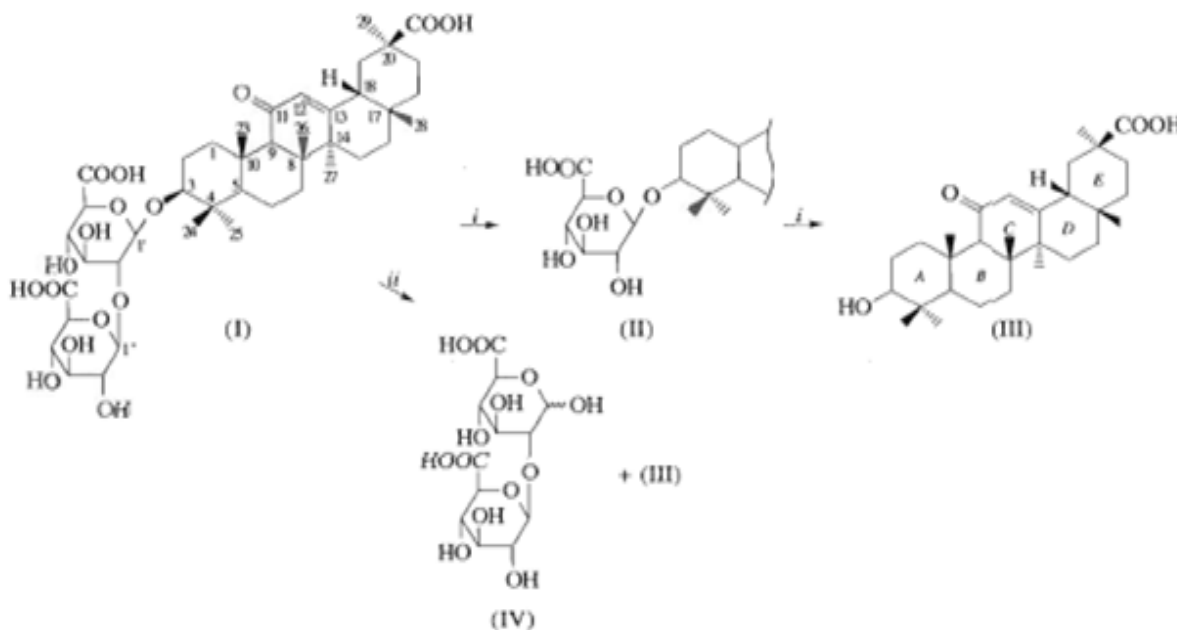
Tuzilishi va olinishi; GK triterpenoglikol tuzilishi glitserat kislota o'rganishda Rujichki [55-56], Jerossi [57] va Beton [58] ishlarida o'rganilgan. Olib borilgan izlanishlarda GKning gidrolizi metil mahsuloti bilan gidrolizi glyukuron kislota bilan disaxarid qismi β -konfiguratsiyani, aglikon bilan hosil qilgan qismi α -konfiguratsiyani beradi.

Glitsirrizin kislotalari hosilalarini olishning umumiy sxemasi



GK uchun quyidagicha nom berilgan: 3- β -gidroksi-11-okso-12-en-18- β -H, 20- β -olean-30 kislotalarning 3-O-(2'-O- β -D-glyukuronopiranozil)- α -D-glyukopiranozid. Bundan tashqari ^1H va ^{13}C -YAMR spektrlari asosida olib borilgan tekshirishlar

natijasida GK ning kimyoviy tuzilishida glyukuron kislotasi glyukozid bog'i β -tuzilishga ega ekanligini va GK ning tuzilishi 3- β -gidroksi-11-okso-12-en-18- β -H,20- β -olean-30 kislotaaning 3-O-(2'-O- β -D-glyukuronopiranozil) - α -D-glyukopiranozidi ekanligi Halilov, Baltina va boshqalar tomonidan tasdiqlangan [59].

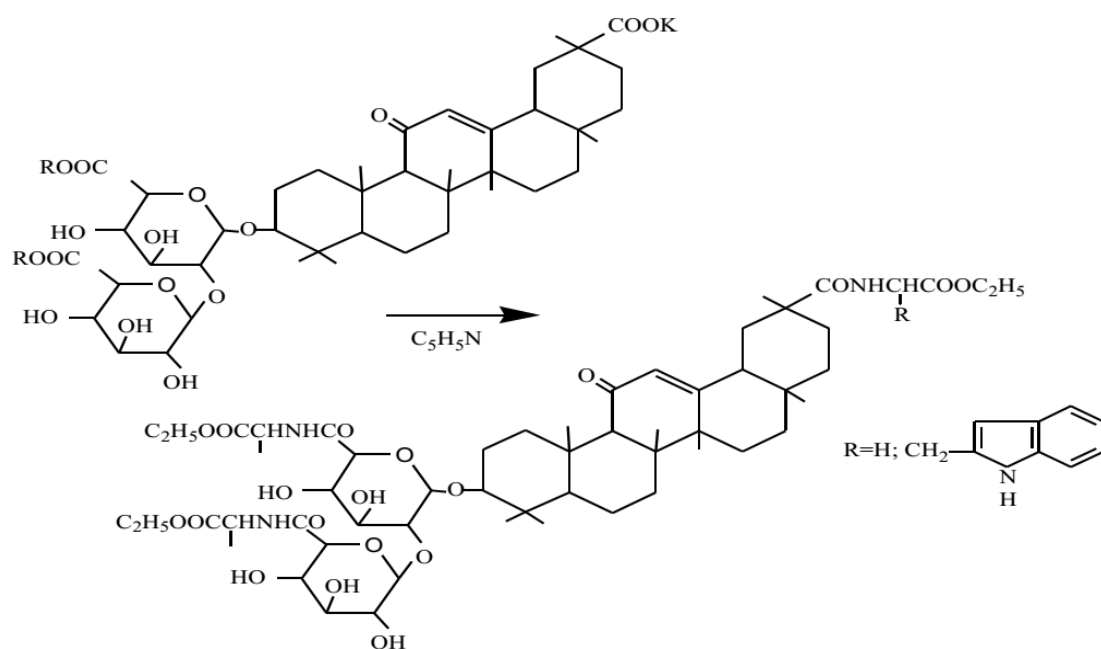


GK fermentativ gidrolizi stereospetsifik xususiyatga ega bo'lib quydagi tartibda boradi. Avvalo monoglyukoronida (II), keyin aglikon 18 β -H glitsirit kislota (III), so'ngra esa β -glikazid bog'lari hosil bo'lishi kuzatiladi [60-61]. Qo'ziqorinlardan olingan ferment *Aspergillusniger* esa GK ni aglikongacha aglikon (III) va diglyukoronida (IV) gacha gidrolizlaydi [62].

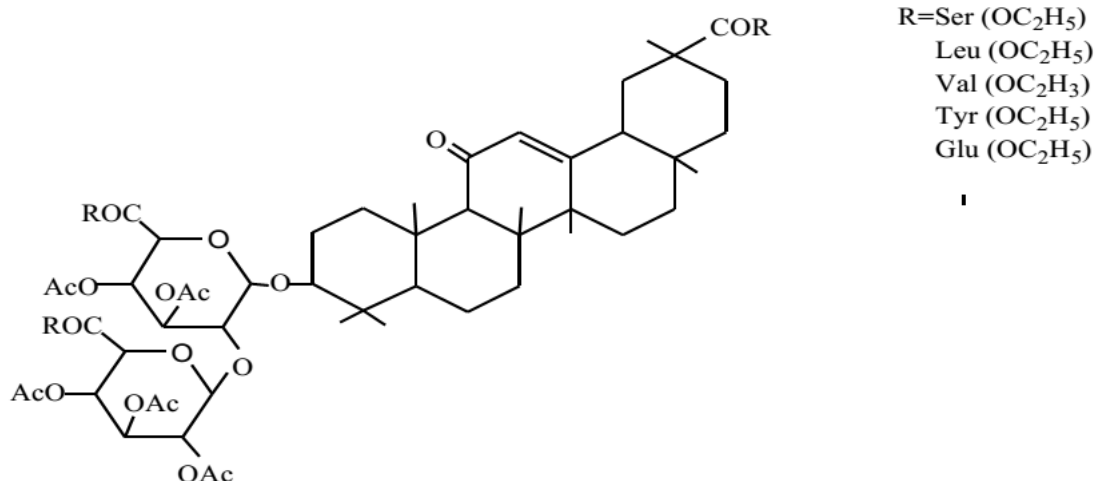
Xuddi shunday olinish shilliq qurtlarning fermentlaridan ham olinadi. Kalamushlarning jigaridan olingan [38] gomogenat esa GK tezda monoglyukoronida (II) ga tezlik bilan gidrolizlanadi u esa sekinlik bilan aglikonga aylanadi. Odam va cho'chqani jigarida β -glyukuronidaza monoglyukoronida hosil bo'lishi bosqichida tugaydi [64].

GKning boshqa birikmalari qatori glikopeptidlari sintezi bilan akademik G.A.Tolstikov boshchiligidagi guruh 70-yillar boshlaridan beri shug'ullanib, bir qator birikmalarni sintez qilish va ularning biologik faolligini o'rganishga erishganlar.

