

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR VA GEOGRAFIYA FAKULTETI

KIMYO KAFEDRASI

“DAK ga tavsiya etaman”
Tabiiy fanlar va geografiya fakulteti dekani
dots.A.Nazarov
“11” may 2014 yil

**«BEXI PEKTININI MOLEKULYAR XOSSALARINI
O'RGANISH» MAVZUSIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Bajardi: «Kimyo» ta'lim yo'nalishi bitiruvchi
4-kurs talabasi Rasulova Sh.


Rahbar: k.f.n.dots. R.S.Dehqonov

Bitiruv malakaviy ishi kafedradan dastlabki himoyadan o'tdi. Kafedraning 10 sonli
bayonnomasi. «12» may 2014 yil.

Namangan – 2014

«Kimyo» kafedrasining 2014 yil 12.-maydagi bo'lib o'tgan
10 - sonli bayonnomasidan

K O' C H I R M A

Kun tartibi:

1. Turli masalalar

4-bosqich kimyo 402-guruh talabasi Rasulova Shahnoza Abdullajon qizining Namangan Davlat Universiteti rektorining 2013 yil «2» dekabrda 183 A/C- sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan «Bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish» mavzusidagi bitiruv malakaviy ishini Davlat Attestatsiyasi Komissiyasiga himoya qilishga tavsiya etish haqida.

Eshitildi:

1. Kafedra mudiri k.f.n., dotsent R.Dehqonov talaba Rasulova Shahnoza Abdullajon qizining ning bitiruv malakaviy ishini taqdim etdi.
2. Bitiruvchi Rasulova Shahnoza Abdullajon qizining bitiruv malakaviy ishini mohiyatini qisqacha bayon etdi.
3. k.f.n., dots. Y.Toshmatov, t.f.n. katta o'qituvchi T.Saypiyev va dotsent R.Dehqonovlar tomonidan berilgan savollarga talaba to'g'ri, asosli va aniq javoblar berdi.
4. k.f.d.prof. Sh.V.Abdullayev ishni muhokama qilib, talabaning bitiruv malakaviy ishi amaldagi Nizom talablariga mos kelishini va himoya qilish uchun DAK ga yuborishni tavsiya etdi.

KAFEDRA YIG'ILISHI QAROR QILADI:

1. Rasulova Shahnoza Abdullajon qizining «Bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish» mavzusida bajargan bitiruv malakaviy ishi DAK da himoya etish uchun tavsiya etilsin.
2. Bitiruv malakaviy ishi ichki taqriz uchun k.f.d.prof. Sh.V.Abdullayevga yo'llansin.
3. Bitiruv malakaviy ishi tashqi taqriz uchun AndDU k.f.n. dots. Sh.M.Kirgizovga yo'llansin.

Nusxa to'g'ri ko'chirilgan.

Kafedra mudiri:



k.f.n., dots. R.S.Dehqonov

**NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR VA GEOGRAFIYA FAKULTETI
KIMYO KAFEDRASI
5440400 – KIMYO YO'NALISHI**

BITIRUV MALAKAVIY ISH BO'YICHA TOPSHIRIQ
Talaba: Rasulova Shahnoza Abdullajon qizi

1. Bitiruv malakaviy ishining mavzusi: “Bexi pektinini molekulyar xossalari o'rganish”

Bitiruv malakaviy ishining mavzusi universitet rektorining 2013 yil «2» dekabrda 183 A/C-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan.

2. Bitiruv malakaviy ishni dastlabki himoyaga topshirish muddati “11 ” may 2014 yil.

3. Tavsiya etilayotgan asosiy adabiyotlar:

1. I.A.Karimov “2013-yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalari to'g'risida”. Xalq so'zi, 2014 yil, 21-yanvar № 14.
2. X.X. Холматов, О'А. Ахмедов. Фармакогнозия. Тошкент. Ибн Сино номидаги нашриёт матбаа бирлашмаси. 1995.-623 бет.
3. Sh.V.Abdullayev, X.Gapparov, M.Ziyayev. Uglevodlar kimyosi. Uslubiy qo'llanma. Namangan. NamDU nashri, 2012.- 139 b.
4. Sh.Abdullayev, N.Usmanova, M.Ikramova..Yer nok. Namangan, 2010.-100 b
Tabiiy birikmalar kimyosining tanlangan boblari. 5A140501 - Kimyo magistratura mutaxassisligi uchun o'quv-uslubiy majmua. NamDU, Namangan, 2012.-142 b
5. (RF patenti 2261868). Способ производство пектина и пищевых волокон из сахарной свеклы. В.А.Люсева, А.А.Ефрелов, Л.Н.Путимина, Н.А.Матвиенко. Опубл. 10.10.2005 – Бюл. № 28).
6. Холикова Д.Х.и др. //Журн. Химия природных соединений. 1994. 698 с.
7. Юлдашев Н.П. и др. Пектиновые вещества жома сахарной свеклы. //ХПС. 1994. 455 с.
8. (РФ патенти 2261868). Способ производство пектина и пищевых волокон из сахарной свеклы. В.А.Люсева, А.А.Ефрелов, Л.Н.Путимина, Н.А.Матвиенко. Опубл. 10.10.2005 – Бюл. № 28).
9. Р.С.Дехқонов, О.Г.Абдуллаев, Д.Холматов, Т.С.Сайпиев. Пектиновые вещества из айвовой выжимки. /Академик С.Ю.Юнусовнинг хотира сига бағишланган ёш олимлар илмий-анжумани материаллари. Тошкент. 22-23 март. 2000 й. 32 б.
10. <http://www.chem.msu.ru>

4. Ishning dolzarbligi:

Bizga ma'lumki pektin moddasi ko'pchili meva po'choqlarida uchraydi. Pektin moddasi jele xosil xususiyatiga ega bo'lganligi uchun tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Tadqiqotlarni analiz qilish natijasida pektin moddalarini suyultirilgan eritmalarini xossalari kam o'rganilganligi ma'lum bo'ldi. Pektin moddalarini suyultirilgan eritmalarini molekulyar xossalari o'rganish orqali ishlatilish soxasini

kengautirish mumkin. Shu nuqtai nazardan bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish dolzarb xisoblanadi.

5. Ishning maqsadi:

Mazkur bitiruv malakaviy ishining asosiy maqsadi- bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganishdan iborat. Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalarni hal etish belgilandi.

1. Adabiyotlardan polielektrolitlar to'g'risidagi ma'lumotlarni o'rganish va tahlil qilish.

2. Polielektrolitlarni tadqiqotining o'ziga xosligini o'rganish va internetdan ma'lumotlar to'plash, ularni tahlil qilish.

3. Pektin – polielektrolitlarning tipik vakili bo'lganligi uchun, polielektrolitlarning eritmadagi xossalarini, suyultirilgan eritmalarini gidrodinamik xossalarini, uning tuzulishi va ishlatilish soxalari bo'yicha ma'lumotlarni tahlil qilish.

4. Pektin moddasini olinish usullarini to'g'risidagi ma'lumotlarni o'rganish va tahlil qilish.

5. Pektin moddasini suyultirilgan eritmalarini tadqiq qilish metodikalarini o'rganish va tahlil qilish.

6. Bexi po'chog'idan pektin moddasini ajratib olish va ularning bazi-bir fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish.

7. Bexi po'chog'idan ajratib olingan pektin moddasini viskozimetrik usulda molekulyar xossalarini o'rganish.

8. Ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan pektin moddasidan foydalanishda investitsiyalarni jalb qilish mexanizmining ishlab chiqish.

9. Tajriba natijalari asosida xulosalar chiqarish va tegishli takliflar berish.

6. Bitiruv malakaviy ishi bo'yicha maslahatlar:

№	Bo'lim mavzusi	Maslahatchi o'qituvchining F.I.SH.	Topshiriq berildi		Topshiriq bajarildi	
			Sana	Imzo	Sana	Imzo
1	I. Bob. Adabiyotlar sharhi.	R.S.Dehqonov	27.11.2013		20.01.2014	
2	II. Bob. Tajriba qism.	R.S.Dehqonov	21.01.2014		20.03.2014	
3	III. Bob. Natijalarni tahlil qilish.	R.S.Dehqonov	24.03.2014		05.05.2014	
4	IV. Bob. Xorijiy investitsiyalar.	R.S.Dehqonov	06.05.2014		26.05.2014	
5	Xulosalar.	R.S.Dehqonov	27.05.2014		02.06.2014	

7. Bitiruv malakaviy ishni bajarish rejasi:

№	Bitiruv malakaviy ishning bosqichlari	Bajarish muddati	Bajarilganlik belgisi
1	Kirish	27.11- 09.12.2013	Bajarildi
2	1-bob. Adabiyotlar sharhi.	10.12-02.12.2013	Bajarildi
3	1.1. Polielektrolitlar	02.12-10.12.2013	Bajarildi

1.2. Polielektrolitlarning suvli eritmalarida bo'ladigan ionlanish muvozanati	10.12-15.12.2013	Bajarildi
1.3. Zaryadlangan zanjirlarning qarshiionlar bilan ta'sirlashuvi. To'rlar Kollapsi	16.12-26.12.2013	Bajarildi
1.4. Polielektrolit eritmalarining gidrodinamik xossalari	26.12.2013-10.01.2014	Bajarildi
1.5. Polielektrolitlarning suyultirilgan eritmaları	26.12.2013-10.01.2014	Bajarildi
1.6. Pektin-polielektrolitlarning tipik vakili	10.01-15.01.2014	Bajarildi
1.7. Pektin moddalarini tuzilishi va xossalari	15.01-25.01.2014	Bajarildi
1.8. Pektin moddalarining ishlatilish soxalari	25.01-04.02.2014	Bajarildi
II. Bob. Tajriba qism.		
2.1. Bexi po'chog'idan pektin moddasini ajratib olish	02.01-20.01.2014	Bajarildi
2.2. Pektin moddasini efirlanish darajasini aniqlash	21.01.-30.01.2014	Bajarildi
2.3. Pektin moddasi suyultirilgan eritmasini viskozimetrik usulda qovushqoqligini aniqlash	31.01.-10.02.2014	Bajarildi
2.4. Xaggin konstantasini aniqlash	11.02.-17.03.2014	Bajarildi
3.1. Bexi pektinini ajratib olish va ba'zi-bir xossalari o'rganish	24.03-02.04.2014	Bajarildi
3.2. Bexi pektinini molekulyar xossalari o'rganish	02.04-25.04.2014	Bajarildi
IV. Bob. Xorijiy investitsiyalar.	06.05-26.05.2014	Bajarildi
V. Xulosalar	27.05-02.06.2014	Bajarildi

Bitiruv malakaviy ishi rahbari: R.S.Dehqonov

Kafedra mudiri:

R.S.Dehqonov

Topshiriqni bajarish uchun oldim,

Talaba:

SH.A.Rasulova

Topshiriq berilgan sana

02.09.2013 y

Namahgan Davlat Universiteti Tabiiy fanlar
va geografiya fakulteti 5440400 – Kimyo
yo'nalishi bitiruvchisi Rasulova Shaxnoza
Abdullajon qizining «Bexi pektinini
molekulyar xossalarini o'rganish»
mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga ilmiy
rahbar R.Dehqonovning

XULOSASI

Tabiiy yuqorimolekulyar birikmalardan pektin moddasi polielektrolit xususiyatga ega bo'lib, avvalo dorivor xususiyatlarga egaligi va oziq-ovqat sanoatida bezarar komponent sifatida qo'llanilishi ma'lum. Shu nuqtai nazardan bexi po'chog'idan xalq-xo'jaligining turli tarmoqlari uchun zarur maxsulot bo'lgan pektin moddasini ajratib olish va ularning molekulyar xossalarini o'rganish dolzarbdir. Shuning uchun ushbu bitiruv malakaviy ishi bexi po'chog'idan pektin moddasini ajratib olish hamda molekulyar xossalarini o'rganishni maqsad qilib olingan.

Rasulova Shaxnoza nomonidan bajarilgan bitiruv malakaviy ishi 4-bobdan iborat bo'lib, 64-betdan iborat.

BMIning kirish qismida mavzuning dolzarbligi, vaqsadi va ishni bajarishga qo'yilgan vazifalari, ishnin ilmiy va amaliy ahamiyatlari yoritilgan.

1-bob. Adabiyotlar sharxida polielektrolitlar, polielektrolitlarni gidrodinamik xossalari, pektin moddasini-tipik polielektrolit ekanligi, pektin moddasini tuzilishi, xossalari, ularni ajratib olish usullari hamda qo'llanish soxalari to'g'risidagi ma'lumotlat to'plangan va ilmiy jixatdan taxlil qilingan.

2-bob. Tajriba qismida pektin moddasini bexi po'choqlaridan ajratib olish, ajratib olingan pektin moddasini efirlanish darajalarini laboratoriya sharoitida aniqlash va pektin moddasini suyultirilgan eritmasini viskozimetrik usulda tadqiq etish metodikalari yorinib berilgan.

3-bob. Natijalar taxlili bo'lib, bexi po'chog'idan turli muxitlarda va turli sharoitlarda pektin moddalari ajratib olingan. Ajratib olingan pektin moddalarining efirlanish darajalari titrometrik usulda aniqlangan hamda ularning ba'zi-bir fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan.

4-bobda Pektin moddalarini o'rganish uchun xorijiy investitsiyalarni jalb etish muammolariga bag'ishlash maqsadida xorijiy investitsiyalarga to'xtalib o'tilgan.

Tajriba natijalarini tahlili bo'yicha 2014 yil, 5 mayda Termizda bo'lib o'tgan "Analitik kimyoning dolzarb muammolari" Respublika ilmiy amaliy anjumanida maqola tizisini chop ettirgan.

Bajarilgan bitiruv malakaviy ishining ilmiy va amaliy ahamiyati shundakibexi po'choqlaridan turli sharoitlarda pektin moddalari ajratib olinangan. Ajratib olingan pektin moddasi suvda eruvchan bo'lib, yuqori qovushqoqlikka ega va olingan pektin moddasi yuqori efirlanish darajasiga ega bo'lib, sifati yaxshi ekanligidan dalolat beradi. Shu bilan birga bajarilgan taqiqot metodlaridan oziq-ovqat, qandolatchilik korxonalarida, dori ishlab chiqarishda foydalanish mumkin. Bundan tashqari polimerlar kimyosi fanini o'qitishdagi yangiliklar sifatida hamda metodlaridan tadqiqotchilar, ilmiy izlanuvchilar laboratoriya ishlarida foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bitiruvchi Rasulova Shaxnoza bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida to'plagan bilim va tajribalaridan foydalanib tavsiyalar bergan va chiqargan xulosalari bevosita o'ziga tegishlidir.

Bitiruvchi Rasulova Shaxnoza bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida o'zini mehnatsevarligi va ilmga bo'lgan qanchog'ligini ko'rsatdi. Shu bilan birga yuqorimolekulyar birikmalar kimyosi, tabiiy birikmalar kimyosi, fizik-kimyoviy analiz usullari kabi fanlaridan hamda organik, fizik, analitik, informatika kabi fanlardan bilimlarini oshirdi. Bajarilgan ish tugallangan bo'lib, Rasulova Shaxnozaning o'zi bakalavr darajasiga loyiqdir.

Bajarilgan bitiruv ishi amaldagi bakalavrlar BMIGA qo'yilgan Nizom talablariga mos keladi va bitiruvchini bajargan ishini Davlat Attestatsiyasida ximoyaga tavsiya etaman.

Ilmiy rahbari



Nam DU "Kimyo" kafedrası mudiri
k.f.n. dotsent R. Dehqonov.

Namahgan Davlat Universiteti Tabiiy fanlar va geografiya fakulteti 5440400 – Kimyo yo'nalishi bitiruvchisi Rasulova Shaxnoza Abdullajon qizining «Bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish» mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga

TAQRIZ

Pektin moddalarining eng asosiy xususiyatlaridan biri bu-jele xosil qilish xususiyatidir. Bundan tashqari tirik organizmga yomon tasir qilmaydi. Shuning uchun pektin moddalarini olish va xossalarini o'rganish dolzarb muammolardan biridir.

Pektin moddalari o'simliklar poyasi, ildizi, meva po'choqlari va ildiz mevalarida uchraydi. Sok ishlab chiqarish korxonalarining meva siqmalari, ya'ni ikkilamchi xom ashyolari tarkibida anchagina miqdorda pektin moddalari qolib ketmoqda va uni ajratib olish mumkin. Bu bilan maxalliy konserva zavodlari, ikkilamchi mahsulotlaridan oqilona foydalanish yo'ga qo'yish mumkin bo'ladi.

Shu nuqtai nazardan Rasulova Shaxnoza Abdullajon qizining bexi po'choqlaridan pektin moddalarini ajratib olishi va ularni molekulyar xossalarini o'rganishni maqsad qilib olgan.

Ushbu bitiruv malakaviy ishi 4-bob, 64-betdan iborat bo'lib, kirish, adabiyotlar sharxi, tajriba qism, natijalar tahlili, xorijiy investitsiyalar, xulosalar va foydalanilgan adabiyotlardan iborat.

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi, maqsadi va qo'yilgan vazifalari, ishnin ilmiy va amaliy ahamiyatlari yoritilgan.

1-bob. Adabiyotlar sharxida Rasulova Shaxnoza pektin moddalari to'g'risida ma'lumotlar to'plangan va ilmiy jixatdan taxlil qilingan.

2-bob. Tajriba qismida pektin moddasini bexi po'choqlaridan ajratib olish, ajratib olingan pektin moddasini efirlanish darajalarini laboratoriya sharoitida aniqlash va pektin moddasini suyultirilgan eritmasini viskozimetrik usulda tadqiq etish metodikalari yorinib berilgan.

3-bob. Natijalar taxlilida olingan natijalarini adabiyotlardagilar bilan taqqislagan hamda tanqidiy xulasalar chiqargan.

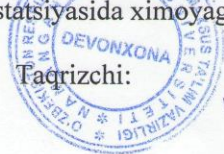
4-bob Xorijiy investitsiyalarga bag'ishlangan va investitsiyalar jalb etish muammolariga to'xtalib o'tgan.

Bajarilgan BMI ni yozilishida ayrim orfografik xatolar uchraydi, lekin bu xatolar ishning mazmuniga tasir etmaydi.

Bitiruvchi Rasulova Shaxnoza tomonidan bajarilgan ish tugallangan bo'lib, bitiruvchining o'zi kimyo bakalavr darajasiga loyiqdir.

Bajarilgan bitiruv malakaviy ishi amaldagi BMIga qo'yilgan Nizom talablariga mos kelishini etirof etgan xolda bitiruvchini bajargan ishini Davlat Attestatsiyasida ximoyaga tavsiya etaman va ijobiy baxolashlarini so'rayman.

Tagrizchi:



APR 2021

Nam DU "Kimyo" kafedrası professorı
k.f.d. SH.V.Abdullayev

Namangan Davlat Universiteti Tabiiy fanlar va geografiya fakulteti 5140500 – Kimyo bakalavriat yo'nalishi bitiruvchisi Rasulova Shaxnoza Abdullajon qizining «Bexi pektinini molekulyar xossalari o'rganish» mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga

TAQRIZ

Pektin moddasi avvalo dorivor xususiyatlarga ega bo'lganligidan va gel xosil qilish xususiyati borligi uchun uning oziq-ovqat sanoati va ishlab chiqarishning turli tarmoqlarida qo'llanilishi bilan ahamiyati kattadir.

Shuning uchun ushbu bitiruv malakaviy ishida bexi pektinini molekulyar xossalari o'rganishni maqsad qilib olingan.

Rasulova Shaxnoza Abdullajon qizi tomonidan bajarilgan bitiruv malakaviy ishi adabiyotlar sharxi, tajriba qismi, olingan natijalar va ularning taxlili hamda xulosalardan iborat bo'lib, _____-betdan iboratdir.

Ishning kirish qismida mavzuning dolzarbligi, maqsadi va ishning bajarishga qo'yilgan vazifalari, ishning ilmiy va amaliy ahamiyatlari yoritilgan.

Adabiyotlar sharxida polimerlar suyultirilgan eritmaları to'g'risidagi ma'lumotlar va shu bilan birga eritmaların molekulyar xossalari o'rganishda eng sodda usullardan biri -viskozimetrik usulli to'g'risidagi ma'lumotlar yoritilgan va juda ko'plab adabiyotlar taxlil qilingan.

Tajriba qismida pektin moddasini bexi po'choqlaridan ajratib olish, ajratib olingan pektin moddasini efirlanish darajalarini laboratoriya sharoitida aniqlash va pektin moddasini suyultirilgan eritmasini viskozimetrik usulda tadqiq etish metodikalari yoritib berilgan.

Olingan natijalar va ularning taxlilida bexi po'chog'idan ajratib olingan pektin moddalarining efirlanish darajalari titrometrik usulda aniqlangan hamda ularning molekulyar xossalari viskozimetrik usulda o'rganilgan.

