

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏTİQTİSAD UNİVERSİTETİ
«MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ»

Əlyazma hüququnda

HÜSEYNOVA TURANƏ QOŞQAR QIZI

**“Nar meyvələrinin ikinci dərəcəli sənaye emalı məhsullarından yüksək
metoksilli qida pektini alınması texnologiyasının işlənilib hazırlanması”
mövzusunda**

MAGİSTR DİSSERTASIYASI

İxtisasın adı və şifri: 060642 Qida məhsulları mühəndisliyi
İxtisaslaşmanın adı: «Qida təhlükəsizliyi»

Elmi rəhbər: **Magistr proqramının rəhbəri:**
t.e.n., dos. N.H. Qurbanov b.ü.f.d., dos. Məhərrəmovə M.H.

Kafedra müdiri: **b.ü.f.d., dos. Məhərrəmovə M.H.**

B A K I – 2019

MÜNDƏRİCAT

	Səh.
GİRİŞ	4
FƏSİL I. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ.....	7
1. Nar və onun emalı məhsulları, qida məhsulları və qida pektini üçün səmərəli xammaldır.....	7
1.1. Nar meyvəsi, onun botanik və bioloji xüsusiyyətləri.....	7
1.2. Narın kimyəvi tərkibi və qidalılıq dəyəri.....	8
1.3. Yetiştirilən sortların və nar meyvəsinin emalı məhsullarının xarakteristikası.....	11
1.4. Nar meyvələrinin saxlanması haqqında məlumatlar və onlarda baş verən fiziki – kimyəvi dəyişikliklər.....	15
1.5. Pektin maddələri, onların quruluşu, fiziki-kimyəvi xassələri, insan qidasında rolu və tətbiqi.....	16
1.6. Nar meyvəsinin emalı məhsulları qida pektin alınması üçün perspektivli xammal kimi.....	31
FƏSİL II. Tədqiqatın materialları və metodları.....	33
2.1. Tədqiqatın metodları.....	33
2.2. Pektin tozunun tədqiqi metodları.....	33
2.3. Nar meyvəsi cecəsinin əsas fiziki-kimyəvi göstəricilərinin təyini..	40
2.4. Ümumi nəmliyin texniki təyini.....	40
2.5. 30 %- li $Pb(CH_3COO)_2$ - qurğuşunu asetatlar çökdürülən şəkərlərin miqdarının təyini.....	42
2.6. Aşılayıcı və rəngləyici maddələrin təyini.....	44
FƏSİL III Qurudulmuş nar qabıqlarında pektin maddələrinin öyrənilməsi.....	47
3.1. Nar qabığından alınmış pektin maddələri fraksiyaları üçün çevrilmə əmsallarının təyini.....	47

3.2.	Nar meyvəsinin qabıqlarında olan pektin fraksiyalarının miqdarı xarakteristikası.....	51
3.2.1.	Şirin və turş nar sortu meyvələrinin qabıqlarından pektinin ayrılması və xarakteristikası.....	53
3.2.2.	Nar meyvəsi qabıqlarından pektin preparatlarının ayrılması və xarakteristikası.....	53
3.3.	Quru nar qabıqlarından alınan pektinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinin xarakteristikası.....	54
3.4.	Nar qabığından alınan pektindən istifadə etməklə jeleləşdirilən məmulatların texnologiyası.....	55
FƏSİL IV	Pektin istehsalının təhlükəsizliyinin təminatı şərtlərinin işlənilib hazırlanması.....	57
4.1.	Təhlükəsizliyin əsas problemləri və beynəlxalq HACCP sistemi haqqında.....	57
4.2.	Pektin preparatlarında mikrobioloji göstəricilərin təhlükəsizlik baxımından tədqiqi.....	59
4.3.	Pektin istehsalında texnoloji sistemlərin blok-sxemi və HACCP planının tərtibatı	60
	Nəticə və təkliflər	66
	Ədəbiyyat siyahısı.....	67
	Annotasiya	
	Summary	

GİRİŞ

Qida sənayesi müəssisələrində yaranan II emal dərəcəli məhsulları külli miqdarda zülal, yağlar, asan mənimsənilən karbohidratlar, pektin maddələri, makro və mikro elementlər, vitaminlər və digər maddələr saxlayırlar. II dərəcəli emal məhsullarından səmərəli istifadə etməklə istifadə edilən bitki mənşəli xammalın sərfini 30%-ə qədər azaltmaq olar. Məsələn, konserv istehsal edilən müəssisələrdə bu məhsulları bilavasitə təzə halda istifadə etməklə və ya yaxşı saxlamaqla istehsalda səmərəlilik əldə etmək olar.

Azərbaycanda qida müəssisələrinin II dərəcəli məhsullarından heç də həmişə qida məqsədilə səmərəli istifadə olunmur. Məsələn 2000-2003-cü illərdə təkcə “Miri-Pak” kompaniyasının konserv zavodunda hər il orta hesabla 15 min ton alma, 10 mindən çox nar şirə istehsalı üçün emal olunurdu. Texnoloji emaldan sonra belə bu tullantıların kimyəvi tərkibi, yüksək qidalılıq dəyəri və dad keyfiyyətlərinə malik olurlar. Bu tullantılardan məqsədyönlü istiqamətdə qida məhsulları ilə yanaşı, əlavə qida məhsulları istehsalında da xammal kimi istifadə etmək olar.

Azərbaycan özünün xammal ehtiyatları ilə çox zəngindir. Lakin onların çoxu az tədqiq edilmişdir və əksəriyyəti keyfiyyəti istehlak xassələri ilə süfrələrimizə və satışa daxil olur. Bu məhsullar öz istehlak dəyərlərini itirdikləri və təşkil olunmayan şəkildə tədarük edildikləri üçün onlardan yeyinti məqsədi ilə məqsədyönlü istifadə olunmur. Bu məhsullardan biri də nar meyvəsidir. Respublikada əlverişli şərait olduğu üçün bu meyvədən kifayət qədər əkilir, lakin yetişdikdən sonra onun qabığının yumşalması və ya quruması səbəbindən nar meyvələrini uzun müddət saxlamaq olmur, çünki meyvə korlanır. Bu meyvələrin kimyəvi tərkibinin və texnoloji xassələrinin, xüsusilə də ayrıla bilən, həll olan polisaxarid – pektin maddələrinin tərkibi və miqdarını öyrənməklə onların davamlı, tullantısız istifadəsini əldə etmək olar.

Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan “Nar meyvələrinin ikinci dərəcəli sənaye emalı məhsullarından yüksək metoksilli qida pektini alınması texnologiyasının işlənilib hazırlanması” dissertasiyada nar meyvəsi tullantılarından qida pektinin alınmasının mümkünlüyü və onun qida əhəmiyyətli tətbiqi üçün texnoloji xarakteristikası tədqiq olunur.

Bu səbəbdən təqdim olunan dissertasiya müəyyən dərəcədə həm də nəzəri əhəmiyyət kəsb edir. Nar qabığındakı olan polisaxaridlərin xarakteristikası bir də ona görə maraq kəsb edir ki, bu pektin polisaxaridlərdən istifadə sahəsində kifayət qədər tədqiqatlar aparılmayıb. Həm də bu istiqamətdə nəzəri – praktiki tövsiyələr belə yoxdur, ya da azdır.

Bununla belə müasir texnologiyalar təsdiq olunmaqla yaxın illərdə “Göyçay şirə zavodu” yaxınlığında nar pektini istehsal edən zavodun açılması nəzərdə tutulmuşdur. Burada əsasən Göyçay zonasında yetişdirilən nar meyvələrinin 2-ci dərəcəli emal məhsullarından istifadə edilməsi planlaşdırılır. Tədqiqatlar göstərir ki, zonalarından asılı olaraq yetişdirilən nar meyvələrinin qabığı nəinki pektin tərkibinə həmçinin xassələrinə görə də fərqlənə bilər.

Dos.N.Qurbanovun 2003-cü ildə apardığı tədqiqatlar onu göstərmişdir ki, Sabirabad zonasında yetişdirilən nar meyvələrinin qabığında müəyyən emal nəticəsində yüksək metoksilli pektin almaq imkanı böyükdür.

Disertasiya işində məhz Sabirabad İmişli zonasında yetişdirilən nar meyvələrinin emal məhsullarından pektin alınması imkanlarının tədqiq olunması qarşıya qoyulmuşdur.

İşin aktuallığı. Qida məhsullarının keyfiyyətinin yüksəldilməsi, bioloji və qidalıq dəyərinin və dad xüsusiyyətlərinin artırılmasında yeni sərfəli üsulların işlənilib hazırlanması, yeni növdə məhsullar istehsalında pektinlərdən geniş şəkildə istifadə etmək tələbi də onların ayrı-ayrı mənbələrdən axtarışını və tədqiqini tələb edir.

Aparılan araşdırmalar nəticəsində məlum olur ki, Azərbaycan respublikasında hər orta hesabla şirə istehsalı üçün ayrı-ayrı regionlarda 25-30 min tona qədər nar

meyvələri emal olunur ki, bunların yarısı tullantı şəklində olub istifadə edilmir. Alınmış tullantılar qida lifləri ilə az qala kimyəvi tərkibin yarısına qədər zəngindir. Mualicə-profilaktik əhəmiyyətə sahib olan həmin bu qida komponentləri əksər hallarda atılır, yəni təkrar emal üçün işlədilmir.

Dövrümüzün aktual məsələlərindən birində nar meyvələri cecəsindən qida liflərinin və pektin maddələrinin istehsalı olmalıdır. Bütün bu məsələləri nəzərə alaraq, biz Azərbaycanın Sabirabad zonasında sənaye müəssisələri tərəfindən şirə və digər məhsullar almaq üçün emal olunmuş nar meyvələrindən əldə olunan nar qabığından pektin maddələri alınması və onun tədqiqi işlərinin aparılması məqsədəuyğun olur. Məhz bu baxımdan dissertasiya işinin mövzusu aktualdır.

Tədqiqatın predmeti. Mikrobioloji və fiziki-kimyəvi metodlardan ibarətdir.

Dissertasiya işinin elmi yeniliyi. Dissertasiya işində nar meyvələrinin sənaye emalı zamanı meydana çıxan cecəsindən və ondan alınan məmulatların texnologiyasının işlənilib hazırlanmasıdır.

İşin praktiki əhəmiyyəti. Nar meyvələrinin sənaye emalı zamanı meydana çıxan cecəsindən (qabığından) istifadə etməklə yüksək metoksilli pektin alınmasını əsaslandırmaqdan və ondan istifadə etməklə funksional təyinatlı məmulatlar texnologiyasını işləyib hazırlamaqdan ibarətdir.

İşin aprobasiyası. Dissertasiyanın əsas nəticələri Sumqayıt şəhərində 2018-ci ildə keçirilən respublika elmi-praktiki konfransın materiallarında tezis dərc olunmuşdur.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi. Dissertasiya girişdən, nəticələrlə birlikdə 4 fəsildən, 40 adda istinad olunan ədəbiyyat siyahısından 2 sxemdən və 17 cədvəldən ibarətdir.

FƏSİL I. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ.

1. Nar və onun emalı məhsulları, qida məhsulları və qida pektini üçün səmərəli xammal

1.1. Nar meyvəsi, onun botanik və bioloji xüsusiyyətləri

Nar fəsiləsi ədəbiyyatlarda bir növ və iki cins ilə təqdim olunur. *Punica granatum* L. – qidalanmada istifadə olunan və *Punica protopunica* B – heç bir praktiki əhəmiyyəti kəsb etməyərək Hind okeanının Sokotra adasında bitir və bu bitkinin meyvələri quru qutulardan ibarətdir [1, 2, 3]. Nar öz adının mənşəyini qədim xalq olan puonlardan almışdır. Bu xalq Karfagenin finikiya koloniyası əyalətində yaşayırdı və ilk dəfə Avropaya nar meyvəsi məhz oradan gətirilmişdir. Bitkinin cins adı olan *granatum* latın mənşəli olub dənəvər mənasını verir [4, 5, 6]. Nar və ya nar kolu hündürlüyü 1,5 – 6 metr olan yarpağı tökülən bitkidir. Düzgün, ikicinsli, çökük çiçəkyataqlı, dərinliyində yumurtalıq olan nar çiçəkləri ağ rəngdən al qırmızı rəngə qədər çalara malik olur. Təbii şəraitdən, növ və aqrotexnikadan asılı olaraq vegetasiya dövründə nar aprelin sonu – mayın əvvəlindən iyulun sonuna qədər çiçəkləyir. Onun hər il bar verməsi onunla izah olunur ki, bitkinin çiçəklənməsi ayaz dövrünə təsadüf etmir. Bir kolda 100 – 150 toxumluğun olması yaxşı məhsul barədə məlumat verir. Belə ki, bu halda hər nektardan 12 – 18 ton nar məhsulu toplamaq olur. Çiçəklənmə dövrü davamlı olduğu üçün nar meyvəsi kolların üstündə 10 – 15 noyabra qədər qala bilir [1].

Meyvəsi dəyirmi, qabıqlı – kasa formalı və dişli taca malik olmaqla yalançı giləmeyvədir. Üst tərəfdən meyvə möhkəm və parlaq qabıqla örtülü olur. Daxilində səthi zərif pərdə ilə örtülü və mərkəzi hissədə yeganə toxumu olan dənələr şirəli lətə malik olmaqla çəhrayı və ya tünd qırmızı rəngdə olurlar. Dənələrin toxumu növdən asılı olaraq sərt və ya yumşaq olur. Meyvəyanlığı şana bənzəyən dəliklərə bölünmüşdür ki, bunlar da bir – birindən nazik arakəsmələrlə ayrılmışdır. Dəliklərdə dənələr sıx yerləşmişdir.

Erkən yetişən növlərin meyvələri oktyabr ayında, gec yetişən növlərinki, isə dekabrda yetişir. Narın vegetasiya dövrü 180 – 215 gün davam edir. May ayında çiçəklənən nar bitkisinin meyvələri uzun sürən vegetasiya dövrü ilə əlaqədar daha yaxşı qidalanırlar. Nar kolu əkiləndən üç il sonra bar verməyə başlayır. Bitkinin ən yaxşı bar vermə dövrü onun 5 – 6 ilində olur. Bitkinin yaşama müddəti 50 – 70 il davam edir. Bitki çiliklə çoxalır. Nar kolunun yarpaqları qarşı – qarşıya dayanan, parlaq, ellips və ya lanset formalı uzunsov, kənarları bütöv quruluşdadır. Parlaq yaşıl yarpaqları ilə iri al – qırmızı və ya tünd qırmızı çiçəkləri olan nar kolları dekorativ bitki kimi də maraq kəsb edir.

1.2. Nar meyvələrinin kimyəvi tərkibi və qidalılıq dəyəri

Nar meyvəsinin kimyəvi tərkibi rəngarəng və zəngindir. Nar meyvəsi üç əsas hissədən ibarətdir: qabıq, toxumlar və şirə. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən narın ayrı – ayrı hissələrində qabıq toru meyvənin 27,89 % - 51,76 %-ni, şirə 38,86 – 63 – 43%- ni təşkil edir. [1, 7, 8, 9, 10] Nar şirəsinin tərkibində 4,4 – 21% reduksiya olunmuş şəkərlər, 0,2 – 4,5% limon turşusu, teonin, kalsiumun, kaliumun, natriumun sulfatlı və xloridli birləşmələri, fosfor, manqan, maqnezium və digər elementlər, 70 – 89% su, 11,65% - ümumi şəkər, 8,12% - 19,70% invert şəkər, 4,83 – 10,57% qlükoza, 1,5% protein, 0,63% saxaroza limon turşusuna nəzərən 0,2-9,05% turşuluq, 1,10% aşılایıcı maddələr, 2,79% sellüloza, 0,53% kül maddələri, 0,4% - 3,4% sərbəst turşular vardır ki, bunların əsas tərkibi limon turşusu və az miqdarda alma, çaxır oksalat turşularıdır. Bu deyilənlər cədvəldə verilmişdir (Cədvəl 1.1).

Azərbaycanda yetişdirilən nar sortları digər ərazilərdə yetişdirilən sortlardan qabığının tərkibində olan yüksək miqdarda aşılایıcı maddələrin miqdarı 33,12% ilə fərqlənir. [1] Yabanı narın qabığında hətta (33,12%)bu rəqəm 35%-ə qədər göstəriciyə malikdir. Nar şirəsində 6 – 9% “C” vitamini tapıldığı halda, qabıqda onun miqdarı 3 dəfə çoxdur. Nar şirəsində həmçinin 0,005% bor turşusu tapılmışdır. Nar

meyvəsində həm də 0,01 – 0,27 mq % riboflavin (vitamin B₂), 0,04 % tiamin (vitamin B₁), 0,4 mq % PP vitamin vardır. Nar meyvəsinin yeyilən hissəsinin 100 qr – 152 kilokalori və ya BVS (Beynəlxalq Vahidlər Sistemi) ilə 218,4 kilocal enerjiyə malikdir. Nar toxumları 6,85% yağ, 22,4% nişasta, 12,6% sellüloza; 9,4 azotlu birləşmələr; 1,54% mineral maddələr və 3,5% nəmliyi saxlayır. Toxumlardan yem unu emal edilir. Narda 15 amin turşusu tapılmışdır ki, onlardan 6-sı əvəzolunmayan amin turşularıdır. Nar meyvələrində 45 mq %-ə qədər metionin; 21,6% valin, 14,4 mq % lizin, treonin, fenilalanin, leysin və s. vardır.

Cədvəl 1.1.

Növlər	Quru maddələr	Limon turşusuna çevirməklə turşuluq	Ümumi şəkərlilik
Nazik qabıq	19,8	3,65	15,97
Qırmızı qabıq	18,0	3,44	13,43
Göy nar	16,9	0,98	14,61
Malakeş	19,8	2,37	17,15
Vələs	18,6	1,78	14,68
Sters anor	19,3	1,85	15,03
Ərik olana	20,1	2.1	16,10

Vaxtilə Azərbaycanda Maştağa mühafizə məntəqəsində aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, müxtəlif yetişdirilən nar növlərinin şirələri turşu və şəkərlərlə zəngindir. Nar bitkisinin köklərinin qabığı qətran, şəkərlər, hall, tanin və alma turşusu, pektin, həmçinin sulfat və xloridli birləşmələr, mineral maddələr – kalium, natrium, dəmir, manqan və s. saxlayır [1]. Hələ qədim zamanlardan nar ağacının köklərindən, qabığından, gövdəsindən, budaqlarından, çiçək və meyvələrindən xalq təbabətində müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə olunmuşdur.

Alkaloidli bitki olduğuna görə nar güclü fizioloji xassələrə malikdir ki, məhz bu xassəsinə görə ondan farmaseptik ərzaçılıq sənayesində geniş istifadə olunur. Narın pektin maddələri tibbdə qanı bərpaedici vasitə kimi tətbiq edilir. Bu xassəsinə görə narın pektin maddələrindən xaricdə “Hemofobin” preparatı 1,5%-li yüksəkaktivli pektinin izotonik kolloid məhlulu istehsal olunur. Bu preparatdan cərrahiyyədə çoxlu qanıtırmə zamanı, stomatoloji və bərpaedici praktikada istifadə edilir. Müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində narın qabıqlarından, çiçəklərindən və meyvələrindən alınan dəmləmələr, ekstraktlar, məlhəmlər və şirələrdən geniş tətbiq edilir. Nar qabığından alınan boyaqdan hələ qədimdən bitki mənşəli boya kimi parça və ipliklərin boyanmasında etibarlı və davamlı boya kimi istifadəsi məlumdur. Xalçaçılıqda da bu boyadan yun ipliklərin boyanmasında istifadə edilir.