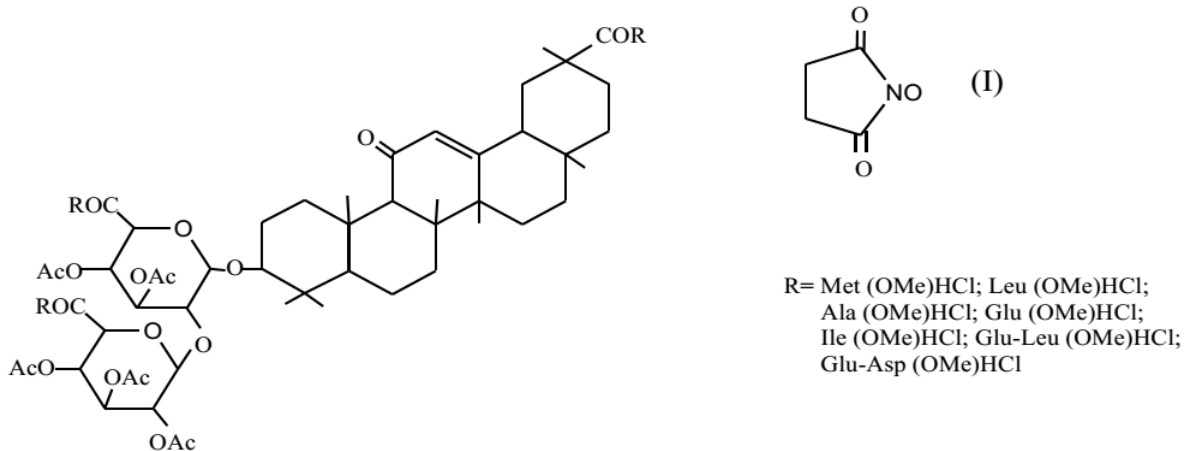
Dastlabki glikopeptidlar GKning monokaliyli tuziga glitsin va triptofanning etil efirlarini disiklogeksilkarbodiimid (DSGK) ishtirokida ta'sir ettirib olingan [72].



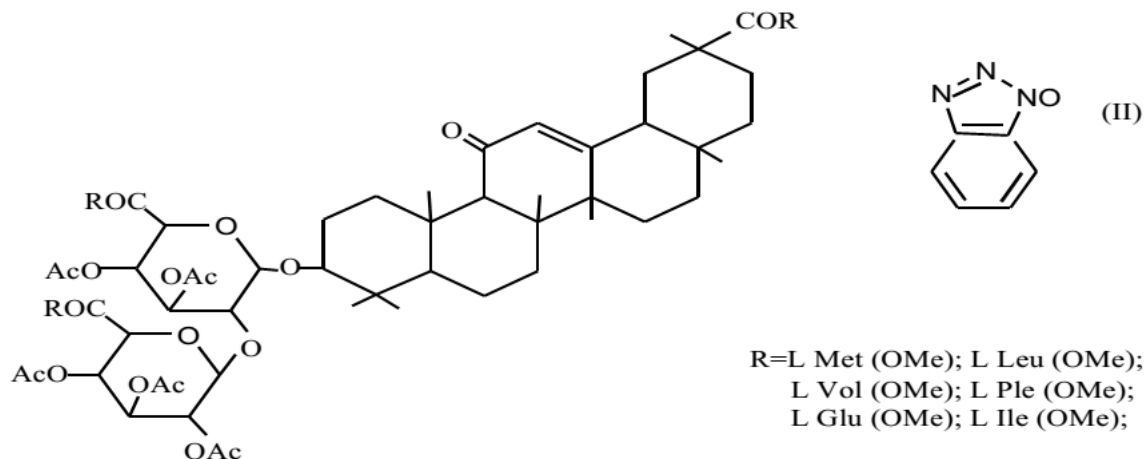
Bundan tashqari GKning serin, leysin, valin, tirozin, glutamin kabi aminokislotalarning etil efirlari bilan glikopeptidlari sintez qilinib, ularning yallig'lanishga qarshi faolligi tekshirilgan [73]. Ushbu birikmalar(X) pentaasitilglitsirizin kislotasining uchxlorangidridiga aminokislota efirlarini trietilamin ishtirokida ta'sir ettirib olingan. GKning monometil efiri asosida olingan glikopeptidlar immunitetni kuchaytiruvchi xossaga ega ekanligi aniqlangan [74]. Bu birikmalar GKning monometil efiriga anilinning p-nitrobenzil efiri alanilglutaminning benzil efiri, alanilglutamin dipeptidi yoki alaniltriethylamin va Vudvord reagent ishtirokida ta'sir ettirib olingan [75].



GKning bir qator glikopeptidlari aminokislotalar yoki dipeptidlar va N-gidroksisuksinimid (I) bilan faollangan GKning trietilamin ishtirokida kondensatsiyalab sintez qilingan [72-75].



Bundan tashqari, GKning ayrim glikopeptidlari gidroksiln guruhlarni himoyalamasdan turib N-gidroksibenzotriazol (II) va ditsiklogeksilkarbodiimid ishtirokida aminokislotalarning efirlari bilan kondensatsiya qilib olingan [76].



GKning pentasulfat hosilasi va uning ammoniyli, natriyli va kaliyli tuzlari ham e'tiborni o'ziga jalb etadi [78]. Birikmalar GKga xlorosulfon kislotasi ta'sir ettirib olingan. Ushbu birikmalarni VICH-viruslariga qarshi faollikni namoyon qilishi aniqlangan.

Bundan kelib chiqqan holda yuqorida aytib o'tilgan kamchiliklardan holi bo'lgan, biologik faol moddalar bilan kompleks hosil qilish qobiliyatiga ega vositaga ehtiyoj seziladi. Bunday vositalardan biri glitsirrizin kislotasi hisoblanadi.

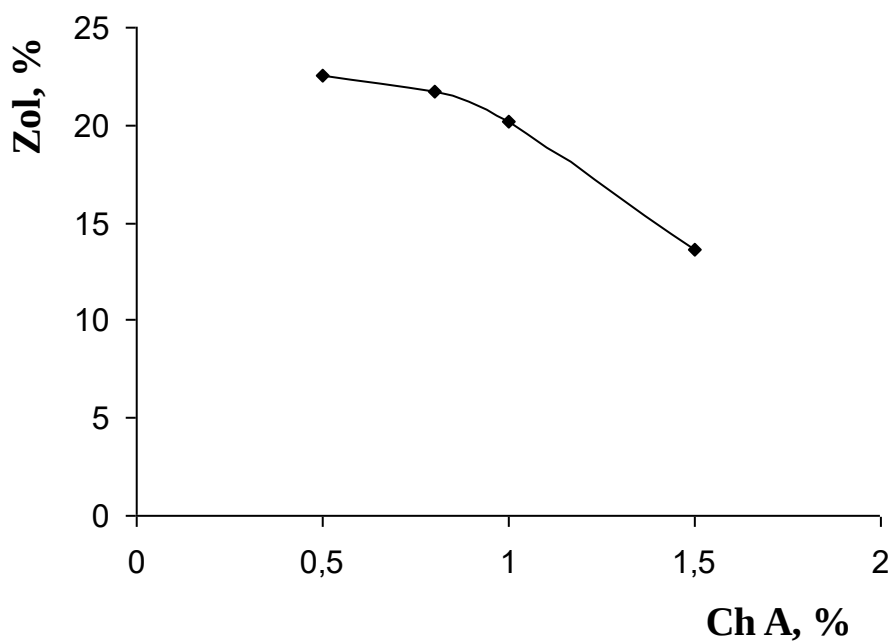
Avval aytib o'tilganidek GK qulay kompleks hosil qiluvchi modda bo'lishi bilan birga yaqqol namoyon bo'luvchi fiziologik faolikka ega va zararli ta'sirlardan holidir [79,80].

Uning asetilsalitsil kislotasi (ASK) ortofen va butadion preparatlari bilan molekulyar komplekslari GKning spirtidagi eritmasiga 1:1 va 1:2 (molyar jihatdan) nisbatlarda preparat 0,5 hajm suv bilan qo'shib, 50 -70°Cda aralashtirish yo'li bilan olingan [79,80,81]. Olingan birikmalarning fiziologik faolligi tekshirilganda, preparatlarning zaxarlilik darajasi 2-6 marta kamaygani va davolash ta'siri 2-6 marta ortganligi aniqlangan. Xuddi shu usul bilan olingan GKning analgin bilan kompleks birikmasining zaxarlilik darajasi 14 marta kamayishi va analgetik faolligi 11 marta ortishi kuzatilgan [82].

III. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

3.1. Poliakrilamidning choklangan gidrogellarini olish

Akrlamidning polimerlanishi suvli eritmada olib borildi. Choklovchi agent sifatida N,N'-metilen-bis-akrilamid (MBAA)dan foydalanilib, polimerlanish kaliy sulfat ($K_2S_2O_8$) ta'sirida olib borildi. Polimerlanish choklovchi agentning turli xil miqdorida (0,1-1,0 foiz) yuqori unumda polimer hosil bo'lguncha olib borildi. Olingan poliakrilamid (PAA) namunalarini distillangan suvda yuvib zol-gel fraktsiyalarga ajratish shuni ko'rsatdiki, namunalar tarkibidagi zol fraktsiya usuli dastlabki reaksion aralashma tarkibidagi choklovchi agentning miqdori ortishi bilan kamayib boradi (1-rasm).