Bajarilgan ishining ilmiy va amaliy ahamiyati shundaki ajratib olingan pektin moddalarini molekulyar xossalari sodda va qulay usulda o'rganilgan. Olingan pektin moddasi suvda eruvchan bo'lib, yuqori qovushqoqlikka ega va olingan pektin moddasi yuqori efirlanish darajasiga ega. Bu pektin moddasini sifati yaxshiligidan dalolat beradi. Shu bilan birga bajarilgan tadqiqot metodlaridan polimerlar kimyosi fanini o'qitishdagi yangiliklar sifatida hamda metodlaridan tadqiqotchilar, ilmiy izlanuvchilar laboratoriya ishlarini bajarishda foydalanishlari maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bitiruvchi Rasulova Shaxnoza Abdullajon qizi BMIning bajarish jarayonida to'plagan bilim va tajribalaridan foydalanib tavsiyalar bergan va chiqargan xulosalari bevosita o'ziga tegishlidir.

Rasulova Shaxnoza Abdullajon qizining bajargan bitiruv malakaviy ishi amaldagi BMIGA qo'yilgan Nizom talablariga mos keladi va bitiruvchini bajargan ishini Davlat Attestatsiyasida amolga baxolarga baxolanishini tavsiya etaman.



AndDU "Umumiy kimyo" kafedrasida
dotsenti, kimyo fanlari nomzodi
Sh.M.Kirgizov

MUNDARIJA

№	Mavzular	bet
1	Kirish.....	3
2	I-bob. Adabiyotlar sharxi.....	7
3	1.1. Polielektrolitlar.....	7
4	1.2. Polielektrolitlarning suvli eritmalarida bo`ladigan ionlanish muvozanati.....	9
5	1.3. Zaryadlangan zanjirlarning qarshiionlar bilan ta`sirlashuvi. To`rlar Kollapsi.....	15
6	1.4. Polielektrolit eritmalarining gidrodinamik xossalar.....	17
7	1.5. Polielektrolitlarning suyultirilgan eritmaları.....	20
8	1.6. Pektin-polielektrolitlarning tipik vakili.....	24
9	1.7. Pektin moddalarini tuzilishi va xossalari.....	29
10	1.8. Pektin moddalarining ishlatilish soxalari.....	32
11	II-bob. Tajriba qismi.....	43
12	2.1. Bexi po`chog`idan pektin moddasini ajratib olish.....	43
13	2.2. Pektin moddasini efirlanish darajasini aniqlash.....	43
14	2.3. Pektin moddasi suyultirilgan eritmasini viskozimetrik usulda qovushqoqligini aniqlash.....	45
15	2.4. Xaggins konstantasini aniqlash.....	46
16	III-bob.Natijalar tahlili.....	48
17	3.1. Bexi pektinini ajratib olish va ba`zi-bir xossalarini o`rganish.....	48
18	3.2. Bexi pektinini molekulyar xossalarini o`rganish.....	50
19	IV-bob. Hoiijiy investitsiya.....	54
20	4.1. Davlatimiz iqtisodiyotini rivojlantirishda xorijiy investisiyalarning o`rni va roli.....	54
21	Xulosalar	61
22	Foydalanilgan adabiyotlar.....	62

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Prezidentimiz Islom Karimovning ta'kidlaganlaridek, - "Iqtisodiyotimizning 2014-yilga mo'ljallangan asosiy vazifa va ustuvor yo'nalishlari avvalo bu sohaning yuqori sur'atlar bilan o'sib borishini ta'minlash, buning uchun mavjud barcha rezerv va imkoniyatlarni safarbar etish borasida qabul qilingan strategiyani davom ettirishga qaratilgan"¹ [1-6].

Shuning uchun biz yoshlar ham bilim va tajribamizni, bor kuch va imkoniyatlarimizni Vatanimiz ravnaqi vatan taraqqiyotiga o'z hissamizni qo'shishimiz kerak. Shu maqsada olgan bilimlarimizni ushbu bitiruv malakaviy ishini ilmiy muammolarni yechishga qaratishimiz kerak. Shu nuqtai nazardan kelib chiqib ushbu bitiruv malakaviy ishi bexi pektini molekulyar xossalarini o'rganishga bag'ishlangan.

Ushbu vazifani bajarish uchun iqtisodiyotimizning muhim bo'g'ini bo'lgan oziq-ovqat sohasini rivojlantirish amaliy ahamiyatga egadir.

Shu maqsadda Respublikamizda oziq-ovqat sohasini rivojlantirish uchun, ekologik jihatdan sof va tabiiy bo'lgan pektin moddasiini olish, o'rganish va tadbiri qilish lozim.

Bizga ma'lumki pektin moddasi ko'pchili meva po'choqlarida uchraydi. Pektin moddasi jele xosil xususiyatiga ega bo'lganligi uchun tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Tadqiqotlarni analiz qilish natijasida pektin moddalarini suyultirilgan eritmalarini xossalari kam o'rganilganligi ma'lum bo'ldi. Pektin moddalarini suyultirilgan eritmalarini molekulyar xossalarini o'rganish orqali ishlatilish sohasini kengautirish mumkin. Shu nuqtai nazardan bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish dolzarb xisoblanadi.

Mavzuning o'rganganlik darajasi. Pektin moddasi ajoyib xususiyatlarga ega bo'lganligidan, undan turli maqsadlarda tibbiyotda va xalq xo'jaligining turli

¹ I.A.Karimov "2013-yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalari to'g'risida". Xalq so'zi, 2014 yil, 21-yanvar № 14.

tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Pektin polisaxaridlar sifiga mansub bo'lganligidan ko'pchilik olimlarning unga qiziqishi katta. Ayniqsa, "Polimerlar kimyosi va fizikasi" instituti olimlari sitrus mevasi po'chog'idan pektin moddasini ajratib olishgan va tadqiqotlari katta ahamiyatga egaligini tadqiqotlarida ko'rsatib o'tishgan.

Men mavjud adabiyotlardan va ko'plab internet ma'lumotlaridan foydalanib, oziq-ovqat sanoati uchun zarur bo'lgan bexi pektininimolekulyar xossalarini o'rgandim. Ma'lumotlardan asosan, pektin moddasini tuzilishi, olinish usullari, efirlanish darajasini aniqlash, suyultirilgan eritmalarini molekulyar xossalari ko'rib chiqildi. Bularni esa adabiyotlar sharxida yangi ma'lumotlar sifatida keltirildi.

Tadqiqotning maqsad va vazifalari. Mazkur bitiruv malakaviy ishining asosiy maqsadi- bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganishdan iborat. Ushbu maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalarni hal etish belgilandi.

1. Adabiyotlardan polielektrolitlar to'g'risidagi ma'lumotlarni o'rganish va tahlil qilish.

2. Polielektrolitlarni tadqiqotining o'ziga xosligini o'rganish va internetdan malumotlar to'plash, ularni tahlil qilish.

3. Pektin – polielektrolitlarning tipik vakili bo'lganligi uchun, polielektrolitlarning eritmadagi xossalarini, suyultirilgan eritmalarini gidrodinamik xossalarini, uning tuzulishi va ishlatilish soxalari bo'yicha ma'lumotlarni tahlil qilish.

4. Pektin moddasini olinish usullarini to'g'risidagi malumotlarni o'rganish va tahlil qilish.

5. Pektin moddasini suyultirilgan eritmalarini tadqiq qilish metodikalarini o'rganish va tahlil qilish.

6. Bexi po'chog'idan pektin moddasini ajratib olish va ularning bazi-bir fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish.

7. Bexi po'chog'idan ajratib olingan pektin moddasini viskozimetrik usulda molekulyar xossalarini o'rganish.

8. Ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan pectin moddasidan foydalanishda investitsiyalarni jalb qilish mexanizmining ishlab chiqish.

9. Tajriba natijalari asosida xulosalar chiqarish va tegishli takliflar berish.

Tadqiqot ob'ekti va predmeti. Maxalliy sharoida etishgan bexi po'chog'idan pektin moddasini ajratib olish va xossalarini o'rganishni tadqiqotning ob'ekti sifatida tanlab olingan. Ajratib olingan pektin moddasini efirlanish darajalarini aniqlash va viskozimetrik usulda molekulyar xossalarini o'rganish tadqiqotning predmrtini belgilaydi.

Ilmiy yangiligi. Pektin moddasini ajratib olish, efirlanish darjasini aniqlash, molekulyar massasini aniqlash tadqiqotlari adabiyotlardan ma'lum, lekin suyultirilgan eritmalarini molekulyar xossalarini aniqlash va erituvchi-polimer tizimida pektin makromolekulasining erituvchi bilan tasirlashuvi va erituvchi sifatiga temodinamik jixatidan baxo berishga baxo berish.

BMIning ilmiy va amaliy ahamiyati. Hammamizga ma'lumki, pectin moddasi tibbiyotda juda ko'p maqsadlarda qo'llaniladi, undan salmonelez kasalligini davolashda, bo'g'imlardagi tuzlarni yo'qotishda foydalaniladi. Bundan tashqari pektin moddasini jele xosil qilish xossasi bo'lganligi uchun oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Shuning uchun pectin moddasini ajratib olish va xossalarini o'rganish katta ahamiyatga egadir. Bundan kelib chiqib, bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish maqsadga muvofiqdir. Bajarilgan taqiqot metodlaridan polisaxaridlarni tadqiqotida va polimerlarni molekulyar xossalarini o'rganishda tadqiqotchilar foydalanishlari mumkin. Bundan tashqari yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fanini o'qitishda hamda tajriba metodikalaridan laboratoriya ishlarida foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

BMIning tarkibiy tuzilishi. BMI kirish, uchta bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatini o'z ichiga oladi. Uning umumiy hajmi 64 bet, shundan matn qismi 54 bet. Unda foydalanilgan adabiyotlar 39 manbadan iborat.

Ishning kirish qismida mavzuning dolzarbligi, maqsad va vazifalari, tadqiqot obekti va predmeti, ilmiy va amaliy ahamiyati bayon etilgan.

Birinchi bob - “Adabiyotlar sharxi”da polielektrolitlar to’g’risida ma’lumotlar, polielktrolitlarning suvli eritmalaridagi xossalari, pektin-polielektrolitlarning tipik vakili sifatidagi xossalari, polielektrolitlarning gidrodinamik xossalari, pektin moddasini olinishi va ishlatilishi to’g’risidagi ma’lumotlar taxlil qilingan.

Ikkinchi bob – “Tajriba qismi”da pektin **moddasini** olish, efirlanish darajasini aniqlash, suyultirilgan eritmalarini viskozimetrik usulda tadqiq qilish, xaggins konstatntasini aniqlash kabi metodikalari yoritilgan.

Uchunchi bob - “Natijalar tahlili” deb nomlanib, pektin moddasini ajratib olinish jarayoniga ekstrogent turi, xarorat, ekstraksiya davomiyligi, ekstrogetnt konsentratsiyasi tasiri o’rganilgan. Shu bilan birga viskozimetrik usulda molekulyar xossalari tadqiq qilingan.

To’rtinchi bob – Xorijiy investitsiyalarni jalb qilishning mexanizmlariga bag’ishlangan.

BMIning **xulosa** qismida bajarilgan ishlar natijalari umumlashtirilib, mavzu bo’yicha tavsiya va takliflar keltirilgan.

I-bob. Adabiyotlar sharxi

1.1. Polielektrolitlar

Eritmalarda ionlarga ajray oladigan yuqori molekulyar birikmalarga polielektrolitlar deyiladi. Polielektrolitlar sanoatda keng qo'llaniladi va tabiiy polimerlarning (tellyuloza, kraxmal, pectin va boshqalar) eng ko'p qismini tashkil qiladi.

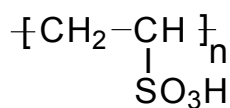
Chiziqsimon tuzilishga ega polielektrolitlar suvda yaxshi eriydi va sanoatda flokulyant va stabilizatorlar, tibbiyotda dori moddalarga har xil to'ldirgichlar sifatida qo'llanadi. Ba'zi polielektrolitlar ionitlar sifatida keng ishlatiladi.

Polielektrolitlar ba'zi xossalari bilan quyimolekulyar elektrolitlarga o'xshab ketadilar va elektr tokini yaxshi o'tkazadilar, ammo gidrodinamik xossalari bo'yicha elektrolit eritmaları va noelektrolit polimerlar eritmalaridan tubdan farq qiladilar.

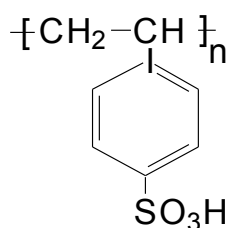
Polielektrolitlar ionlanadigan guruhlarning tabiatiga qarab uch turga bo'linadi:

1. **Polikislotalar** – tarkibida kislotali guruhlار tutgan polimerlar. Ular kuchli va kuchsiz polikislotalarga bo'linadi:

a) Kuchli polikislotalar

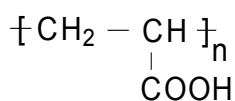


Polivinisulfon kislota

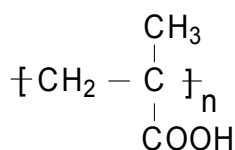


polistirolsulfon kislota

b) Kuchsiz polikislotalar



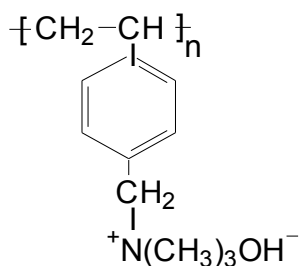
Poliakril kislota



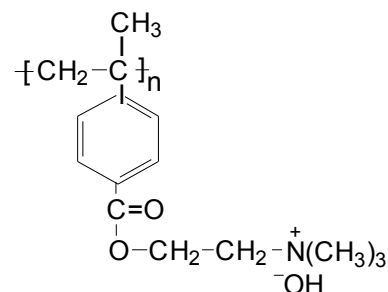
polimetakril kislota

2. **Poliasoslar** – tarkibida asosli guruhlar tutgan polimerlar:

a) **Kuchli poliasoslar**

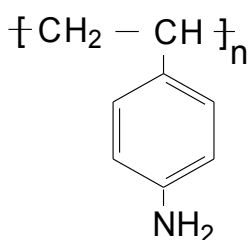


polivini-p-toliltrimetiammoniy

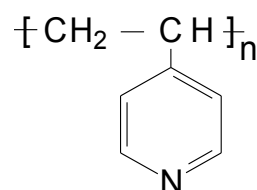


politrimetilammonyetilmetakrilat

b) **Kuchsiz poliasoslar**



Poli-p-aminostirol

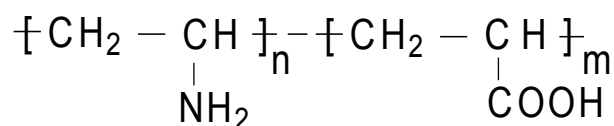


poli-4-vinipiridin

Polikislotalar va poliasoslarning tuzlari kuchli polielektrolitlar hisoblanadi.

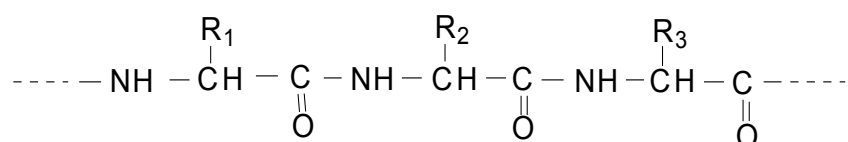
3. **Poliamfolitlar** – tarkibida kislotali va asosli guruhlar tutgan polimerlar.

Masalan: vinilamin bilan akril kislotasining sopolimeri:



Poliviniaminning poliakril kislota bilan xosil qilgan sopolimeri

Oqsillar turli xil (20 turga yaqin) α -aminokislotalarning sopolimerlari bo`lib quyidagi umumiy formulaga ega:



Bu erda R_1 , R_2 va R_3 – baʼzilar kislotali, baʼzilar asosli guruhlar tutgan yon oʻrindoshlar.

Chiziqsimon tuzilishga ega polielektrolitlar suvda yaxshi eriydi va sanoatda flokulyant va stabilizatorlar, tibbiyotda dori moddalarga har xil toʻldirgichlar sifatida qoʻllanadi. Baʼzi polielektrolitlar ionitlar sifatida keng ishlatiladi [7-9].

Polielektrolitlar baʼzi xossalari bilan quyimolekulyar elektrolitlarga oʻxshab ketadilar va elektr tokini yaxshi oʻtkazadilar, ammo gidrodinamik xossalari boʻyicha elektrolit eritmalari va noelektrolit polimerlar eritmalaridan tubdan farq qiladilar.

Polielektrolitlarning oʻziga xos xususiyatlari ularning makromolekulalarida joylashgan zaryadlarning zichligiga bogʻliq boʻladi va bu xossalar poliionlarning tarkibidagi zaryadlangan guruhlarining oʻzaro va qarama-qarshi ionlar bilan taʼsirlanishi orqali aniqlanadi. SHuning uchun polielektrolitlarning suvli eritmalarida boʻladigan ionlanish muvozanatini oʻrganish katta ahamiyatga ega.

1.2. Polielektrolitlarning suvli eritmalarida boʻladigan ionlanish muvozanati

Polielektrolitlarning suvli eritmalarida boʻladigan ionlanish muvozanatini potentsiometrik titrlash yordamida oʻrganish mumkin. Misol tariqasida polikislotalarni potentsiometrik titrlashni koʻrib chiqamiz.

Polikislotalarni koʻp asosli kislotalar sifatida koʻrish mumkin boʻlganligi uchun ularni potentsiometrik titrlash egri chiziqlarida rN ning keskin oʻzgarishi kuzatilmaydi (6.1-rasmdagi 2-chiziq). Odatda potentsiometrik titrlash egri chiziqlari Genderson-Xasselbax tenglamasi bilan ifodalanadi:

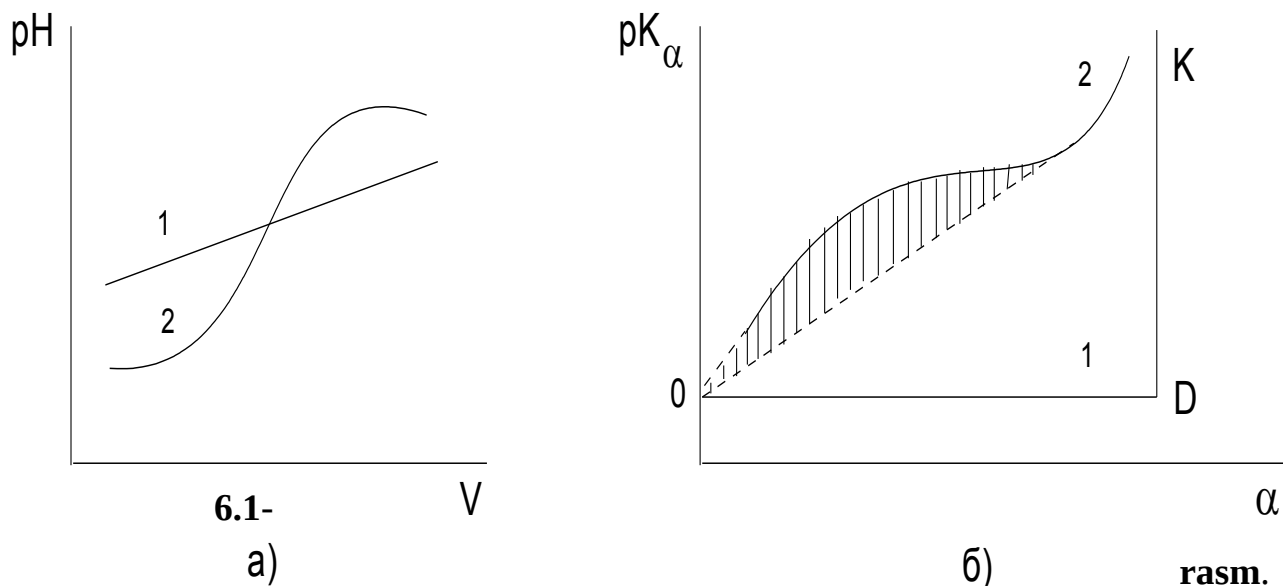
$$pH = pK_{\alpha} \pm Ig \frac{\alpha}{1-\alpha} \quad (1.2.1)$$

Polielektrolitlarga bu tenglamani qoʻllash uchun poliion qarama-qarshi ion orasidagi elektrostatik tortishuv va makromolekulaning konformatsion oʻzgarishi energiyalarini hisobga oluvchi aʼzo qoʻshilishi kerak:

$$pH = pK_{\alpha} \pm Ig \frac{\alpha}{1-\alpha} + \Delta pK(\alpha) \quad \Delta pK_{\alpha} = \frac{0,43(\Delta G_{эл} + \Delta G_{конф})}{RT} \quad (1.2.2)$$

Bu erda $\Delta G_{эл}$ - protonni poliiionning elektrostatik maydonidan chiqarib yuborish uchun kerak bo'lgan energiya miqdori; $\Delta G_{конф}$ - globula kalava, spiral kalava kabi konformatsion o'zgarishlarni bajarish uchun kerak bo'ladigan energiya miqdori, $\Delta G_{эл}$ va $\Delta G_{конф}$ qiymatlarini pK_0 qiymat aniq bo'lgan holda, potentsiometrik titrlash yordamida aniqlash mumkin. pK_0 ni aniqlash uchun esa, pK_{α} ni α ga bog'liqlik egri chizig'i chiziladi (1.2.1-rasm, b) va bu egri chiziq $\alpha \rightarrow 0$ qiymatgacha ekstrapolyatsiya qilinadi. pK_0 - qiymati shu egri chiziq ordinata o'qidan kesilgan kesmaning o'lchamiga teng bo'ladi.

