

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD ÜNİVERSİTETİ
«MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ»

Mirzəyev Mehdi Eldar oğlunun

**«Kolloid sistemin stabilləşməsi yolu ilə likyor-araq məhsullarının
keyfiyyətinin təmini üsullarının işlənməsi» mövzusunda**

MAGİSTR DİSSERTASIYA

İstiqamətin şifri və adı: 060642 – “Qida məhsulları mühəndisliyi”

İxtisasın adı: “Şərabçılıq və qıcqırtma istehsalının texnologiyası”

Elmi rəhbər: Tex. ü.f.d Kazımova İ. H

Magistr proqramının rəhbəri: dos. Omarova E.M.

Kafedra müdiri: b.f.d.dos. M.H. Məhərrəmov

Mündəricat

GİRİŞ.....	3
I. ƏDƏBİYYAT İCMALI	
1.1 Likyor araq istehsalında fenol maddələri bulanıqlıq əmələgətiricilər kimi....	7
1.2 Likyor-araq məmulatlarında bulanıqların növləri.....	12
1.3 Likyor-araq məmulatlarının və onun yarımfabrikatlarının kolloid dayanıqlığının yüksəldilməsi üsulları.....	17
1.4 Likyor-araq sənayesində sabitləşdiricilərin tətbiqi.....	21
1.5 Nişastanın modifikasiya üsulları.....	26
II. EKSPERİMENTAL TƏDQİQATLAR VƏ ONUN APARILMA METODOLOGİYASI	
2.1 Eksperimentin etaplari və işin təşkili.....	34
2.2 Tədqiqatın obyektləri və metodları.....	36
2.3 Sabitləşdirici maddələrin ticarət təkliflərinin analizi.....	37
III. LİKİYOR-ARAQ SƏNAYESİNDƏ YARIMFABRİKATLARIN SABİTLƏŞDİRİLMƏSİNİN TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ	
3.1 Likyor-araq yarımfabrikatlarının dayanıqlığını təyin edən amillərin analizi.....	44
3.2 Nativ qarğıdalı nişastasının modifikasiyasının parametrlərinin çoxyüksək tezlikli şüalanma ilə təyini	48
3.3 Model məhlulların sabitləşdirici maddələrinin xassələrinin tədqiqi.....	50
3.4 Likyor-araq yarımfabrikatlarının sabitliyinə modifikasiya olunmuş nişastanın təsirlərinin optimal parametrlərinin seçilməsi.....	57
IV. SPİRTLƏŞDİRİLMİŞ MORSLARDAN HAZIRLANMIŞ HAZIR MƏMULATLARIN KEYFİYYƏTİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	
NƏTİCƏ.....	73
ƏDƏBİYYAT.....	74
REZÜME.....	79
SUMMARY.....	80

Giriş

Spirтли içki məmulatlarının istehsalında ənənəvi istifadə edilən xammalın təbii növləri: otlar, meyvələr, giləmeyvələr, köklər və s, böyük qida dəyərinə malikdirlər, buna görə onların əsasında yüksək keyfiyyətli məhsul edilir. Bununla belə, bitki xammalının texnoloji prosesində emal zamanı bu yüksək molekulyar birləşmələrin artıq miqdarının aradan qaldırılmasına dair istehsal məsələsini həll etmək lazımdır, meyvə, pektin, fenolik maddələr kimi, morsun, şirələrin, ekstraktların optimal verim və xüsusiyyətlərini təmin etməkdə çətinlik yaradır, uzunmüddətli saxlama zamanı hazır məhsulların sabilliyini azaldır.

Hazır süzülmüş içkilərinin kolloid sisteminin tarazlığının pozulması əvvəlcə bulantı yaranmasına gətirir, amma sonra – çöküntü əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Bu baxımdan şəffaflaşdırma prosesini optimallaşdırmaq və içkilərin şəffaflığının artırılması üçün əlavə texnoloji metodlara ehtiyac var. Meyvə və giləmeyvə yarımfabrikat məhsulların kolloid müqavimətini yaxşılaşdırmaq üçün müxtəlif fiziki, fizikokimyəvi, adsorbsiya və fermentativ üsullar istifadə olunur. Spirтли içkilərin sabitliyini artırmaq yalnız texnoloji deyil, həm də iqtisadi bir məsələdir, çünki məhsulların yüksək sabilliyi onun rəqabət qabiliyyətini artırır. Buna görə, spirтли içkilərin kolloid sabilliyini artırmaq üçün stabilizatorların effektiv növlərinin və formalarının axtarışı bu sənayedə aktual bir məsələdir.

Nişasta – yeyinti sənayesinin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunan əhəmiyyətli qida və texniki məhsuldur. Hal-hazırda təbii nişastanın xüsusiyyətlərinin məqsədyönlü dəyişikliyinə effektiv üsullarının hazırlaması üzrə elmi istiqamət müvəffəqiyyətlə inkişaf edir, yəni kimyaların (turşu, oksidləşdirmə hidrolizi), biokimyəvilər (ferment hidrolizi) və fiziki təsirlər (mexanikilər, temperatur, ultrasəs və dalğavarilər) köməyi ilə onun modifikasiya edilməsi.

Reaktiv olmayan üsulun nişastaya təsir etməsinə, xüsusiyyətlərini dəyişdirməsinə icazə verən fiziki modifikasiya üsulları böyük maraq doğurur.

Dissertasiya işin məqsədi modifikasiya olunmuş nişasta ilə kolloid sistemin stabilləşdirilməsiylə spirtli içkilərin keyfiyyətini təmin etməkdir.

Elmi yenilik. Alınan nəticələrin elmi yeniliyi, kolloid sistemdə bulanıqlıq yaradan maddələri modifikasiya edilmiş nişasta ilə çıxararaq alkoqollu içkilərin keyfiyyətini təmin etməkdir.

Dissertasiya işinin aşağıdakı nəticələri elmi yenilik əlamətlərinə cavab verir:

- Yüksək tezlikli şüanın təbii qarğıdalı nişastasının modifikasiyasının effektivliyi göstərilmişdir;
- Modifikasiya edilmiş nişastanın, spirtli içki istehsalının yarımfabrikat məhsullarının mutagenləri üzərindəki təsir mexanizmi təklif edilmişdir;
- Emal zamanı polifenol maddələrin model həllərdən çıxarılmasının əsas qanunları;
- Yarımfabrikat məhsulların kolloid sisteminin stabilləşdirilməsi prosesində bulantıların polifenol komponentində keyfiyyət dəyişiklikləri göstərir.

Nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.

İşin nəzəri əhəmiyyəti, mutant tərkib hissələrini yarımfabrikat məhsullardan çıxararaq spirtli içkilərin keyfiyyət və stabilliyinin yaxşılaşdırılmasını əsaslandırmaqdır.

Tədqiqatın nəticələrinin praktiki əhəmiyyəti modifikasiya edilmiş nişasta istifadə edərək spirtli içkilərin kolloid sisteminin stabilləşdirilməsi metodlarının işlənməsidir..

Spirtli içkilərin hazırlanması texnologiyası hazırlanmışdır, modifikasiya olunmuş nişastanı əsas mutasiya agentlərinin bir sorbenti olaraq əldə etmişdir.

Tədqiqat obyektləri kimi meyvə və meyvə yarımfabrikatları, spirtləşdirilmiş morslar, mərcan , qara qarağatdan alınan meyvə giləmeyvə xammalı və spirt istifadə edildi.

- Qarğıdalı nişastasası
- Modifikasiya olunmuş nişasta nümunələri

Tədqiqat metodu qida məhsullarının uzun müddət saxlanması üsulu ilə keyfiyyətin təminatının elmi metod və prinsiplərə əsaslanır.

Bütün tədqiqatlar Likyor-araq sənayesində qəbul edilmiş standart distillə metodlardan istifadə edilmişdir.

1. Xammalda quru maddələrin kütləvi tərkibi refraktometriya ilə müəyyən edilmişdir [28], morslarda isə distillə üsulu ilə [19].
2. Turşuluq titrimetrik olaraq təyin olundu [6].
3. Şəkərlərin tərkibi Willstatter-Schudl yöntemi ilə belirlənmişdir [6].
4. Pektin maddələrinin tərkibi həcm üsulu ilə müəyyən edilmişdir.
5. Protein tərkibi Louri metodu ilə müəyyən edilmişdir [24].
6. Çöküntü kütlə fraksiyası üsulla müəyyən edilmişdir [19].
7. Fenolik maddələrin ümumi tərkibi kolorimetrik üsulla müəyyən edilmişdir.
8. Polifenol maddələrin tərkibini Erumanisa metoduyla [34].

Hazır məhsulların spirt tərkibi QOST12787-81 distillə üsulu ilə müəyyən edilmişdir [14].

9. Fenolik maddələrin keyfiyyət tərkibi spektroqrafik üsulla müəyyən edilmişdir.
10. Morsların müqavimətə görə testləri prosedura uyğun olaraq həyata keçirilmişdir [21].
11. Emaldan sonra içki içərisində hidrokolloidlərin olması və ya olmaması yod ilə reaksiya ilə müəyyən edilmişdir [20].
12. Hazır içkilərin keyfiyyətinin orqanoleptik qiymətləndirilməsi bir dequstasiya üsulu ilə qiymətləndirilmişdir [17,27,28,33,36].

Hazır içkilərin keyfiyyətini göstəricilərin ümumi indeksinə görə qiymətləndirilmişdir, morsların emalı nəticəsində alınan çöküntü isə mikroskopla qeydə alındı. Tədqiqatlar 3-4 dəfə təkrar aparılmış və nəticələr riyazi statistika üsulları ilə işlənmişdir. Eksperimental hissədə ml üçün indekslərin orta qiymətləri ($\bar{x} + m1$).

- polifenolik maddələr üçün + 2.00
- A fraksiya zülal üçün ümumi protein tərkibi + 0.20
- turşuluq dərəcəsi üçün + 0,02
- spirtin miqdarı üçün + 0,10
- quru maddələr üçün + 0,10
- pektin maddələri üçün + 0,01
- şəkərlər üçün + 0,20

I. ƏDƏBİYYAT İCMALI

1.1 Likyor araq istehsalında fenol maddələri bulanıqlıq əmələgətiricilər kimi

Fenol maddələri əsas bulanıqlıq əmələgətiricilər kimi istifadə olunan aromatik birləşmədir, hidroksil qruplarının -OH'ların aromatik halqanın karbon atomlarına bağlı olduğu aromatik birləşmələrdir. [9,3,29,33,34]

Fenolik birləşmələr bioloji aktivliyə malik təbii birləşmələrin ən yayılmış və çoxsaylı siniflərindən biridir. (fəaliyyət bir molekulda birləşdirilmiş aromatik nüvə və OH qruplarının reaksiyanın sürətini əhəmiyyətli dərəcədə artıraraq bir-birinə təsir göstərməsi ilə təmin olunur).

Xüsusilə də qələvi bir mühitdə sürətlə oksidləşə bilər. Həmçinin ağır metallar ilə qarşılıqlı əlaqədə olan fenollar parlaq rəngli birləşmələr meydana gətirir.

OH qruplarının sayı bir və çoxatomlu fenollar arasında fərqlənir.

Bir və ya iki aromatik halqalı sadə fenol müxtəlif bioloji xüsusiyyətlərə malikdir (ən aktivdir) və farmakoloji fəaliyyətin ən geniş spektridir. Bu birləşmələr daha çox çay yarpağında mövcuddur, lakin onlar əsasən emal zamanı itirilirlər. Fenolik birləşmələrin ən sadə nümayəndəsi fenoldur, katexinlər və leykoantosiyantinlərin oliqomerik törəmələri ümumi adda birləşdirilir: proantosiyanidlər, polimerlər tanin, lignin və melaninlər aiddir [1,4,25].

Bitki və heyvanların həyatında onların bioloji rolu müxtəlifdir. Bütün reduksiya reaksiyaları polifenol birləşmələrinin birbaşa iştirakı ilə baş verir, onlar elektronların daşıyıcısıdır.

Polifenolların böyük bir qrupu aktivləşdirici və bitki artımının inhibitorlarıdır [8]. Polifenollar antioksidant aktivliyinə malikdirlər, çünki ağır metalların ionlarını həll edilməyən komplekslərə bağlayırlar, bununla da ağır metallar katalitik xüsusiyyətlərdən məhrum edir, həmçinin polifenollar azad radikal proseslərini dayandıra bilir [7].

Bütün təbii və rəngli içkilərin hazırlanmasında fenol əsas xammal mənbəyidir. Əsasən bu xammalda iki aromatik halqa olan fenollar (kateşinlər, polimer fenolik birləşmələr - polifenollar vardır.

Flavonoidlər oksidləşmə dərəcəsinə görə bölünürlər: onlardan alınan kateşinlər, oksidləşən flavonollar.

Flavonoidlər. Bu, etil və metil spirtlərində, suda yaxşı həll edilən, lakin üzvi həlledicilərdə zəif şəkildə həll edilən rəngsiz və dadsız kristal bir maddədir. Onlar günəş işığında oksidləşirlər və temperatur yüksəlir. Turşularla reaksiyada kateşinlərlə həll olmayan birləşmələr əmələ gətirir.

Flavolanlar (ədəbiyyatda olduğu kimi, adlarını flabofenlər kimi tapa bilərsiniz). Flabafenlər suda həll olunmayan, lakin spirdə asanlıqla həll olan "qırmızı maddələr"dir [8]. Oksidləşdirici fermentlərin iştirakı ilə, kateşinlərin oksidləşməsi çox sürətlə gedir və təzə sıxılmış alma şirəsinin sürətlə qaralmasına səbəb ola bilər.

Flavonoidlərin bir çoxunda P-vitamini var - flavonoidlər qan damarlarının elastikliyinə artırır və onların keçiriciliyini normallaşdırır. Və kateşinlər digər flavonoid birləşmələr qrupları ilə müqayisədə ən güclü P-vitamin aktivliyinə malikdirlər [8].

Leykoantosianlar (flavan-3,4-diols) meyvə və tərəvəzlərdə kateşinlərlə yanaşı mövcuddur, lakin kateşinlərdən çoxdur. Əsasən konservləşdirmə vaxtı meyvələrin rənginin dəyişikliyinə səbəbi leykoantosianlardır. Leykoantosianlar eyni həlledicilərdə kateşinlər kimi həll olur. Meyvələrdə əsasən leykoantosianların oliqomerləri və polimerləri müşayiət olunur.

Yüksək dərəcədə oksidləşmə dərəcəsi səbəbiylə flavonlar və flavanollar emal zamanı meyvə və tərəvəz rənginin dəyişməsinə kateşinlər və antosiyanlardan daha az təsir göstərir [8].

Flavanolların ən tanınmış nümayəndələri - naringenin, eriodiktiol, qesperidin - sitrus meyvələrində qlikosid şəklində tapılmışdır. Sitrus meyvələri və qabığının tərkibində flavonol və flavon qlikosidlərin metoksillenmiş cütükləri vardır.

Antosiyanidlərin sələfləri dehidroflavonollardır: sianidin, delfinidin və pelaqronidin (çəhrayıdan qara və bənövşəyə qədər). Antosiyanidlərin qlikozidləri adətən antosiyaninlərdir. Sianidin qlikozidləri gilə, gavalı, çiyələk və üzümün müxtəlif meyvələrini rəngləyən maddələrin kimyəvi tərkibinə daxil edilmişdir. Moruğun, qarağatın giləmeyvələrində, mərcanlar, mərsinlər rəngləyən maddələr sianidin törəmələriylə təqdim edilmişdir. [29].

Antosiyaninlər qlükoza, qalaktoz və ramnozanın qalıqları rəngli bir aqlukon - antosiyanidinlə əlaqəli olan qlükozidlərdir. Antosiyaninlərin kimyəvi tərkibindəki polifenol maddələr meyvələri rəngləndirən maddələrə fərqli tonlardakı qırmızı və bənövşəyi pigmentlər gətirir.

Şirələr və morslar istehsal edərkən, antosiyaninlər asanlıqla suya keçir, buna görə də onların təbii rəngini qorumaq lazımdır. Antosiyaninlər istilik təsiri və soyutma şəraitində, eləcə də biyokimyəvi çevrilmələrin təsirində dəyişirlər [11].

Polifenoller meyvə, giləmeyvə və tərəvəz keyfiyyəti və qida dəyərinə çox əhəmiyyətli təsiri var: meyvələrin, tərəvəzlərin rənglərinin itirilməsi və orijinal xammalın xarakterik xüsusiyyətləri arasında dəyişikliklərin başlıca səbəblərindən biri - şirələrin istehsalında texnoloji proseslərin təsiri altında polifenollardakı dəyişikliklərdir. Meyvələrin və tərəvəzlərin toxumalarının qəfəslərinin bütövlüyünün pozulması, hansı ki, bunun nəticəsində tündləşməsinə səbəb olur, çox hallarda istilik şəraitində oksidləşdirici proseslərin inkişafı polifenolik birləşmələrin kimyəvi strukturunda və xüsusiyyətlərində dəyişikliklərin baş verməsinə səbəb olur [4,5,6,12].

Bəzi meyvələrin büzüsdürücü və acı dadı aş maddələrin (tanninin) olmasıyla izah olunur, təzə kəsikdə meyvələrin qaralmasına və preslənmiş şirənin və morsun sürətli qaralmasına səbəb olurlar, onlar bununla izah olunur ki, aş maddələri

oksidləşdirmə fermentləri təsiri altında tünd rənglənmiş flobafeniya çevrilir. Beləliklə müalicə olunmamış meyvə qabığında zülal qarşılıqlı təsir nəticəsində sabit çarpaz əlaqə qurulur. Təbiətdə tanenlərin 1000-5000 molekulyar kütləsi var və birləşmələrin tərkibi yaxın olan birləşmələr toplusudur, onların qeyri-kimyəvi bir təbiətə malik olmasına baxmayaraq, hidroliz və kondensasiya olan tanninlərə bölünür [7].

Hidroliz edilə bilən Tanninlər – mürəkkəb efirləri, qlükoza və ya fenollar və aromatik hidroksikarboksilik turşuları və bu turşuların törəmələridir. Bu maddələr qrupunun əsas nümayəndəsi tanindir. Hidroliz edilmiş tanenlər seyrəlmiş turşu reaksiyaya girdikdə daha sadə fenolik və qeyri-fenolik birləşmələr meydana gətirmək üçün parçalanırlar.

Hallotaninlər qlükoza və qal turşusuna parçalanırlar. Pentaqalloil-qlükoza hallotanininin əsas əlaqəsidir. Tərkibində daha dörd qal turşusu qalıqları birləşmələrə əlavə olunur və dörddən artıq bu cür qalıqlar ola bilər və onlar qlükozanın müxtəlif karbon atomlarına müxtəlif kombinasiyalarda qoşula bilərlər, alınan mürəkkəb birləşmə hallotanindir [29].

Ellagic tanninləri hidrolizi həll olunmayan ellagic turşusunun çıxarılmasına gətirib çıxaran, qalaktik maddələrlə fərqlənir. Bu maddələr nar qatı qabığında, evkalipt ağacında yerləşir.

Kondensasiya edilmiş taninlər hidrolize edilmiş olanlardan fərqlənir, seyrəldirilmiş turşuları ilə isidilən zaman daha da sıxışdırılırlar. Kondensasiya edilmiş taninlər öz mürəkkəb kimya təbiətinə görə katexinin polimeridir və ya leykoantosianların kopolimerleridir.

Taninlər zülalları bağlaya bilir və onlarla çökər. Onların da tünd dadı var.

Giləmeyvələrdə və meyvələrdə aşı maddələr əsasən katexin şəklindədir, amma taninlər daha kiçik miqdarda Tanin olur və belə maddələr haqqında tanin fenol xarakterə malikdirlər, onlar dadverən keyfiyyətlərə və meyvə şirələrinin

rəngləməsinə spesifik təsiri göstərilir. Metal ionları və fermentləri ilə katalitik oksidləşmə və ya tanenin özünü oksidləşməsi şirələrin rənglərinin dəyişikliyinə səbəb olur, məsələn onların qaralması. Meyvələrdə taninin miqdarı yetişmə müddətində azalır, buna görə də meyvə sularında onların sayı azdır. Tanin əla sətəlcəmə qarşı vasitə kimi xidmət edir [15].

Bir tanenin başqa bir qrupunu fərqləndirmək üçün 180 - 200 ° C-ə qədər qızdırılır, belə şəraitdə taninlərin hidrolizindən piroqallol, kondensasiyasından flabofenlər və pirokatexinlər alınır.

Kondensasiya edilən taninlər katexinlərin oksidləşdirmə kondensasiya əlaqəsində və ya antosianların çevrilməsi ilə əlaqədar yaranır. Məsələn, dəmir oksidin duzları ilə hidrolizli taninlər mavi rəng və kondensasiya edilmiş taninlər ilə tünd yaşıl rəng verirlər.

Taninlər əsasən ağaclar qabığında olur və meyvələrin qabıqları, ikincisi əsasən kondensasiya edilmiş şəkildə.

Taninlər həmçinin qarğıdalı və üzümdə tapılmışdır. Rəvan, kök, qara qarağat, Zoğalda taninlərin böyük bir tərkib hissəsi vardır. Onsuz da yetişməmiş meyvələrdə taninin miqdarının yetkin olandan daha çox olduğu bizə məlumdur.

Likor məhsullarının xüsusilə taninlərin antiseptik xüsusiyyətləri, xammalın saxlanması çox vacib rol oynayır, həmçinin eləcə də dadın təmizliyini və təzəliyini içkiyə vermək imkanı var. Taninlər zülalları çökdürərək meyvə və giləmeyvə yarımfabrikatlarının və içkilərinin kolloid sisteminin yaxşılaşmasına kömək edir. Meyvə və giləmeyvə dondurulduqda, onların içindəki tanenlərin miqdarı azalır. (protoplazmanın koagulyasiyası və hüceyrə qəfəsinin pozulması səbəbindən, havadaki oksigen taninləri oksidləşdirir. Bundan əlavə, zülal və alkaloidlərlə bəzi tanninlər həll olmayan mürəkkəb birləşmələr əmələ gətirirlər.) Buna görə şirələrin və meyvəli içki istehsalında qarağat, zoğal, göyəm və üvəz giləmeyvələrindən daha çox əldə olunur, çünki onlar daha yumşaq dada (zövqə) malikdirlər [13].

Beləliklə, alkoqollu içkilər və yarımfabrikatlı məmulatlarda onların bulanmalarının əsas komponentləri polifenol və polifenol-protein kompleksləridir, daha az hallarda mineral maddələr, polisaxaridlər, həmçinin bu birləşmələrin müxtəlif kompleksləri öz aralarında səbəb olur.

1.2 Likyor-araq məmulatlarında bulanıqların növləri

Spirtli içkilər zavodundakı məmulatların və onların hazırlığı üçün olan yarımfabrikatların bir neçə növ bulanmaları olur: metal, biokimyəvi oksidləşmə kəsi, mikrobioloji, kolloid bulantılar [10,11,30,31].

Metal bulanmalar Metallar xammaldan hazır spirtli içkilərə keçirlər, həmçinin onların yarımfabrikatları (spirtlənmiş morslar, spirtlənmişlər şirələr) içkilərin möhkəmliyinə mənfi təsir göstərmirlər, çünki onların miqdarı əhəmiyyətsizdir. İçkilərin hazırlanmasında əsas çətinliklər texnoloji prosesin müxtəlif mərhələlərində içkilərə daxil olan metalların tərkib hissəsi ilə bağlıdır. Metal avadanlıqla təmasda alkoqollu şirələrin və şirələrin sulfidləşməsi ilə yarımfabrikatlı məmulatları dəmirə zənginləşdirmək üçün şərait yaradılır. Bu içkilərin dəmirə əhəmiyyətli dərəcədə doldurulması onların qara metallardan hazırlanmış metal tanklarda saxlandığı zaman baş verir, bu istifadə olunan örtüklərin qeyri-kafi effektivliyi ilə izah edilə bilər.

Tərkibindəki dəmir artımının sabitlənməsi üçün spirt-rektifikatla reaksiyasından istifadə edilə bilər, həmçinin dəmir polifenollar, üzvi turşular, azotlu maddələr və s. ilə asanlıqla reaksiya girir.

Spirtləşdirilmiş meyvə şirələri və meyvə şirələrinin polifenollarının üçvalentli dəmir ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində həll olmayan birləşmələr, bulanmalar yaranır. Antosiyaninlərlə dəmir kompleksləri bənövşəyi rəngə malik olur, tanidlərlə isə qara rəngli birləşmələr yaradır [33].

Ədəbiyyat məlumatlarında, fenollarla dəmirin qarşılıqlı təsirinin iki tipi məlumdur: qısa saxlama vaxtı içkilərdə həll edilə bilən komplekslər yaranır, dəmirin artıqlığı zaman isə çətin həll olan birləşmələr yaradır.