1-rasm. AAning choklangan gidrogelining olinish reaksiyasida zol miqdorining choklovchi agent miqdoriga bog'liqligi.

1-rasmdan ko'rinadiki 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 azo-izomoy kislotasi dinitrili ta'sirida hosil bo'lgan choklangan poliakrilamidning tarkibi keltirilgan.

1-jadval

Poliakrilamid gidrogellari hosil bo'lishining reaksiyon aralashmadagi choklovchi agent (MBAA) miqdoriga bog'liqligi.

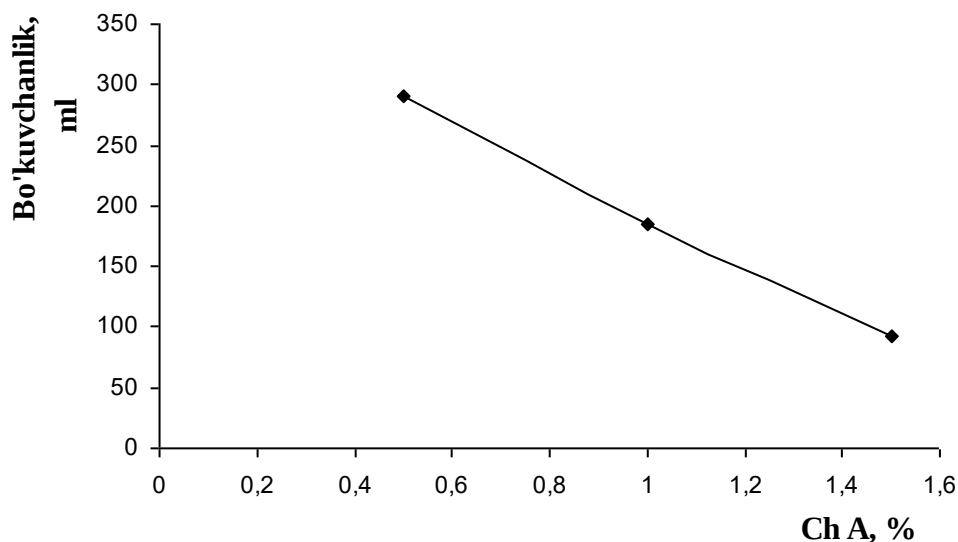
Reaksiya unumi, %	Gel fraktsiya, %	Zol fraktsiya, %	G/I, %	Bo'kuvchanlik (ml)
96,74	86,29	13,71	89,20	148
94,40	79,14	21,51	83,83	131
93,80	78,49	20,87	83,68	143
93,80	78,35	22,51	65,40	144

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, olingan polimerlar unumi choklovchi agent (MBAA) miqdori ortishi bilan biroz kamaygan. 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.

Polimerlarning bo'kish jarayoni namunalarni tarozida tortish yo'li bilan 45⁰C li termostatda olib borildi. Reaksiyon aralashmada initsiator miqdorining oshishi polimer gidrogeli bo'kuvchanligining oshishiga olib keladi. Chunki reaksiyon aralashmada initsiator miqdorining oshishi hosil bo'layotgan polimer gidrogelning makromolekulalariga ta'sir qilib makromolekulaning va ular orasida hosil bo'layotgan ko'ndalang bog'lar zichligining kamayishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida gidrogel bo'kuvchanligini oshiradi.

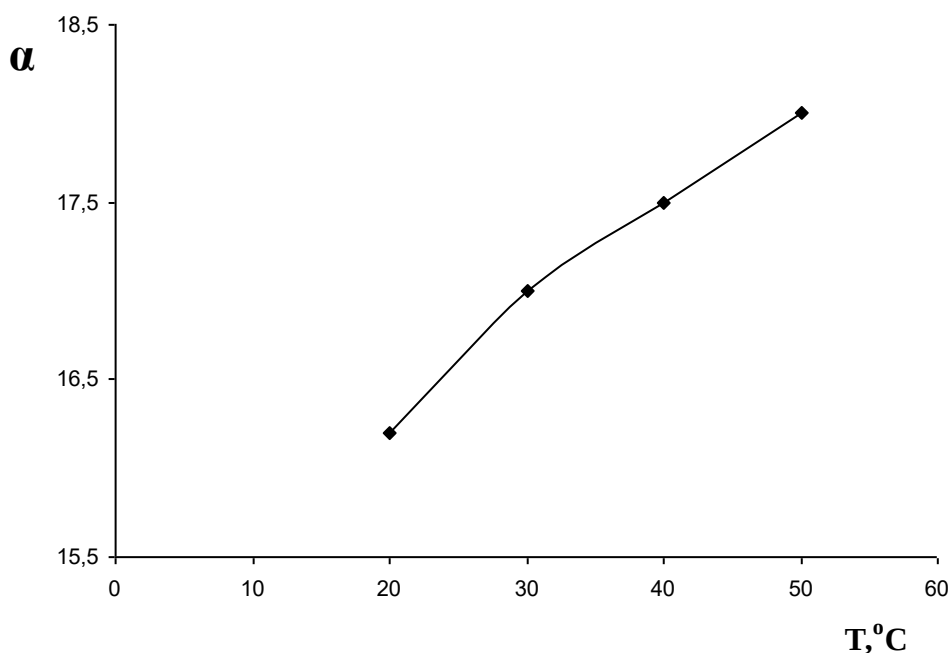
2-rasmda. Akrilamid va N,N'-metilen-bis-akrilamid sopolimerlari bo'kuvchanligining choklovchi agent miqdoriga bog'liqligi keltirilgan.



2-rasm. AA-MBAA polimerlari bo'kuvchanligining choklovchi agent miqdoriga bog'liqligi.

2-rasmdan ko'rinib turibdiki reaksiya aralashmada choklovchi agent miqdorining oshishi hosil qilingan polimer gidrogelning 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-rasmda olingan gidrogellar bo'kuvchanligining haroratga bog'liqlik grafigi keltirilgan.



3-rasm. Choklovchi agent 0,01% li PAA gidrogelini bo‘kuvchanlik kinetikasini haroratga bog‘liqligi.

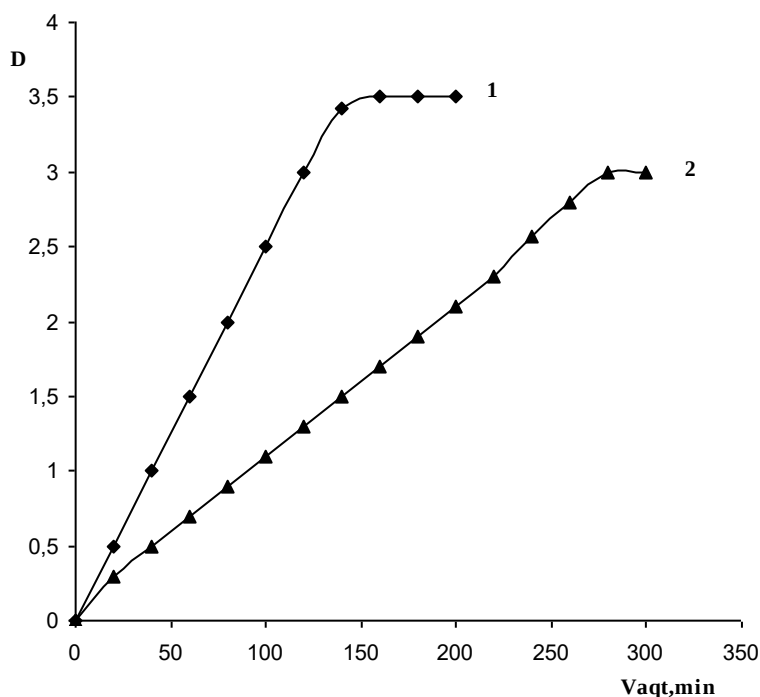
3-rasmdan ko‘rinib turibdiki polimer gidrogellarning bo‘kuvchanlik darajasi harorat ortishiga bog‘liq bo‘lib, harorat ortishi bilan oshib boradi. Chunki haroratning ortishi makromolekulaning g‘ujunak holatidan to‘g‘ri chiziqsimon holatga o‘tishiga olib keladi, bu esa o‘z navbatida makromolekula orasiga suv molekulalarining erkin kirib borishiga sharoit yaratadi va bo‘kuvchanlik darajasini 16,2 dan 18 gacha oshishiga olib keladi. Bundan kelib chiqadiki 1 g AA-MBAA polimer moddasi 298K haroratda 148 ml suvni o‘ziga yutsa, harorat 318K da esa uning suvni o‘ziga yutishi 180 ml ni tashkil etishi mumkin. Demak, haroratning 298K dan 318K ga o‘zgarishi siyrak choklangan PAA polimeri bo‘kuvchanligini 1 baravardan 1,4 boravargacha oshirishi tajribada aniqlandi.