$\Delta G_{эл}$ qiymati 2,3 RT ko'paytirilgan 1.2.1-rasm (b) dagi OKD uchburchakning maydoniga, $\Delta G_{конф}$ qiymati esa 2,3RT ko'paytirilgan bo'yalgan shaklning maydoniga teng bo'ladi. Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki qiymatlari $\Delta G_{эл}$ va $\Delta G_{конф}$ qiymatlari polimerning molekulyar massasiga bog'liq bo'lmaydi, ammo



Potentsiometrik titrlash egri chiziqlari.

(a) – pH-V koordinatasida;

(b) - $pK_{\alpha} - \alpha$ koordinatasida,

1 – sirka kislotasi; 2 – polimetakril kislotasi.

1.2.1-rasm. Polielektrolit eritmasini erima pH-eritma xajmiga va eritma pK ni-eritma ion kuchiga bog'liqligi.

ularning qiymati makromolekulaning konformatsiyasi, konfiguratsiyasi va eritmadagi quyi molekulyar ionlarning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Ko'p hollarda pK_{α} ning qiymati $Ig\alpha/1-\alpha$ ning qiymatiga mutanosib bo'ladi va potentsiometrik titrlash egri chiziqlarini quyidagi tenglama orqali ifodalash mumkinligini ko'rsatadi:

$$pH = pK_0\alpha + nIg \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

bu erda $n>1$ va u elektrostatik tortishuv qiymatini ifodalaydi. Juda qiziq va ahamiyatga ega bo'lgan natijalarni potentsiometrik titrlashni har xil haroratda olib borish yo'li orqali aniqlash mumkin. Xususan termodinamikada keng qo'llaniladigan

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad (1.2.3)$$

tenglamadan foydalanib energetik tortishuv va konformatsion o'zgarishlar energiyalarini entropiya va ental'piya tashkil qiluvchi qismlarini aniqlash mumkin. Globula – kalava konformatsion shakllarning o'zgarishi entropiya ortishi bilan, spiral – kalava entropiya kamayishi bilan borishini hisobga olsak, unda bu termodinamik funktsiyalarning aniqlanishi, har xil polielektrolitlardagi tartibli joylashgan konformatsion shakllarning barqarorligini ta'minlovchi kuchlarning tabiatini ko'rsatib beradi. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, polimetakril kislotasining suvdagi eritmasida globula holatidagi tartibli konformatsiyaning

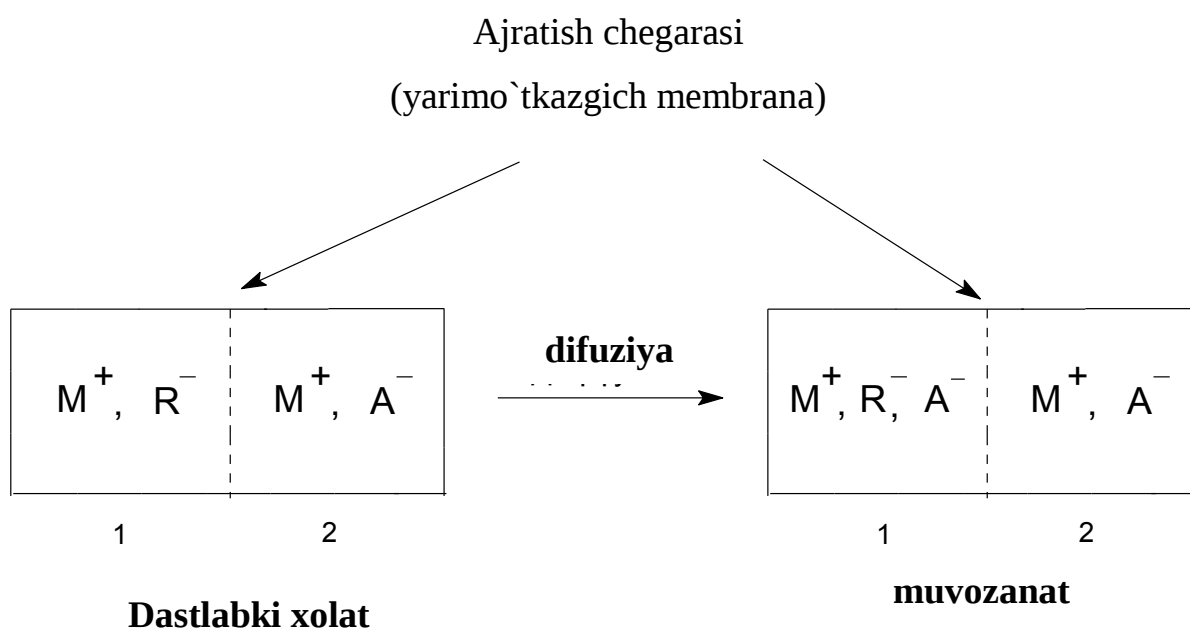
barqarorligini metil guruhlarining gidrofob ta'sirlanishi hisobiga ta'minlanadi va ta'sirlarning yo'qolishi sistemada entropiyaning ortishi bilan boradi [7-12]. ($\Delta S = 1,1\text{э.б.}$). Poliglyutamin kislotasi esa, barqarorligi vodorod bog'lari bilan ta'minlangan, α -spiral ko'rinishidagi konformatsion shaklda bo'ladi va bu bog'larning uzilishi entropiya kamayishiga olib keladi ($\Delta S = -14,4\text{э.б.}$).

Polielektrolit eritmalarining termodinamik xossalari oddiy polimerlar va quyi molekulyar elektrolit moddalarning eritmalarini termodinamik xossalaridan farq qiladi. Donnan yoki membrana muvozanati faqat polielektrolit eritmalar uchun mavjud bo'lgan xususiyatdir. Donnan muvozanati chegara sirti bilan ajralgan va shu chegarani o'taoladigan va o'taolmaydigan sistemalarda qaror topadi. Chegara sirtini o'taolmaydigan ionlarga poliiionlar yoki katta hajmdagi organik ionlar kiradi. Poliiionlar, masalan, polianionlar ishtirokidagi Donnan muvozanati quyidagi ikki xil sistemada paydo bo'lishi mumkin:

a) M^+R^- polielektrolit eritmasi M^+A^- quyimolekulyar elektrolit eritmasidan yarimo'tkazgich parda bilan ajratilgan bo'lsa;

b) M^+R^- chekli bo'kkan va choklangan polielektrolit M^+A^- quyi molekulyar elektrolitning eritmasiga tushirilganda.

Ikkala holatda ham sistemani quyidagi shartli sxema yordamida ifodalash mumkin:



bu erda R^- birinchi tomondan ikkinchi tomonga o'tolmaydigan polianion; M^+ , A^- - quyi molekulyar ionlar, ular sirt chegarasidan 1 va 2 - nchi tomonlarga o'toladilar. Muvozanat tashkil topgan holatda M^+A^- - elektrolitning faolligi chegaraning ikkala tomonida ham bir xil bo'ladi, ya'ni:

$$([M^+][A^-]\gamma_{+-})_1 = ([M^+][A^-]\gamma_{+-})_2$$

Ancha past konsentratsiyalarda $\gamma = 1$ deb olish mumkin, unda:

$$([M^+][A^-])_1 = ([M^+][A^-])_2$$

s_1 -deb polielektrolitning ionogen guruhlarini, s_2 -deb elektrolitning dastlabki molyar konsentratsiyalarini belgilaymiz. Muvozanat tashkil topganda quyi molekulyar elektrolitning bir qismi 1-nchi tomonga o'tadi va uning 2-nchi tomonidagi konsentratsiyasi Δc ga kamayadi. Qabul qilingan qiymatlarni yuqoridagi tenglamaga qo'yamiz:

$$(c_1 - \Delta c) \cdot (\Delta c) = (c_2 - \Delta c)^2$$

bundan
$$c = \frac{c_2^2}{c_1 + 2c_2} \quad (1.2.4)$$

Yuqorida berilgan ifodadan quyidagi xulosaga kelish mumkin:

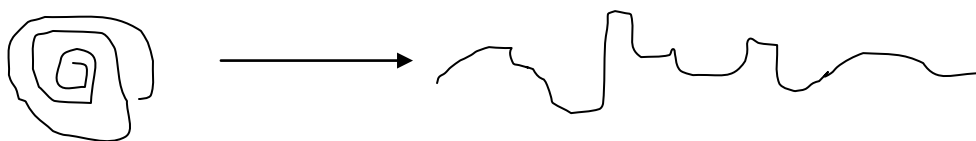
$$1) \quad c_1 \gg c_2; \quad c \rightarrow 0 \quad 2) \quad c_1 \ll c_2; \quad c = \frac{c_2}{2} \quad 3) \quad c_1 = c_2; \quad c = \frac{c_2}{3}$$

Shunday qilib, polielektrolitning konsentratsiyasi quyi molekulyar elektrolitning konsentratsiyasiga yaqin bo'lsa, quyi molekulyar elektrolit yarim o'tkazgich membrananing ikkala tomonida bir tekis tarqalmas ekan. Agar polielektrolitning konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, u egallagan tomonga tashqarida joylashgan elektrolit o'tolmas ekan. Bunday holat, masalan, biologik sistemalarda kuzatiladi. Biologik hujayralarda nisbatan ko'p miqdorda (10% gacha) amfoter xarakterga ega bo'lgan polielektrolit bo'ladi. Polielektrolit ionogen guruhlarining hujayradagi konsentratsiyasi hujayrani o'rab olgan tashqi muhitdagi ionlarning konsentratsiyasidan bir daraja yuqori bo'ladi. SHuning uchun tashqaridagi ionlar

hujayraning ichiga juda oz miqdorda kiradi va bu holat hujayradagi tuzlar tarkibini doimiy ushlab turishga yordam beradi [7-16, 27-39].

Poliionlar bilan ularga qarama-qarshi zaryadlangan ionlarning ta'sirlanishi, quyi molekulyar ionlarning bog'lanishiga olib keladi. Qarama-qarshi ionlarning bog'lanishi esa ularning eritmadagi muvozanat konsentratsiyalarining kamayishiga, makroionni koordinatsion atrofida esa ortishiga olib keladi. Ion almashuvchi qatronlarning sig'imi yuqorida aytib o'tilgan hodisalarga ancha bog'liq. Bog'langan ionlarning miqdorini potentsiometrik titrlash yoki elektroforez orqali topish mumkin. Buning uchun dastlabki va ion bog'langan polielektrolitlar boshqa-boshqa titrlanadi va potentsiometrik egri chiziqlaridagi farq yordamida " α " ning har xil qiymatlaridagi bog'langan ionlarning soni topiladi. elektroforez usulida esa poliion va ionlar bilan bog'langan poliionning elektroforetik harakatchanligi aniqlanadi, birikmalarning zaryadlarini hisoblash orqali bog'langan qarshi ionlar zaryadlarining yig'indisi topiladi.

Polielektrolitlar yordamida kimyoviy energiyani mexanik energiyaga aylantirish ham mumkin. Polielektrolitlarni kimyoviy mashinaning modeli sifatida qo'llash mumkinligini birinchi bo'lib V.Kun* ko'rsatib bergan. U glitserin bilan tikilgan vinil spirti va akril kislotasining sopolimeridan suvda bo'kadigan ip yaratdi. rN ga qarab akril kislotasining zvenolari ikki xil: dissotsilangan va dissotsilanmagan ko'rinishda bo'ladi:



$\text{pH} \gg 7$ bo'lganda akril kislotasining zvenolari to'liq dissotsilangan bo'ladi. Zaryadlarning itarilishi hisobiga makromolekula yoyiladi va sopolimerdan yasalgan ip eng maksimal uzunlikka ega bo'ladi. eritmaga kislota qo'shilganda karboksil guruhlar dissotsilanmagan holatga o'tadilar, makromolekulalar o'ralla boshlaydi, natijada ip qisqaradi va mexanik ish bajaradi. Ishning qiymati polielektrolitning erkin energiyasi o'zgarishi miqdoriga teng

bo`ladi:

$$A = RT \lg K - RT \lg K_0$$

bu erda K va K_0 cho`zilgan va cho`zilmagan ip tarkibidagi karboksil guruhlarining ionlanish konstantalari.

Yuqorida ko`rsatilgan jarayonlar mushaklarning cho`zilishi va qisqarishining biologik modeli sifatida ko`rilishi mumkin.

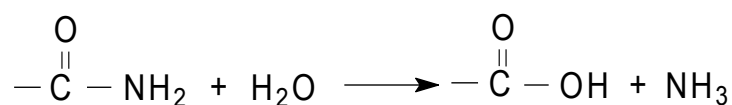
1.3. Zaryadlangan zanjirlarning qarshiionlar bilan ta`sirlashuvi.

To`rlar kollapsi

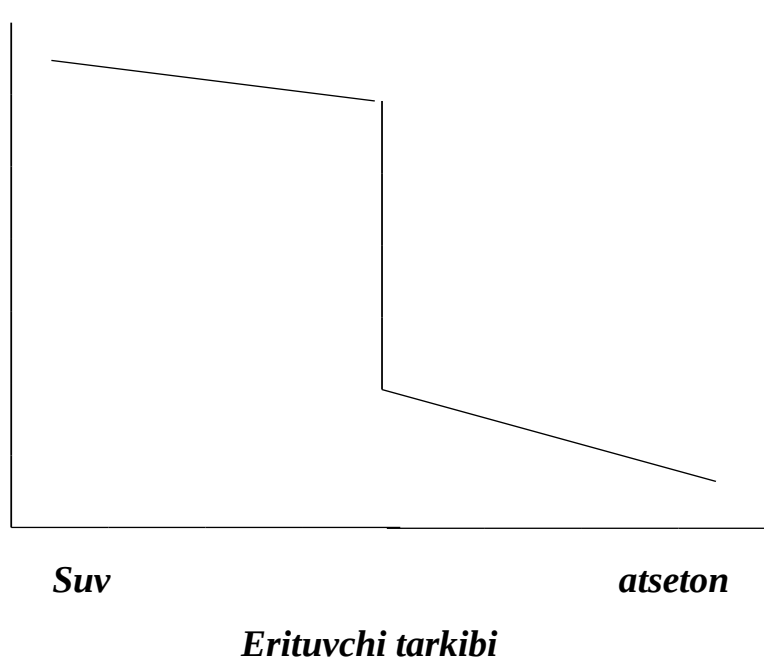
Qo`sh elektr qavat nazariyasidan ma`lumki, ionlarning bir qismi Gel`gol`ts qavati deb ataluvchi qavat hosil qilib bo`linish chegarasida adsorбилanadi. Polielektrolitlarda qarshiionlarning bir qismi bevosita zaryadlangan makromolekula yaqinida joylashadi. Bu hodisa Onsager\* tomonidan qarshiionlar (kontrionlar) kondensatsiyasi deb nomlangan. Kuchsiz polielektrolitlarda zaryadlangan makromolekulalar bilan bog`langan qarshi ionlarning ma`lum qismi erituvchining termodinamik sifatiga nihoyatda kuchli bog`liq bo`ladi. Yaxshi erituvchilarda ionlarning makromolekulalarga “yopishishi” umuman sodir bo`lmaydi. erituvchining termodinamik sifati unga cho`ktiruvchi qo`shganda yoki haroratni o`zgartirganda yomonlashadi va qarshiionlarning kooperativ yutilish jarayoni sodir bo`lib blokлар “marjoni”dan sharsimon globulaga o`tadi. VII bobda ko`rsatilganidek, harorat pasayishi bilan θ -nuqta atrofida o`ralmaning globulaga fazaviy o`tishi sodir bo`ladi. Shunga o`xshash fazaviy o`tish  $\theta$ -nuqta atrofida bo`kkan polimer hajmining sezilarli o`zgarishiga olib keladi, deb hisoblash mumkin, chunki choklanish tugunlari orasidagi zanjir bo`lagi xossalari bo`yicha gauss o`ralmasidan farqlanmaydi. Haqiqatdan ham 1978 yilda Tanaka tomonidan polimer to`rining kollapsi deb atalgan hodisa kashf qilingan bo`lib, erituvchining termodinamik sifatini belgilovchi sharoitlarning biroz bo`lsada o`zgarishi bo`kkan

to'rsimon polimer hajmining qaytar tarzda juda katta o'zgarishiga (100%) olib keladi [12-19].

1.3.1-rasmda bo'kkan to'rsimon poliakrilamid uchun suv-atseton aralashmasidan iborat erituvchi tarkibining bo'kish jarayoniga ta'siri ko'rsatilgan. Bunda atseton erituvchi aralashmasining erituvchilik qobiliya tini pasaytiruvchi komponent sifatida olingan. Keyingi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ayni sistema akrilamid zvenolarining gidrolizi oqibatida hosil bo'lgan akrilamid va akril kislotasi sopolimeridan iborat bo'lgan:



Shunday qilib, har qanday kuchsiz polielektrolitning polimer to'ridagi kollapsini



1.3.1-rasm. Choklangan poliakril amid geli hajmining erituvchi tarkibiga bog'liqligi.

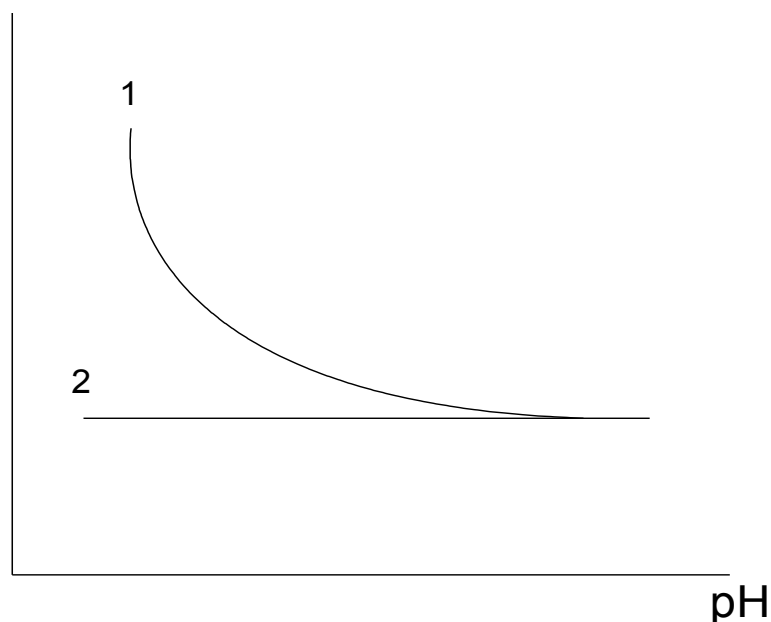
quyidagicha ko'rsatish mumkin. Zaryadlangan zvenolarning juda kichik miqdorda mavjudligi ham polimer to'rlari kollaps hodisasining hajmiy o'zgarishi nisbiy

qiymati nuqtai nazaridan ham, diskret o'tish nuqtai nazaridan ham juda yorqin namoyon bo'lishiga olib keladi. effektning kuchayishi kuchsiz zaryadlangan bo'lgan polimer to'ri ichida qarshiionlar bulutining mavjud bo'lishi bilan bog'liq. Qarshiionlarning osmotik bosimi, damlangan rezina to'pga ma'lum miqdordagi ortiqcha bosim qayishqoqlik berganidek, to'rga qo'shimcha qayishqoqlik beradi. erituvchining sifati yomonlashganda to'r tugunlari orasida joylashgan zanjir bo'laklarining siqilishi sodir bo'ladi va natijada to'rning hajmi kichrayadi, ammo kollaps hodisasini bu effekt belgilamaydi. Yuqorida aytib o'tilganidek, erituvchi sifati yomonlashganda qarshiionlarning zanjirlarga "yopishishi" sodir bo'ladi, oqibatda qarshiionlar buluti kondensatlanadi va u bilan birga osmotik bosim ham yo'qoladi.