Dəmirin fenolik birləşmələrlə komplekslər əmələ gətirmə qabiliyyəti yalnız tərkibində olan dəmir və fenolik birləşmələrin vəziyyətindən və konsentrasiyasına deyil, həm də pH, temperatur, havalandırma dərəcəsi, kükürd dioksidin tərkibi, üzvi turşuları, qoruyucu kolloidlərin mövcudluğu və s. [33].

Həmçinin dəmir fosfatlarla (ağ rəngli bulantı) həll olunmayan çöküntüləri verə bilər. Qara rəngli bulantılara nümunə olaraq, fosfatlarla həll olunmayan birləşmələrin alınması prosesinə çox amillər təsir edir.

Likör içərisində həmçinin mis bulantılar yaranır, $0,5 \text{ mq} / \text{dm}^3$ -dən çox mis tərkibli, havalandırıldıqdan sonra yox olur. Hazırda distillə edilmiş içkilərin istehsalı zamanı mis və onun ərintiləri olan avadanlıq praktik olaraq istifadə edilmir, mis daxilolma ehtimalı istisna olunur. Bununla yanaşı, dəmiri aradan qaldırmaq üçün istifadə edilən bütün demetalizasiya prosesləri mis və digər metallar ilə eyni vaxtda çökdürülür. Buna görə demetalizasiya zamanı, dəmirin içkidən çıxarılmasına diqqət yetirmək lazımdır. [33].

Biokimyəvi oksidaz bulantıları

Ferment oksidaz bulantıları (oksireduktaz fermentlərin təsirindən şərabda əmələ gələn qeyri-şəffaflıq)

Göbələk və küfdən təsirlənmiş xammal emalı vaxtı elə spirtli içkilər alınır ki, bu spirtli içkilərdə havanın oksigeninin təsiri ilə oksidaza meyl göstərir və qəhvəyi rəngli bulanma yaranır. Məsələn, Botrytis cinerea göbələyi oksidazanı və ya polifenoloksidazanı istehsal edir, polifenol birləşmələrə təsir edir və əsasən üzumdəki antosianlara (məsələn, üzümün qırmızı növlərinin antosianına).

Məlumatlardan aydındır olur ki, ferment oksidaza bulanması zamanı laktaza fermentinin yaranır. Məsələn, qırmızı süfrə şərabı mükəmməl şəffaf ola bilər, orqanoleptik quruluşa və rəngə malik olur, lakin havaya məruz qaldıqda şərab bulanıq olur və müxtəlif rəngli rənglərlə (göy qurşağı kimi) nazik pərdə meydana çıxır. İçkinin rəngi yaqutdan qəhvəyə dəyişir və qara rəngli qəhvəyi rəng çöküntüsü görünür. Və ən vacibi odur ki, içki içində böyük fizikokimyəvi dəyişikliklər var, eyni zamanda karbon dioksid sərbəst buraxılır, spirt miqdarının azalması ilə birlikdə qliserin də azalır, zülalların və aminturşuların hidroliz ilə dağılması zamanı müxtəlif üzvi turşular və ammoniyak azotunun miqdarı artır [2,9].

Hava oksigeninin təsirinə məruz qalan içməli suları polifenol oksidaz enziminə səbəb olur, bu da maddələrin orto-difenol qruplarını sarı və ya qəhvəyi xionları oksidləşdirir, sonra da flabofen və melaninlər kimi fenolik maddələrin kondensasiya edilməsinə qəhvəyi həll olunan maddələr daxil olur. Əgər mis həlledicilərdən çıxarılsa, polifenol oksidazın aktiv qrupunda mis mövcud olduğundan, fermenti məhv edər [24].

Sulfitləşdirmənin köməyi ilə oksidaz bulantılarının əmələ gəlməsini maneə törədir, antioksidant kimi C vitamini də xionları polifenollara qaytaracağı üçün də yüksəlişə mane ola bilər.

Oksidaz bulanmalarının qarşısını alınmasının ən effektiv üsullarından biri temperaturun artırılması ilə istənməyən fermentlərin parçalanmasıdır [37].

Qeyri-fermentativ oksidaz bulantıları

Bu qarışıqların (qeyri-fermentativ oksidaz bulantılarının) məhsullarda formalaşması iki mərhələdə baş verir: Birinci mərhələdə fenollar peroksidlərlə oksidləşir və sıxlaşır (kondensasiya) və ikinci mərhələdə polifenollar zülali maddələrlə reaksiya girir və bulanma meydana gəlir. Şəffaf suların zamanla buludlu olduğu bu proseslərdir. İçkilərin meydana gəlməsinin əsas səbəblərindən biri də fenolik turşuların, leykoantosiyonların, antosiyonların, katexinlərin və digər fenolik maddələrin oksidləşməsidir.

Qeyri-fermentativ bulantıların görünməməsi üçün stabilizatorlar istifadə edərək zülalların çıxarılması üçün profilaktik iş aparmaq lazımdır [37].

Kolloid bulanmalar. Meyvə giləmeyvə xammalları kolloid birləşmələr meydana gətirə bilən yüksək molekullu birləşmələrə malikdir: pektin və zülal polimerləri, polisaxaridlər, polifenolik maddələr. Bu maddələr məhsulun dad və aromasının formalaşmasında iştirak edirlər, eyni zamanda kolloid bulanmaların səbəbidirlər, buna görə də bu maddələrin və onların komplekslərinin şirələrə və meyvə içkisinə keçməsi və sonra hazırlanmış içkilərin, yarımfabrikatlı məhsulların süzülməsinin keyfiyyətini və saxlama zamanı maddələrin sabitliyini müəyyənləşdirir [1,4].

Kolloid bulanmalar bərpa edilə bilən və bərpa edilə bilməyən olaraq bölünür [13].

Bərpa edilə bilən kolloid bulanmalar polifenollarda, polisaxaridlərdə və lipidlərdə olur. Bərpa oluna bilən kolloid bulanıqlıq soyuqdan laxtalanmışdır. Spirtli içkilərin temperaturu 0°C -ə qədər düşəndə suyun temperaturu 20°C -ə çatarsa, bulanma yox olur.

Bərpa edilə bilməyən kolloid bulanmalar protein və kompleks (protein-polifenol-polisaxarid) birləşmələrə bölünür. Bərpa olunmayan kolloid bulanma tədricən meydana gəlir və adi temperaturda yox olmaz [13].

Mühitin pH-ındakı dəyişiklik, meyvələrin qatı hissələrində olan polisaxaridlərin dağılmasına səbəb olur. Lətin maye mərhələsinə xırdalama vaxtı, suda həll olunan polisaxaridlər hərəkət edir, bu ona gətirir ki, içkilərin şəffaflaşması üçün əlverişsiz şərait yaradır və kolloid bulanmaların ilkin şərtləri yaranırlar. Əlavə olaraq görünüşünün aydınlanması tərkibində olan polisaxaridlərdən və aşağı molekulyar karbohidratlardan asılıdır [2].

Meyvə-giləmeyvə içkilərində turşular və şəkərlər vardır ki, metalların təsiri altında pektin həlməşik vəziyyətə çox tez-tez keçir və içkilərin bulanmasına səbəb olur [6].

Polisaxarid bulanmaları pektin maddəsi, qalaktoqlukomannan, qlukan, mannan, arabinoqalaktan və kondensasiya edilmiş fenolik birləşmələr kimi polisaxaridlərin bu cür fraksiyaları səbəbindən çökə bilər. Polisaxarid-polifenol tipli komplekslər səbəbindən kolloid bulantıların meydana gəlməsi də mümkündür [31].

Zülal bulanmaları

Zülal bulanmalarını aşağı bir izoelektrik noktaya və kiçik bir molekulyar ağırlığa sahib zülallar verir. İçkilərin tərkibində zülal bulanmalarının yaranmasının bir neçə amildən asılıdır: tərkibində yüksək metal ionlarının, müəyyən bir molekulyar kütlə ilə tannin, zülalın izoelektrik nöqtəsinə yaxın pH dəyərləri [29].

Fenolik birləşmələrin xarakterik xüsusiyyətləri zülallar və müəyyən polimerlər (poliamid, polivinilpirrolidon və s.) ilə qarşılıqlı əlaqədə olduğunda hidrogen bağlarını meydana gətirmə qabiliyyətidir. Fenol birləşmələr oksidləşməyə səbəb ola bilər, xüsusilə çoxatomlu fenollar; ağır metal ionları ilə komplekslərin asanlıqla qurulmasına imkan yaradır; polifenollar yaxşı antioksidantdır, əksəriyyətində P-vitamin aktivliyi var.

Fenol birləşmələr büzüsdürücü dadı yaradır və içkilərin rəngləməsinə səbəb olur. Ədəbiyyat məlumatlarından polifenolların monomerik formaları (katexinlər və leykoantosianlar) zülallarla birləşmələr vermədiyi bilinir, lakin oksidləşdirici kondensasiya monomerləri polifenol-zülal(protein) komplekslərinin formalaşmasına imkən yaradan dimerlər, oliqomerlər və polimerlər meydana gətirirlər. Əlavə polimerləşmə flobafenlərin çox böyük molekullarının meydana gəlməsinə gətirib çıxarır ki, həllində qeyri-sabit hala gəlir və çöküntü meydana gətirir. Nəticədə, polifenolların polimerləşməsi prosesi hava oksigeni olmadanda baş verə bilər. Polifenolların kondensasiya olmuş formalarında oksidaz bulanmasına

səbəb ola bilər, fenolik birləşmələrin oksidləşməsi səviyyəsi pH-ın mühitindən asılıdır, onlar aşağı səviyyədə olduqda sabitdirlər [2].

Alkoqollu içkilər və onların yarımfabrikatlı məhsullarının hazırlanmasında kolloid bulanmalarına xüsusi diqqət yetirilməlidir, çünki meyvə və çörək xammalının içərisində ən çox yayılmışı bu cür bulanmalardır.

1.3 Likyor-araq məmulatlarının və onun yarımfabrikatlarının kolloid dayanıqlığının yüksəldilməsi üsulları

İçkilərin sabitliyi içkinin müəyyən bir müddətdə açıq qalma qabiliyyətidir, lakin bu bütün maddələrin çıxarılması və içkinin sabit qalması demək deyil. Əsas məsələ – elə içkini yaratmaqdır ki, onda mümkün qədər çox faydalı komponentlər və maddələr qalsın və uzun müddət içkilərdə və şirələrdə çöküntü olmasın [8].

Alkoqollu içkilərin kolloid müqavimətini artırmanın bir çox yolu var: demetalizasiya, alkoqollu meyvə və meyvə suyunun üzvi və qeyri-üzvi stabilizatorlarla müalicəsi, şəffaflaşdırmanın fiziki metodları [2,3].

Meyvə və spirtli içkilərin kolloid müqavimətinin yaxşılaşdırılması üçün aşağıdakı yollar vardır:

- Fenol maddələrin konsentrasiyasının nizama salması;
- Flavonoidlərin oksidləşdirici qruplarının sürətlə çıxarılması;
- Oksidləşmə reaksiyası komponentlərinin ayrılması;

Onlardan hər birindən istifadə müəyyən çətinliklərlə bağlıdır və öz üstünlüklərinə və çatışmazlıqlara malikdir. Meyvə içərisində polifenol maddələrin saxlanması nizama salınması müəyyən növləri, çeşidləri və onların yetkinlik dərəcəsini seçməklə aparılır. Fenol maddələrin ən böyük tərkibi - yetişməmiş meyvələrdə. Onlara təbii olaraq yetişəndə, əksər hallarda konserv məhsullarını tünləşdirməkdən məsul olan leykoantosianların asanlıqla oksidləşən leykoantosian fraksiyalarında azalma meydana gəlir. Qeyd etmək lazımdır ki, xammalın yetkinlik

dərəcəsinin tənzimlənməsi təsərrüfatlar tərəfindən həyata keçirilir, meyvələrin çıxarılmasından məsuldurlar, istehsalından deyil. Meyvənin təbii olaraq dəyişə bilmə qabiliyyətindən geniş istifadə edilməsi üçün bitkilərin polifenol tərkibinin tənzimlənməsi və qazlı bir mühitə malik xüsusi anbarlara malik olması lazımdır. Belə anbarlar yalnız gələn xammalın miqdarının çoxluğu ilə yanaşı, həm də kondisionerlərin rolunu yerinə yetirməlidir [8].

İstehsal üçün növlərin və xammal çeşidlərinin seçilməsi müxtəlif növ məhsulların istehsalında aparılır. Məsələn, armud kompotlarının tündləşməsinin qarşısını almaq üçün 0,3 % çox olmayan polifenol tərkibinə malik meyvələrdən istifadə etmək lazımdır. Eyni səbəbdən yabanı alma, armud, zoğal və s. məhsulların istehsalını məhdudlaşdırmaq lazımdır [10].

Fenol maddələrin konsentrasiyasının nizama salması meyvələrin məqsədyönlü seleksiyası yolu ilə həyata keçirirlər. Meyvələrin bütün becərilən sortları, əsasən, polifenolların yüksək miqdarı olan vəhşi formalardan əldə edilir. Zavodlarda genlər tərəfindən nəzarət edilən fenol qruplarının təsiri çox geniş bir aralıqda mümkün ola bilər. Bu istiqamət son dərəcə ümid vericidir [11].

Sürətli oksidləşdirici polifenol maddələrin çıxarılması. Fenolların çıxarılması müxtəlif adsorbentlər ilə maye qidalardan (şirələr, şərəblər, pivə) mümkündür.

Məhlullarda polifenol maddələr zəif mənfi yükə malikdir. Müsbət yüklü hissəcikli müəyyən maddələr belə məhlullara daxil edildikdə zəif ionlaşdırma qabiliyyəti olan birləşmələr formalaşır və ya həll olunmayan çöküntülər şəklində içkilərdən çıxarılır. Belə bir proses sürətlə oksidləşən polifenol maddələrin meyvə şirələrindən çıxarılmasına əsaslanır.

Polifenol maddələrin bu xüsusiyyətinə əsasən, içkilərin şəffaflaşdırılmasının köhnə üsullarından biri – yapışdırma. Tanin-jelatinin müəyyən dozalarının meyvə şirələrinə əlavə edilmə vaxtı polifenollar pozitif yüklü zülallarla böyük hidrofobik hissəciklər əmələ gətirir, bununla yanaşı, bir-biri ilə toqquşaraq böyük lopa şəklində çökür. Bu şəkildə şəffaflaşdırılan şirələr olduqca sabitdir [11].

Sənayedə geniş yayılmış gil (bentonit, yaşıl), kieselguhr, aktivləşdirilmiş karbon, alginatlar ilə aydınlaşdırma yolları da vardır.

İstifadə edildikdə, polifenollar ilə zülal və digər kolloid hissəciklər və adsorbentlərin böyük hissəciklərində yaranan molekulların adsorbsiyası ilə şəffaflaşdırma prosesi sürətlənir. Son illərdə içkilərin aydınlaşdırması və onların qaralmasının qarşısını alınması üçün sintetik qatranların istifadə etmək fərsəti aşkar edilmişdir. Müxtəlif qatranların təsiri eyni deyil. Məsələn, qatranlar kation KU-1 və KU-2 dad dəyişdirmədən aydınlaşdırır amma anion AV-17 şirəyə xoşagəlməz dad verir. Yalnız yaxşı sınaqdan keçirilmiş qatranları istifadə etmək lazımdır. Yüksək polimerləşdirilmiş vinilpirolid və amidlər yaxşı aydınlaşdırma təsirinə malikdir, neylon və relon kimi. Aydınlaşdırma bu qatranlarla peptid əlaqəylə polifenolun oliqomer və polimer formalarının bağlanmasına əsaslandırılmışdır, həmçinin daşıyıcı kimi yüksək keyfiyyətli zülallar olan fermentlərin qismən ingibirə olması ilə baş verir [11].

Məlumdur ki, poliamid qatranlarının, eləcə də digər adsorbentlərin köməyi ilə üzüm suyu oksidazını tamamilə ingibirə etmək mümkündür. Onların dozaları aşağıdakılardır (q / l): bentonit süspenziyası üçün - 25, bentonit tozu üçün - 40, kaolin üçün - 70, diatomit 160 üçün. Relonun (Makara) dozası çox aşağıdır, 8 q/l miqdarında olur, qatranlarla emalı xüsusi durulducularda aparmaq olar ya da dondurma nöqtəsindən 40°C (adətən 20°C) -ə qədər temperaturda qatranın içərisindən içkiləri keçirməklə aparmaq olar. İstilik azalması ilə aydınlaşdırmanın keyfiyyəti yaxşılaşır, amma proses sürəti azalır. Qatran qatının qalınlığı 0.025m olan 0,1 m² həcmində içkilərin 45 l/dəq qədər ötürülməsi mümkündür. Qatran və ona qoyulan maddələr ayırma yolu ilə şirədən ayrılır. Neylon ilə işlənmiş üzüm şirəsi açıq saxlanmasıdan sonra daha az qaralma göstərdi, hətta kükürd anhidridinin kiçik dozasıyla nəzarət edilən nümunələrdə [9].

Ancaq, poliamid qatranları və digər adsorbentlər istifadə edildikdə, içkilərin keyfiyyəti pisləşə bilər (antosiyanınlərə görə rəng tündlüyünün azalması, ləzzətin itirilməsi, turşular).

Poliakrilamidin istifadəsi ilə rəngin intensivliyi 40%, bentonin və bentonin jelatinlə 37%, jelatin 24%, soyuducu ilə 33%, filtrasiya isə 21% azalması baş vermişdir. Buna görə, adsorbentlərlə emal edilmiş içkilərin sabitliyinə baxmayaraq onların rənginin intensivliyinin azalması olmasın deyərək adsorbentin dozasını və adsorbsiyanın müddətini ciddi məhdudlaşdırmaq lazımdır [19].

Oksidləşmənin reaksiyasının komponentlərinin bir-birindən ayrılması. Adətən fermentativ oksidləşmə proseslərinin qarşısını almaq üçün substrat və oksigen qazını məhlulların köməyi ilə bir-birindən ayrılmasını həyata keçirirlər. Meyvələri kəsdikdən və təmizlədikdən sonra tərkibində turşu və duzlar olan suda saxlanılır. Ərik, armud, alma nazik dərisi soyulmuş şəkildə alüminum alum – un 0,1% məhlulunda; alma, mandarin, heyvə - 1% duz məhlulunda və ya limon turşusunun 0.1% məhlulunda, feyxoa (feijoa) - 1-2% tartarik turşusunun məhlulunda saxlamaq məsləhət görülür. Qaralmanın qarşısının alınmasının mahiyyəti belədir: məhlula batırıldığı zaman substrata (polifenolam) və meyvələrin fermentlərinə oksigenin girişinin qarşısı alınır [10].

Duzlar da bir qədər fermentləri inaktivləşdirir və turşu fermentlərinin ingibitor olması nəticəsində, pH azaldılmasına nail olunur. Meyvələrin qələvi təmizləməsindən sonra turşularla emalı pH – ın oksidləşdirmə reaksiyalarının intensivliyini artırdığı zaman xüsusilə faydalıdır [9]. Buna baxmayaraq göstərilən emal yalnız müvəqqəti qaralmanın qarşısını alır (30-60 dəqiqə). Meyvələrin məhlula uzun müddət məruz qalması, duzların və turşuların mənfi təsirinə məruz qalır və meyvələrin dadının dəyişməsinə gətirib çıxarır. Məhluldan çıxarılmış meyvələr havada qaraldılır (tündləşir). Buna görə, tez-tez meyvə oksigen qazının təcrid üsulu antioksidanların hərəkət ilə birləşdirilir. (onların fəaliyyətinin mahiyyəti aşağıdakı bölmələrdə qeyd olunub).

Fermentlərin inaktivasiyası. Məsələn, konserv sənayesində fermentlərin termal inaktivasiyası üsulu geniş yayılmışdır. Fərqli meyvələrin bişirilməsi rejimləri eyni deyildir. O-difenol oksidazasının olduğu meyvələrdə 75-80°C temperaturu onun inaktivasiyası üçün kifayətdir və peroksidazanın iştirakı ilə inaktivasiya temperaturu

90°C-ə qədər yuxarıdır. Toxuma bütövlüyünün pozulmasından dərhal sonra, termal emalın düzgün edilməsi polifenolların fermentativ oksidləşməsinin qarşısını alır. Proses 10-30 dəqiqə gecikdirildikdə məhsuldarlıq azalır, bu müddət ərzində polifenolların oksidləşməsi tamamlanır. (məsələn, sıxılmış şirələrdə meyvələrin kəsilmiş səthində və s.) [18].

Ferment proseslərin yüksək dərəcəsi ilə əlaqədar olaraq termal emal, meyvə toxumlarının strukturunun məhv edilməsi ilə eyni zamanda edilməlidir, məsələn, meyvə şirəsi istehsalı üçün dezintegratorlar, sentrifuqalardan istifadə edərək şirə istehsalı xəttlərində və ya meyvə toxumasının parçalanmasından əvvəl, məsələn püre halında yarımfabrikatların istehsalı zamanı [16,18].

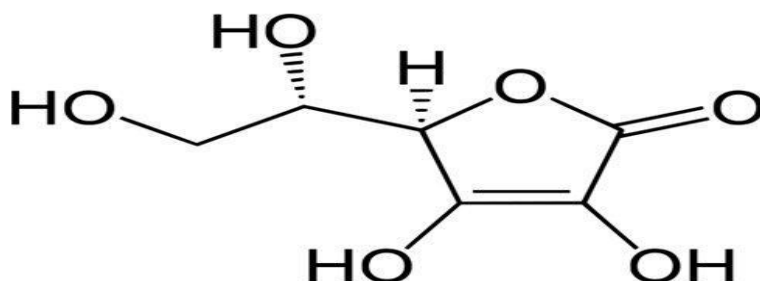
Ancaq, istilik emalına məruz qalan meyvələr, sterilizasiyaya və hazır məhsula qədər uzun müddət saxlanılmaqla bütün hamısı eyni şəkildə qaralır. Bu sonrakı dəyişikliklər polifenolların iştirakı ilə baş verən kimyəvi oksidləşmə proseslərinin nəticəsidir. Termal emal onları melanoidin reaksiyalarından daha çox katalizləşdirir.

Eyni zamanda, alkoqollu içkilərin və yarımfabrikatların hazırlanmasında müqavimətini (möhkəmliyini) artırmaq üçün stabilizatorların istifadəsi ən effektivdir.

1.4 Likör sənayesində stabilizatorlar istifadəsi

Kolloid bulanmaların silinməsi üsulunun əsasında duruldan stabilizatorların səthində kolloid maddələrin adsorbsiyasının prosesi dayanır və ya əks yüklü maddələrin daxil etməsi yolu ilə içkilərin kolloidlərinin elektrik yüklərinin neytrallaşdırılmaları [14]. Bu məqsədlə üzvi və qeyri-üzvi mənşəli sabitləşdirən maddələri geniş tətbiq edilir, bunlara misal olaraq askorbin turşusu, jelatin, kizezol, bentonit, xitosan, alginik turşusunu göstərmək olar.

Askorbin turşusu. - üzvi birləşmədir, turşu da malik ağ kristal tozudur. Suda və spirtə asan həll edilir. Askorbin turşusunun kimyəvi strukturu şəkil 1. də göstərilmişdir.



Şəkil 1- Askorbin turşusunun kimyəvi formulası

Askorbin turşusu polifenolların antioksidandır. Konservləşdirilmiş meyvələrin rənglərinə askorbin turşusunun stabilləşdirici təsiri meyvə flavonoidlərinin tərkibindəki fərqlərə görə qeyri-müəyyəndir.

1.Askorbin turşusu əlavə olunmasının böyük təsir göstərdiyi bu qrupa yüksək miqdarda flavanol və flavonol tərkibli meyvələr (alma, armud, heyvə, şəftəli, bəzi ərik növləri) daxildir. Askorbin turşusunun yüksək təsir göstərməsinin səbəbi bu meyvələrin tərkibində antosianların olmamasıdır.

2.Askorbin turşusunun əlavə olunmasının kiçik təsir göstərdiyi bu qrupa tərkibində yüksək miqdarda antosian olan və flavonollarla zəngin olmayan meyvələr (balqabaq, albalının bəzi növləri) aiddir.

3.Askorbin turşusunun əlavəsinin konservlərin rəngini pisləşdirdiyi bu qrupa antosianlarla rənglənmiş bütün meyvələr və giləmeyvələr (çiyələk, albalı, moruq, üzümün rəngli növləri, zeytunlar və s) aiddir [13].

Askorbin turşusunun polifenollar üzərində stabilləşdirici təsiri turşunun oksidləşmə-reduksiya qabiliyyətinə əsaslanır.

Canlı bitki hüceyrələrdə polifenolların ilkin formalarına xironların davamlı bərpası prosesi gedir. Canlı hüceyrələrdən fərqli olaraq, meyvə emal edərkən oksidləşdirici proseslərin hüceyrələrin bərpa olunması üzərində üstünlüyü olan şərait yaranır. Askorbin turşusunun təsiri mühitin kimyəvi tərkibindən və reaksiyanın şəraitindən (temperatur, Ph, işıqlandırma, metalların olması) asılıdır. Bütün askorbin turşusu istifadə olunana qədər toxumanın tündləşməsinin qarşısını alınır [13].