3.2. Modifikatsiyalangan poliakrilamid gellaridan glitsirrizin kislotasi tuzlarining ajralib chiqishini o‘rganish

Modifikatsiyalangan poliakrilamid gellaridan glitsirrizin kislota tuzlarining ajralib chiqishini o‘rganish kelajakda bu polikomplekslardan qishloq xo‘jalik ekinlarini stimulovchi preparatlar olishda keng imkonoyatlar ochib beradi. Buni

glitsirrizin kislota uchnatriyli tuzining tez ajralib chiqish sababini tuzli guruhlarning to'liq dissotsilanishi va vodorod bog'lari hosil qilish qobiliyatini yo'qotuvchi karboksilat ionlariga aylanishi bilan tushuntirish mumkin.

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.



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

4-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 vaqtni talab qiladi.

Shunday qilib, polimer gidrogellarni GK tuzlari bilan modifikatsiyalab polikomplekslar olishda polikompleks hosil bolishi molekulalarning o'zaro gidrofob ta'sirlar va molekulalararo vodorod bog'lari hosil bo'lishi hisobiga molekulalarning strukturalanishi bilan bog'liq. Bu esa gidrogellarni modifikatsiyalashning yangi usullarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi.

3.3 k. Glitsirrizin isotasi tuzi gidrogelining o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga ta'sirini o'rganish

Olingan polikomplekslarning fizologik aktivliklarini tekshirish maqsadida laboratoriya sharoitida Petri chashkasida ularning urug'larni unuvchanligiga ta'siri o'rganildi.

Reaktsion aralashmaga GK natriyli tuzidan 10^{-7} molyarli eritmasidan qo'shib olingan gidrogellardan 0,1g dan tortib olinib laboratoriya sharoitida o'simliklarning unib chiqishi va o'sishida fizologik faollikni namoyon qilishligi tekshirildi (tuproq va toza qumda).

Olib borilgan laboratoriya natijalari 2 va 3-jadvallarda keltirilgan.

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 ytish va uni o'zida saqlab turishi hisobiga kontroldagiga nisbatan 8-10 ml ga yaqin suv hajmi tejab qolindi.

3-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.

2 – jadval

Urug'ning unishi va rivojlanishida GK tuzlari asosida olingan gidrogellarning ta'siri. Unuvchanlik mm da (T – tuproq, Q – qum)

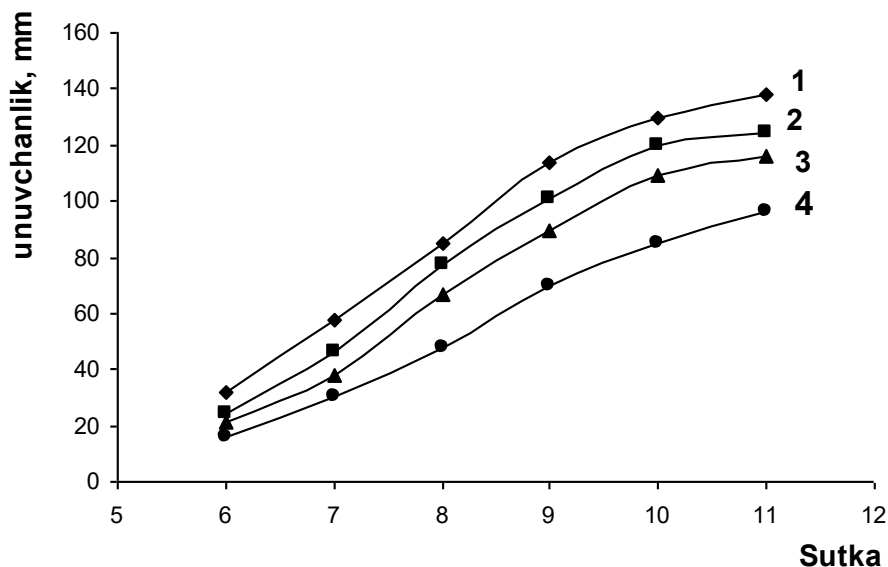
Sana Gel	5-sutka		6- sutka		7- sutka		9- sutka		10- sutka		11– sutka	
	T	Q	T	Q	T	Q	T	Q	T	Q	T	Q
K⁺	24	28	40	40	63	62	105	95	124	112	135	130
NH₄⁺	21	18	37	32	60	55	93	85	110	103	120	114
DAG	33	37	52	54	67	75	112	112	125	132	138	154
Gel	22	35	38	56	64	72	115	117	135	132	155	140
(nazorat)	0	23	0	38	0	64	25	95	54	110	80	124

3-jadval

Polikomplekslarning urug' unuvchanligiga ta'siri

Urug' ekilgandan boshlab o'tgan vaqt (sutka)	Unuvchanlik (sm)			Sug'orish uchun sarflangan suv hajmi (ml)		
	Kontrol (nazorat)	GKNT eritmasi shimdirilib olingan polikompleks	GKNT eritmasi da reaksiya olib borilib olingan polikompleks	Kontrol (nazorat)	GKNT eritmasi shimdirilib olingan polikompleks	GKNT eritmasi da reaksiya olib borilib olingan polikompleks
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

5-rasmda bug'doy o'simligi ugug'ining o'sishiga glitsirrizin kislota hosilalari asosida olingan gellarning tasiri ko'rsatilgan eg'ri chiziqlari keltirilgan.



5-rasm. Bug'doy o'simligini turli xil modifikatsiyalangan gellardagi unuvchanlik grafigi. 1) DAG-PAA, 2) GKMKT-PAA, 3) GKMAT-PAA va 4) Nazorat.

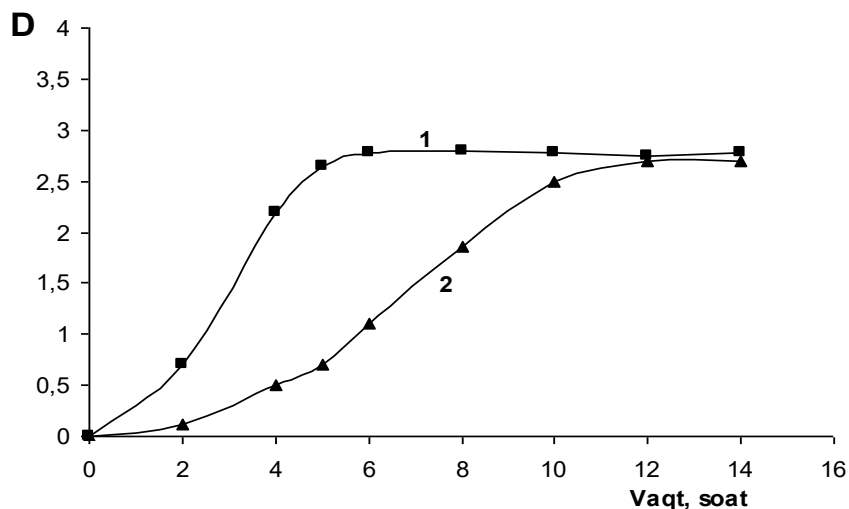
5-rasmda keltirilgan egri chiziqlardan ko'rinib turibdiki, glitsirrizin kislota hosilalari asosida sintez qilingan gidrogellardan DAG-PAA eng ko'p va GKMAT-PAA eng kam fizologik aktivlinni namoyon qilishi ya'ni o'simliklarni o'sishini stimullovchi ta'sirga ega ekanligini ko'ramiz.

Bundan tashqari tajribada o'simliklarni sug'orishga sarf bo'ladigan suv miqdori jami 200 ml nazoratga sarflangan bo'lsa, modifikatsiyalangan gellarda o'stirilgan o'simliklarga esa 150 ml suv sarf bo'lishi aniqlandi. Demak laboratoriya sharoitida o'stirilgan o'simliklarni sug'orishda modifikatsiyalangan gidrogellarda nazoratga nisbatan 50 ml suv tejab qolingan. Buni siyrak choklangan gidrogellar o'ziga suvni shimib olib o'simlikni suv bilan ta'minlab turishi bilan izohlash mumkin.

Glitsirrizik kislota hosilalari asosida Gellar sintez qilish jarayonida ikki usuldan foydalanildi; glitsirrizin kislota hosilalaridan eritma tayyorlanib

gidrogellarga yttirish usuli bilan va glitirrizin kislota hosilalaridan eritma taeyorlanib reaksiyon aralashmaga qo'shish yo'li bilan.