1.4. Polielektrolit eritmalarining gidrodinamik xossalari

Polielektrolit eritmaları qovushqoqligining konsentratsiyaga bog'liqligi elektrolitmas polimerlarnikidan farq qiladi. 6.3-rasmdan ko'rinib turibdiki, polielektrolit eritmasining suyultirilishi bilan uning keltirilgan qovushqoqligi, elektrolitmas polimerlarnikiga o'xshab kamayishi o'rniga, aksincha ortib boradi. Bu hodisani quyidagicha tushuntirish mumkin: eritmaning suyultirilishi polielektrolit molekulalaridagi ionogen guruhlarining ko'proq dissotsilanishiga olib keladi, natijada makromolekula ichidagi bir nomli zaryadlar orasida elektrostatik itarilish kuchayadi va u yoyiladi. Yuqorida ko'rsatilgan hodisaga "polielektrolit bo'kish" deyiladi. Bunday "bo'kish"dan elektrolit qo'shish bilan qutilish

$$\frac{\eta_{sol}}{C}$$



1.4.1-rasm. Polielektrolit eritmasi keltirilgan qovushqoqligining konsentratsiyaga bog'liqligi: 1 – poliakril kislotasining suvdagi eritmasi; 2 – poliakril kislo-tasining KCl li eritmasi.

mumkin, chunki elektrolit tarkibidagi ionlar makromolekulaning zaryadlarini to'sib qo'yadi (ekranlaydi), natijada elektrostatik itarilish yo'qoladi (6.3-rasm, 2 - chiziq). Ayniqsa, qovushqoqlikni o'rganishda izoion suyultirish usuli katta ahamiyatga ega. eritmaning ion kuchini o'zgartirmay turish uchun uning kamayishini quyi molekulyar elektrolit qo'shish yordamida amalga oshirish mumkin. eritmaning umumiy ion kuchi (I) quyi molekulyar elektrolit (I_{kme}) va polielektrolitning (I_{pe}) ion kuchlarining yig'indisidan iborat:

$$I = I_{kme} + I_{pe}$$

Ion kuchini doimiy ushlab turishning murakkabligi I_{pe} qiymatining noaniqligidadir. Agar polielektrolit kuchli bo'lsa:

$$I_{pe} = c \cdot \varphi$$

bu erda c – polielektrolitning konsentratsiyasi, mol'/l; φ – bog'lanmagan qarama-qarshi ionlarning ulushi. Ionlarning bir qismi odatda $\varphi < 1$, chunki qarama-qarshi s_0 konsentratsiyaga ega bo'lgan polielektrolitning tuzli suvdagi eritmasini X_∞

doimiy konsentratsiyali neytral quyi molekulyar tuzning eritmasi bilan suyultiriladi. Amalda suyultirishni keltirilgan qovushqoqlikning konsentratsiyaga bog'liqligi to'g'ri chiziq ko'rinishiga kulguncha tuzning har xil konsentratsiyasi eritmaları bilan olib boriladi. Bunda tuz konsentratsiyasi dastlabki polielektrolit eritmasining ion kuchiga teng bo'lib qoladi, ya'ni

$$X_{\infty} = c_0 \cdot \varphi \quad (1.4.1)$$

tenglamadan foydalanib bog'lanmagan qarama-qarshi ionlarning va $(1 - \varphi)$ bog'langan qarama-qarshi ionlarning ulushini topish mumkin.

Polielektrolit eritmaları qovushqoqligining konsentratsiyaga bog'liqligini ifodalash uchun Fuoss quyidagi empirik tenglamani taklif qilgan:

$$\frac{\eta_{col}}{c} = \frac{A}{1 + B\sqrt{c}} \quad (1.4.2)$$

Bu tenglamadan ko'rinib turibdiki, qovushqoqlik $1/\sqrt{c}$ ga mutanosib. Agar $s \rightarrow 0$ bo'lsa, tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

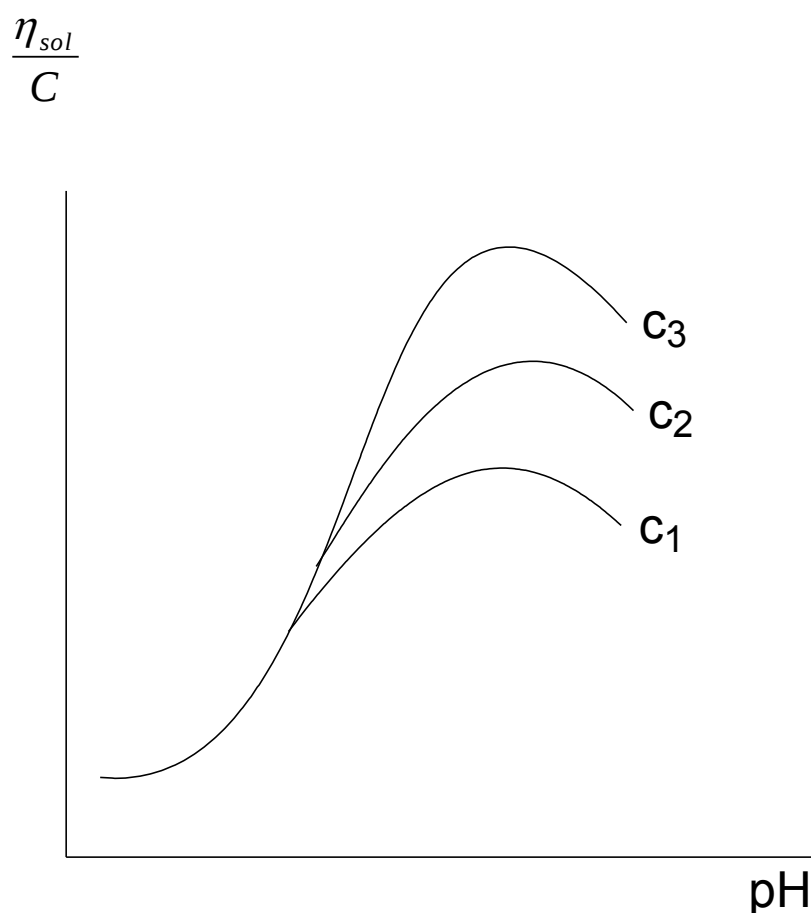
$$\frac{c}{\eta_{col}} = \frac{1}{A} + \frac{B}{A} \sqrt{c} \quad (1.4.3)$$

bu erda A - maksimal ionlangan polimer molekulasiining hajmini, V – poliion va unga qarama-qarshi zaryadlangan ionlar orasidagi elektrostatik tortishuv qiymatlarini belgilovchi konstantalar.

Polielektrolit molekulasida har xil tabiatli guruhlar bo'lganligi makromolekula ichida turli xil ta'sirlar (ya'ni, elektrostatik, gidrofob va vodorod bog'lar) paydo bo'lishiga olib keladi va neytral polimeriga qaraganda, polielektrolit zanjirlarning harorat, pH va erituvchilar ta'sirida konformatsion o'zgarishlarga moyilligi oshadi. Makromolekula konformatsiyasining o'zgarishi haqida Mark-Kun-Xauvinkning $[\eta] = K \cdot M^{\alpha}$ tenglamasidagi α ning qiymatiga qarab aytib berish mumkin. Ma'lumki, α makromolekulaning eritmadagi konformatsiyasiga bog'liq bo'lib, makromolekula globula shaklida bo'lganda nul qiymatni va

tayoqcha bo'lganda 2 qiymatni qabul qilishi mumkin. Polielektrolit eritmasida ion kuchi ancha katta bo'lgan hollarda $\alpha = 0,5$ ga, ya'ni zanjir statistik kalava shaklini egallaydi, ion kuchi kamayishi bilan α parametrning qiymati ortib boradi. Zaryadlangan holdagi kuchsiz polielektrolitlar va α -spiral holatidagi polipeptidlar uchun $\alpha = 1,5-2$ oralig'ida bo'ladi.

Polielektrolit bo'kish, qoqushqoq-likning pH ga yoki ionlanish daraja-siga bog'liqligini o'rganilganda ham kuzatiladi. Kuchsiz polikislotaq ishqor qo'shilganda, suvli eritmada ionlarga to'liq ajraydigan polimer tuz hosil bo'ladi. SHuning uchun ney-trallanish darajasi ortishi bilan zanjirdagi bir xil zaryadlarning miqdori ortib boradi va ular orasida elektrostatik tortishuv kuchlari paydo bo'ladi.



1.4.2.–rasm. *Har xil konsentratsiyali polikislota eritmasi keltirilgan qovushqoqligining muhit rN iga bog'liqligi ($c_1 > c_2 > c_3$).*

Bu esa polielektrolitlar konformatsiyasining yoyilishiga olib keladi. Konformatsiyaning o'zgarishi eritma qovushqoqligining bir necha marta ortishiga sabab bo'ladi (1.4.2-rasm). Makromolekulaning maksimal yoyilishi $\alpha = 0,5 - 0,8$ qiymatlarida kuzatiladi. Dissotsilanish darajasi yuqori bo'lgan nuqtalarda qovushqoqlik kamayishini esa ion kuchining oshishi bilan tushuntirish mumkin.

1.5. Polielektrolitlarning suyultirilgan eritmaları

Tuz ishtirokida va yaxshi erituvchida polion o'lchamlariining o'zgarishi. Polion konformatsiyalarining analitik-nazariy analizini xulosalarini chiqarar ekanmiz, qattiq zanjirli polionlarini razmerlari tubmolekulali elektrolitlar ishtirokida quyidagi tenglamaga teng:

$$\bar{h}^2 = \bar{h}_0^2 f(Zo + Ze) \quad (1.5.1)$$

$f(Z)$ - ma'lum Z funksiya.

Oddiylashtirib (Fiksmann formulasi: $a^3 = 1 + 2Z$)

$$\bar{h}^2 = h_\theta^2 [1 + 2/3(Z_0 + Ze)] \quad (1.5.2)$$

h_θ^2 – θ sharoitdagi vazmin (nevozmushennoe) razmerlar

Z_0 – mustasno xajmning oddiy parametri

Ze – elektrostatik mustasno xajm parametri.

$Z_0 \sim \sqrt{\ell}$ - temperaturaga bog'liq.

θ - nuqta atrofida $Z_0 \sim \theta$; $Ze \sim \sqrt{\ell}$, $p^{-0,5}$ va $\sqrt{X}$. Lekin 1 valentli ionlar uchun $Ze \sim H^m$ ($m = 0,65$) 1-valentlilar uchun; 2 valentlilar uchun esa $m \approx 0,35$.

ρ o'zgarganda erituvchi sifati o'zgaradi. Kuchsiz remedlangan poliionlarda makromolekula tsemend shakliga ega bo'ladi bunda ($L \geq A: h^2 = L^2(1 - consp)$)

ρ ning kattalashishi bilan poliin razmerlari kichkinalashib boradi.

$\bar{h}^2$ ning ρ - ga bog'liqligining aniq belgisi zanjirli polion konformatsiya analizi uchun zarur.

Suyultirilgan eritmalar da poliionlar razmeri

Tashqi elektrolitning konformatsiyasi passayganda poliion razmerlari keskin ortib ketadi va o'lchab turgan eritmamiz "to'la suyultirilgandan" "o'rtacha kontsentrangan" xolatga o'tib qolishi mumkin, bunda makroionlar va qarshi ionlar bumetlari o'rtasida birikish vujudga keladi. Skeymeng nazariyasiga mos keladigan modellar ko'p amaliy ishlarda taklif etilgan. To'la suyultirilgan eritma xolatining o'zgarishi $S < S^*$ da amalga oshadi.

$$C^* = L / (A(\bar{R}^2)_{1,5}) \approx [n^2]^{-1} \quad (1.5.3)$$

$[n_3]$ –to'la cho'zilgan makromolekulaning xarakteristik qovushqoqligi

$$C^* \sim M^{-2}$$

Poliakril kislotalarning oddiy MM ($M \approx 10^5 \div 10^6$) $C^* 10^{-2}\%$ bo'ladi.

Kontsentratsiya oshgan sari zaryadlangan tsilindrlarning super remetkasi xosil bo'ladi: tsilindrlar o'zlari yo'llanishni boshlashadi. Ikkinchi kontsentrats chegarasi $C^{**} \approx 0,01 / \pi L^2 A$ o'sha parametrlarda $C^{**} \approx 4 \cdot 10^{-2} /$.

“S” kattalashgani sari ($C > C^{**}$) R^2 radius sferalari toʻsiladi. Qarshi ionlar makromolekulalar xajmida qolishadi va zanjir xolatiga taʼsir qiladi. Debay radius aniq koʻrsatkichga ega (boʻladi) va poliion razmerlari kichkinalashadi, yaʼni choʻzilgan konformatsiya juda buklangan konformatsiyaga oʻtadi. h^2 -uchun

$$\bar{h}^2 \sim C^{-\beta_2} \rho^{-\alpha_2} \text{ qachonki } C > C^{**} \text{ boʻlsa}$$

$$\beta_2 = 0,313 \div 0,188$$

$$\beta_2 = 0,125$$

$$\alpha_2 = 0,0625$$

$$\beta_2 = 0,175 \div 0,125$$

$$\alpha_2 = 0,175 \div 0$$

Har xil model uchun har xil $r_D^{-2} = 4\pi AC$ yaʼni tashqi ion sifatida xususiy qarshi ionlar ishtirok etadi. Shunday qilib zanjir konfiguratsiyasining poliion konsentratsiyasiga bogʻliqligi eritmalarida murakkab boʻlib, interpretatsiyaga xalaqit qiladi.

Xaggins konstantasi

Eritmalar qovushqoqligi eritma konsentratsiyaga bogʻliq boʻlib, suyultirilgan eritmalarida ($c \ll 1/[\eta]$) quyidagicha teng boʻladi:

$$\eta = \eta_s (1 + C[\eta] + K_1 C^2 [\eta]^2 + K_2 C^3 [\eta]^3 + \dots), \quad (1.5.4)$$

Bunda K_1 , K_2 – emperik koefitsientlar boʻlib, makromolekulalar oʻrtasidagi makromolekulalaro gidrodinamik taʼsirlashuvni, konsentratsiya oshishi bilan ularni shakli va oʻlchamlari oʻzgarishini xisobga oladilar, shu bilan birga zanjirni molekulalarning molekulyar xarakatini tabaitini oʻzgarishi mumkin ehtimolini agregirlanishini va x.k.inobatga oladilar.

Odatda K_1 Xagginsni vizkozimetrik konstantasi deb ataladi imori K_1 kattaligi faqat suyultirilgan eritmalar soxalari uchun muhim xisoblangan. Lekin oxirgi eksprimental va nazariy ishlar K_1 ni maʼlumligi oʻrtalashtirilgan konsentratsiyaga ega eritmalar qovushqoqligini oldindan taxmin qilishiga olib kelishni koʻrsatadi.

Suyultirilgan eritmaning qovushqoqligini o'lashda ifoda ko'rinishga qaramay, adabiyotlarda K_1 qiymatini ifodalangan ishonchli ma'lumotlar juda kam.

K_1 - aniq hisoblash uchun eritma qovushqoqligini $1,1 \leq \eta/\eta_s < 1,6$ [GOST 18249-72] oralig'ida o'lash kerak. Odatda K_1 xisoblashda quyidagi nisbatlardan foydalandi

$$\frac{\eta - \eta_s}{\eta_s C} = [\eta] + K_1 C [\eta]^2 + \dots; \quad (1.5.5)$$

$$\frac{\ln(\eta/\eta_s)}{C} = [\eta] - \left(\frac{1}{2} - K_1\right) C [\eta]^2 + \dots; \quad (1.5.6)$$

$$\frac{\eta - \eta_s}{\eta_s C} = [\eta] + K_{sb} [\eta] \frac{\eta - \eta_s}{\eta_s} + \dots; \quad (1.5.7)$$

$$\ln \frac{\eta - \eta_s}{\eta_s C} = \ln [\eta] + K_M C [\eta] + \dots; \quad (1.5.8)$$

O'rganib chiqilgan konsentratsiyalarni intervali bo'yicha eng qattiq sharoitini birinchi 2-ta tenglamalarda saqlab tuzish kerak:

Xagginsni 1.5.5 va Kramerni 1.5.6 tenglamalarda. Konsentratsiya bo'yicha juda keng oralig'da Shultsa –Blashke 1.5.7 va Martingning 1.5.8 tenglamalari uchun konsentratsiyaga chiziqli bog'liqlik amalga oshadi. Umuman olganda past konsentratsiyalarda barcha bu konstantalar K_1 , K_{sb} , K_M bir xil qiymatga ega bo'lishlari kerak.

Shuni ta'kidlash lozimki, ekstrapolyatsion nisbatlar 1.5.5 va 1.5.6 o'lchovlardagi xatoliklarga bog'liq xolda, konsentratsiyalarni chegaralangan soxasidagi ma'lumotlarni mavjudligi, hamda zanjirni konformatsiya o'zgarish extimolligi va eritmalarning konsentratsiyasini oshirishda sodir bo'lgan struktura hosil qilish amalga oshgan xodisalarga ko'ra ekstrapolyatsion nisbatlar (1.5.7) (1.5.8) $[\eta]$ bir necha farqlanuvchi qiymatlarni ko'rsatish mumkin.

Teta- erituvchi uchun $K_1=0,5$ $\alpha < 1$ $K_1=0,5 \div 1$ sharoitida $K_1=1,0 \div 1,5$ agregirlanishda yahshi erituvchilar uchun ($\alpha < 1,5$) $K_1=0,3 \div 0,2$; oligomerlar uchun $K_1= 3 \div 10$.

K_1 - kattaligini jiddiy nazariyasini qurish xarakatlari molekulalararo gidrodinamik va termodinamik ta'sirlashuvni inobatga olish bilan bog'liq bo'lgan muhim nazariy qiyinchiliklarga duch keladilar.

Qattiq sharsimon molekulalar uchun $K_1=0,7$ Q- erituvchilar uchun $K_1=0,7574$, qattiq tayoqchalar uchun $K_1=0,77$.

Boshqa ishlarda tetra- sharoitdagi polimer erituvchilari uchun $K_1=0,5 \div 0,7$ qiymatlar topilgan [18-25].

Shuni ta'kidlash lozimki, tanlangan makromolekula aylanib turgan muhitni effektiv (samarani) qovushqoqligi haqidagi tahminga $K_1=0,5$ mos keladi. 1,2 ishlarda konsentratsiya ochishi bilan makromolekulani "qisilishiga" olib keluvchi molekulalar termodinamik ta'sirlashuvchi effekti inobatga lingan. Bunda quyidagi ibora olingan :

$$K_1=(1-\gamma)/2 \quad (1.5.9)$$

Bu yerda γ - makromolning qisilishi koeffitsienti : α -ga bog'liqligi bilan tasvirlanishi lozim.

Turli erituvchilarda turli molekmassali egiluvchan polimerlar eritmalarida K_1 , ni a^3 dan eksperimental va xisoblashdagi bog'liqlikni quyidagi nisbat orqali yaxshi tasvirlangan:

$$K_1= 0,25 + 0,3/ a^6$$

1.6. Pektin-polielektrolitlarning tipik vakili

Pektin moddalari - tabiiy D – galakturon kislota polimeri bo'lib, o'simliklar tarkibida uchraydi va tirik organizmlar uchun bezarar xisoblanadi.

Pektin – (grekcha “pektos” – buralgan, qotgan) bu yelimlovchi o'simlikdan ajratilgan modda. Tabiatda pektin o'simlik xomashyolarida, mevalar va ularning po'choqlarida, sabzavotlar, ildiz mevalarda uchraydigan eruvchi ozuqa to'qimasi hisoblanadi [18-21].

Pektin moddalari-yuqorimolekulyar moddalar bo'lib, polisaxaridlar oilasiga kirib, suvli eritmalarida polielektrolitlarga xos xususiyatni namoyon qiladi, hamda

o'simlik olamida keng tarqalgan. Pektin moddalari ham xuddi selyuloza singari o'simlik devorlarida uchraydi. Pektin moddasi suvda yaxshi eriydi, suvda yaxshi erimaydigan pektinlar mevalar pishib yetilishida suvda eriydigan pektinlarga aylanadi.

Suvda eriydigan pektinlar umumiy maxsulot xjmini 20-30% ni tashkil etadi. Poliz maxsulotlarida suvda yaxshi erimaydigan pektinlar 40-50%, tomatda esa 80-85% gacha uchraydi. Kungaboqar savatchasida va boshqa ildiz mevalarda ham uchraydi.

O'simlik dunyosidan noto'g'ri foydalanish natijasida ko'pgina zarur moddalar, jumladan pektin moddasi o'simlik mevalari po'choqlarida, ildiz mevalar zaharlida va boshqa soxalarida qolib ketmoqdalar. Shuning uchun ulardan oqilona foydalanish zarur.

Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan pektin moddasining manbai asosan olma po'chog'idir. Uning tarkibida 8-12% gacha pektin moddalari mavjud. Keyingi vaqtlarda lavlagi, uzum, apel'sin, limon, mandarin po'stlaridan hamda go'za chanog'idan ham pektin moddasini ajratib olinmoqda. Go'za chanog'ida 10 % va undan ortiq miqdorda pektin moddasi bo'ladi.

Quyidagi jadvallarda meva, sabzavot, poliz ekinlari, o'simlik poyasi va ildizlaridagi pektin moddasining miqori ko'rsatilgan.

