

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**  
**«MAGİSTR MƏRKƏZİ»**

*Əlyazma hüququnda*

**Əmirxanov Vüsal Məmmədخان oğlu**

**« Nar xammalından müxtəlif tərkibli aromatlı, təhlükəsiz nar konsentratlarının istehsalı texnologiyasının mümkünlüyünün öyrənilməsi və əsaslandırılması» mövzusunda**

**MAGİSTR DİSSERTASIYASI**

İxtisasın adı və şifri: 060642

Qida məhsulları mühəndisliyi

İxtisaslaşmanın adı:

“Qida təhlükəsizliyi”

**Elmi rəhbər:**

Texnika elmləri namizədi,  
dosent Fərzəliyev E.B.

**Magistr proqramının rəhbəri:**

Texnika elmləri namizədi,  
dosent Fərzəliyev E.B.

**Kafedra müdiri:**

dos.Məhərrəmovə M.H.

**BAKİ – 2017**



## MÜNDƏRİCAT

Giriş . . . . .	4
<b>FƏSİL I. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ</b> . . . . .	8
1.1. Nar xammalı və ondan istehsal olunan müxtəlif qida məhsulları haqqında məlumat . . . . .	8
1.2. Nar xammalının bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri, sort müxtəlifliyi .	18
1.3. Müxtəlif nar sortlarının kimyəvi tərkib xüsusiyyətləri və qidalıq dəyəri . . . . .	26
1.4. Nar xammalından nar konsentratları istehsalı üçün tətbiq edilən mövcud texnologiya . . . . .	31
1.5. Nar xammalından konserv sənayesində istehsal edilən çeşidlərin növləri və əhəmiyyəti . . . . .	34
1.5.1. Şəffaf nar şirəsi . . . . .	36
<b>FƏSİL II. EKSPERİMENTAL HİSSƏ</b> . . . . .	38
2.1. İşin yeniliyi və aktuallığı . . . . .	38
2.2. Tədqiqat obyektləri . . . . .	39
2.3. Tədqiqat metodları . . . . .	40
2.3.1. Həll olan quru maddə miqdarının təyini . . . . .	41
2.3.2. Reduksiyaedici şəkərlərin miqdarının Bertran üsulu ilə təyini . .	44
2.3.3. C – vitamininin miqdarının müəyyən edilməsi . . . . .	50
2.3.4. Ümumi (titrlənən) turşuluğun təyini . . . . .	57
<b>FƏSİL III. TEXNOLOJİ HİSSƏ</b> . . . . .	59
3.1. Nar xammalından aromatlq nar konsentratları istehsalının texnoloji sxemi . . . . .	59
3.2. Müxtəlif tərkibli aromatlq nar konsentratları istehsalının texnoloji prosesləri . . . . .	60
3.3. Aromatlq nar konsentratları istehsalında vakuum rejimlərin hazır məhsulların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi . . . . .	64
3.4. Müxtəlif temperatur və təzyiq rejimlərinin nar konsentratının	

orqanoleptiki və fiziki – kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinə təsiri . . . . .	68
3.5. Aromatlı nar konsentratlarının adi konsentratlardan üstünlüyü və saxlanma müddətləri . . . . .	73
<b>NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR</b> . . . . .	78
<b>ƏDƏBİYYAT</b> . . . . .	80

## GİRİŞ

Nar bitkisinin meyvələri müxtəlif tərkibli və yüksək keyfiyyət göstəriciləri ilə fərqlənən çoxsaylı qida məhsulları istehsalı üçün qiymətli xammal növü hesab edilir. Bu, nar bitkisi meyvələrinin kimyəvi tərkibinə daxil olan olduqca qiymətli bir çox qida komponentlərinin kifayət qədər yüksək miqdarda mövcud olması, onların insan orqanizmində baş verən maddələr mübadiləsi metabolizmində oynadığı əvəzsiz rolu ilə əlaqədardır. Nar bitkisinin sort müxtəlifliyindən asılı olaraq meyvələrin biokimyəvi tərkib göstəriciləri də bir-birindən kifayət qədər fərqlənir.

Nar meyvələri fəsiləsi təbiətdə bir cins və iki növü ilə təmsil olunmuşdur. Bunlar narın latınca *Punica granatum L.* adlandırılaraq qidalanmada istifadə olunan və Hind okeanının Sokotra adasında meyvələri quru qutunu xatırladan və istifadə üçün yararlı olmayan *Punica protopunica B* adlandırılan növləridir. Cinsin adı isə, irsən qədim punn xalqının adından götürülmüşdür ki, onlar da Karfagenin Funikiya vilayətində yaşamışlar. Tarixi mənbələrə görə nar meyvələri Avropaya oradan gətirilmişdir. Latınca granatum adına gəldikdə isə dənəcik (dənəvər) sözündən götürülmüşdür.

Bir ədəd nar kolunda 100 – 150-yə qədər tumurcuq yığımlarının əmələ gəlməsi onun hər hektar yetişmə sahəsindən 12 – 18 ton meyvə yığmağa imkan verir. Çiçəklənmə dövrünün davamlılığına görə, meyvələr nar kollarında noyabr ayının ortalarına kimi saxlanıla bilər.

Qida sənayesində nar xammalından müxtəlif çeşiddə yüksək keyfiyyətli qida məhsulları istehsal edilir. Bu məhsullar istehsalı ilə, qida sənayesinin ən geniş yayılmış və mühüm hesab olunan sahələrindən biri – konserv məhsulları istehsal sənayesi məşğul olur.

Hazırda, Respublikamızın müxtəlif regionlarında fəaliyyət göstərən konserv sənayesi müəssisələrində nar xammalından əsasən nar şirəsi, narşərab konsentratı, nar şərabı, nardança kimi qiymətli məhsullar istehsal edilir. Bundan başqa,

tərkibində həll olan quru maddələrinin miqdarı 45 ÷ 55 % arasında dəyişən müxtəlif əlavələr qatılmış nar şirəsi ekstraktları da konserv sənayesinin buraxdığı qiymətli qida məhsullarından sayılır.

Qida sənayesinin digər sahələri kimi konserv məhsulları istehsalı sahəsinin də formalaşması, Müstəqil Dövlətlər Birliyi məkanında o cümlədən Respublikamızda ilk əvvəl keçmiş SSRİ qida sənayesinin bazasında müxtəlif illərdə, müxtəlif səviyyələrdə baş vermişdir. Bununla belə, bazar iqtisadiyyatına keçid dövründə ölkəmizin müstəqillik əldə etdikdən sonra son 10 – 15 il ərzində sahibkarlığın inkişafı ilə bu sahəyə diqqət xüsusilə artmışdır. Özəl sektorun tədricən formalaşması, ictimai mülkiyyətə daxil olan təsərrüfat sahələrinin tamamilə aradan çıxmasının nəticəsi olaraq, sənaye emalı üçün daxil olan meyvə-tərəvəz xammalının miqdarı xeyli artmışdır, Bütün bunların nəticəsi kimi, təbii xammaldan tullantı şəklində ayrılan, tərkibcə zəngin emal məhsullarının miqdarı da artmışdır. Təxmini hesablamalara görə respublikada hər il orta hesabla 50-100 min tona qədər meyvə-tərəvəz qalıqları şirə, konsentrat, mürəbbə və s. bu kimi məhsulların böyük və kiçik müəssisələrdə istehsalı prosesində faydasız qalır, ya da yarısından da az miqdarda heyvan yemi kimi işlədilir. Halbuki bunlardan təkrar emal nəticəsində faydalı pektin, zülal, nişasta, tanın, boyaq maddələri və s. qiymətli ölkəyə gəlir gətirən qida qatqıları (qida kompozisiyaları) əldə etmək mümkündür. Başqa sözlə, yeni istehsal sahələri yaratmaq imkanı da vardır ki, bunun da nəticədə Azərbaycanın həm də ixrac potensialını artırmaq mümkün olur.

Bütün bunların həyata keçirilməsi alimlərimizin paralel olaraq, güclü elmi – tədqiqat işləri aparmalarını da tələb edir ki, nəticədə təkrar istehsal üçün yeni-yeni texnologiya və metodların yaranması meydana çıxır, sağlam qida məhsulları istehsalı imkanları da genişləndirilir.

Azərbaycan Respublikasının bəzi rayonlarında əvvəllər tikilib istifadəyə verilmiş konserv zavodlarında müxtəlif sortlu nar xammalından bir çox çeşiddə məhsullar keçmiş SSRİ zamanında da istehsal edilmişdir ki, bu məhsullar da Rusiya Federasiyasının ucqar rayonlarına göndərilirdi. Hazırda Azərbaycanda fəaliyyət göstərən bəzi konserv zavodları, xüsusilə Sabirabad, Saatlı, Lənkəran,

Göyçay və Ağsu rayonlarında yerləşən konserv zavodlarında nar xammalından müxtəlif konserv məhsulları istehsal edilir. Əvvəlki dövrlərlə müqayisədə indi istehsal olunan konserv məhsullarının həm keyfiyyətli olması və həm də bazar iqtisadiyyatının tələblərinə cavab verməsi, bu günün ən mühüm məsələlərindən biridir. Bununla yanaşı, müxtəlif nar xammallarından yüksək keyfiyyət göstəriciləri ilə üstünlük təşkil edən yeni çeşidli qida məhsulları istehsalı da böyük əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdən hesab olunur. Bu baxımdan, nar xammalının tullantısız texnologiyaların tətbiqi ilə kompleks emalı xüsusilə əhəmiyyətli sayılır və məsələ hələ də öz həllini tapmamışdır.

Aparılan çoxsaylı elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri göstərmişdir ki, Azərbaycan Respublikası, nar bitkisinin yetişməsi üçün olduqca əlverişli iqlim qurşağında yerləşir və burada kimyəvi tərkib göstəricilərinə görə bir-birindən kəskin fərqlənən müxtəlif nar sortları yetişdirmək mümkündür. Bu nar sortları özlərinin bütün parametrlərinə (həm orqanoleptiki göstəricilərinə və həm də fiziki-kimyəvi göstəricilərinə) görə dünyanın digər ölkələrində becərilən nar xammallarından üstündür.

Nar xammalının kimyəvi tərkib göstəricilərinin zənginliyini nəzərə alaraq, xüsusilə Bala Mürsəl, Gülöyşə, Çəhrayı gülöyşə, Qırmızı qabıq, Mələs və digər nar sortlarından əldə edilən şirədən müxtəlif tərkibli, aromatlının nar konsentratlarının istehsal edilməsi olduqca aktual problemlərdən biri olub, insan orqanizminin lazımlı qida maddələrinə olan tələbatını ödəməklə yanaşı, müalicəvi əhəmiyyət də kəsb edəcəkdir.

Bunun üçün əvvəlcədən Respublikamızda fəaliyyət göstərən konserv zavodlarının əvvəlki iş rejimlərinin bərpa edilməsi, mövcud nar şirəsi istehsalı üzrə axın xətlərinin təkmilləşdirilməsi ilə yanaşı, həm də ən son texnologiyaya və texnoloji avadanlıqlarla təchiz edilmiş fasiləsiz axın xətlərinə malik avtomatlaşdırılmış və kompüterləşdirilmiş yeni emal müəssisələrinin tikilib istifadəyə verilməsi tələb olunur.

Mövcud nar emalı üzrə fasiləsiz axın xətləri sistemində yeni bir neçə çeşiddə nar konsentratları istehsalının həyata keçirilməsi, Azərbaycan Respublikası

əhalisinin yüksək qidalılıq dəyərinə malik çoxsaylı konserv məhsullarına olan tələbatının ödənilməsinə səbəb olacaqdır.

Bununla yanaşı, istehsal edilmiş nar konsentratlarının tərkibinin müxtəlif aromatlq qida maddələri ilə zənginləşdirilməsi, onların qidalılıq dəyərinin yüksəlməsi ilə yanaşı həm də dad-ətir keyfiyyətinin xeyli yaxşılaşmasına səbəb olacaqdır.