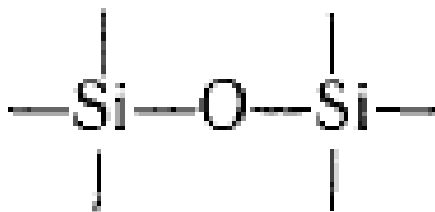
Böyük miqdarda Askorbin turşusunun qatılması gözlənilən effekti vermir və zərər verərək, konservləşdirilmiş qidaların tündlüyünü artırır. Son askorbin turşusunun özünün qeyri-sabitliylə izah olunur, onun degradasiya məhsulları (oksimetilfurfural) qaranlıq rəngli qatranlar yarada bilər. Meyvə şirələri üçün xarakterik olan Ph 3-5 aralığı Askorbin turşusunun ən az davamlı olduğu aralıqdır [13].

Orta dozalarda (100 mq) Askorbin turşusu meyvə qrupunun polifenollarına təsirinin maksimal stabilləşdirici təsiri müşahidə olunur. Belə dozada askorbin turşusunun özünün degradasiya məhsulları içkilərin rənginə əhəmiyyətli dərəcədə zərərli təsir göstərmir.

Az dozalarda təsiri az olduğu halda, yüksək dozalarda əks təsir göstərərək konservləşdirilmiş qidaların tündlüyünü artırır və likor-araq məhsullarının görüntüsünü və rəngini dəyişir [13].

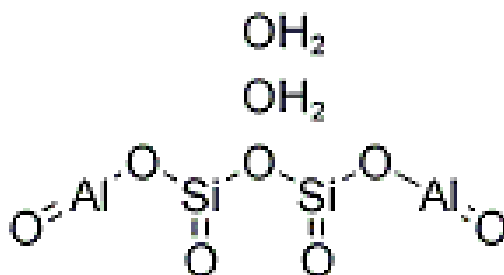
Jelatin – bu bərpa oluna bilən pıxtalaşan kolloid, heyvan məhsullarının suda qaynadaraq çıxarma metoduyla lifli (fibrillar) zülallardan kollagen alınır. Əsasən bunun üçün heyvanların dərisini, qığırdaqlarını, sümüklərini kolloid almaq üçün istifadə edirlər. Jelatinlə aydınlaşdırma, meyvə və meyvə şirəsinin bir çox maddəsi mənfi yükləndiyindən və jelatinin müsbət yüklü olduğuna görə, molekulların bir – birini cəzb etməsi nəticəsində çöküntü meydana gəlir və asanlıqla süzülərək şəffaflaşdırılır [11].

Kizelzol – Silisium oksidin kolloid sistemidir, 20-30% əsas məhlul tərkibindədir. Jelatinlə və ya polivinilpirolidonla birlikdə tətbiq edilir [3]. Kizelzolun kimyəvi formulası Şəkil 2.-də göstərilir.



Şəkil 2 – kizelzolun kimyəvi formulu

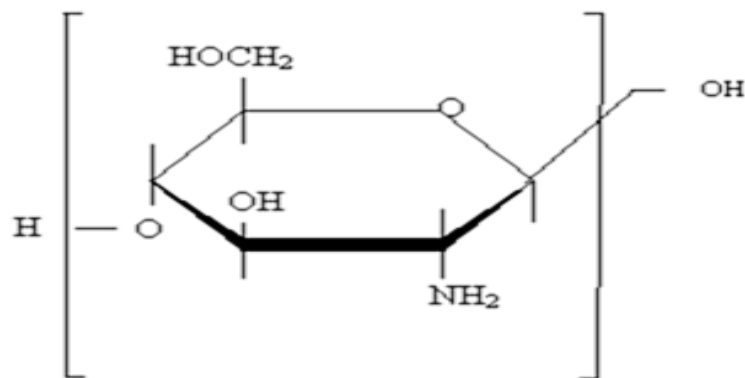
Bentonitlər - incə məsamələri olan vulkanik gil formasındadır. Əsas maddə alüminium hidrosilikatdır. Yalnız məhluldan zülali maddələri uzaqlaşdırmır, həm də aşı maddələri uzaqlaşdırır [13]. Bentonit kristalları laylı bir quruluşa malikdir. Bentonitin laylarının arasında, bentonitin tipinə görə müxtəlif miqdarda su və reaktiv kationlar (kalsium və sodyum) olur. Su məhlulunda kationlar azad olur və qatlar mənfi yüklə yüklənir. Kimyəvi formul şəkil 3-də göstərilmişdir.



Şəkil 3 - Bentonitin kimyəvi formulu

Gələcək perspektivli stabilizatorlar kimi, hazırda xitozan istifadə edilməsinə başlanmışdır.

Xitozan — aminosaxarid, polisaxaridlərin xətti törəməsidir, makromolekullar təsadüfi olaraq bağlanmış β -(1-4) D-qlükozamin birləşmələri və N-asetil-D-qlükozamindən ibarətdir. Xitozan əldə etmək üçün əsas qaynaq yarpaqlar, karides, tərkibində xitin olan həşəratlardır. Bunlardan Xitozin turşu hidrolizinin köməyi ilə ayrılır. Xitozanın kimyəvi formulası şəkil 4-də göstərilmişdir.

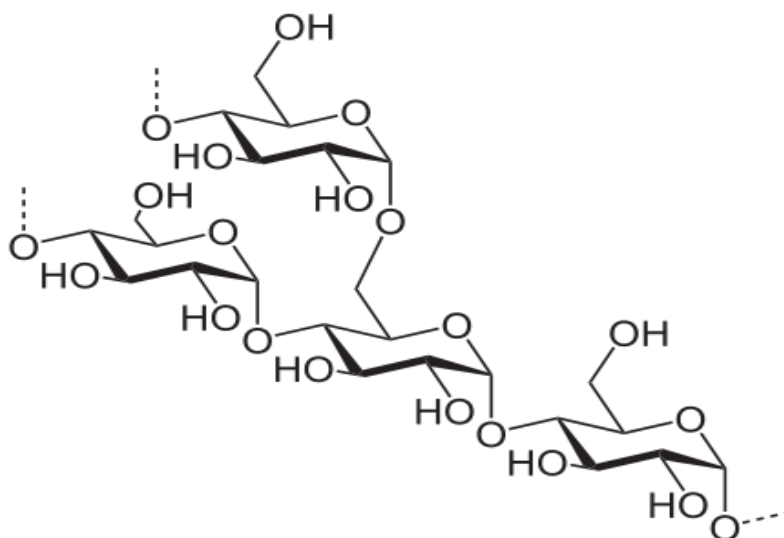


Şəkil 4 -Xitozanın kimyəvi formulu

Xitozan tərkibində müsbət yüklü NH_3 qrupu olduğundan polifenolları içkidən adsorbsiya edir. Xitozanın bir stabilizator kimi üstünlükləri bunlardır: digər flokulyantlarla müqayisədə nisbətən kiçik bir dozada $2.5\text{--}5 \text{ q / dm}^3$ qatılır, filtrasiya edilərək asan bir şəkildə ayrılır, hazır məhsulun dadı və rəngini dəyişməz qalır, emal müddəti (2-4 saat) qısadır. Stabilizator kimi xitozanın çatışmazlıqlarından onun qiymətini və həllolunmazlığı adlandırmaq olar [11].

Nişasta — təbii polisaxarid olan nişastanın formulu $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, ilk olaraq yarpaqlarda fotosintez prosesi nəticəsində şəkər şəklində meydana gəlmiş, sonra oligo- və polisaxaridlərə bölünməklə yeraltı kök yumrularına və ya şəkər dənələri halına gətirilir və yenidən nişasta dənələrinə çevrilir. Bitkilərin nişasta dənələri müxtəlifdir: müxtəlif ölçüyə, forma və quruluşa malikdirlər. Nişastanın ən böyük miqdarı düyünün (62-82 %) dənələrində, qarğıdalılar (65-72 %), buğdalar (57-75 %), kartofun (12-24 %) kök yumrularında olur. Nişasta sedimentasiya edildikdə, monosaxarid qalıqlarının əvvəlki monosaxarid qalıqlarının hemiasetal hidroksilinin

aşağıdakı hidrosil ilə birlikdə yaranan oksigen köprüləri ilə əlaqələndirdiyi uzun zəncirlər meydana gəlir. Nişastanın kimyəvi tərkibi şəkil 5-də göstərilir [27].



Şəkil 5 - Nişastanın kimyəvi formulu

Nişasta yeyinti sənayesinin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunan mühüm qida və texniki məhsuldur. Hal-hazırda təbii nişastanın təbii xassələrində hədəflənən dəyişikliklərin effektiv metodlarının inkişafı ilə bağlı elmi istiqamət müvəffəqiyyətlə inkişaf edir: kimyəvi (turşu, oksidləşdirmə, hidroliz), biokimyəvi (fermentativ hidroliz) və fiziki təsirlərin (mexaniki, temperatur, ultrasəs və dalğa) köməyi ilə modifikasiyası. Ən böyük maraq, qeyri-reaktiv bir şəkildə nişastaya təsir etməyə imkan verən və xüsusiyyətlərini əsaslı şəkildə dəyişdirən fiziki modifikasiya üsullarıdır [27].

1.5 Nişastanın modifikasiya üsulları

Soyuq suda təbii nişasta praktik olaraq həll olunmayıdır. Lakin su ilə nişasta qarışığından ibarət olan dispersiyalar qızdırıldıqda, su hidrolizə uğrayır və ən kiçik qranulasına qədər nüfuz edir. Suyun hidrolizi zamanı amiloz və amilopektin molekulları arasında hidrogen əlaqələri qranulanın bütövlüyünü dəyişir və

mərkəzdən şişməyə başlayır. Gel yaranaraq, şişmiş qranulalar dispersiyanın qatılığını artırır. Gel yaranması müxtəlif növ nişastalar üçün müxtəlifdir. Müxtəlif mənbələrdən olan nişastalar qranulların ölçüsü və forması, amiloz nisbəti: amilopektin, amiloz molekulalarının kimyəvi amil və amilopektinin nisbəti ilə fərqlənir. Müxtəlif nişastaların qranullarının ölçüləri 3 ilə 100 mkm arasında ola bilər. Bəzi növlərin nişastaların polimodaldır, yəni eyni zamanda müxtəlif ölçülü qranulları özündə saxlaya bilər. Məsələn, buğda nişastasası bimodaldır, 5-15 mikron kiçik qranullar və 22-36 mikrondan daha böyük qranullardan ibarətdir. Qranulların ölçüsü nişastanın xüsusiyyətlərinə təsir göstərmir. Daha böyük ölçülü qranulların şişməsi daha asandır. Qranulaların forması müxtəlif ola bilər, onlar sferik və oval, mərci kimi, düzensiz bir formaya, hamar səthə və ya çoxüzlünün növünə malik ola bilər. Xətti olan amiloz molekulaları daha çox hidrogen əlaqələri yaradaraq, daha asan zincir əmələ gətirir. Nəticədə, bu bağları pozmaq və belə bir nişastanın jelle kimi formalaşması üçün daha çox enerji lazımdır. Ümumiyyətlə, amiloz gel gücünə əsas töhfə verir, amilopektin tərkibi isə qatılıqla əlaqəlidir. Beləliklə, yüksək amiloz tərkibli nişasta jelleləşmə xüsusiyyətlərini nümayiş etdirir və əsasən amilopektindən ibarət nişasta yüksək viskozitə (qatılığa) malikdir. Məhlulda amilozanın xətti molekulaları bir çox hidrogen bağları meydana gətirir və güclü gel əmələ gətirir.

Amilopektinin iştirakı ilə zəif hidrogen bağları olan şəffaf məhlullar daha güclü gel əmələ gətirir. Digər tərəfdən, qatılıq yalnız molekulyar ağırlığın bir funksiyasıdır. Şaxəli strukturu olan amilopektin amiloza nisbətən daha böyük bir molekula malikdir. Buna görə amilopektin amiloza nisbətən viskozitenin artmasına daha çox kömək edir. Bundan əlavə, Şaxəli amilopektinlər yenidən kristallaşma və sərtləşməyə meyilli olduğundan, başlanğıcda alınan homogen geli sıxlaşdırılır və təbəqələşir. Şaxəli Amilopektin retrogradiasiyanın (sərtləşmənin) qarşısını alan sahə yaradır. Daha uzun amiloza molekulaları məhsulları qarşılıqlı təsirləri səbəbindən viskoz toxuma yaradır. Amilozanın molekulyar çəkisi də gəlin elastikliyinə təsir göstərir. Daha uzun molekulalar daha möhkəm tendensiyaya bağlanır və daha möhkəm gəllər yaradır. Amilozun molekulu ne kadar uzunsa, gəllərin retrograde

meyliliyi o qədər güclü olur. Bu effekt amilopektin molekullarında şaxəli zəncirlərin uzanması zaman müşahidə olunur.

Nişasta yeyinti sənayesinin bir çox şöbəsində geniş yayılmışdır [8].

Hazırda modifikasiya olunmuş nişastaların xüsusi növləri yaradılmışdır: rəqabət qabiliyyətli yeni məhsulların yaradılması; məhsulun görünüşünü yaxşılaşdırmaq; məhsulun dəyərini azaltmaq; məhsuldarlığın artırılması; sənaye qüsurlarını gizlədən; daimi keyfiyyətə zəmanət verir; saxlama vaxtının artırılması.

Nişastanın modifikasiyaları - Bunlar hidrogen strukturunu və təsirini dəyişmək vasitəsilə tətbiqini yaxşılaşdırmaq və genişləndirmək üçün idarəli bir şəkildə əlqələr qurur. Dəyişikliklər molekulyar səviyyədə baş verir, buna görə də qranulların görünüşünü əhəmiyyətli dərəcədə təsir və təsir etmir. Beləliklə, nişastanın botanika mənşəyi olduğu üçün əvvəlki kimi mikroskopun köməyi ilə müəyyən etmək olar.

Cədvəl 1- də modifikasiya olunmuş nişasta və modifikasiyanın üstünlüklərinin əsas tipləri göstərilmişdir.

Modifikasiya	Məqsəd	İstifadənin	Tətbiq
Birləşmə	Nişasta qranulasının bərkidilməsi	İstilik, turşu və kəsilməyə qarşı müqavimətin artması	Xarici təsirlərə qarşı davamlı məhsullar
	Qranulların şişməsini bastıraraq artan qatılaşma prosesinin yavaşlaması	İstehsal effektivliyi: istilik nüfuz etməsinin artırılması prosesin müddətini azaltmağa icazə verir	Butulkalarda souslar; sterilləşdirilmiş şorbalar və souslar

Stabilləşmə	Nişasta qranullarının sıxılma və aşağı temperaturda sabitliyin qarşısının alınması	Soyudulma və dondurma / uzun rəf ömrünü həll etmək üçün mükəmməl stabilləşmə	Soyudulmuş və dondurulmuş emal edilmiş qidalar
	Jelatinləşmə temperaturundakı azalma	Yüksək tərkibli tərkibə malik formulaların asan hazırlanmasına	Yüksək tərkibli quru maddə ilə doldurma və örtük
Dekstrinizasiya	Azaldılmış qatılığı və artan həllini təmin etmək üçün nişasta molekulunun parçalanması və yenidən qurulması; Müxtəlif sistemlərdə sabit qatılığın qorunması: mayedən gələ	Yüngülləşdirilmiş emal və ya verilmiş nəticənin nailiyyəti üçün təbii nişastayla müqayisədə yüksəldilmiş dozaların	Yağların əvəzediciləri; un və un məmulatları üçün şirələr
		Pərdə (örtük) əmələ gətirən xassələrin formalaşması	Qənnadı məmulatlarında qoruyucu örtüklər; Şişkin qızardılmış qəlyanaltılar ilə

Cədvəlin 1-in davamı

Modifikasiya	Məqsəd	İstifadənin üstünlükləri	Tətbiq
Ferment konversiyası (biokimyəvi modifikasiya)	Müxtəlif qatılığın təminatı, temperatur dəyişməsilə gəlin möhkəmlikləri	Toxuma və reoloji xüsusiyyətlərinin	Yağ nümunələri
		İqtisadi cəhətdən uyğun daşıyıcı agent	Aroma təşkil edən maddələrin daşıyıcıları, quru qarışıqların
Turşuyla emal	Qatılığın azaldılması və gəlin möhkəmliyinin artımı	Nişastanın daha yüksək konsentrasiyalarında toxumanı yaxşılaşdırır	Saqqız, pastil və gel emalı
Oksidləşmə		Örtüklərin yapışmasının	Unlanmış ət, quş və ya balıq

	Şəffaflığı artıran və hazır nişasta pastasının retrogradasiyasını (sərtlilik) azaldan karbonil və karboksil qruplarının tətbiqi,	Orijinal təbii nişasta nisbətən daha yüksək konsentrasiyalarda plastik dayanıqlı gellərin yaradılması	Şirniyyat
İlk kleysterilizasiya	Gele əmələ gətirmək üçün üzvi nişastanın fiziki modifikasiyası şişirmək və soyuq suya həll etmək	Soyuq suda qalınlaşma qabiliyyəti, əlavə istiliklə olan emala ihtiyacı ortadan qaldırır, bu çox daha rahat və iqtisadi cəhətdən səmərəlidir.	Hazır şorbalar, souslar, salat doldurmaları, çərəzlər, şirniyyat qarışıqları

Birləşmə - nişastanın istehsalında ən əhəmiyyətli kimya modifikasiyasıdır. Onun mahiyyəti dəyişikliyin nişasta zəncirləri arasında hidrogen bağlarının daha güclü, daimi kovalent əlaqələrlə əvəz olunmasıdır. Beləliklə, nişasta qranullarının şişməsi ingibə edilir. Bu, kimyəvi, mexaniki və ya pishirmə (termiki emal) zamanı nişasta molekullarının parçalanmasına mane olur. Ədəbiyyatdan məlum olur ki, molekulyar səviyyədə nişasta toxuması özbaşına (spot qaynaq ilə müqayisədə) yerləşdiyi "qovşaqları" gücləndirir. Ən çox görülən çapraz nişastalar di-nişasta fosfatlar və di-nişasta adiplatlardır, müvafiq olaraq fosfat və ya adiabatik körpülər vasitəsilə əlaqələndirilir; sonuncu vəziyyətdə, körpü birincidən çox daha uzundur. Ümumiyyətlə, bir nişasta molekulun çarpaz birləşməsi üçün tərkibində 100....3000 qlükoza anhidrid qalıqları olmalıdır. Çarpaz bağların sayı artdıqca, nişasta daha da sabitləşir və gel forması davamlı olur. Modifikasiya nəticəsində nişastalar doğal nişastalarla müqayisədə turşu, istilik və mexaniki emala daha çox müqavimət göstərir.

Stabilləşmə - nişastaların ikinci ən əhəmiyyətli modifikasiyası, çarpaz bağlama ilə birlikdə istifadə olunur. Stabilizasiyanın əsas məqsədi retrogradanın (sərtliyin) qarşısının alınmasıdır, temperatur dəyişikliklərinə müqavimətin artırılması nəticəsində rəf ömrünün artırılması, donma – donun açılması kimi proseslərə müqavimətin artırılmasıdır. Bu dəyişikliklə, nişasta yer tutan kütləvi qruplar ilə

əvəzlənir və çətinləşdirir (məkan çətinliyi), molekulların dağılmış (bişirmə emalı zamanı) xətti bölmələrini təkrar birləşdirməyə və yenidən sərtləşməyə (retrogradasiya) cəhd edir. Stabilizasiyanın effektivliyi, əvəzedici qrupların keyfiyyəti və miqdarından asılıdır, onların iki növü asetil və hidrokispropillidir - yeyinti sənayesi üçün təsdiq edilmişdir. Əvəzetmə dərəcəsi (C3) bu anhidroqlükazının 100 qalıqına düşən əvəzedicilərin sayıdır. Əvəzləmənin aşağı dərəcəsiylə nişastalar iqtisadi mövqelərindən ən əlverişlidir, məsələn, C3 – ün 0.2 – dən daha az olan nişastalar (yəni 10 anhidroqlükoz başına 2 əvəzedici). Nişastanın əvəzlənməsinin dərəcəsi artdıqca, granulada nişastalı qarşılıqlı təsirlər zəiflədilir və nəticədə hidratasiya və gelleləşmə daha aşağı temperaturlarda əldə edilir. Bu cür nişastaların faydalı cəhəti bişirmənin asanlığı və aşağı rütubətə sahib şəraitdə istifadəyə ən uyğun olanıdır.

Konversiya - bir neçə nişasta reaksiyaları üçün ümumi bir termindir.

Turşu hidrolizi - suyun iştirakı ilə keçməsi ilə dekstrinizasiyadan fərqlənir. Turşu nişasta qranullarının amorf sahələrinə hücum edir, nişastanın jelətləşmə temperaturundan daha çox qızdırıldığı zaman, qranullar dərhal qırılır. İstilik emalının səmərəliliyi, isti yapışqan pastaların daha aşağı qatıllılığının, eyni zamanda daha dayanıqlı kiçik molekulların miqdarı səbəbindən işlənməmiş təbii nişastadan daha dayanıqlı olmasıdır.

Oksidləşmə - Oksidləşən nişastaların istehsalı zamanı bir qələvi metal hipoxlorit reaktivindən istifadə olunur. Bu iki yeni modifikasiya meydana gətirir: karboksil (COOH) və karbonil (C = O). Oksidləşən nişastalar həmçinin isti yapışqan pastanın qatılığın da azaldır, bu gel əmələ gətirmə temperaturundan daha yüksək temperaturda nişastanın quruluşunun pozulması nəticəsində olur.

Dekstrinizasiya – bəzi ədəbiyyatlarda pirokonversiya kimidə qeyd olunur. Bu, nişastanın struktur dəyişikliyi. İki növü var. Birinci modifikasiya depolimerləşmədir, ya quru kalsifikasiya zamanı və ya quru közərtmə zamanı və ya rütubətin nişastasından çıxardılması zamanı, hansı ki, nişastada 10-20% nəmlik olur,

və ya katalizatorun (turşular) əlavə edilməsiylə nişastanın közərtilməsi zamanı hidrolizinə səbəb olur. Buna görə müxtəlif zəncir uzunluğuna malik polimer fraksiyaları formalaşır (zəif konversiya). İkinci modifikasiya yüksək çevrilmədir, bu parçaların şəxəli strukturlarının formalaşmasıdır. Belə nişastalar dekstrinlər və piroksistrenlər olaraq adlandırılır. Qatılıqdan, həll olma qabiliyyətindən, şəkərlərin miqdarından, rənglərindən, sabitliyindən asılı olaraq bu nişastalar ağ dekstrinlərə, sarı dekstrinlərə və Britaniya kitrlərinə bölünür.

Ferment hidrolizi - Selektiv ferment hidrolizi, bu modifikasiyanın biokimyəvi növlərindən biri. Bu hidroliz, çoxfunksiyalı olduğundan, qida istehsalının bütün sahələrində tez-tez rast gəlinir. Fermentlər tərəfindən modifikasiya dərəcəsindən asılı olaraq müxtəlif uzunluqlu molekulyar zəncirli nişasta əldə etmək mümkündür, müvafiq olaraq qlükoza, maltoz, polisaxaridlər alınır. Bu modifikasiya üçün müxtəlif fermentlərin birləşməsi istifadə olunur. Adətən bu amilaza, izo – amilaza, pullulanaza fermentləridir.

İlk kleysterilizasiya. Bu modifikasiya daha çox fiziki üsullarla əlaqədardır, nəinki kimyəvi üsullar. Bəzi nişastalar yalnız qızdırıldığında öz xüsusiyyətlərini göstərir. Nişastaların istilik olmadan öz xüsusiyyətlərini göstərməsi üçün ilk kleysterilizasiya prosesi lazımdır. Bu proses həm təbii, həm də modifikasiya olmuş nişastalara tətbiq oluna bilər. Bu modifikasiya həll edilməyə və soyuq suda şişməyə nişastalara icazə verir. Modifikasiyanın mahiyyəti nişastanın eyni zamanda istilik və quruma məruz qalmasıdır. Qurutma üç növ ola bilər: yayma quruducusunda qurutma, ekstruziya, sprey üsulu ilə qurutma.

Ultra tezlikli radiasiya köməyi ilə nişastanın modifikasiyası. - Nəmlik nisbəti 4% -60% arasında olan natrium nişastası, nişastanın 100 °C-dən yuxarı olan maksimum temperatura çatmayacağı şəraitdə, 2450 MHz-dən 15 dəqiqəlik tezlikdə mikrodalğalı radiasiyaya məruz qalır. Bu modifikasiya üçün nişasta istənilən növ ola bilər: qarğıdalı nişastası, kartof nişastası, buğda nişastası, düyü nişastası, süpürgə darısı nişastası və s. Nişasta digər məhsullarla, məsələn un şəklində olan bir qarışıqda istifadə edilə bilər, baxmayaraq ki bunun edilməsinə üstünlük verilmir.