Keçmiş SSRİ dözündə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası ilə Sankt – Peterburq alimləri və mütəxəssisləri aşıləyıcı maddələrlə zəngin nar qabığından istifadənin yeni texnologiyasını işləmişlər. Narın bərk hissələrindən qoyun dərilərinin aşılənasında və yüksək keyfiyyətli dəri məmulatlarının alınmasında, müxtəlif çalarlara malik qırmızı rəngli mürəkkəbin alınmasında istifadə olmuşdur.

Azdəyərli və yabanı narların meyvələrindən limon turşusunun istehsalında istifadə etmişlər. 1933-cü ilə qədər SSRİ və MDB məkanında qanın konservləşdirilməsində yeganə stabilizator olan limon turşusunun natrium duzunu yalnız xaricdən ixrac edidilər. [1-5]. Bu preparat hal – hazırda da yeganə qan stabilizatoru kimi də istifadə edilir. Limon turşusu istehsalının tullantılarından, yəni meyvə qabıqları və filtrlənmiş nar şirəsindən aşıləyıcı ekstraktın, saxta kofe və çaxır spirtinin alınmasında istifadə olunur.

Limon turşusunun zavod miqyasında istehsalı MDB məkanında 1940-cı ildə Bakı şəhərində təşkil olunmuşdur. Ağdam, Ağsu, Bərdə, İsmayılı, Mingəçevir, Oğuz, Gəncə və Şəmkir rayonları ərazilərindən tədarük olunan yabanı nar meyvəsindən Xaldan nar zavodunda kalsium – sitrat hazırlanırdı ki, sonradan bundan Bakıdakı Respublika Pivə və Alkoqolsuz içkilər birliyi sənayesində limon turşusu

alınırdı. Limon turşusunun əsas hissəsi tibbi məqsədlərlə, xüsusən də limon turşusunun natrium duzu almağa sərf olunurdu. O vaxtlar zavod laboratoriyası şəraitində 33 ton nardan 1 ton limon turşusu almaq olurdu [1]. Müəyyən olunmuşdur ki, kal nar meyvələrində limon turşusunun miqdarı daha çox olur, yəni 20 avqustdan 15 sentyabra qədər olan dövrdə. Yığılan nardan bu zaman şirənin miqdarı tam meyvənin 40%-ə qədərini təşkil edir.

Yabanı nar meyvəsində nar şirəsi istehsalı üçün əla xammaldır. Bu şirə yeyinti sənayesi üçün tanin və pektin maddələrinin alınması mənbəyidir. Yabanı narın toxumları külli miqdarda karbohidrat, zülal maddələr, yağlar saxlayır ki, bunun hesabına da o yüksək kaloriliyə malik olur. Yabanı narın sərt qalın qabığında 30-35%-ə qədər aşılایıcı maddələr olur. Bu narın şirəsində 4-9 % limon turşusu, 7-14 % şəkərlər, 0,3-0,5 % aşılایıcı maddələr və az miqdarda pektin maddələri vardır. Azərbaycanın ərazisində geniş miqyasda yabanı nar pöhrəlikləri vardır. Yabanı nar demək olar ki, bütün ərazilərdə bitir. Mövcud olan yabanı məhsulun 40%-i toplanarsa (1300-1500 ton) limon turşusunun istehsalının inkişafı üçün davamlı baza yaratmaq mümkündür.

1.3. Yetiştirilən sortların və nar meyvəsinin emalı məhsullarının xarakteristikası

Azərbaycanda dünyada olan nar kulturası çeşidlərinin demək olarkı, hamısı vardır. Seleksiyaçı alimlər tərəfindən son illərdə toxunuşun şirəli nar dənələrinə və dişlə əziləbilən toxumlara malik zərif dənəli nar sortlarının yetişdirilməsi üçün geniş tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Belə sort nar alındı və hal – hazırda Qafqazda və Orta Asiyada əkilib becərilir. Tərkibindəki turşu və şəkərlərin harmonik uyğunlaşmasına əsasən bu nar sortları yüksək dad keyfiyyətinə malik olmaqla yanaşı, həm də yüksək şirə çıxımına malikdir və quraqlığa, aşağı temperatura davamlıdırlar.

Azərbaycan “Bağçılıq və subtropik kulturalar” ETİ – da bu sortların alınması öyrənilmiş və respublika istehsalında narın becərilməsi və artırılması sahəsində

mütərəqqi texnologiyayı tətbiq etmişdir. Nar kulturasının 400 – dən çox növü var [1, 4]. Keçmiş SSRİ məkanında ən yaxşı növlərə Azərbaycanın Gülöyşə, Qəribə növləri, Açıkdola, Kazake anor, Mələs, Al – qırmızı, Şah nar, Nazik qabıq, Erkən Nikita və s. növləri aiddir. Bu narlardan alınan şirə meyvənin 50 -60% -ni təşkil edir. Narın dadı ayrı – ayrı komponentlərin nisbətindən, kimyəvi tərkibindən asılıdır. Dadın formalaşmasında şəkərlərin nisbəti həlledici rol oynayır ki, bunların da miqdarı 0,58 – 63,75% həddində ola bilər. Narın bütün növlərinin meyvələri pomoloji sortla bölünür ki, bunların hər biri müəyyən əlamətlik toplusuna – quruluş, ölçü, meyvəsinin rəngi, kimyəvi tərkibi, dad, yetişmə müddəti, məhsuldarlığı və s. görə xarakterizə olunur.

Narın pomoloji növləri 2 cinsə ayrılır: qırmızı toxumlular və yaşıl toxumlular. Bu növ müxtəliflikləri öz aralarında aşağıdakı əlamətlərinə görə fərqlənilirlər (cədvəl 1.2. və 1.3).

Cədvəl 1.2.

Qırmızı toxum yarım növ

Növ müxtəlifliyi	Qırmızı toxumlu	Yaşıl toxumlu
Orta yaş dövründə toxumluqda boyunluğun rəngi	Bütöv və ya zolaqlı moruğu – qırmızı	Azca nöqtəli moruğu – qırmızı

Bu yarım növ narın müxtəlifliyinə növbəti pomoloji sortlar aiddir. Surx, Bala, Mürsəl, Qırmızı qabıq, Zibeydə, Kazake anor, Turş nar.

Cədvəl 1.3.

Növmüxtəlifliyi	Yaşılboyunluqlu	Çəhrayıboyunluqlu
Orta yaş dövründə boyunluğun toxumluqdakı rəngi	Boz – yaşıl	Çəhrayı və ya narıncı
Yetişmiş meyvədə örtük rəng	Zəif çəhrayı	Moruğu – qırmızı

Yaşılboyunluqlu yarımnoğun növ müxtəlifliyinə Bedanə, Acıq donə, Koy nardon, Kodan, Obık və s. növlər aiddir. Çəhrayı Güllöyşə və VİR№1- in pomoloji sortları Dünya meyvə sərgisində qızıl və gümüş medalla təltif olunublar. Sovet dövründə respublikada yetişdirilən narların yerli sortlarından 8-i Xəlx Təsərrüfatının Nailiyyətli sərgisində qiymətləndirici komissiya tərəfindən elitə daxil edilmiş və 1ci dərəcəli diplomla mükafatlandırılıblar. Pomoloji növlər nar şirəsinin tərkibində olan limon turşusunun miqdarına görə şirin, turşa - şirin (meyxoş) və turş sortlarına bölünürlər. Əgər şirənin tərkibində 0,9%-ə qədər limon turşusu olarsa, bu şirin sort, 1,8%-ə qədər olarsa turşa – şirin növə, 1,8%-dən çox olarsa turş növə aid edilir. Ən yaxşı meyvələrin sortlarında 1,8% -ə qədər limon turşusu və 12%-dən az olmayaraq şəkərlərdir. Ən yaxşı sortların meyvəsi 800 – 1000 qr kütlədə olur. Narın orta kütləsi 200 – 300 qramdır [13, 14, 15].

Pomoloji sortlar müxtəlif məhsuldarlığa malik olur. Azərbaycanın Güllöyşəsi, Bala Mürsəl, Qırmızı qabıq növləri yüksək məhsuldarlığı ilə fərqlənirlər. Bu sortların hər hektarından orta hesabla 170 sentnerə yaxın məhsul götürmək olur. Qırmızı qabıq sortunda meyvənin kütləsinin 60%-i qədər şirə almaq olur. Meyvələrdə şəkərlilik 14,1%, turşuluq 2,24% olur. Azərbaycanın Şəmkir Qazax rayonlarında geniş yayılmışdır [1.2.]. Yetişmə vaxtı noyabr ayıdır. Məhsuldarlıq ortadır. Meyvələri orta keyfiyyətlidir, lakin daşınmaya rahat deyil. Təsərrüfat istifadəsinin əsas istiqamətləri yüksək keyfiyyətli şirənin alınmasına və desert kimi istifadə olunur.

VİR№1 sortu iri meyvələrə malikdir – orta çəkili meyvəsi 400 qr, maksimum çəkisi 900 qr olur, forması yastı – yumru, qabığı qalın – hamar; şirənin çıxımı meyvəyə nisbətən 48%-dir; şirədə şəkərlər 15,4%; ksilit 2,4%-dir. Bu sortdan Azərbaycanın sənaye nar bağlarının salınmasında istifadəsi tövsiyyə olumuşdur [1.2].

Azərbaycanın Güllöyşə sortu orta böyüklükdə hər koldan orta hesabla 25,5 kq, 1 hektardan isə 100 s-dən yuxarı bar verir. Meyvələr kürə formasındadır. Məhsulun ümumi çəkisinin 93,4%-ni standart narlar təşkil edir, meyvənin orta çəkisi 0 qramdır, əhali tərəfindən böyük tələbatla malikdir. İri tünd qırmızı dənələri, nazik arakəsmələri,

kiçik toxumları olmaqla yüksək çıxımla şirə verir. Şirənin şəkərliliyi 15,95%; turşululuğu 1,84%-dir. Turşa - şirin növə aiddir [1,2,3].

"Şirin nar"- ın kolu 4 metrə qədər yüksək olur. Çox məhsuldar sortdur. Hər koldan yumru formalı 70 kq-a yaxın məhsul toplanır. Kolun yuxarılarındakı meyvələr yastı olur. Qabığı qalındır. Meyvənin orta çəkisi 400 qramdır, lakin çəkisi 600 qrama çatan meyvələr də olur. Şirəsi açıq – çəhrayı rəngdə və şirin olur, şəkərliliyi 15,5%, turşululuğu 9%-dir. Meyvələri təzə halda qəbul edilir. Sort Göyçay, Ucar rayonlarında geniş yayılmışdır.

Bala Mürsəl Ağdam rayonu ərazisində yayılmışdır. Meyvəsinin orta çəkisi 260 qramdır, bəzən 700 qrama çatan meyvələr də var. Forması yastı – yumru olur. Şirəsinin çıxımı 45,6%-dir. Meyvələri az keyfiyyətlidir amma daşınmaya rahatdır. Yetişmə vaxtı oktyabrın ortalarıdır. Əsas təsərrüfat istiqaməti desert istifadədir. Sənaye rayonlarına payız vaxtı daşınır və respublikanın bazarlarında satıda istifadə olunur.

Şah nar sortunun meyvəsinin orta çəkisi 250 qramdır, lakin 900 qramlıq meyvələri də olur. Forma yastı – yumru olur, şirəsinin çox əla dadı var. Meyvələr yüksək keyfiyyətli və nəqliyyatla daşınması rahatdır. Dərilən meyvələr sonrakı ilin may – iyun aylarına qədər qalır. Məhsuldarlığı ortadır. Meyvələri qış və yaz aylarında ölkənin bazarlarında desert kimi satılır [1,2,3].

Zibeydə tezyetişən sortdur. Maksimum çəkisi 350 qram olur. Şirənin çıxımı 55 %-dir. Rəngi zərif çəhrayıdır. Dadı şirin, xoş, şəkərliliyi 14,8%, turşululuğu 0,54%-dir. Keyfiyyəti, daşınmağa rahatlığı ortadır. Desert sortdur, şirə istehsalı üçün çox perspektivlidir. Azərbaycanın bütüb ərazisində geniş yayılmış və Zibeydə sortuna yaxın sort göy nardır. Bu narın məhsuldarlığı yaxşı, keyfiyyət və daşınma rahatlığı ortadır. Turşuluq 2,5%, şəkərlilik 1,4%-dir[1,2,3].

Azərbaycanın nar sortları geniş məhsurluğa malikdirlər. Mərdəkan sortu. Meyvənin orta çəkisi 310 qramdır. Tünd – bənövşəyi rəngli, dadı turşa – şirindir. Şirənin çıxımı 54,5%-dir. Yaxşı saxlanılır və nəql edilir. Bir kolun məhsuldarlığı 30

kq-dır. Oktyabr ayının əvvəllərində yetişir. Sənaye əhəmiyyətli çoxaldılmaya çox perspektivlidir.

1.4. Nar meyvələrinin saxlanması haqqında məlumatlar və onlarda baş verən fiziki – kimyəvi dəyişikliklər

Narın keyfiyyətini yüksəltmək üçün onun becərilməsi, toplanılması və məhsulun saxlanması zamanı elə üsullardan istifadə etmək lazımdır ki, meyvələr parazitər və mexaniki zədələnmələrə daha davamlı olmaqla yanaşı özünün qidalılıq dəyəri və əmtəə keyfiyyətlərini itirməsin. Bu məsələni həll etmək üçün meyvələrin saxlanması zamanı onlarda baş verən prosesləri öyrənmək və bununla da o prosesləri idarə etmək lazımdır.

Ədəbiyyat məlumatlarında VİR №1 nar sortunun təcrübi saxlanması barədə məlumatlar vardır. Meyvələr 6 ay müddətində adi otaq şəraitində, havanın ventilyasiyası ilə asılmış vəziyyətdə saxlanmışdır. Hər ay 5-6 nar nümunəsi üzərində onların kimyəvi tərkibi və fiziki – mexaniki tərkibinin tədqiqi aparılmışdır. Nəticədə məlum olmuşdur ki, narın qabığına nəmliyin itkisi 36,44% olmasına baxmayaraq, şirənin nəmlik göstəricisi heç dəyişməmişdir. Saxlanılma dövrünün əvvəlində sortdan asılı olaraq şəklərin miqdarı 0,28 – 2,57% azalmışdır. Saxlanılmanın son aylarında meyvələrdə şəklərin miqdarı get – gedə artmışdır. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən şəklərin miqdarının artması meyvələrin tənəffüsündə iştirak edən maddələrin (tanin və s.), həmçinin qabığın quruması hesabına baş verir. Belə ki, nəticədə meyvələrin tənəffüsü də az intensivli və şəklərin sərfi daha qənaətli olmuşdur. Eyni zamanda təcrübi meyvələrdə saxaroza tamamilə olmamışdır.

Hesab edilir ki, meyvələri növbəti ilin yazına kimi saxlamaq olar. Yeganə çatışmayan cəhət odur ki, saxlanılan zaman qabıq bərk quruyur və onun bərkiməsi həm xarici görünüşünü korlayır və həm də narın təmizlənməsini çətinləşdirir. Təklif

olunur ki, narları daima ventilyasiya olunan meyvə-tərəvəz anbarlarında 1-2°C- də və havanın 80-85% nisbi rütubəti şəraitində saxlamaq olar. Xüsusi anbarlar olmasa, meyvələri yaxşı dezinfeksiya olunmuş və daima ventilyasiya oluna bilən otaqlarda saxlamaq olar.

Dərildikdən sonra kölgədə saxlanılan meyvələrin saxlanma müddəti daha böyükdür. Beləliklə, turşa-şirin nar sortlarını 8-9 ay, şirin sortları isə 5 ay saxlamaq olur.

Bəzi müəlliflərin verdiyi məlumata görə Azərbaycan sortu Gülöyşə narını 2-3 ay, Bala Mürsəl sortunu isə 3-4 ay saxlamaq olur. Bakı meyvə-tərəvəz kombinatı şəraitində yeşiklərdə 4 ay saxladıqdan sonra pomoloji sortlardan Azərbaycan Gülöyşəsi, Mələs, Qırmızı qabıq və çəhrayı Gülöyşə narlarında 1,5% çürümüş meyvə aşkar olunmuşdur.[1] Digər sort narlarında çürümüş meyvələr aşkar olunmamışdır. Görünür ki, bu növün xüsusiyyətləri ilə əlaqəlidir. Meyvələri 6 ay saxladıqdan sonra pomoloji sortundan asılı olaraq təbii itki 9-12% olmuşdur. Soyuducu kameralarda meyvələrin saxlanılmasının iqtisadi səmərəliliyinin ilkin hesablamalarına görə hər il saxlanılan hər 1 ton təzə meyvədən orta hesabla 15% toplam əldə etmək olar.

Çoxillik tədqiqatlardan sonra Qaraşarlı belə bir qənaətə gəlmişdir ki, yetişdirilmiş ağaclardan toplanılmış kal meyvələri daha keyfiyyətli meyvələrə və yüksək dad göstəricilərinə malik olur.

