

**POLISAXARIDLARNING SINFLANISHI VA SINTEZ USULLARI.  
AMINOPOLISAXARIDLAR**

**Yusupov Islombek Abdumutalib o‘g‘li**  
*FarDU tauanch doktoranti,*

**Annotatsiya:** *Mazkur maqolada polisaxaridlar, polisaxaridlarning sinflanishi va sintez usullari hamda aminopolisaxaridlar mavzusiga doir tadqiqot natijalari tahlil qilingan va yoritib berilgan.*

**Annotation:** *In this article, the research results on polysaccharides, classification and synthesis methods of polysaccharides and aminopolysaccharides are analyzed and explained.*

**Аннотация:** *В данной статье анализируются и объясняются результаты исследований полисахаридов, классификации и методов синтеза полисахаридов и аминополисахаридов.*

**Kalit so‘zlar:** *Polimer, dimer, polimerlanish, polikondensallanish, makromolekula, aminopolisaxarid.*

**POLIMERLAR. POLIMERLARNING SINFLANISHI**

Polimerlar bu (yunon tilidan polymeres – ko‘p qismlardan tashkil topgan) – [molekulalari](#) bir yoki bir nechta turli, ko‘p sonli takrorlanuvchi guruhlar (monomer zvenolari) dan tarkib topgan yuqori molekulyar massali (bir necha mingdan bir necha milliongacha) kimyoviy birikmalar. Ularning makromolekulasi tarkibidagi atomlar bir-biri bilan asosiy yoki koordinatsion valentlik orqali bog‘langan.

Polimerlarga tabiiy – biopolimerlar ya‘ni oqsillar, nuklein kislotalar, tabiiy smolalar va sintetik polimerlar ya‘ni polietilen, polipropilen, fenolformaldegid smolalar kiradi. Polimerlar bu bir xil strukturali zvenolar (mas, polivinilxlorid –  $\text{CH}_2\text{CHCl}$ ) yoki o‘zaro navbatlashuvchi turli xossaga ega zvenolar (sopolimer) dan tashkil topgan bo‘ladi;

\* Vinilxlorid va vinilatsetat sopolimeri bunga misol bo‘la oladi. Bir nechta kichik oddiy molekulalarning birikishidan hosil bo‘lgan polimerlarni oligomerlar deb ataladi. Monomerning ikki molekulasi qo‘shilishidan hosil bo‘lgan molekula **dimer** deyiladi. Bunday birikmalar o‘zining xossalari ko‘ra, quyi va yuqori molekulyar birikmalar oralig‘ida turadi [3].

Polimer molekulalari polimerlanish va polikondensatlanish usullari bilan hosil qilinadi. XX asrning ikkinchi yarmidan polimer moddalar sintezining yangi usullari ishlab chiqildi. Chunonchi:

- a) tayyor polimerlarga biror yangi, boshqa qo‘shimcha monomerni kimyoviy “payvandlash”, ulash. Bunda tayyor polimer molekulasining faollashishiga va erkin radikallar hosil bo‘lishiga yordam beradi. Bunda polimerning chiziqsimon molekulasiga polimerlanuvchi qo‘shimcha monomer yon tarmoqchasi “payvandlanadi”;

- b) ikki tayyor polimer zanjirini kuchli mexanik ta‘sir ostida uzib, makromolekula bo‘laklarini biriktirib, yangi makromolekulalar, ya‘ni “blok polimerlar” hosil qilish. Bu

usullar polimer mahsulotlarining xossalarini (puxtaligi, kimyoviy bardoshliligi, elektr o‘tkazmaslik va h.k.) o‘zgartirishga imkon beradi.