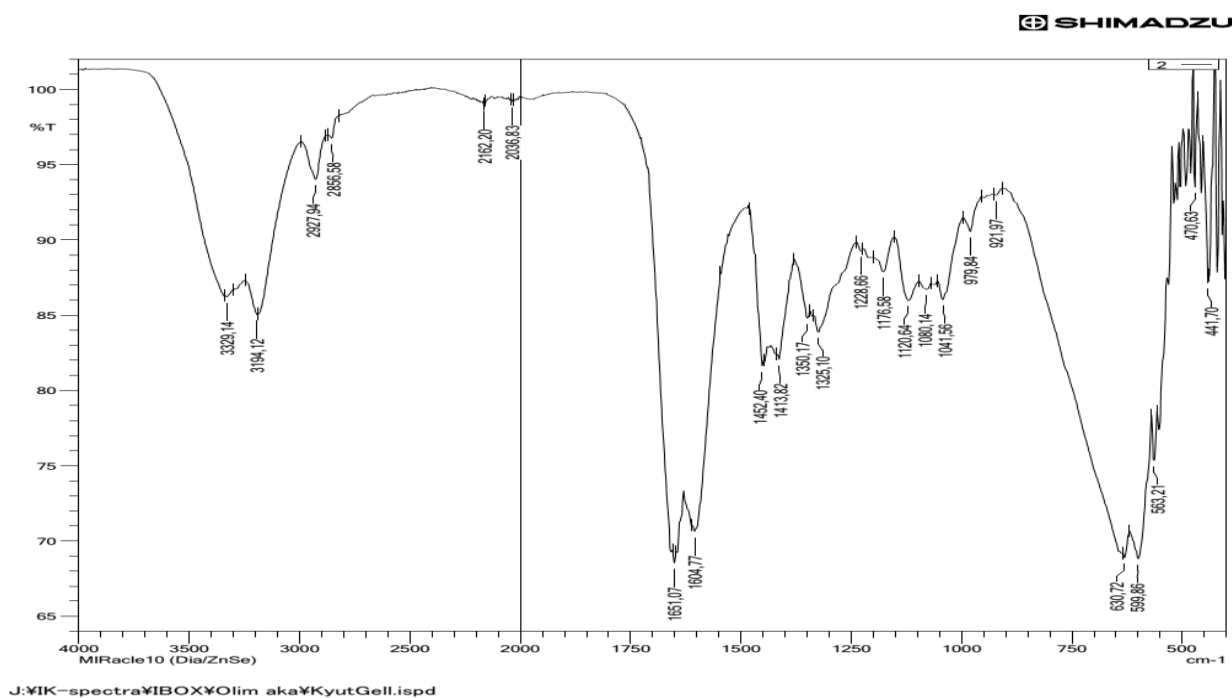
6-rasmda yuqoridagi ikki xil usulda olingan gellardan glitirrizin kislota hosilalari ajralib chiqish grafigi keltirilgan.



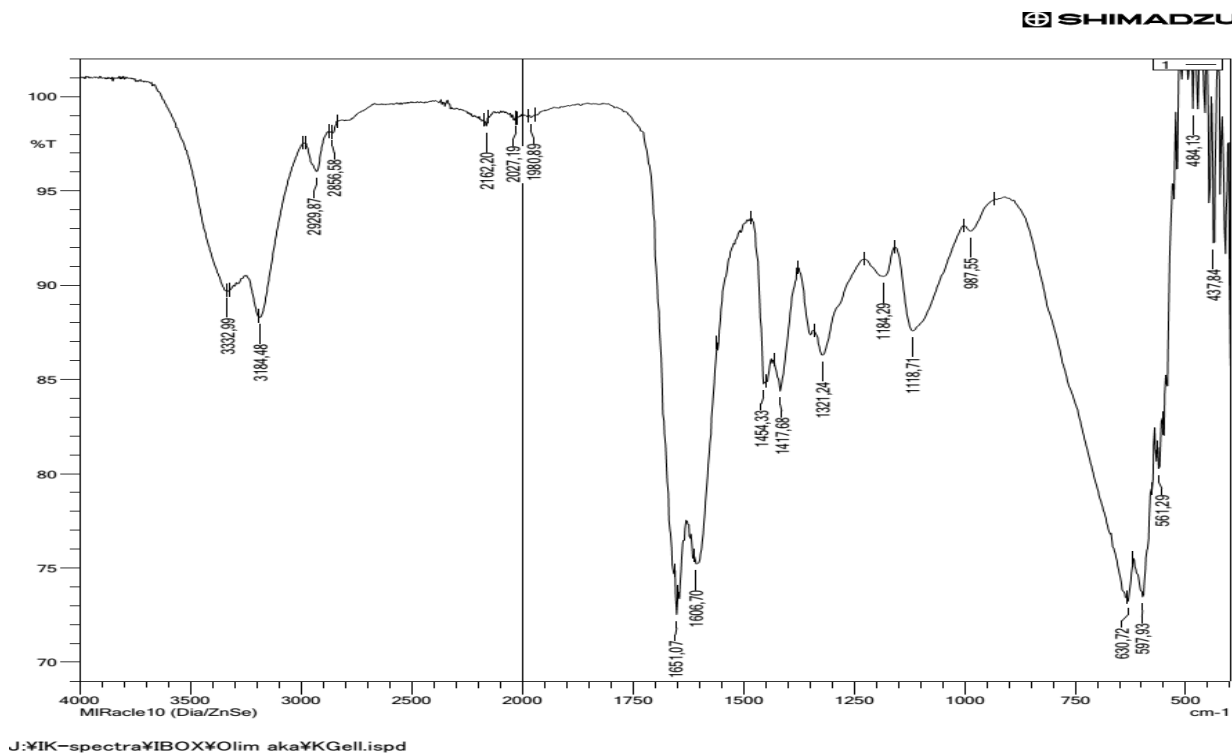
6-rasm. Sintez qilib olingan gidrogeldan glitirrizin kislota tuzlarining ajralib chiqish kinetikasi. 1-gelga yuttirib olingan polikompleks, 2-reaktsion aralashmaga qo'shib olingan polikompleks.

Reaksiyon aralashmaga qo'shib olingan va yuttirilib olingan gellardan GK tuzlarining ajralib chiqishini UV 1280 spektrometrida o'rganildi. O'rganishlar shuni ko'rsatdiki yuttirilib olingan geldan GK tuzlarining ajralishi 4-5 soatda to'liq ajralib chiqishi aniqlandi. Reaksiyon aralashmaga qo'shib olingan geldan GK tuzlari 10-12 soatda ajralishi isboltandi. Buni yuttirilib olingan polikompleksdan glitirrizin kislota hosilalari eritmaga ajralib chiqishi (1-egri chiziq) polimerizatsiya olib borilgan eritmadagi polikompleksdagi (2-egri chiziq) glitirrizin kislota hosilalariga nisbatan kam vaqtda eritmaga chiqishi ko'rinadi. Bunga sabab, glitirrizin kislota hosilalari eritmasining poliakrilamid makromolekulalarining ichki qisimlarigacha to'liq kirib bormasligidan dalolat beradi. Ikkinchi holda esa makromolekula hosil bo'lish jarayonida makromolekulalar orasiga glitirrizin kislota hosilalari to'liq kirib boradi va shu sababli uning eritmaga o'tish jarayoni uzoq vaqtni talab qiladi.

Shuningdek glitziirizin kislota hosilalaridan eritma tayyorlanib gidrogellarga yttirish usuli bilan va glitziirizin kislota hosilalaridan eritma tayyorlanib reaksiyon aralashmaga qo'shish yo'li bilan olingan gellarning IQ - spektrlari olingan.



7-rasm. GKMKT tuzlari yuttirilib olingan gelning IQ spektri



8-rasm. GKMKT tuzlari bilan reaksiyon aralashmaga qo'shib olingan gelning IQ spektri

IQ-spektr ma'lumotlari asosida gidrogell tarkibida GK tuzlarining yuttirilgan va modifikatsiyalangan gellardan ajralishini solishtirildi. Unga ko'ra yuttirilgan va modifikatsiyalangan gidrogellar orasida tasirlashuv borligi aniqlandi. Ya'ni yuttirilgan gidrogelning IQ spektri modifikatsiyalangan gelning spektri solishtirilganda "barmoq izi" sohasida o'zgarish borligi aniqlandi.

Unga ko'ra $1040-1120\text{ sm}^{-1}$ sohalarda ya'ni "barmoq izi" sohasida deformatsion tebranish yuzaga kelganligi ma'lim bo'ldi. IQ spektridagi malumotlarga asoslangan holda GK tuzlarining yuttirilgan va modifikatsiyalangan gellardan ajralib chiqish vaqtining turlicha ekanligi gidrogell va GK tuzlari orasidagi vodorod bog'larining borligi, van-der-vaals bog'lari, gidrofob-gidrofob ta'sir yoki hodorod bog'lari yordamida tasirlashib deformatsion tebranishni yuzaga keltirgani ma'lum bo'ldi. Ushbu deformatsion tebranish gell va GK tuzlari o'zaro polikompleks hosil qilganligidan dalolat beradi. Polikompleks hosil qilgan gellar suvda bo'kkanda GK tuzlari makromolekulalar orasiga chigal holda joylashganligi va o'zaro tasirlashuv sababli tuzlarning ajralishi uzoq vaqtni talab etishi aniqlandi.