Tərkibi boyaq maddələri, aşılavıcı maddələr, üzvi turşular, çoxsaylı vitaminlər, karbohidratlar, mineral maddələr və insan orqanizmi üçün vacib olan bir çox digər kimyəvi birləşmələrlə kifayət qədər zəngin olan müxtəlif sort nar meyvələrindən nar konsentratları istehsalı müasir bazar iqtisadiyyatı şəraitində əhalinin keyfiyyətli qida məhsullarına olan tələbatını təmin etməklə yanaşı, həm də istehsal edilən qida məhsullarının çeşidini artıracaqdır.

Məhz bu baxımdan, dissertasiya işinin seçilmiş mövzusu kifayət qədər yüksək elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir ki, aparılan elmi – tədqiqat işində bu olduqca vacib problemin kompleks həlli nəzərdə tutulmuşdur.



## I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI

### 1.1. Nar xammalı və ondan istehsal olunan müxtəlif qida məhsulları haqqında məlumat

Nar xammalının emalı zamanı müxtəlif çeşiddə yüksək keyfiyyətli yeni qida məhsulları istehsal etmək mümkündür. 1980 – ci ilin statistik göstəricilərinə görə nar xammalından istehsal edilən təbii nar şirəsinin xüsusi çəkisi 17,6 – 20,2 % arasında tərəddüd etmişdir.

Azərbaycan Respublikası keçmiş Sovet Sosialist Respublikaları içərisində xüsusi çəkisinə görə nar xammalının emalı üzrə əsas yerlərdən birini tuturdu. Bu dövrdə Azərbaycan Respublikasında mövcud olan konserv sənayesi müəssisələrində bir milyon altı yüz min (1600000) şərti banka nar şirəsi və müxtəlif konsentrasional nar ekstraktları istehsal olunmuşdur [18].

Görkəmli Sovet alimi, M. V. Lomonosov adına Odessa Yeyinti Sənayesi Texnologiyaları İnstitutunun professoru Marx A. T. (1973) tərəfindən yerinə yetirilən elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrindən əldə olunan göstəricilərə görə konservləşdirmə zamanı nar şirəsinin kimyəvi tərkibi demək olar ki, heç bir dəyişənliyə məruz qalmır, yalnız şirənin rəngi tündləşir ki, bunun da səbəbini polifenol, aşılayıcı və boyaq maddələrinin, antosianların itkisi ilə, eləcə də karbohidratlarla və zülali birləşmələr arasında baş verən qarşılıqlı təsir nəticəsində melanoidlərin əmələ gəlməsi ilə izah etmək olar [22].

1977 – ci ilin statistik göstəricilərinə görə Azərbaycan Respublikasında nar bitkisi yetişən meyvə bağlarının ümumi sahəsi 4112 hektar olmuşdur. Sənayedə istifadə edilmək məqsədi ilə nar xammalı əsasən Şirvan zonalarında (Göyçay və Ucar rayonlarında) və Qarabağ – Mil zonasında (Tərtər və Ağdam rayonları) becərilirdi [18].

Nar bitkisi – olduqca qədim tarixə malik meyvə bitkisidir. Müxtəlif zamanlarda yerinə yetirilən arxeoloji qazıntılar zamanı bu qiymətli meyvə bitkisinin daşlaşmış budaq, gövdə və hətta toxumları tapılmışdır. Nar meyvəsinin sağlam qabığının müalicəvi əhəmiyyəti, onun tərkibinə daxil olan alkaloidlərlə

bağlıdır. Son vaxtlarda narın meyvəsi kimi yarpaqlarından da alkaloidin alınması müəyyən edilmişdir [6].

Qida məhsullarının tərkibində C – vitamininin çatışmazlığı “*sinqa*” xəstəliyinin baş verməsi ilə nəticələnir. Bu xəstəliyə düçar olmuş insanların dişlərinin dibi yara olur, dişləri laxlayır, sümük oynaqları boşalır, ürəyi ağrıyır, gözləri zəif görür və bunun da nəticəsində insan əmək qabiliyyətini itirir. Nar şirəsinin tərkibində olan C – vitamini, insan orqanizmində əmələ gələn “*s i n q a*” xəstəliyinin qarşısını alır [6].

Azərbaycanda yüksək məhsuldarlıqlı yeni nar sortlarının yaradılması respublikamızın şimal bölgələrindən biri kimi tanınan Quba rayonunun Zərdabi qəsəbəsində fəaliyyət göstərən Azərbaycan Bağçılıq və Subtropik Bitkilər üzrə Elm – İstehsalat Birliyində (Az. B. S. B. E. İ. B.) həyata keçirilir [18].

Yüksək keyfiyyət göstəriciləri ilə üstünlük təşkil edən olduqca məhsuldar nar sortları Əfqanıstanın Kandaqar əyalətində də becərilir ki, tədarük edilən bu xammalın müəyyən bir hissəsi xarici bazara da çıxarılır.

Amerika Birləşmiş Ştatlarında becərilən nar sortlarının 75 %-ni *Vandeful* sortu təşkil edir ki, bu sort da dadına görə, Orta Asiya və Azərbaycanda becərilən nar sortlarından geri qalır.

Emal edilmək məqsədi ilə ən yaxşı nar sortları Çudesnıq, Mələs, Azərbaycan Gülöyşəsi, Açıq dona, Kazake anor, Purpurnıq, Bala Mürsəl, Şah har, Nazik qabıq və başqa sortlar sayılırdı.

Azərbaycan ərazisi 9 iqlim şəraitinə malik olduğundan, dünya nar çeşidlərinin məskəni sayılır. Azərbaycan nar plantasiyalarında yetişdirilən “Çəhrayı gülöyşə” və “BNP № 1” sortları son 30 il ərzində keçirilən Dünya meyvəçilik sərgilərində qızıl və gümüş medallara layiq görülmüşdür ki, bu da onların Beynəlxalq arenada tanınmasına səbəb olmuşdur.

Tərkibində mövcud olan limon turşusunun miqdarına görə nar sortları şirin, meyxoş (turşa-şirin) və turş olur. Tərkibində 0,9 % limon turşusu olan sortlar şirin, 0,9 – 1,8 % limon turşusu olan sortlar meyxoş, 1,8 %-dən yüksək limon turşusuna malik olan sortlar isə turş nar sortlarına aid edilir. Şirin nar sortlarının tərkibində

şəkərlərin miqdarı 12,0 %-dək olur. Müstəsna hallarda bəzi şirin nar sortlarının tərkibində çəkərlərin miqdarı 15,0 – 18,0 %-ə çatır. Adətən turş nar sortlarında nar gilələrinin rəngi çəhrayımtıl çalarlı ağ rəngə, meyxosş nar sortlarında – çəhrayımtıl çalarlı tünd qırmızı rəngə, şirin sortlarda isə – çəhrayı rəngə malik olur.

Müxtəlif nar sortları orqanoleptiki (sensor) və fiziki – kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinə görə bir – birindən kifayət qədər fərqlənir. Ən yaxşı keyfiyyətə malik nar sortlarının çəkisi orta hesabla 800 – 1000 qram arasında tərəddüd edir. Müxtəlif sortlu nar ağacları həmçinin məhsuldarlığına görə də bir – birindən fərqlənir. Məsələn, “Bala Mürsəl”, “Qırmızı qabıq” və Güleyşə nar sortlarının bir hektar əkin sahəsindən alınan orta məhsuldarlığı 170 sentner təşkil edir.

Aparılan elmi – tədqiqat işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, tam yetişməmiş nar meyvələrinin tərkibi, limon turşusunun daha çox miqdarı ilə fərqlilik təşkil edir. Adətən belə meyvələrin tərkibində limon turşusunun miqdarı avqust ayının 20-dən sentyabr ayının 15-dək çoxluq təşkil edir.

Yabani halda yetişən nar sortlarının tərkibində limon turşusunun miqdarı xüsusilə çox olur. Belə meyvələrdən istehsal olunan nar şirəsinin tərkibində insan orqanizmi tərəfindən asanlıqla mənimsənilən reduksiya edilmiş şəkərlər, üzvi qida turşuları (xüsusilə limon turşusu), suda həll olan polifenol birləşmələri və on beş aminturşusu vardır ki, bunun da altısı əvəzedilməz aminturşusudur. Bununla yanaşı nar şirəsinin tərkibində az miqdarda askorbin turşusu (vitamin C), tiamin (B<sub>1</sub> vitamini) və riboflavin (B<sub>2</sub> vitamini) vardır. Belə şirədən hipertoniya və mədə - bağırsağ xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunur [30].

Polifenol birləşmələri acı büzüşdürücü dad malik olub, şəkər və üzvi qida turşuları ilə müəyyən kombinasiyada meyvə şirələrinin tərkibinə daxil olur. İnsan orqanizmində baş verən maddələr mübadiləsi prosesində polifenol birləşmələri mühüm əhəmiyyət kəsb edir, bir çox biokimyəvi proseslərin gedişində iştirak edir, tənəffüs prosesində mühüm rol oynayır.

Bir çox polifenol birləşmələri P – vitamini aktivliyinə malikdirlər. Katexinlər, flavonollar və antosian birləşmələri şüa zədələnmələrinin qarşısını

aldığından nar, üzüm və eləcə də polifenollarla zəngin olan alma şirələri P – vitamini aktivliyinə malikdir [32].

Müasir dünya görünüşünə görə, orqanizmə müəyyən fizioloji təsir göstərən polifenol mənşəli maddələr qrupu P – vitaminli maddələrə aid edilir. Kimyəvi təbiətinə görə  $C_6 - C_3 - C_6$  struktur tərkibi ilə birləşmiş bioflavonoidlərdir.

İndiki dövrdə P – vitamini aktivliyinə malik 150-yə yaxın flavonoidlər məlumdur. Onların siyahısına *flavononlar* – *qesperedin, erodintin; flavonollar* – *rutin, kversetin; xalkonlar* – *metilxalkon; katexinlər, leykoantosianlar* daxildir [15]. İnsan orqanizmi daimi su və maddələr mübadiləsi şəraitində fəaliyyət göstərə bilər.

Nar meyvələrindən istehsal olunan şirələrin tərkibində azotlu birləşmələr az miqdarda da olsa, aminturşuları şəklində toplanmışdır. Belə ki, nar şirəsində 15 aminturşusunun 6-sı əvəzolunmayan, üzüm şirəsində isə 18 aminturşusunun 8-i əvəzolunmayandır. Məlumdur ki, aminturşuları nar meyvəsindən alınan şirəyə tam harmonik dad verir [22].

Son illər ərzində yerinə yetirilən elmi – tədqiqat işlərindən əldə olunan nəticələr göstərmişdir ki, flavonoidlər P – vitamini aktivliyindən başqa, meyvələrdə C vitamininin (askorbin turşusu) təbii stabilləşdiricisi rolunda çıxış edirlər. Müəyyən edilmişdir ki, askorbin turşusu daha stabil şəkildə təbii şirələrdə özünü göstərir[44]. Bu hal, onunla izah edilir ki,askorbin turşusu flavonoidlərlə - xüsusilə də tanin və qall turşusu ilə tam sabitlik yaradan kompleks birləşmələr əmələ gətirir.

Qara qarağat giləmeyvələrindən istehsal olunan şirənin tərkibində flavonolların askorbin turşusunun mis ionlarının iştirakı ilə müdafiə etmə qabiliyyəti aşkar edilmişdir [16].

Demək olar ki, meyvə şirələrinin əksəriyyəti çoxlu miqdarda mineral maddələrlə zəngin olduğundan, onlar bütün canlı hüceyrələrin struktur elementini təşkil edir. Bunlardan bəziləri isə bir çox fermentlərin əsas tərkib hissəsinə daxildir [23].