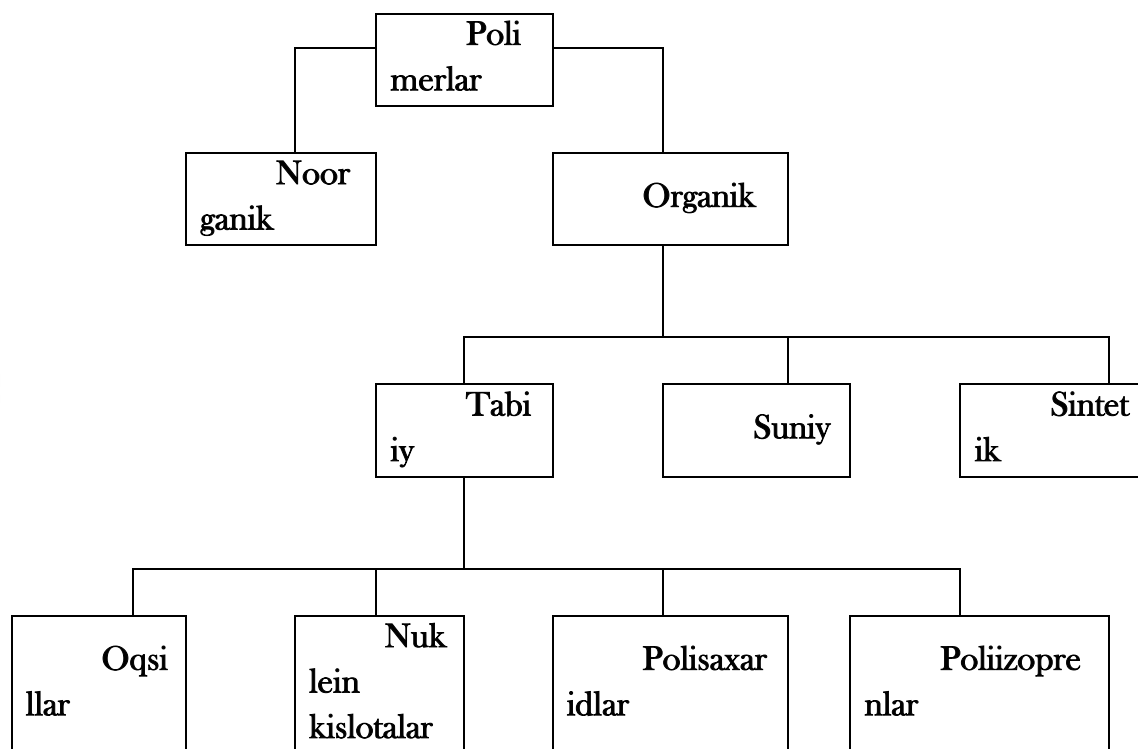
Polimerning tarkibi va sintez usullariga ko‘ra, ulardan qattiq va elastik, puxta va mo‘rt, issiq va sovuqqa chidamli, kimyoviy ta’sirlarga bardoshli va hokazo xossaga ega bo‘lgan mahsulotlar olish mumkin. Mahsulot hosil qilish uchun polimerga to‘ldirgichlar va boshqa moddalar qo‘shiladi. Polimerlarning muhim xususiyati shundan iboratki, ulardan shtampovkalash, presslash kabi oddiy usullarda buyumlar tayyorlash mumkin.

Polimerlar dastlab murakkab bo‘lmagan moddalar, ko‘mir va yog‘ochni qayta ishlash mahsulotlari (masalan, fenol, formalin va boshqalar) ga asoslangan edi. Keyinchalik polimerlarni olish uchun neftni qayta ishlash mahsulotlari, tabiiy gaz, qattiq yoqilg‘ilarni qayta ishlash mahsulotlari, yog‘och va turli o‘simlik xom ashyolari chiqindilari ishlatiladigan bo‘ldi. Xossasining yaxshiligi va xalq xo‘jaligiga keltiradigan foydasining kattaligi hamda xomashyo zaxiralarning ko‘pligi polimerlarni keng ko‘lamda ishlab chiqarishga imkon berdi.