IV. EKSPERIMENTAL QISM

4.1. Kerakli asboblari va reaktivlar

Mo'rili shkaf

Analitik tarozi VLR-200;

Elektrotexnik tarozi VLKT-500;

Quritish shkafi

Distillangan suv: Distillyator DE-10 (Akvodisk)

Maxsus yasalgan 3 og'izli kolba 500 sm³ (14-29-14)

Aralashtirgich va kolba uchun zatvor

Termostat

Suv hammomi V=10 l

Termometr (oddiy va shilefli)

11) O'lchov kolbalari DS 1770-77 ikkinchi darajali aniqlikka ega: 50sm³, 100 sm³, 250 sm³, 500 sm³:

Pipetkalar (DS 20292) ikkinchi darajali aniqlikka ega:

0,1 sm³, 0,5 sm³, 1 sm³, 2 sm³, 5 sm³, 10 sm³, 25 sm³ va 50 sm³;

Kimyoviy stakanlar 50 sm³, 100 sm³, 250 sm³, 500 sm³;

O'lchov tsilindrlari: 10 sm³, 25 sm³, 50 sm³, 100 sm³, 250 sm³, 500 sm³;

Filtrlar TSh 6-03-16761;

Petri idishi 6 ta:

Infraqizil spektrometri - (PERKIN)

UV – spektrometri - (SHIMADZU 1280)

4.2. Qo'llanilgan reaktivlar tasnifi

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

1. Akrilamid (2-propenamid) $\text{CH}_2=\text{CHC}(\text{O})\text{NH}_2$, rangsiz kristall. Molekulyar massasi 71,08, suyuqlanish temperaturasi $84,5^\circ\text{C}$, qaynash temperaturasi 215°C . Zichligi $1,122 \text{ g/sm}^3$. Eruvchanligi (100 g erituvchida g hisobvda): suvda-211,5; metanolda-155,0; etanolda-86,2; atsetonda-63,1; etilatsetatda-12,6; xloroformda-2,16; benzolda-0,346; geptanda-0,0068. Kuchsiz amfoterlik xususiyatiga ega. Akrilonitrilning sulfat kislota ishtirokida gidrolizlanishi natijasida hosil bo'ladi. Akrilamid polimerlar va sopolimerlar olishda ishlatiladi.

2. N,N-metilen-bis-akrilamid (MBA)- $[\text{CH}_2(\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}_2)_2]$ „BDH Laboratory reagents” (Angliya) firmasi mahsuloti. Atsetondagi eritmasidan qayta kristallash orqali tozalandi.

3. Kaliy persulfat- $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$. Oq kristall modda. Molekulyar massasi 270,32. Zichligi $d=2,477 \text{ g/ml}$. 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. Initsiator-azo-izo-moy kislotasining dinitrili (DAK). Etil spirti eritmasida qayta kristallandi. $T_{\text{suyuq}}=376-377 \text{ K}$ (parchalanish bilan). Suvda deyarli erimaydi, spirt va efirda yaxshi eriydi.

Glitsirrizin kislotasining monoammoniyli tuzi-GKMAT

Glitsirrizin kislotasining monokaliyli tuzi-GKMKT

Glitsirrizin kislotasining salitsil kislotali tuzi-DAG

4.3. Choklangan gidrogellarning olinishi

Gidrogellar asosan polimerlanish reaksiyalari orqali olinadi. Makromolekulalararo reaksiyalar makromolekulalarni kimyoviy bog'lar ishtirokida choklanishi natijasida sodir bo'ladi. Polimerlanish reaksiyasi mexanik

aralashtirgish, termometr va qaytar sovitgich bilan jixozlangan kolbada olib borildi. Kolbaga AA monomeridan 6g, initsiator sifatida kaliy persulfatdan 0,003g va 0,0013g choklovchi agent N,N-metilen-bis-akrilamid solib, hosil qilingan reaksiya (6,0043g) aralashma 25-30 daqiqa azot gazi bilan havo kislorodidan tozalandi. So'ngra kolba reaktor 243K haroratli termostatga joylashtirilib kerakli vaqt davomida 20-30 daqiqa azot gazi o'tkazib turgan holda qizdirildi. Reaksiya 2soat 20 daqiqa davom etgandan so'ng gel hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan gel chiqarib olinib reaksiyaga kirishmay qolgan monomerlar aralashmasi va quyimolekulyar boshqa komponentlardan tozalash uchun bir necha marta distillangan suv bilan yuvildi ya'ni fraksiyalanadi. Shu usul bilan olingan choklangan polimer-gel avval xona haroratida, so'ngra quritish shkafida massasi o'zgarmay qolguncha quritildi. Gel-fraksiya olingan polimerni distillangan suv bilan uzoq yuvish orqali ajratildi. Reaksiya aralashma massasi – 6,0043, Quritilgan polimer massasi – 5.92 g Gel-fraksiya olingan polimerni distillangan suv bilan uzoq yuvish orqali ajratildi. Toza holda ajratib olingan gel massasi 5,45g

Olingan poliakrilamid (PAA) namunalarini distillangan suvda yuvib zol-gel fraksiyalarga ajratish shuni ko'rsatdiki, namunalar tarkibidagi zol fraksiya usuli dastlabki reaksiya aralashma tarkibidagi choklovchi agentning miqdori ortishi bilan kamayib boradi. Reaksiya aralashmada choklovchi agent MBAA miqdorining ortishi gel fraksiyaning ortishiga va zol fraksiyaning kamayishiga olib keladi. Olingan namunalarning bo'kuvchanlik darajasi MBAAning reaksiya aralashmada ko'payishi bilan kamayib boradi, bu esa makromolekulalararo choklanish zichligining ortishi bilan izohlanadi.

Olingan polimerlarning bo'kish darajasini dastlabki o'rganish choklovchi agentning juda kichik miqdorlarida yuqori bo'kuvchanlik darajasiga ega gidrogellar olish imkoniyatlari borligini ko'rsatdi. Polimerlarning bo'kish jarayoni namunalarni tarozida tortish yo'li bilan 45°C li termostatda olib borildi.

Reaksiya aralashmada initsiator miqdorining oshishi polimer gidrogeli bo'kuvchanligining oshishiga olib keladi. Chunki reaksiya aralashmada initsiator miqdorining oshishi hosil bo'layotgan polimer gidrogelning makromolekulalariga

ta'sir qilib makromolekulaning va ular orasida hosil bo'layotgan ko'ndalang bog'lar zichligining kamayishiga olib keladi, bu esa o'z navbatida gidrogel bo'kuvchanligini oshiradi.

4.4. 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.

Quruq polimer namunasi massasi – 0,1g

Bo'kkan polimer massasi – 14,84g

$$\alpha = 14,84 - 0,1 / 0,1 = 148$$

4.5. Bo'kkan gidrogeldan glitserrizin kislota tuzining ajrab

chiqishini aniqlash

Bo'kkan gidrogeldan glitsirizin kislota tuzlarini ajralib chiqishini aniqlash uchun quyidagi usuldan foydalandik. Ma'lum konsentratsiyali glitsirizin kislota tuzlari eritmasu yuttirilib quritilgan, ma'lum massadagi quruq polimer gidrogel oldik. So'ngra unga 10 ml distillangan suv quyib har 15 daqiqada (o'lchash vaqti kirmaydi) UF spektrometrida kyvetaga quyib standart eritmaga solishtirish usuli bilan o'lchandi. Modifikatsiyalangan va yuttirilgan gellardan GK tuzlarining ajralib chiqishini UV 1280 spektrometrida o'rganildi. O'rganishlar shuni ko'rsatdiki yuttirilgan geldan GK tuzlarining ajralishi 4-4,5 soatda to'liq ajralib chiqdi. Modifikatsiyalangan geldan GK tuzlari 10-12 soatda ajralishi isboltandi.

GK tuzlarining bunday ajralishi gel va tuz orasidagi tasirlashuv degan mulohaza yuritishga asos bo'ldi.

XULOSALAR.