Ümumiyyətlə, meyvə, giləmeyvə və tərəvəz şirələrinin, eləcə də onlardan istehsal olunan qida konsentratlarının tərkibində ağır metalların özlərinin və onların duzlarının miqdarı, Beynəlxalq Standartların buraxıla bilən normalarından yüksək miqdara malik olmamalıdır. Aşağıdakı 1-ci cədvəldə meyvə - tərəvəz şirələrinin tərkibində ağır metalların mövcud ola biləcək norması göstərilmişdir [30].

**Müxtəlif ölkələrin standartlarına görə şirələrin tərkibindəki ağır metalların norması**

Cədvəl 1

Ölkələr	Miqdarı mq/kq					
	Mis	Qalay	Qurğuşun	Sürmə	Sink	Dəmir
SSRİ	5	100	İcazə verilmir			
PC CEB	5	50	0,3	0,2	5	–
BMT-nin birləşmiş ekspert qrupu	5	250	0,3	0,2	5	10
Bolqarıstan	5	50	İcazə verilmir			
Fransa	–	–	1,6	0,4	–	–
Hindistan	30	250	1,0	1,1	19	–

Flaumenbaum B. L. [41] göstərmişdir ki, bitki xammalından şirənin ayrılması ilkin emal və presləmə zamanı protoplazmanın xarici təsirlərə qarşı davamlılığından asılıdır.

Meyvə xammallarında şirənin ayrılmasına ən böyük təsir göstərən əsas amil, meyvənin tərkibində olan pektin maddəsinin forması və miqdarıdır. Hüceyrə şirəsinin tərkibinə daxil olan pektin maddələri (bu birləşmələr meyvələrin tərkibində suda həll olan – *pektin* və suda həll olmayan – *protopektin* formasında mövcud olur) bitkinin həyat fəaliyyətinə və su ilə təminatına böyük təsir göstərir. Meyvələrin tərkibindəki pektinin forması və çevrilmələri meyvənin konsistensiyasına təsir edərək, presləmə zamanı olduqca böyük əhəmiyyət kəsb edir [33].

Alma şirəsi konsentratının tərkibində aminli azot ümumi azotun 58 – 83 %-ni təşkil edir [33].

Meyvələrdən alınan şirələrin fermentlərlə şəffaflaşdırılması zamanı leykoantosianların itkisi 48 – 74 %, katexinlərin itkisi isə 41 – 60 % təşkil edir [39].

Əgər preslənmə əməliyyatından sonra şirənin tərkibinə 50 mq% askorbin turşusu və ya 100 mq/kq sulfid anhidridi əlavə edilərsə, bu zaman istehsal olunan konsentratın rəngi yaxşı saxlanılacaq [37]. Belə ki, şirəyə qatılan əlavələr onun boyaq maddələrinin oksidləşməsinə öz üzərinə götürür və təbii rəng qorunub saxlanılır.

Amerika Birləşmiş Ştatlarının “Filips Petroleum kompani” firması tərəfindən şirələrin və pivənin konsentrat halına salınması üçün qurğu yaradılmışdır. Bu qurğu konsentratın tərkibindən buz kristallarını ayıran sistemdən təşkil edilmişdir.

Almaniyanın “Viqand” firması meyvə - giləmeyvə şirələrinin qatılaştırılması üçün birgövdəli və çoxgövdəli vakuüm buxarlandırıcı aparatlar istehsal edir. İtaliyanın “Manzini” firması məhsuldarlığı 100 kq/saat-dan 4600 kq/saat-dək dəyişən, şirələri konsentrat halına salan “Rotofilm” markalı buxarlandırıcı aparatlar istehsal edir.

Macarıstanda meyvə-giləmeyvə şirələrindən konsentrat istehsal etmək üçün LB – 6 tipli üçgövdəli vakuüm buxarlandırıcı aparat istehsal edilmişdir. Bu aparatlardüşən örtük prinsipi ilə işləyir [28].

Ümumiyyətlə, meyvə şirələrinin qatılaştırılması əsasən buxarlandırma, dondurma və əks osmos üsulları ilə həyata keçirilir. Konserv sənayesinin meyvə-giləmeyvə şirələri istehsalı sahəsində, müasir zamanda ən geniş təşəkkül tapmış üsul vakuüm buxarlandırma üsuludur. Çünki, bu üsulun tətbiqi, vakuümün yaradılması səbəbindən şirələrin şirələrin daha yüksək istilik həddinədək qızdırılmasını tələb etmir və nəticədə hazır məhsulda xammalların bir çox müsbət xüsusiyyətləri (rəngi, ətri, dadı, kimyəvi tərkib göstəriciləri və s.) qorunub saxlanılır.

Meyvə-giləmeyvə xammallarından alınan şirələrin dondurulma üsulu ilə qatılaştırılması, iqtisadi cəhətdən xeyli baha başa gəlir. Əks osmos və ultrafiltrasiya üsulları ilə şirələrin qatılaştırılması isə, son zamanlarda tətbiq edilməyə başlanılmışdır və hələ ki, öyrənilmə ərəfəsindədir. Qeyd etmək lazımdır ki, sonuncu üsulların tətbiqi də xeyli baha başa gəlir, lakin alınan hazır məhsullar olduqca yüksək sensor və fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəriciləri ilə fərqlənilir.

Fransanın “Dunanye” firması tərəfindən yaradılmış buxarlandırıcı vibrasiyalı aparatın qızdırıcı səthi hərəkətdə olub, qatılaştırılan məhsulun daim intensiv olaraq qarışdırılmasını təmin edir.

Nar şirəsinin tərkibində olan C – vitamininin antosianların davamlılığına təsiri öyrənilərkən müəyyən edilmişdir ki, C – vitamini antosianlara dağıcı təsir göstərə bilir. Nəticədə meyvə - giləmeyvələrin tərkibindəki antosianların bəzi növlərinin miqdarı aşağı düşür [9,20].

Təcrübə göstərir ki, qida məhsullarının keyfiyyətini təyin edən göstərici rəng maddələridir ki, bu göstərici vasitəsi ilə alıcılar demək olar ki, bütün məhsulların keyfiyyətini müəyyən edə bilirlər. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, rəng anlayışı qida məhsulunun xüsusiyyəti olmayıb, işıq xüsusiyyətini əks etdirir [34].

Baxmayaraq ki, məhsulların dequstasiya yolu ilə qiymətləndirmə qədim təyinetmə metodudur, lakin buna baxmayaraq qida məhsullarının keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilməsində əsas amillərdən sayılır və müasir dövrdə də tətbiq edilməkdədir. Dequstasiya yolu ilə qida məhsullarının keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi dəqiqlik nöqtəyi-nəzərindən getdikcə təkmilləşdirilir.

İnsan cəmiyyətinin əmələ gəldiyi vaxtdan qida məhsullarının xarici görünüşü, xüsusilə də rəngi əsas elementlərdən sayılır [34].

Aparılmış elmi – tədqiqat işləri əsasında insanların iştahası ilə rəng çalarları arasında birbaşa əlaqənin mövcud olması tədqiq edilərək öyrənilmişdir. Qırmızı, çəhrayı, sarı rənglər insanın həzm prosesi ilə əlaqədar olan sinir sistemini stimullaşdırır. Ən yaxşı təsiri çəhrayı və qırmızı rənglər göstərir, çəhrayı – sarı

rənglərdə bu əlaqə nisbətən pozulur və sarı rəngdə yenidən bərpa olunur. Sarı – yaşıl rənglərdə yenidən aşağı enən bu ənənə yaşıl rəngdə yüksəlir [45].

Təbii qırmızı rəngdə olan nar meyvələri və onların məhsullarının rəngi bu meyvələrin tərkibində olan antosianların mövcud miqdarı ilə ölçülür. Meyvələrin texnoloji emalı və saxlanması zamanı onların rəng intensivliyinə təsir edən antosianların keyfiyyəti və miqdarı dəyişikliyə uğrayır. Məhsulların rənginin texnoloji əməliyyatlar zamanı dəyişməsi bir çox tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilməkdədir. Hər bir rəngli qida məhsulunun rəng göstəricilərini ölçmək üçün onlardan nümunə götürülməli və rəng ölçmələri aparılmalıdır [46].

Üzüm giləmeyvələrinin tərkibində yeni boyaq maddələrinin əmələ gəlməsi antosianların və tanin maddələrinin polimerləşməsi nəticəsində baş verir. Taninlərin miqdarı artdıqca,  $\mathcal{O}_{420} + \mathcal{O}_{520}$  və  $\mathcal{O}_{420} / \mathcal{O}_{520}$  – yə nisbəti artır [9].

Müəlliflər tərəfindən [48] tədqiq edilmişdir ki, işıq şüası antosianları temperatura və oksigenə nisbətən daha zəif parçalayır.

Tanin maddələri gavalı şərbəti ilə qarışdırıldıqda çox yaxşı nəticə verir, lakin çiyələk şərbəti ilə əks təsir göstərir və şərbətin keyfiyyət göstəricilərini pisləşdirir.

Sapojnikova Y. V. qeyd edir ki, sənayedə istifadə etmək üçün nar xammalını növbəti ilin yaz fəslində saxlamaq mümkündür. Nar meyvəsi xammalının saxlanması zamanı çatışmayan cəhət ondan ibarətdir ki, saxlanılarkən qabıq hissə bərkiyir və məhsulun əmtəlik keyfiyyətini pisləşdirir.

Strebkova A. D. nar xammalını meyvə - tərəvəz anbarında daimi ventilyasiya şəraitində  $1 - 2^{\circ}\text{C}$  temperatur həddində və 80 – 85 % nisbi nəmlikdə saxlamağı məsləhət görür.

Emal məqsədi ilə nəzərdə tutulan nar xammalını çox saxlamaq məsləhət deyil. Nar xammalının emala qədər saxlanması üçün quru samandan da istifadə edilir. Kölgədə saxlanılaraq davamlığı artırılan nar sortları uzun müddət ərzində xarab olmadan qalır və öz keyfiyyət göstəricilərini ilkin halda olduğu kimi saxlayır.



Nar ekstraktlarının kimyəvi analizi göstərmişdir ki, onların tərkibində 36,7 % şəkərlər, 2,0 % piy maddələri, 19,35 % limon turşusu, 71,2 mq% C – vitamini vardır.

Nar şirəsinin buxarlandırılması üsulu ilə limonad istehsalında istifadə edilmək üçün *grenadin* adlı olduqca xoşagələndə malik içki növü istehsal edilir.

Nar qabığından və çiçəklərindən hazırlanmış məhlul antiseptik xassəyə malik olub, boğazda əmələ gəlmiş iltihab proseslərində istifadə edilir [43]. Şirin nar sortlarından və onların çiçəklərindən qan kəsici dərman vasitəsi kimi istifadə edilir.

Qatılaştırılmış nar şirəsi az dozada insulinlə kombinə edilərək şəkərli diabet xəstəliyinin müxtəlif formalarının müalicəsində istifadə edilir [13].

Nar qabığı tullantılarından ilk dəfə limon turşusunun istehsalı 1940-cı ildə Bakıda təşkil edilmişdir. Belə ki, Azərbaycan Respublikasının Ağdam, Ağsu, Bərdə, İsmayıllı, Mingəçevir, Qəbələ, Gəncə və Şəmkir rayonlarında tədarük edilmiş yabanı nar meyvələrindən Bakı qida məhsulları istehsalı zavodunda limon turşusu istehsalı həyata keçirilmişdir.

Nar xammalından müxtəlif çeşiddə məhsullar istehsal etmək mümkündür. Nar xammalının böyük əhəmiyyətə malik olduğuna baxmayaraq, onun tərkibi hələ indiyədək tam dəqiqliklə öyrənilib başa çıxmamış və nar xammalından istehsal edilən məhsulların çeşidləri də bir o qədər geniş deyildir.

Bəzi müəlliflər nar xammalından hazırlana biləcək məhsulların nəzəri təsnifatını versələr də, hələlik nar meyvəsinin yeni məhsulları istehsalata vəsiqə ala bilməmişdir.