Nişastanın nəm miqdarı əsasən başlanğıc maddəsinin ağırlığı ilə 10-40% arasında olan nəm miqdarı üstün götürülür. Son nəmin miqdarı qaçılmaz olaraq orijinal nişastaya nisbətən bir qədər az olacaq, çünki mikrodalğalı istilik emalından ibarətdir, lakin mikrodalğalı qurutma effekti minimuma endirilməlidir. Mikro dalğa modifikasiyasında nişastanın temperaturu artacaq, lakin istilik 100 °C-dən yuxarı olması arzuolunmazdır.

Mikrodalğa radiasiyası 300 MHz ilə 300 000 MHz arasında bir tezliyə sahiptir. Bu sıra bir çox ölkələrdə sənaye istifadəsi üçün yalnız müəyyən xüsusi bantlara icazə verilir və bunlara 915, 2450, 5800 və 22155 MHz daxildir. H-OH dipol nişastası zəncirinin enerjisinin ən yaxşı şəkildə aktivləşdirilməsinə uyğun olan tezlik 2450 MHz-dir. Hesab edilir ki, bu dəyişən şüa sahəsində dipolların oriyentasiyasının aktivləşdirilməsinə gətirir və bu zəif əlaqələrin qopmasına səbəb olur, nişasta qranullarının kristal hissələrinə hücum etmək çətinləşir.

İstənilən xüsusiyyətləri əldə etmək üçün nişastanın irradiasiya (ışıqlanması) edilməsi lazım olan müddət, nişastanın vahid çəkisi üçün mövcud olan gücün, radiasiyaya məruz qalan nümunənin konfigurasiyasını və nişastanın tətbiq oluna biləcəyi temperatur daxil olmaqla müxtəlif amillərə bağlıdır. Mikrodalğalı şüalanmanın məruz qalma müddəti tipik olaraq 20 saniyədən 10 ya da 15 dəqiqəyə, təcrübə 5 dəqiqədən azdır və çox vaxt 1 dəqiqədən az olacaq. Mikrodalğalı işıqlamanın faktiki müddəti nümunənin rütubətinə və mikrodalğalı qurğunun gücünə asılı olacaq.

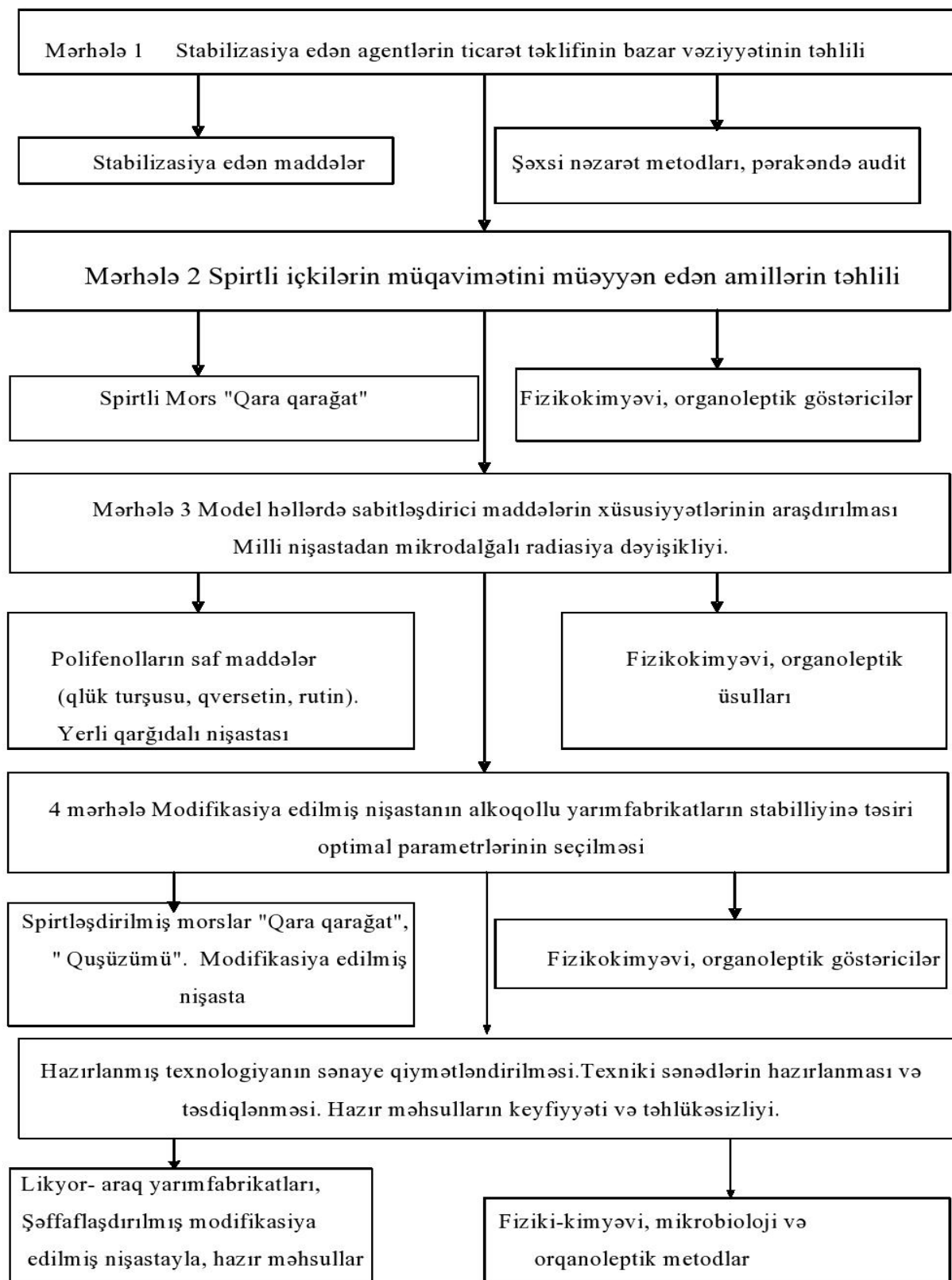
II. EKSPERİMENTAL TƏDQİQATLAR VƏ ONUN APARILMA METODOLOGİYASI

2.1 Eksperimentin etapları və işin təşkili

Məqsəd və vəzifələr əsasında tədqiqat 5 mərhələdə aparılmışdır. İş planı Şəkil 6 da verilmişdir.

İş 5 mərhələdən ibarət idi.

- İşin birinci mərhələsi ticarət təklifi, dünya ehtiyatları, təbii mənşəli stabilləşdirici maddələrin xammal xüsusiyyətlərini öyrənməyə yönəlmişdir
- İkinci mərhələ spirtli içkilərin müqavimətini müəyyən edən amillərin öyrənilməsinə ayrılmışdır.
- Üçüncü mərhələdə qarğıdalı nişastasını fenol tərkibli içkilərin stabilizatoru kimi istifadə etmək imkanı öyrənilir. Mikrodalğalı şüa təsiri altında sərbəst xassələrin intensivləşdirilməsinə yönəldilmiş modifikasiya olmuş təbii nişastanın parametrləri öyrənilmişdir.
- Dördüncü iş mərhələsi öyrənməyə (tədqiqata) həsr edilmişdir, müxtəlif növün və xarakterin bulanmalarının yaranmasına hazır morsların meylinin təyininə; spirtli içkilərin yarıdan hazır məhsullarını hazırlamaq mərhələsində modifikasiya olunmuş nişastanın istifadə edilməsi, eləcə də əsas emal parametrlərini (müddəti, konsentrasiyası, modifikasiyasının növü) göstərən yarımfabrikatlı məhsulların kolloidal sisteminin stabilləşdirilməsi üçün bir üsulun işlənilib hazırlanması; modifikasiya olunmuş nişasta ən çox əlaqəli fenolik qrupları müəyyən etmək üçün, bulanmanın polifenol komponentinin keyfiyyət analizini aparmaq.
- İşlərin beşinci mərhələsində "Alko Ltd" - "Azərspirt" MMC müəssisəsində istehsal testləri aparılmış və distilləri aydınlaşdırmaq üçün texnoloji təlimat hazırlanmışdır. Yarımfabrikatlı və hazır məhsulların keyfiyyətinin əmtəə və texnoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır.



Şəkil 6 - Təcrübənin ümumi sxemi

2.2 Tədqiqatın obyektləri və metodları

Tədqiqat obyektləri kimi meyvə və meyvə yarımfabrikatları, spirtləşdirilmiş morslar, mərcan, qara qarağatdan alınan meyvə giləmeyvə xammalı və spirt istifadə edildi.

- Qarğıdalı nişastasası
- Modifikasiya olunmuş nişasta nümunələri

Bütün tədqiqatlar Likyor-araq sənayesində qəbul edilmiş standart distillə metodlarından istifadə edilmişdir.

13. Xammalda quru maddələrin kütləvi tərkibi refraktometriya ilə müəyyən edilmişdir [28], morslarda isə distillə üsulu ilə [19].
14. Turşuluq titrimetrik olaraq təyin olundu [6].
15. Şəkərlərin tərkibi Willstatter-Schudl yöntemi ilə belirlənmişdir [6].
16. Pektin maddələrinin tərkibi həcm üsulu ilə müəyyən edilmişdir.
17. Protein tərkibi Louri metodu ilə müəyyən edilmişdir [24].
18. Çöküntü kütlə fraksiyası üsulla müəyyən edilmişdir [19].
19. Fenolik maddələrin ümumi tərkibi kolorimetrik üsulla müəyyən edilmişdir.
20. Polifenol maddələrin tərkibini Erumanisa metoduyla [34].

Hazır məhsulların spirt tərkibi QOST12787-81 distillə üsulu ilə müəyyən edilmişdir [14].

21. Fenolik maddələrin keyfiyyət tərkibi spektroqrafik üsulla müəyyən edilmişdir.
22. Morsların müqavimətə görə testləri prosedura uyğun olaraq həyata keçirilmişdir [21].
23. Emaldan sonra içki içərisində hidrokolloidlərin olması və ya olmaması yod ilə reaksiya ilə müəyyən edilmişdir [20].
24. Hazır içkilərin keyfiyyətinin orqanoleptik qiymətləndirilməsi bir dequstasiya üsulu ilə qiymətləndirilmişdir [17,27,28,33,36].

Hazır içkilərin keyfiyyətini göstəricilərin ümumi indeksinə görə qiymətləndirilmişdir, morsların emalı nəticəsində alınan çöküntü isə mikroskopla qeydə alındı. Tədqiqatlar 3-4 dəfə təkrar aparılmış və nəticələr riyazi statistika üsulları ilə işlənmişdir. Eksperimental hissədə ml üçün indekslərin orta qiymətləri ($\bar{x} + m_1$).

- polifenolik maddələr üçün + 2.00
- A fraksiya zülal üçün ümumi protein tərkibi + 0.20
- turşuluq dərəcəsi üçün + 0,02
- spirtin miqdarı üçün + 0,10
- quru maddələr üçün + 0,10
- pektin maddələri üçün + 0,01
- şəkərlər üçün + 0,20

2.3 Sabitləşdirici maddələrin ticarət təkliflərinin analizi

Bu gün qida sənayesi bazarını sabitləşdirici maddələr olmadan təsəvvür etmək çətindir. Hər istehsalda stabilizatorlar mövcuddur, distillə və pivə istehsalı istisna deyil. Müasir dünyada təbii pəhriz lifi olan qida istehlakının sağlam həyat tərzinin tərkib hissəsi olduğu qənaətinə gəldicə, qida istehsalçıları öz məhsulları üçün köməkçi materiallar kimi təbii stabilizatorların payını artırır. Son zamanlarda, istehsalçılar sintetik və yarı sintetik materialların istehsalından uzaqlaşır. Spirtli içki istehsalı üçün əsas təbii adsorbentlərin ticarət təkliflərinin kağız üzərində təhlili.

Bentonit - bunlar adsorbsiya və katalitik aktivliyi olan və digər maddələrin (bağlanma qabiliyyətini) birləşdirə bilmə qabiliyyətinə malik olan montmorillonit qrupunun 60-70% təşkil edən incə bölünmüş gillərdir. Bentonitlərə qatışıqlar şəklində aşağıdakılara rast gəlmək olar: kaolinit, zeolit, qarışıq qatlı minerallar, paliqorskit, qalluazit, hidromikalar və s.

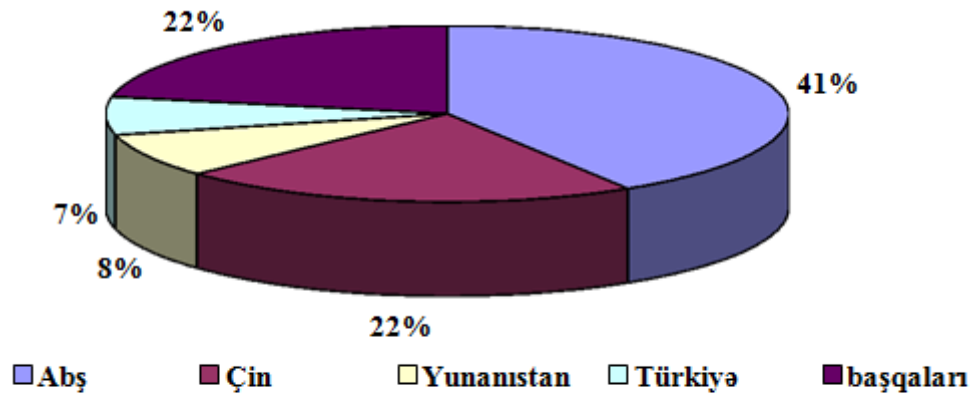
İon mübadiləsi kationlarının tərkibə görə bentonitlər qələvi-torpaqlar (maqneziumları, kalsiumları, kalsium-maqneziumları, maqnezium-kalsiumları) və qələvilərə bölmək olar, harada ki, əsas natrium kationları yerləşir. Qələvi bentonitlər şişməyə yüksək qabiliyyətlə, plastikliklə, kolloidliklə və əla əlaqələndirici qabiliyyət ilə fərqlənir. Bu bentonitlər qida sənayesinin bir çox sahələrində istifadə olunan yüksək keyfiyyətli xammal kateqoriyasına aiddir.

Qələvi bentonitlərin sənaye yataqları çox nadir hallarda olur, çünki qələvi-torpaq fərqlərinə sahib səthi zonalarda (oksidləşmənin zonası) onların yaranması və demək olar ki, hər yerdə olan onların keçidlərinin spesifikasiyası. Qələvi-torpaq bentonitlər, qələvilərdən daha kiçik əlaqələndirici qabiliyyət və hidrofilliklə fərqlənilir. Qələvi – torpaq bentonitlər keyfiyyət və təmizlik baxımından qələvi bentonitlərdən daha aşağı səviyyədədirlər, emal edilməmiş hallarda, bir çox sənayedə az istifadə edilir.

Qələvi torpaq bentonitləri qələviyə emal edilə bilər, bunun üçün, bentonitlərin qələvi xüsusiyyətlərini əldə edərkən natrium preparatları (bentonitin ağırlığının 3-5%) istifadə olunur. Bentonitlərin modifikasiyası həm gil toz zavodlarında həm də istehlak sahələrində tez-tez istifadə olunur. Bentonit gilləri ən çox parçalar şəklində və ya gil toz şəklində istifadə olunur. Toz-bentonit bütün kolloidal-kimyəvi xüsusiyyətlərini qoruyan bentonit gilinin qurudulması və incələşdirilməsi məhsuludur. Bentonit qida, metallurgiya, kauçuk, kimyəvi, neft, kağız, əczaçılıq sənayesində, eləcə də tikinti, kənd təsərrüfatı və s.sahələrdə istifadə edilir.

Azərbaycanda bentonit gilinin çıxarılmasına 1971 ci ildən başlanıb, Qazax rayonu Daş salahlı kəndində yerləşən bentonit gil yatağının sənaye ehtiyatı 86 milyon tondur. Daş Salahlı yatağından çıxarılan bentonit gilininin tərkibində montmorillonitin miqdarı 85 % -dən artıqdır, dəyişən kation kompleksində natrium və maqnezium üstünlük təşkil edir.

Dünyadakı Bentonit ehtiyatları 5,5 milyard ton, bunun 41 % - i ABŞ, 22 % - i Çin, 8% -i Yunanıstan, 7 %- isə Türkiyəyə məxsusdur. Dünya ehtiyatları məlumatları şəkil 7-də verilmişdir.



Şəkil 7 - Bentonitin dünya ehtiyatları faizləri

Digər ölkələr Hindistan daxildir. Rusiya, Yunanıstan və s.

Bu ölkələrdə tez-tez yataqlarda qələvi torpaq bentonitləri və vulkanik yataqlarda yüksək keyfiyyətli qələvi bentonitlər çıxarılır. Qələvi bentonitlərin böyük ehtiyatları Azərbaycan, Türkiyə və ABŞ-a məxsusdur. 2008-ci ildən 2012-ci ilə qədər bentonit çıxarılmasının illik həcmnin artmasının tendensiyası gözə çarpandır. Bentonitin dünya bazarına əsas tədarükçüsü Amerika Birləşmiş Ştatlarıdır. Bununla yanaşı, son illərdə ölkədə bu növ xammalın istehlakı artıb ki, bu da ixrac imkanlarını azaldır.

Ən çox ixrac edən ölkələr arasında Hindistan, Çin, Türkiyə və İtaliya var. Bentoniti alan əsas ölkə Kanadadır. Kanadanın bentonitə olan tələbi 2009-cu ildə təxminən 350 min ton olaraq qiymətləndirilmişdir. Kanadadan başqa həmçinin Niderlandlar ,Almaniya, Fransa və başqaları bentonitin böyük idxalatçısıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, son illərdə bentonitin dünya qiymətləri gözə çarpır böyüyür, indi bentonitə qiymətin dünya bazarında bir tona 34-115 dollar təşkil edir. Qiymət, məhsulların kimyəvi tərkibinə və keyfiyyətinə görə dəyişir. Qiymətlərin

illik artımı enerji resurslarının xərclərinin artması və məhsulların daşınması üçün tariflərin artması ilə bağlıdır.

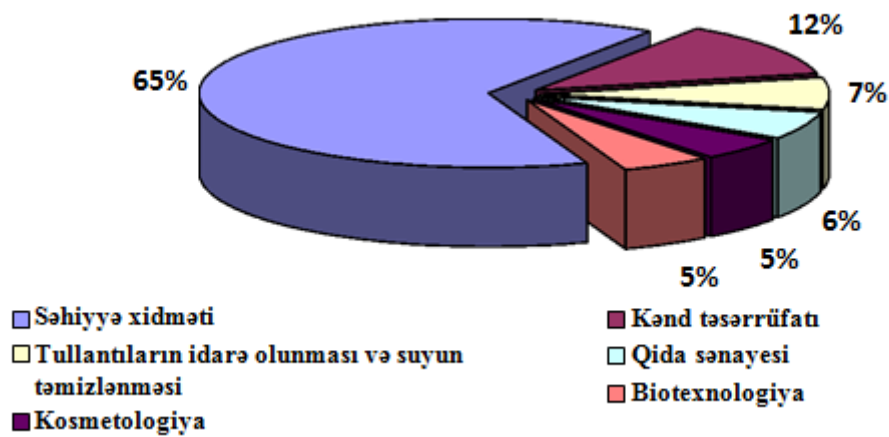
Xitozan- 1811-ci ildən bəri tanınmış, lakin bununla belə, onun sənaye istehsalı ilk dəfə XX əsrin 70-ci illərində Yaponiyada başlamışdır. Hər il xitozan üçün tələbat artır və 5 il ərzində hər il 10 min tona çatacaq(Amerika mütəxəssislərinin hesablamalarına görə). Hazırda dünyada təxminən 3 min ton istehsal olunur. İstehsalçı ölkələr tərəfindən istehsal həcmi üzrə təxmin edilən məlumatlar Cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2- Xitozanın istehsal həcmi

İstehsalçı ölkə	İldə istehsal olunan miqdar ton – la
Çin	1 000
Yaponiya	500
Cənubi Koreya	400
ABŞ	200
Hindistan	200
Malaziya	1500
Sinqapur	120
Norveç	100
Polşa	30-40

Az miqdarda xitozan da Vyetnam, Tayland, Braziliya, Kuba, Argentina və Pakistanda istehsal olunur. Xitozan əsaslı məhsullar üçün qlobal bazar getdikcə daha qlobal hala gəlir, baxmayaraq ki, hazırda 15-dən çox ölkə xitin probleminə müxtəlif dərəcələr daxildir.

Xitozan dünya bazarında aşağıdakı əsas istifadə sahələrindən ibarətdir: Müalicə məqsədlərilə (65%), kənd təsərrüfatı (12%), tullantıların istifadəsi və suyun təmizlənməsi (7%), yeyinti sənayesi (6%), kosmetika (5%), biotexnologiya 5% .



Şəkil 8.Xitosan satışlarının dünya bazarının əsas istiqamətləri, %

Ölkəmizdə Xitozanın istifadə istiqamətləri siyahısı daha da azdır. Əsasən balıqçılıq sənayesində, konservləşdirilmiş məhsulların istehsalı, balıq ovu, siqaret hazırlığı, souslar üçün istifadə olunur.

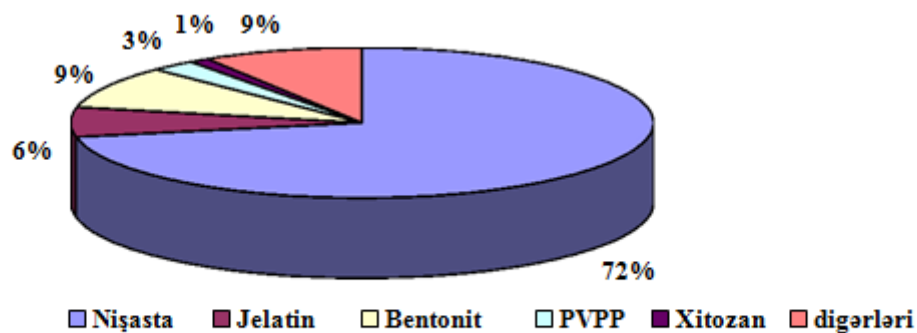
Jelatin – Jelatinin əhatə dairəsi olduqca genişdir. Məqsədinə görə qruplar da fərqlənir:

1. Qida jelatin - krem, jele, dondurma, jele meyvə hazırlanması üçün qənnadı sənayesində istifadə olunur. Turş-süd və konservləşdirilmiş qidalarda bir qatılaştırıcı olaraq əlavə edilir. Şarapçılıq və spirtli içki içərisində onlar həll olmayan maddələrin aydınlaşdırılmasında və artan şərab çöküntüsü ilə tünd şərab materiallarının düzəldilməsində istifadə olunur.
2. Texniki - tekstil və kosmetika sənayesində istifadə olunur.
3. Foto-jelatin - film hazırlamaq üçün materiallardan biridir.
4. Tibbi - dərman preparatları üçün membran (kapsulalar) istehsalı üçün istifadə olunur və plazma əvəzləyici maddə kimi istifadə olunur.
5. Poliqrafiya - pul, qəzet, jurnal üçün çap mürəkkəb istehsalında. Fotoqrafik kağız üçün bağlayıcı kimi xidmət edir.

Qida jelatin bazarının həcmi son bir neçə il ərzində inkişaf vektorunu dəyişdi və böyümə sürətinə malikdir: illik 8,9% -dən 47,9% -ə qədər.

Qeyd edək ki, daxili bazarda xarici məhsullar üstünlük təşkil edir, idxal olunan məhsulların payı 99,8% demək olar ki, bütün Azərbaycan bazarı jelatinin idxalı ilə formalaşır.

Nişasta - Hal-hazırda, qida əlavələri üçün nişasta bazar üstünlük təşkil edir ki, bunun bazarda ağırlıq nisbətində 72% təşkil edir və əsasən qatılaşdırıcılar kimi istifadə olunur. Hidrokolloidlərin dünya bazarında çəkisi və dəyəri ilə paylanması Şəkil 9-da göstərilir.



Şəkil 9 - Dünya bazarında stabilizatorlar payının çəki ilə paylanması, %.

Nişasta daxili bazarın tələblərindən ikidəfə azdır, nişasta çatışmazlığı təxminən 200 min ton təşkil edir. Bu bazarda idxal olunan məhsulların böyük qisminin modifikasiya olmuş nişasta olmasının səbəbi təbii nişastaların istehsalının zəif inkişaf etməsidir.