Polimerlar xossasiga ko‘ra, quyidagilarga bo‘linadi: kauchuklar – keng temperatura oralig‘ida qayishqoklik xossasini yo‘qotmaydigan polimerlar; plastmassalar – yuqori temperaturada yumshaydigan va keng temperatura oralig‘ida juda puxta, qattiq, nisbatan qayishqoq polimerlar; sintetik tolalar – yuqori temperaturada (180–200°) yumshaydigan va shu temperaturada puxta ip bo‘lib cho‘ziladigan polimerlar; lok va bo‘yoqlar – yeyilishga chidamli, metall, yog‘och va shishaga yopishadigan, atmosfera va mexanik ta’sirlarga chidamli polimerlar. Polimerlarning xossasi turlicha bo‘lganligidan ular qora va rangli metallar, yog‘och, tosh, suyak, shisha va boshqalar o‘rnida ishlatiladi. Ba’zi bir sintetik polimerlar ion almashuvchi smolalar, qon plazmasi o‘rinbosari sifatida, tuproqni strukturalashda va boshqalarda qo‘llanadi [3].

Yuqorida aytib o‘tilganidek, polimerlar kelib chiqishi (tabiati), tabiatda uchrashiga qarab tabiiy, sun‘iy va sintetik polimerlarga bo‘linadi. Sun‘iy va sintetik polimerlar birgalikda kimyoviy polimerlar ham deyiladi.

Polimerlarning umumiy sinflanishiga ko‘ra, polisaxaridlar noorganik va organik yuqori molekulyar birikmalarga kiradi (5- rasm).



1-rasm. Yuqori molekulari birikmalarning (polimerlar) sinflanishi.

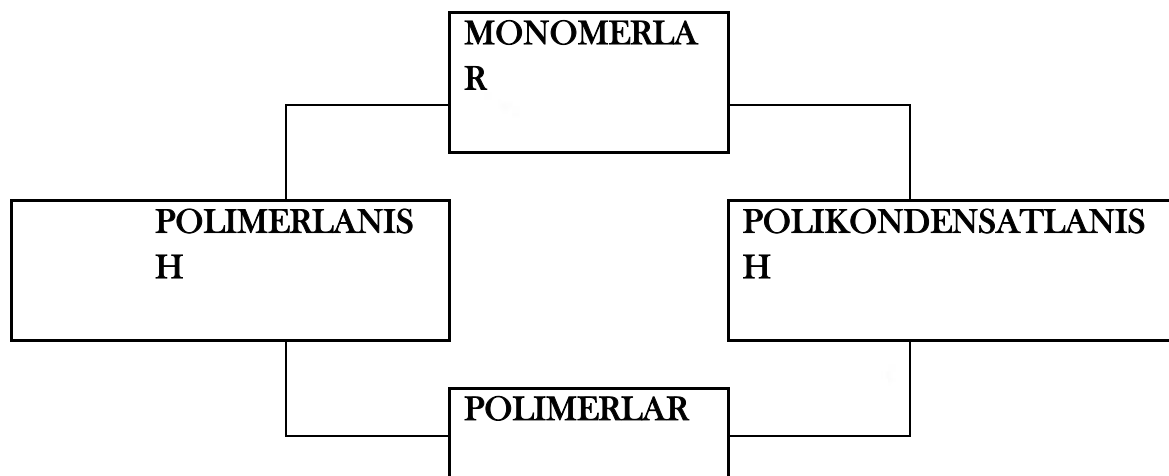
Ma'lumki, tirik tabiatning - o'simliklar, hayvonot olamini va inson organizmining asosini tabiiy polimerlar tashkil etadi. O'simliklar organizmining asosiy tarkibiy qismi selluloza, kraxmal, lignin va pektin kabi tabiiy polimerlardan tashkil topgan bo'lsa, hayvonot olamida tiriklikning asosini oqsil moddalar, garmonlar va fermentlar tashkil qiladi. Sellyuloza to'qimachilik sanoatida asosiy xomashyo hisoblansa, kraxmal oziq-ovqat sanoatining asosidir.