Nar xammalından istehsal edilən ən populyar məhsullar nar şirəsi və hərşərabdır. Son zamanlar nar meyvəsindən istehsal edilən nar şərabı da öz populyarlığı ilə ilk yerlərdən birini tutmağa başlamışdır. Bunlardan başqa nar şirəsindən müxtəlif qatılıq dərəcəsində nar ekstraktları da istehsal edilir. Bu ekstraktlar əsasən qida sənayesinin digər sahələrində, şərabçılıqda və qənnadı məmulatları istehsalında geniş miqyasda istifadə edilməkdədir.

Nar xammalından hazırlanan bütün emal məhsullarının kimyəvi tərkibi müxtəlif strukturlu boyaq maddələri ilə zəngindir ki, bunlar da antosianların miqdarı ilə şərtlənir. Bu antosian birləşmələri məhsullara gözəl rubin rəngi verir.

Mineral maddələrdən narın emal məhsullarında dəmir (Fe), manqan (Mn), fosfor (P), maqnezium (Mg), xrom (Cr), aliminium (Al), nikel (Ni), litium (Li), mis (Cu), kalsium (Ca) və başqa elementlər vardır.

Nar xammalından müxtəlif qatılıqda nar konsentratları da istehsal edilmişdir. Lakin bu konsentratların tərkibi yalnız nar şirəsi və limon şirəsindən ibarət olduğundan, fiziki – kimyəvi keyfiyyət göstəriciləri xeyli aşağı olur və standart tələblərə cavab verə bilmir.

Aparılmış elmi – tədqiqat işinin istiqaməti əsas nar konsentratları istehsalı texnologiyasının təkmilləşdirilməsi və tərkibinin müxtəlif aromatlaşdırıcı maddələrlə zənginləşdirilməsi yolu ilə yeni çeşidli nar konsentratlarının istehsal edilməsidir.

Aromatlı nar konsentratlarının istehsalında mövcud nar ekstraktlarından fərqli olaraq istifadə olunan maşın və avadanlıqlar avtomatlaşdırılmışdır və məhsulun emalı zamanı tərkibində baş verən bütün dəyişkənlikləri qeydə alan cihaz və qurğularla da təchiz edilmişdir.

Müasir texnoloji axın xətləri qatılaştırılmış şirələrin və konsentratların tərkibinə daxil olan bioloji aktiv maddələri, boyaq maddələrini və bu kimi digər qida maddələrinin miqdarını demək olar ki, tamamilə saxlanılmasını təmin edir.

Amerika Birləşmiş Ştatlarında və Kanadada istehsal edilən qatı qida konsentratlarının qablaşdırılması xırda qablarda aparılır ki, bunlardan da qazlaşdırılmış içkilərin hazırlanmasında asanlıqla istifadə olunur. Alma konsentratlarının istehsalı zamanı Kanadada məhsulun tərkibinə C – vitamini vurulur və məhsul, tutumu 180 ml olan tənəkədən hazırlanmış taralara qablaşdırılır.

Maraqlıdır ki, Amerika Birləşmiş Ştatlarında qatılaştırılmış üzüm şirəsindən alkoqolsuz içkilər istehsalında geniş istifadə olunur [47].

Ən çox qatılaşıdırılmış konsentratlar istehsal edən ölkələr arasında Bolqarıstan və Fransa ilk iki yeri tutur. Bolqarıstanın Ticarət Birliyi olan “texnoeksport” tərəfindən konsentratların saxlanması və emalı üçün kompleks axın xətləri yaradılmışdır [30].

Alma xammalından istehsal olunan aromatl maddə konsentratının tərkibində aşağıdakı göstəricilər müəyyən edilmişdir: sıxlıq – 0,9854; pH – 3,55; nəmlik – 80,5 %; turşuluq ədədi – 79,92 (0,1 n.  $K_2Cr_2O_7$  100 ml aromatik konsentratda); etil spirti – 9,02 %; karbonil birləşmələrinin ümumi miqdarı – 124 mq%; mürəkkəb efirlər – 99,3 mq %; uçucu turşular – 7,2 mq %; asetal – 4,2 mq %; asetil 0,02 mq %.

Aromatlaşdırılmış nar konsentratlarının tərkibi heç də digər yabanı və mədəni meyvə - giləmeyvələrdən istehsal olunmuş konsentratlardan geri qalmır. Lakin aromatlaşdırılmış nar konsentratlarının biokimyəvi tərkibi haqqında hələlik hərtərəfli elmi-tədqiqat işlərinin aparılmadığı səbəbindən, bu göstəricilər tam dəqiqliklə öyrənilməmişdir.

Xüsusilə aromatlaşdırılmış nar konsentratlarının kimyəvi tərkibi boyaq maddələrinin kompozisiyası ilə, antosian və leykoantosianlarla, flavonollarla da zəngindir. Elmi – tədqiqat işlərinin bu istiqamətə yönəldilməsi, gələcəkdə səmərəli elmi nəticələrin alınmasına zəmin yaradır.

Nar şirəsinin tərkibindən antosian birləşmələrinin təmiz halda sintez edilməsi, həm qida sənayesi üçün, həm də yüngül sənayedə tətbiq edilən təbii boyaq maddələrinin istehsalı üçün geniş imkanlar yaradacaqdır.

## **1.2. Nar xammalının bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri, sort müxtəlifliyi**

Nar xammalından yüksək keyfiyyət göstəriciləri ilə üstünlük təşkil edən konserv məhsulları istehsal etmək məqsədi ilə ilk növbədə emal üçün istifadə edilən nar sortlarının bioloji və texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi vacib şərtlərdən biridir. Dünya ölkələri içərisində nar bitkisinin becərilməsi ilə ən çox məşğul olan ölkə Əfqanıstandır. Bundan başqa nar Afrika ölkələrində, Orta Asiya

respublikalarında, Yunanıstanda, İtaliyada, İspaniyada və Azərbaycanda da becərilir.

Emal məqsədi ilə yetişdirilən nar xammalının keyfiyyətini xarakterizə edən göstəricilər onun yetişdirilmə şəraitlərindən daha çox asılıdır.

Nar (**P u m i k a q r a n a t u m**) – adətən 1 – 5 metr və bəzən 10 metr hündürlükdə kol və ya ağac formasında bitən bitkidir. Hamar, parlaq, qalın qabıqlı və uzunsov lanset şəkilli yarpaqları vardır. Yarpaqları qarşı – qarşıya düzülmüş, yaşılımtıl – boz rəngdədir. Tikanla örtülmüş cavan budaqları yaşıl – boz, yaşlı budaqları isə sarımtıl – boz rəngdə olur. Tək – tək yerləşmiş parlaq qırmızı rəngli gözəl çiçəkləri diqqəti cəlb edir. Meyvəsi xaricdən al – qırmızı rəngli bərk qabıqla örtülmüşdür. Meyvəsinin forması kürə şəklində olub, içərisində çoxlu nar dənəsi var.

Arxeoloji qazıntılar nəticəsində nar bitkisinin daşlaşmış budaq, yarpaq və habelə toxumaları tapılmışdır. Qədim insanların şüurlu həyatının ilk dövrlərində nar bitkisinin meyvələri özünün yüksək qida keyfiyyətinə görə onların qidalanmasında əsas yer tutan taxıl məhsulları və bal ilə bərabər qiymətləndirilirdi.

Nar bitkisi haqqında ilk məlumatlar bizim eradan beş əsr əvvəl verilmişdir. Botanika elminin banisi, Yunan filosofu *F e o f r a s t* eramızdan 350 il əvvəl yazdığı əsərdə nar bitkisini geniş təsvir etmişdir. Yunan təbibisi H i p p o k r a t birinci olaraq narın yüksək tibbi əhəmiyyətə malik olduğu haqqında məlumat vermişdir. O, nar meyvəsinin şirəsini mədə - bağırsaq xəstəliyinə qarşı, qabığını isə ishal xəstəliyində və yaraların sağalmasında istifadə etmişdir.

Şərq ölkələrində müqəddəs yerlərin bəzənməsi məqsədi ilə nar bitkisindən istifadə edirdilər. Nar ağacı istiyə olduqca tələbkar bitkidir. Ona görə də onun becərilməsi ilə dünyanın isti iqlimə malik ölkələrində geniş miqyasda məşğuldurlar. Əfqanıstanda yetişdirilən nar sortları məhsuldarlığı və keyfiyyətliliyinə görə dünyada böyük şöhrət qazanmışdır.

Nar, İranda xurma və üzümlə birlikdə becərilən qiymətli meyvə bitkisidir. İranda nar bitkisinin becərilməsi ilə başlıca olaraq Xorasanda, Tehranda və Şirazda geniş sahələrdə məşğul olurlar.

Respublikamızda yabanı halda nar kolluqları geniş sahələr tutur. Lənkəran və Astara rayonlarında yabanı halda bitən nar kolluqlarının davamı İrandadır. Yabanı nar kolluqları Qrta Asiya respublikalarında, Kırmda, Gürcüstanda, Dağıstanda da mövcuddur. Narın vətəni Azərbaycan sayılır. Nar Azərbaycan xalqının ta qədimdən sevdiyi və becərdiyi meyvə bitkilərindəndir. Yabanı nar kolluqları ilə yanaşı Azərbaycanın özünəməxsus xalq seleksiyasının məhsulu olan gözəl, yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik məhsuldar yerli nar sortları var. Hazırda plantasiyalarda becərilən nar sortları, vaxtilə bağbanlar tərəfindən meşələrdən gətirilib mədəni hala salınmış formalarıdır. Zaqafqaziya və Orta Asiya respublikalarında, Xüsusilə də Azərbaycanda nar bitkisi geniş yayılmış və böyük ehtiyatları var.

Nar ağacının növündən və sortundan asılı olaraq meyvəsi şirin və turş olur. Narın meyvəsinə turş dad verən onun şirəsinin tərkibindəki limon turşusudur. Belə ki, yabanı (cır) nar meyvələrinin şirəsində 5 – 9 %, mədəni halda becərilən nar meyvələrinin şirəsində isə 2 – 3 % limon turşusu mövcud olur. Bundan əlavə narın şirəsində çoxlu miqdarda şəkər və askorbin turşusu da vardır.

Son zamanlar nar meyvələrinin şirəsində kumarin törəmələrinin mövcud olması müəyyən edilmişdir. Meyvələrin qabığında 22 – 23 % aşı maddələri, pelletiyerin və izopelletiyerin alkaloidləri vardır.

Narın sortlarından asılı olaraq onlardan alınmış şirənin tərkibində 4,4 %-dən 21,0 %-dək şəkər, 0,2 %-dən 4,0 %-dək turşu olur. Yabanı narın şirəsində 3,2 %-dək şəkər, 14,0 %-dək limon turşusu vardır.

Həm təzə halda qida kimi istifadə olunmaq üçün və həm də sənayedə emal edilmək məqsədi ilə nəzərdə tutulan nar sortları müxtəlifdir. Emal edilmək məqsədi üçün nəzərdə tutulan nar sortları ilk növbədə şirə çıxımına görə, tərkibində mövcud olan şəkərlərin və üzvi turşuların miqdarına görə bir – birindən fərqlənirlər. Buna görə də emal üçün istifadə edilən nar sortlarının texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi vacib məsələdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, nar sortlarının texnoloji xüsusiyyətləri də bir – birindən geniş fərqlənir. Məsələn götürülmüş bir nar sortundan alınan şirənin

istiliyə qarşı münasibəti, tərkibində olan tanin maddələrinin ayrılma və çökmə intensivliyi müxtəlif olur, digər sortlardan fərqlənir.

Nar xammalından müxtəlif çeşiddə nar konsentratlarının istehsalı üçün, xüsusilə “Qırmızı qabıq”, “Çəhrayı güleyşə”, “VİR № 1”, “Azərbaycan güleyşəsi”, “Kaim nar”, “Şirin nar”, “Bala Mürsəl”, “Şah nar”, “Zibeydə”, “Açuk dona”, “Mərdəkanskiy” və digər nar sortlarından istifadə olunur. Bu nar sortlarından nar konsentratları istehsal etmək üçün ən çox istifadə olunan sortlar bunlardır: “Çəhrayı Güleyşə”; “Bala Mürsəl”, “Zibeydə”, “Azərbaycan Güleyşəsi”, “Mələs nar”, “Açuk dona” və “Mərdəkan” sortlarıdır. Nar konsentratlarının istehsalı üçün tərkibində şəkərlərin və üzvi turşuların miqdarı normal səviyyədə, şirə çıxımı yüksək olan nar sortları daha əhəmiyyətli sayılır.