Son olaraq, qeyd etmək olar ki, aşağıdakı amillər stabilizator bazarına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir:

- istehlakçıların süni qida əlavələrindən və genetik cəhətdən dəyişdirilmiş məhsullardan imtina etməsi;
- hazır məhsul və yarımfabrikat məhsullara tələbatın artması, eyni zamanda məhsulların ekologiyası üçün tələblərin artması, onların dadı, məhsullarda yağ və şəkərin az olması;
- Qida istehsalçıları tərəfindən təbii və funksional maddələrin istehlakı artır.

Xülasə vermək istərdim ki, qida sənayesi üçün stabilizatorların seçilməsi onların funksional xüsusiyyətlərinə olan tələblər ilə müəyyən edilir. Bu səbəbdən son zamanlarda əsasən nişasta istifadə edilir. Məsələn, xitozan, nişastadan daha bahalı olsa da, onun dozası daha azdır.

Buna görə təbii xammaldan tamamilə yeni stabilizatorların tətbiqi bütün yeyinti sənayesi üçün prioritetli olmalıdır.

III. LİKYOR-ARAQ SƏNAYESİNDƏ YARIMFABRİKATLARIN SABİTLƏŞDİRİLMƏSİNİN TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ

3.1 Likyor-araq yarımfabrikatlarının dayanıqlığını təyin edən amillərin analizi

Rektifikasiya edilmiş (saflaşdırılmış) spirtdən və yumşaldılmış sudan başqa, müxtəlif çeşid təzə və qurudulmuş meyvələr və bitkilər, meyvələr, yarpaqlar, köklər, dadverən və ətirli maddələr olan şəkərlər, üzvi turşular, efir yağları, boyaları özündə saxlayan bitkilərin başqa hissələri istifadə edilir.

Bitki xammalından ilk növbədə yarımfabrikat hazırlanır : Müxtəlif növlü likyorlar, nalivkalar, alkoqollu meyvə içkilərindən istifadə edərək yaradılan morslar, 100 – dən çox bitki xammalından hazırlanan cövhərlər sayəsində yaranır.

Distillə üsulu ilə emal üçün istifadə olunan bitki xammalı kimyəvi tərkibi baxımından müxtəlifdir və kompleksdir, bu da xammalın növü və səviyyəsinə, torpağın bitki örtüyünün və iqlim şəraitinə, saxlama şəraitinə və digər amillərə bağlıdır.

Spirтли içkilərin yarımfabrikat məhsulu 6-12 aydan çox olmayaraq saxlanılır. Bu müddət ərzində, yeni çöküntü formasından başqa rəng, aroma və dadda dəyişiklik, azotlu və tanin maddələrinin tərkibi, şəkərlər azalır. Şirənin özünü alkoqollaşdırılması, meyvə şirəsinin əsas tərkibində yalnız fiziki seyrələmə ilə deyil, həmçinin alkoqolda həll edilməyən maddələrin çökməsi ilə keyfiyyət və kəmiyyət dəyişikliyinə səbəb olur. Xüsusilə böyük dəyişikliklər polifenolik birləşmələrin yüksək tərkibli yarımfabrikat məhsullarına, məsələn, qara qarağatdan asılıdır. Saxlanma zamanı baş verən əsas reaksiyalar melanoidinin formalaşması və polifenolik birləşmələrin geri çevrilməz oksidləşməsidir.

Qismən bu içkilərin hazırlanması vaxtı texnologiyadan kənara çıxma ilə bağlıdır, amma hər şeydən əvvəl kimya və fiziki-kimyəvi proseslərin yavaş davam etməsiylə bağlıdır. Çöküntülər iri incə təbəqə şəklində tökülən, sürətlə tökülə və ya yumşaldılan, asanlıqla dayandırıla bilən ola bilər.

İşin birinci mərhələsində saxlama zamanı spirtli meyvə içkilərinin kolloidal sisteminin sabitliyini öyrənmək maraq doğurdu. Laboratoriya şəraitində giləmeyvələrin ikiqat distillə üsulunun köməyi ilə ənənəvi texnologiya üzrə qara qarağatdan spirtlənmiş morslar hazırlanmışdır [6]. Beş gün davam etdi. Bundan sonra ikinci morslar tökülür. Birinci və ikincini morslar birləşdirildi, və spirtlənmiş mors əldə edildi.

Alkoqollu içkilərin müqavimətini müəyyən edən amillər müəyyən etmək üçün, yarımfabrikatlı məmulatlar üçün (6 ay) fizikokimyəvi parametrlərdə dəyişikliklərin müşahidəsi üçün ən uyğun müddətdə hazır meyvə içkilər saxlanmışdır (Cədvəl 3).

Cədvəl 3 - Qara qarağat morsunun Fiziki-kimyəvi göstəriciləridir.

Keyfiyyətin göstəriciləri	Qara qarağat spirtlənmiş morsu		
	İlkin mors	3 ay	6 ay
Tündlüyü, %	25,05	24,45	24,03
Ekstraktiv maddələr, q/100	7,00	6,95	6,87
Şəkər tərkibi, q/100	3,6	3,53	3,41
Turşuluq dərəcəsi, q / 100 sm ³ , limon üçün yenidən	0,4	0,4	0,4
Protein tərkibi, mq / dm ³	0,20	0,19	0,17
Fenolik maddələrin ümumi miqdarı, mg / dm ³	2812	2754	2204

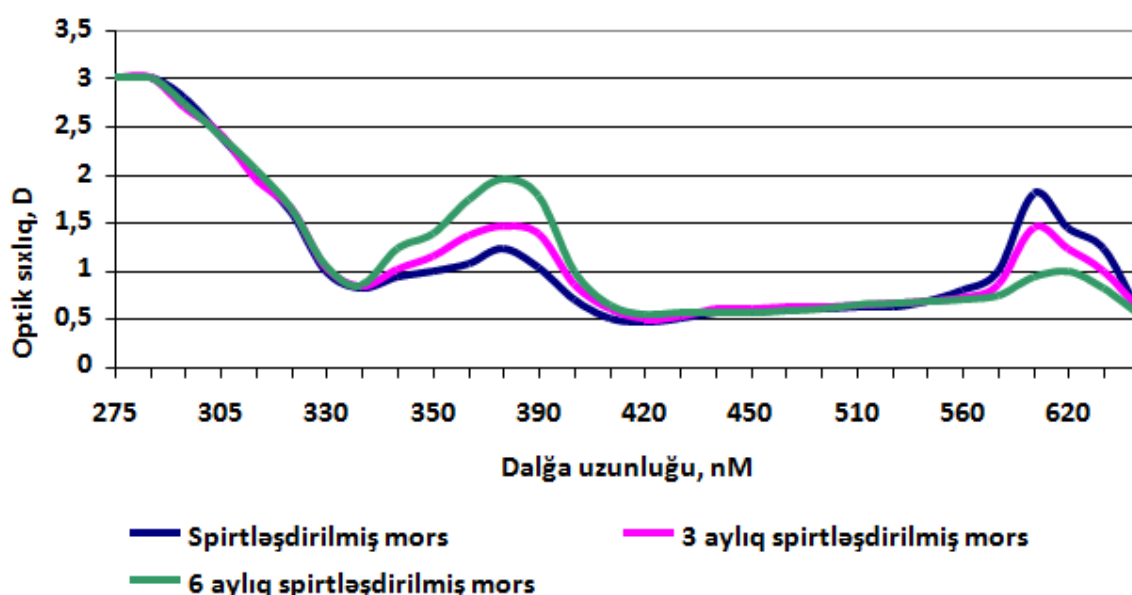
Eksperimental məlumatlar göstərir ki, etil spirt miqdarı, qatqıların konsentrasiyası, titrlənmiş turşuluq və şəkərin tərkibi 6 ay saxlandıqdan sonra da spirtli içki zavodu sənayesinin tələblərinə cavab verir.

Dəyişikliklər Mors – un orqanoleptik parametrlərinə və ilk növbədə, şəffaflıq və rənglərə təsir etdi.

Yarımfabrikatlı məhsullarda saxlama zamanı rəngsizləşmə müşahidə olundu, saxlama zamanı fiziki proseslərin yavaş olması səbəbindən bir çöküntünün ikinci bir forması meydana gəldi və bundan başqa fenol maddələrində struktur dəyişiklikləri müşahidə olundu. Məlumdur ki, yalnız müəyyən qrup polifenollar kolloid bulanmaların yaranmasına səbəb olur. Bununla əlaqədar spektrofotometrik analiz aparıldı, test olunan maddənin absorbsiya xəttinin maksimumuna uyğun olan dəqiq şəkildə təyin olunmuş dalğa uzunluğunda işıq udulmasının ölçülməsi əsasında həyata keçirilmişdir.

Polifenolların keyfiyyət tərkibinin ətraflı tədqiqi üçün spirtli mors həllərinin optik absorbsiyasının spektrləri saxlanmadan əvvəl, 3 ay və 6 aydan sonra götürülmüşdür, Təcrübələr PE-5300 B spektrofotometrində su-spirt məhlulun həcminə görə 25% -ə qarşı 1 sm eninə olan küvetlərdə həyata keçirilmişdir. (Şəkil 10)

Absorbsiya spektrinin piklərinin vəziyyəti maddənin əhəmiyyətli optik xarakteristikasıdır, absorbsiya spektrin təbiəti və növü onun keyfiyyət fərdiliyini xarakterizə edir.



Şəkil 10- Morsun optik sıxlığının dalğa uzunluğundan asılılığı, müxtəlif saxlama vaxtlarında, spirtlənmiş morsda "Qara qarağat".

Eksperimental əyri spirtlənmiş morsda fenol maddələrin belə qruplarının 350-390 nm-dən dalğa uzunluğuna düşən oksibenzoy və oksidarçın turşuların olduğunu və metalların və digər maddələrin tərkibinə uyğun olaraq dəyişə biləcəyinə dair bir nəticəyə gəlməyə imkan verir. Bütün oksidarçın turşuları yüksək aktivliyə malikdir, meyvələrdə və onların emalının məhsullarında üzvi turşularla və şəkərlərlə efirlər yaradır. Belə dəyişikliklər xüsusilə polifenolik maddələrin yüksək tərkibi olan emal olunmuş meyvələrin dad, rəng və qoxusu yaratmaqda böyük əhəmiyyət kəsb edir. Meyvə tərkibindəki oksidarçın turşusu efirlərinin ən çox yayılmış və aktiv olduğu xlorogen turşusu, spektrofotometrik analizlə təsdiqlənmişdir.

Ədəbiyyat məlumatlarından bu birləşmələrin sürətlə oksidləşə bilməsi, digər mutasiya komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqə yarada biləcəyi və yarımfabrikat məhsullarda və hazır içkilərdə kolloid bulanmalara səbəb olduğu bilinir [22]. Dalğanın uzunluğundakı ayrılərin zirvəsi 580-630 nm flavonolov və flavnoidov mövcudluğuna uyğundur, bu maddələr spirtləşdirilmiş morlara rəng, dad, ətri, təkraredilməz büzüşdürücülüyü verirlər.

Şəkildə verilən məlumatlara görə, yarımfabrikatlı məhsulların saxlanılmasında əhəmiyyətli miqdarda dəyişikliklər olmur, fiziki və kimyəvi analiz zamanı polifenolların kiçik itkisi əsasən protein-fenol qarşılıqlı təsirlərlə izah olunur. Buna baxmayaraq, qrafikdən göründüyü kimi, zaman keçdikcə, müəyyən edilmiş fenol birləşmə qrupları üçün zirvələrin hündürlüyü ilkin morsdakı mövqeyindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Flavonolların miqdarı azalır və fenol turşuların miqdarı artır. Bu, tannidlər kimi yüksək molekullu birləşmələrin daha sadə birləşmələrə və sadə molekulyar birləşmələrin yüksək molekulyar birləşmələrə kondensasiyası ilə əlaqədardır, və kolloid sistemin destabilizasiyasına gətirib çıxarır, bulanmanın yaranmasına və çöküntünün əmələ gəlməsinə şərait yaradır.

İşdə polifenol birləşmələrin aşkar edilmiş qruplarının nümayəndələrinin azalmasına stabilizatorların təsiri öyrənilmişdir.

3.2 Nativ qarğıdalı nişastasının modifikasiyasının parametrlərinin çox yüksək tezlikli şüalanma ilə təyini

İstehsal zamanı, yüksək dərəcədə polifenol maddə tərkibinə malik bitki xammalından kolloid içki sisteminin bir stabilizatoru olaraq qarğıdalı nişastasını istifadə olunması fürsəti qiymətləndirilmişdir.

Hal-hazırda təbii nişastanın təbii xüsusiyyətlərinin məqsədyönlü dəyişikliyinə effektiv üsullarının hazırlaması üzrə elmi istiqamət müvəffəqiyyətlə inkişaf edir. Modifikasiyaya məruz qalmamış təbii nişastalar çox zəif bir quruluşa malik olduğundan, hazırda onların davamlı ərzaq texnologiyasında istifadə edilməsi məhduddur, məqsədəuyğun deyil və eyni zamanda iqtisadi cəhətdən kərsizdir.

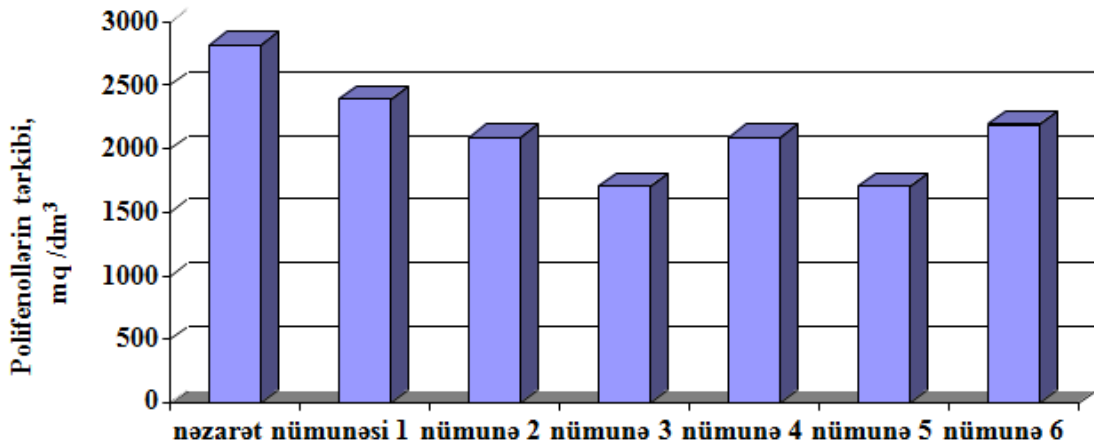
Təbii nişasta çox yüksək tezliyin təsirinə şüaya məruz qalırdı. İstehsalatda 800 W gücündə olan 2.45 Hz tezliyi olan bir ev mikrodalğalı soba istifadə edilmişdir. Təbii qarğıdalı nişastasının 10 qramlıq nümunəsini mikrodalğalı sobada emal edirdilər, bu dəyişikliklər cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4 - Yerli nişastanın mikrodalğalı radiasiya ilə işlənməsinin parametrləri

Nümunələrin rəqəmləri	Modifikasiya müddəti
Nümunə 1	Yerli Nişasta
Nümunə 2	30 saniyə
Nümunə 3	1 dəqiqə
Nümunə 4	2 dəqiqə
Nümunə 5	1 dəqiqə 30 saniyə
Nümunə 6	3 dəqiqə

Modifikasiyanın təsiri polifenol birləşmələrin azalması ilə qiymətləndirilmişdir. Mors 24 saat ərzində 3q/dm³ konsentrasiyasında modifikasiya

edilmiş nişasta nümunələri ilə emal olunmuş və fenol birləşmələrin miqdarı müəyyən edilmişdir. Nəticələr şəkil 11-də göstərilir.



Şəkil 11 - Polifenol maddələrin azalmasına təbii nişastanın modifikasiyasının üsulunun təsiri.

Ədəbiyyat mənbələrindən məlumdur ki, çox yüksək tezlikli şüalanmada məhsul üzərindəki təsirin, desimetrlik diapazondakı elektromaqnit dalğalarından istifadəyə və dipol dəyişməsi prinsipinə əsaslandığı məlumdur. Elektrik cərəyanının hərəkətində molekulyar dipolun dəyişməsi polar molekulları olan materiallarda baş verir. Elektromaqnit sahəsində dalğaların enerjisi molekulların sabit bir dəyişməsinə gətirib çıxarır, onları dipol anı deyilən sahə xətlərinə uyğunlaşdırır. Sahə dəyişkən olduğundan, molekullar dövrü olaraq dəyişir. Materialın içərisində atomların və ya molekulların hərəkətinin orta kinetik enerjisi ilə əlaqəli temperatur birbaşa mütənasib olduğundan, molekulların hərəkəti materialın temperaturu artmasına səbəb olur. Beləliklə, dipol dəyişməsi elektromaqnit radiasiyasının enerjisini bir materialın istilik enerjisinə çevirmək üçün bir mexanizmdir. Elektrik sahəsinin hərəkətinə görə dipolun dəyişməsi nəticəsində mikrodalğalı sobada materialın istiləşməsi molekulların xüsusiyyətlərinə və orta molekulyar qarşılıqlı təsirlərə əsaslanır. Alternativ elektrik sahəsinin tezliyini düzəldərək, yarım dövr ərzində molekulların tamamilə yenidən qura bilməsi üçün materialın istilik dərəcəsini nəzarət etmək mümkündür. G. Phillips və J. Kampa görə, nişasta qeyri-ionlaşmış

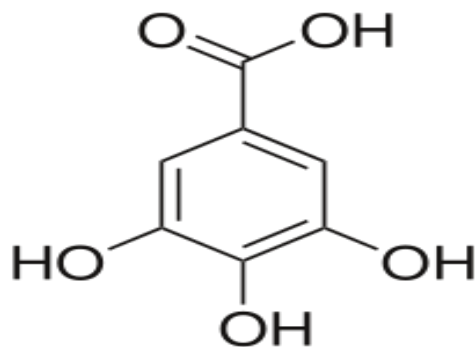
polisaxaridlərə aiddir [26,32,35], Eyni zamanda nişastanın tozunun orta hesabla 15 %-i su olur. Su nişastanın polar tərkib hissəsidir, ona görə molekulyar dipolun dəyişməsi baş verir. Təbii qargıdalı nişastasının modifikasiyasının onun strukturunda dəyişikliklərə səbəb olduğu göstərilmişdir ki, bu da onun səmərəli fəaliyyətinin artmasına səbəb olur. Qrafikdən göründüyü kimi, modifikasiya edilmiş nişastalı polifenolların istifadəsi istənilən modifikasiya parametrlərində təbii nişasta tərəfindən sorbsiyadan fərqlənir. Modifikasiyanın bu və ya digər variantından istifadə yarımfabrikatın növüylə, xüsusilə qeyri-sabit qruplara aid olan və kolloidal sistemin balansında dəyişikliklərə səbəb olan polifenolik maddələrin sayı ilə müəyyən ediləcək. Lakin, polifenolların faiz itkisi yalnız yarımfabrikat məhsul sisteminin sabitləşməsini deyil, hər şeydən əvvəl, orqanoleptik göstəricilərin qorunmasını təmin etməlidir.

3.3 Model məhlulların sabitləşdirici maddələrinin xassələrinin tədqiqi

Hazır məhsulların sabitliyinə xüsusi təhlükə sadə fenollardır, oksidarçın və oksibenzoy turşulardır, çünki onlar çox asanlıqla oksidləşir və zülallar ilə reaksiya verir.

Fenolik maddələrin bu qrupunun azalmasını müəyyən etmək üçün ən ümumi nümayəndənin model həlləri hazırlanmışdır – Qall turşusunun model məhlulu hazırlanmış və ona sabitləşdirici maddələrin təsiri qiymətləndirilmişdir.

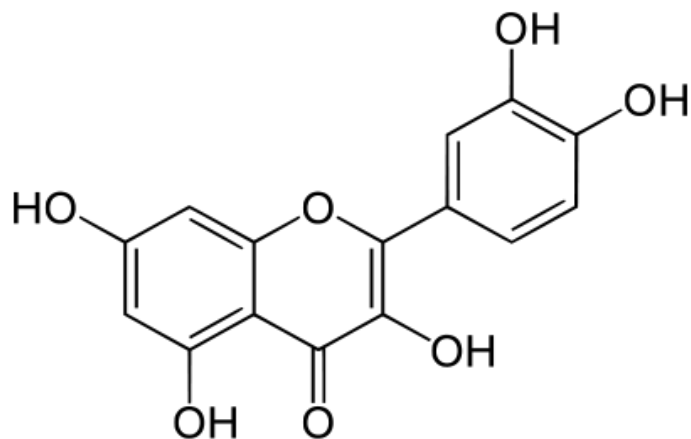
Qall turşusu - (3,4,5-trioksibenzoik turşusu) təbii olaraq çay, meyvələr, palıd qabıqlarında olan $C_7H_6O_5$ — formuluna malik üzvi birləşmədir. Formul şəkil 12 də göstərilmişdir.



Şəkil 12. Qall turşusunun kimyəvi formulu

Qall turşusu, digər benzoy turşuları kimi, giləmeyvələr və meyvələrdə böyük miqdarda olur, asanlıqla spirtləşdirilmiş meyvə içkilərinə keçir, sonra hazır məhsullara daxil olur. Oksibenzoy turşuları aromatik turşuların və fenolların kimyəvi xüsusiyyətlərini birləşdirir. Belə ki, karboksilin hesabına onlar spirtlərlə mürəkkəb efirləri yaradırlar, amidlər verir; fenol hidroksilin hesabına sadə efirlər yaradır və fenol birləşmələri kimi rəngli məhsullar verir. Buna görə bu turşu, çox reaktivdir, həmçinin zülallarla və başqa polifenollarla reaksiyaya daxil olaraq, bu çöküntüsü həll edilməyən komplekslər meydana gətirir. Bu, hazırlanmış likör məhsullarının saxlama müddətini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və görünüşünü pozur. Buna görə, bu polifenol qrupunu müəyyən bir səviyyəyə endirmək lazımdır, bu da orqanoleptik göstəricilər tərəfindən müəyyən edilir. Yəni spirtli içkilərin dadı və rəngi dəyişməyə başlayana qədər benzoy turşularını bir qədər sıxışdırmaq lazımdır. Qara qarağat morsunun aşkarlanmış polifenol birləşmələri arasında flavonollar tapılmışdır, ən parlaq olan kversetin, həlləri də model kimi istifadə edilmişdir.

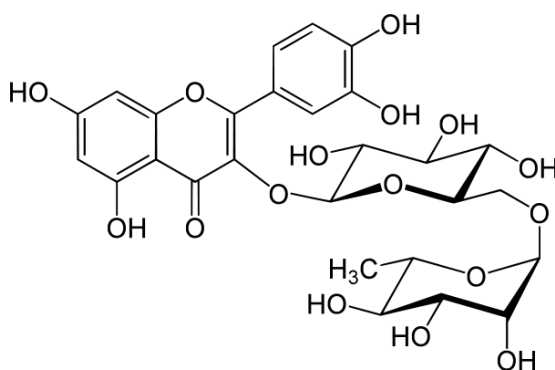
Kversetin – flavanolların tipik bir nümayəndəsi olaraq, antosiyanların, katexinlərin və leykoantosiyanların oksidləşməsi zamanı formalaşır. Flavanollar qəhvəyi kondensasiya məhsullarına çevrilir ki, bu da spirtli içkilərin rəng xüsusiyyətlərinə və dadına təsir göstərir. Bu birləşmələrin bəziləri tanno – zülal birləşmələrini təşkil edir, digərləri isə tədricən sıxılır və çökür. Buna görə də, bu polifenol qrupu da müəyyən bir səviyyəyə endirilməlidir. Kimyəvi formul 13-də göstərilmişdir.



Şəkil 13 - Kversetin kimyəvi formulası

Müəyyən edilmiş polifenollar arasında ən maraqlı olan P-vitamin aktivliyi olan maddələrin bir qrupu idi ki, müntəzəm bir model həllinin hazırlanmasını təyin etdi.

Rutin – kversetin flavonoididir və P-vitamin aktivliyinə malikdir. Polifenolların P-vitamin fəaliyyəti onların içərisində hidroksil qruplarının tərkibinə bağlıdır. Qara rəngli giləmeyvə və meyvələr P-vitamin aktivliyi ilə zəngindir. Kimyəvi formul 14-də göstərilmişdir.



Şəkil 14 - Rutinin kimyəvi formulu

P vitamini yüksək miqdarda olan məhsullar (100 qr): qara üzvəz - 4000 mg, qara qarağat - 1500, albalı və albalı qaranlıq - 1900-ə qədər, balqabaq - 650-ə qədər, portağal və limon - 500 mq, qurudulmuş itburnu - 680 mq-a qədər, zoğal - 460 mq.

Spirтли içkilərin saxlanması zamanı P-vitamin aktivliyi P vitamininin oksidləşməsi nəticəsində azalır.