**Mevalardagi pektin moddalarining miqdori
(quruq massaga nisbatan foiz xisobida)**

1.6.1-jadval

№	Mevalar	Pektin moddasi miqdori, %
1	Olma	4,4-7,5
2	Bexi	5,3-9,6
3	Nok	3,5-4,2
4	Olxo'ri	3,6-5,3

1.6.1-jadval davomi

5	Shaftoli	5,0-8,9
6	O'rik	3,9-8,6
7	Gilos	1,7-3,9
8	Uzum	0,8-4,0
9	Ertut	3,3-7,9
10	Anjir	1,3-2,5
11	Limon	1,6-5
12	Mandarin	-
13	Malina	3,0
14	Apel'sin	0,3-2,3
15	Qora smorodina	3,0
16	Olcha (olvoli)	0,4-0,82

**Sabzavot va poliz ekinlaridagi pektin moddalarining miqdori
(quruq massaga nisbatan foiz xisobida)**

1.6.2-jadval

№	Sabzavot va poliz ekinlari	Pektin moddasi miqdori, %
1	Sabzi	6,0-8,0

1.6.2-jadval davomi

2	Qizilcha	0,7-2,0
3	Pomidor	3,0-4,1
4	Bulg'or qalampiri	6,0-8,7
5	Boqilajon	5,2-8,7
6	Bodiring	5,9-9,4
7	Oshqovoq	2,6-9,3
8	Xashaki tarvuz	12,0-20,0
9	Xo'raki tarvuz	1,0-1,5
10	Qulupnay	2,5
11	No'xot	6,0

**O'simlik poya va ildizlaridagi pektin moddalarining miqdori
(quruq massaga nisbatan foiz xisobida)**

1.6.3-jadval

№	O'simlik, poya va ildizlar	Pektin moddasi miqdori, %
1	Pomidor, er ustki qismi	1,4
2	Qalampir, er ustki qismi	4,3
3	Go'za chanog'i	10,0

1.6.3-jadval davomi

4	Kartoshka, er ustki qismi	3,2
5	Oddiy lavlagi, er ustki qismi	1,5
6	Oq lavlagi, er ustki qismi	1,0 2,4
7	Bodiring, er ustki qismi	
8	Kashnich, er ustki qismi	3,0
9	Sabzi, er ustki qismi	7,8
10	Rediska, er ustki qismi	6,6

Pektin deb asosan metoksillashgan pektin kislotalarini tushuniladi.

Pektinni gidrolizlanganda monosaxarid tarkibida 70-90 foiz galakturon kislota bo'ladi. Bu kislotadan tashqari galaktoza, fruktoza, arabinoza, ramnoza, ksiloza, fruktoza, mannozalar topilgan. Ularning tarkibi va soni o'simlik turiga bog'liq bo'ladi [7-24].

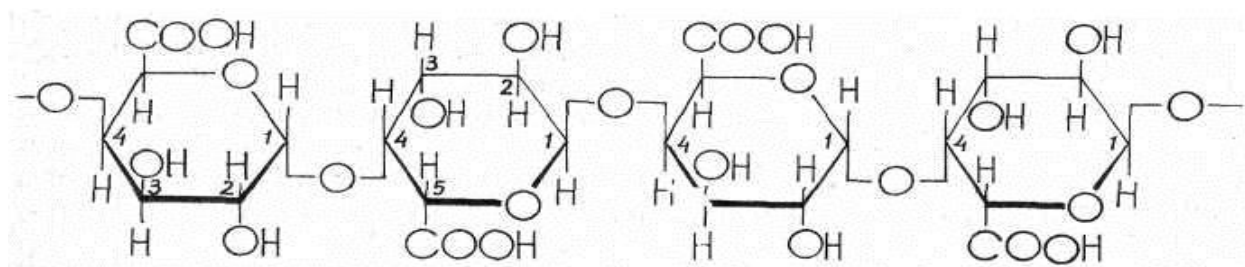
Ramgalakturon makromolekulasi ikki xil fraksion gruppaga ega: karboksil va gidroksil. Birinchisi metal spirit bilan bir xil darajada eterifikasiya qilingan. Ikkinchisi qisman sirka kislota bilan asetillashgan. Pektin moddalari o'simlik xayotida katta ro'l o'ynaydi. Ayniqsa mevalarni saqlash jarayonid qatnashadi. Ular destruksiya, yani, yuqorimolekulyar tuzulishdan quyimolekulyar tuzulishga aylanishi natijasida ularning xossalari o'zgaradi, ya'ni suv ushlab turish xususiyatini yo'qotadi. Mevalar ham suvli xolatini yo'qotadi va bujmayib qoladi.

1.7. Pektin moddalarini tuzilishi, xossalari va olinishi

Pektin 1825 yilda fransuz ximik – formatsevt Anri Brakinno (Henri Bracannot) tomonidan ajratib olingan. XX asrning 20-30 yillarida sanoatda ishlab chiqilgan. Sanoatda hozir sitrus, olma, shakar lavlagi va boshqa o'simlik mevalari djomidan olinadi. Yilda 40 ming tonna pektin ishlab chiqiladi. Tayyor maxsulot oqdan och qo'ng'ir rangli, xidsiz, ta'mi shilimshiq kukun poroshokidir.

Pektin moddalari gemisellyulozalar bilan bir qatorda o'simlikni modda almashinuvi jarayonida, ayniqsa mevalarni saqlashda qatnashadi.

Pektin moddalar molekulasi asosida poligalakturon yoki pekt kislota yotadi. Poligalakturon kislota D-galakturon kislota qoldiqlaridan tashkil topgan zanjir bo'lib, unda bir molekulaning birinchi uglerod atomi ikkinchi molekulaning to'rtinchi uglerod atomi bilan α -1,4- glyukozid bog'lari orqali birikkan:



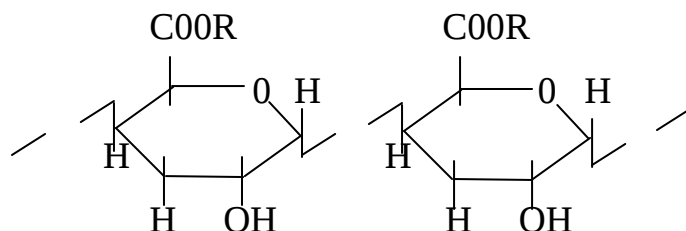
D-galakturon kislota qoldiqlaridan tashkil topgan zanjir

Poligalakturon kislota dagi karboksil guruhning vodorod atomlari har xil pektin moddalarda u yoki bu darajada metil guruhlariga yoki metall ionlariga almashingan.

Pektin moddalari –yuqorimolekulyar modalar bo'lib. Polisaxaridlar oilasiga kiradi. Ularning molekulyar massalari 20 000 dan 200 000 dal'ton oralig'ida bo'ladi.

Pektin moddalarini asosi D-galakturon kislota si qoldig'idagi 1,4 – galakturon (pektin) kislota si zanjiri olingan. Ularning tuzlari normal, yoki nordon pektatlardir.

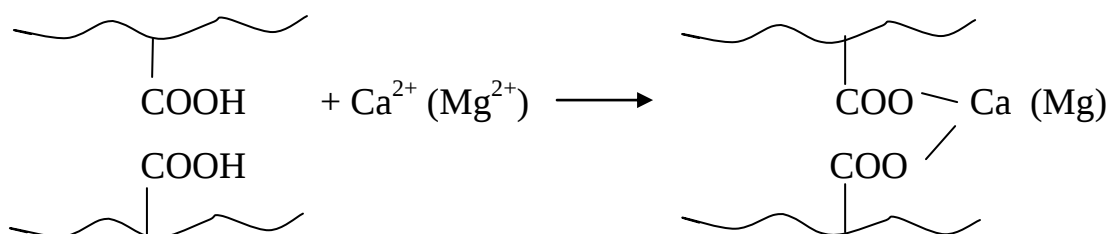
Pektin molekulasini ramnoza tutganligi uni aniqroq nomi ramnogalakturonatni asoslaydi. Pektin moddalar-yuqori molekulyar moddalar bo'lib, polisaxaridlar oilasiga kiradi. Ularni tuzlari normal yoki nordon pektatlardir.



Bu erda, $R = H, CH_3$ bo'lishi mumkin.

Yuqorimolekulyar polugalakturon kislotalar, metil spirit bilan efirlangan karboksil guruxlarning kichik qismi pektin kislotalar deb ataladi. Ularning tuzlari esa normal yoki nordon pektinlar deyiladi. Pektin kislotalar karboksil guruxlarning har xil darajada efirlangan va netrallangan qismi pektinlar deyiladi. Pektin moddalarining gidroksil guruhlari sir'ka kislotasi bilan efirli bog'langan bo'lishi mumkin. Shuning uchun turli o'simliklarning pektinlari, ayniqsa qand lavlagi pektini, u yoki bu miqdorda asetil guruxlarini saqlaydi. Protopektin –pektin moddalarining suvda erimaydigan komponentidir. Uni extiyotkorlik bilan gidroliz qilganda suvda eruvchan pektin olinadi. Ularning kimyoviy tarkibi xaligacha to'liq o'rganilmagan, chunki uni o'simliklardan toza xolda ajratib bo'lmaydi. Lekin, protopektinda pektin makromolekulasi hujayra devorining boshqa komponentlari bilan kimyoviy birikkan holda uchraydi (sellyuloza, gemisellyuloza va azot moddalar bilan).

50-yillagacha protopektin polisaxaridlar singari polugalakturon kislotasi makromolekulalarining o'zaro bog'lanishidan tuzulganligi ko'rib chiqilgan. F.Xengleyn polugalakturon kislotasi makromolekulasidagi qo'shni molekulalarning karboksil guruxlarini Ca^{+2} ionlari bilan o'zaro ionli ta'sirlashuvi orqali o'zaro birikkan va adabiyotlarda “Tuzli ko'prik” deb kelingan modelni taklif ilgan:



Bundan tashqari F.Xengleyn protopektin strukturasi polugalakturon kislotasi makromolekulalari orasida efirli, vodorod va anhidridli bog'lanish borligini aniqladi.

Pektin moddalari makromolekulasidagi erkin karboksil guruhlari, ularning nordon xususiyatini keltirib chiqaradi. Ionlashgan karboksil guruhlari pektin moddalari molekulasiga polielektrolit xususiyatini, gidrodinamik va konfiguratsion xossalari bildiradi [7-14].

Polugalakturon kislotasining doimiy yoldoshlari, yuqorimolekulyar araban, (arabinaza molekulasidan iborat) va galaktanlardir.

Keyingi yillarda olma pektini ustida tekshirishlar olib borildi va ular neytral va nordon ikki komponentdan iborat ekan. Nordon - pektin kislotasi, neytral - arabinogalaktan kompleksidir.

Pektin moddalar galakturon kislotasidan tashqari tarkibi arabinoza, ksiloza va boshqa bir qator polisaxaridlardan iborat.

Pektin moddalar har xil o'lchamdagi makromolekulalarning bir xil bo'lmagan aralashmasidan iboratdir. Chunki asosiy struktura birligi, polimerlanish darajasi har xil, shuning uchun ularning molekulyar massasi shu namunaning o'rtacha massasi bilan xarakterlanadi va pektinni ajratib olish usuliga bog'liq bo'ladi.

M.X.Xalikov, D.A.Rahimov va boshqalar yovvoyi olma pektinini tekshirishgan. Ulardan 5-turidan pektin moddasi ajratib olishgan. Ularning aniqlashlaricha yovvoyi olma pektini tarkibida galakturon kislotasi 50-55 % gacha bo'lar ekan.

Umumiy qilib olganda, o'simliklardan pektinni ajratishda 4 ta bosqich ketadi.

1. Xom ashyoni boshlang'ich qayta ishlash.
2. Ekstraktsiya.
3. Cho`kitirish.
4. Koagulyantni tozalash.

Xom ashyoni boshlang'ich qayta ishlashda dastlab quyi molekulyar uglevodlardan qutilish kerak. Buning uchun xom ashyoni suv bilan ekstraktsiya qilinadi. Toza xom ashyodan olingan pektinli ekstrakt tarkibida ekstraktsiya qilinmagan moddalardan tashqari 50-60 % pektin bo`ladi.

Turli xil xom-ashyodan pektin ajratib olishda asosan kislota eritishga e`tibor beriladi.

Yuqori ekstraktsiyalangan pektin xom ashyodan sust kontsentatsiyali kislota eritmasi bilan ajratiladi. Bu propektin bog`larini mustahkam emasligini ko`rsatadi.

Gidroliz jarayonini tezlatish uchun 0,2-2,0 % li anorganik kislotalar (sirka, shavel', limon) dan foydalaniladi.

Shavel' kislota **HOOC-COOH** eritmasi bilan ekstraktsiya qilingan pektin moddalaridan tashqari boshqa hamma pektin moddalari, galakturon kislota xolatiga ko`ra deyarli farq qilmaydilar.

X.A.Orifxo`jaev va boshqalar **H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>** yordamida kanopdan pektin ajratib olishgan. Birinchi o`tkazgan tajribalarida kontsentratsiyasi C=0,3% li, T=75⁰S, T=60 minut deb olingan. Bunda pektinni unumi ρ=5% ni tashqil qilgan, efirlanish darajasi λ=4,6% chiqqan. Keyin ekstrogent kontsentratsiyasi C=0,4 % bo`lgan, pektin unumli ρ=4%, efirlanish darajasi λ=35% tashkil qilgan.

1.8. Pektin moddalarining ishlatilish soxalari

1924 – yilda Smolenskiy pektin galakturon kislota qoldig`idan iborat α-1,4-glikozid bog`li polimer zanjirli deb taklif qilgan. 1930 – yilda Mayer (Meier) va Mark (Mark) buni tasdiqlab, tajribada pektin molekulasi polimerini ko`rsatdilar. Shnayder (Schneider) va Bokk (Bock) birinchi bo`lib pektin struktura formulasini

aniqladilar, lekin yuqori efirlangan pektin ishlab chiqarish 50 yil oldin, quyi efirlangan pektin 26 yil oldin sanoatda ishlab chiqilgan.

Dunyo olimlari tadqiqoti pektinning odam organizmiga ta'sirining ko'p qirraliligini aniqladi va ular quyidagilar:

- pektin meda – ichak tarkibiga tushib gel hosil qiladilar, ular ichak ichidan o'tib toksik moddalarni ushlab oladilar va shilimshiq qavatni zararlanishdan saqlaydi.
- ovqat hazm qilish vaqtida pektin toksinlarni og'ir metall tuzlari va radionuklidlar bilan birikadi, erimaydigan komplekslar hosil qiladi. Ular meda – ichakdagi shilimshiq qavatga shimilmaydi va organizmdan chiqib ketadi.
- pektinlarning foydali xususiyatlari boshqa ozuqa to'qimalari bilan birga ichak ishini harakatini yaxshilaydi, shuning natijasida inson organizmida toksinlar va oksidlanmagan moddalarni tez chiqarilishiga sababchi bo'ladi.
- ichakka tushgan pektin moddalar muhitni pH miqdorini kislotalik tomoniga olib keladi va yomon ta'sirli bakteriyalarga bakterisid ta'sir ko'rsatadi.
- pektinlar o't kislotalar bilan bog'lanib gipoxolestrin ta'sirga sababchi bo'ladi. Ichak epiteliyasini qo'zg'atuvchisining algeziyasini blokada qilib, pektin ligand va bakterial hujayra komplementarligi hisobida, ichak teshigidan toksin va mikroorganizmlarni tezda chiqarib yuboradi. Ichakdan o'tayotgan pektin kimyoviy degradatsiya ya'ni o'zgarmaydi. Oraliq mikroblar ko'payishi uchun sharoit paydo bo'ladi, bu esa to'g'ri va yo'g'on ichak normal koloniyasiga sabab bo'ladi.

Pektin preparatlarni qo'llash bosh infeksionistlar va pediaterlar tomonidan ruxsat berilgan. Ular antibiotiklar va antibakterial, antidiarey tasirli preparatlarga alternativ o'rniga qo'llash mumkin deyilgan.

Yangi texnologiyalar yordamida o'simlik xomashyosidan pektin moddalar yuqori sifatda tarqalgani olingan, ular yangi xossalarga ega bo'lgan, masalan ABP pektini davolash profilaktikasi uchun (TU 9169-011-01962912-96). Pyatigorsk davlat formatsevtik akademiyasi ishlanmasi (BFS 42-3433-99) yuqori yutish hajmiga esa ko'pincha 250-300 mg Pb^{2+} /g. Yaxshi suvda eruvchanligi va shirin ta'mi bilan ajraladi.

Uning asosida bakteritsid eterosorbent “Pekto” ishlab chiqqan, yuqoridagi hamma xossalarga ega va bundan tashqari oʻrtacha KC ga ega 50 dan 65 mg/g qator ogʻir metallar qatori uchun (Pb, Ni, Mo, W, Cr, Cu, Zn va boshqalar).

Eksprementlar va klinik tekshirishlar “Pekto” aniq bakteritsid taʼsirni oʻtkir ichak infeksiyalar chaqiruvchi bakteriyalarga koʻrsatgan. Uning muhitida shigellalar, salmonellalar, xolera chaqiruvchilar, probey, klesiyell, sinegnay tayoqchalari, zitrobakter va boshqalar 3-5 soat davomida oʻladi, shunga eʼtibor berish kerakki ichak mikroflorasining normal vakillariga yomon taʼsir qilmagan. Gramm musbat mikroorganizmlar yuqori barqarorlik koʻrsatgan, gramm manfiylar esa barqarorlik koʻrsatgan.

“Pekto” klinik tekshiruvlari maʼlumotlari.

Pektin tezlik bilan toksik va diarey sindromlarni yoʻqotadi. Toksik sindrom kamayishiga sabab galakturon kislota va maxsulotlari dissotsiyalanganda orqaga qarab, mikroob hujayra bakteritsid taʼsir qiladi, uni toʻla buzmaydi. Shu sababli qoʻshimcha endotoksinlar ichak ichida paydo boʻlmaydi.

Pektin bolalar yigʻilgan jamoalarda davolovchi va profilaktik maxsulot sifatida qoʻllaniladi (bolalar uyida, chaqaloqlar uyida). Olingan maʼlumotlarga koʻra disbakteriozni bolalar davolaganda hamda OKH oldi olingan.

Pektin profilaktik maqsadda ichak infeksiyalari boʻlish vaqtida yoki ozuqadan zaxarlanish mumkinligida qabul qilish kerak (ayniqsa bolalar), yomon muhitli sanoat korxonalarida, ekologik nomaʼqul joylarda (tumanlarda), bundan tashqari qattiq mast boʻlinganda uni susaytirishga qabul qilinadi.

Agar meʼda ichak tizimida buzilish boshlansa (qayt qilish, ich ketish, behalovat boʻlish) tezda pektin instruksiyasiga qarab ichish kerak va holat normallashtirganda, koʻpincha bu holat 4-5 marta qabul qilganda, yaʼni 9-12 soatdan keyin, ayrim vaqtda oldinroq ham sodir boʻladi.

Birinchi marta pektin meva sharbatidan ajratilgan. Hozirda esa pektin uni olma sharbatidan, qand lavlagi jomidan, semechka gul, meva korzinkasidan, sitruslilar poʻchogʻidan olinadi. Pektin bu xomashyolarda tegishli quyidagi nisbatda ajratilgan: 10-15, 10-20, 15-25 va 20-35 %.

Olma pektinini asosan dunyo konditerlari qo'llaydi. Sut va konserva sanoatida (meva soklarini olishda) asosan sitrus pektinlari qo'llaniladi.

Sanoatda pektin 2 xil shaklda chiqariladi – suyuq va kukun (poroshok). Retseptlarda bu ikki forma maxsulot bir birini o'rnini bosa olmaydi.

Poroshok pektinlar asosan yangi yaxna mevalar bilan yoki sokiga qo'shiladi. Suyuq pektin pishirilgan issiq maxsulotga qo'shiladi. Paketlangan pektin poroshogiga talab katta. Uning yordamida olma, yejevika, smorodina, uzum, hulva, shaftoli, olcha, malina, reven, zemlayanikalarning asosida jemlar tayyorlanadi. Sitruslilardan marmelad tayyorlanadi.

Bunday jele va djemlar tayyorlash kam vaqt talab qiladi, hamda maxsulot hajmini oshiradi, meva xidiga to'yingandir. Maxsulot tayyorlanganda uning qotishini tekshirish ham kerak emas.

Pishmagan meva va rezavorlarda pektin pishganlarga nisbatan ko'pdir. Shu sababli agar pektinni jele va djem tayyorlamoqchi bo'lsangiz meva va rezavorlarning 1/4 qismi pishmagan bo'lishi kerak. Pektin qoshadigan jele va djem tayyorlanganda meva to'la pishgan, yetilgan bo'lishi kerak.