1.5. Pektin maddələri, onların quruluşu, fiziki-kimyəvi xassələri, insan qidasında onun rolu və tətbiqi

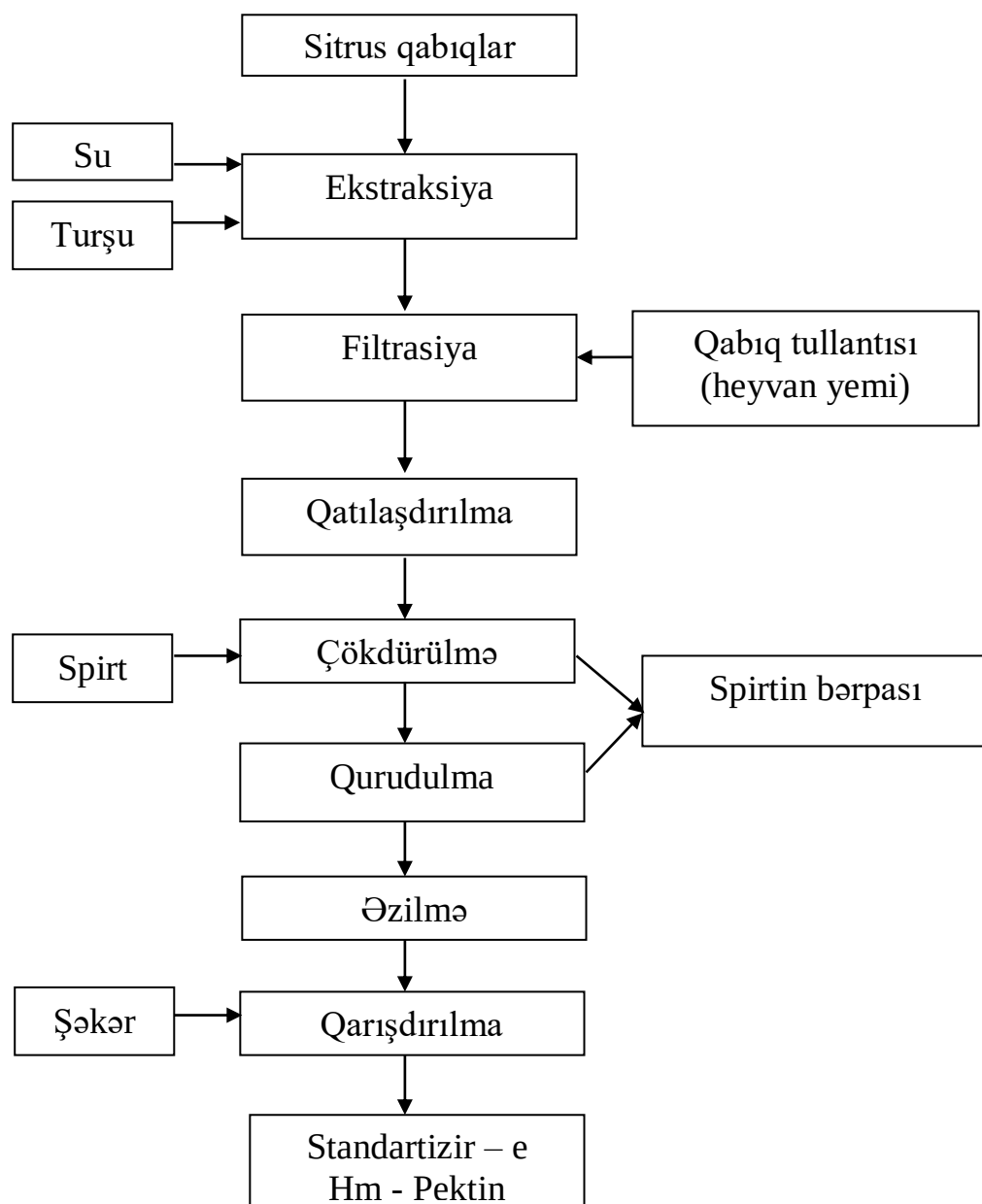
Pektin polisaxarid olmaqla yer üzərində bitən bütün bitkilərdə vardır. O, suyu əlaqələndirmək və hüceyrəarası bərkidici maddə funksiyasını yerinə yetirir. Bir çox meyvələr və tərəvəzlər baxmayaraq ki, tərkibində çoxlu miqdarda su var, bərk teksturaya malik olurlar. Bu xassə, onların tərkibində çoxlu miqdarda pektinin olması ilə əlaqədardır.

Bitkinin növ müxtəlifliyindən asılı olaraq, pektinin miqdarı və tərkibi fərqli olur. Hal-hazırda sənaye miqyasında pektin istehsalında xammal kimi sitrus meyvələri və almadan istifadə olunur. Sitrus pektinləri əsasən limon və laym bitkisinin qabıqlarından, az miqdarda isə portağal və qreyfrut qabıqlarından alınır. Sitrus meyvələrinin qabığı şirə və yağ istehsalında ikinci dərəcəli məhsul olmaqla külli miqdarda lazımi xassəyə malik pektin saxlayır. Pektin istehsalında sitrus meyvəsinin bu hissələrindən istifadə olunur: flovedo, albedo, lamella və mərkəzi plasenta.

Flavedo - sitrus meyvəsində qabığın üst qatı, Albedo - qabığın daxili ağ qatı, Lamella- arakəsmə, Core - mərkəzi plasenta. Bir qayda olaraq müxtəlif firma və kompaniyalar tərəfindən pektinin istehsalı aşağıdakı texnoloji sxem əsasında həyata keçirilir.

Pektin turşulaşdırılmış su ilə ekstraksiya edilir. Ekstraksiya 30 dəqiqədən bir neçə saata qədər zaman müddətində və 60-95°C baş verir. Bu və ya digər xammaldan alınan pektinin miqdarı ekstraksiya şəraitinin seçilməsi və ona nəzarət edilməsində əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Ekstraktın qabıq qalıqların ayrılması bir sıra filtrasiya ilə həyata keçirilir. Sonuncu filtrasiya adətən diatomit üzərində tamamilə şəffaf ekstraktın alınması məqsədilə aparılır. Qalıq qabıqlar yük maşınlarında yaxınlıqdakı fermalara daşınaraq heyvanlara yem kimi verilir.

Pektin məhluldan izopropil və ya etil spirti ilə izolə olunur. Spirtlə selektiv çökdürülmə və sonra da spirtlə yuyulma ilə yüksək təmizliyə malik pektin almağa imkan verir. Bu proseslə alınan pektin yüksək metoksil pektindir (HM). Bu növ pektin yalnız həllolan maddələr 55%-dən yüksək olduqda həl əmələ gətirə bilər. Aşağı metoksilli pektin (LM), hansı ki, həllolan maddənin miqdarından asılı olmayaraq yalnız Ca^{2+} ionları olduqda həl əmələ gətirirlər, turşu və ya qələvi mühitdə yüksək metoksilli pektini deetirifikasiya etməklə alırlar. Əgər pektinin deetirifikasiyası üçün ammoniumdan istifadə edilərsə, molekula bir neçə amid qrupu daxil edilir və nəticədə aşağımetoksilli amid pektin əmələ gəlir.

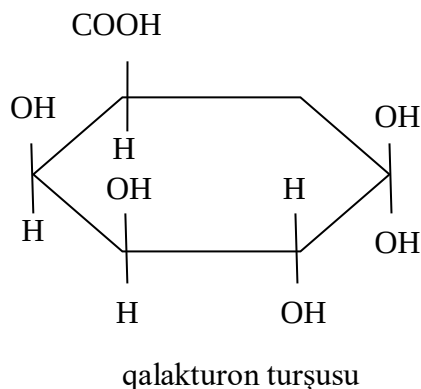


Şəkil 1.

Pektinin strukturu. Pektin əsasən xətti quruluşa malik polisaxariddir. Tərkibi bir neçə yüzdən 1000-ə qədər bloklar zəncir şəklində birləşərək 500000 – 150000 vahid molekul kütləsi əmələ gətirməsindən ibarətdir. Pektin molekulunun əsas tərkib

hissəsi D – qalakturon turşusudur, lakin onda müəyyən qədər neytral şəkərlərdə var.

D – qalakturon turşusu öz aralarında qlükozid rabitələri ilə birləşiblər.



Yüksək metoksilli pektin – eterifikasiya dərəcəsi (DE)=60%.

Poliqalakturon turşusu hissə - hissə metil qrupları ilə eterifikasiya olunur. Sərbəst turşu qrupları isə hissə - hissə və ya tam olaraq Na^+ , K^+ və ya NH_4 ionları ilə neytrallaşa bilirlər. Eterifikasiya etmiş qalakturon turşusu qruplarının sayının ümumi qalakturon turşusu qruplarının sayına olan nisbəti eterifikasiya (metoksilləşmə) dərəcəsi (DE) adlanır və pektinin xassələrinə, xüsusən də məhlulun xarakteristikası və jele əmələ gətirməyə böyük təsir edir. Ən yüksək metoksilləşmə (efirləşmə) dərəcəsi təbii xammalın ekstraksiyası prosesində əldə olunur və təxminən 75% olur. DE göstəricisi 70%-dən başlayan pektinlər idarə olunan deterifikasiya ilə istehsalatda alınır.

DE 50% olan sənaye pektinləri yüksək molekullu və aşağımolekullu olmaqla bölünür. Bu iki qrup pektin müxtəlif üsullarla jele əmələ gətirirlər. Yüksəkmolekullu pektinlərin jele əmələ gətirməsi üçün həllolan maddələr minimum az miqdarda olmaqla $\text{pH}=3,0$ olmalıdır. Aşağımolekullu pektinin jele əmələ gətirməsi üçün lazımı miqdarda Ca^{2+} ionları olmalıdır ki, jele əmələ gətirsin, lakin şəkər və ya su lazım deyil. Eterifikasiya dərəcəsi 50% olan kommersiya pektini yüksək metoksilli və

aşağımetoksilli pektinlərə bölünür. Bu iki qrup pektinlərin həlməşik əmələ gətirmə mexanizmi müxtəlifdir. Beləki, yüksək metoksilli pektinlərin həlməşik əmələ gətirməsi üçün minimum miqdarda quru maddələr və $\text{pH}=3,0$ olmalıdır. Aşağımetoksilli pektin yalnız Ca^{2+} ionunun iştirakı ilə və şəkər, turşu tələb etmədən həlməşik əmələ gətirir.

Pektin maddələrinin nomenklaturası

Yüksək molekullu pektinlərin eterifikasiya dərəcəsi asta və ya sürətli çökmə ilə ifadə olunan həlməşik əmələgəlmənin sürətini təyin edir. Aşağımolekullu pektinlərin eterifikasiya dərəcəsi onların Ca^{2+} ionuna həssaslığını təyin edir. Aşağımetoksilli pektinin bəzi növləri amid qrupları saxlayır ki, bu da onların Ca^{2+} ionuna həssaslığına güclü təsir edir.

Pektinlərin fizioloji aktivliklərindən növbəti bölmədə danışılacaq.

Pektinin metabolizmi (həzmdə iştirakı)

Pektin insanın mədə - bağırsaq sistemindən keçdikdə tam olaraq demetilləşir. Demetoksilləşmə əsasən kor bağırsaq appendiksin baş verir. Ayrılan metanol köndələn bağırsağın divarlarına hopur və qarışqa turşusuna metoksilləşir ki, nəhayət orqanizmdən sidiklə xaric olur. Demetoksilləşmiş pektin yoğun bağırsağa düşməyə qədər tam həzm olunmur. Yoğun bağırsağın bakterial florası onun bakterial tərkibindən, pektinin tipindən və onun bakterial tərkibindən və onun kökdələn bağırsaqdan keçmə sürətindən asılıdır.

Aşağımetoksilli pektin yüksəkmetoksilli pektinə nisbətən daha az dərəcədə deqradasiyaya uğrayır. Bu onunla əlaqədardır ki, aşağımetoksilli pektin onikibarmaq bağırsağın qələvi mühitində daha az həssas olur. Parçalanmış pektinin bir hissə

sistem tərəfindən udulan və metabolizə edilən uçucu yağ turşularına keçirilir. Demetoksilləşmiş pektinin qalan hissəsi orqanizmdən qalakturon turşusunun birləşmələri ilə nəcisə xaric olunur. Almadan ponos, dizenteriya və qəbizliyin müalicəsində istifadə edilməsi hamıya yaxşı məlumdur. Pektin də eynilə onun kimi özünə xeyli hissədə nəmliyi birləşdirərək nəcisin yumuşalmasını təmin edir. Bundan əlavə pektin bakterial floranı da idarə edir ki, ondan bağırsağın vəziyyəti çox asılıdır. Pektinin həl və qoruyucu təbəqə əmələgətirmə qabiliyyətindən istifadə edərək ondan mədə və bağırsaqların xora xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edirlər. Mədə və bağırsaqların divarlarını örtməklə pektin onları artıq sekresiyadan mühafizə edir. Pektinin vismut və alüminium duzlarından əllolmanın azaldılması məqsədi ilə də istifadə edirlər. Belə ki, pektin bufer olduğu üçün o, mədə - bağırsaq sisteminin pH-ni stabilləşdirir. Metoksilləşmə dərəcəsi azaldıqca buferin səmərəliliyi artır və bu səbəbdən aşağımetoksilli pektin tövsiyə olunur.

Qidanın həzm prosesi zamanı pektinin demetoksilləşməsi ilə poliqlakturon turşusu əmələ gəlir ki, bu da ağır metalları özünə birləşdirərək həllolmayan metallik duzlar əmələ gətirir. Bu duzlar mədə - bağırsaq sistemi ilə həzm olunmur və orqanizmdən nəcisə ayrılır.

Belə təsəvvür olunur ki, aşağımetoksilli pektinin mənimsənilməsi yüksəkmetoksilli pektinə nisbətən daha effektiv baş verir, çünki aşağımetoksilli pektin artıq mədədə aktivləşir və metallarla daha tez və uzun müddət kontaktda olur.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, siçanları pektinlə yedizdirdə radioaktiv stronsiumun udukmaması və toplanması müşahidə olunmamışdır. Amerika alimləri müşahidə etmişlər ki, siçanları 5% pektinlə qidalandırdıqda pektinsiz qidalananlarla müqayisədə qurğuşunun miqdarı 24% azalmışdır. Digər amerikalı alimlər isə müşahidə etmişlər ki, siçanlara və qlovsana qurğuşun, arsen verdikdə həmçinin alma ilə qidalandırdıqda toksinlik aşağı düşür. Amerika alimləri belə bir nəticəyə gəliblər ki, qidaya alma əlavə etdikdə siçanlarda selennin mənimsənilməsi 46% olduğu halda, pektinsiz qidalanmada bu göstərici 70% olmuşdur.

Həmçinin ədəbiyyat məlumatlarında qeyd edilir ki, pektinin tətbiqi ilə qanda qlükoza və insulinin miqdarı da azalır. Pektinin təsiri ilə sistem vasitəsilə qlükozanın mənilməsi azalır ki, nəticədə insulinə olan tələbat da azalır. Bu xassəsindən istifadə edərək pektindən şəkərli diabet xəstələri də tətbiq edə bilərlər.

Son onilliklərdə təqdim olunan bir neçə müəhazirə mövzuları pektinin qanda xolestronu azaltmasına həsr olunub. Bu müəhazirələrdə məlumat verilir ki, pektin qanda və qaraciyərdə xolestrolun miqdarını azaldır ki, nəticədə külli miqdarda lipid və sterol orqanizmdən xaric olur. Yağların orqanizmdən çıxarılması mexanizmi hələ dəqiq öyrənilməmişdir, amma bir çox tədqiqatçılar bu fikri irəli sürür ki, pektin öd turşuları ilə birləşərək yağları deqradasiyaya uğradır.

Pektin yer üzərində olan bütün bitkilərin əsas tərkib hissəsi olduğu üçün insanların gündəlik rasionuna daxildir. Pektinolitik fermentlər bütün bitkilərdə aşkar olunmuşdur və əksər mikroorqanizmlər tərəfindən ifraz olunur. İnsan orqanizmi pektolitik ferment ifraz etmir, bu səbəbdən pektin yoğun bağırsağa dəyişilmədən daxil olur və burada bakteriyalar ondan karbohidrat mənbəyi kimi istifadə edirlər. Baxmayaraq ki, pektin həzm prosesində hidrolizə uğrayır, lakin onun heç bir kalorisi yoxdur.

Pektinin toksikoloji qiymətləndirilməsi aparılmış (Joint FAO/WHO Expert Commutte on Food Additives) və qeyd edilmişdir ki, mütləq onun qəbulu norması təyin olunmalıdır.

Amidləşdirilmiş pektin pektinin kimyəvi törəməsi qəbul edilmiş və sərbəst qatqı kimi istifadə olunur. Amidləşdirilmiş pektindən hər gün 25 mq/kq hesabı ilə insan qəbul edə bilər.

Beynəlxalq və milli qaydalar pektini qiymətli və zərərsiz qatqı kimi tanıyır. Əgər onun texnoloji vacibliyi təsdiq olunubsa, ondan standart qida məhsulları istehsalında izcazəli qatqı siyahısında olduğu üçün istifadə etmək olar. Standart qida məhsullarında pektin yalnız “yaxşı istehsalat təcrübəsi” zamanı məhdudlaşdırılır.

Tozşəkili pektinlərin xassələri

Xaricdə istehsal edilən QENU pektini 0,79 q/ml sıxlığa malik açıq – bozrəngli tox olur. QENU pektinlərini spirtlə çökdürməklə lifli məhsul alırlar. Aşağımetoksilli pektinlər 12%, yüksəkmetoksilli pektinlər isə 10% nəmliyə malik olurlar. Adi şəraitdə bu pektin hiqroskopikdir , 70%-li nisbi rütubət şəraitində onun tarazlıq nəmliyi 12% olur.

Stabilliyi. Yüksəkmetoksilli pektinlər otaq temperaturunda saxlanıldıqda il ərzində həlməşik əmələgətirmə qabiliyyətini 5% itirir. Yüksəkmetoksilli pektin saxlanıldıqda asta deterifikasiyaya uğrayır cvə tez çökən pektindən “orta – tez” çökən pektinə çevrilir. Əgər saxlanma temperaturu 20° C-dən 30° C-yə qalxarsa , deqradasiya və deterifikasiya sürəti iki dəfə artır.

Aşağımetoksilləşmiş pektinlər yuxarımetoksilləşmiş pektinlərə nisbətən daha stabildir uzun müddət saxlanılmaya və otaq temperaturunda yalnız 1 ildən sonra azacıq deqradasiya hiss olunur.

Saxlanılma qaydası.Pektinlərin qablaşdırılması paketlərində belə tösiyyə yazılır: “Sərin və quru yerdə saxlayın”. Əgər qablaşdırılma qapalıdırsa nəmlikdən böyümə təhlükəsi olmayacaq. Daxili polietilen paket açıldıqdan sonra lazımdır ki, istifadədən sonra paket kip bağlanılsın ki, nəmliyi uda bilməsin.

Müəyyən məqsəd üçün istifadə olunan pektin növü aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir.

- a) Həmişə eyni jele əmələgətirmə qüvvəsinə malik olmaqla, eyni keyfiyyətli jele alınmalıdır;
- b) Qanunvericiliklə təsdiq olunmuş təmizlik tələblərinə cavab verməlidir.

Pektinin jele əmələgətirmə qüvvəsinin zəmanəti pektinin şəkərlə durulaşdırılması ilə əldə olunur. Pektinin jeleləşmə qüvvəsi dərəcələrlə ifadə olunur və bu dərəcə hansı üsulla təyin olunmasından asılıdır.

Məlum olan üsullar arasında ən səmərəli qəbul edilən və həm istehsalçılar, həm də istehlakçılar tərəfindən bəyənildən üsul. Amerika Texnologiya İnstitutunun üsuludur. Sulu jele çaxır turşusu iştirakı ilə 65° Biriksa qədər bişirilir. (pH<2,4) və onun çökməsinin hündürlüyü (SAG-ing) Rdjelimetr vasitəsilə standartlaşdırılmış stəkandan atıldıqdan 2 dəqiqə sonra ölçülür. SAG = 23,5 olan jele ilkin hündürlüyü h= 79,375 olarsa, bu standart jele sayılır. Pektinin dərəcəsi aşağıdakı formulla hesablanır:

$$SAG = F \cdot \frac{q}{b}$$

Burada, a- şəkər qram, b-pektin qram, F- düzəliş əmsalı.

Düzəliş əmsalı F cədvəldən götürülür və 23,5%=1 qəbul edilir. SAG-ın iri qiymətlərində, yəni tez çökmə, zəif jele, SAG<1; kiçik qiymətlərində yəni kiçik çökmə, güclü jele, SAG>1 olur. Nümunə bişirilmədə təsəvvür edilir ki, təyin olunan pektinin dərəcəsi (A) qəbul edilsə, pektin nümunəsi aşağıdakı formulla hesablanır.

$$qr \cdot pektin = \frac{q}{A}$$

Pektinin dərəcəsi nə qədər yüksək olarsa, onun jele əmələgətirmə qüvvəsi bir o qədər böyük və əmtəə dəyəri yüksək olar. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, SAG ölçülmə yalnız jele strukturuna kiçik yüklənmələrdə özüllü-elastik komponentini təyin edir və SAG dərəcəsi eyni olan pektinlər həmişə orqanları ilə təyinat zamanı müxtəlif jelelər əmələ gətirə bilər. Şərait və mühitdən asılı olaraq eyni pektindən müxtəlif jelelər almaq olar. SAG – dərəcəyə nəzarət edən zaman eyni istehsalçının istehsal etdiyi pektin eyni qüvvəyə malik olmalıdır. Ticarət markalı pektinlərdə əksərən 150° SAG olur, bu zaman alınan təmiz pektində 150-250° SAG olur.