Spirтли morsların və şirələrin (bentonit, JKS, PPV, ion dəyişdiriciləri və digər preparatlar, yüksək temperaturla emalı) emalı üçün intensiv emal üsullarının istifadə edilməsi ilə bioloji aktiv maddələrin miqdarı azalır və spirтли içkilərin qida və bioloji dəyərini azaldır.

Hazırda spirтли içkilərin istehsalı üçün bentonit, jelatin istifadə edilir, spirтли içki istehsalının yarımfabrikat məhsullarının istehsalında təbii polisaxarid - xitozanın istifadəsinin perspektivlərinə çox sayda tədqiqatlar həsr olunub. Xitozan 100 mq/dm^3 optimal konsentrasiyası polifenollərin 40% -nə qədər adsorbsiyaya imkan verir. Bu sorbent keyfiyyətə nəzarət olaraq istifadə edilmişdir.

Nişastanın konsentrasiyası, xitozanın təsiri ilə polifenollərdə müqayisə edilə bilən bir azalma göstərərək eksperimental olaraq seçilmişdir.

Model həllərinin konsentrasiyaları meyvə və giləmeyvə xammalında tapılan bu qrupun fenol maddələrinə uyğun gəlir və infuziya (köçürmə) zamanı həllin maksimum səviyyəsinə gətirir.

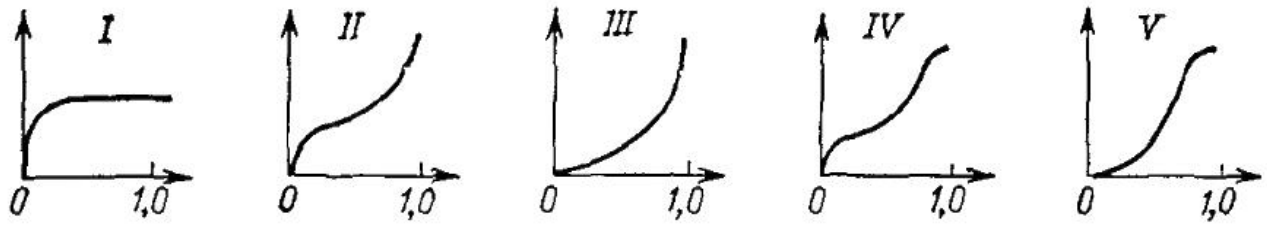
Qall turşusu suda 50 mq /dm^3 -dən 400 mq / dm^3 konsentrasiyasında həll edilmişdir.

Rutin 96% - li spirtə 47.5 mq / dm^3 –dən 380 mq/ dm^3 konsentrasiyasında həll edilmişdir.

Kversetin 0.005%- li qələvi məhlulunda 40 mq / dm^3 –dən 320 mq/ dm^3 konsentrasiyasında həll edilmişdir.

Stabilizatorların (adsorbentlərin) sorbsiya xüsusiyyətləri və onun üzərində müəyyən maddələrin adsorbsiyasının xarakteri haqqında əsas məlumatlar sorbsiya qabiliyyətinin A, sorbsiya olunan maddənin C konsentrasiyasına sabit temperaturda $A = f(C)$ -dən asılılığını xarakterizə edən adsorbsiya izotermələrindən əldə edilə bilər.

Adsorbsiya izotermi üçün ən sadə tənlik Lenqmür izotermindən tənliyədir. Şəkil 15 adsorbsiya izotermələrinin növlərini göstərir.



Şəkil 15 - Beş növ adsorbsiya izotermi

Adsorbsiya izotermələrinin beş əsas növü vardır. I tipi izotermələr mikroorqanik adsorbentlər içərisindədir. Mikropor genişliyi bir neçə molekulyar diametrdən artıq deyil, bitişik məsaməli divarların qüvvə sahələri üstə-üstə düşür və molekulun bir hissəsinin qarşılıqlı təsir enerjisi artır. Bu tip izotermələr karbon adsorbentləri, zeolitlər, silika jelləri və s.

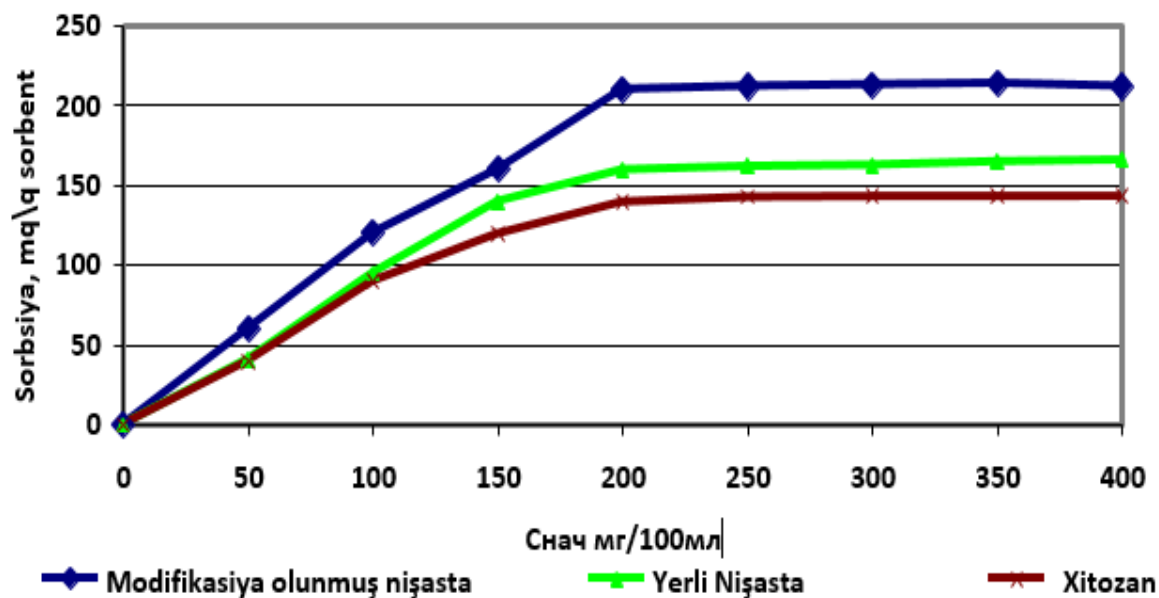
II tipin izotermələri məsaməsiz bərk cisimlər və ya makropor adsorbentlər üçün xarakterikdir.

Tip III adsorbent-adsorbat qarşılıqlı enerjisi az olan məsaməli olmayan sorbentlər üçün xarakterikdir.

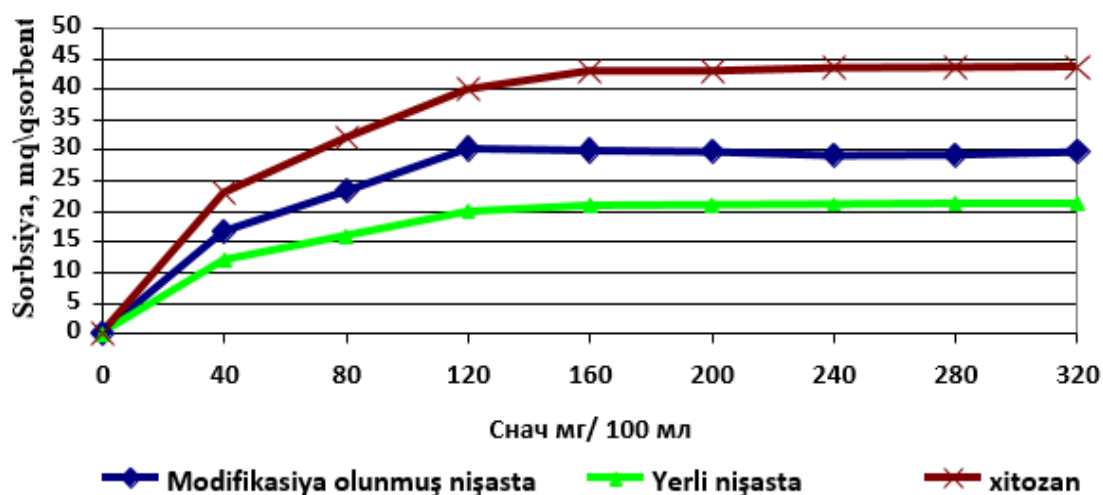
Tip IV və V-in tipləri tip II və III tiplərinə bənzəyir, lakin məsaməli adsorbentlər üçündür.

Adsorbsiya izotermələri materialların xüsusi səth sahəsini, orta məsamə ölçüsünü və ya əmələ gələn hissəciklərin orta ölçüsünü, məsamə və ya hissəcik ölçüsü paylamasını hesablamaq üçün istifadə olunur.

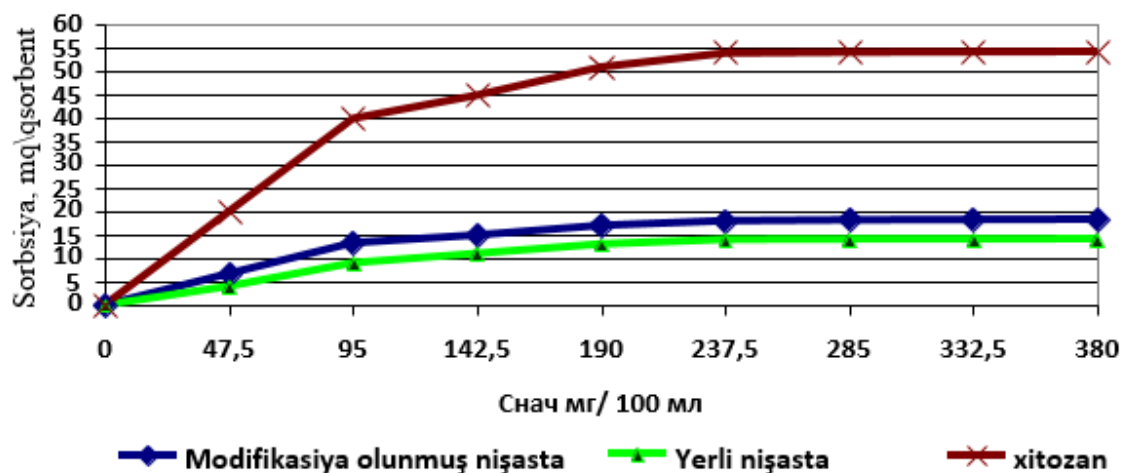
Sorbsiya izotermələri qall turşusu, kversetin və rutin sorbentləri ilə şəkil 16-18-də verilmişdir.



Şəkil 16 – Qall turşunun istiliyinin izotermi



Şəkil 17 – Kversetin sorbsiya izotermi



Şəkil 18 – Rutin sorbsiya izotermi

Qrafiklərdən aydın olur ki, müxtəlif molekulyar ağırlıqların polifenol birləşmələrinin bu sorbentləri ilə sorbsiya izotermələri I tipinə aiddir. Bu, ilk növbədə, sorbentlərin kimyəvi strukturuna bağlıdır. İzotermələri bu tipi molekulların mikropor strukturuna malik olan sorbentlərin əksəriyyəti üçün tipikdir. Əldə olunan məlumatlar modifikasiya olunmuş nişasta ilə qall turşularının daha effektiv sorpsiyonu haqqında bir nəticə çıxartmağa imkan verir, hətta xitozan təbii nişasta ilə qarşılaşdırıldığında gözlə görünür azalma göstərməzken.

Qall turşusunun modifikasiya olunmuş nişasta sorbsiyası onun həllində konsentrasiyası 200 mq-dan artıq olduqda dayandırılır, bu deməkdir ki, qall turşusunun maksimal sorbsiyası 3% konsentrasiyası olan modifikasiya olunmuş nişasta nümunəsi emal edilərək əldə ediləcək. Əks halda, stabilizatorun dozasını artırın. Ədəbiyyat məlumatlarından məlum olur ki, içki içərisində oksidarçın və oksibenzoy turşularının tərkib hissəsi 160- 420 mq/dm³ olmaqla, qall turşusu üçün hesablanan 150 mq/kq dan artıq deyil. Buna görə, modifikasiya edilmiş nişastanın istifadə edilməsi ilə 200 mq-dək azaldılması kolloid sabitliyi baxımından əsaslandırılır.

İkinci təsvirdə isə əks vəziyyəti görürük. Kversetində sorbsiyası xitozandan daha yüksəkdir, həmçinin, modifikasiya olunmuş nişastadan. Modifikasiya olunmuş nişastalı kversetin sorbsiyası 120 mq kverstin konsentrasiyasında artmağı dayandırır. 1 q adsorbent baxımından, modifikasiya nişastası halında bu dəyər 30 mq kversetin təşkil edir. Xitozanın bu vəziyyətdəki sorbsiyası 43 mq kversetindir.

Sonuncu grafik göstərir ki, Xitozan modifikasiya olunmuş nişastadan daha yaxşı qaydada adsorbsiya edir. Lakin, bu qrupun aşırı dərəcədə istifadəsi qida dəyərinin azaltması səbəbindən arzuolunmazdır. Modifikasiya edilmiş nişastalı rutin sorbsiyası 237,5 mq rutin konsentrasiyasında artmağı dayandırır, yəni 3 q/dm³ konsentrasiyası olan modifikasiya edilmiş nişasta adsorbent qramı üçün 19 mq gündəlik rutin adsorbent verə bilər, xitozan isə 54,5 mq.

Adsorbsiya izotermələrinə aid nəticələri ümumiləşdirsək, modifikasiya olunmuş nişastanın böyük məsaməsiz bir mikroorqanik strukturu var (qrafiklərdə heç bir əyri xətt yoxdur), xitozan və təbii nişastadan daha yaxşı sadə fenolları adsorbsiya edir, gələcəkdə yarımfabrikat məhsulların ümumi stabilliyinə və hazır məhsulların şəffaflığına yaxşı təsir edəcəkdir.

P vitamini ilə aktiv olan rutin ilə modifikasiya olunmuş nişasta daha az adsorbsiya edilir, nəinki, xitozan, bu, hazır spirtli içkilərin qida dəyərinə müsbət təsir göstərəcəkdir.

Meyvə-giləmeyvə xammalına görə içkilərdə demək olar ki, bütün vitamin kompleksi olur, digər qida maddələrinin assimilyasiyasında biokatalistlərin kompleksi kimi və metabolizmanın ümumi mexanizmində tənzimləyicilər kimi çıxış edir. Buna görə yalnız texnoloji prosesin köməyi ilə deyil, həm də stabilizatorun düzgün seçiminin köməyi ilə belə maddələri maksimal saxlamamaq lazımdır.

3.4 Likyor-araq yarımfabrikatlarının sabitliyinə modifikasiya olunmuş nişastanın təsirlərinin optimal parametrlərinin seçilməsi

Bu mərhələdə, modifikasiya olunmuş nişasta ilə spirtləşdirilmiş morsların likyor – araq istehsalı yarımfabrikat məhsulların emalının parametrlərinin araşdırılması maraqlı idi.

Laboratoriya şəraitində giləmeyvələrin çoxqat infuziya etməsinin köməyi ilə ənənəvi texnologiya üzrə qara qarağatdan, qara üvəzdən və zoğaldan spirtlənmiş morslar hazırlanmışdır [6]. Əlavə olaraq spirtli meyvələrin hazırlanmış nümunələrinin fizikokimyəvi parametrləri öyrənilmişdir.

Əsas fizikokimyəvi parametrlər Cədvəl 5-də verilmişdir.

Göstəricilərin adı	Spirtləşdirilmiş morslar		
	qarağat	Qara üvəz	Zoğal
Spirt tərkibi, %	25,05	29,1	22,9
Quru maddələrin kütləvi payı, %	7,00	8,7	6,2
Titrlənmiş turşular kütlə konsentrasiyası, q/100sm ³	0,4	1,3	1,5
Şəkərlərin kütləvi konsentrasiyası, %	3,6	2,0	2,3
Polifenol maddələrin tərkibi, mq/100sm ³	2812	5224	1615
Zülal tərkibi, mq/100sm ³	0,25	0,52	0,43

Tədqiqatın əvvəlki mərhələsində modifikasiya edilmiş nişastanın əsas mutasiya komponentlərinin sorbentləri kimi fəaliyyətinin effektivliyi göstərilmişdir.

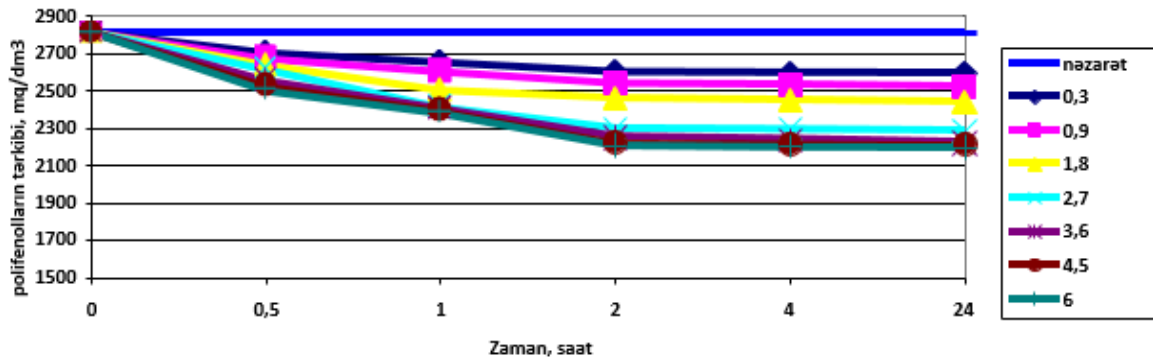
Eksperimentin bu hissəsində əsas proses parametrlərini müəyyənləşdirmək maraqlı oldu:

- sorbsiya müddəti;
- sorbent konsentrasiyası;
- modifikasiya variantları.

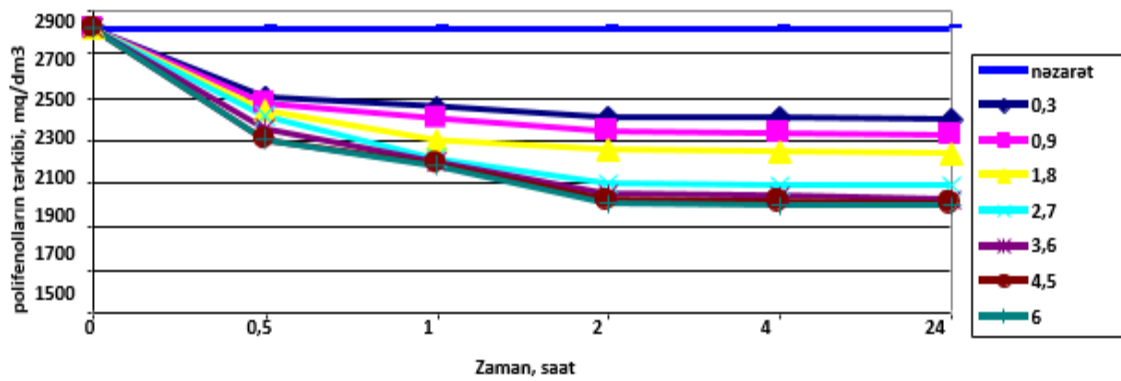
İşdə modifikasiyanın müxtəlif dərəcəsiylə nişastanın beş nümunəsi istifadə olunurdu. Nümunələrin (№ 2, 3, 4, 5, 6) fərqi obyektə elektromaqnit şüanın təsirinin müxtəlif müddətiylə nəticələnməsindən ibarət idi. Spirtləşdirilmiş morsların emalı modifikasiya edilmiş nişastanın 3% sulu məhlulu ilə aparılmışdır.

Təbii nişastanı nəzarətə xidmət etdi (nümunə 1). Suspenziya şəklində spirtlənmiş mors ilə nişastanın qarışığı qaranlıq bir yerdə 24 saat saxlanılır, sonra maye hissəsi qalından ayrılır. Müşahidə göstərdi ki, stabilizatorun konsentrasiyasının artması ilə çöküntü miqdarı artır. O sınaq şüşələrinin dibində sıx struktur şəklində toplanır. Qarışıq süzüldü və morsların tərkibindəki polifenolların miqdarı Erumanisa metodu ilə ölçüldü [22]. Polifenolların emal müddəti və konsentrasiyası üzərində qurulmuş

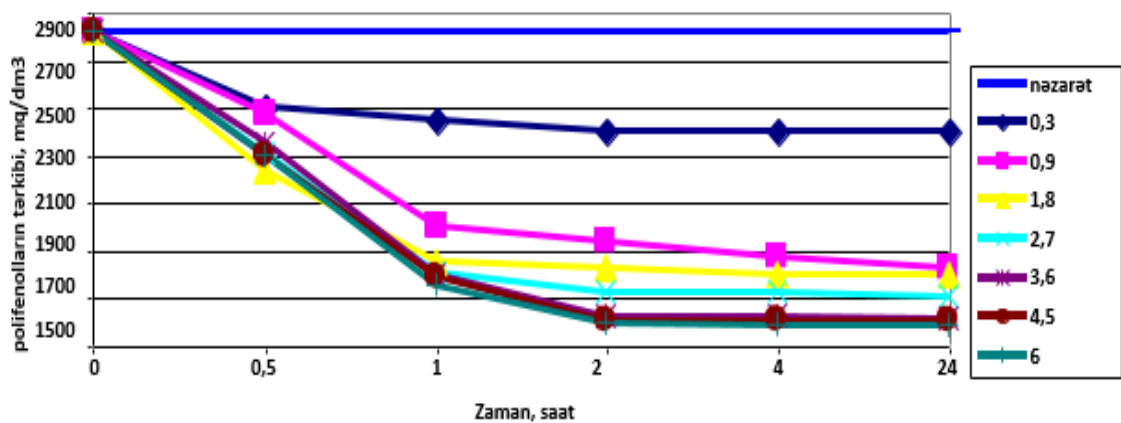
asılılığı. Məlumatlar Şəkil 19 – 24 – də göstərilmişdir.