Pektin yordamida tayyorlangan konservalarda isitish ko'p bo'lmagani sababli maksimal miqdorda vitaminlar va foydali moddalar saqlanib qoladi.

Pektin ko'proq po'stloq va meva o'rtasida to'planadi. Shu sababli pektinsiz tayyorlaganda ular ajratilmaydi. Pektin qo'shilgan jele va djemlarda danak bo'lmaganligini guvohi bo'lasiz.

Pektin bilan tayyorlanayotgan djemlarda kamroq shakar qo'shiladi, shu sababli pektinli varenyaga qaraganda ularning koloriyasi pastroqdir.

Metoksillanish darajasi pektin moddalarining dirildoq hosil qilish uchun ahamiyatli.

Jele xosil qilishda ahamiyat beriladigan tomonlari.

1. Sanoatda chiqarilgan pektinni jelatinlaydigan xossalari har xil bo'ladi, shu sababli tayyorlaydigan maxsulotingiz bir xil va yaxshi bo'lishi uchun, olingan pektin korobkasidagi yo'riqnoma bo'yicha qo'llang.

2. Vaqti o'tgan pektin bilan foydalanmang, chunki vaqt o'tishi bilan jeletinlaydigan xossasi kamayadi. Agar mevani ko'proq solib tayyorlasangiz maxsulot muloyim konsistenziali bo'ladi. Shu sababli yo'riqnomaga e'tibor bering.

3. Jele va djemni pektin poroshogi bilan tayyorlaganda ko'p qaynatish kerak emas, chunki yuqori harorat ta'sirida jele hosil qilish xususiyati kamayadi. Pektin bilan tayyorlangan tez va yuqori alangada pishiriladi, lekin tagi olmasligi uchun aralashtirib turish kerak.

4. Jele va djem tayyorlayotganda 1/2 qoshiq sariq yog` yoki margarin solish mumkin, bunda ko'piklash kamayadi, lekin maxsulot saqlanganda meva xidi kuchsizlanadi.

5. Tayyor djem va jelelar katta idishlarda saqlanmasligi kerak chunki maxsulot muloyimlashib qoladi. Bunday tayyor maxsulotlar salqin va quruq joyda saqlansa jelirlaydigan xususiyati yaxshi saqlanadi.

Pektin sog'liq uchun uch xil foyda beradi. Xolestrin va shakar miqdorini qonda kamaytiradi, rak kasalini chalinishini kamaytiradi, uzum sokiga pektin qo'shilganda u qotib qoladi. Bu eruvchi hujayra kletchatka organizmga kirgach xolestrin va konserogenlarni yo'qotadi, ichak ichidan o'tayotganda glyukoza rolini o'ynaydi. Bu esa yurak tomir kasallarini, rak, qand diabeti kasallanish havfini kamaytiradi. Har qanday diyetik hujayra yeyish normasi 20-35 gramm. Agar sizning ovqatlanishingizda ko'pgina meva, sabzavot va ko'kat bo'lsa, siz shu hujayrani olaolasiz degan umiddamiz.

Agar 15 gramm pektin qo'shimchalari qabul qilinsa qonda xolestrin miqdori pasayar ekan. Maxsulotlardagi hujayraning eriydigan formasining eng ko'p tarqalgani bu pektindir. Pektin hisobiga mevalar qattiqroq bo'ladi. Pektinni bananlar, greyfruit, apelsin, nektarinlar, shaftoli, nok po'stlog'i bilan, quriltilgan anjir, xurmo, qoroli, chernikalardan olish mumkin.

Ananas, qovun, golubika, olvoli, malina, klubnikada pektin kamroq, lekin bularning foydali tomonlarini hamma biladi.

Dukkak va no`xatlarda ham pektin bor. 5 porsiya meva va sabzavotlar 15 gramm pektin talabini faktik o`rnini bosadi. Masalan ertalab yarimta greyfruit, kunduzi yashil salat, quruq klyukva, kechasi 1/3 pishirilgan no`xot va pishirilgan kartoshka yeyilsa mana shu 15 grammni qabul qilgan bo`lamiz.

Marmelad, djem, sok o`rniga istasangiz yangi uzilgan meva yesangiz foydalidir. Sokni ezganda pektinning ko`p qismi muloyim qismida qoladi. Shu sababli muloyim qismi aralash bo`lsa hujayra pektinini ichsangiz foydali hisoblanadi.

Agar uzum yoki boshqa mevalarni besh marta istemol qilinsa organizm pektindan tashqari antioksidantlar va fitoximikatlarni qabul qilgan bo`ladi.

Qancha meva va sabzavotlarda pishayotgan vaqtida suvsizlanish bo`lsa o`shanda pektin ham ko`p bo`ladi. Agar siz yashayotganda qurg`oqchilik bo`lgan bo`lsa shu yerda yetilgan mahalliy meva va sabzavotlardan foydalaning.

Morojennoy, konfet, pastila, jele va marmeladlarga jel holatga keltirish uchun pektin qo`shiladi. Pektin tabiiy jelurlaydigan va struktur hosil qiluvchi modda bo`lib, meva sabzavot, hujayra va hujayralararo hosil bo`luvchi qismlarda uchraydi.

Xomashyoga qarab, olish usuliga qarab pektin tarkibida har hil vitaminlar ham bo`ladi. Shu sababli u qo`shilgan maxsulotlar foydali va shirin bo`ladi.

Pektinni asosiy foydali xususiyati – organizmni tozalashidir, u quyidagi effektlarni namoyon qiladi.

- inson organizmidan og`ir metallarni, Pb, Hg, Zn va boshqalarni chiqaradi;
- radioaktiv moddalarni: seziy, stronsiy, ittiriy va boshqalarni chiqaradi;
- biogen toksin, biologik zararli moddalarni absorbsialab organizmdan chiqaradi;
- organizmda to`plagan xolestrin o`t kislotalari, mochevinani olib ketadi;

Pektin Sibirda “IMT - Grup” kompaniyasi tomonidan chiqariladi va konditer sanoatida, alkagol va yaxna ichimliklar sanoatiga taqdim qiladi. Germaniyada “Herbstreith and Fox” kompaniyasi jelirlash barqaror bo`lgan, tez eriydigan, issiqqa chidamli pektinlar ishlab chiqadi, ular aniq meva xidi saqlanadi [27-39].

E 440 (pektin) qo`shilgan bo`lsa tabiiy maxsulot bo`lib, oziq ovqat sanoatida stabilizator, nam tutuvchi agent, quyuqlashtiruvchi hisoblanadi, kapsullashda qo`llaniladi.

E 440 qo`shimcha yo`riqnomada quyidagicha ham nomlangan bo`ladi: pektin, E 440, pektine, pektin, E-440

E 440 sitrus yoki olma djomidan olingan tozalangan uglevodorod.

Ayrim sanoat pektini vakillari

1.8.1-jadval

Pektin nomi	Standartlash ko`rsatkichi + tarkib va komponent kodi	Xossalari	Qo`llash sohasi
Instant CJ 204	Stabil quyuqlik, E440	Instantizirlangan sitrusli pektin loyqali suyuqlikni stabillaydi, quyuqlik, qovushqoqlikni ko`taradi	Ichimliklardagi loyqa eritmani stabillaydi

Sotuvdagi pektinlar

1.8.2-jadval

Maxsulot nomi	Qo`llash sohasi	Narxi 100 kg gacha bo`lgan partiya
Pektin A5 HM (olmali) (Ap 105 analogi)	Ichimliklardagi loyqani stabillash, quyuqlikni ko`taradi	Kelishilgan narxda
Pektin ag HM* № 183129 (sitrusli) (DZ analogi)	Ichimliklardagi loyqani stabillash, quyuqlikni ko`taradi	Kelishilgan narxda
Pektin A5 Hm № 189129 (sitrusli) (PGDS analogi)	Ichimliklardagi loyqani stabillash, quyuqlikni ko`taradi	Kelishilgan narxda

1.5.2-jadval davomi

Pektin A 10 LM (sitrusli) (LM12CG analogi)	Ichimliklardagi loyqani stabillash, quyuqlikni ko`taradi	Kelishilgan narxda
Pektin A 20 BLM (sitrusli) (101AS, 102AS, 104AS analogi)	Ichimliklardagi loyqani stabillash, quyuqlikni ko`taradi	Kelishilgan narxda

Yarim kilogramm sabzavot va meva yeyilganda kun davomida organizmga 5 gramm pektin kiradi. Qil ichakdan pektin o`zgarmay o`tadi. Bir kunlik profilaktik doza 4 gramm bo`lishi kerak. Radiatsion zonalarda bu miqdor 15 gramm bo`lishi shart.

E 440 marmelad, konfet, meva va jeleli qo`shimchalarda sut maxsulotlari, mayonez, zefir, marojniy va boshqa maxsulotlarda qo`llaniladi.

Pektinning tibbiyotda, farmavsevtikada va boshqa sohalarida qo`llanilishi

- tibbiyotda (ichakni normal ishlashi uchun dori tabletkalar, tomoqni tinchlantiruvchi, tezda sog`aytiruvchi modda va hokazo)
- kosmetologiyada stabilizator sifatida
- sigara sanoatida (zararlansa tamaki bargini yelimlash uchun)

GENU – pektinlar, kappagenlar va kamedlar sotuvdagi markasi, “CP koleo ApS” kompaniyasi tomonidan taklif etiladi va dunyoda gidrokolloidlar ishlab chiqadi.

GENU ® pektinlar, karraginanlar va kamedlar dunyoning 60 mamlakatlarida sotiladi.

Agar djom yoki konfityur sovuganda suyuqlashsa unda pektin borligidan darak beradi.

“Djes – dmec” kompaniyasi konditer maxsulotlari ishlab chiqishda yuqori sifatli tozalangan va organizm uchun zarur pektindan foydalanadi. Pektin zefir,

pastila, konfityur, rohat – lukum, marmelad, xar hil meva desertlar tayyorlashda kraxmal, jelatina yoki agar-agar qo'llaydi, o`rniga pektin qo'llanilsa yaxshi bo`lar edi.

Sanoatda dorivor non bo`lka maxsulotlari, mayonez, ketchup, yogurt, tayyorlashda pektin qo'llanilmoqda. Sut maxsulotlarida qo'llanilganda ularni saqlanish vaqti oshgan.

Agar pektinlarda eterifikatsiya darajasi 72 % dan yuqori bo`lsa 80°C da jelatinlanishi mumkin, 50-60% efirlanganda esa jelelash harorati 60°C yaqinida bo`ladi. Jelirlash absolut temperatura miqdori efirlanish darajasi, shakar, miqdori, pH muhit, buffer tuzlar miqdori, hamda maxsulotni sovutish tezlikligiga bog`liqdir.

Pektinlar jelirlash tezligi va haroratiga qarab quyidagi guruhlariga bo`linadi:

1. Tez jelirlaydigan, 72 % dan yuqori efirlanish darajasi, yuqori jelirlash harorati
2. Yuqori tezlikdagi jelirlash, 70 – 72 % efirlanish darajasi, o`rtacha jelirlash harorati
3. Past jelirlash, 56-64 % efirlanish darajasi, past jelirlash harorati;

Kichik efirlanish pektinlar gelni hosil qilishida shakar miqdoriga va muhit kislotasiga qaramaydi. Jelirlash uchun ikki valentli metall kationlari, masalan Ca yoki Mg kerakdir. Ikki valentli kationlar kichik eterifizirlangan pektinlarni bog`lanishi uchun kerak, bunda gelli struktura hosil bo`ladi. Gel hosil bo`lishi uchun metall ionlari konsentratsiyasi, quruq moddalar miqdoriga bog`liq, pH maxsulot ko`rsatgichiga, hamda maxsulotdagi buffer tuzlar miqdoriga bog`liq.

Olma pektini konditer maxsulotlar olishda ahamiyatli. Suv va konserva sanoatida (meva soklari olishda) sitrus mevalari pektini ahamiyatli. Eng yaxshisi layma (limon bir turi), limon pektini, o`rtacha greyfruit va apelsin pektinidir.

Mandarin pektini qoniqarsiz baholangan

Shakar lavlagisi djomi pektini dietik va formatsevtik mahsulotlar olishda hamda texnik qo'llaniladigan maxsulotlar ishlab chiqarishda qo'llanilgan.

Kungaboqar korzinka pektini molekulyar og'irligi katta, past darajali efirlangan. Shakar lavlagisi pektiniga o'xshab ma'lum sonli atsetil guruhga ega. Har xil yuqori sifatli kosmetik maxsulotlar olishda qo'llaniladi.

Bitta xomashyodan olingan pektinlar klassik nomiga ega. O'ziga xos xususiyatli mahsulotlar olish uchun kombinirlanagan xomashyolardan foydalaniladi. Masalan olma siqmasi va sitrus po'stlog'idan olingan pektindan olma va sitruslilar xossalari namoyon bo'ladi. Hozirgi zamon texnologiyalaridan foydalanib klassik va kombinirlangan maxsus xususiyatli pektinlar ishlab chiqish mumkin.

To'xtamay ishlaydigan apparatlarda ekstraksiyalash uchun mineral kislotalar qo'llaniladi. Pektin maksimal chiqishi uning jelirlash xossasini kamaytiradigan holatda asosiy ekstraksion parametrlar balanslashda erishiladi: gidrolizlaydigan agent pH, harorat va ekstraksiya davomiyligi.

Olma pektini yuqori darajada efirlansa 75 – 78 %. Kichik efirlansa pektin olish sanoatida suyuq konsentrlangan ekstrakt keyingi bosqichda deeterifikatsiyalanadi yoki ishqorlanadi. Bunda kerakli miqdordagi efirlanish darajasiga erishiladi, hamda pektin yon zanjiri gidrolizlanadi u neytral polisaxaridlardan iborat bo'ladi.

Pektin spirtida erimaydi u yordamida suyuq konsentratdan pektin cho'ktiriladi. Doimiy davom etayotgan apparatda jarayon davom etiladi. Cho'ktirish rejimiga spirt konsentratsiyasi ta'sir qiladi, bu pektin chiqishiga va tozaligiga sababchi bo'ladi. Pektin cho'kmasi ajratilgach spirt distilyatsiyaga yuboriladi. Tozalangan spirt yana sanoatda qo'llaniladi.

Qo'llanilishiga qarab pektinlar gel hosil bo'lishiga qarab standartlashadi. Kerakli natija olish uchun pektinga shakar, neytral moddalar va buffer moddalar qo'shiladi, hamda toza pektin sortlari aralashtiriladi. Standartlash uchun AGSH – CAT (USA-SAG) usuli qo'llaniladi.

Pektinlarning gel hosil qilish aniq o'lchash, hamda gelning uzulishining ichki mustahkamligini Lyurs uslubida qo'llaniladi, bunda “Lerbtrayt – Pektinometr. Model mark -3” asbobi qo'llaniladi. Laboratoriyada olingan

maxsulot sifati kontrollanadi (eterifikatsiya darajasi, molekulyar massasi, D-galakturon kislota miqdori va boshqalar) hamma ozuqaga qo`shiladigan qonunga binoan pektin tozaligi, Yevropa normalariga va xalqaro WHO/PAO talablarini bajarilishi tekshiriladi.

Spirtni haydaganda, pektinni olgandan so`ng qand moddalar, organik kislotalar, bo`yoqlar va aromatizatorlar olinadi. Ular meva ekstraktlariga o`xshaydi, ozuqa sanoatida qo`llanilishi mumkin stabillovchi, bo`yovchi va shirin qiluvchi moddalar sifatida. Olma ekstrakti ichadigan yoki texnik spirt olishda ahamiyatli. Pektin olingan siqmalar quritiladi granulirlanadi. Yuqori sifatli ozuqalar bo`lgani uchun u hayvonlarni yemi hisoblanadi.

II-BOB. TAJRIBA QISMI

2.1. Bexi po'chog'idan pektin moddasini ajratib olish

1. Bexi pўchoғидан олиб, уни хар–хил чиқиндилардан тозаланди. Сўнгра уни 15° - 30° ли сувда 15-30 минут давомида ювилди (қўшимчалардан, чанглардан ва сувда эрувчи айрим шакар моддалардан тозалаш учун). Тозаланган bexi пўчоғи яхшилаб қуритилди ва хавончада майдаланиб, тарозида 100 г. тортиб олиб, стаканга солинди.

2. Гидролиз учун катализатор сифатида HNO_3 , HCl ва $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ кислота эритмаларидан фойдаланилди (гидромодул 1:8) жараён 80°C хароратда 3 соат давомида амалга оширилди. Аралашмани вақти-вақти билан аралаштириб турилди. Экстракция тугагандан сўнг экстракт ажратиб олинди, совитилди.

3. Совиган экстрактни капрон фильтр орқали филтirlанди. Чўктирувчидан камроқ сарфланиши мақсадида экстракт $30-40^{\circ}\text{C}$ хароратда буғлатилди.

4. Стаканда экстракт : спирт 1:5 нисбатда пектин моддалари чўктирилди. Ҳосил бўлган толасимон пектин филтirlанди ва яна сув-спирт системасида қайтадан чўктирилди.

5. Филтirlаб олинган пектин моддасини спиртда яхшилаб ювилиб, қуритиб, доимий оғирликка келтирилди ва дастлабки хом-ашёга нисбатан пектинни унуми хисобланди. 100 гр олма пўчоғидан 7-5 граммгача пектин ажратиб олинди. Олинган пектин моддаси наъмуналари оч қўнғир рангдан то тўқ қўнғир ранггача бўлиб, сувда тўла эриди.

6. Доимий оғирликка келтирилган пектин моддасини эфирланиш даражалари NaOH нинг 0,1 н. эритмасида фенолфталеин иштирокида титрлаб аниқланди [14-18].

2.2. Pektin moddasini efirlanish darajasini aniqlash

A) Erkin karboksil guruhini aniqlash

Pektin moddalar tarkibidagi erkin karboksil guruhni aniqlash uchun 0,1 g pektindan tortib olinadi (analitik tarozida). Spirtga belanadi va uni stakanga solib,

ustiga 10 ml distillangan suv quyib eritiladi. erib boʻlgandan keyin eritma ustiga 1 tomchi fenolftoleinning spirtli eritmasidan tomizib, 0,1 n.li NaOH eritmasi bilan och pushti rangli boʻlguncha titrlanadi. erkin karboksil guruhini quyidagi formula orqali hisoblab topiladi:

$$K_0 = \frac{a}{\rho} \cdot 0,45\% \quad (2.2.1)$$

Bunda:

a – titrlash uchun sarf boʻlgan 0,1 n. li NaOH eritmasi (ml).

ρ – pektin miqdori (g).

V) Efirlangan karboksil guruhini aniqlash

Yuqoridagi titrlangan eritma ustiga pipetka yopdamida 2,5 ml 0,1 n. li NaOH eritmasidan quyiladi. Idishning ustini berkitib, xona haroratida 2 soatga qoldiriladi. Keyin bu eritma ustiga 2,5 ml 0,1 n. li HCl eritmasidan quyiladi va 0,1 n li NaOH eritmasi bilan och pushti rang boʻlguncha titrlanadi. efirlangan karboksil guruhni quyidagi formula boʻyicha hisoblab topiladi:

$$K_9 = \frac{b}{\rho} \cdot 0,45\% \quad (2.2.2)$$

Bunda:

b – keyingi titrlash uchun sarf boʻlgan 0,1 n. li NaOH eritmasining xajmi (ml), ρ – pektin miqdori (g).

S) Umumiy karboksil guruhini aniqlash.

K_0 va K_e yigʻindisidan umumiy karboksil guruhlari topiladi.

$$K_{um} = K_o + K_e \quad (2.2.3)$$

D) Efirlarni darajasi quyidagi formula bilan topiladi:

$$\alpha = \frac{K_e}{K_{um}} \cdot 100 \% \quad (2.2.4)$$

Bunda: K_e – efirlangan karboksil guruh miqdori,
 K_{um} – umumiy karboksil guruh miqdori.

2.3. Pektin moddasi suyultirilgan eritmasini viskozimetrik usulda qovushqoqligini aniqlash

Ishning bajarilishi uchun pektin, erituvchi va harorat tanlanadi.

Avvalo toza quritilgan viskozimetr (1) erituvchi quyiladi va (4) sharchaning yuqori qismigacha, (2) naycha berkitilib turgan xolda, rezina nok bilan eritma ko'tariladi. (2) naychaning og'zi ochilganda erituvchi sharchadan viskozimetrning pastki qismiga oqib tusha boshlaydi. Sharchaning tepasiga qo'yilgan belgidan to kapillyarning pastki qismidan toza quritilgan viskozimetr (1) birinchi eritma quyiladi.

Eritmaning xajmi (odatda 7-8 ml) viskozimetrning kapillyari, yuqori va pastki sharchalarining to'lishiga etarli bo'lishi kerak. Pektin eritmasi pipetka orqali aniq o'lchanishi kerak.