**Çəhrayı güleyşə.** Bu nar sortu yerli sortlardan olub, Şirvanda, Abşeron yarımadasında və Gəncə bölgəsində geniş yayılmışdır. Meyvələri ağ krem rəngindədir. Qabığın üst təbəqəsi çəhrayı moruq rəngindədir və meyvənin səthi boyu bərabər səviyyədə paylanmışdır. Meyvələri xırda və orta ölçülü olmaqla, təqribən 220 – 250 qram, maksimal çəkisi isə 350 – 550 qramdır.

Meyvələrinin forması uzunsov dairəvi, qabığı isə nazikdir. Nar dənəcikləri orta ölçülü və ya iridir. 100 ədəd nar dənəsinin çəkisi 36,5 – 39,0 qram təşkil edir. Toxumları orta ölçülü və ya xırda olub, 100 ədəd toxumunun çəkisi 3,3 – 3,5 qramdır. Meyvədə dən hissənin miqdarı 91,0 – 95,0% təşkil edir.

Meyvədən nar şirəsi çıxımı 52,0 – 54,0 % təşkil edir. Nar dənəciklərinin rəngi çox intensiv olub, tünd albalı rəngindədir. Meyvənin tərkibində 14,4 % şəkərlər, 1,84 % üzvi turşular vardır. Bu sortdan olan meyvələr daşınma və saxlanmaya olduqca az davamlıdır. Bu növdən olan nar xammalı şirə və konsentrat istehsalı üçün olduqca böyük texnoloji əhəmiyyət kəsb edir, belə ki, nar dənəcikləri qabıq hissədən asanlıqla ayrılır.

**Azərbaycan güleyşəsi.** Bu nar sortunun kolunun budaqları düzdür. Bir hektar nar sahəsindən 100 sentnerdən çox məhsul almaq mümkün olur. Yığım zamanı standart nar meyvələrinin miqdarı 93,4 % təşkil edir. Meyvələri kürəşəkili olub, saplaq hissəsi silindrikdir. Meyvələrin orta çəkisi 220 qramdır. Çox istifadə

olunan sort kimi hər yerdə tanınır. Meyvəsinin qabığı nazik olub, tünd çəhrayı və ya qırmızı rəngdədir. Meyvənin daxili arakəsmələri çox nazikdir. Dənələri iri olub, tünd albalı rəngindədir. Meyvələrdən şirə çıxımı çox olub, açıq qırmızı rəngdə şirə verir. Sort turşa – şirindir. Tərkibində şəkərlərin miqdarı 15,95 %, turşuların miqdarı isə 1,84 % təşkil edir.

**Bala mürsəl.** Bu sortun meyvələri orta ölçülüdür. Meyvənin orta çəkisinin 225 – 260 qram təşkil etməsinə baxmayaraq, çəkisi 600 – 700 qram təşkil edən meyvələrə də təsadüf olunur. Meyvələr dairəvi – yumru formadadır, qabığı orta qalınlıqda və ya çox qalın, ağ – krem rəngli olur. Qabığının səthi qırmızı moruq rəngində olan zolaqla örtülü və hamardır.

Nar dənəcikləri orta ölçülüdür, 100 ədədinin çəkisi 36,4 qram təşkil edir. Toxumlar xırda və ya orta ölçülüdür. Dənələrin və şirənin rəngi qırmızı rəngdən tünd albalı rənginə çalır. Meyvənin dadı meyxos olub, həddən ziyadə xoşagələndir. Meyvələrdən şirə çıxımı 45,6 % təşkil edir. Meyvələr saxlanmaya və daşınmaya çox davamsızdır. Azərbaycanın iqlim şəraitinə müvafiq olaraq meyvələrin yetişmə müddəti oktyabr ayının ortalarına təsadüf edir.

Bala Mürsəl nar sortu əsasən Ağsu, Göyçay, Ucar və Ağdaş rayonlarında geniş yayılmışdır. Bu rayonlarda və onlara bitişik qonşu rayonların ərazilərində Nazik qabıq, Nar alma və Qara Bala Mürsəl nar sortlarına da təsadüf olunur. Bu növlərdən olan nar sortları desert məqsədli sortlar olub, ən çox təzə tər halda istifadə olunmaq üçün yararlıdır. Saxlanma və daşınmaya nisbətən davamlı olduğundan, sənaye mərkəzlərinə və daha uzaq məsafələrə göndərilir.

**Şah nar.** Meyvələri orta ölçülü olmaqla, orta çəkisi 240 – 250 qram, maksimal çəkisi isə 800 – 900 qram təşkil edir. Meyvələrin forması yumru, qabığı isə orta qalınlıqda və qalın olmaqla, səthi çəhrayı – moruq rəngində və ya qırmızı – moruq rəngində olmaqla yanaşı, həm də ləkəli olur.

Nar dənələri və onun şirəsinin rəngi qırmızı və ya tünd albalı rəngindədir. Dənələri iri və ya orta ölçüdə olur. 100 ədəd nar dənəciyinin çəkisi 37,0 – 37,5 qram təşkil edir. Toxumları orta ölçüdə olub, 100 ədədinin çəkisi 3,2 – 3,5 qrama bərabər gəlir. Şirəsinin dadı çox yaxşıdır, bu sortdan olan nar xammalı saxlanılmaq

və daşınmaq üçün olduqca əlverişli sayılır, belə ki, meyvələr hətta növbəti ilin may və iyun aylarınadək qala bilir. Orta məhsuldarlığa malik sortdur. Əsasən uzaq məsafələrə göndərilməsimümkün olduğu və təzə - tər halda istifadə olunduğu üçün desert sortlar qrupuna aid edilir. Şirə çıxımı və digər texnoloji göstəriciləri də standart tələblərə uyğun gəlir.

**Zibeydə.** Bu nar sortu tezyetişən sortlar qrupundan olmaqla, meyvələrinin orta kütləsi 190 – 220 qram, maksimal kütləsi isə 300 – 650 qram təşkil edir. Forması yumru olur. Meyvələrin hündürlüyünün onun diametrinə olan nisbəti 0,91-ə bərabərdir. Meyvələrin qabığı nazikdir. Nar dənəcikləri iri və ya orta ölçüdə olurlar. 100 ədəd nar dənəsinin çəkisi 44,0 – 45,0 qrama bərabər olur. Toxumları orta ölçülü olmaqla, 100 ədədinin çəkisi 3,8 qram təşkil edir. Dənəcikləri çox sulusdur, meyvələrdən şirə çıxımı 55,0 %-dir. Dənəciklərin və şirənin rəngi zəif çəhrayıdır. Dadı şirin və çox xoşagələndir. Şirənin tərkibində şəkərlərin miqdarı 14,8 %, turşuluq 0,54 % təşkil edir. Bu sortdan olan nar meyvələri daşınmaya və saxlanmaya nisbətən davamlıdır.

İri və çox sulu nar dənəciklərinə malik olması, eləcə də şirənin yaxşı dada malik olması bu sortun meyvələrindən sənaye məqsədi üçün istifadə etməyə əsas verir. Bu nar sortu da desert sortlardan olub, nar şirəsi istehsalı üçün daha əhəmiyyətli sort hesab edilir.

Zibeydə nar sortuna ən yaxın olan sort Göy nar sortudur ki, bu sort da Azərbaycanın əksər bölgələrində geniş yayılmışdır. Lakin bu sortun da keyfiyyət göstəriciləri Zibeydə nar sortundan xeyli geri qalır [18].

**Açuq dona.** Bu sort turşa – şirin, yəni meyxoş nar sortlarına aiddir. Meyvələri orta ölçülü və yaxud da iri olmaqla, orta çəkisi 250 – 300 qram, maksimal çəkisi isə 1000 qram təşkil edir. Forması yumrudur. Meyvənin hündürlüyünün onun diametrinə olan nisbəti 0,83-ə bərabərdir. Meyvənin qabığı qalın, dənəcikləri orta ölçülü və yaxud xırda olur. 100 ədəd nar dənəsinin ölçüsü 33,0 – 34,0 qram olur. Toxumları orta ölçülü olub, 100 ədədinin çəkisi 3,2 qram, meyvələrdən şirə çıxımı isə 43,0 – 46,0 % təşkil edir. Nar dənələrinin və şirənin



rəngi qırmızı və ya tünd qırmızı rəngdədir. Meyvələrdən alınan şirənin dadı turşu-şirin olur.

Açuk dona nar sortunun meyvələrindən alınan şirənin tərkibində şəkərlərin miqdarı 14,0 %, turşuluq göstəricisi isə 2,05 %-dir. Meyvələr saxlanmaya və daşınmaya qarşı orta davamlıdır. Sortun məhsuldarlığı kifayət qədər yaxşıdır [18].

**Mərdəkan.** Meyvələrin orta çəkisi 310, iri meyvələrin çəkisi isə 500 qrama qədər olur. Meyvələrin qabığı tünd böyütkən rəngində, dənələri isə tünd albalı rəngindədir. Dadı meyxəş olub, şirə çıxımı 54,5 % təşkil edir. Bu sortun meyvələri oktyabr ayının ikinci yarısında yetişir. Saxlanma və daşınmaya qarşı çox davamlıdır. Bir nar kolundan 30 kq civarında məhsul almaq mümkün olur. Məhsuldar illərdə bu miqdar bir qədər də yüksək olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan Respublikasında becərilən nar sortlarının bir çoxu, keçmiş Sovetlər birliyinin əksər regionlarına (nar bitən bölgələrdə) da yayılmışdır.

**Qırmızı qabıq.** Bu sort, yerli nar sortu olub, əsasən Gəncə, Şəmkir, Qazax rayonlarında və bu rayonlara bitişik ərazilərdə kifayət qədər böyük populyarlıqla becərilir.

Meyvələri əsasən ağ krem rəngində olur. Qabığın üst örtüyünün rəngi tünddür, qırmızı – moruq rəngində olub, intensivdir, meyvənin bütün səthi boyunca uzununa zolaqlar vardır. Qabığı çox nazikdir. Sort gec yetişəndir. Bu sortdan olan meyvələr orta ölçülü və ya xırda olmaqla, orta çəkisi 180 – 200 qram, maksimal çəkisi isə 400 – 600 qram təşkil edir.

Meyvələrin forması dairəvi, qabığı hamar, parlaq olsa da, bəzi hissələrində (xüsusən də saplaq ətrafı hissələrdə) kələ - kötürlük vardır. Şirəsinin və nar dənələrinin rəngi intensiv olub, tünd albalı rəngindədir. Dənəciklər orta ölçülü və ya iri olub, 100 ədədinin kütləsi 35,0 – 50,0 qrama bərabər gəlir. Toxumları orta ölçülü və ya xırdadır, 100 ədəd toxumun çəkisi 3,4 – 3,5 qram olur. Dənələrin miqdarı 90,2 – 90,6 % təşkil edir. Meyvədə şəkərlərin miqdarı 14,1 %, turşular 2,24 % təşkil edir.

Meyvələrdən şirə çıxımı meyvənin ümumi çəkisinin 60,0 %-ni təşkil edir. Meyvələrin texniki yetişkənlik mərhələsi noyabr ayının ortalarına təsadüf edir. Sortun məhsuldarlığı ortadır. Meyvələr yaxşı saxlanma qabiliyyətinə malik olmalarına baxmayaraq, daşınmaya qarşı davamsızdır. Bu sortun meyvələri həm şirə almaq üçün, həm də desert halda istifadə edilir.