Tabiiy polimerlarga selluloza va kraxmalning turli-tuman hosilalari, tabiiy ipak, oqsillar, charm va mo'yna sanoatining asosiy xomashyosi bo'lgan seritsin, fibroin, kollagen, keratin, tabiiy kauchuk va boshqalar kiradi. Sun'iy polimerlar, mavjud bo'lgan tabiiy polimerlarning kimyoviy o'zgarishlarga uchratib, hosil qilinadi. Sun'iy polimerlarga selluloza hosilalari - atsetat selluloza, viskoza, nitrosellyuloza misol bo'ladi. Sintetik polimerlar tabiatda uchramaydi. Ular faqat kimyoviy yo'llar bilan monomerlardan sintez qilib hosil qilinadi. Hozirgi zamonda juda ko'p sintetik polimerlar o'zlarining ajoyib xossalari bilan, tabiiy polimerlar bilan raqobatlasha oladi va ba'zida ulardan ustun turadi, Ma'lumki, texnikada ko'p miqdorda ishlatiladigan tabiiy polimerlardan biri - tabiiy kauchukdir, biroq olinadigan barcha tabiiy kauchuk texnika ehtiyojini qanoatlantirish uchun yetarli emas. Polimerlar kimyosi va texnologiyasi esa xossalari jihatidan tabiiy kauchukdan qolishmaydigan sintetik kauchuk ishlab chiqarish imkonini yaratadi. Bu kauchuklar temperaturaning anomal sharoitlariga (o'ta issiq va o'ta sovuq holatlarga), shuningdek, turli agressiv muhitlarga chidamliligi bilan tabiiy kauchuklardan ustun turadi. Sintetik polimerlarning ba'zilari kimyoviy jihatdan oltin va platinadan ham barqaror bo'lsa, ba'zilari mustahkamligi va qattiqligi jihatidan olmosga yaqinlashadi. Sintetik polimerlardan konstruksion materiallar, kimyoviy tolalar, nozik pardalar, lak-bo'yoqlar, izolvatsiya materiallari, ion almashtiruvchi sorbentlarga tayyorlanmay, balki yengil, chiroyli va mustahkam qurilish ashyolari, tibbiyot asbob-uskunalari

ham yaratilmoqda. Polimerlar fizikasi va kimyosi fanini o'rganishda asosiy e'tibor kimyo, fizika va mexanika fanlarini nazariy va amaliy yutuqlaridan keng foydalanishga katta ahamiyat beriladi, ya'ni polimerlarni hozirgi zamon nuqtai nazaridan tuzilishi, ularning fizikaviy, kimyoviy xossalarini o'rganishga alohida e'tibor beriladi. Shuningdek, sintetik yuqori molekulali birikmalarni sintez qilish usullari, polimerlarda sodir bo'ladigan kimyoviy, fizikaviy o'zgarishlar mexanizmi polimerlar eritmalari to'g'risida zamonaviy ma'lumotlarga suyaniladi [3].

### POLIMERLAR SINTEZ QILISHNING ASOSIY TURLARI

Yuqori molekulyar moddalarni bir necha usullar bilan hosil qilish mumkin. Buning uchun boshlang'ich modda sifatida quyi molekulyar tabiiy va sintetik birikmalardan foydalaniladi. Bu boshlang'ich moddalar monomerlar deb ataladi. Monomerlarga olefinlar, dienlar, asetilen va uning hosilalari, ba'zi siklik birikmalar, polifunksional moddalar va boshqalar kiradi. Yuqori molekulyar moddalar monomerlardan asosan polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari orqali olinadi:



Agar bu ikkala reaksiyaning har birida polimer hosil qilish uchun bir xil monomer ishlatilsa, u holda reaksiya gomopolimerlanish yoki gomopolikondensatlanish reaksiyasi deyiladi. Hosil bo'lgan yuqori molekulyar modda gomopolimer deyilib, uning molekulalari bir xil tuzilishdagi monomer bo'g'inlaridan tashkil topgan bo'ladi. Biroq bir xil monomerdan tashkil topgan polimerning fizik–mexanik xossalari cheklangan bo'lib, u xilma–xil talablarga javob bera olmaydi. Turli xossalarga ega bo'lgan va turli talablarga javob beradigan polimer hosil qilish uchun odatda sopolimerlanish va sopolikondensatlanish reaksiyalaridan keng foydalaniladi. Bunday reaksiyalarda ikki va undan ko'p xil monomer ishtirok etadi hamda hosil bo'lgan polimer molekulalari har turli monomer bo'g'inlaridan tashkil topgan bo'ladi.