NV pektinlər şəkər-turşu jelelərində SAG dərəcə ilə qiymətləndirilir. Lakin bu xüsusi reseptlərdə və ya az miqdarlı şəkərli sistemlərdə onların tətbiqinə nəzərən kiçik kəmiyyət göstərir. Bu o metodlar üçündür ki, burada NV pektinlərin böyük

əmək qüvvəsi ilə jeleləşməsi pH-ın optimal qiymətində və Ca^{2+} ionlarının optimal qatılılığında təyin olunsun. NVpektinlərin jeleləşməsi sas faktorlar kimi mühitin pH və Ca^{2+} ionlarının qatılılığı ilə yanaşı digər faktorlardan da – quru maddələrn miqdarı və s. də ciddi asılıdır. Bu səbəbdən praktiki olaraq pektin tətbiq edildikdə hər bir halda ciddi surətdə yoxlanılmalıdır və heç bir halda beynəlxalq standartlaşdırılma nişanı ilə standartlaşdırılması qəbul edilməməlidir.

Yoxlama jelenin hazırlanması və ya nümunənin bişirilməsi pektinin dispersləşmə və həllolma qabiliyyətini də təyin etməyə imkan verir. Nümunə jeleyə əsasən rəng və şəffaflıq qiymətləndirilir. Jeleləşmə sürətini təyin etmək üçün standart jele sınaq şüşəsində soyudulur və müəyyən zaman müddətindən sonra onu kənara tullalayaq jeleləşmənin yaranması yoxlanılır. Jeleləşmənin soyudulma sürətindən asılı olmadığını nəzərə alaraq jeleləşmə zamanı temperaturun ölçülməsi kifayətdir. Adi NVpektinlərində soyudulma standartlaşdırılmalıdır, yaxud müxtəlif sabit temperaturlarda jeleləşmə zamanı qeyd edilməlidir. Bu nümunələrin yoxlanılması prinsipial əhəmiyyət kəsb edir. Bunlardan nəticə çıxararaq pektinin praktiki olaraq harada və hansı resepturada təyin olunmasının müəyyən etmək olar. Təmizlik tələbatı – bu xassələr FAO/WHO normalarına əsasən 1975-ci ildə Romada qəbul edilmişdir və belə ifadə olunur.

Qalakturon turşusunun miqdarı. Təmiz, qeyri-standart və külsüz pektinə nisbətən pektində ən azı 65% qalakturon turşusu olmalıdır.

Amidin miqdarı. Amidlə əlaqəli ən azı 25% karboksil qrupu olmalıdır.

Asetil qrupları – 1% çox olmayaraq qəbul edilir.

Nəmlik – 12%-dən çox olmayaraq (2 saat 105°C -də).

Turşuda həllolmayan küllük – 1%-dən çox olmayaraq;

SO_2 – 50 mq/kq-dan çox olmayaraq;

Zn – 25mq/kq-dan çox olmayaraq;

As – 3 mq/kq-dan çox olmayaraq;

Pb – 10 mq/kq-dan çox olmayaraq;

Cu – 100 mq/kq-dan çox olmayaraq;

Bu rəqəmlər son sədd rəqəmlərdir və bütün ölkələrdə bu tələblərə riayət olunmalıdır. İsveçrənin Obipektin firmasının istehsal etdiyi pektin nəinki bu tələblərə cavab verir, həm də bu göstəricilər orada daha azdır, xüsusilə də misin miqdarı.

Pektinin köməkədici xassələri ilə yanaşı müalicəvi təsiri də fərqləndirilməlidir.

Köməkədici xassəsi dedikdə, pektinin kolloid xüsusiyyətləri nəzərdə tutulur. Bu xassəsindən istifadə edərək ondan pasta, maz, məlhəm və siropların özlülüyünün artırılmasında, dərman tabletlərinin yumşaldılmasında tətbiqi nəzərdə tutulur.

Pektinin müalicəvi tətbiq sahələri müxtəlifdir.

Həzmin tənzimləyicisi: Yeganə bir fikir mövcuddur ki, alma diyetası məhz pektinin xassəsinə əsaslanır. Alma pektini güclü kolloid əmələgətirmə xassəsinə malik olduğu üçün diareyanə qəbizlik zamanı bağırsaqların yumşalaraq təmizlənməsini təmin edir. Qəbizlik zamanı hətta bir qədər də işlətmə xassəsi göstərərək normal peristaltikani asanlaşdırır. Xüsusilə də, pektin sellüloza saxlamadığı üçün kiçik yaşlı uşaqlara da tövsiyyə edilir.

Bundan əlavə pektin zəhərli maddələrə qarşı absorbsiya qabiliyyətinə malikdir. Pektinin absorbsiya təsiri onun polimer xarakteri və metal ionları ilə kompleks əmələgətirmə qabiliyyətinə əsaslanır. Bu qabiliyyətinə əsaslanaraq pektindən Zn, Pb, Cu, As kimi ağır metal ionları ilə zəhərlənmələr zamanı zəzərsizləşdirici vasitə kimi istifadə edilir. Bundan əlavə pektindən tibbdə tətbiq edilən və pis həllolan ağır metal duzlarının həllolmasını artırmaq üçün də istifadə edilir.

Bakterisid aktivlik: Normal bağırsaq florası pektini qida komponentləri kimi həzm edə bilir. Köndələn bağırsağın mikroorqanizmləri pektini qalakturon turşusu və kiçikmolekullu yağ turşularına qədər parçalayır ki, bunlar da mühitin pH-na təsir etməklə yabançı mikroorqanizmlərin inkişafını tormozlayır. Bu bakterisid xassəsindən istifadə edərək pektindən ponos, dizenteriya kimi xəstəliklərin müalicəsində aktivləşdirilmiş kömürün əvəzinə istifadə etmək olar.

Pektin qan axmasının saxlayıcısı – qan kəsici kimi. Ağciyər, mədə və bağırsaqların qanaxması amanı, diz ekstraktlarının hazırlanmasında daxili və xarici qəbuledilmələrdə tətbiq olunur. Pektin maddələri insan qidasının bir hissəsi olduğu üçün böyük miqdarlarda belə heç bir zərər yetirmədən qəbul edilə bilər.

II Dünya müharibəsi zamanı pektində isladılmış sarğı materiallarından istifadə edilirdi. Bu zaman müalicəvi vasitələr qankəsici vasitələrlə birləşib kombinə təsirə malik olurlar. Qanın kəsilməsi dərin yaralanmalar zamanı xüsusilə vacibdir, bu zaman yaranın həmçinin təmizlənməsi də təmin olunur. Sarğı materialları 2%-li pektin məhlulu ilə isladılır.

Pektinin qandakı xolesterinin miqdarına təsiri. Pektin tibbdə bağırsaq florasının tənzimləyicisi kimi tətbiqi ilə yanaşı qanda xolesterinin miqdarının azaldılması üçün də istifadə edilir. Baxmayaraq ki, pektinin bu xüsusiyyəti çox illər bundan əvvəl məlum olmuşdur, lakin bundan yalnız son zamanlar ilk olaraq da İngiltərədə xolesterinin azaldılması məqsədilə tətbiq edilməyə başlanılmışdır. Çoxsaylı tədqiqatlardan belə bir nəticəyə gəldi ki, insanlar arasında ürək infarktının səbəblərindən biri də qanda xolesterinin normadan artıq olmasıdır. Bu aspektdə pektindən istifadə edilməsi məqsədyönlüdür. Bu zaman nəzərə almaq lazımdır ki, pektinin qanın xolesterinini aşağı salması üçün onda gündəlik olaraq 10-15 qr miqdarında qəbul etmək lazımdır. Pektin qida maddəsi olduğu üçün ondan uzunmüddətli istifadə heç bir mənfi təsir etmir. Artıq satışda elə məhsullar yaranmışdır ki, onların tərkibində pektin qida lifləri ilə kombinə edilmiş şəkildə olur. Məsələn buğda kəğəyi, meyvə şirəsi, püre ilə və s. yaxşı dada malik olmaqla yanaşı, həm də müalicəvi əhəmiyyət kəsb edirlər.

Pektinlərin həllolması. Pektinin tipindən və avadanlıqdan asılı olaraq qatılığı 12%-ə qədər olan pektin məhlulları almaq olar. İşin gedişi zamanı şəkər və ya spirtin əlavə olunması pektinin həllolmasını azaldır, çünki şəkərin artıqlığı pektinin həlməşik əmələgətirməsinə, spirtin əlavə olunması isə pektinin çökməsinə səbəb olur. Adətən pektin 20-25%-dən aşağı şəkərlilikdə həll olur.

Pektinin stabilliyi. Bir qayda olaraq pektin $\text{pH}=3-4$ olduqda maksimum stabillik göstərir. pH -ın kiçik qiymətlərində və temperaturun artması ilə deeterifikasiya prosesi baş verir ki, nəticədə zəncirlərin qırılması və pektinin dağılması baş verir. Bunun nəticəsində isə zəif həlməşik əmələgətirmə xassəsinə malik pektin əmələ gəlir. pH -ın böyük qiymətlərində, məsələn $\text{pH}=5$ olduqda isə qaynama temperaturunda pektinin dağılması baş verir, nəticədə həlməşiyin davamlılığı aşağı düşür.

Yüksəkmetoksilləşmiş pektinin həlməşik əmələgətirməsi. Yüksək metoksilləşmiş pektinlərin eterifikasiya dərəcəsi həlməşiyin əmələgəlmə sürətini təyin edir. Bu yavaş və ya tez çökmə ilə ifadə olunur. Qənnadı sənayesində adətən “asta çökən” adlanan və eterifikasiya dərəcəsi 60% olan pektindən istifadə edilir. Bu pektin quru maddələrin yük miqdarında boşaldılmaya imkan verərək vaxtından əvvəl həlməşiyin əmələ gəlməsinin qarşısını alır.

Qənnadı sənayesində yüksəkmetoksilləşmiş pektindən istifadə zamanı pektinin vacib xüsusiyyəti olan həlməşiyin əmələ gəlməsi üçün bəzi prinsiplər mövcuddur.

1) Yüksəkmetoksilləşmiş pektinin həlməşik əmələ gətirməsində pH və quru maddələr vacib rol oynayır.

Proses zamanı vaxtından əvvəl həlməşiyin yaranmasından qaçmaq lazımdır. Alınan kütlə mexaniki olaraq dağılmamalıdır, çünki nəticədə məhsulun stukturu pisləşəcək.

Boşaldılmadan əvvəl məhlula mütləq turşu əlavə edilməlidir ki, pH pektinin həlməşik əmələ gətirmə üçün lazımi kəmiyyət alsın. Boşaldılmadan sonra kiayət qədər vaxt lazımdır ki, struktur lazımi qədər möhkəmlənə bilsin. Bu vaxtı minimuma azaltmaq üçün turşunun elə miqdarı seçilməlidir ki, pH -ın göstəricisi optimal kiçik kəmiyyət alsın və məmulat formalandıqdan sonra həlməşiyin əmələgəlməsi az zaman müddətində olsun. Həlməşiyin optimal davamlılığını və məmulatın yaxşı strukturunu təmin etmək üçün vacibdir ki, turşunun əlavə edilməsi və pektinin boşaldılması zamanı həlməşiyin yaranması vaxtından tez olmasın. Bu şərtlər daxilində 2

diaqramında göstərildiyi kimi həm də məmulatın pH səviyyəsi də azalır. Əgər boşaldılma fasiləsiz proseslərdə olduğu kimi 20 dəqiqə vaxtından əvvəl həyata keçirilərsə, partyanın pH aşağı düşər, həm kütlənin və həm də məhsulun həlməşiyinin əmələgəlməsi vaxtından əvvəlbəş verər. Qeyd etmək lazımdır ki, növbəti səbəblərə görə müxtəlif temperaturlarda boşalma zamanı pH-ın müxtəlif kəmiyyətlərini təmin etmək lazımdır;

2) pH-ın və quru maddələrin sabit kəmiyyətlərində həlməşiyin əmələgəlmə sürəti temperaturdan asılıdır. pH-ın və quru maddələrin miqdarını sabit qiymətində yüksək temperaturda boşaldılma həlməşiyin əmələgəlmə dövrünü artırır. Bu zaman boşaldılmanı pH-ın daha kiçik qiymətində və quru maddələrin daha artıq miqdarında aparmaq mümkün olur. Aşağı temperaturlarda vaxtından əvvəl həlməşiyin yaranmasından qaçmaq üçün boşaldılma zamanı tələb olunur ki. Quru maddələrin miqdarı azaldılsın və məhsulun pH qiyməti artırılsın. Nəticədə həlməşiyin əmələgəlmə dövrü uzanır. Əgər bəzi səbəblərdən boşaldılma temperaturu 70-75°C-dən az olması tələb olunarsa, lazımi vaxtın və boşaldılma zamanı lazımi həlməşiyin əmələ gəlməsini təmin etmək üçün xüsusi tip yüksəkmetoksilləşmiş pektindən istifadə etmək lazımdır. Qeyd etmək lazımdır ki, 2 diaqramına keyfiyyət baxımından baxmaq lazımdır. Pektinin həlməşik əmələ gətirməsinin pH və quru maddələrin miqdarından asılılığına bir sıra faktorlar təsir göstərə bilər.

3) Yüksəkmetoksilləşmiş pektinin həlməşik əmələ gətirməsinə mühitin pH-i və quru maddələrindən başqa resepturanın tərkib komponentləri də təsir edə bilər.

Məlum olduğu kimi, kalium ionunun varlığı pektinin həlməşik əmələ gətirməsini sürətləndirir. Natrium ionunun əvəzinə kalium ionları saxlayan bufer dularından istifadə edən zaman vaxtından əvvəl həlməşiyin yaranmasının qarşısını almaq üçün pH göstəricisi bir qədər artırılmalıdır ki, boşaldılma müvəffəqiyyətlə başa çatsın. Həlməşiyin əmələgəlməsinə həm də bufer dularının tipi və qatılığı da təsir edir. Pektini ən yüksək qatılıqlara həlməşiyin əmələgəlməsini sürətləndirir və pH-ın daa yüksək qiymətlərində həlməşiyin alınmasına imkan verir.

Digər hidrokolloidlər və şəkərin miqdarı da pektinin həlməşikləşməsinə təsir edə bilər. Aşağımetoksilləşmiş pektinlərin həlməşikləşməsi pH qiyməti və quru maddələrin miqdarındakı asılı deyil. Müxtəlif tip aşağımetoksilləşmiş pektinlərin 10% quru maddələrin miqdarı zamanı həlməşikləşməsi üçün pH-ın müxtəlif qiymətləri tələb olunur (pH=2,9-5,5 qənnadı məhsullar üçün).

Bir qayda olaraq, aşağımetoksilləşmiş pektinlər yalnız azacıq da olsa Ca^{2+} ionlarının iştirakı ilə həlməşikləşir. Tərkibində 70-80% quru maddələr olan qənnadı məmulatlarında kifayət qədər Ca^{2+} ionları olur ki, həlməşiklərin əmələ gəlməsi təmin olunsun.

Aşağımetoksilləşmiş pektinlərin çökmə temperaturu Ca^{2+} ionlarının qatılığı artdıqca, müvafiq olaraq yüksəlir. Əgər cod sudan istifadə edilərsə, mütləq kalsium və ya kompleks duzlar (məsələn natrium-pirosulfat) əlavə edilməlidir ki, aşağı temperaturda boşaldılma təmin edilsin. Bufer duzlarının dozasının normadan artıq əlavə olunması aşağımetoksilləşmiş pektinin həlməşikləşməsini korlaya bilər. Əlavə olunan bufer duzlarının optimal miqdarda əlavə olunması suyun codluğundan və nəzərdə tutulmuş boşaldılma temperaturundan asılıdır. Müxtəlif tip aşağımetoksilləşmiş pektinlərin Ca^{2+} ionuna həssaslığı onların eterifikasiya dərəcəsindən asılıdır.

Yüksəkmetoksilləşmiş pektinin həlməşikləşmə qabiliyyətinin təyini metodu standart şəraitdə yüksək miqdarda şəkərin iştirakı ilə təcrübə həlməşiyinin hazırlanmasına əsaslanır. Həlməşikləşmə dərəcəsi 1 kq yüksəkmetoksilləşmiş pektindən alınan standart tərkibli və möhkəmlikdə həlməşikdə şəkərin kq-la miqdarını ifadə edir.

Həlməşikləşmə dərəcəsini təyin etmək üçün ən məşhur metod yüksəkmetoksilləşmiş pektin üçün İFT və ya USA-SAG metodu sayılır. Modun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, 65% quru maddələrə və pH=2,2-2,4 olan şəraitdə pektinin müəyyən qatılığında standart davamlılığı 23,5% SaG olan təcrübə həlməşiyi hazırlanır. Təcrübə həlməşiyin davamlılığı sadə üsulla çox da bəha olmayan cihazla

ölçülür. Cihaz müəyyən həcmdə standart hündürlük və formada formalaşdırılmış və çıxarılmış həlməşiyin SAG dərəcəsini təyin edir.

1.6. Nar meyvəsinin emalı məhsulları qida pektinin alınması üçün perspektivli birxammal kimi

Konserv sənayesinin inkişafının əsas və vacib problemlərindən biri onun xammalla təminatının yaxşılaşdırılmasıdır. İstehsal edilən məhsulun çeşid və keyfiyyəti müəssisəyə xammalın vaxtında və keyfiyyətli daxil olmasından çox asılıdır.

Azərbaycanda istehsal olunan məhsulların çeşidində narın emalı məhsulları xüsusi yer tutur. Hal-hazırda Azərbaycanda 1600 kubdan artıq nar şirəsi istehsal olunur. Nar şirəsinin keyfiyyəti onun tədarükü və saxlanması şəraitləri bilavasitə təsir edir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, nar şirəsini müxtəlif meyvə və giləmeyvə şirələri ilə, məsələn üzüm, alma və s. kupaj etdikdə, daha yüksək keyfiyyətli məhsul almaq olar. Azərbaycanda nardan həmçinin narşərab, nar ekstraktı da istehsal edilir. Qədim zamanlardan nardan hazırlanan digər konservlər, məsələn mürəbbəyə bənzəyən nardança çox məşhurdur. Bəzi Avropa ölkələrində isə nardan şərab hazırlanırdı [1, 15, 16].

Nardan hazırlanan məhsulların istehsalı və texnologiyasını təqdim edirik.

Şəkərli nar. Bütöv nar dənələrinə hazır məhsulun quru maddələrinin 30%-i qədər miqdarında şəkər tozu səpilir. Bu zaman narın özünün turşuluğu və şəkərliliyi də nəzərə alınır. Şəkərli nar dənələri tez zamanda 90°C-yə qədər qızdırılır və qaynar halda tutumu 250 ml olan steriləşdirilmiş şüşə bankalara tökülür, hermetik qapanır və 20-25 dəqiqə ərzində 75-80°C-də saxlanılır. Sterilizasiya bitdikdən sonra bankalar soyudulur və anbara göndərilir [1].