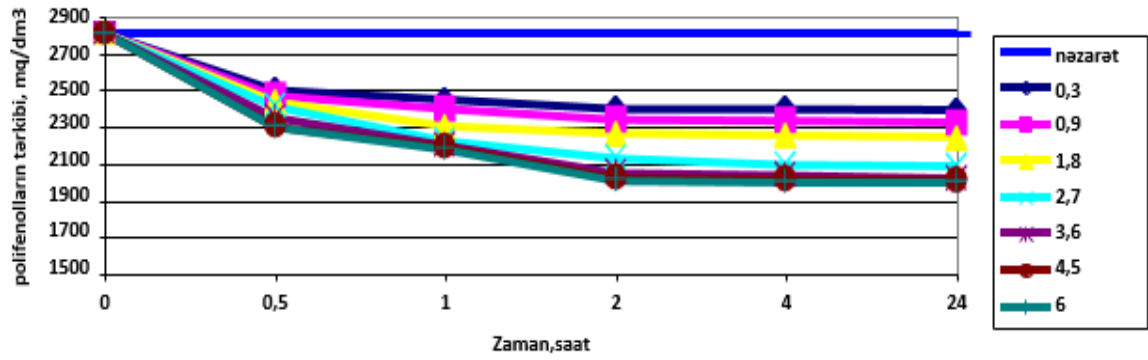
Şəkil 19 - Təbii nişasta ilə (Nümunə 1) konsentrasiyası 0,3 – 6 mq /dm³ olan spirtləşdirilmiş mors (Qara qarağat)



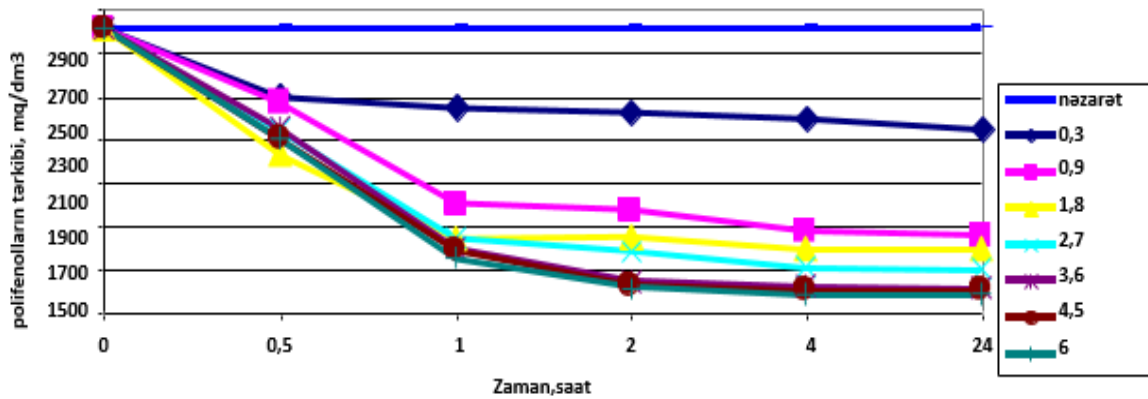
Şəkil 20 – Modifikasiya edilmiş Nişasta ilə (Nümunə 2) konsentrasiyası 0,3 – 6 mq /dm³ olan spirtləşdirilmiş mors (Qara qarağat)



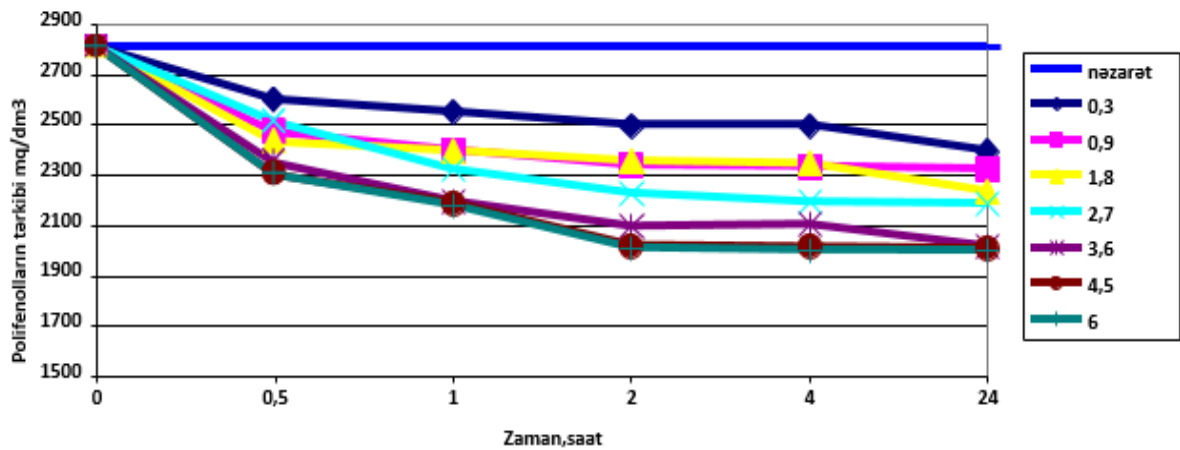
Şəkil 21 – Modifikasiya olunmuş nişasta ilə (Nümunə 3) konsentrasiyası 0,3 – 6 mq /dm³ olan spirtləşdirilmiş mors (Qara qarağat)



Şəkil 22 – Modifikasiya olunmuş nişasta ilə (Nümunə 4) konsentrasiyası 0,3 – 6 mq /dm³ olan spirtləşdirilmiş mors (Qara qarağat)»



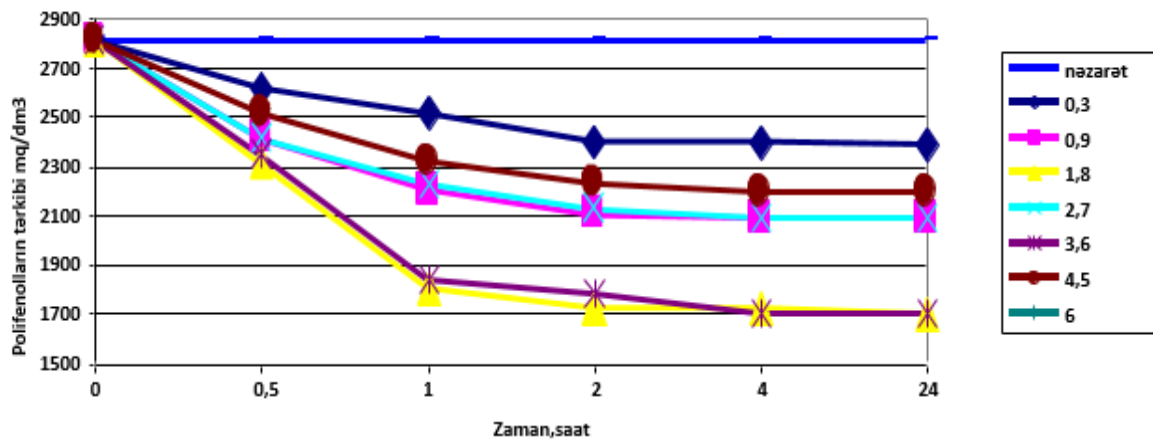
Şəkil 23 – Modifikasiya olunmuş nişasta ilə (Nümunə 5) konsentrasiyası 0,3 – 6 mq /dm³ olan spirtləşdirilmiş mors (Qara qarağat)»



Şəkil 24 – Modifikasiya olunmuş nişasta ilə (Nümunə 5) konsentrasiyası 0,3 – 6 mq /dm³ olan spirtləşdirilmiş mors (Qara qarağat)»

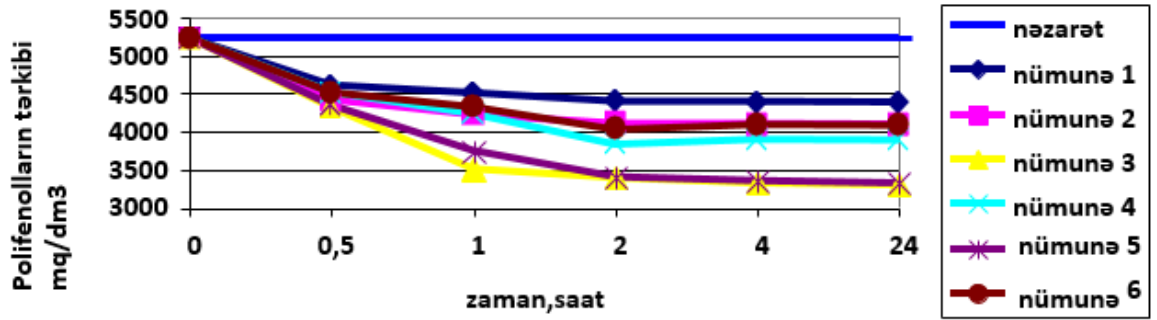
Bu qrafiklərdən biri polifenolların azalmasının modifikasiya edilmiş nişastanın tətbiq olunma dozasından birbaşa asılılığını göstərir, yəni spirtləşdirilmiş mors əlavə edildikcə, polifenolların azalması artır.

Qara qarağatdan əldə edilən spirtləşdirilmiş qarağat morslarının kolloid sisteminin stabilləşdirilməsi üçün səmərəli modifikasiya variantından asılı olmayaraq modifikasiya edilmiş nişastanın 2.7 q / dm^3 konsentrasiyasıdır. Bu halda emalın müddəti 2 saat təşkil edir. Sorbentin dozasının 3,6; 4,5; 6,0 baxmayaraq, daha çox polifenolları absorbe edir, onların istifadəsi organoleptik parametrlərdə əhəmiyyətli dəyişikliklərə gətirib çıxarır - rəng və şəffaflıq. İçki rəng zəifliyini itirir, polifenolların rənglənməsinin sorbsiyası səbəbindən demək olar ki, rəngsiz olur, əlavə olaraq, yüksək dozada istifadələr materialların iqtisadi xərclərinə, filtrasiya və tullantıların miqdarını artırır.

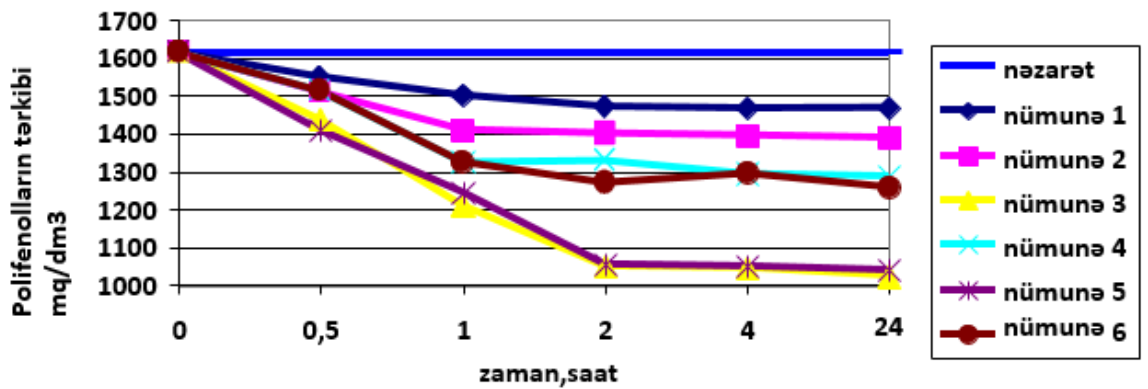


Şəkil 25 – Spirtləşdirilmiş morsların (Qara qarağat) tərkibində $2,7 \text{ mq / dm}^3$ konsentrasiyalı nişastaların müxtəlif nümunələri ilə polifenolların itirilməsi.

Müxtəlif adlı spirtləşdirilmiş morslar, polifenolların yüksək miqdarı olan xammallarından əldə edilmişdir, polifenolların $1500 - 5500 \text{ mq / dm}^3$ -dan konsentrasiyasına analoji asılılıqlar aşkar edilmişdir. Digər spirtləşdirilmiş morslardan qaragöz üvəz və zoğalından alınan morsların üzərində təcrübələr aparıldı. Qrafiklər şəkil 26 və 27- də göstərilmişdir.



Şəkil 26 - Polifenolların spirtləşdirilmiş morslarda müxtəlif nişasta nümunələri ilə azalması. (Qara üzvəz)



Şəkil 27 - Polifenolların spirtləşdirilmiş morslarda müxtəlif nişasta nümunələri ilə azalması. (Quş üzümü)

26 – 27 – ci qrafiklərindən, başqalarına qarşı nəzarət edən nişastanın nümunəsinin polifenolları emal edilməyən meyvələrdə öz təbii tərkibinə nisbətən daha az dərəcədə adsorbsiyası edə biləcəyi qənaətinə gəlmək olar. Ən yaxşı adsorbsiya xassələri 3 və 5 nömrəli modifikasiya edilmiş nişasta nümunələridir.

Polifenolların istifadəsi zamanı azalmaları 30-40% təşkil edirdi, bu yarımfabrikatların müqavimətini artıracaq və orqanoleptik xüsusiyyətlərə təsir göstərməyəcək dərəcədədir. Bu məlumatlara əsasən, digər modifikasiya edilmiş nişasta nümunələri tədqiqatlardan kənarlaşdırıldı.

Tədqiqatların nəticələrinə görə giləmeyvə morslarının polifenol komponentlərinin sorbsiyasının növbəti mexanizmini nişastayla təklif etmək olar. Quruluşunda nişasta çox sayda yüklü hidrogen ionuna malikdir, fenol maddələrin molekulları isə mənfi şəkildə yüklənir (hidroksil qruplarının olması səbəbindən).

Beləliklə, ionların qarşılıqlı təsirləri yaranır, yəni, molekulların cəzb etməsi nəticəsində molekulların böyüməsi baş verir və nəticədə çöküntü yaranır.

Modifikasiya edilmiş nişastanın daha səmərəli adsorbsiya qabiliyyəti aşağıdakı ehtimallara əsaslanır.

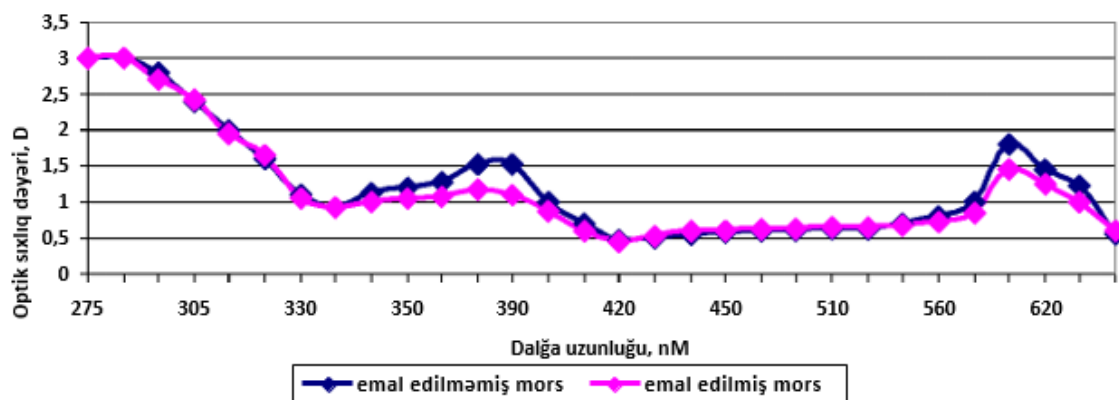
Nişastanın tozunun elektromaqnit şüayla emalı vaxtı su dipolları nişastanın kimyəvi tərkibini eyni vaxtda "çarpaz bağlanması" ilə nişasta molekulunun ümumi müsbət səthi yükünün artımını müşahidə olunur.

Bu fərziyyənin lehinə olaraq, yodun iştirakı ilə modifikasiya olunmuş və yerli nişastanın sodyum tiosülfat ilə bərabər miqdarda (10 sm^3) titr edərkən titrantın həcmi: modifikasiya edilmişə görə 7.5 sm^3 , yerli üçün isə 10 sm^3 . Bu fakt polimerləşmə səviyyəsinin artması səbəbindən nişastanın azaltma qabiliyyətinin azaldılmasını göstərir.

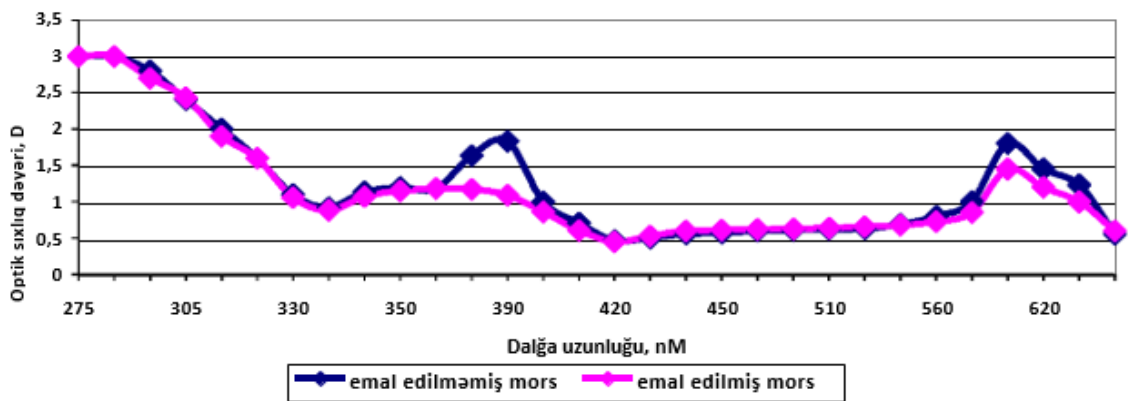
Növbəti mərhələdə, modifikasiya olunmuş nişasta ilə emal edilmədən əvvəl və sonra, spektrofotometr PE-5300B üzərində, spirtləşdirilmiş giləmeyvə morslarının "Qaragöz üvəz", "Zoğal", "Qara qarağat" optik absorbsiya spektrlərini öyrənmək maraqlı idi.

Spirtləşdirilmiş morslar rasional dozada emal olundular, iki saat davam etdi, süzölmüş və spirt həllinə və spirtləşdirilmiş morsun tərkibindəki spirtin həcminə bərabər həcmə malik suya qarşı 1 sm -lik bir səth genişliyi olan küvetlərdə PE-5300B spektrofotometr üzərində ölçüldü.

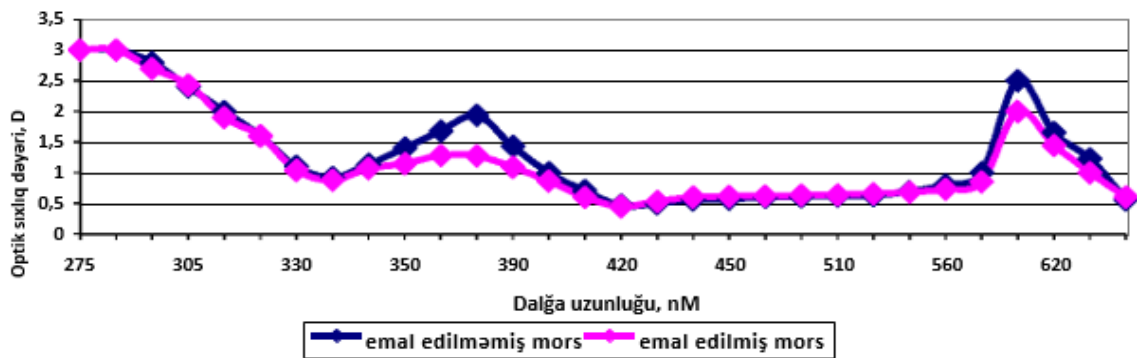
Məlumatlar 28-30-cu şəkillərdə göstərilmişdir.



Şəkil 28 - Modifikasiya edilmiş nişastanın tətbiqindən əvvəl və sonra spirtləşdirilmiş morsda "Qara qarağat" dalğasının uzunluğundan optik sıxlığın asılılığı



Şəkil 29 - Modifikasiya edilmiş nişastanın tətbiqindən əvvəl və sonra spirtləşdirilmiş "Qus üzümü" Morsunun içərisində dalğanın uzunluğuna optik sıxlığın asılılığı



Şəkil 30 - Modifikasiya edilmiş nişastanın tətbiqindən əvvəl və sonra spirtləşdirilmiş "Qaragöz üvəz" morsunun içərisində dalğanın uzunluğuna optik sıxlığın asılılığı

Ədəbiyyat məlumatlarından məlum olduğu kimi, aralıqdakı piklərin mövcudluğu spirtləşdirilmiş morlarda yüksək molekulyar ağırlıqlı fenol maddələrin (yəni, üç fenol halqası və ya daha çox olan maddələrin) müəyyən qruplarının mövcudluğunu göstərir. 580-620 nM dalğa uzunluğunda, spirtləşdirilmiş morlarda optik sıxlığın bir piki meydana gəlmişdir, bu spirtlənmiş morlarda antosiyanin və flavonların varlığını göstərir [8,9,11]. Spirtləşdirilmiş mors içkilərinin xarakterik rəngini müəyyən edən antosiyaninlər, saxlama prosesində, meyvələrin dərisindən morsa daxil olurlar, qismən çöküntülərin meydana gəlməsi ilə həll edilməyən bir vəziyyətə keçirlər. Spirtləşdirilmiş morslu içkilər tərkibindəki aldehidlər də antosiyaninlərlə reaksiya verir və həll olunmayan birləşmələr meydana

gətirir. Buna görə, antosiyaninlərin spirtləşdirilmiş mors içkilərindən qismən çıxarılması hazır məhsulun dayanıqlığını artırmağa imkan verir.

370-400 nm dalğa uzunluğunda, spirtləşdirilmiş morlarda optik sıxlığın bir piki meydana gəlmişdir, bu məhlulda oksidarçın və oksibenzoy turşularının mövcudluğunu göstərir [8,9]. Bu turşular asanlıqla zülallar və polifenollar ilə reaksiya verirlər, bu da sonradan çökən komplekslər təşkil edir.

Qrafikə görə, modifikasiya edilmiş nişastalarla emal edilən spirtləşdirilmiş morlardakı piklərdəki keyfiyyət dəyişikliklərin, morlarda oksidarçın və flavonoidlərin tərkibində bir azalama olduğunu göstərən, sonrakı illərdə spirtləşdirilmiş morlardan hazırlanan spirtli içkilərin ümumi sabilliyini müsbət istiqamətdə təsir edəcəyinə qeyd etmək mümkündür.

Yuxarı deyilmişə əsaslanaraq, spirtlənmiş morsların yarımfabrikatlarının kolloid möhkəmliyinin artımı nöqteyi-nəzərindən daha effektiv olan qaragöz üvəz, zoğal, qara qarağat, morsun $2,7 \text{ q / dm}^3$ tətbiq dozası ilə modifikasiya edilmiş nişasta ilə emalıdır. Spirtləşdirilmiş morslar üçün optimal işləmə müddəti 2 saatdır. Mikrodalğalı köməyi ilə təbii nişastanın işləmə müddəti 1-1,5 dəqiqədir.

Eyni zamanda, morlardan gələn modifikasiya olunmuş polifenol fraksiyasının əhəmiyyətli bir şəkildə uzaqlaşdırılması, dad, rəng, aroma kimi orqanoleptik parametrlərin bir kompleksini bu istehsalda qoyulan şərtlərə uyğun bir səviyədə müdafiə edərkən əldə olunur.

IV. SPIRTLƏŞDİRİLMİŞ MORSLARDAN HAZIRLANMIŞ HAZIR MƏMULATLARIN KEYFİYYƏTİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

İşin bu mərhələsində yarımfabrikat məhsuldan hazırlanmış likyor məhsulu hazırlamaq maraqlı oldu, spirtləşdirilmiş mors olan “Zoğaldan” istifadə edildi. Hazır içki zoğal morsunun I və II-ci süzülməsi zamanı alınmış 65.8% şəkər siropu, limon turşusu və yüksək rektifikasiya edilmiş spirt və sudan ibarət olan zoğal cövhəri halına gəlmişdir. Zoğal morsunun hazırlanması, giləmeyvənin ənənəvi ikiqat süzülma üsulu ilə həyata keçirildi, morsun hazırlanmasının bu üsulu ilə əlaqədar əvvəlki fəsillərdə məlumatlar qeyd edilmişdir. Hazır spirtlənmiş morsda modifikasiya edilmiş nişastayla emaldan əvvəl və sonra fiziki-kimyəvi göstəricilər müəyyən edildi. Spirtləşdirilmiş "Zoğal" meyvə şirəsində 2,7 g / dm³ rəasional dozada təsirə məruz qalan nişasta (1 dəqiqəlik mikrodalğalı radiasiya ilə emal edilmiş təbii nişasta) tətbiq olundu, mors 2 saat saxlandı, sonra mors süzüldü və əsas fizikokimyəvi parametrlər müəyyən edildi. (Cədvəl 6)

Cədvəl 6 - Zoğalı spirtləşdirilmiş morsun fiziki - kimyəvi parametrləri

Göstəricilər	Emaldan əvvəl mors (nəzarət)	Emaldan sonra mors (təcrübə)
Spirt tərkibi, %	22,9	22,3
Quru maddələrin kütlə payı, %	6,2	5,9
Titrlənmiş turşuların kütlə payı, q/100sm ³	1,5	1,4
Şəkərlərin kütlə payı, %	2,3	2,25
Zülal tərkibi, mq/100 sm ³	0,43	0,41
Polifenollərin tərkibi, mq/dm ³	1615,00	1049,00

Sonra bu morslardan "Şirin zoğal" cövhərini hazırlamaq lazım idi. Zoğal cövhəri 7 və 8-ci cədvəllərdə göstərilən formulaya uyğun hazırlanmışdır.

Cədvəl 7 - Şirin "Zoğal" cövhərinin formalaşdırılması. 1000 dal – a görə kupaj aparılmışdır.

Komponentlər	Ölçü vahidi	Sayı	Ümumi ekstrakt
Zoğal morsu	l	4338,0	138.80
Şəkərli sirop 65,8 %	l	2812,0	2444,0
Limon turşusu	Kq	3,0	3,0
Etil spirti	l	Kupajın 20% tündlüyünə görə hesablama	
su	l		

Cədvəl 8 – 1000 dal – a görə komponentlərin istifadəsi, kq

Komponent	İstifadə edilmiş məhsullar, kq
Zoğal	1922,0
Şəkər	2444,0
Limon turşusu	3,0
Qırmızı qida boyası	3,0

1 dm³ miqdarında cövhərin hazırlanması üçün kupaj resepturaya uyğun hazırlanmışdır. Kupaj aşağıdakı qaydada həyata keçirilmişdir. Qabın içərisinə spirtləşdirilmiş mors və yumşaldılmış suyun bir hissəsi (hesablanmış miqdarın 1/3 hissəsi), sonra ardıcıl olaraq spirt, yumşaldılmış su (hesablanmış miqdarın 1/3), şəkər siropu, limon turşusu, boyalar və su (verilmiş həcmə qədər kupajın çatdırılması üçün sonuncu 1/3 hissə) daxil edilir. Daha sonra hazır məhsullarda əsas keyfiyyət göstəriciləri ölçüldü (Cədvəl 9)

Cədvəl 9 - Şirin "Zoğal cövhərinin keyfiyyət göstəriciləri.

Nö	Müəyyən edilmiş göstəricilər	Emal edilmiş spirtləşdirilmiş mors	Emal edilməmiş spirtləşdirilmiş mors	İstehsalatda zəruri göstəricilər
1	Tündlüyü,%	20,1	20,0	20,0
2	Ümumi ekstrakt, q/100 sm ³	26,8	25,96	25,86
3	Ümumi şəkər, q/100sm ³	25,1	25,25	25,0
4	Turşuluq , q/100sm ³	0,46	0,45	0,46
5	Polifenolların tərkibi, mq/dm ³	680,0	1200	-
6	Zülal maddələrinin tərkibi, mq/dm ³	0,2	0,25	-
7	Orqanoleptik göstəricilər			
	Görünüş	Şəffaf, çöküntü və xarici bulanmalar olmadan	Şəffaf, çöküntü və xarici bulanmalar olmadan	Şəffaf, çöküntü və xarici bulanmalar
	Rəng	qırmızı	qırmızı	qırmızı
	dad	Turş şirin	Turş şirin	Turş şirin

Cədvələ görə, spirtləşdirilmiş morsun modifikasiya olunmuş nişasta ilə emalı polifenolların azalmasına gətirib çıxardı və bu mutasiyanı əmələ gətirən komponentlər içkinin digər keyfiyyət və orqanoleptik xüsusiyyətlərini qoruyur. Vizual müşahidə ilə aşağıdakıları qeyd etmək olar: modifikasiya edilmiş nişasta ilə emal edilmiş cövhər nümunəsi emal edilməmiş cövhərdən daha şəffaf idi.