Makromolekuladagi monomer bo'g'inlarining zanjir bo'ylab joylashish tartibi va nisbiy miqdori reaksiya uchun olingan har bir monomerning reaksiyaga kirishish qobiliyatiga, ularning o'zaro miqdoriy nisbatlariga va reaksiya kechadigan sharoitga bog'liqdir. So'nggi yillarda tabiiy va sintetik polimerlarni kimyoviy usullarda modifikatsiyalash yoki polimer analogik o'zgarishlar asosida yangi xil polimerlar sintez qilishga alohida ahamiyat berilmoqda.

Tabiiy polimerlardan yog'och va paxta sellyulozasi, kraxmal, tabiiy kauchuk, sintetik polimerlardan - polivinilxlorid, polivinil spirt va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

### **Aminopolisaxarid. Aminopolisaxaridlar haqida tushuncha**

Ko'pgina tabiiy birikmalar orasida uglevod va uning hosilalari alohida o'rin egallaydi. Ular asosan C, H, O, N atomlaridan tuzilgan bo'lib, yerdagi organik moddalarning asosiy massasini tashkil qiladi.

Uglevodlar uchta katta sinfga: monosaxarid, oligosaxarid va polisaxaridlarga bo'linadi. Tabiiy polisaxaridlar - yuqori molekulyar uglevodlar bo'lib (monosaxaridlar biosintezining mahsulotlari), ularning makromolekulalari bir-biri bilan glikozid (atsetal) bog'lar bilan bog'langan monosaxarid zvenolardan tuzilgan.

Polisaxarid makromolekulalari strukturalari xilma-xil bo'lib, ularni oddiy sanab chiqish ham murakkab masaladir. Ular tirik organizmda to'rtta muhim biologik funksiyalarni bajaradi: energetik zahira, to'qima va hujayralarning tuzilish komponentlari, himoya moddalari, shuningdek, molekula-marker.

Polisaxarid (sellyuloza, arabinogalaktan, xitin, pektin, alginat, karraginan, xondroitinsulfat, poliuron kislota va b.) lar hujayra va butun organizmga mexanik chidamlilikni beradi. Suvda erimaydigan polisaxaridlar tolali strukturalar hosil qiladi va hujayra devorining tuzilish moddasi bo'lib xizmat qiladi; suvda eriydigan polisaxaridlar - hujayra va to'qimalarni qurib qolishdan saqlaydi. Gel hosil qiladigan suvda eriydigan polisaxaridlar hujayra devorining egiluvchanligini (ishqalanadigan sirtlarni qoplaydi: bo'g'imdagi suyaklar, qon-tomir devorlarini va hokazo) va to'qimadagi hujayralarning adgeziyasini ta'minlaydi.

Zahira polisaxarid (amiloz, amilopektin, glikogen, dekstran, ksantan, geparin va b.) lar energetik resurs bo'lib, hujayrada ko'p miqdorda to'planadi. Ularning parchalanishidan quyi uglevod (mono-, di- va oligosaxarid) lar hosil bo'lib, organizmni energiya ("hujayra yoqilg'isi" deb nomlanadi) bilan ta'minlaydi, immunitet jarayonlarni boshqaradi.

Polisaxaridlar himoya funksiyasi to'qimaning buzilishida namoyon bo'lib, ular himoya kapsulani hosil qiladi yoki hujayra yashaydigan muhit xossalarini muvofiqlashtiradi. Himoya polisaxaridlarga kamed va o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarning shilliqlari (murakkab tarkib va tuzilishga ega polisaxaridlar aralashmasi) kiradi.

Polisaxaridlar spetsifik funksiyasi alohida o'rin tutadi - bu ularning kompleks makromolekulalarni hosil bo'lishida ishtiroki, ya'ni, glikoproteinlar va glikolipidlarning hosil bo'lishi. Masalan, glikoproteinlar molekula va hujayralar bir-birini tanish jarayonida marker bo'lib xizmat qiladi, antigen spetsifikligini aniqlaydi, qon guruhlarini farq qilinishini ta'minlaydi, retseptor, katalitik va boshqa funksiyalarni bajaradi [1].