1. Akrilamidning N,N-metilen-bis-akrilamid ishtirokida kaliy persulfati ishtirokida siyrak choklangan, bo'kuvchan gidrogellar olish mumkinligi ko'rsatildi.
2. Olingan gidrogellarning tabiiy birikma glitsirrizin kislotasining monoammoniyli, monokaliyli va DAGli tuzlari bilan modifikatsiyalab polikomplekslar olish mumkinligi ko'rsatildi.
3. Modifikatsiyalangan polimer gidrogellarda glitsirrizin kislotasi tuzlari va gelning o'zaro ta'sirlashuvi o'rganildi. Ya'ni GK va gidrogellar o'rtasidagi tasirlashuv IQ-spektri yordamida aniqlandi.
4. Modifikatsiyalangan polimer gidrogellardan glitsirrizin kislotasi monoammoniyli, monokaliyli va DAG tuzlari suvda bo'ktirilganda qisqa vaqt davomida deyarli 95% gacha ajralib chiqishini UV 1280 spektrometrida o'rganildi.
5. Glitsirrizin kislota tuzlari fiziologik aktivlikni namoyon qilganligi sababli polikomplekslardan o'simliklarni o'sish va rivojlanishni stimullovchi visita sifatida qo'llash mumkinligi aniqlandi.
6. Glitsirrizin kislota hosilalari asosida olingan polikompleks gellar o'ziga suvni yutishi va yer strukturasini buzmasligi hamda uzoq saqlanmasligi sababli ulardan o'simlikmi suv bilan ta'minlovchi rezurvar sifatida foydalanish mumkinligi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov I.A Barkamol avlod – O'zbekiston taraqqiyotining poydevori.- T.: O'zbekiston,1997.
2. Mathur A.M. Methods for Synthesis of Hydrogels Networks: A Review/ Mathur A.M, Moorjani S.K, Scranton A.B. // Journal of Macromolecular Science. Part. C: Chem. Phys. - 1996. - V. 36, № 2. - P. 405 - 430.,
3. Аракелов Г.Г. Водопоглощающие полимеры и их использование. / Аракелов Г.Г, Гапоненко И.М, Налбандян Ю.Е, Симанян А.А. - М.: Мин.хим. пром. НИИТЭХИМ. Обзорн. инф., 1988. - С. 24.
4. Dayal U. Synthesis of acrylic superabsorbents / U. Dayal, S.K. Mehta, M.S.Choudhary, R.C. Jain // J. Macromol. Sci. Part. C. - 1999. - V. 39, № 3. -P. 507-525.
5. Omidian H. Modifying acrylic-based superabsorbents. Modification of process nature / H. Omidian, S.A. Hashemi, F. Askari, S. Nafisi // Journal of Applied. Polymer. Science. - 1994. - Vol. 54. - P . 2 5 1 - 256.
6. Пат. 5462972 США, МКИ6 C08J9/232; C08J9/236; Superabsorbent polymer having improved absorption rate and absorption under pressure / S.J. Smith; 93 заявитель и патентообладатель Nalco Chemical Co. - № 443697; Заявл. 18.05.95; Оpubл. 31.10.95;
7. Пат. 2015141 Российская федерация, МКИ C08F200/06. Способ получения абсорбирующей смолы/ K.Nagasuna, K.Kadonaga, K.Kamura, T.Simomura; заявитель и патентообладатель Nipon Shokubai Kagaku Kogyo. - № 4742914/05; Заявл. 7.12.89; Оpubл. 30.06.94; Бюл. №12.
8. Т.М. Boboev „Yuqori molekulyar birikmalar” Toshkent „Fan va texnologiya” —2015, 172 bet.
9. G`aniyev Baxtiyor Shukurulloevich "Bentonitlar va polimerlar asosida polifunksional kompozitsion materiallar yaratish va ularning xossalarini tadqiq etish" Buxoro 2017
10. Chen R, Peng F, Su S. Synthesis and characterization of novel swelling tunable oligomeric poly (styrene-co-acrylamide) modified clays. J. Appl. Polym. Sci.

2008; 108: 2712-2717.

11. Okay O, Oppermann W. Polyacrylamide–clay nanocomposite hydrogels: rheological and light scattering characterization. *Macromolecules* 2007;40:33 78–87.

12. Adebola A. Oketola, Nelson Torto. “Synthesis and Characterization of Poly(styrene-co-acrylamide) Polymers Prior to Electrospinning”, *Advances in Nanoparticles*. 2013, 2, 87-93

13. Jsa His-Chuan, Jsukahara Yasuhisa. Синтез ионсодержащих привитых сополимеров методом макромономеров и их использование в качестве самоусиливающихся гидрогелей, // Кобунси ромбунсю., 1988-45, N-3.-с.277-285
Цитир. РЖХим., 1988, N19

14. Скорикова Е.Е, Кокрикова Л.И. Гидрогели полиэлектролитных комплексов хитозана с полиакриловой кислотой. /Тез. Докл. межреспуб. конф, молодых ученых. Рига. 1988-с.35. 95

15. Madruga E.I., San Roman J. Полимерные материалы в медицине. Гидрогели. // “Rev. plast. mod.”., 1987. 38, №377. – С. 675-681.

16. Шибалович В. Г., Кайданова И. Ю., Николаев А. Ф. Исследование влияния природы моногенных групп на водопоглощающую способность полиакрилатных гидрогелей. 3-Всесоюз. конф. Тез.докл. Иркутск, 1987-с. 37.

17. Казанский К. С., Дубровский С. А., Афанасьевна М. В. Термодинамика сильнонабухаемых гидрогелей. / 3- Всесоюз. конф. Иркутск, 1987-с. 62.

18. Махаева Е. Е. Особенности структурообразования в гидрогелях низкосшитых сополимеров акриламида с метилметакриламидом/ Процессы суднеобразования в полимерных системах. Саратов, 1985. – с. 58-59.

19. Сипани В.А., Валуев В. И., Чупов В. В., Платэ Н. А. влияние сывороточного альбумина на структуру полиакриламидных гидрогелей. // Высокомолек. соед., 1988, А30, №10. – с. 2088-2094.

20. Суберляк О. В., Сошко А. И. Пространственно-сшитые гидрогелевые полимеры. «Пластмассы». 1988. №8. –с. 4-7.

21. Стародубцев С. Г., Бойко О. К. и др. Свойство гидрогелей сополимеров

- №-ВП с метакриловыми эфирами. / Коллоид.ж., 1982. Т44. №2,-с. 370-373.
22. Стародубцев С. Г., Бойко О. К., Павлова Н. Р. Механические свойства гидрогелей сополимеров №-ВП с метилметакрилатом и монометакрилатом этиленгликоля. // Высокомолек. соедин. 1982, Б24. №1. –с. 67-70.
23. Ташмукамбетова Ж. К. Ковалентная иммобилизация физиологически активных соединений в полимерные гидрогели. // Ж. Вестник АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1988. –с.6.
24. HeitzW., et all. Синтез и свойства полимерных гидрогелей. // Angew. makromol. Chem., 1984. №2. – р. 147-173. 96
25. Afrassiabi Ali, Hoffman AllanS. Влияние температуры на скорость высвобождения биомолекул из термообратимых гидрогелей. // J. Polym. Sei., 1977. №2. - р. 191-200.
26. Кудайбергенов С. Е., Бимендина Л. А., Яшкарлова М. Г., Оразжонова Л. К., Сигитов В. Б. синтез, свойства и применение новых полимерных бетаинов на основе аминократонов. Науч.изд. СГУ им. Шакарима. Семипалатинск. 2006.
27. Гросберг А. Ю., Хохлов А. Р. Физика в мире полимеров. М., 1989.
28. Бектуров Е. А., Бимендина Л. А., Кудайбергенов С. Е. Полимерные комплексы и катализаторы. Алма–Ата. 1989. – 191 с.
29. Аширов А. Ионобменная очистка сточных вод, растворов и газов. Л., 1983. – 295 с.
30. Ергожин Е. Е., Уткелов Б. А. Хелатные полимерные реагенты. – Алматы, Гылым, 1998. -247 с.
31. Практикум по химии и физике полимеров. Под ред. В.Куренкова. М.: Химия. 1990. –С.415
32. Kundakci S, Uzum OB, Karadag˘ E. Swelling and dye sorption studies of acrylamide/2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid/bentonite highly swollen composite hydrogels. React Funct Polym 2008;68:458–73
33. Гросберг.А.Ю, Хохлов.А.Р, Статическая физика макромолекул. М. Наука. 1989.

34. Haraguchi K, Li HJ. Mechanical properties and structure of polymer–clay nanocomposite gels with high clay content. *Macromolecules* 2006;39:1898–905.
- 97
35. Набиев Г.Г., Каприелова Г.В. Некоторые особенности полимеризации мономерной четвертичной соли на основе метакрилоилхлорида // ДАН РУз . 1993, №3 С.40
36. Лавров Н. А., Гринберг Н. М. Синтез гидрогелей на основе сополимеров 2-гидроксиэтилметакриламита с акриламидами. / *Хим. технол., свойства и применение пластмасс.* – Л.: 1988. –с. 37-40.
37. Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин Г.С и др. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: уч. пособие /; под ред. А.А. Берлина. – СПб: Профессия, 2008 – 560 с.
38. Tran N.H., Dennis G.R., Milev A.S., Kamali Kannangara G.S., Wilson M.A., Lamb R.N.: Interactions of sodium montmorillonite with poly(acrylic acid). *Journal of Colloid and Interface Science* 2005, 290, 392–396.
39. Wiczorek M., Jesionowski T., Krysztafkiewicz A. Influence of organic polymer modification on physicochemical properties of bentonites.// *Physicochemical Problems of Mineral Processing.* –2003. –V. 37. – P. 131–140.
40. Piotr NATKAŃSKI, Anna BI AŁAS, Piotr KUŚTROWSKI. The synthesis of poly (acrylic acid) -bentonite and polyacrylamide-bentonite composites for adsorption applications. – Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, Kraków, Poland. Please cite as: *CHEMI K* 2012, 66, 7, 742-749 p.100
41. Мухаммедиев М.Г, Махкамов М.А. Композиционные гели полиакриловой кислоты с бентонитовой глиной и их свойства. *Журнал Универсум. Химия и биология* № 11 (29). 2016 г.
42. Игнатьева Юлия Андреевна. Композиционные полимеры в качестве медицинских материалов для лечения ран. Автореферат. Санкт-Петербург. 2015 г.
43. Игнатьева, Ю. А. Раневые повязки, модифицированные минеральным наполнителем / Игнатьева Ю. А., Касанов К. Н., Успенская М.В., Евсеев