**VİP № 1.** Bu nar sortu əsasən turşa –şirin nar sortları qrupuna aiddir. Meyvələrin əsas rəngi sarımtıl – yaşıl, açıq – moruğu rəngindədir. Meyvələri nisbətən iri olmaqla, orta çəkisi 350 – 400 qram, maksimal çəkisi isə 600 – 900 qram təşkil edir. Forması dairəvi, meyvənin hündürlüyünün onun diametrinə olan nisbəti isə 0,88-dir.

Bu sortdan olan meyvələrin qabığı qalın olmaqla yanaşı, qabıq hissənin çəkisi meyvənin bütöv çəkisinin 40,0 %-ni təşkil edir. Meyvələrin səthi çox hamardır.

Dənəcikləri xırda və ya orta ölçülü olmaqla, 100 ədədinin orta çəkisi 30,5 qram təşkil edir. Toxumları orta ölçülüdür, 100 ədədinin orta çəkisi 3,1 qramdır. Meyvələrdən şirə çıxımı 42,0 % təşkil edir. Meyvələrdən alınan şirənin tərkibində şəkərlərin miqdarı 15,4 %, turşuluq isə 2,14 % qiymətinə bərabərdir. Bu sort Azərbaycan Respublikasının bir çox bölgələrində olduqca geniş miqyasda yayılmışdır.

Müqayisə edilən bütün bu nar sortları tanin istehsalı üçün olduqca əhəmiyyətlidir, belə ki, şirə istehsalı zamanı tullantı şəklində atılan nar qabığında kifayət qədər yüksək miqdarda aşı maddəsi – tanin mövcud olur.

Xüsusilə Qırmızı qabıq, Zibeydə, Çəhrayı güleyşə və Azərbaycan güleyşəsi, VİP № 1 sortları tanin maddəsi çıxımına görə üstünlük təşkil edir. Bu sortların şirə çıxımı da xeyli yüksəkdir. Lakin Azərbaycanın bütün bölgələrində bu sortları yetişdirmək mümkün olmur. Yalnız Göyçay, Ucar, Ağsu, Ağrayonlarında yetişdirilən meyvələr daha əhəmiyyətlidir.

### 1.3. Müxtəlif nar sortlarının kimyəvi tərkib xüsusiyyətləri və qidalıq dəyəri

Nar sortları müxtəlif olduğu kimi , onların kimyəvi tərkib göstəriciləri də öz müxtəlifliyi ilə bir – birindən fərqlənir. Nar xammalının kimyəvi tərkibi onun yetişdiyi torpaq – iqlim şəraitindən və sort müxtəlifliyindən asılıdır.

Dünya ölkələri içərisində tərkib etibarilə ən zəngin nar sortları məhz Azərbaycan ərazisində yetişir. Çünki, mövcud olan 11 iqlim şəraitinin 9-u Azərbaycanda vardır. Nar bitkisi haqqında həm Azərbaycanda və həm də dünya ölkələrində ədəbiyyat mənbələri olduqca azdır. Mövcud ədəbiyyat mənbələrinin çoxu isə nar bitkisinin becərilməsi üsullarını, aqrotexniki qulluq qaydalarını əks etdirir. Nar xammalının biokimyəvi tərkibi və texnoloji xüsusiyyətləri, eləcə də texnoloji emal prosesləri ilə bağlı məlumatlar azlıq təşkil edir.

Nar xammalı üç əsas hissədən təşkil olunmuşdur: qabıq, şirə hissə və toxum.

Rusiya Elmi – Tədqiqat Bitkiçilik İnstitutunun məlumatına əsasən narın ayrı-ayrı hissələrinin nisbəti aşağıdakı kimidir: qabıq hissə - 27,89 – 51,76 %, toxum hissə - 7,78 – 22,14 %, şirə hissə - 38,86 – 63,43 %. Bir çox xarici ölkələrdə, o cümlədən ABŞ-dayeti.ən nar sortlarının şirə çıxımı çox aşağı olub, orta hesabla 36, 61 % təşkil edir.

Nar şirəsinin tərkibi ilə əlaqədar bir çox elmi tədqiqat işlərinin, magistr və namizədlik dissertasiyalarının yerinə yetirilməsinə və müvəffəqiyyətlə müdafiə olunmasına baxmayaraq, hələ də öyrənilməsi vacib sayılan mövzular mövcuddur.

Ümumiyyətlə nar şirəsinin tərkibində 4,4 – 21,0 % reduksiyaedici şəkərlər, 0,2 – 4,5 % limon turşusu, tanin, kalsiumun sulfatlı və xlorlu birləşmələri, kalium, natrium, dəmir, fosfor, manqan, maqnezium və digər elementlər vardır.

Saburov İ. V. və Antonov M. V. (1962) narın kimyəvi tərkibinin aşağıda göstərilən qiymətlərlə xarakterizə olunduğunu söyləyirlər: su – 79,3 %, ümumi şəkər – 11,63 %, invert şəkər – 11,0 %, saxaroza – 0,63 %, limon turşusuna görə turşuluq – 0,77 %, aşı maddələri – 1,1 % [27].

Vehmer və Y. V. Sapojnikovaya görə nar şirəsinin tərkibində 2,79 % sellüloza, 0,53 % kül maddələri, 7,8 – 15,6 % civarında invertləşmiş şəkərlər, 0,4 – 3,4 % civarında üzvi turşular vardır.

Marx A. T. (1973) göstərir ki, Orta Asiyada yetişdirilən nar sortlarının şirəsində reduksiyaedici şəkərlərin miqdarı 10,61 %-dən 13,79 %-dək tərəddüd edir, saxaroza isə demək olar ki, heç yoxdur. Üzvi qida turşularının miqdarı, xüsusilə də insan orqanizmi üçün ən vacib sayılanlardan olan limon turşusunun miqdarı 1,46 %-dən 3,3 %-dək artır [35].

Aşağıdakı ikinci cədvəldə bəzi nar sortları şirəsinin bəzi kimyəvi göstəriciləri verilmişdir.

**Müxtəlif nar sortlarının şirəsində şəkərlərin və turşuların miqdarı  
(%-lə, yaş kütləyə nəzərən)**

Cədvəl 2

Sortlar	Quru maddə	Turşuluq (limon turşusuna görə)	Ümumi şəkər
Nazik qabıq	19,8	3,65	15,97
Qırmızı qabıq	18,0	3,44	13,43
Göy nar	16,9	0,98	14,61
Malakeş	19,8	2,37	17,15
Mələs	17,9	1,78	14,68
Surx anor	18,6	2,07	16,38
Açık dona	19,1	2,69	15,35

Əliyev D. M. (1962, 1964) göstərir ki, nar şirəsinin tərkibində 76,0 – 78,0 % su, 14,0 – 21,0 % şəkərlər, 3,0 – 4,0 % turşular, 1,5 % protein vardır.

Özbək nar sortlarının şirəsində ümumi şəkərlərin miqdarı 10,0 – 17,9 %, turşular – 0,429 – 1,968 % təşkil edir. Nar sortlarından şirə çıxımı isə orta hesabla 37,58 – 59,94 % arasında dəyişir.

Daşkənd Bitkiçilik İnstitutu texnologiya laboratoriyasının göstəricilərinə görə, narın şirəsinin və qabığının kimyəvi tərkibi 3-cü cədvəldə göstərildiyi kimidir.

Yabanı nar sortlarının qabığında aşu maddələrinin miqdaru 35,0 %-ə qədər olur. Nar şirəsinin tərkibində 6,0 – 9,0 mq% askorbin turşusu (vitamin C), qabığında isə bundan 3 dəfə çox C vitamini tapılmışdır. A. T. Marxın göstəricilərinə görə [22], nar şirəsinin tərkibində askorbin turşusunun miqdaru 4,46 – 12,4 mq%, tiamin (vitamin B<sub>1</sub>) 0,004 ilə 0,036 mq%, riboflavin (vitamin B<sub>2</sub>) isə 0,032 mq% ilə 0,27 mq% arasında dəyişir.

**Özbək nar sortları şirəsinin və qabığının kimyəvi tərkibi  
(%-lə, yaş kütləyə nəzərən)**

Cədvəl 3

Narın hissələri	Su	Reduksiyaedici şəkərlər	Turşular	Aşu maddələri	Pektin	Sellüloza
Şirə	82,76	15,05	2,25	1,13	–	–
Qabıq	32,79	14,11	0,97	11,85	5,88	9,05

Nar şirəsinin tərkibində həmçinin bor turşusu da tapılmışdır ki, bunun da miqdaru 0,005 % təşkil edir [22].

Bəzi müəlliflər [43] belə hesab edirlər ki, nar şirəsinin tərkibində yalnız limon turşusu mövcud olur.

Nar şirəsinin tərkibində C vitaminindən başqa 0,04 mq% B<sub>1</sub> vitamini, 0,01 mq% B<sub>2</sub> vitamini, 0,4 mq% PP vitamininin olması haqqında məlumatlar da mövcuddur [42]. 100 qram narın qidalanmaq üçün yararlı hissəsi maddələr mübadiləsi prosesində insan orqanizminə 52 kkalori enerji verir ki, bu da 218 kilocal təşkil edir.

Wehmerə görə nar toxumlarının tərkibində 6,85 % piy (yağ), 22,4 % nişasta, 12,6 % sellüloza, 9,4 % azotlu maddələr, 1,54 % mineral maddələr və 35,0 % rütubət vardır.

Nar toxumlarının tərkibindəki piy tez donur və xoşa gəlməyən iyə malikdir. Nar toxumlarından yem məqsədli un almaq mümkündür. Bu unla qidalandırılan heyvanların südünün yağılığı sürətlə artır.

Adi polifenol birləşmələrindən narın tərkibində xlorogen turşusunun izomerləri və n – kumar turşusu da vardır. Narın tərkibində 15 aminturşusu vardır. Bunlardan altısı əvəzolunmaz aminturşusudur. Nar meyvəsinin tərkibində 45,0

mq% metionin, 21,6 mq% valin, 14,4 mq% lizin, treonin, fenilalanin, leysin və başqa aminturşuları mövcuddur.

Bəzi müəlliflərin fikrincə mədəni halda becərilən nar sortları meyvələrinin dadı yetişmiş qırmızı qarağata bənzəyir və ondan bir qədər şirin olub, xüsusi şərab buketini xatırladır [4,11,18,20].

Nar şirəsi istehsalında əmələ gələn tullantılardan alınan pektin maddələri keyfiyyətli olduğundan və jeleləşmə qabiliyyəti yüksək olduğundan, eləcə də tərkibi şəkər-turşu kompozisiyası ilə qarışıq olduğundan qida sənayesində, xüsusilə də qənnadı məmulatları istehsalında istifadə edilmək üçün çox əhəmiyyətli sayılır. Bu pektin maddəsindən ən çox jele, cem, marmelad, pastila istehsalında, eləcə də meyvəli karamellər üçün içliklər hazırlanmasında istifadə edilir.

Nar şirəsini 1:1 nisbətində şəkərlə qatılaşıdırarkən *q r e n a d i n* adlı maddə əmələ gəlir ki, bundan da limonad istehsalında geniş miqyasda istifadə olunur.

Nar şirəsinin tərkibinə 40,0 – 45,0 % şəkər qarışdıraraq 70,0 %-li quru maddə alınana qədər qatılaşırdıqda *n a r ş ə r a b* alınır. Azərbaycanda ən yaxşı keyfiyyət göstəriciləri ilə üstünlük təşkil edən narşərab Yevlax və Göygöl rayonlarındakı konserv zavodlarında istehsal edilmişdir.

Narın kobud hissələri heyvan dərilərinin aşılmasında istifadə olunur və əla növ xəz – dəri məmulatı istehsal etməyə imkan verir.

Narın qabığından müxtəlif rəngli çernil və müxtəlif rəngdə çalarlar alınır.

Nar ağacının bütün hissələrindən – kök, gövdə, qabıq, budaqlar, çiçəklər və meyvələrindən hələ qədim zamanlarda, insanlar müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadə etmişlər.