Ədəbiyyat icmalının nəticələri

Ədəbiyyat mənbələrinə əsasən aldığımız məlumatları təhlil edərək I fəsilə aid bu nəticələri söyləmək olar:

1. Botanik və bioloji xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq nar kulturasından qiymətli yeyinti məhsulu kimi istifadə etmək olar.
2. Nar meyvəsinin tullantılarının kimyəvi tərkibinin müxtəlifliyi imkan verir ki, onlardan məqsədyönlü xassələrə malik yeyinti məhsulları ilə yanaşı, əlavə qida məhsullarının istehsalında da xammal kimi istifadə edilsin. Texnoloji emaldan sonra da yaranan tullantıların yüksək qidalılıq dəyəri, dad keyfiyyətlərini saxlaması buna imkan verir.
3. Nar qabıqlarının kimyəvi tərkibinin və texnoloji xassələrinin öyrənilməsi xüsusilə də onlardan həllolan polisaxaridlərin – pektin maddələrinin çıxarılması imkan verir ki, onların davamlı, tullantısız istifadəsi təşkil edilsin.

Deyilənləri nəzərə alaraq verilmiş məhsulun tədqiqi və öyrənilməsi məqsədyönlü və aktualdır.

FƏSİL II. Tədqiqatın materialları və metodları.

2.1. Tədqiqatın metodları

İş zamanı tədqiqatın obyektı kimi, vaxtiylə Miri – Pak ticarət kompaniyasının tabeliyində olmuş və laboratoriyada saxlanılan Sabirabaddakı konserv zavodunda narın emalı zamanı tullantı kimi yaranan nar cecəsindən istifadə olunmuşdur. Cecələr yerli nar sortları olan Gülöyşə və Şirin narın emalından yaranmış tullantıdan götürülmüşdür. Cecənin içərisindən narın qabıqları seçilmiş və otaq temperaturunda qurudulmuşdur. Qurudulmuş qabıqlar narın xırdalanmış və fiziki – kimyəvi analiz üçün istifadə edilmişdir. Analizlər bitkilərin biokimyəvi tədqiqi üsulları ilə məlum metodlarla aparılmışdır (cədvəl 2.1).

Cədvəl 2.1.

Narın sortu	Zülallar	Pektin maddələri
Gülöyşə	3,5	2,0 ÷ 4,0
Şirin nar	4,5	2,5 ÷ 84,5

İstifadə olunan reaktivlər və digər materiallar mövcud olan standartlara və texniki şəraitin tələblərinə tam cavab vermişdir. Tədqiqat obyektı kimi adı çəkilən yeri sort narların qabıqlarından istifadə edilmişdir.

2.2. Pektin tozunun tədqiqi metodları

Pektin preparatları DÜST 18-62-72-yə əsasən verilmiş metodlarla aşağıdakı ardıcılıqla tədqiq edilmişdir.

Rəng, dad və qoxu orqanoleptiki olaraq təyin edilir.

2.2.1. Nəmliyin təyini

Kütləsi 0,5-0,8 qr olan toz nümunəsi 50 dəqiqə ərzində 130°C-də qurudulur.

Pektinin nəmliyi faizlə (W) aşağıdakı formulla hesablanır:

$$W = \frac{(G - G_1) \cdot 100}{G - G_0}$$

Burada, G- qurudulmaya qədər büksün pektin nümunəsi ilə kütləsi, qramla; G_1 – qurudulmadan sonra büksün pektin nümunəsi ilə kütləsi, qramla; G_0 – boş büksün kütləsi, qramla.

2.2.2. Kalsium- pektatmetodu ilə pektinin miqdarının pektin preparatının təyini

Reaktiv və məhlullar:

Spirit-rektifinat-96%-li etil spirti, DÜİST 5962-67;

DÜST 4328-66 görə NaOH

DÜST 61-69 görə asetat turşusu

DÜST 4141-66 görə CaCl_2

DÜST 6709-53 görə distillə suyu

Dəqiq çəkilmiş 0,05- 0,08 qr pektin tozu soyuq 20 ml distillə suyunda həll edilir. Qarışıq yaxşı qarışdırılır və pektinin həll olması və işməsi üçün 2-3 saat saxlanılır. Pektin məhlulu fenolftaleinə nəzərən neytrallaşdırılır və 1 ml 10%-li HCl əlavə edilir. Pektin 80-85 ml 96%-li etil spirti ilə çökdürülür. Spirit məhlula damcı-damcı və intensiv qarışdırılmaqla əlavə olunur. Qarışıq 1-2 saat saxlanılır. Çöküntü sıx kağız filtrə köçürülür, əvvəlcə 3 dəfə su-spirit məhlulu (1 hissə su və 4 hissə 96%-li spirit) ilə sonra isə 1 dəfə 96%-li spirtlə yuyulur. Elə etmək lazımdır ki, filtrin üzərindəki çöküntü qurumasın. Filtrin üzərindəki çöküntü qaynar su ilə yuyularaq 500 ml-lik stəkana köçürülür. Çöküntüdən ayrılmış filtr qıfıdan çıxarılır, ayrıca

stəkana yerləşdirilir və 2-3 dəfə qaynar su ilə yuyulur. Yuyulma suları 500 ml-lik içərisində spirtli çöküntü olan stəkana tökülür. Bu stəkanda olan mayenin həcmi 200 ml-i ötməməlidir. Stəkana bir neçə damcı unolftalein əlavə olunur və zəif-çəhrayı rəng alınana qədər 0,1 n NaOH məhlulu ilə neytrallaşdırılır. Pektinin sabunlaşdırılması üçün 20 ml 0,5 NaOH əlavə olunur. Qarışıq 15-20 saat saxlanılır. Sabunlaşdırılmış pektin məhlulu 50-60°C –yə qədər qızdırılır və sex filtr kağızından keçirilir.

Filtrasiya başa çatdıqdan sonra filtr bir neçə dəfə qaynar su ilə yuyulur və yuyulma suları ilkin filtrata birləşdirilir.

Nəzarət etmək lazımdır ki, yuyulma sularının həcmi 275-300 ml həddində olsun. Filtrata 50 ml 1nCH₃COOH və 50 ml 2n CaCl₂ əlavə olunur. Qarışıq yaxşı qarışdırılır və 1 saat saxlandıqdan sonra 5 dəqiqə ərzində qaynadılır və quru külsüz filtr kağızından süzülür. Kalsium-pektat çöküntüsü filtr üzərində qaynar su ilə o vaxta qədər yuyulur ki, yuyulan suda Cl ionları qalmasın. Cl ionlarının varlığını AgNO₃ məhlulu ilə təyin edirik. Çöküntü su ilə yuyulduqdan sonra onu 96%- li spirt məhlulu ilə yuyurlar.

Cl ionlarından təmizlənmiş çöküntü filtr ilə birlikdə büksə yerləşdirilir və sabit çəkiyə qədər qurudulur. Çöküntünün kütləsi kalsium-pektatın kütləsi kimi qəbul edilir.

Pektin turşusunun miqdarı (Pt) faizlə aşağıdakı formulla hesablanır:

$$P_{tm} = \frac{(G - C_0) \cdot 100 \cdot 0,92}{G_1}$$

Burada G- qurudulmadan sonra büksün çöküntü ilə kütləsi, qr-la; C₀- boş büksün kütləsi, qr-la; C₁- pektin nümunəsinin kütləsi, qr-la 0,92 – kalsium –pektatın pektion turşusuna hesabat əmsalı.

2.2.3. Titrometrik üsulla pektinin miqdarının və keyfiyyət göstəricilərinin təyini.

Reaktiv və məhlullar.

DÜST 5962-67 görə rektifikat etil spirti – 96%-li;

DÜST 3118-67 görə HCl turşusu;

DÜST 4328-66 görə NaOH qələvisi;

DÜST 5712-67 görə ammonium oksalat duzu;

DÜST 6-09-2245-65 görə alizarin (indikator);

DÜST1277-63 görə AgNO₃duzu.

Kombinə olunmuş Xinton indikatoru: 1 həcm 0,4 %- libromtimolblan, 1 həcm 0,4 %-li qırmızı krezol, 3 həcm 0,4 %-li qırmızı fenol və 1 həcm distillə suyu.

a) Pektin tozunun yuyulması və ballast maddələrin miqdarının təyini.

Pektin tozu üyüdülmür və dəliklərinin ölçüsü 0,25 mm olan ələkdən ələnir. Ələnmiş pektindən dəqiq ölçməklə 3-4 qr nümunə götürülür, konik kolbaya yerləşdirilir və üzərinə turşu-spirt qarışığı (100 ml 70%- li spirt + 5 ml qatı HCl) tökülür. 1-2 dəqiqə qarışdırıldıqdan sonra qarışıq tam olaraq 2№- li şüşə filtrə keçirilir və turşu-spirt qarışığı ilə o vaxta qədər yuyulur ki, yuyulma məhlulun da kalsium (ammonium oksalatla yoxlanaraq) və alüminium (alizarinlə yoxlayaraq) izi görünməsin.

Çöküntü 75%-li spirtlə xlor ionları tam yox olanaq qədər yuyulur (AgNO₃- lə yoxlayaraq) sonra 96%-li spirtlə yuyulur və 80-85°C –də sabit çəkiyə qədər qurudulur. Ballast maddələrin miqdarı (B) faizlə aşağıdakı formulla hesablanır:

$$B = \frac{G - C_1}{G_{\square}} \cdot 100$$

Burada G- spirtlə işlənilməzdən əvvəl pektin nümunəsinin kütləsi, qr-la, G- spirtlə işlənildikdən sonra pektin nümunəsinin kütləsi, qr-la.

b) Sərbəst karboksil qrupların (K_S)təyini. Analitik tərəzidə 1 qr yuyulmuş və

qurudulmuş pektin çəkilib, 300 ml-lik kolbaya yerləşdirilir, təmiz 96%-li spirtlə isladılır (koma şəklində qalmasına yol verməyərək), 100 ml distillə suyu əlavə edilir, yaxşı qarışdırılır və pektinin tam həll olması üçün bir gecə saxlanılır. Sabahısı gün məhlul 0,1 n NaOH məhlulu ilə Xinton indikatoru əlavə etdikdə 1 dəqiqə ərzində itməyən qırmızı rəng alınana qədər titrlənir.

Sərbəst karboksil qruplarının faizlə miqdarı (K_s) aşağıdakı formulla hesablanır:

$$K_s = \frac{b}{G} \cdot 0,45$$

Burada a- titrlənməyə sərf olunmuş 0,1 n NaOH məhlulunun həcmi, ml- lə; G- yuyulmuş və qurudulmuş pektin nümunəsinin kütləsi, qr-la; 1 ml 0,1 n NaOH məhluluna 0,0045 qr COOH müvafiq gəlir. Bu məhluldan metoksilləşmiş karboksil qruplarının miqdarını təyinində də istifadə edilir.

c) Metoksilləşmiş karboksil qrupların təyini.

Sərbəst karboksil qruplarının təyindən sonra neytrallaşdırılmış nümunəyə büretdən 10 ml 0,5 n NaOH əlavə olunur. Kolba tıxacla bağlanır və otaq temperaturunda 2 saat metoksilləşmiş karboksil qruplarının sabunlaşdırılması üçün saxlanılır. Sonra qarışığa büretdən dəqiq olaraq 10 ml 0,5 n HCl məhlulu əlavə edilir və turşunun artıq miqdarı 0,1 n NaOH –la titrlənir. “B” məhlulunun ikinci titrlənməsinə sərf olunmuş 0,1 n NaOH məhlulunun miqdarı tədqiq olunan nümunədə eterifikasiya olunmuş qrupların miqdarını göstərir. Eterifikasiya olunmuş karboksil qruplarının miqdarı aşağıdakı formulla hesablanır:

$$K_s = \frac{b}{G} \cdot 0,45$$

Burada b- ikinci titrlənməyə sərf olunmuş 0,1 n NaOH məhlulunun miqdarı, ml-lə; G- yuyulub qurudulmuş pektin nümunəsinin kütləsi, qr-la.

Metoksilləşmiş karboksil qruplarının miqdarını hesablamaq üçün bu şəraitdə sabunlaşan asetil qruplarının da miqdarına düzəliş etmək lazımdır. Asetil qruplarının

miqdarı (A_s) ayrıca distillyasion üsulla təyin edilir. Metoksilləşmiş qrupların miqdarı faizlə asetil qruplarına nəzərən düzəlişlə aşağıdakı formulla hesablanır:

$$K_m = K_s - A_c$$

d) Pektinin metoksilləşmə dərəcəsinin (L_1) təyini.

Pektinin metoksilləşmə dərəcəsi (L_1) faizlə aşağıdakı formulla hesablanır:

$$L = \frac{K_m}{K_o} \cdot 100$$

Burada, K_m - metoksilləşmiş karboksil qruplarının miqdarı, %-lə, K_o – karboksil qruplarının ümumi miqdarı, %-lə ($K_m + K_s$).

e) Metoksil qruplarının CH_3O miqdarı.

Metoksil qruplarının miqdarı faizlə aşağıdakı formulla hesablanır:

$$CH_3O = K_m \cdot \frac{31}{45}$$

Burada, K_m - metoksilləşmiş karboksil qruplarının faizlə miqdarıdır.

31 - CH_3O qrupunun ekvivalent kütləsi, 45- $COOH$ qrupunun ekvivalent kütləsidir.

ə) yuyulmuş tozda pektinin miqdarı.

Spirtlə işləndikdən sonra tozun qurudulmuş çöküntüsündə pektinin faizlə miqdarı (P_1) titrometrik göstəricilərinə əsasən belə hesablanır:

$$P_1 = \frac{a \cdot 1,76 + b \cdot 1,90}{G}$$

Burada, a- sərbəst qrupları təyini zamanı sərf olunmuş 0,1 - NaOH miqdar ml-lə; b- metoksilləşmiş karboksil qrupların təyini zamanı sərf olunan 0,1 n NaOH məhsulunun miqdarı, ml-lə, C_1 - pektin nümunəsinin kütləsi, qr-la 1 ml 0,1 n NaOH məhluluna 0,0176 qr demetoksilləşmiş qalakturon turşusu və ya 0,0190 qr metoksilləşmiş qalaktron turşusu uyğun gəlir.

f) tədqiq edilən pektin tozunda pektinin miqdarı.

Sərf olunan əmtəə toz pektində pektinin miqdarının hesablanması üçün onda olan ballast maddələrinin miqdarına düzəliş etmək lazımdır:

Əmtəə toz pektində pektinin faizlə miqdarı aşağıdakı formulla hesablanır:

$$P = \frac{P_1 \cdot G_1}{G}$$

Burada, yuyulmuş toz pektində pektinin miqdarı, %-lə, C_1 - spirtlə işlənildikdən sonra pektin nümunəsinin kütləsi, qr-la, C_1 - spirtlə işlənildikdən əvvəl pektin nümunəsinin kütləsi qr-la.

2.2.4. Həllolan pektinin jeleləşmə (jele əmələ gətirmə)

qabiliyyətinin təyini

Təyinatın metodikası

Əvvəlki təcrübələrdə olduğu kimi pektin məhlulu hazırlayıb ondan 20 ml götürüb su hamamında 70-80°C- yə qədər qızdırırıq. Ayrıca stəkanda şəkər şərbəti hazırlanır. Bunun üçün 30 qr. şəkər qamışından alınmış şəkəri 100 ml su, ____ n çaxır turşusu ilə qarışdırıb su hamamı üzərində şəkərin tam həll olaraq eynicinsli kütlə əmələ gətirənə qədər qızdırırıq. 70-80° C temperatura malik qaynar pektin məhluluna təzə hazırlanmış qaynar şəkər şərbəti əlavə edilir. Qarışıq yaxşı qarışdırılır və 3 saat saxlanılır. Əgər pektinin miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə çox olarsa, marmelada bənzər sıx həlməşik əmələ gələcək. Jelenin sıxlığına görə preparatın jeleləşmə qabiliyyəti barədə fikir yürütmək olar. Qənnadı sənayesində jeleləşən maddələrin təyininə xüsusi müəyyən olunmuş üsullardan istifadə edilir.

2.2.5. Nar meyvələri cecəsinin kimyəvi tərkibinin

öyrənilməsi metodları

Nar cecəsinin kimyəvi tərkibi ümumi məlum olan üsullarla tədqiq edilmişdir. Yəni nəmliyin miqdarı, şəkərin miqdarı, titrləşən turşuluq, aşılayıcı və rəngləyici maddələr və digər göstəricilər ədəbiyyat mənbələrində göstərilən kimi bitkilərin biokimyəvi tədqiqi üsulları ilə təyin edilir. [6] Tədqiqat bölməsində [fəsil III və IV] bu barədə konkret olaraq danışılır.

Bütün bunlar onun üçündür ki, nar məhsulları istehsalında yaranan tullantılardan xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiq edilə biləcək cürbəcür maddələr, o cümlədən yeyinti pektinin alınması məqsədyönlü aparılsın.

2.3. Nar meyvəsi cecəsinin əsas fiziki-kimyəvi göstəricilərinin təyini

2.4. Ümumi nəmliyin texniki təyini

Əvvəlcədən qurudulmuş büksə 5-6 kq çəkiddə xırdalanmış (sürtkəclə) nümunə yerləşdirilir və qapaqsız şəkildə quruducu şkafda 4-5 saat ərzində 105°C- də qızdırılır. Sonra büksün qapağı örtürülür, 15-20 dəqiqə eksikatora soyudulur və çəkilir. Sonra qapaq açılır və büks yenidən 1 saat şkafda qızdırılır. Əməliyyat təkrar olunaraq büksün qapaqla çəkisi təyin edilir. Bu əməliyyat o qədər təkrar olunur ki, paralel çəkilmələr zamanı kütlələr arasındakı fərq 0,0004 qr olsun. Hesabat formulu:

$$X = \frac{A - B}{a} \cdot 100$$

Burada, A- qurudulmaya qədər nümunənin kütləsi, qr-la, B- qurudulmadan sonra nümunənin kütləsi, qr-la.

Nəmliyin hesablanması

Gülöyşə	Şirin nar
A=20,88 qr B=17,08 qr a=5 qr (nümunə) $X = \frac{A - B}{a} \cdot 100$ $X = \frac{20,88 - 17,08}{5} \cdot 100 = 76,0\%$ $X = 76,0\%$	A=19,76 qr B=15,76 qr a=5 qr (nümunə) $X = \frac{A - B}{a} \cdot 100$ $X = \frac{19,76 - 15,76}{5} \cdot 100 = 80\%$ $X = 80\%$

Quru maddələr aşağıdakı sxemlə təyin edilir:

Quru maddə = 100- nəmlik

1. Gülöyşə: 100-76=24%

2. Şirin nar: 100-80=20%

2.5. 30 %- li $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ - qurğuşunu asetatla çökdürülən şəkərlərin miqdarının təyini

Kolbaya 15 ml 30%- li $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ məhlulu tökülür, çalxalanır və 30 dəqiqə sakit buraxılır. Bu zaman ağ rəngli çöküntü və onun üzərində şəffaf maye təbəqəsi əmələ gəlir. $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ - nun artıq miqdarı Na_2SO_4 - ın doymuş məhlulu ilə kənarlaşdırılır. Buraya 20 ml Na_2HPO_4 və ya Na_2SO_4 - ın doymuş məhlulu tökülür, çalxalanır, çöküntünün tam ayrılıb şəffaf filtrat əmələ gələnə qədər gözlənilir. Çökmənin tam başa çatmasını kolbanın divarlarına bir neçə damcı doymuş Na_2SO_4 və ya Na_2HPO_4 məhlulundan tökməklə yoxlamaq olar. Əgər bulanma olmasa, kolba cizgiyə qədər su ilə doldurulur, intensiv qarışdırılır və 5 dəqiqə sonra qatlanmış filtr kağızından quru stəkana filtrlənir. Əgər lazım olarsa, yenidən tənzif və ya kağız filtdən süzülür.