Ko'pgina polisaxaridlar ko'p qirrali fiziologik faollikka ega bo'lib, biologik javob modifikatorlari - immunomodulyatorlar guruhiga kiradi. Immunomodulyatorlar immunologik faol birikmalarning uchta guruhiga bo'linadi: immunostimullovchilar, immun javobini kuchayishini ta'minlaydi; immunoadyuvantlar, odam va hayvon immun tizimida immunogen, antigen va vaksinalarning ta'sirini kuchaytiradi, shuningdek, immunodepressantlar, immun javobini kamayishini ta'minlaydi. Immunomodulyatorlar turli xil kasalliklarni davolashda ishlatiladi, bunga misol qilib saraton kasalligini keltirish mumkin [2].

Polisaxarid va ularning xosilarini qo‘llash sohalari xilma-xildir. Ular sinfiga mansub bo‘lgan ko‘pchilik (masalan: sellyuloza va uning xosilalari, kraxmal, xitin-xitozan, algin kislotalar, pektinlar, agar-agar va boshqalar) sanoat miqyosida juda katta miqdorda ishlab chiqariladi. Polisaxaridlar tolalar va plyonkalar shakl berishda, turli kompozitsion materiallar olishda, shuningdek, tibbiy-biologik vazifasini bajarishda (biologik faol moddalarning sorbent va flokulyantlar, transuran elementlar va og‘ir metallar, transdermal sistemalar va boshqalar.) ishlatiladi. Shuningdek, bijg‘ish, oziq-ovqat, kosmetik, farmatsevtik sanoatlarda (masalan: turli dori shakllarni yaratishda ko‘shimcha material, tabletkalar qoplamasi, mikrokapsulalarning qobig‘i) ham ishlatiladi. Fiziologik faol polisaxaridlar biotexnologiya va tibbiyotda bioparchalanadigan plyonkalar va chokli materiallar, har xil dori tashuvchilar va boshqalar, ohirgi yillarda esa farmatsevtik preparatlar sifatida ishlatiladi. O‘simlik va hayvon polisaxaridlari antibiotik, viruslarga, shishga, zaharlarga qarshi, antilipemik, antisklerotik va boshqa faollikka ega.

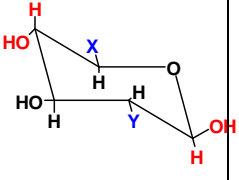
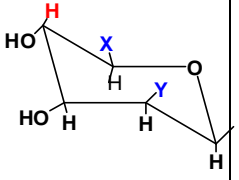
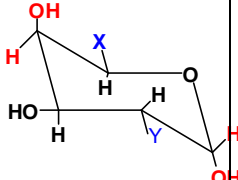
**Tabiiy polisaxaridlarning sinflanishi va nomenklaturasi**

Polisaxarid makromolekulalari monosaxarid komponentlaridan tuzilgan bo‘lib, ularning asosiy guruhlarini 1- jadvalda keltirilgan. Tabiiy polisaxaridlar tarkibida 20 dan ortiq har xil monosaxaridlar uchrashi aniqlangan, ulardan keng tarqalganlari geksoza (glyukoza, galaktoza, mannoza, fruktoza) lar va pentoza (ksiloza va arabinoza) lardir. Shuningdek, dezoksisaxarid (ramnoza, fukoza) lar, aminosaxarid (glyukozamin, galaktozamin) lar va uron kislota (glyukoron, galakturon, mannuron, iduron) lari tez- tez uchrab turadi.

Polisaxarid makrozanjirlari tarkibiga kiradigan monosaxarid komponentlarining katta qismi ularning siklik shakli konfiguratsiyasiga xos aldogeksozalarning uchta guruhiga bo‘linadi: D-glyukozalar, D-mannozalar, D-galaktozalar va ularning hosilalari (1-jadval). Qolgan aldogeksozalar va ularning hosilalarining ma‘lum turlari tabiiy polisaxarid tarkibida uchramaydi. Ketogeksozalarga kelsak, eng ko‘p tarqalgani D-fruktozadir.