Nar şirəsi istehsalında əmələ gələn və tullantı sayılan nar qabığından alınan pektin maddəsindən təbabətdə qankəsici vasitə kimi istifadə edilir. Pektinin bu xüsusiyyətindən istifadə edərək bir çox xarici ölkələrdə *h e m o f o b i n* preparatı hazırlanır. Bu maddə 1,5 %-li izotonik xüsusiyyətli, yüksək aktivliyə malik kolloid məhluldür. Bu preparat cərrahlıqda, urologiyada, diş praktikasında qankəsici dərman kimi istifadə edilir.

Yabanı nar sortlarının şirəsindən hipertoniya və ürək xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunur. Turş nar sortlarının şirəsindən böyrəkdə və sidik kisəsində əmələ gələn daşları əritmək üçün istifadə edilir.

Qatılaştırılmış nar şirəsinin (bu məhsula bəzən *n a r r u b* da deyilir) az miqdarda insulinlə qarışığından şəkərli diabet xəstəliyinin müalicəsində istifadə edilir.

Nar ağacının qabığı, gövdəsi və budaqlarından 20,0 – 28,0 %-ə qədər nar – aşı turşusu, qall, qaldus, betillin turşuları və 5-ə yaxın alkaloidlər (1,65 %-ə qədər) vardır: pellelerin, punitein, izopellelerin, metilpellelerin, izometilpellelerin, psevdopellelerin. Bütün bu alkaloidlər zəhərlidir, bakterisid və bakteriostatik xüsusiyyətə malikdir.

Keçmiş Sovetlər İttifaqında ilk dəfə limon turşusu Bakıda (1940) istehsal edilmişdir. Akademik A. A. Şmuk zavod laboratoriyası şəraitində 33 ton yabanı nar xammalından 1 ton limon turşusu istehsal etmişdir. Tədqiqatlar həm də göstərmişdir ki, turş və yetişməmiş nar meyvələrinin tərkibində limon turşusunun miqdarı daha çox olur.

Dünya miqyasında limon turşusu istehsalı ilə əsasən İtaliya və Amerika Birləşmiş Ştatlarında məşğul olmuşlar ki, bu zaman əsas xammal kimi limon və ananas tullantılarından istifadə edilmişdir. Bu ölkələrdə limon bitkisinin olduqca böyük plantasiyaları vardır. İtaliya və ABŞ demək olar ki, dünyanın bir çox ölkələrini limon turşusu ilə təmin edir [13].

Müəyyən edilmişdir ki, ən çox limon turşusu, yetişməmiş yabanı nar meyvələrinin tərkibində avqust ayının 20-dən sentyabr ayının 15-dək olan müddət ərzində toplanır. Sonra tədricən limon turşusunun miqdarı azalır və şəkərlərin miqdarı artmağa başlayır [13].

Yabanı nar sortları kobud qabıq hissə ilə örtülü olub, daxili hissədə açıq çəhrayı və qırmızı rəngli nar dənəcikləri vardır. Belə sortlardan şirə çıxımı 40 % təşkil edir. Şirənin tərkibində 30 – 35 % aşılایıcı maddələr, 4,0 – 9,0 % limon turşusu, 7,0 – 14,0 % şəkər mövcud olur.

Sulc D. (1957) göstərir ki, yabanı nar meyvələri həm də tanin və pektin istehsalı üçün ən yaxşı xammal sayılır.

Lakin, qeyd etmək lazımdır ki, yabanı nar xammalından indiyədək tanin və pektin maddələrinin istehsalı texnologiyası işlənilməmişdir. Sənayedə təbii pektin maddəsini yalnız alma xammalı və onun tullantılarından alırlar. Pektin maddəsi nar xammalının həm şirəsində, daha çox miqdarda isə həm də qabıq hissəsində toplanır. Azərbaycanın nar bağlarında yetişən nar sortlarının tərkibində tanin və pektin maddələrinin miqdarı digər ölkələrdə becərilən nar sortlarından çoxdur.

Azərbaycanın Şəki rayonunda nar xammalından nardaşa şərbəti hazırlanır və iştahanın artırılmasında istifadə olunur. Bunun üçün Vələs nar və Göyçayda yetişən Kəmşirin nar meyvələrinin dənəciklərini şəkər şərbətində qaynadırlar. Alınmış məhsul plov, tikə kabab və lülə kababla qidalanan zaman əlavə kimi istifadə edilir. Bəzən nardaşa hazırlayarkən şəkər şərbəti əvəzinə qatılaşdırılmış üzüm şirəsindən də istifadə olunur. Alınmış məhsul sinqa xəstəliyinin müalicəsində istifadə olunur.

Yabanı halda təbiətdə yetişən nar meyvələri tanin və pektin maddələri istehsalı üçün qiymətli xammal sayılır. Yabanı narın toxumlarının tərkibində çoxlu miqdarda sulu karbonlar, zülali birləşmələr, yağ vardır. Bəzən yabanı nar sortları qidalıq dəyərinə görə mədəni sortlardan üstün olur.

Lakin nar xammalı plantasiyalarına qarşı diqqət və qayğının aşağı olması onların tədricən xəstəliyə tutularaq məhv olmasına gətirib çıxarır. Xüsusilə Qəbələ radiolokasiya stansiyası Göyçay, Ağdam, Ucar, Ağsu rayonlarında yetişən nar sortlarında mikoz və kif göbələklərinin sürətli inkişafına səbəb olur.

Nəmlik faizi yüksək olan regionlarda yetişən nar sortları, aşağı nəmlikli və yüksək istilik göstəricilərinə malik rayonlarda yetişən nar sortlarına nisbətən tez xəstəliyə tutulur. Narın xəstəlikləri ən çox 12,5 – 35,0 °C istilik hədləri intervalında sürətlənir. Yüksək nəmlikli regionların nar sortları əsasən *f i m o p s i s* xəstəliyinə tutulur. Bəzi alimlər [11,18] qeyd edir ki, nar meyvələrinə xəstəlik pambıq bitkisindən keçir. Nar xammalında həmçinin iki virusoloji və bir bakterioloji xəstəlik növü də aşkar edilmişdir.



Nar xammalının keyfiyyətli olması, onun qidalıq dəyərinin yüksək olması meyvələrin xəstəliklərindən çox asılıdır. Çünki, xəstə nar meyvələrindən qidalıq dəyəri yüksək olan hazır qida məhsulları istehsal etmək qeyri-mümkündür.

#### **1.4. Nar xammalından nar konsentratları istehsalı üçün tətbiq edilən mövcud texnologiya**

Azərbaycanda yetişən nar sortlarından nar şirəsi və narşərabla yanaşı, tərkibində quru maddələrin miqdarı 40; 45; 55 və 70 % olan nar konsentratları da istehsal edilir. Nar konsentratlarının istehsalı üçün yüksək keyfiyyətli, Dövlət Standartlarının tələblərinə tam cavab verən nar meyvələrindən istifadə edilir.

Narın sortları çox olsa da, bu sortlar içərisində yalnız müəyyən bir hissəsi sənaye emalı üçün əhəmiyyətli sayılır.

Xüsusilə şirə çıxımı çox olan, tərkibində vitamin, şəkər, üzvi turşuların miqdarı yüksək olan nar sortları emal üçün yararlı sayılır.

Nar xammalından nar şirəsi əsasən şəffaf, lətsiz, təbii və ya şəkər əlavə olunmuş növlərdə istehsal edilir. Təbii nar şirəsi əmtəə növündən asılı olaraq, tərkibində quru maddələrin miqdarı 10,0 – 12,0 %, turşuluq 2,5 – 2,8 % olmaqla istehsal edilir. Şəkərli nar şirəsində şəkərlərin miqdarı 14,0 %-dən az, turşuluq isə 2,0 %-dən çox olmamalıdır [40].

Nar ekstraktı istehsalı üçün nəzərdə tutulan nar sortları turşuluqdan asılı olaraq üç qrupa bölünür:

1. tərkibində turşuluq 0,9 %-dək olan Şirin vələs, Şirin-nar sortlarıdır;
2. turşa-şirin Qırmızı güleyşə, Çəhrayı güleyşə, Şah-nar, Mələs nar, Bala Mürsəl, Nazik qabıq, Qırmızı qabıq nar sortları (turşuluq 0,9 %-dən 1,8 %-dək).
3. turşuluğu 1,8 %-dən yüksək olan turş nar sortları [40].

Nar ekstraktları – konsentratları istehsal etmək üçün ikinci qrupdan olan nar sortları daha əhəmiyyətli sayılır. Nar konsentratı emal etmək üçün əvvəlcə nar xammalından nar şirəsi istehsal edilir. Nar şirəsinin istehsalı aşağıdakı texnoloji sxem üzrə aparılır: xammalın qəbulu, yoxlama və sortlaşdırma, yuma, qabığın təmizlənməsi və narın dənələrə ayrılması, presləmə, şirənin alınması, süzmə, ani

zamanda qızdırma (70 – 80 °C), soyutma (35 -40 °C), çökdürmə, sentrifuqalama, süzmə, qızdırma, qablaşdırma, pasterizə etmə (80 – 85 °C) və soyutma, anbar əməliyyatları.

Nar ekstraktı istehsal etmək üçün alınmış nar şirəsi üç və ya dörd gövdəli vakuum qurğularında qatılaşıdırılaraq nar konsentratı istehsal edilir. Nar ekstraktı istehsalı üçün nəzərdə tutulan təbii nar şirəsi qatılaşıdırılma prosesindən əvvəl süzülməlidir. Çünki, şirə şəffaf olmazsa, hazırlanan nar konsentratının sensor göstəriciləri aşağı düşə bilər, yəni alınan konsentrat bulantılı və xoşagəlməz xarici görünüşə malik ola bilər.

Nar şirəsinin qatılaşıdırılaraq konsentrat halına salınması prosesi vakuum aparatlarda həyata keçirilir. Şirənin tərkibindəki suyun buxarlandırılması prosesi 610 – 650 mm. c. st. təzyiqində aparılır. Buxarlanma prosesi zamanı aromatl maddələr itkisinin qarşısını almaq üçün buxarlandırıcı vakuum qurğuları barometrik kondensatorla təchiz edilir.

Nar şirəsinin tərkibindəki suyun buxarlandırılması prosesinin vakuum şəraitində aparılması zamanı hazır məhsulun kimyəvi tərkibi olduqca az dəyişir. Bunun əsas səbəbi buxarlandırma prosesinin vakuum şəraitində aparılması zamanı qaynama temperaturunun 50 – 55 °C-də baş verməsidir ki, bunun da nəticəsində alınan məhsulun sensor göstəriciləri yaxşı saxlanılır. Bundan əlavə qaynama temperaturunun aşağı olması, məhsulun tərkibində C – vitamininin parçalanmasının və nar konsentratının karamelləşməsinin qarşısını alır.

Vakuum – buxarlandırma yolu ilə nar ekstraktının hazırlanması texnologiyası bir çox inkişaf etmiş ölkələrdə tətbiq edilmişdir. Azərbaycanın emal sənayesində nar ekstraktlarının istehsalı zamanı qatılığı 40 ÷ 55 %-li ekstraktlarının müxtəlif kompozisiyaları hazırlanmışdır. Lakin bu məhsulların keyfiyyət göstəriciləri hələlik Dünya standartlarının tələbləri səviyyəsində olmamışdır.