Şəkərlərin miqdarının təyini

Gülöyşə	Şirin nar
$\frac{25 \cdot 10}{250} = 1 \text{ qr} = 1000 \text{ mq}$ Titrlənməyə 18 ml KMnO_4 sərf olubdu. $18 \cdot 10 = 180 \text{ mq}$ Cədvələ əsasən uyğun gələn invert şəkərin miqdarı tapılır (103 mq), faizlə ifadə etmək üçün tənəsüb qururuq: $1000 \text{ mq} - 103$ $100 - X$ $X = \frac{100 \cdot 103}{1000} = 10,3$ $X = 10,3$	Titrlənməyə 19,5 ml KMnO_4 sərf olubdu. $19,5 \cdot 10 = 195 \text{ mq}$ Cədvələ əsasən uyğun gələn invert şəkərin miqdarı tapılır (106 mq), faizlə ifadə etmək üçün tənəsüb qururuq: $1000 \text{ mq} - 106$ $100 - X$ $X = \frac{100 \cdot 106}{1000} = 10,6$ $X = 10,6\%$

Titrlənən turşuluğun təyini texnikası

Ümumi nümunədən götürülmüş və xırdalanmış 20 qr nümunə həcmi 200 ml olan kolbaya yerləşdirilir, üzərinə 150 ml qaynar distillə suyu əlavə edilir (80°C-də), kolba dövrü olaraq çalxalanır. Kolba axar su altında soyudulur, cizgiyə qədər distillə suyu ilə doldururuq, qarışdırırıq və qatlanmış filtdən süzüb quru stəkana toplayırıq. Filtratın turşuluğu titrlənmə ilə təyin edilir. Bunun üçün filtratdan 20 ml götürüb həcmi 100 ml olan konik kolbaya tökülür, bir neçə damcı fenolftalein tökülür və 0,1 n NaOH məhlulu ilə 1 dəqiqə ərzində itməyən çəhrayı rəng alınana qədər titrlənir. Titrlənən turşuluq x(%) aşağıdakı formula ilə hesablanır.

$$X = \frac{V \cdot K \cdot V_1 \cdot T}{q \cdot V_2} \cdot 100$$

Burada , V- titrlənməyə sərf olunan 0,1 n NaOH məhlulunun miqdarı, ml-lə, K- turşuya hesabat əmsal:

alma turşusu- 0,0064

limon turşusu- 0,0060

sirkə turşusu- 0,0090

süd turşusu- 0,0075

çaxır turşusu- 0,0067

V₁ekstraktın hazırlanması üçün ümumi həcmi, ml-lə, qələvinin titrinə düzəliş, q- məhsulun nümunəsinin kütləsi, V₂ - titrlənmə üçün filtratın həcmi, ml-lə.

Turşuluğun təyini

Gülöyşə	Şirin nar
V – 2,5 ml	V – 2,3 ml
K – 0,0060	K – 0,0060
V ₁ – 200 ml	V ₁ – 200 ml
T – 1	T – 1
q – 20	q – 20
V ₂ – 20 ml	V ₂ – 20 ml
$X = \frac{V \cdot K \cdot V_1 \cdot T}{q \cdot V_2} \cdot 100$	$X = \frac{V \cdot K \cdot V_1 \cdot T}{q \cdot V_2} \cdot 100$
$X = \frac{2,5 \cdot 0,0060 \cdot 200 \cdot 1}{20 \cdot 20} \cdot 100 = 0,75$	$X = \frac{2,3 \cdot 0,0060 \cdot 200 \cdot 1}{20 \cdot 20} \cdot 100 = 0,69$
$X = 0,75\%$	$X = 0,69\%$

2.6. Aşılayıcı və rəngləyici maddələrin təyini

Nar qabıqlarından olan 25 qr nümunə kimyəvi stəkanda 0,01 qr dəqiqliklə çəkilir. Sonra nümunə həcmi 250 ml olan ölçü kolbasına tökülür və stəkanın divarları distillə suyu ilə yuyularaq kolbaya tökülür. Mayenin həcmi kolbanın 1/2 - dən çox olmamalıdır. Kolba su hamamı üzərində 15-20 dəqiqə 80°C- də qızdırılır. Sonra kolba axar su altında soyudulur, cizgiyə qədər distillə suyu ilə doldurulur, yaxşı qarışdırılır, 5 dəqiqə saxlanılır ki, çöküntü tam olaraq çöksün. Çöküntünün üzərindəki maye filtrlənir və quru kolbaya toplanır. Həcmi 2 litr olan çini kasaya 20 ml filtrat, 20 ml indiqator kimi indiqo karmin məhlulu, 10 ml H₂SO₄məhlulu (1:4) və 950 ml distillə suyu tökülür. Daima dairəvi qarışdırmaqla kasadakı qarışıq büretdən 0,1 n KMnO₄-məhlulu ilə o vaxta qədər titrlənir ki, göy rəng yaşıl rəngə sonra isə sarı rəngə keçsin. Titrlənmə o vaxt başa çatır ki, əlavə olunan ___damcıları qırmızı rəngə boyanır, mayenin ümumi rəngi isə dəyişmir.

Titrlənməyə sərf olunan KMnO_4 -məhlulunun miqdarı oksidləşən maddələrin ümumi miqdarı barədə fikir söyləməyə imkan verir. Yalnız aşılایıcı və rəngləyici maddələrin miqdarını təyin etmək üçün pipetlə 40 ml ilkin ekstraktıdan götürülür, həcmi 100 ml olan ölçü kolbasına tökülür, içərisinə 5 qr aktivləşdirilmiş kömür atılır. Kolba 10-15 dəq ərzində qaynar su hamamında qızdırılır ki, aşılایıcı və rəngləyici maddələr daha yaxşı adsorbsiya olunsun. Sonra kolba axar su altında soyudulur, cizgiyə qədər su ilə doldurulur, qatlanmış filtr kağızından keçirilən quru kolba və ya stəkana toplanır. Filtratdan 50 ml götürüb titrlənmə aparılır. Bu zaman kömürə adsorbsiya olunmuş aşılایıcı və rəngləyici maddələrdən başqa qalan maddələr KMnO_4 ilə oksidləşir. Birinci və ikinci titrlənmənin nəticələri müqayisə edilir.

Hesabat aşağıdakı formulla aparılır.

$$X = \frac{(a - b) \cdot T \cdot 0,004157 \cdot C \cdot 100}{N \cdot l}$$

Burada X- aşılایıcı və rəngləyici maddələrin miqdarı, %-lə, a- I titrlənməyə sərf olunan 0,1 n KMnO_4 məhlulunun miqdarı, ml-lə, b- II titrlənməyə sərf olunan 0,1 n KMnO_4 məhlulunun miqdarı, ml-lə, T- 0,1 n KMnO_4 məhlulunun titrin düzəliş, C- su ekstraktını həcmi, ml-lə, N- nümunənin kütləsi, qr-la, l- I titrlənmə üçün su ekstraktının həcmi, 20 ml, 0,004157-1 qr aşılایıcı və rəngəyici maddələrə nəzərən 0,1 n KMnO_4 məhlulunun hesabat əmsalı (1 ml 0,1 n KMnO_4 məhlulu 0,004157-1 qr aşılایıcı və rəngəyici maddələri oksidləşdirir).

Aşılایıcı və rəngəyici maddələrin hesabatı

Gülöyşə	Şirin nar
a=32,3 ml	a=32,3 ml
b=16,6 ml	b=18,3 ml
T=1	T=1
C=250 ml	C=250 ml
N=25 qr	N=25 qr
l=50 ml	l=50 ml
$X = \frac{(a - b) \cdot T \cdot 0,004157 \cdot C \cdot 100}{N \cdot l}$	$X = \frac{(a - b) \cdot T \cdot 0,004157 \cdot C \cdot 100}{N \cdot l}$
$X = \frac{(32,3 - 16,6) \cdot 1 \cdot 0,004157 \cdot 250 \cdot 100}{25 \cdot 50} = 13\%$	$X = \frac{(32,3 - 18,3) \cdot 1 \cdot 0,004157 \cdot 250 \cdot 100}{25 \cdot 50} = 12\%$
X = 13%	X = 12%

FƏSİL III. Qurudulmuş nar qabığında pektin maddələrinin öyrənilməsi

3.1. Nar qabığından alınmış pektin maddələri fraksiyaları üçün çevrilmə əmsallarının təyini

Meyvə və tərəvəzlərin struktrunun formalaması və saxlanılmasında pektin maddələri əhəmiyyətli rol oynayırlar. Texnoloji emal zamanı meyvə və tərəvəzlərin konsistensiyasının dəyişməsi məhz bu maddələrin dəyişməsi ilə əlaqədardır. Bir sözlə, bitki mənşəli məhsulların keyfiyyət və əmtəə görünüşlərinin formalaşmasına pektin maddələri güclü təsir göstərirlər.

Bu səbəbdən ali bitkilərdə pektin maddələrinin fraksion öyrənilməsi vacib məsələdir. Ədəbiyyat mənbələrində onların təyini üçün çoxlu metodlar vardır. Bunlar arasında ən geniş yayılanları kalsium- pektat və kolorinutrik üsuldur. Hər bir metodda pektin turşusuna nəzərən pektin maddələrinin miqdarı barədə xarakteristika verildəndə təyinat zamanı çevrilmə əmsallarından istifadə edilir. Çevrilmə əmsalları bir çox məhsullar, o cümlədən pektin maddələri fraksiyaları (həllolan pektin və protopektin) üçün eyni mənada qəbul edilir. Qalakturon turşusunun bitkilərdə miqdarı müxtəlif fraksiya pektin maddələrində müxtəlifdir.

Həllolan pektinin və protopektinin əsas göstəriciləri meyvə və tərəvəzlərdə bitkinin növündən, ekstraksiya şəraitindən, hidroliz və digər faktorlardan asılı olaraq fərqlənir. Buna görə də, pektin turşusuna görə pektin maddələrinin təyini zamanı eksperimentlərdə çevrilmə əmsalının tətbiqi kifayət qədər dəqiq olmayacaq.

Bundan əlavə müxtəlif mənşəli pektin maddələrində qalakturon turşusunun miqdarı barədə məlumatlar olmadığı üçün biz hesab edirik ki, bütün obyektlər üçün çevrilmə əmsallarının eyni mənada tətbiqi arzu edilməzdir. Bizim fikrimizcə, təklif olunan üsulla pektin maddələrinin təyini bəzi çatışmazlıqları nəzərə alır və yalnız laboratoriya şəraitində müxtəlif meyvə və tərəvəzlərdə həllolan pektin və protopektinin çevrilmə əmsallarının təyini zamanı tətbiq edilə bilər.

Çevrilmə əmsallarının müəyyən edilməsinin mahiyyəti kolorimetrik- karbozol üsul ilə həllolan pektin və protopektin fraksiyalarında qalakturon turşusunun miqdarının təyinindən ibarətdir.

Lazım olan nəticələri əldə etmək üçün ilk əvvəl şirin və turş narda pektin və protopektinin miqdarı təyin edilmişdir. Bu məqsədlə pektinin pektin turşusuna görə ayrılması üsulundan istifadə edilmişdir. Bunun üçün nar qabığı materiallarının xırdalanmasından götürülmüş nümunə nəhəng dəstədə əzilmişdir. Şəkərlər və efirdə həllolan maddələr etil spirti və Petroleyn efiri ilə kənarlaşdırılmışdır. Sonra əzilmiş və qurudulmuş qalıqın üzərinə su tökülür (1:10) və suda həllolan pektin 30 dəqiqə ərzində 45-50°C-də ekstraksiya edilir. Ekstrakt şüşə filtrlə filtrlənir. Filtratdan həllolan pektin və qalakturon turşusunun, filtdə olan çöküntüdən isə protopektin və onda olan qalakturon turşusunun təyini üçün istifadə edilir. Filtratın pH göstəricisini 1-1,2-yə çatdırırlar. Həllolan pektinin filtratına 1 litr ekstrakta 20 ml məhlul hesabı ilə 25%-li AlCl_3 məhlulu əlavə edilir. Qarışığın pH-nı 3,8-ə çatdırmaq üçün oraya 25%-li ammonyak asta-asta əlavə edilir. Qarışıq əvvəlcədən qurudulmuş və çəkilməmiş filtr kağızından süzülür. Filtr üzərindən çöküntü əvvəlcə 75%-li spirt, sonra isə bir neçə dəfə spirt turşu qarışığı (75 ml 96%-li spirt + 20 ml su + 5 ml HCl) ilə yuyulur. Sonra çöküntü 75%-li spirt və qələvi - spirt qarışığı (31,24 ml 96%-li spirt + 0,69 ml 25%-li NH_3 + 10 ml H_2O) ilə Cl - ionu tam kənarlaşdırılana qədər yuyulur. (Cl ionunun varlığı AgNO_3 ilə yoxlanılır). Daha sonra çöküntü bir neçə dəfə 75%-li spirtə yuyulur. Filtr üzərindəki çöküntü filtrlə birlikdə büksə yerləşdirilir və sabit çəki alınana qədər qurudulur. Qurudulmuş və sabit çəkiyə gətirilmiş çöküntü pektin turşusuna nəzərən həllolan pektinin filtr üzərindən miqdarıdır.

Şüşə filtr üzərində qalan çöküntü həllolan pektin ayrıldıqdan sonra kolbaya köçürülür və üzərinə 1:5 nisbətində qaynar HCl məhlulu ($\text{pH}=1,0-1,2$) tökülür. Qarışıq su hamamı üzərində 6 saat müddətində 68-70°C-də qızdırılır. Bundan sonra hidrolizat şüşə filtdən süzülür, çöküntü qaynar su ilə yuyulur. Ekstraklar birləşdirilir, 32-35°C-yə qədər soyudulur və həllolan pektində olduğu kimi əməliyyat təkrar

olunur. Bu üsulla filtr üzərində alınmış, qurudulmuş və sabit çəkiyə gətirilmiş çöküntü pektin turşusuna nəzərən protopektindir.

Nəzərə alsaq ki, nar qabıqlarında nişasta və zülali maddələr ola bilər, onda nar qabığı ekstraktından alınmış həllolan pektin ekstraktında və xırdalanmış protopektin nümunəsi Veçerin işlərində göstərilən üsulla yoxlanılır.

Quru nar qabıqlarında həllolan pektin və protopektinin təyini üçün əməliyyatlar analogi olaraq aparılmışdır.

Həllolan pektinin və protopektində qalakturon turşusunun miqdarı Qaponekon və Serdeçkon üsuluna əsasən kolorimetrik karbozol üsulu ilə, pektin maddələri isə yermakov üsulu ilə təyin edilmişdir.

İşin gedişi belədir.

Həllolan pektin ekstraktından 50 ml götürüb üzərinə 50 ml 2 n H_2SO_4 əlavə olunur ki, pektin qalakturon turşusunu hidroliz etsin. Hidroliz 1 saat müddətində əkssoyuducu ilə təmin edilmiş kolbada və su hamamı üzərində qaynadılmaqla aparılır. Hidrolizat filtrlənir və 100 ml-lik ölçü kolbasına yerləşdirilir. Kolba otaq temperaturuna qədər distillə suyu ilə doldurulur. Bu məhlulda, yəni həllolan pektində qalakturon turşusunun miqdarı olaraq təyin edirlər.

Həllolan pektin kənarlaşdırıldıqdan sonra şüşə filtr üzərində qalan çöküntüdən 1 qr götürərək üzərinə 100 ml 1 n H_2SO_4 əlavə olunur. Hidroliz aparılır. Bundan sonra protopektin də qalakturon turşusunun miqdarı təyin edilir. Qalakturon turşusunu təyin etmək üçün iki ədəd dərəcələnməmiş sınaq şüşəsi götürülür və hər birinə 1 ml ekstrakt tökülür. Sınaq şüşələrindən birinə 0,5 ml karbozolun spirt məhlulu (0,1%-li), digərinə 0,5 ml təmizlənmiş spirt tökülür. Karbazol olan sınaq şüşəsində ağ çöküntü əmələ gələcək. Hər iki sınaq şüşəsi buz hamamında soyudulur və üzərinə 6 ml qatı H_2SO_4 əlavə olunur, qarışdırılır və 5 dəqiqə ərzində su hamamında 85°C- də saxlanılır. Sınaq şüşələri otaq temperaturuna (20°C) qədər axar su altında soyudulur. Soyudulduqdan sonra 525 mm dalğa uzunluğunda fotometrənir.

Kalibr əyrisinin qurulması üçün anhidroqalakturan turşusu əsasında alınmış göstəricilərdən istifadə edilmişdir. (cədvəl 3.1.)

Cədvəl 3.1.

Biokimyəvi tədqiqatlar üçün AFR istehsalı

Məhlulda qalakturon turşusunun qatılığı (mq/ml)	10	20	30	40	50	60	70	80	100
Boyanmış məhlulların optiki sıxlığı	0,038	0,075	0,105	0,137	0,174	0,212	0,247	0,281	0,352

Cədvəl 3.2- də II sort nar qabıqlarından alınmış həllolan pektin və protopektin fraksiyalarında olan qalakturon turşusunu miqdarı barədə göstəricilər verilmişdir.

Cədvəl 3.2.

Sortun adı	Pektin	Protopektin
	Qalakturon turşusunun miqdarı, %-lə	
Gülöyşə	75,8	70,0
Şirin nar	73,9	71,7

Həllolan pektin və prototopektində olan qalakturon turşusunu miqdarına, həmçinin pektin turşusuna nəzərən həllolan pektin və protopektinin miqdarına görə bitki xammalında pektin maddələrinin hər bir fraksiyası üçün çevrilmə əmsallarını hesablamaq olar. Hesabatın nəticələri cədvəl 3.3-də verilmişdir.

Hesablamaya misal. Gülöyşə sortundan xam qabıq nümunəsinin kütləsi 1 qr-dır. Həllolan pektində qalakturon turşusunun miqdarı 0,002 qr-dır. Pektin turşusuna

görə pektinin miqdarı 0,002656 qr-dır. Həllolan pektində qalakturon turşusunun faizlə miqdarı olacaq:

$$\frac{0,02 \cdot 100}{0,002656} = 73,3\%$$

Həllolan pektin üçün çevrilmə əmsalı belə olur:

$$K = \frac{100}{75,3} = 1,3$$

Nar qabığı əsasında həllolan pektin və protopektin üçün çevrilmə əmsalları

Cədvəl 3.3.