Birinchi qo'shilgan eritmani ham xuddi erituvchi bilan ishlangan tartibda viskozimetrdan sharchasidan o'tish davri o'lchanadi. Pektin eritmaslarini suyultirish shu viskozimetrning o'zida bajariladi. Buning uchun dastlab olingan eritmaning ustiga teng hajmda pipetka orqali erituvchi quyiladi, 15-20 daqiqa eritmaning temperaturasi muvozanatga kelguncha, ya'ni, uning harorati termostat haroratiga tenglashguncha kutib turiladi. eritmani suyultirish kamida 3 marta amalga oshiriladi. eritmaning har bir konsentratsiyasida bajariladigan ishlar xuddi yuqorida bayon etilgandek bajariladi. Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi:

Pektin moddasining suyultirilgan eritmasini qovushqoqligini aniqlash jadvali

№	Eritma- ning konsen- tratsiyasi	Toza erituvchi- ning oqish vaqti, sek. τ_0	Eritma- ning oqish vaqti, sek, τ_1	Nisbiy qovushqoqlik, dl/g $\eta_{\text{rel}} = \frac{t_1}{t_0}$	Solishtirma qovushqoqlik, dl/g $\eta_{\text{sp}} = \frac{t_1}{t_0} - 1$	Keltirilgan qovushqoqlik, dl/g $\eta_{\text{sp}} = \frac{\eta_{\text{sp}}}{\tilde{N}}$
1						
2						
3						
4						
5						

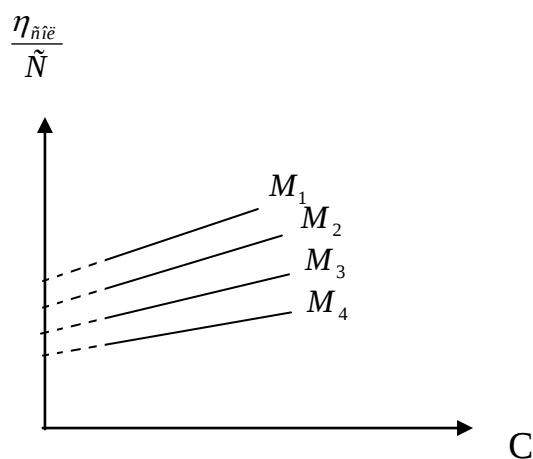
2.4. Xaggins konstantasini aniqlash

Eritmaning solishtirma qovuqoqligiga faqat polimer konsentratsiyasi va uning molekulyar massasidan tashqari, uning eritmadagi shakli ham ta'sir etadi. Buni Xaggins tenglamasidan ko'rsa bo'ladi:

$$\frac{\eta_{\text{sol}}}{C} = [\eta] + K_X [\eta]^2 C \quad (2.4.1)$$

Bu erda, K_X - Xaggins doimiyligi

$$K_X = \frac{\eta_{\text{sol}} K - [\eta]}{[\eta]^2 \cdot C} \quad (2.4.2)$$



2.4.1-rasm. Solishtirma qovushqoqlikni polimer eritmasining konsentratsiyasiga bog'liqlik grafigi. $M_1 > M_2 > M_3 > M_4$

Grafikdan (α_0) to'g'ri chiziqlar qiyaligidan Xaggins doimiyligini aniqlash mumkin va bunda yuqoridagi (2.4.2) formuladan foydalaniladi.

Molekulyar massa ortsa uning qovushqoqligi ortadi, to'g'ri chiziqlarning qiyaligi ham o'zgaradi. Bu erituvchining termodinamik jixatdan “yaxshi” va “yomon”ligiga va makromolekulaning bukuluvchiligidan bog'liq bo'ladi. SHu to'g'ri chiziq orasidagi tenglamani Xaggins berdi.

K_X - Xaggins konstantasi erituvchi bilan polimer eritmasi orasidagi o'zaro ta'sirni ko'rsatadi.

Termodinamik jixatdan “Yaxshi” erituvchilarda $K_X = 0,2 \div 0,3$ qiymat oralig'ida bo'ladi,

Termodinamik jixatdan “Yomon” erituvchilarda $K_X > 0,5$ bo'ladi.

Termodinamik jixatdan “Teta” erituvchida $K_X = 0,5$ qiymatga ega bo'ladi.

Hamma erituvchilarni polimer bilan ta'sirchanligining (Termodinamik jixatdan moyilligi) xarakteriga qarab uch turda bo'lishi mumkin: “Ideal” (θ -erituvchi), “Yaxshi” va “Yomon” (termodinamik ta'sirchanlik ma'nosida).

Ideal erituvchi deb, polimer – erituvchi kimyoviy ta'sirchanlik potentsiali bilan polimer segmentlari o'zaro ta'sirchanligi erkin muvozanatlashgan, ya'ni polimer – polimer, polimer – erituvchi va erituvchi – erituvchi termodinamik ta'sirchanlik muvozanatlashgan erituvchiga aytiladi. Bunday erituvchida polimer makromolekulalarining xolati (konformatsiyasi) faqat uning kimyoviy strukturasiga bog'liq bo'ladi.

“Yaxshi” erituvchilarda polimer – erituvchi ta'sirchanlik energiyasi boshqa energiyalardan ustunroq bo'adi va natijada polimer makromolekulalari “cho'lg'amlari” kengaygan xolda bo'lishiga intiladi.

Demak “Yaxshi” erituvchilarda ichki va molekulalararo ta'sirchanlik makromolekulalarning o'lchamlarini o'zgartiradi. Boshqacha atganda, “Yaxshi” erituvchida makromolekulalar bo'kadi.

III-bob.Natijalar tahlili

3.1. Bexi pektinini ajratib olish va ba'zi-bir xossalari o'rganish

Xozirgi kunda sok ishlab chiqarish korxonalarining eng muhim muammolaridan biri, bu mevalarni siqmalaridan xosil bo'ladigan sanoat chiqindilarini qayta ishlash va bunda xosil bo'lgan mahsulotlarni boshqa soxalarda qo'llash masalasidir.

Shu nuqtai nazardan pektin moddalarini ko'plab miqdorda ajratib olish yoki ko'p miqdorda pektin moddasini tutgan o'simliklarni izlash va ularni kimyoviy tarkibini o'rganish katta ahamiyatga ega.

Ushbu tadqiqot ishida bexi siqmasidan xosil bo'lgan chiqindidan, yani bexi po'chopg'idan pektin moddalari ajratib olindi va ba'zi bir fizik-kimyoviy xossalari o'rganildi.

Olingan natijalar 3.1.1-jadvalda keltirilgan.

Turli sharoitlarda ajratib olingan bexi pektinining bazi-bir xossalari
3.1.1-jadval

Ekstrogent	Gidroliz vaqti, soat	Xarorat, °C	Efirlanish darajasi, λ, %	K_o	K_E
0,1 % HCl	2,5	70	55,2	7,8	9,6
0,3 % HCl	3,0	85	61,0	6,6	10,3
0,5 % HCl	3,0	85	54,0	9,9	11,6
0,1 % HNO ₃	2,0	70	49,7	7,6	7,5
0,3 % HNO ₃	3,0	70	51,1	8,9	9,3
0,5 % HNO ₃	3,0	70	48,4	9,9	9,3
0,5 % H ₂ C ₂ O ₄	3,0	70	68,8	4,8	10,2
0,5 % H ₂ C ₂ O ₄	2,0	80	64,9	5,2	9,6

Pektinda almashingan karboksil guruxlar miqdoriga ko'ra u turli efirlanish darajasiga ega bo'ladi. Agar 50% dan past bo'lsa, quyi efirlangan bo'ladi. Bir xil sharoitda va yuqori xaroratda yuqori-efirlangan pektinlar quyi efirlanganlardan tezroq jelelanadilar [23-25].

1-jadval natijalaridan shuni xulosa qilish mumkinki, ekstraktsiya gidrolizida vaqt va temperatura oshgan sari pektin moddalarni chiqishi ham ko'payadi, lekin bunda zollanish past.

Bexi pektini unumini va efirlanish darajasini ekstrogent turiga bog'liqlik jadvali

Gidromodul (1:8), xarorat 80⁰C,
ekstraksiya-gidroliz davomiyligi-5 soat

3.1.2-jadval

№	Ekstrogent	Unum, %	λ,%	Xarakteristik qovushqoqligi, dl/g	Uronid tarkibi	Ekvivalent og'irligi
1	HNO ₃	9,38	50,0	0,81	68-75	433
2	HCl	7,84	62,0	0,51	65-76	-
3	H ₂ C ₂ O ₄	6,82	68,0	0,98	70-76	388

Bexidan olingan pektin moddasining xlorid va azot kislota eritmasidagi ekstraktsiyasi, shavel kislotadagiga ko'ra kuchli metoksillangan bo'lib, olma va sitrusli mevalarning pektinlaridan farq qilib, karboksil guruhlarni o'zida saqlaydi. Kislotali, ya'ni agressiv muhitga nisbatan neytral muhitda ekstraktsiyalab olingan pektin na'munalarining efirlanish darajasi yuqori bo'lib, ularning suvda

eruvchanligi ham yaxshi. Shu bilan birga agressiv muxitda ajratib olingan pektin moddasining xarakteristik qovushqoqligi giymati agressiv bo'lmagan muxitda ajratib olingan pektin moddasinikidan kichikdir. Bu esa agressiv muxitda destruksiya ketganligidan dalolat beradi. Shu bilan birgalikda agressiv muxitda unum yuqori bo'lib pektin moddasini ko'proq ekstraksiyalanganligini ko'rsayadi.

3.2. Bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish

Pektin moddalarning asosiy parametri bo'lib, molekulyar massa xisoblanadi. Bexi po'chog'idan olingan pektin moddalarining molekulyar massasini viskozimetrik usulda aniqlandi. Olingan natijalar 3.1.3-jadvalda keltirilgan.

**Turli sharoitda ajratib olingan pektin moddasining
molekulyar xossalari**

3.1.3-jadval

Ekstrogent	Xarorat, °C	[η], dl/g	Shul's- Blashke usuli	Elektrolit ta'sirida	Xaggins konstantasi
			MM	MM	$K\eta$
0,1 % HCl	70	0,45	14700	19200	0,3-0,40
0,3 % HNO ₃	80	0,76	9300	11000	0,36-0,42
0,3 % HNO ₃	70	2,20	22000	18500	0,33-0,41
0,5 % H ₂ C ₂ O ₄	80	1,98	19200	22000	0,24-0,38

2-jadval natijalaridan ko'rinib turibdiki, ekstrogent konsentratsiyasi va muhitning agressivligi ortishi bilan molekulyar massani kamayishiga olib kelgan. Demak, xarorat va muhitning agressivligini ortishi glyukozid bog'larini uzilishiga, ya'ni destruksiyani ortishiga olib kelishi mumkin ekan.

Polimerlar fani rivojlanishi natijasida polimerlarning fizik-kimyoviy xossalari, ularni tashkil etgan molekulalarning, ya'ni makromolekulalarning tuzilishi bilan bog'liqligi ma'lum bo'ldi.

Makromolekulalarni tuzilishini o'rganishda ularni yakka xolatda (izolyatsiyalangan makromolekula xolatida o'rganish), ya'ni bir-biri bilan aloqa qila olmaydigan xolatda o'rganish zarur. Buning uchun polimerlarni erituvchida eritish natijasida erishish mumkin. Demak, polimerlarni erituvchida eritib, kontsentratsiyasini suyultirilgan xolatga keltirib, olingan natijani kontsentratsiya bo'yicha nol'ga intiltirish orqali kerakli bo'lgan, ya'ni yakka makromolekulaga xos bo'lgan kattalikni olish mumkin.

Makromolekulalarni tuzilishi va xossalarini o'rganishni eng oddiy va qulay usullaridan biri, bu viskozimetrik usulidir. Olingan pektin makromolekulasini tavsiflash uchun suyultirilgan eritmalarini viskozimetrik usulda qovushqoqlilari o'rganildi.

3.1.3- jadval natijalaridan ko'rinib turibdiki, pektin namunalarining molekulyar massalari bir-biridan farq qiladi. Bunday farq qilish S.SH. Rashidova va boshqalar [23] ning ishlarida ham shunday natijalar bo'lgan. $[\eta]$ – xarakteristik qovushqoqlilarni bir-biriga yaqinligiga qaramasdan molekulyar massani hisoblab topilgan qiymatlari ikki usulda ham, ya'ni elektrolit ishtirokida ham, elektrolit ishtirok etmagan usulda ham ikki xil, molekulyar massaga ega. Molekulyar massani bir necha tartibda farq qilishi pektin moddalarini tarkibi, tuzulishi, kimyoviy tarkibi jihatdan hamda makromolekulalarini uzunligi jihatdan ham bir xil emasligidandir. Bizning sharoitda bexi pektinini elektrolit ishtirokida aniqlangan molekulyar massasi, elektrolit ishtirok etmagan muxitda aniqlanganda, ekstrogent nitrate kislota va shavel kislotalarda bir biriga juda yaqin keladi, lekin xarorat turlicha bo'lganda. Bir xil xaroratda ikki xil ekstrogent ishtirokida olingan pektin moddasining molekulyar massalari bir birida taxminan 2 marta farq qilishi 3.1.2- jadval natijalaridan ko'rinib turibdi. Shu erda aytish joizki, nitrate kislota yuqoriroq xaroratda ajratib olingan pektin moddasining molekulyar massasi kichik bo'lib, bunda xlorid va shavel kislotalarga nisbatan agressivligi yuqori ekanligini

bildirishi mumkin. Bundan tashqari agressiv muxitda ajratib olingan pektin moddasining suyultirilgan eritmasini qovushqoqligini aniqlash orqali topilgan Xaggins konstantasining qiymati yuqoriroq qiymatni tashkil etadi.

Turli muxitlarda ajratib olingan pektin moddasining xarakteristik qovushqoqligini aniqlashni imkoni bo'lmadi, yani keltirilgan qovushqoqlikni kontsentratsiyaga bog'liqlik grafigi to'g'ri chiziqdan iborat bo'lmadi, shuning uchun elektrolit, ya'ni 1% li NaCl tuzi eritmasida o'rganildi. Bunda Xaggins konstantasini topish mumkin bo'ldi. K_X –Xaggins konstantasi, polimer makromolekulalari bilan erituvchi molekulalarini o'zaro ta'sirini xarakterlaydi va eritmaning kontsentratsiyasiga bog'liq bo'ldi.

Xaggins doimiysi termodinamik jixatdan “Yaxshi” erituvchilarda

$$K_X = 0,3 \div 0,5;$$

Termodinamik jixatdan “Teta- Θ ” erituvchida $K_X = 0,5$

Termodinamik jixatdan “Yomon” erituvchilarda $K_X > 0,5$ qiymatlarga ega bo'ladi.

Bizning sharoitda olingan pektin moddalari uchun Xaggins konstantasining qiymati aksariyat $0,24 \div 0,41$ oralig'idagi qiymatlarga ega bo'ldi.

Xaggins konstantasining soniy qiymatidan ma'lum bo'ladiki, polimer-erituvchi tizimida polimer-polimer va polimer-erituvchi ta'sirlashuvini mavjudligidan dalolat beradi, ya'ni pektin makromolekulalari tarkibidagi $-\text{COO}$, $-\text{OH}$ va erituvchi hisobiga ichki molekulyar ta'sirlar va makromolekulalararo ta'sirlar mavjudligidan iborat bo'lishi mumkin. Boshqacha qilib aytganda makromolekulalarning ichki ta'siridan makromolekulalararo ta'sirlar kuchli bo'lishi mumkin. Shu bilan birga polimer-erituvchi tizimida polimer-polimer va polimer-erituvchi ta'sirlashuvlar, erituvchi-erituvchi va polimer-polimer ta'sirlashuvlarga nisbatan kuchli ekanligidan dalolat beradi. Buning natijasida pektin makromolekulasi nisbatan yoyilgan va bo'kkan xolatda bo'lishi mumkin [26].

Yuqoridagilardan kelib chiqib quyidagi xulosalarga kelish mumkin, ya'ni pektin makromolekulasini bukuvchanligini suvli muhitda o'rganilgandagi

natijalar shuni ko'rsatdiki, pektin makromolekulasi erituvchi molekulalari bilan kuchli tasirlashuvda bo'lar ekan. Suv-erituvchini pektin makromolekulasi uchun termodinamik jihatidan "Yaxshi erituvchi" deyish mumkin. Buni Xaggins konstantasining qiymati tasdiqlaydi.

IV-bob. XORIJIY INVESTISIYALAR

4.1. Davlatimiz iqtisodiyotini rivojlantirishda xorijiy investisiyalarning o'рни va roli

O'zbekiston va jahon iqtisodiyotining kelgusi taraqqiyoti, asosan, investisiyalarga bog'liqligini bugungi kunda deyarli har bir mutaxassis va xo'jalik yurituvchi subekt anglab yetganligini nazarda tutsak, hozirgi kunda respublikamiz iqtisodiyotiga investisiyalarni, xususan, chet el investisiyalarini kengroq jalb etish ularning mamlakatimizda o'tkazilayotgan iqtisodiy islohotlarning samarali ijrosini taminlashning muhim asosiga aylanganligi bilan bog'liqligini tushunib olish qiyin emas.

Bu borada so'z ketganda Prezidentimiz I.A.Karimovning quyidagi fikrlarini ta'kidlashimiz lozim: "Investisiya dasturi va texnik modernizasiyalash bo'yicha tarmoq dasturlari doirasida 2013 yilda Investitsiya dasturini amalgam oshirish doirasida mamlakatimizda 13 milliard dollar qiymatidagi capital quyilmalar o'zlashtirildi, bu 2012 yilga nisbatan 11,3 foizga nisbatan ko'pdir [1-6].

Demak, investisiyalar har qanday iqtisodiyotni harakatga keltiruvchi va uning taraqqiyotini taminlovchi kuch ekan, barcha imkoniyatlarimizni ishga solib iqtisodiyotimizga yo'naltiriladigan investisiyalar hajmini oshirishimiz lozim.

Vatanimiz iqtisodiyotiga chet el investisiyalarini jalb qilish va investisiya faoliyati taraqqiyotini taminlash qulay investisiya muhitini barpo etishni talab qiladi. 2009 yilda O'zbekiston iqtisodiyotiga kiritilgan investisiyalarning umumiy hajmi 24,8 foizga oshdi va 8,2 mlrd.dollardan ziyod miqdordagi mablag'ni tashkil etdi. Natijada YAIM o'sishi 8,1%ga va davlat byudjeti esa YAIMga nisbatan 0,2% profisit bilan yakunlandi. Jami investisiyalarning 70 foizidan ortig'i ishlab chiqarish obektlari qurilishiga, jumladan, salkam 50 foizi korxonalarni texnik va texnologik modernizasiya qilishga yo'naltirildi. Jalb etilayotgan investisiyalarning umumiy hajmida chet el investisiyalarinig salmog'i yuqori bo'ldi. Xorijiy investisiyalar hajmi 58 foizga ortib, 1 milliard dollarni tashkil etdi. Ularning 76 foizi to'g'ridan-to'g'ri kiritilgan xorijiy investisiyalardir. To'g'ridan-to'g'ri xorijiy investisiyalar jami kapital qo'yilmalarning 17,8 % ini tashkil qildi. Hozirgi kunda respublikamiz tashqi

savdo aylanmasining uchdan bir qismi xorijiy investisiyalar ishtirokidagi korxonalar hissasiga to'g'ri kelmoqda.

Ko'rib turganimizdek, O'zbekiston oldida bir qancha muammolar mavjud, ularni hal etishda quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim deb topdik:

- xorijiy investorlarga va milliy ishlab chiqaruvchilarga bir xil imkoniyat, imtiyozlar yaratish;

- milliy buxgalteriya hisobini Xalqaro Moliyaviy Hisobi Standartlariga yanada yaqinlashtirish;

- qo'shma korxonalarni tashqi bozorlarga yo'naltirilgan faoliyatini jadallashtirish, valyuta oqimini barqarorlashtirish. Bunga rag'batlantirish uchun turli xil kommunal xizmatlardan qisman ozod etish va soliq, yig'im, bojxona to'lovlaridan to'liq ozod etish orqali erishish;

Mamlakatni ijtimoiy, iqtisodiy va siyosiy rivojlanishida investisiyalarining jumladan, xorijiy investisiyalarning ahamiyati kattadir. Ma'lumki, har qanday davlat dunyodan ajralgan holda jahon tajribalarini o'rganmasdan, dunyoning etakchi davlatlari ilm, fan va texnika sohasida erishgan yutuqlarini qabul qilmasdan rivojlanishi mumkin emas. O'zbekiston iqtisodiyotida chukur iqtisodiy islohatlar, tarkibiy o'zgarishlar amalga oshirilar ekan, xorijiy investisiyalar rivojisiz tasavvur etib bo'lmaydi.