1-jadval

**Polisaxarid makromolekulasi tarkibiga kiradigan aldogeksozalarning monosaxarid komponentlari xosilalari**

Monosaxarid komponentining hosilalari			
X= -CH <sub>2</sub> OH Y= -OH	D-glyukoza	D-mannoza	D-galaktoza
X= -COOH Y= -OH	D-glyukon kislota	D-mannuron kislota	D-galakturon kislota
X= -H Y= -OH	D-ksiloza	D-likoza	L-arabinoza

$X = -CH_2OH$ $Y = -NH-CO-$ $CH_3$	N-atsetil D-glyukozamin	N-atsetil D-mannozamin	N-atsetil D-galaktozamin
$X = -CH(OH)-$ $CH_2OH$ $Y = -OH$	D-glitsero va L-glitsero D-glyukogeptoza	L-glitsero D-mannogeptoza-D-glitsero-D-mannogeptoza	D-glitsero-D-galaktogeptoza

Tabiiy polisaxaridlarning makromolekulyar zanjiri tuzilishining muhim xarakteristikasi uning glikozid bog'ining konfiguratsiyasidir. Monosaxarid qoldig'i yarimatsetal gidroksilining konfiguratsiyasiga bog'liq elementar zvenolar orasidagi bog'lar  $\alpha$ - yoki  $\beta$ -glikozid bo'lishi mumkin.  $\beta$ -glikozid bog'da ikkita qo'shni monomer zvenoda (piranoz va furanoz) asimmetrik uglerod atomlarining konfiguratsiyasi qarama-qarshi fazoviy yo'nalishga ega,  $\alpha$ -konfiguratsiyasida esa –teskari [1].

### XULOSA.

Xitin moddasini o'rganish boshlanganiga 200 yildan ortdi. Uni birinchi bo'lib 1811-yilda Nensi fanlar Akademiyasining (Fransiya) tabiatshunoslik professori Genri Brakono qo'ziqorin tarkibini o'rganish davomida aniqlagan va fungin deb nomlagan. 1823-yilda A.Odier ushbu polimerni hasharotlar elitrasidan ajratib oldi va unga xitin (yunon. – kiyim) deb nom berdi. Demak polimerlar – polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari yordamida sintez qilinadi. Dunyo miqyosidagi polimerlar, xususan aminopolisaxaridlar va ularning xossalari nazariy hamda amaliy jihatdan o'rganish natijalari mavzu yuzasidan olib boriladigan tadqiqot ishining mohiyatini ochib beradi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Хитин и хитозан: природа, получение и применение. Пер. с испанского / Под ред. Варламова В.П., Немцева С.В., Тихонова В.Е. - М.: Российское хитиновое общество. - 2010. - 292 с.
2. Плиско, Е.А. Изучение хитозана / Е.А. Плиско, Л.А. Нудьга. С.Н. Данилов/ Высокомолекулярные соединения. - 2001. - Вып. 3.- С.70-87.
3. Григорьева. Е.В. Обоснование переработки гаммаруса Балтийского моря (*Gammarus lacustris*) методами биотехнологии: автореф. дис.канд. хим. наук. Е.В. Григорьева. - М.: ВНИРО. 2008. –24 с.
4. Быкова. В.М. Сырьевые источники и способы получения хитина и хитозана: хитин, его строение и свойства / В.М. Быкова. С.В. Немцев // Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение. - М.: Наука, 2002. - С. 7-23.
5. Использование и получение хитозана в компании «Восток-Бор». ЗАО Восток-Бор [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://vostokbor.com/product/23820.htm>. (Дата обращения: 14.05.2015).
6. Абдуллин В.Ф., Артёменко С.Е., Овчинникова Г.П., Технология и свойства хитозана из панциря речного рака // Вестник СГТУ-2006-№4 (16) -Вып.1-С.18-24.

7. Karimov Sherali, & Yusupov Islombek. (2022). APIS MELLIFERA (ASALARI) TARKIBIDAN AMINOPOLISAXARIDLARNI AJRATIB OLIH. RESEARCH AND EDUCATION, 1(6), 174-180.

8. Yusupov Islombek. (2023). ASALARI (APIS MELLIFERA) TARKIBIDAN AMINOPOLISAXARID-XITUZAN AJRATIB OLIH. UNIVERSAL JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES, 1(5), 57-65.