Mal sortunun adı	Həllolan pektin	Protopektin
Gülöyşə	1,32	1,43
Çirin nar	1,35	1,39

Alınan nəticələr bir daha sübut edir ki, həllolan pektin və protopektində qalakturan turşusunun miqdarı fərqlidir. Bu səbəbdən pektin maddələrinin təyini zamanı bu fraksiyalarda çevrilmə əmsallarının ədədi qiymətinin nəzərə alınması vacibdir. Cədvəl 3-də ayrı-ayrı fraksiyalarda çevrilmə əmsallarının təyininəndən bitki mənşəli məhsullarda pektin maddələrini fraksion təyini zamanı kolorimetrik - karbozol üsulundan istifadə etməklə tətbiq edilə bilər.

3.2. Nar meyvəsinin qabıqlarında olan pektin fraksiyalarının miqdarca xarakteristikası

Nar qabığında olan həllolan pektin və digər pektin maddələri fraksiyası təyin edildi. Bu işin prinsipi N.Qurbanovun işində olduğu kimidir.

Protopektin ammonium - oksalatda həllolan pektin şəklində təyin edilmişdir. Təyinatın nəticələri cədvəl 3.4-də verilmişdir.

Nar meyvəsi qabıqlarında pektin maddələrinin müxtəlif fraksiyalarının miqdarı.

Cədvəl 3.4

Nar meyvəsi (Gülöyşə sortu) qabıqlarında pektin maddələri fraksiyalarının adları	100 qr xammalda qalakturon turşusunun miqdarı, mq-la	Quru çəkiyə nəzərən faizlə miqdarı
Sərbəst qalakturon turşusu	200	1,7
Suda həllolan pektin	1100	9,1
Ammonium-oksalat məhlulunda həllolan pektin şəklində protopektin	500	4,1

1) Tədqiqat obyekti kimi Bakı şəhərinin ictimai iaşə müəssisələrinə daxil olmuş nar meyvəsi qabıqları, həmçinin Miri - Pak ticarət kompaniyasından gətirilmiş nar cecəsi istifadə olunmuşdur. Cədvəl 4-dən göründüyü kimi, nar qabıqlarında pektin maddələrinin miqdarı təxminən 4,1% olmuşdur. Göstərilən maddələr üzrə fraksiyaların müqayisəsi imkan verir ki, bu nəticələrə gələk:

- Yetişmiş nar meyvələrinin qabıqlarındakı pektin maddələri, əsasən, suda həllolan pektinlərdir.

- sərbəst qalakturon turşusunun yüksək miqdarı bir daha sübut edir ki, nar meyvəsi yetişdikdə pektin maddələrinin bir hissəsi dağılır.

- yetişmiş nar qabıqlarından alınan protopektin ammonium-oksalatda həllolan pektin formasındadır.

Bu deyilənlər bir daha nar qabıqlarından pektinin alınmasının məqsədyönlü olduğunu sübut edir.

3.2.1. Şirin və turşa şirin(gülöyşə) nar sortu meyvələri qabıqlarından pektinin ayrılması və xarakteristikası

3.2.2. Nar meyvəsi qabıqlarından pektin preparatlarının ayrılması və xarakteristikası

Nar qabığındakı pektin BKHUM-də(ümmum rusiya Qənnadı sənayesi elmi tədqiqat instutu) qəbul olunmuş metodla çıxarılmışdır.

Yaxşı yuyulmuş meyvələr kapron sürtgəcdə xırdalandıqdan sonra üzərinə 1:5 nisbətində qaynar HCl məhlulu ($\text{pH}=1,0-1,2$) tökülür. Protopektinin hidrolizi məqsədilə qarışıq 6 saat ərzində $68-70^{\circ}\text{C}$ -də su hamamında qızdırılır. Bundan sonra hidrolizat kapron parçadan filtrlənir və qalıq qaynar su ilə yuyulur. Ekstraktlar birləşdirilir. $32-35^{\circ}\text{C}$ -yə qədər soyudulur və 1 litr ekstrakta 20 ml hesabı ilə 25%-li AlCl_3 məhlulu əlavə edilir. Qarışığa 25%-li NH_3 məhlulu əlavə edərək $\text{pH}=3,8$ alınır. Aliminium pektinat çöküntüsü sentrifugalama ilə ayrılır və otaq temperaturunda qurudulur. Qurudulmuş və xırdalanmış alüminium-pektinat qarışıqlardan təmizlənmək üçün əvvəlcə 1 saat qarışdırılmaqla 75 %- li spirtə sonra spirt turşu qarışığı (75 ml 96%-li spirt +20 ml su + 5 ml HCl) ilə rəngsiz məhlul alınana qədər yuyulur. Hər dəfə spirt-turşu məhlulu qarışıqdan filtrlənir.

Xlorid turşusu metal ionları ilə yanaşı karotinin qalıqlarını da ekstraksiya edir. Sonra çöküntü 75% spirt və qələvi-spirt qarışığı (31,24 ml 96%-li spirt +0,69 ml 25%-li NH_3 +10 ml H_2O) yuyulur. Yuyulma Cl ionları tam kənarlaşana qədər davam etdirilir(AgNO_3 -lə yoxlama). Daha sonra çöküntü bir neçə dəfə 75%-li spirtlə yuyulur. Yuyulma üçün çöküntünün miqdarını 5 misli qədər spirt sərf olunur.

Pektin çöküntüsü otaq temperaturunda quruduqdan sonra bir neçə dəfə Petrodeyn efiri ilə yuyulur. Daha sonra çöküntü eksikatora CaCl_2 üzərində qurudulur. Bütün bu əməliyyatlardan sonra götürülmüş nar qabıqlarının kütləsinin 18,0 %- i qədər açıq-boz rəngli pektin tozu alınır.

3.3. Quru nar qabıqlarından alınan pektinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinin xarakteristikası

Bu məqsədlə pektin preparatları nəmliyə, küllüyə, iki variantda pektinin miqdarına, qalakturon turşusuna, sərbəst karboksil qruplarına görə, metoksil qruplarına görə, metoksilləşmiş karboksil qruplarına görə, asetil qruplarına və 1%-li məhlulu pH göstəricisinə görə tədqiqat bölməsində göstərilən üsullarla xarakterizə edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri cədvəl 3.1-də verilmişdir.

Müqayisə üçün Rusiya istehsalı olan alma pektini götürülmüşdür.

Cədvəl 3.1- də verilən göstəricilərə əsasən demək olar ki, nardan alınan pektin yüksək metoksilləşmiş pektinlərə aiddir və əsas göstəricilərə görə müqayisə üçün Rusiya istehsalı olan alma pektinindən üstündür. Bütün bunlar bir daha sübut edir ki, nar qabıqlarından pektinin istehsalı və onun yeyinti məqsədi ilə tətbiqi səmərəli və məqsədyönlüdür.

Cədvəl 3.5.

Pektin preparatlarının fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Göstəricilər	Alma pektini		Nar qabığı pektini	
	DÜST 18-62-72 görə	Təcrübədən alınanla	Gülöyşə	Şirin nar
Nəmlik, %-lə	14,00	14,50	15,6	16,0
Küllük, %-lə	3,50	2,69	4,0	4,5
Quru maddələrin miqdarı, %-lə				
Titrometrik üsula görə pektin	70,00	65,5	80,2	85,5
Kalsium-pektata görə pektin	-	68,4	75,5	80,3
Qalakturon turşusu	-	70,2	56,80	60,0

Sərbəst karnoksil qrupları (COOH)	-	6,0	9,45	10,07
Metoksilləşmiş karboksil qrupları	-	8,5	6,2	6,5
Metoksil qruplar	3,5-5,5	3,46	3,5	3,0
Asetil qrupları	0,50	0,64	0,35	0,25
1%-li məhlulda pH	3,0-3,6	3,90	4,10	4,0

3.4. Nar qabığından alınan pektindən istifadə etməklə jeleləşdirilən məmulatların texnologiyası

Bu məqsədlə laboratiya şəraitində nar qabığından alınmış pektin preparatından istifadə edilmişdir. Sənaye pektin preparatlarından alınan jeleləşdirilmiş marmeladın reseptura və texnologiyası ədəbiyyatda geniş şəkildə verilmişdir [20]. Bu proses zamanı istifadə olunan şəkər, patka və digər köməkəddici məhsullar müvafiq standartların tələblərinə uyğun gəlmişdir.

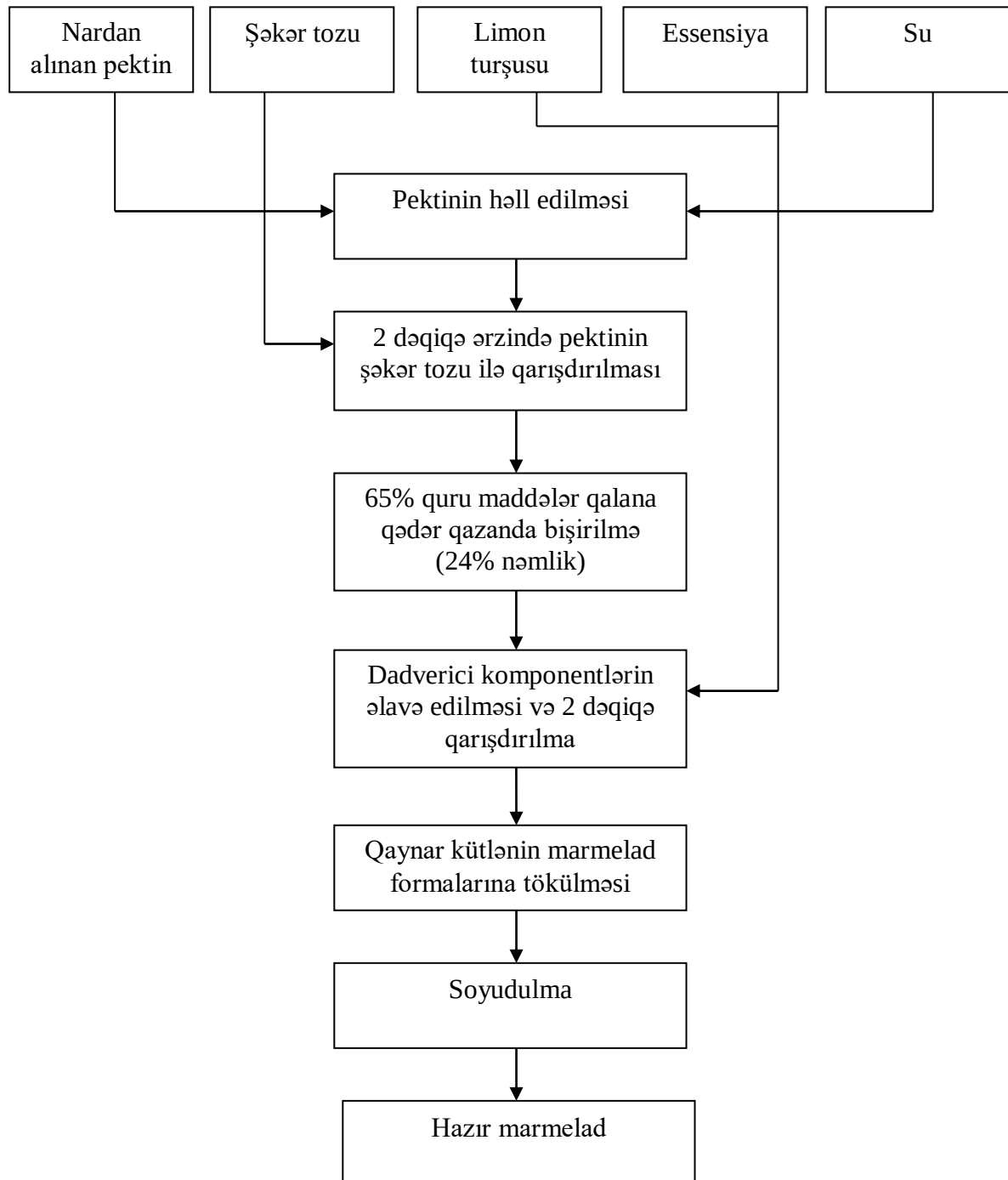
Əvvəlcə pektin suda həll edilmişdir. Marmelad texnoloji sxemə və resepturaya (cədvəl 3.1) uyğun hazırlanmışdır (şəkil 1) .

Cədvəl 3.6.

Marmeladın 2 variantda resepturası

Xammal	Quru maddələr, %-lə	1 ton hazır məhsula xammal sərfi			
		naturada	quru maddədə	naturada	quru maddədə
Şəkər tozu	99,85	693,5	692,5	693,5	692,5
Patka	78,0	31,0	24,2	31,0	24,0
Nardan alınan pektin	10,0	709,0	70,9	606,0	60,6
Meqvə essensiyası	-	0,4	-	0,4	-
Vanil essensiyası	-	0,25	-	0,25	-

Limon turşusu	40,0	5,25	2,1	5,25	2,2
Cəmi		16999,3	805	1769,3	805,3
Çıxım		1000,0	790,0	1000,0	709



Şəkil 3.1. Nardan alınan pektinlə marmelad istehsalının texnoloji sxemi.

FƏSİLIV. Pektin istehsalının təhlükəsizliyinin təminatı şərtlərinin işlənilib hazırlanması

4.1.Təhlüləsizliyin əsas problemləri və beynəlxalq HACCP sistemi haqqında

Respublikamızda HACCP sisteminin yaradılması zamanın tələblərindən irəli gəlmişdir.XXI əsr unikal texnologiyalarvə keyfiyyət əsridir.Məhsulun keyfiyyətinin artırılması və onun rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi,möhkəm iqtisadi davamlılığının təmin olunmasının şərtlərindəndir.

Beynəlxalq təcrübələr bunu çoxdan təsdiq etmişlər.Belə ki,sadəcə keyfiyyət problemini milli idea hesab etməklə əksər ölkələr iqtisadi krizisləri aradan qaldıra bilmişdir.

Hazırda HACCP sistemi qida məhsullarının keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin təminatında ən müasir qabaqlayıcı sistemlərdən biridir.

Avropada istehsal olunan qida məhsullarının satışı 1999-cu ildən etibarən müəssisələrin məhz HACCP sistemi ilə sertifikatlaşdırılması nəticəsində zəruri olmuşdur.

MDB-də,xüsusilə Rusiyada HACCP sisteminə əsasən könüllü sertifikatlaşdırmanın tətbiqi-QOST 507051-2001 “Keyfiyyət sistemləri keyfiyyətin HACCP prinsiplərinə əsasən idarə olunması ümumi tələblər”standartının tətbiqi ilə müəssisələr öz fəaliyyətlərini bu günə qədər davam etdirirlər.Burada “Sertifikatlaşdırmanın elmi tədqiqat instutu” rəhbərliyi altında qənnadı məmulatlarının və digər məhsulların istehsalı üzrə iri kompaniyaların çoxu,məsələn Rusiyada OAO “Pekar”,EAO “Pitiçe fabrika”,”Poskar”və s.müəssisələr özlərinin HACCP sistemlərini yaratmış istehsala tətbiq etmiş və sertifikatlaşdırmışlar.Burada “Texniki tənzimləmə” haqqında qəbul edilmiş qanunun tələblərinə müvafiq olaraq istehsal olunmuş məhsulların sertifikasiya olunmasına başlanmış onların keyfiyyətinin

yüksəldilməsi MCUCO900 standartının HACCP sisteminin tələblərinə uyğun olaraq bu gün də davam etdirilir.

Bu işə Azərbaycanda çoxdan başlanmışdır. AZERSUN HOLDİNG şirkətlər qrupunun istehsal etdiyi bir sıra məhsullar, çay istehsalı spirtli içkilər şərabçılıq məhsullarının bir çoxu artıq bu şərtlər gözlənilməklə istehsal olunmağa başlamışdır.

Müəssisələrdə, yeni texnologiyaların işlənməsində HACCP sisteminin tətbiq olunması xüsusiylə ehtibarlıdır. Çünki bu günə qədər işlədilən ənənəvi texnoloji üsulların, hazır məhsulların bakteriyal korlanması və nəmliyin itirilməsindən orqanoleptiki xassələrin dəyişdirilməsinin etibarlı qarantı hesab olunur. Təşkilatlar tərəfindən müəssisələrin idarə olunmasında qida məhsullarının təhlükəsizliyi zəruri xarakteristika olub xüsusi rol oynayır.

Qida məhsullarının mikroflorası məmulatların və yarımfabrikatlarının hazırlanması prosesində formalaşır deyə, onların mikrobioloji baxımdan təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədilə, ilk əvvəl çirklənmə təhlükəsini xammal və yarımfabrikatın tərkibində, həmçinin ətraf mühitdə azaltmaq lazımdır. Rusiyada ümumrusiya qənnadı məhsullarının elmi-tədqiqat institutunda qənnadı məmulatlarından nümunə götürmək üçün yeni QOST hazırlanmışdır. Bu standart (QOST 33536-2015 “Qənnadı məmulatları”. “Mezofil və aerob və fakültativ-aerob mikroorqanizimlərin təyini metodları”) əsasən mikroorqanizimlərin dəqiq öyrənilməsi aşağıdakı şəkildə göstərilən qaydada aparılır və onun daha məqsədə uyğunluğu müəyyənləşdirilmişdir. Bunu əldə rəhbər tutaraq biz istehsal olunmuş pektin preparatının mikrobioloji göstəricilərini tədqiq etdik.

4.2. Pektin preparatında KMAFAM-də təyini

a) QOST 10444.15-94 “Qida məhsulları” ilə KMAFAM-in təyini metodlarına əsasən aparılmışdır.

b) QOST 33536-2015 “Qida məhsulları” KMAFAM-in təyini metodu

Sadalanırları əldə rəhbər tutaraq pektin preparatının təhlükəsizliyi aşağıdakı cədvəldə göstərildiyi kimi təyin olunmuşdur.

Cədvəl4.1.

Nar pektini preparatının təyin olunmuş mikrobioloji göstəriciləri.

Tədqiq olunmuş preparatlar	Tədqiq olunmuş mikrobioloji göstəricilər, KOE/q	
	Mezofil aerob və fakültativ anaerob mikroorqanizimlər	Kif göbələkləri
Nar pektini	$1.5 \cdot 10^8$	30
Sənaye istehsalı çuğundur pektini	$3.0 \cdot 10^3$	<20

4.1-ci cədvəldəki məlumatlardan görünürki, pektin preparatı nüminələrində mikrobioloji çirklənmə göstəriciləri sənaye pektinləri səviyyəsinə uyğundur.

Apardığımız tədqiqatlar bir daha onu göstərdi ki, təklif olunan texnologiya ilə pektin istehsalı həm də onun mikrobioloji baxımdan zəif çirklənməsinə səbəb olur və buda onun saxlanmaya davamlılığını artırır. Beləliklə, təklif olunan texnologiya ilə yüksək toksilli pektin alınmasına imkan yaradılır.

4.3. Pektin istehsalında texnoloji proseslərin blok-sxemi və HACCP planının tərtibatı

Pektin istehsalı üzrə yeni texnologiyaların yaradılması, buraxılan məhsulun keyfiyyətinə nəzarət sistemlərinin tətbiqini ön plana çəkir.

Beləki, tədqiqat zamanı təhlükəli amilləri öyrənməklə, onların qidalanma üçün təhlükəsizliyini təmin etmək, həm də istehsalda və texnologiyalarda təhlükəsizliyi yaratmaq üçün əlverişli imkanlar əldə edilir.

HACCP sistemi əsasında risklərin idarə olunmasının mahiyyəti, texnoloji prosesdə, məhsulda və istehsal mühitində parametrlərin təyini və nəzarətinin həyata keçirilməsindən ibarətdir.