- Р.А. // *Physio medn* 2014. Сборник статей шестой международной научно-практической конференции «Высокие техно.логии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине», 22-23 мая 2014,. С. 3.
44. Mahkamov M.A., Mukhamediev M.G., Otakuzieva G.R., Boymirzaev A.S. Obtaining and the sorption properties of gel compositions on the basis of acrylic monomers and bentonite clay. *Journal of Chemistry and Biochemistry*, Vol. 1 № 1, 2013.
45. Успенская, М.В. Композиционные полимерные материалы с бинарным наполнением / В.С. Соловьев, М.В. Успенская // Сборник материалов XVII Петербургских чтений по проблемам прочности. 2007 г. - Т. 2. - С. 187
46. Успенская М.В., Соловьев В.С. Создание материалов на основе бентонита и акрилатных сополимеров // Материалы всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых “Наука и инновации в технических университетах”, 2007 г. - октябрь. – С.109.
47. Liu P., Li L., Zhou N., Zhang J., Wei S., Shen J. Waste polystyrene Foamgraft-acrylic acid/ montmorillonite superabsorbent nanocomposite // *Journal of applied polymer science*. - 2007. - Vol. 104, № 4. – P 2341-2349.102
48. Виссарионов В.А. Отзыв на статью О.Г.Казинниковой "Опыт коррекции мягких тканей полиакриламидным водосодержащим гелем "Формакрил" // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 1999. № 2. С. 62-63.
49. Лопатин В.В. Полиакриламидные материалы для эндопротезирования и их место в ряду полимерных материалов медицинского назначения // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2000. № 3. С. 57-60.
50. Doull G, Klaassen C.D., Amdur M.D. Polymerized acrylamide is not toxic, but monomer can cause peripheral neuropathy // *Acrylamide*. Casarett and Doull's Toxicology. 2nd ed. New York: Macmillan Publishing Co., 1980. P. 194.
51. Djerassi C, Osiecki J, Closson W.// *J. Am. Chem. Soc.* 1959.V.81.P.

52. Beaton J. M. Spring F.S.// J. Chem. Soc. 1995.N⁰.9. P. 3126-3129.
53. 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.
54. Fuggersberger- Heinz R., Franz J. // Planta Med. 1984. P. 50.P. 409-413.
55. Мураёв И.А. Савченко Л.И. // Хим. Фарм. Журн. 1985. №9. С 1127-1130.
56. Sasaki J., Kuramoto M., Mizutani K., Ikeda R., Tanaka O. // Agr. Biol. Chem 1988. V.52. P. 207—210.
57. Petricic J., Kalogjera Z., Stanic R. // Pharmazie. 1989 .V.44.P.508.
58. Aklo T., Hathori M., Kanaoka M., Yamamoto M. // Biochem. Pharacol. 1991. V.41. P. 1025-1029.
59. Толстиков Г.А., Горяев М. И. Глицирретовая кислота. Алма-Ата: Наука. 1996. С. 216.
60. Miyashita A., Okada K., Kuramoto T. Pat. 2473526. France. 1981 (C.A.V.96. 20302 m).
61. Kondo M., Minammino H., Okiyama G., Honda K., Magasawa H., Otani Y. // J.Soc. Cosmet. Chem. 1986. V.37.P.177-189.
62. Толстиков Г.А., Болтина Л.А., Муринов Ю.И., Давыдова В.А., Толстикова Т. Г., Бондарев А.И. // Хим. Фарм. Журн.1991. Т.25. С. 29-32.
63. Толстиков Г.А., Болтина Л.А., Муринов Ю.И., Давыдова В.А., Толстикова Т. Г., Лазарева Д.Н. // Хим.Фарм.Журн.1990. Т.24. С.26-27.
64. Nour M.G., El-Tail N.H., Shabana M. // Egypt. J. Pharm. Sci. 1976. (Pub.1978). V.17. №3. P.283-289.
65. Ismailova Nafisa Nozimjonovna “Glitsirrizin kislotasi ayrim hosilalaridan biologik faol moddalar olish” Andijon – 2015
66. Абубакиров Н.К., Яцын В.К. “Получение глицирризиновой кислоты”. Мед. пром. СССР. 1960. №5. С.30-31.
67. Балтина Л.А., Давыдова В.А., Толстикова Т.Г., и др.
“Тризамещенные соли β -глицирризиновой кислоты, обладающие противовоспалительной и противоязвенной активностью”. Хим-фарм.

Журнал. 1991. №3. С.45-48.

68. Балтина А.А., Давыдова В.А., Муринов Ю.Т., Толстикова Т.Г., Чикаева И.Г., Муринова М.Ю., Толстиков Д.Н., Лазерева Д.Н.

“Мононатриевая соли 18-β-глицирриновой кислоты обладающая противоязвенным действием и стимулирующая репаративную регенерацию кожи”. А.С.1536785. СССР. МКИ С07J 63/00, А61К 31/705. опубл. 07.05.91. Бюл. №17. 1991.

69. Балтина Л.А., Шарипова Ф.В., Давыдова В.А., Муринов Ю.Т., Толстикова Т.Г., Муринова М.Ю., Толстиков Г.А. “Трикислоты, проявляющие противовоспалительную и противоязвенную активность”. А.С.1513880. СССР. МКИ С07J 63/00, А61К 31/705. опубл. 07.05.91. Бюл. №17. 1991.

70. Плясунова О.А., Егорычева И.Н., Федюк Н.В. и др. “Изучение анти-ВИЧ активност β-глицирризиновой кислоты”. Вопросы вирусологии. 1992. №5-6. С.235-238.

71. Шварев И.Ф., Коновалова Н.К., Путилова Г.И. “Влияние тритерпеноидных соединений из солодки голой на экспериментальне опухоли”. В кн. Вопросы изучения и использования солодки в СССР. М.Л. Наука. 1966. С.167-170.

72. Толстиков Г.А., Джамилев У.М., Юханова А.Ш. “Тритерпеновые гликопептиды”. Ж. общ. химии. 1973. Т.43. В.3. С.687-688.

73. Балтина Л.А., Давыдова В.А., Чикаева И.Г. и др. “Синтез и противовоспалительная активность защищенных гликопептидов глицирризиновой кислоты”. Хим-фарм. Журнал. 1988. №6. С.694-697. 63

74. Балтина Л.А., Сахаутдинова Г.М., Зарудий Ф.З. и др. “Синтез гликопептидов глицирризиновой кислоты и их имунномодулирующие свойства”. Хим-фарм. Журнал. 1990. №2. С.114-121.

75. Толстикова Г.А., Балтина Л.А., Кондратенко Р.М. и др. “Синтез

- гликопептидов метилового эфира глицирризиновой кислоты, проявляющих противовоспалительное и иммуномодулирующее действие”. Биоорг. химия. 1989. Т.15. №3. С.392-398.
76. Балтина Л.А., Рыжова С.А., Васильева Е.В., Капина А.П., Толстиков Г.А. “Новый способ получения карбоксизащищенных гликопептидов”. Ж. общ. химии. 1993. Т.63. В.69. С.2140-2147.
77. Балтина Л.А., Шакирова А.М., Толстиков Г.А. “Способ получения гликопептидов глицирризиновой кислоты”. А.С.1225882. СССР. МКИ С07J 53/00, 63/00. Оpubл. 07.05.91. Бюл. №5. 1991.
78. Балтина Л.А., Рыжова С.А., Васильева Е.В., Толстиков Г.А. “Синтез тритерпеновых гликопептидов, содержащих алкиловые эфиры L-аминокислот. Хим. природн. соедин. 1994. №2. С.261-268.
79. Толстиков Г.А., Муринов Ю.И., Балтина Л.А. и др. “Комплексы β -глицирризиновой кислоты с простагландинами новый класс утеротонически активных веществ”. Хим-фарм. Журнал. 1991. №3. С.42-44.
80. Балтина Л.А., Шарипова Ф.В., Давыдова В.А., Толстикова Т.Г., Зарудий Ф.С., Лазарева Д.Н., Толстиков Г.А., Бондарев А.Н. “Комплексное соединение 1-фенил-2,3-диметил-4-метиламинопиразолон-5-метансульфат натрия с глицирризиновой кислотой проявляющее противовоспалительную и анальгезирующую активность”. А. С. 1566699 СССР, МКИ С07J 63/00, А16К, 31/705., Бюл. №17. 1991.
81. Толстиков Г.А., Балтина Л.А., Муринов Ю.И. и др. “Комплексы β -глицирризиновой кислоты с нестероидными противовоспалительными средствами, как новые транспортные формы”. Хим-фарм. Журнал. 1991. №2. С.29-32.
82. Балтина Л.А., Давыдова В.А., Толстикова Т.Г., Лазарева Д.Н., Толстиков Г.А., Бондарев А.Н. “Комплексное соединение натриевой соли 2-[(2,6)-дихлорфениламино]-фенилуксусной кислоты с

глицирризиновой кислотой”. А. С. 1566699 СССР, МКИ C07J 63/00, A16K, 31/705., Опбул. 07.05.91. Бюл. №17. 1991.

83. <http://www.mir-pubs.doi.ru>

84. <http://www.chemistry.ru>

85. <http://www.xumuk.ru>

Nashr qilingan ilmiy ishlar ro'yhati