Ədəbiyyat məlumatlarından kolloid bulanmaların çox yüksək şəkər miqdarı ilə spirtli içkilərdə göründüyü və bu içkilərin meylinin proqnozlaşdırılması, bu məhsulun istehsal qaydalarına uyğun olaraq fərqli təbiətin qeyri-müəyyənliklərinə meyl verməklə sınaqdan keçirilə bilər.

Hazır içkilərdə kolloid bulanmalara meyl qiymətləndirilmiş, saxlama zamanı cövhərin qatılığı müəyyənləşdirmişdir. Məlumdur ki, tündlüyün və ekstraktiv maddələrin miqdar artımı vaxtı kolloid bulanmaların yaranmasına içkilərin meyli azalır. Buna görə, saxlama zamanı qatılığın azalması zamanı kolloid sistemin qeyri-sabitliyi haqqında bildirir [27].

Spirтли içkilərin saxlanması zamanı fiziki-kimyəvi proseslər davam edir, müxtəlif maddələrin tərkibində, əsasən yüksək molekulyar maddələrin tərkibində dəyişikliklər olur. Belə proseslərdən birinə polifenol birləşmələrinin oksidləşərək dağılması olur. Metodun müəllifləri tərəfindən içkinin qatılığının saxlanma zamanı baş verən proseslərdən asılılığı fərziyyəsi irəli sürülmüşdür. Testlər zamanı içkinin qatılığının müəyyənləşdirilməsi saxlanma zamanı bulanmaların meylini azaltmışdır.

Nəticələr cədvəl 10-də göstərilir.

Cədvəl 10. Saxlanma müddətinin qatılıqdan asılılığı

Saxlanma müddəti, ay	0	1	2	3	4	5	6
Emal edilməmiş içki qatılığı, μ , Pa	3,90	3,90	3,87	3,54	3,11	2,98	2,83
Emal edilmiş içki qatılığı, μ , Pa · s	3,13	3,13	3,10	3,08	3,06	3,00	3,00

Bu cədvəllərdən nəticə çıxartmaq olar ki, emal edilməmiş içkinin saxlanması qatılığın azalmasına gətirir. Bu, kolloid sistemin davam edən fiziki və kimyəvi proseslər səbəbindən qeyri-sabit olduğunu göstərir və bu da çökməyə səbəb ola bilər. Modifikasiya edilmiş nişasta ilə içkilərin email zamanı kolloidlərin sabitliyinə nail olmağa imkan verir.

Bunun sayəsində nəticə çıxartmaq olar ki, bu cövhərdə kolloid sistem sabitdir, yəni "Zoğal", modifikasiya olunmuş nişasta ilə yarımfabrikatın emal olunması nəticəsində alınmış olan cövhər bulanma olmadan uzun müddət qala bilər.

Həmçinin, emal edilmiş spirtli morslar, bir yod sınağı ilə nişasta qalıqlarının mövcudluğunda təhlil edilmişdir [22,23]. Bütün nümunələrdə nişasta boyama xüsusiyyətləri meydana gəlmədi. Bundan əlavə, modifikasiya edilmiş nişastanın emaldan sonra morsa keçməyəcəyi və nəticədə hazır məhsulda olmadığı qənaətinə gəlmək olar.

Bundan başqa, nəzər almaq lazımdır ki, spirtli içkilər zavodu istehsalında hər partiya xammalın tərkibi həmişə sabit və eyni tip deyil [7]. Təbii ki, bu istehsalda yarımfabrikatlı məhsulun (şirə, mors və ya digər) hər partiyasında stabilizatorlar ilə ilkin sınaq pastası yaratmaq lazımdır, çünki tərkibində bulanma əmələ gətirən maddələrin yüksək miqdarda olması böyük miqdarda stabilləşən material tələb olunur.

Üzvi turşuların tərkibinə meyvə və onların emal məhsullarına böyük diqqət yetirilir. Məlumdur ki, turşularla yaradılan pH-ın sayəsində yad mikrofloranın inkişafını zəiflətdiyini, ayrı-ayrı turşuların, xüsusən alma, radio dalğalarından qoruyucu təsirə malikdirlər. Lakin, ilk növbədə, şəkərlə müəyyən bir nisbətdə həm xammalın, həm də hazır məhsulun dad keyfiyyətlərini müəyyənləşdirdiklərini nəzərə almaq lazımdır.

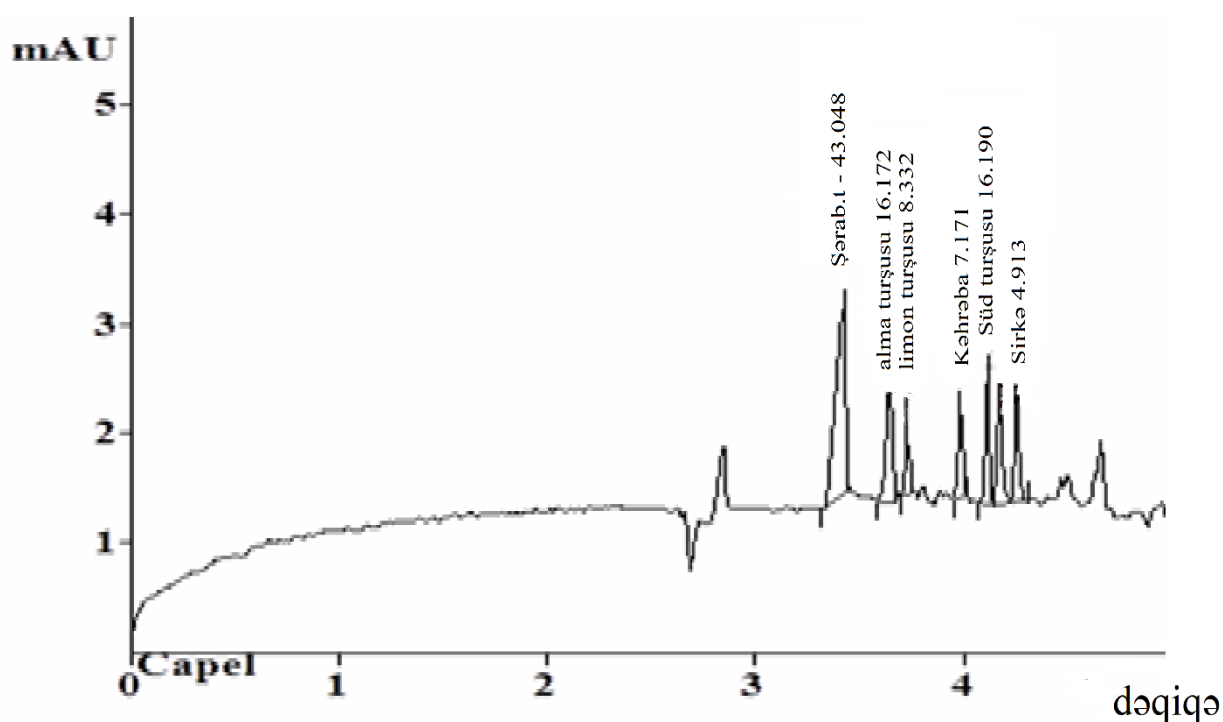
Meyvələrdə üstünlük təşkil edən üzvi turşular alma, limon və oksalatdır. Kiçik miqdarda xinin, şərab, xlorogen, kəhrəba və s. var.

Üzvi turşuların tərkibində miqdar dəyişiklikləri növlər və çeşidlərdə nəzərə alınır, mövsümi dəyişikliklərə məruz qalır, sadəcə öz daxilində deyil, həm də fərdi turşular arasında kəmiyyət əlaqələri dəyişdirməkdədir.

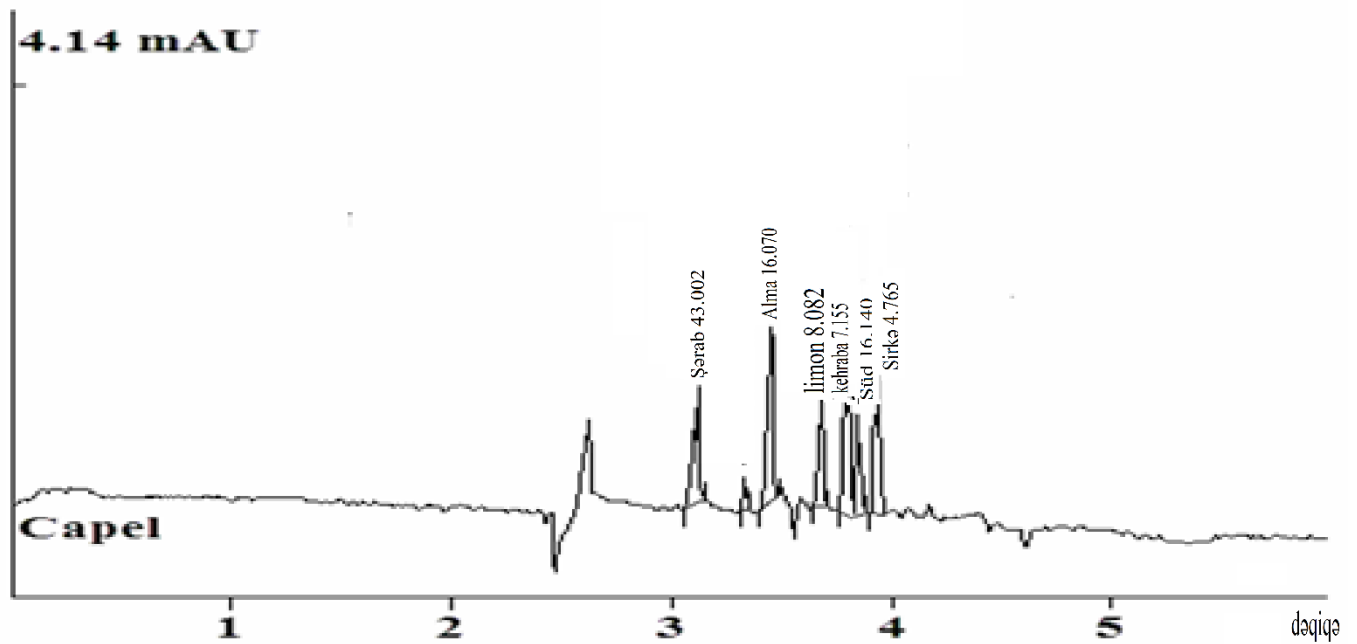
Meyvə bitkilərinin üzvi turşularının keyfiyyət tərkibi olduqca müxtəlifdir, onların formalaşması və yetişməsi zamanı əhəmiyyətli dəyişikliklər baş verir, bu maddələrin meyvələrin maddələr mübadiləsində aktiv iştirak etdiyini göstərir.

Tərkibində turş və büzüsdürü dada malik meyvələrinin organoleptik xüsusiyyətləri, inkişafın bütün mərhələlərində əhəmiyyətli miqdarda meyvələrdə olan oksidarçın turşuların tərkibinə bağlıdır. Bu, ilk növbədə, xlorogen, kumar, xinin, qəhvə turşularıdır. Polifenol maddələrin yüksək tərkibi olan içkilərdə kolloid bulantıların meydana gəlməsindən də məsuliyyət daşıyırlar. İşin əvvəlki mərhələlərində kolloid sistemin sabitləşməsinin hesabına spirtli içki məmulatlarının keyfiyyətin təminatı nöqtəyi-nəzərindən üzvi turşuların azalmasına modifikasiya edilmiş nişastanın təsirini qiymətləndirilmişdir.

Bu mərhələdə, sorbentin hərəkətinə görə üzvi turşuların itirilməsinin analizi, orqanoleptik parametrlərə təsir baxımından hazırlanmışdır. Kapel-105M cihazında kapilyar elektroforezi metoduyla modifikasiya edilmiş nişastayla emal edilmiş içkidə üzvi turşuların tərkibini müəyyən etdi. Sorbent ilə emal edilməyən içki nümunəsi nəzarət nümunəsidir. Məlumatlar 31,32 -də verilmişdir.



Şəkil 31 - İş nəticəsinin elektroforqramı ("Zoğal" cövhəri emal edilməmişdir)



Şəkil 32 - Araşdırmanın nəticəsinin elektroforeqramı ("Zoğal" cövhəri)

Məlumatlardan göründüyü kimi, kolloid sistemin stabilizatorlarının hərəkətləri nəticəsində içkilərin orqanoleptik xüsusiyyətlərini təşkil edən üzvi turşuların itirilməsi baş vermədi.

Nəticə və təkliflər

1. Azərbaycanda stabilizator maddələrin satış bazarının təhlili. Nişastanın ən çox yayılmış qida əlavəsi olduğu göstərilir, ancaq qida maddələrində, ilk növbədə, strukturun stabilizatoru olaraq istifadə olunur. İçkinin kolloid şişkinliyinin sabitləşdiricisi kimi istifadə etmək imkanı təklif olunur. Nişastanın istifadəsi qiymət və mövcudluq baxımından üstünlük təşkil edir, digər stabilizatorlar ilə müqayisədə aşağı dozada istifadə olunur.
2. Şüanın super yüksək tezliyinin köməyi ilə yerli qarğıdalı nişastasının modifikasiyası aparılmışdır. Nişastanın sorbsiya xüsusiyyətlərinə radiasiyanın müsbət təsiri sübut edilmişdir. Aşağıdakı parametrlərlə nişastanın rasional müalicəsi: tezlik 2,45 Hz, müddəti 1 ilə 1,5 dəqiqə arasında.
3. Təbii mənşəli hidrokolloidin istifadəsinin mümkünlüyü, məqsədəuyğunluğu və səmərəliliyi, modifikasiya olunmuş nişasta - qara qarağat spirtlənmiş morsu nümunəsində damıtma üsulu ilə yarımfabrikatlarının hazırlanması texnologiyası, modifikasiya olunmuş nişastanın spirtləşdirilmiş meyvələrə təsirinin rasional parametrləri müəyyən edilmişdir. Spirtlənmiş morsların kolloid dayanıqlığının artırılması nöqtəyi-nəzərindən effektiv olaraq 2 saat ərzində $2,7 \text{ q / dm}^3$ tətbiq olunan bir dozada modifikasiya edilmiş nişastanın həlli ilə morsun emalı aparılır. Eyni zamanda morslardan gələn mutant polifenol fraksiyasının əhəmiyyətli dərəcədə (% 30-40) çıxarılması, dadı, rəngi, aroması kimi bir sıra orqanoleptik parametrlərin qorunması təmin edilir.
4. Modifikasiya olunmuş nişasta ilə spirtləşdirilmiş morsların emalı nəticəsində meyvənin fiziki və kimyəvi parametrləri demək olar ki, dəyişməyib, tərkibində isə polifenolların əsas mutantlarının konsentrasiyası əhəmiyyətli dərəcədə azaldılır. Edilmiş testlər nəticəsi, modifikasiya edilmiş nişasta ilə emal edilmiş yarımfabrikat məhsulu əsasında istehsal edilən içkinin sabilliyini və kolloid bulanma əmələ gətirmə müddətini sübut etdi.

Ədəbiyyat

1. Аболия, И.Н. Витаминность черноплодной рябины и некоторых ее продуктов переработки: Тр. 3-го Всесоюзного семинара по биоактивным веществам плодов и ягод / И.Н. Аболия - Свердловск, 1968.-s. 442-444.
2. Барабой, В.А. Некоторые особенности биологического действия растительных полифенолов, обладающих Р-витаминной активностью: Фенол. соединения и их биол. Функции / В.А. Барабой – М., 1968.-s.353-359.
3. Батюк, В.С. Способы выделения и структура флаваноилов: Фенол. соединения и их биол. функции/ В.С. Батюк – М., 1968.-s. 45.
4. Бахмулаева, З.К. Взаимосвязь содержания рутина и фенольных веществ в столовых сортах винограда: Виноград и вино России/ З.К. Бахмулаева, С.А. Магадова - 1997.- №4.- s. 28
5. Бачурин, П.Я. Технология ликеро-водочного производства: пищевая промышленность/ П.Я Бачурин, В.А. Смирнов - М. 1975.-326 s.
6. Бердоносков, С.С. Микроволновая химия: Химия/ С.С Бердоносков М. 2001–205s
7. Березовская, Н.Н. Исследование биологического действия витамина Р биохимия/ Н.Н. Березовская - М., 1956.-s. 3-12
8. Боровичкова, Л.А. Товароведение продовольственных товаров: учебное пособие. 2-е изд., перераб. / Л.А. Боровичкова, В.А. Герасимова, А.А. Евдокимов– М.: Экономика, 1986.
9. Бурачевский, И.И. Проблема стабильности и качества ликероводочных изделий: производство спирта и ликероводочных изделий/ И.И. Бурачевский – 2001. - № 2. – s. 11-12.

10. Бурачевский, И.И. Производство водок и ликероводочных изделий / И.И. Бурачевский, Р.А. Зайнулин, Р.В. Кунакова и др. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 324 с.
11. Бурачевский, И.И. Современные методы получения полуфабрикатов ликероводочного производства: легкая и пищевая промышленность/ И.И. Бурачевский, К.И. Скрипников. - М. 1981.-136 с.
12. Вейцер, Ю.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод/ Ю.М. Вейцер. – М.: Стройиздат, 1984. – 200 с.
13. Вытовтов, А.А. Товароведная характеристика и экспертиза качества водок: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 351100 "Товароведение и экспертиза товаров" / А. А. Вытовтов, И. А. Басати. - СПб. ГИОРД, 2005. - 160 с.
14. Голубев, В.Н. Пектин: химия, технология, применение/ В.Н. Голубев, Н.П. Шелухина– М.РАТН,1995. – 385 с.
15. ГОСТ 25555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
16. ГОСТ 25555.2-91 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения содержания этилового спирта– М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
17. ГОСТ 8756.13-87 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров– М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
18. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования– М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.

19. Домарецкий, В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья / В.А. Домарецкий. – М.: Форум-Инфра-М, 2007. – 448 s.
20. Донченко, Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 352 s.
21. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение: монография / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. - М.: ДеЛи Принт, 2007. - 276 s.
22. Дудкин, М.С. Пищевые волокна / М.С. Дудкин, Н.К. Черно, И.С. Казанская и др. – К.: Урожай, 1988. – 150 s.
23. Елисеев, М.Н. Применение флокулянтов для повышения стабильности медовых напитков: пиво и напитки/ М.Н. Елисеев, Л.К. Емельянова– 2003. - №5.
24. Емельянова, Л.К. Повышение биологической стойкости медового напитка: пиво и напитки/ Л.К. Емельянова, М.Н. Елисеев. – 2003. - №6.
25. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений/А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош. Л.Агропромиздат. Ленинградское отделение,1987.-430s.
26. Кампп, Й. Стабилизаторы в производстве фруктовых соков / Й. Кампп. – режим доступа: [http: // www. danisco.com](http://www.danisco.com).
27. Карпенко, Д.В. Снижение концентрации дубильных веществ: пиво и напитки /Д.В. Карпенко, П.С.Рябухин / 2004.-31-s.27-28
28. Кишковский, З.Н. Химия вина/ З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин -М.: Агропромиздат,1988.- 254 s.
29. Кретович, В.Л. Биохимия растений/ В.Л. Кретович -М.: Мир, 1980.-368 s.

30. Курбатова, Е.И. Стабильность ликероводочных изделий из плодово-ягодного сырья в процессе хранения: производство спирта и ликероводочных изделий / Е.И. Курбатова, Л.В. Римарева, В.В. Трифонова, И.И. Бурачевский – 2006. - № 2. – С. 28-29.
31. Линецкая, А.Е. Средства для осветления стабилизации и эффективность их использования при обработке плодовых соков и вин: пищевая промышленность / А.Е. Линецкая, Ю.В. Сахаров //– 1999. - №6. – С. 38-41.
32. Справочник по гидроколлоидам / Г.О. Филлипс, П.А. Вильямс (ред.); пер. с англ., под ред. А.А. Кочетковой и Л.А. Сарафановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.
33. Справочник технолога плодо-овощного производства. Составитель М.Г. Куницына. – СПб.: ПрофиКС, 2001.- 478 с.
34. Справочник технолога ликеро-водочного производства: справочное издание / ред.: В. Л. Яровенко, И. И. Бурачевский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. Агропромиздат, 1988. - 207 с.
35. Справочник по гидроколлоидам. пер. с англ. Под ред. Г.О.Филлипса, П.А.Вильямса-Изд-во ГИОРД-2006.-536с.
36. Ульрих, Е.В. Интенсификация процесса очистки воды модифицированными флокулянтами: пищевые продукты и здоровье человека. Сб. тез. докладов аспирантско-студенческой конференции/ Е.В. Ульрих, М.А. Яковченко, Т.В. Шевченко – Кемерово, 2003. – с. 27.
37. Ульрих, Е.В. Дегустация флокулянтов на основе полиакриламида в водных растворах: пищевые продукты и здоровье человека. Сб. тез. докладов аспирантско-студенческой конференции. / Е.В. Ульрих, М.А. Яковченко, Т.В. Шевченко– Кемерово, 2003. – с. 26

38. Кампп, Й. Стабилизаторы в производстве фруктовых соков / Й. Кампп. – режим доступа: [http:// www. danisco.com](http://www.danisco.com).
39. Карпенко, Д.В. Снижение концентрации дубильных веществ: пиво и напитки /Д.В. Карпенко, П.С.Рябухин / 2004.-31.-с.27-28
40. Карташова, Л.В. Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения/ Л.В. Карташова, М.А. Николаева, Е.Н. Печникова.- М.: Деловая литература, 2004.- 816 с.

РЕЗЮМЕ

Природные виды сырья, традиционно используемые в производстве ликероводочных изделий: травы, плоды, ягоды, корни и т.п., имеют большую пищевую ценность, поэтому на их основе производится высококачественная продукция. Однако в процессе технологической переработки растительного сырья необходимо решить производственную задачу по удалению избытка таких высокомолекулярных соединений, как белковые, пектиновые, фенольные вещества, которые создают трудности в обеспечении оптимального выхода и свойств морсов, соков, экстрактов, снижают стабильность (коллоидную стойкость) готовых изделий при длительном хранении. Проведен анализ рынка продаж стабилизирующих веществ в Азербайджан. Показано, что крахмал является самой распространенной пищевой добавкой, однако в пищевых продуктах используется, прежде всего, как стабилизатор структуры. Предложена возможность его использования в качестве стабилизатора коллоидных помутнений напитка. Обоснована возможность, целесообразность и эффективность применения гидроколлоида природного происхождения – модифицированного крахмала – в технологии приготовления полуфабрикатов ликероводочного производства на примере черносмородинового спиртованного морса. Определены рациональные параметры воздействия модифицированного крахмала на спиртованные морсы. Показано, что в результате обработки спиртованных морсов модифицированным крахмалом практически не изменяются физико-химические показатели морсов при одновременном существенном снижении концентрации основных мутеобразующих веществ - полифенолов. Проведенные тесты доказали устойчивость напитка, выработанного на основе полуфабриката, обработанного модифицированным крахмалом, к образованию коллоидных помутнений во времени.

Summary

Natural kinds of raw materials, traditionally used in the production of alcoholic beverages: herbs, fruits, berries, roots, etc., have a great nutritional value, so they are based on high-quality products. However, in the process of technological processing of plant raw materials, it is necessary to solve the production task of removing excess of such high-molecular compounds as protein, pectin, phenolic substances, which create difficulties in providing optimal yield and properties of fruit drinks, juices, extracts, reduce the stability (colloid resistance) of finished products at long-term storage. The analysis of the sales market of stabilizing substances in Azerbaijan is conducted. It is shown that starch is the most common food additive, however in foodstuffs it is used, first of all, as a stabilizer of the structure. The possibility of its use as a stabilizer of colloid opacities of the drink is suggested. The possibility, expediency and efficiency of hydrocolloid application of natural origin - modified starch - is proved in the technology of preparation of semi-finished products of distillery production by the example of blackcurrant spirituous mors. The rational parameters of the effect of modified starch on alcoholated fruit were determined. It is shown that, as a result of treatment of alcoholized morses with modified starch, the physicochemical parameters of the fruit are practically unchanged, while a simultaneous significant decrease in the concentration of the main mute-forming substances, polyphenols. The tests carried out proved the stability of the drink, developed on the basis of the semi-finished product treated with modified starch, to the formation of colloid opacifications in time.