Globallashuv jarayoniga qo'shilish bu dunyoning etakchi davlatlari bilan hamkorlikda bo'lish, ijtimoiy iqtisodiy va siyosiy sohadagi davlat siyosatining o'zaro manfaatli asosda bu davlatlar siyosatiga mos kelishidir. Zamonaviy jahon iqtisodiyoti uchun investisiya faolligi va jahon iqtisodiyoti globallashuvining kuchayishi muhim ahamiyat kasb etadi. Rivojlanayotgan mamlakatlar va bozor iqtisodiyotiga o'tish davrini boshidan kechirayotgan davlatlarning xalqaro mehnat taqsimotidagi roli ortib borayotganligi ham unga ijobiy tasir ko'rsatadi.

Shuningdek, globallashuv jarayoniga iqtisodiyotni erkinlashtirish, ilmiy-texnika taraqqiyotining tezlashishi, raqobatning kuchayishi va boshqa bir qator omillar ham xosdir.

Bizningcha chet el investisiyalari – chet mamlakatlarining milliy iqtisodiyotga moddiy, moliyaviy va nomoddiy (nau-xau) ko'rinishidagi muddatli qo'yilmalarning barcha shakllari tushuniladi. Bu quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin: qo'shma korxonalarni tashkil qilishda o'z ulushi bilan qatnashish, xorijiy sarmoyadorlarga to'la tegishli bo'lgan korxonalarni barpo etish, xorijiy shaxslar tomonidan qimmatli qog'ozlarni, shuningdek, zayom va kreditlar olish.

Malumki xorijiy investisiyalar iqtisodiy rivojlanish garovi. Xorijiy investisiyalar iqtisodni xarakatga keltiruvchi kuch. Endi yuqoridagi savollarga Prezident I.A.Karimov tabiri bilan javob berganda «...kecha faqat xom ashyo maxsulotlarini ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan O'zbekiston bugun dunyo xaritasida o'zining munosib o'rnini egallashga, boshqa taraqqiy topgan mamlakatlar avvalombor, AQSH, G'arbdagi demokratik davlatlar, sharqdagi Yaponiya, Koreya, Malayziya yoki shunga o'xshash davlatlarga teng bo'lishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yar ekan, bunda birinchi galdagi chet el sarmoyalari, chet el investisiyasi nihoyatda katta ahamiyat kasb etadi. Ushbu davlatlarning tarixi shuni ko'rsatadiki, agar bu xorijiy malakatlarga sarmoya kelmasa, investisiya kelmasa, hech qachon bu davlatlar bugungi rivojlanish darajasiga ko'tarila olmas edi».

O'zbekiston ulkan xorijiy investisiyalar yunaltirilayotgan mamlakatlar guruhiga kirish uchun barcha shart-sharoitlarga, xorijiy investisiyalarni jalb etish uchun bir qator afzalliklarga ega. O'zbekiston jahon xamjamiyati oldida uzining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasi, dune xaritasida geografik joylashishi, tabiiy resurslarining tarkibi va zahirasi, xukumat olib borayotgan iqtisodiy siyosat va boshkalar bilan muxim rol uynaydi.

2009 yil davomidv iqtisodiyotimizga kiritilgan investisiyalar umumiy xajmi 24,8 foizga ortdi va 8,2 milliard dollardan ziyod miqdordagi mablag'ni tashkil etdi. Bu esa o'tgan yillar mobaynida erishilgan eng yuqori ko'rsatkichdir. Shunisi diqqatga sazovorki, jami investisiyalarning 70 foizdan ortig'i ishlab chiqarish obektlari qurilishiga, jumladan salakam 50 foizi korxonalarni texnik va texnologik modernizasiya qilishga yunaltirildi. O'zlashtirilgan xorijiy investisiyalar xajmi 58

foizga ortib, bir milliard dollarni tashkil etgan bulsa, ularning 76 foizi tugridan-tugri kiritilgan investisiyalar ekanini takidlash lozim.

Hozirgi kunda respublikamiz tashqi savdo aylanmasining uchdan bir qismi xorijiy investisiyalar ishtirokidagi korxonalar xissasiga tugri kelmokda va ularning eksport xajmidagi ulushi utgan yili 60 foizni tashkil etdi.

Xalqaro moliya institutlari bilan xamkorligimiz faol rivojlanmokda. Investisiya va sarmoyalar haqida gap borganda, bir muhim masalaga aloxida tuxtalib utishni zarur. Bugun joylarda iqtisodiyotni yuksaltirish, zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan jixozlangan yangi korxonalarni barpo etish va rekonstruksiya kilish xorijiy sarmoyalarni jalb kilish, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik, xizmat kursatish soxasi va kasanachilikni rivojlantirish nechog'lik katta, xal kiluvchi ahamiyatga ega ekanini kimgadir isbot kilib berishga xojat yuk. Bu avvalambor, axolii bandligi, uning ish xaki va daromadini oshirish, bu oxir-okibatda respublikamiz hududlari, jaxar va tumanlarimizdagi eng muxim ijtimoiy muamolarni echish demakdir [27-30].

Bu esa o'z navbatida xorijiy investisiyalarning kirib kelishi uchun qulay investssion muxit barpo etish shartlarining ayrimlarini uz ichiga oladi. Xorijiy investisiyalar iqtisodiy jarayonlar xisoblanib, jahon bozori bilan uzaro yaqin va tulik bog'liqlikda buladi. Shu nuktai-nazardan u ko'pgina iqtisodiy jarayonlarni uzida kamrab oladi. Xorijiy investisiyalar bozor munosabatlariga o'tayotgan mamlakatlar iqtisodiyotini tarkibiy kayta qurish suratlarini tezashtirish imkonini beradi. Eng muhim yunalish sifatida xorijiy investisiyalarni jalb etishni o'z ichiga olgan investisiya faoliyatining jadallashuvi bugungi kunda o'tish davrini boshidan kechirayotgan mamlakatlar uchun ayni muddao. Xorijiy investisiyalarni jalb etish u yoki bu mamlakatda olib borilayotgan siyosiy va ijtimoiy – iqtisodiy islohatlarga bog'liq.

Investisiyalar zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan qurollanish, ilmiy texnik, ishlab chiqarish va aqliy imkoniyatlarini tiklashning asosiy vositadir. Aynan xorijiy investisiyalar orqali milliy iqtisodiyot jonlanib, ishlab chiqarishda zamonaviy raqobatdoshlar tovarlar ishlab chiqarishga ixtisoslashib boriladi. Bu esa

o'z navbatida yangi ish o'rinlarining ochilishi va mamlakatdagi mavjud iqtisodiy va ijtimoiy muammolarining hal bo'lishiga olib keladi.

Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, mamlakat iqtisodiyotida xorijiy investisiyalarning tutgan o'rni, salmog'i mazkur davlatdagi investision muxitning qanchalik qulayligini belgilaydi. Bu muhit ko'p jixatdan xorijiy investisiyalarga nisbatan davlat olib borayotgan siyosatini va tashqi iqtisodiy faoliyatining davlat tomonidan tartibga solishining xususiyatlari bilan baholanadi.

Yurtboshimiz xorijiy investisiyalar ko'payganligini va xorijiy investisiyalar O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotida tarkibiy o'zgartishlar o'tkazish, tayyor mahsulot ishlab chiqarish ko'lamini kengaytirish, eksport hajmini oshirishga imkon yaratayotganligiga amin bo'lish mumkin. To'g'ridan-to'g'ri investisiyalar oqimi kengayib va ortib borayotganligi mamlakatimizda amalga oshirilayotgan ko'lamdor demokratik va bozor islohotlarining to'g'riligi hamda samaradorligi chet ellik sheriklar tomonidan yana bir etirof etilganligining o'ziga xos dalolatdir.

O'zbekistonda xorijiy investisiyali korxonalarning bir maromda faoliyat yuritishi va investorlarning huquqlari himoya qilinishi uchun meyoriy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan, 1998 yil 30 aprelda qabul qilingan «Chet el investisiyalari to'g'risida»gi, «Chet ellik investorlar huquqlarining kafolatlari va ularni himoya qilish choralari to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonunlari hamda Soliq kodeksi chet el sarmoyalarini amalga oshirishning huquqiy asoslari va tartibini belgilab beradi. Sir emaski, o'z mablag'ini biror mamlakat iqtisodiyotiga kiritmoqchi bo'lgan chet ellik sarmoyador birinchi navbatda o'zi uchun yaratilgan imtiyoz va yangiliklarni bilishni istaydi. Shu o'rinda «Chet el investisiyalari to'g'risida»gi Qonunga muvofiq chet ellik investorlar o'z ishlab chiqarish ehtiyojlari uchun, shuningdek chet ellik investorlarning va chet ellik investorlar bilan tuzilgan mehnat shartnomalariga muvofiq O'zberiston Respublirasida turgan chet davlatlar fuqarolarining shaxsiy ehtiyojlari uchun olib kiriladigan mol-mulkdan boj to'lovi olinmasligini aytish mumkin.

«Chet ellik investorlar huquqlarining kafolatlari va ularni himoya qilish choralari to'g'risida»gi Qonunning 3-moddasida «agar O'zberiston

Respublikasining keyingi qonun hujjatlari investisiyalash shart-sharoitlarini yomonlashtirsa, unda chet ellik investorlarga nisbatan investisiyalash sanasida amal qilgan qonun hujjatlari investisiyalash paytidan boshlab o'n yil mobaynida qo'llaniladi. Chet ellik investor o'z xohishiga ko'ra yangi qonun hujjatlarining investisiyalash shart-sharoitlarini yaxshilaydigan qoidalarini qo'llash huquqiga egadir», deyiladi. Demak, meyoriy hujjatlar yurtimizga kirib kelayotgan xorijiy investorlarni har tomonlama qo'llab-quvvatlash, unga muqobil sharoitlarni yaratish nuqtai nazaridan ishlab chiqilganini alohida taridlamoq lozim. Bozor islohotlarini chuqurlashtirish va iqtisodiyotni erkinlashtirishni mustahramlashga qaratilgan choralarning amalga oshirilishi mamlaratimizda investisiya muhitini yaxshilash hamda hajmi tobora ortib borayotgan xorijiy sarmoyalarni jalb qilishda o'z natijasini ko'rsatmoqda. Jumladan o'tgan yil davomida iqtisodiyotga yo'naltirilgan sarmoyalarning 77,5 foizini tashril etadigan markazlashmagan sarmoyalarning asosiy o'sishi xorijiy investisiyalarni to'g'ridan-to'g'ri jalb qilish, korxonalarning o'z mablag'i va bank kreditlari hisobidan taminlangan.

Prezidentimizning mamlakat iqtisodiyoti rivoji uchun o'ta muhim bo'lgan «To'g'ridan-to'g'ri xususiy xorijiy investisiyalarni jalb etishni rag'batlantirish borasidagi qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PF-3594-son Farmoni ishlab chiqarish sohalariga to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investisiyani jalb etish, yurtimizning eksport salohiyatini yanada yuksaltirishda muhim dasturilamal bo'lib xizmat qilish bilan bir qatorda, iqtisodiyotni erkinlashtirish borasida qo'yilgan yana bir muhim qadamdir.

Xorijiy investisiyalarni to'g'ridan-to'g'ri jalb etishga doir ushbu Farmon mamlaratda investisiya muhitini yanada yaxshilash, korxonalarni modernizasiya qilish, texnik jihatdan qayta jihozlash va rekonstruksiya qilish, ortiqcha ishchi kuchi bo'lgan mintaqalarda yangi ish joylarini yaratish dasturini amalga oshirishga hamda xorijiy investorlar uchun ishonchli huquqiy himoya va kafolatlarni taminlash maqsadlariga qaratilgan. Shu o'rinda Farmonda xorijlik ishbilarmonlarni soliq bilan rag'batlantirishga ham alohida etibor qaratilgan. Jumladan, unga muvofiq 2005 yilning 1 iyulidan boshlab, to'g'ridan-to'g'ri xususiy xorijiy

investisiyalarni jalb etadigan iqtisodiyot tarmoqlari korxonalari asosiy faoliyat turlari bo'yicha, jumladan daromad (foyda) solig'i, mol-mulk solig'i, ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish va hududlarni obodonlashtirish solig'i, mikrofirma va kichik korxonalar uchun yagona soliq to'lovi yori yagona soliq hamda Respublika yo'l jamg'armasiga ajratmalar to'lashdan ozod qilindi. Bunda xorijiy investisiyalar hajmi 300 ming AQSH dollaridan 3 million AQSH dollarigacha bo'lganda 3 yil muddatga, 3 milliondan ortiq AQSH dollaridan 10 million AQSH dollarigacha 5 yil muddatga, 10 million AQSH dollaridan ortiq bo'lganda 7 yil muddatga yuqorida ko'rsatilgan soliqlar bo'yicha imtiyozlardan foydalanadi.

Mamlakatimizga sarmoya oqib kelayotgan xorijiy investorlar, yani chet ellik shekirlarimiz respublikamizda amalga oshirilayotgan keng ko'lamdagi demokratik va bozor islohotlarining to'g'riligi hamda samaradorligini tan olgani, ularning biz bilan hamkorlik qilishga tayyor ekanining yana bir tasdig'idir.

Ilm-fan rivojiga ham chet el investisiyalarini jalb etish orqali fundamental tadqiqotlarni rivojlantirish mumkin. Bu borada tadqiqotchilar o' sheriklarini topishi bilishlari va xamkorlikni yo'lga qo'yish mumkin. Mamlakatimizda bunga juda katta imkoniyatlar yaratilgan.

XULOSALAR

O'zbekiston hududi turli tuman o'simliklar va mevalarga boy xisoblanadi. Shulardan biri bexi bolib, uning po'chog'ida pectin moddasi 15 % gacha mavjddir. Pektin moddasi tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Pektin moddalarini molekulyar xossalari o'ziga xos bo'lib, adabiyotlarda kam o'rganilgan. Shuning uchun bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish natijasida quyidagi xulosalarga kelindi.

1. Pektin moddasini o'simliklar, mevalar, sabzavotlar va ildiz mevalar tarkibidagi miqdorlari adabiyotlardan aniqlandi va tahlil qilindi.
2. Bexi po'chog'idan turli sharoitlarda pektin moddasi turli ekstrogentlar yordamida ekstraksiya qilib olindi.
3. Olingan bexi po'chog'ida 10-15 % gacha pektin moddasi borligi aniqlandi va ekstraksiya jarayoni natijasida pektin moddasi ajratib olindi.
4. Ajratib olingan pektin moddalarini efirlanish darajalari, uronid tarkibi va ekvivalent og'irliklari aniqlandi.
5. Ajratib olingan pektin moddalarini suyultirilgan erimalarini viskozimetrik usulda molekulyar massalari aniqlandi va bir-birlariga solishtirili. Ma'lum bo'ldiki, agressiv muxitda ajratib olingan pektin moddalarining molekulyar massalari shavel kislotasi yordamida ajratib olingan pectin moddasining molekulyar massasidan nisbatan kichikroq ekan. Bundan kelib chiqib, agresiv muxitlarda glyukozid bog'larida destruksiya ketgan bo'lishi mumkin ekan.
6. Barcha na'munalarning suyultirilgan eritmalarini o'rganish jarayonida Xaggins konstantasi aniqlandi. Bundan xulosa shuki, pektin moddalarida molekulalar aro ta'sirlar, ichki ta'sirlar ga nisbatan yuqoriroq bo'lishi mumkin ekan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A.Karimov “2013-yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014-yilga mo’ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor vazifalari to’g’risida”. Xalq so’zi, 2014 yil, 21-yanvar № 14.
2. Karimov I.A. “Mamlakatimizni modernizatsiya qilish va kuchli fuqarolik jamiyati barpo etish ustuvor maqsadimizdir”. Prezident I.Karimovning O`zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasi va Senatining qo`shma majlisidagi ma`ruzasi. “Xalq so`zi” gazetasi, 2010 yil 30 yanvar.
3. Karimov I. “Barcha reja va dasturlarimiz vatanimiz taraqqiyotini yuksaltirish, xalqimiz farovonligini oshirishga xizmat qiladi”. “Xalq so’zi” gazetasi, 2011 yil 22 yanvar.
4. Karimov I.A Mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi. –T.: O`zbekiston, 2010. 56 b.
5. Karimov I.A. O`zbekistonning siyosiy-ijtimoiy va iqtisodiy istiqbolining asosiy tamoyillari. T., O`zbekiston. 1995 yil.
6. Karimov I.A. Bizdan ozod va obod vatan qolsin. T., 2. O`zbekiston. 1996 yil.
7. С.Мухамадхонов, Ф. Жонгуразов. Ўсимликшуносликка оид русча-ўзбекча изохли луғат. Тошкент-“Меҳнат ”-1989, 319 бет
8. Ҳ.Х. Холматов, О’А. Аҳмедов. Фармакогнозия. Тошкент. Ибн Сино номидаги нашриёт матбаа бирлашмаси. 1995.-623 бет.
9. Sh.V.Abdullayev, X.Gapparov, M.Ziyayev. Uglevodlar kimyosi. Uslubiy qo’llanma. Namangan. NamDU nashri, 2012.- 139 b.
10. Sh.Abdullayev, N.Usmanova, M.Ikramova..Yer nok. Namangan, 2010.-100 b
Tabiiy birikmalar kimyosining tanlangan boblari. 5A140501 - Kimyo magistratura mutaxassisligi uchun o’quv-uslubiy majmua. NamDU, Namangan, 2012.-142 b
11. (RF patenti 2261868). Способ производство пектина и пищевых волокон из сахарной свеклы. В.А.Люсева, А.А.Ефрелов, Л.Н.Путимина, Н.А.Матвиенко. Опубл. 10.10.2005 – Бюл. № 28).
12. Холикова Д.Х.и др. //Журн. Химия природных соединений. 1994. 698 с.
13. Ҳ.Х. Холматов, Ў.А. Аҳмедов. /Фармакогнозия. Тошкент. Ибн Сино номидаги нашриёт матбаа бирлашмаси. 1995.-623 бет.

14. Юлдашев Н.П. и др. Пектиновые вещества жома сахарной свеклы. //ХПС. 1994. 455 с.
15. (РФ патенты 2261868). Способ производство пектина и пищевых волокон из сахарной свеклы. В.А.Люсева, А.А.Ефрелов, Л.Н.Путимина, Н.А.Матвиенко. Опубл. 10.10.2005 – Бюл. № 28).
16. Шелухина Н.П. и др./Пектин и параметры его получения. /ИЛИМ. Фрунзе. 1987. с.146.
17. Мухиддинов З.К. и др. Моносахаридный состав и гидродинамические свойства промышленных пектиновых веществ. //ХПС. 1990. 455 с.
18. Р.С.Дехқонов, О.Г.Абдуллаев, Д.Холматов, Т.С.Сайпиев. Пектиновые вещества из айвовой выжимки. /Академик С.Ю.Юнусовнинг хотира сига бағишланган ёш олимлар илмий-анжумани материаллари. Тошкент. 22-23 март. 2000 й. 32 б.
19. <http://www.informatika.ru/text/database/chemy/star.htm/>.
20. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: АСАДЕМА, 2005, 367 с.
21. Сулейменов И.Э., Бектуров Е.А. Полимерные гидрогели. Алма-Аты: Гылым, 1998.
25. Мухаммадиев М.Ғ, Қодирохонов. Полимер эритмалари. НамДУ.2003 й.
22. Говарикер В.Р., Висванатхан Н.В., Шридхар Дж. Полимеры. М.: Наука, 1990, 396 с.
23. С.Ш.Рашидова, Р.С.Дехканов, О.Г.Абдуллаев. /Некоторых физико-химических свойств пектиновых веществ, полученные из местных отходов консервного производства. Тезисы докладов. Материалы II-Международной конференции молодых химиков. «Проблемы биоорганической химии» (Посвящается 85-летию со дня рождения академика О.С.Содикова) Наманган. 1998. 23-26 ноября. С.100-101
24. Абрасимович А.А. и др. /Методы анализа пектиновых веществ, геми-целлюлоз и пектолитических ферментов в плодах. Кишинев.1970. 84 с.
25. Бузяна Г.В. и др. //Хлебопекарная и кондитерская промышленность. №4. 1985.
26. Dehqonov R.S., Abdullayev SH.V., Rasulova SH.F. Bexi pektinini molekulyar xossalarini o'rganish. Analitik kimyoning dolzarb muammolari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Ilmiy maqolalar to'plami. Termiz. 5 may 2014 eil I-qism.309-310 bet.

27. www.uzinfoinvest.uz - «Ўзғабороинвест» агентлигининг расмий сайти.
28. www.review.uz – “Экономическое обозрение” журналининг расмий сайти
29. www.eurasianews.com –ЕвроОсиё тадқиқотлар Марказининг расмий сайти
30. www.vip.lenta.ru – Интернет нашриёти
31. <http://www.chemport.ru/acid=42>
32. <http://www.chemport.ru/acid=42>
33. <http://lib.mexmat.ru/books/8672/>
34. content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm
35. www.Ziyo.net
36. <http://www.alhimik.ru>
37. <http://www.chem.msu.ru>
38. <http://www.rushim.ru>
39. <http://www.hemi.nsu.ru>