Bütün bunlar müəssisə şəraitində tətbiq olunduğu halda HACCP sistemi prinsiplərinə əsaslanmaqla, nar pektini texnologiyasının işlənib hazırlanmasında və istehsalda tətbiqində təhlükəsizlik şərtlərinin təmin olunmasının əsaslandırılmasından ibarətdir.

Tədqiqat zamanı standart tədqiqat metodlarından istifadə edilir. Burada risklərin analizi hər bir potensial təhlükə kriterisinə görə və onun nəticələrinin ağırlığına əsasən “Risklərin analizi diaqramını işlətməklə” “Qəbul olunan qərarlar ağacı” metodu ilə aparılmışdır.

Qida məhsullarının təhlükəsizliyinin idarə olunması kimi HACCP prinsipləri qəbul edilir və burada əsas diqqət nəzarət kritik nöqtələrinə (NKN, rusca KKT) yönəldilir. Bütün bunlar əhalinin qida məhsulu kimi qənnadı məmulatlarını necə qəbul etməsi, başqa sözlə pektinin onlar tərəfindən istehlakı ilə əlaqədardır, yəni bu zaman risklərin aradan qaldırılması tədbirləri işlənib hazırlanır.

Nar pektini istehsalının texnoloji proseslərin bütün mərhələlərində hazır məhsulun təhlükəsizlik göstəricilərinə təsirini nəzərə almaq lazım gəlir.

Xammal və hazır məmulatın istehsala hazırlanma izahatı tədqiqatın ilkin mərhələsində verilir və bütün bunlar normativ texniki sənədlərə uyğun olaraq həyata

keçirilir. Yeni məmulatın xarakteristikası eyniləşdirmə əlamətlərinə (orqanoleptiki,fiziki-kimyəvi) müvafiq olaraq yerinə yetirilir. Alınmış çeşiddə pektin istehsalı texnologiyasının izahında:istehsal üsulu, qablaşdırma növü,saxlanma şəraiti və yararlılıq müddəti,tətbiqində məhdudiyyətlər,istifadə üsulu göstərilir.

Pektin istehsalı prosesinin blok-sxemi tədqiqatın ikinci mərhələsində tərtib olunur.Bütün bunlar istehsal prosesi zamanı qida müəssisəsinin nəzarəti altında aparılır.

Sxemin düzgünlüyünə və tamamlanmış olmasına əmin olduqdan sonra müəssisə şəraitində təklif olunan pektin istehsalında qarşıya çıxan təhlükələrin analizi mərhələsinə başlanır. Yəni bioloji (mikrobioloji),kimyəvi və fiziki təhlükələrin,bununla yanaşı kritik proseslərin təhlili aparılır.Təhlükəli amillərin aşkar olunması və bu amillərin yaranması ehtimallarının xammal və inqrediyentlərdən,işçi heyətdən,avadanlıqlardan və s. asılı olaraq öyrənilməsi,xammalın qəbulu və saxlanılmasından,texnoloji proseslərdən asılı olaraq 4.2-ci cədvəldə göstəriləndiyi kimi həyata keçirilmişdir.

Risqlərin analizi metodu,aparılan texnoloji prosesin bütün hissələrində təhlükəli amillərin aşkara çıxması ehtimalları uyğunsuzluqların həll olunmasına əsaslanır.Həmin metod məhsulun istehsal mərhələsinə nisbətən sistemliliyinə görə fərqlənir;məhsula uyğun olmayan mümkün risk amillərinin mövcud olduğunu nəzərə alır və bunların analizini və nəzarətini həyata keçirir.

Bu zaman yaranan hər hansı təhlükəli amilin olması ehtimalının və onun ağır nəticəsi ilə başa çatacağının qiymətləndirilməsi mövcud informasiyaların və risklərin analizi diaqramını nəzərə alaraq ekspert metodunun köməyi ilə həyata keçirilmişdir.Bununla yanaşı nəzarət nöqtələri və kritik nəzarət nöqtələrinin eyniləşdirilməsi aparılmışdır.NKN-nin təyinin edilməsində texnoloji prosesin hər hansı mərhələsində pektin istehsalı zamanı yarana bilən təhlükəli amilin azaldılma səviyyəsi qədər aradan qaldırılması kimi qiymətləndirmə aparılmışdır.Pektin istehsalı üçün NKN (KKT)-nin müəyyənləşdirilməsi mülahizə yolu ilə “Qəbul edilən qərarlar

ağacı” üsulu ilə :NKN №1-metal qarışıqların mövcudluğu;NKN № 2-xarab edici mikroorqanizimlərin mövcudluğu (kiflər və s.) və s. muəttən edilməklə həll edilmişdir.

Fiziki cəhətdən təhlükəli amil kimi qida məhsullarında metal qarışıqların olması qəbul edilməzdir.Bioloji amil kimi mikroorqanizimlərin mövcudluğuda təhkükəlidir.Bütün bunlar cədvəl 4.2-də göstərildiyi kimi təyin olunmuşdur.

Cədvəl 4.2.

Pektin istehsalında texnologiyanın tətbiqi zamanı rast gəlinən təhlükəli amillərin siyahısı

Emal mərhələlərinin adı	Təhlükəli amillər	Təhlükəli amilin növü: fiziki, kimyəvi və bioloji(mikrobioloji)	Təhlükəli amilin baş verməsi ehtimalı	Təhlükəli amilin baş verdiyi halda doğurduğu nəticələr	Təhlükəli amilin qeydiyyat zərurəti	Kritik nəzarət nöqtəsi	Təhlükəli amilləri nəzarət üçün sənəd	Təhlükəli ərin qeydiyyatı
Xammal və ərzaqməhsulların qəbulu	İp-sap, qablaşdırma materialı, mikroorqanizimlərin, zərər vericilərin olması	F(fiziki)B(bakterioloji)K(kimyəvi)	3 2 2	1 1 2	Yoxdur Yoxdur Yoxdur	KN KN KN	POMP POMP POMP	1 №-li jurnal
Xammalın 20-22°C-də W=70-75% nəmlikdə saxlanması	Mikroorqanizimlərin, zərər verici və cücülərin qalıqlarının olması	B(bioloji) F(fiziki)	3 2	1 1	Yoxdur Yoxdur	KN KN	PPK POP	2 №-li jurnal
Xammalın	Mikroorqanizimlərin	B(bioloji)	3	1	Yoxdur	KN	PPK	2 №-li

2-5°C-də W=85- 95% nəmlikdə saxlanması	nizimlərin inkişafı							jurnal
Qablaşdırma dan xammalın çıxardılması- istehsal hazırlanması	Kənar qatışıqların varlığı, mik robların inkişafı	F(fiziki)B(bi oloji)	3 2	1 1	Yoxdur Yoxdur	KN T	PPK PPK	
Maqnitli qurğudan keçirməklə xammalın ələnməsi	Metal qarışıqların varlığı	F(fiziki)	4	2	Bəli1	KN	HACPP plan	3№-li jurnal
Yağın,pektin in təmizlənməsi	Tərkibiddə qablaşdırma materialının olma ehtimalı	F(fiziki)	2	1	Yoxdur	KN	PPKŞ	
Şəkərin xırdalanıb toz halına salınması	Kənar qarışıqların varlığı	F(fiziki)	2					4№-li jurnal 1№-li Yoxlama vərəqi
Emulsiyanın hazırlanması calıcı maşında çalınma	Maşın hissələrini n düşməsi,İş çi heyətdən qatışıqlar, Yağ ləkələrinin düşməsi	F(fiziki) F(fiziki) K(kimyəvi)	4 1 2	2 1 1	Bəli Yoxdur Yoxdur	KN KN KN	POMP PPK POMP	4№-li jurnal 1№-li Yoxlama vərəqi
Pektinin formaya salınması	Kənar qatışıqların olması,yuy ucu	F(fiziki) K(kimyəvi) K(kimyəvi)	4 2 1	2 1 1	Bəli Yoxdur Yoxdur	KN KN KN	POMP POMP POMP	Qeydiyyat at vərəqi№ 1

	qatışıqlar							
Pektininbişirilməsi	Kənar qatışıqların varlığı	F(fiziki)	1	1	Yoxdur	KN	PPK	1№-li Vərəq
Pektinin soyudulması	Mikrobları n varlığı	B(bioloji)	3	1	Yoxdur	KN	PPK	1№-li Vərəq
Peçenyanın qablaşdırılması	Mikrobları n varlığı	B(bioloji)	3	1	Yoxdur	KN	PPK	1№-li Vərəq
Pektinin otaq şəraitində saxlanılması	Göbələk və kiflərin olması	B9bioloji)	4	2	Bəli	KN	HACCP planı	2№-li Vərəq
Satışa hazırlanma	Mikroorqanizmlərin olması	B(bioloji)	3	1	Yoxdur	KN	PPK	

Cədvəl 4.3.

Nar pektini üçün HACCP planı

Texnoloji prosesin adı-xammalın istehsalə hazırlanması və hazır məmulatların saxlanması

Əməliyyatın adı	Təhlükəli amillər	Kritik nəzarət nöqtəsinin nömrəsi	Nəzarət parametri və onun son hədd qiyməti	Monitoring proseduru	Korrektirovka hərəkətləri	Qeydiyyat sənədi
Səpələnən toz şəkilli komponentlərin ələnməsi və maqnit tutucularınd	Mütal qarışıqların olması	NKN1	Yol verilmir	Hər növbədə azı 3 dəfə	Metal qarışıqları olduqda:1.Maqnitlərin təmizlənməsi. 2.Təhzizat mənbəyinin	Toz şəkilli xammalın qeydiyyat jurnalı

an keçirilməsi					dəyişdirilməsi	
Hazır pektin istehsalında anbarlarda 18,5°C saxlanması	Xarab edici mikrooraq nizimlərin varlığı;ma ya göbələyi və kiflər	NKN1	Maya göbələyi üçün 50KOE/q- dan çox olmamalı	Saxlanma şəraitinə nəzarət	Temperatur və nəmlikrejmin in gözlənməsi	Temperatur və nəmliyin yoxlanma və qeydiyyat lurnalı

Göstərilən blok-sxemə uyğun olaraq pektin istehsalının texnoloji sxemini, saxlanma və daşınma şərtlərini nəzərə alaraq təklif olunan texnologiya ilə yeni çeşiddə pektin istehsalının müəssisələrdə tətbiq olunduğu halda təhlükəsizlik parametrlərinin siyahısı və planı HACCP prinsipləri nəzərə alınaraq tərəfimizdən işlənib hazırlanmışdır.

Nəticə və təkliflər

1. Təqdim olunan işdə iki sort- Gülöyşə və Şirin nar sortlarının meyvələrinin qabıqlarından pektin preparatının alınmasının mümkünlüyü tədqiq olunmuşdur. Tədqiqat nəticəsində nar pektini istehsalının və ondan istifadə etməklə marmelad resepti və texnologiyası hazırlanmışdır.

2. Nar qabıqlarından pektin 2 variantda ayrılmış və əsas fiziki- kimyəvi göstəricilərinə görə xarakterizə edilmişdir.

3. Pektin preparatlarında nəmlik və küllük təyin edilmişdir.

4. Alınan pektinin miqdarı sənaye istehsalı olan çuğundur pektini ilə müqayisəli şəkildə titrometrik üsulla təyin edilmişdir.

5. Kalsium- pektata əsasən pektinin miqdarı təyin edilmişdir.

6. Nar qabığından alınmış, pektin preparatlarında sərbəst və metoksilləşmiş karboksil qruplarının miqdarı təyin edilmişdir.

7. Metoksil və asetil qruplarının miqdarı təyin edilmişdir.

8. Alınmış pektin preparatında qalakturon turşusunun miqdarı təyin edilmişdir.

9. Pektinin 1%-li su məhlulunun pH-ı təyin edilmişdir.

10. Göstərilmişdir ki, 2 sort nar meyvələrinin qabıqlarından alınan pektin əsas fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə orta dərəcəli metoksilləşmiş pektinlərə aiddir.

11. Nar meyvəsi qabıqlarından pektinin alınması məqsədyönlüdür və pektinin alınması üsulu qida məqsədilə tətbiq olunan pektin istehsalı üçün tövsiyə oluna bilər.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

- 1.Карашарлы А.С. Гранат и его использование. Баку, Азернешр,1979г., 119 с.
- 2.ГОСТ 27573-87. Плоды граната свежие.
- 3.Осенова Е.Х., Лемшенко И.М.,Моторнова Р.Н.
Субтропические и тропические плоды. М., “Экономика”, 1969, 174 с
- 4.Гаммермен А. Ф., Тном М. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. М., Медицина, 1976.
- 5.Mustafayev I., Qasimov M. “Azərbaycanın faydalı bitki sərvətləri”, B.,1992
- 6.Методы биохимического исследования растений, Под. Ред.Ермаков А.И., Л., “Колос”, 1992.
- 7.Толстогузов В.Б. Искусственные продукты питания, М., Наука, 1978, 231 с.
- 8.Грысс З. Использование отходов плодоовощной консервной промышленности. Перевод с Польского. М., Пищ. Пром., 1974.
- 9.Попов Е.М. Естествознание и проблемы белка. Москва, “Высшая школа”, 1989.
- 10.Марх А. Т. И др. ИЗВ. Вузов СССР. Пищевая технология, 1977, №6, с.156.
- 11.Тураходжаев М.Т., Пулатов А.А. Способ получения пищевого белка из шрота хлопчатника. Авт. Свид. №427693. Офсц. Бюл., 1974, №18. С.10.
- 12.Склеров М.А. Экспресс-информ. Масло-жыр. Пром-ест,1974, вып. 1, с.8.
- 13.Красильников В.Н., Сланевская А.В., Логвинова Т.Г. Масло-жир. Пром-есть. 1973, №, с.18.
- 14.Юнусов С.Ю., Юллашев П.Х., Кучеренкова М.А., Овчинникова Н.Л.,
Способ выделения белка из шрота хлопчатника. Авт. Свид. №387692, Офиц. Бюл., 1973, №28, с.16.
- 15.Страшенко Е.С., Тромифова Н.А., Тр. ВСЕС. Н.-и. ин-та консервн, и овощесушилн. Пром-сти, 1974, вып.20, с.51.
- 16.Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М., “Колос”, 1976.

- 17.Щербаков В.Г., Гонщикова Л.М., Коваленко Н.П., Изв. Вузов СССР, Пищевая технология, 1976. №1, с. 154
- 18.Покровский А.А., Вопросы питания, 1975, №1. С.154
- 19.Гапоненков Т.К. Проценко З.И. Определение пектиновых веществ в яблоках фотоэлектрическим колориметром по реакции окрашивания. Консервная и овощесушильная промышленность, 1963, №1, с.29-30.
- 20.Сапожникова Е.В. Пектиновые вещества и пектолитические ферменты. Биологическая химия, 1971, т.5. №3, с.1-138.
- 21.Тищенко В.П., Сапожникова Е.В., Качественная характеристика пектиновых веществ разных растений. Прикл.биохим., и микробиол., 1972, т.8, т.5. №3, с.586-590.
- 22.Шелухина Н.Г., Ашубаева З.Д., Аймухаммедова Г.Б., Пектиновые вещества, их некоторые свойства и производные. Фрунзе, Илим, 1970, 73 с.
- 23.Джослин М.А., Химия протопектина. –В кн. Новое зарубежной пищевой промышленности. М., Пищевая промышленность, 1968, с. 350-456.
- 24.Вечер А.С., Голынская Л.А., Левицкая М.В. Определение пектиновых веществ в картофеле. Физиология и биохимия культурных растений, 1979, том 5, вып. 5, с. 549-552.
- 25.Гапоненков Т.К., Сендечная К.И., Количественное определение различных форм галактуровоной кислоты в растениях. Изв. ВУЗов. Сер. Пищевая технология, 1965, №3, с.170-172.
26. Karl Hermann. Über die Inhaltsstoffe und die Verwendung Wichtiger exotischer Obstarten. IV. Kaki und Granatapfel. Die industrielle Obst- und Gemüseverwertung, №4, 1994, s.130-135
- 27.Cemeroglu B. Artik N. Erbas S. Gewinnung von Granatafelsaft und seine Zusammensetzung. Flüssiges Obst. Jg 59, №6, 1992, s.335340.

28. Pabie M.M., Hassan A.M. and Eisa E.S. Physical and Chemical Properties of Pomegranate Peel Pectin and its effect on blood Glucose tolerance in normal and diabetic rabbits. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 20(5), 1995, s. 2491-2500.
29. El-Nemr S.E., I.A. Ismail and M. Ragab. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit. *Die Nahrung*, 34(7), 1990, s. 601-606.
30. Levent bayandırılı, Serpil Sahin. Der Effekt einiger Klar-verfahren auf die Qualität von Granatapfelsaft. *Die industrielle Obst-und Gemüseverwertung*, №1, 1994, s. 18-21
31. Rouse A., Atkins C. Cm. J. Koch und D. Hess. Ein Beitrag Zur Pektinbestimmung in Fruchtsäften. *Lebensm. Untersuch. Forsch.*, 1965, BD 126, №1, 5, 25-38
32. Fan T.Y., Sosulski F.W., Hamon N.W., *Cereal Chem.*, 1976, 53, №1, 118
33. Lew E. Ih., Houston D.F. *Cereal Chem.*, 1975, 52, №5, 748.
34. Saunders R.M., Connor M.A. *Cereal Chem.*, 1975, 52, №1, 93.

X ü l a s ə

Magistr dissertasiyasında Nar meyvələrinin ikinci dərəcəli sənaye emalı məhsullarından yüksək metoksilli qida pektini alınması texnologiyasının işlənilib hazırlanması tədqiq edilmişdir.

Kalsium- pektat metodu ilə pektinin miqdarının və pektin preparatı təyin edilmişdir. Titrometrik üsulla pektinin miqdarı və keyfiyyət göstəriciləri təyin edilmişdir.

Nar meyvələri cecəsinin kimyəvi tərkibi ümumi məlum olan üsullarla tədqiq edilmişdir. Yəni nəmliyin miqdarı, şəkərin miqdarı, titrləşən turşuluq, aşılayıcı və rəngləyici maddələr və digər göstəricilər bitkilərin biokimyəvi tədqiqi üsulları ilə təyin edilmişdir.

Laboratoriya şəraitində Nar meyvəsi cecəsinin əsas fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyini öyrənilmişdir.

АННОТАЦИЯ

В магистерской работе изучено технология производства пищевых продуктов с высоким содержанием метоксида из плодов граната и продуктов вторичной промышленной переработки.

Кальциево-пектатный метод используется для приготовления пектина и пектина. Количество и качество пектина определяли титрометрическим методом.

Химический состав семян граната изучали общеизвестными методами. То есть количество влаги, содержание сахара, титрующая кислотность, дубильные и красящие вещества и другие показатели определяются биохимическими методами растений.

Определение основных физико-химических показателей семян граната изучали в лабораторных условиях.

Annotation

In the master's thesis, the study of technology for the production of high-methoxide food pectides from pomegranate fruits from secondary industrial processing products has been studied.

Calcium-pectate method is used for pectin and pectin preparation. The amount and quality of pectin were determined by the titrometric method.

The chemical composition of pomegranate seeds has been studied by commonly known methods. That is, the amount of moisture, sugar content, titrating acidity, tanning and coloring agents, and other indicators are determined by the biochemical methods of the plants.

Determination of the basic physical and chemical parameters of the pomegranate seeds was studied in laboratory conditions.