İndiyədək istehsal edilən nar ekstraktlarının keyfiyyət göstəricilərinin aşağı olmasının əsas səbəbi hələlik bu ekstraktların tərkibinə daxil olan maddələrin tam saxlanmasını təmin edən texnologiyanın olmamasıdır. Mövcud nar ekstraktlarının

istehsalında müxtəlif ölkələrdən alınmış qurğuların komplektləşdirilmiş axın xəttindən istifadə olunur. Xüsusilə nar ekstraktlarının alınmasında əsas texnoloji proses olan qatılaşdırma əməliyyatının aparılması üçün tomat pastası istehsalında tətbiq edilən qurğulardan istifadə olunur. Bu qurğularda istehsal edilmiş nar ekstraktlarının qatılaşdırılması zamanı məhsula xüsusi gözəllik verən boyaq və aşı maddələrinin məhsulun tərkibində parçalanmaya uğraması baş verir ki, bunun da nəticəsində, alınmış ekstraktın rəng göstəriciləri aşağı düşür. Belə ekstraktın yenidən bərpa olunaraq şirə halına salınması zamanı çökən aşı və tanin maddələri aydın müşahidə olunur. Bunun qarşısını almaq üçün, xüsusilə buxarlandırma zamanı tanin və aşı maddələrinin, eləcə də antosian birləşmələrinin miqdarının yaxşı saxlanılmasına nail olmaq üçün məhsulun qatılaşdırılması prosesini icra edən yeni nəzarət-ölçü cihazları ilə təchiz edilmiş qurğuların yaradılması tələb olunur.

### **1.5. Nar xammalından konserv sənayesində istehsal edilən çeşidlərin növləri və əhəmiyyəti**

Nar meyvələri konserv sənayesi üçün qiymətli xammal növü sayılır. Bu nar xammalının həm kimyəvi tərkibinin zənginliyi və həm də onun istehsal həcminin ölkəmizdə kifayət qədər olması ilə əlaqədardır. Konserv sənayesində istifadə üçün nar xammalının spesifik sortlarından istifadə olunaraq, müxtəlif çeşiddə məhsullar istehsal edilir. Nar xammalından tərkibi bioloji cəhətdən qiymətli maddələrlə zəngin olan yeni çeşiddə konserv məhsullarının istehsal edilməsi, müasir dövrdə ən əhəmiyyətli problemlərdən sayılır. Konserv sənayesində istehsal edilən təbii şirələrin xüsusi çəkisi 1980-cı ilin məlumatına görə 17,6 – 20,2 % təşkil etmişdir.

Azərbaycanda nar xammalının kompleks emalı üçün respublikanın müxtəlif regionlarında konserv zavodları tikilib istifadəyə verilmişdir. Belə zavodlardan biri də Azərbaycanın şimal – qərb regionunda tikilib istifadəyə verilmiş “AzGranata” Ağsu Şirə və Şərab emalı zavodudur. Bu zavodlarda həmçinin nar xammalından bir çox məhsullar da istehsal edən fasiləsiz axçn xətləri quraşdırılmışdır.

Nar xammalının müxtəlif sortları olsa da, emal sənayesində bu xammaldan istehsal olunan konserv məhsulların çeşidi bir o qədər də çox deyil. Qədim

dövrərdə primitiv üsullarla belə nar tullantılarından (nar qabığı) qurudularaq tozlar alınmış və bu tozlardan dərilərin aşılmasında və xalçaçılıqda sapların boyadılmasında istifadə edilmişdir. Hazırda nar xammalının emalı ilə məşğul olan müəssisələr nar xammalının kompleks emalı problemini tam həll etməyə çalışırlar.

Nar xammalından konserv sənayesində istehsal edilən məhsulların bir növü də şəkərdə konservləşdirilmiş nar məhsuludur. Bunun üçün nar xammalı qabıqdan təmizlənir, üzərinə şəkər tozu elə səpilir ki, hazır məhsulda quru maddənin miqdarı 30,0 %-dən az olmasın. Bu zaman nar xammalının turşuluğu və şirinliyi nəzərə alınır. Şəkərlə qarışdırılmış nar gilələri 90,0 °C-dək qızdırılır və isti halda 20-25 dəqiqə ərzində 75 – 80 °C-də saxlanılır. Bundan sonra bankalar soyudulur və saxlanmaya ötürülür.

Nar xammalından hazırlanan konserv çeşidinin bir növü də qızardılmış soğanla qarışdırılaraq konservləşdirilmiş məhsuldur.

Bu məqsədlə gilələnmiş nar məhsulu əvvəlcədən bitki yağında qızardılmış soğanla qarışdırılaraq konservləşdirilir. Bu zaman 1 kq dənələnmiş nar 140 qram qızardılmış soğanla qarışdırıldıqdan sonra 250 ml-lik bankalarda qablaşdırılır, qapağı bağlandıqdan sonra 20-25 dəqiqə ərzində 80 °C temperaturda pasteurizə edilir, soyudulduqdan sonra saxlanmaya ötürülür. Nar xammalından hazırlanan bütün məhsulların tərkibində boyaq maddələri – antosianlar vardır ki, bunlar da məhsulların şirəsinə rubin rəngi verir. Bu maddələrin miqdarına görə nar şirəsi, şəkərli nar, şəkərsiz nar və soğanla qarışdırılmış nar məhsulları digər məhsullardan fərqlənir.

Nar xammalından hazırlanmış məhsullar içərisində ən çox aşı maddələri (1,99 %) narşərabın tərkibində qeydə alınmışdır. Narın emal məhsullarında təsadüf edilən mineral maddələrdən dəmir (Fe), manqan (Mn), fosfor (F), maqnezium (Mg), xrom (Cr), aliminyum (Al), nikel (Ni), litium (Li), mis (Cu), kalsium (Ca) və başqa elementləri göstərmək olar. Uzunmüddətli saxlama zamanı nar xammalından hazırlanan məhsulların tərkibində dəyişikliklər baş verir. Məsələn, quru maddələrin miqdarı, turşuların miqdarı, aşı və boyaq maddələrinin ümumi miqdarı azacıq aşağı

düşür. Konservləşdirmə zamanı nar şirəsinin boyaq maddələri 426, 53 *mqr%* aşağı düşür.

Nar xammalının emal məhsullarında təfəsilatı olaraq boyaq maddələri – antosianlar tədqiq edilmişdir. Bu maddələr hazır məhsulların keyfiyyətini xarakterizə edən əsas maddələr sayılır və qidalanmada böyük rol oynayır.

Narın boyaq maddələrinin turşulaşdırılmış metil məhsullarının spektrofotometriya zamanı udulma spektrləri antosianların dalğa uzunluğu həddində (535 – 542 *mkm*) olmuşdur ki, bu da məhsulların tərkibində antosianların yaxşı saxlanmasını göstərir.

Boyaq maddələrinin tərkibinin analizi göstərmişdir ki, nar xammalının bəzi emal məhsullarının antosianidləri iki aqlikon formasında – delfinidin və sianidin şəklində özünü göstərir. Amma delfinidin və sianidin bir törəməsi isə  $R_f$  – lə 0,21 və 0,41-ə bərabər olub, dalğa uzunluğu uyğun olaraq 537 və 535 *mkm*-dir. Nar xammalının digər məhsullarının (nar şərab, nar ekstraktı və hardança) antosianları isə bir aqlikon – delfinidin şəklində özünü göstərməklə  $R_f$  0,18 və udulma spektri isə 538 *mkm*-ə bərabər olur.

### 1.5.1. Şəffaf nar şirəsi

Şəffaf nar şirəsini istehsal etmək üçün əvvəlcə pektinsizləşdirmə əməliyyatı aparılır. Bu məqsədlə 45,0 °C-dək qızdırılmış nar şirəsinə 0,003 % miqdarında pektolitik ferment preparatları əlavə edilir və şirə iki saat qarışdırılaraq saxlanılır. Bu müddət keçəndən sonra şirənin temperaturunu 85,0 °C-dək artırılır və 2 – 3 dəqiqə saxladıqdan sonra otaq temperaturunadək soyudurlar. Şirə pektinsizləşdirildikdən və pastərizə edildikdən sonra tərkibinə 2,0 %-li jelatin (12,5 – 20,0 *ml*) və 5,0 %-li bentonit məhlulları (0,4 *ml*) əlavə edilir.

Alınmış şəffaf nar şirəsi rubin rəngində olmaqla, meyxəş dada malikdir. Kimyəvi tərkibinə görə şəffaf nar şirəsi ilkin şirədən fərqlənmir, lakin aşı maddələri itkisi 50 % təşkil edir. Şəffaf nar şirəsi həcmi 200 *ml* olan qablarda qablaşdırıldıqda 8 °C temperaturda və havanın 75 % nisbi nəmliyində əmtəlik keyfiyyətini və dadını uzun müddət saxlayır.

Nar xammalının tullantılarından da bir çox adda məhsullar hazırlanır. Bu məhsullar həm qida sənayesində və həm də sənayenin digər sahələrində geniş tətbiq oluna bilər. Lakin hələlik tam tullantısız texnologiyaların tətbiq olunmaması üzündən bu problem öz həllini tapa bilməmişdir.

Nar bitkisinin xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti digər meyvələrlə müqayisədə üstünlük təşkil edir. Bir sıra meyvə bitkilərindən fərqli olaraq nar bitkisinin ayrı – ayrı hissələrindən müxtəlif məqsədlər üçün də geniş istifadə olunur.

Nardan meyvə, dərman, boyaq, aşı, texniki bəzək və qismən bal verən bitki kimi istifadə edilir. Narın meyvələrini əhali yetişmiş halda çərəz kimi yeyir, konserv zavodlarında onlardan müxtəlif konserv məhsulları hazırlanır.

Nar şirəsi ilə qatı üzüm şirəsini qarışdırıb *n a r d a n ç a* alırlar. Nardança Qafqaz əhalisi arasında , xüsusilə də Gürcüstanda məşhurdur. Narın meyvələrindən alınmış şirə müxtəlif qənnadı məmulatlarını rəngləmək, spirtsiz içkilər və qazlı sular hazırlamaq üçün istifadə edilir. Narın meyvələrindən yüksək keyfiyyətli , çəhrayı, tünd albalı rəngli təbii şirələr hazırlayırlar. Nar şirəsi orqanizmin susuzluğunu yatırır.

Konserv sənayesində nar xammalının kompleks emalı hələlik tam həll edilməmiş olaraq qalır. Çünki nar xammalının keyfiyyətli emalı üçün kompleks axın xətləri yoxdur. Ümumiyyətlə nar xammalının və onun tullantılarının emalı problemi keyfiyyətli və hərtərəfli həllini tapmamış olaraq qalır. Bunun əsas səbəbi bu sahədə maşın və avadanlıqların olmaması, mövcud avadanlıqların isə verilən tələbləri ödəməməsidir.

Konserv sənayesinin inkişafında son zamanlar atılan addımlar, böyük sıçrayışa səbəb olmuşdur. Hazırda respublikada olan 50-dək emal müəssisəsinin müəyyən bir hissəsində müasir tələbləri təmin edə biləcək məhsul istehsalını həyata keçirmək mümkündür.

## II FƏSİL. EKSPERİMENTAL HİSSƏ

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsində müxtəlif tərkibli nar xammalı sortlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi həm laboratoriya və həm də istehsal xarakterli təcrübələrə əsaslanmışdır. Tədqiqat aparılmasında indiyədək nar xammalının emalı ilə bağlı aparılan tədqiqatlardan da istifadə edilmişdir.

Apardığımız tədqiqat işinin bu hissəsində müxtəlif tərkibli, aromatlq nar konsentratlarının istehsalı üçün optimal texnologiyasına nail olmuşdur. Müxtəlif texnoloji proseslərin nar konsentratlarının istehsalı zamanı vacuum rejimləri tədqiq edilmiş, təzyiq və temperature rejimlərindən asılı olaraq nar konsentratlarının orqanoleptik və fiziki – kimyəvi göstəricilərinin dəyişmə dinamikası tədqiq edilmişdir. Bununla yanaşı adi nar konsentratlarından fərqli olaraq, vacuum rejimlərinə hazırlanmış, tərkibi aromatlq maddələrlə zənginləşdirilmiş nar konsentratlarının üstün cəhətləri müəyyən edilmiş, müxtəlif şəraitlərdə saxlanma müddətləri öyrənilmişdir.

### 2.1. İşin yeniliyi və aktuallığı

Emal şənayesi müəssisələrində istehsal edilən məhsulların çeşidləri çoxdur. Lakin istehsal edilən məhsulların əksəriyyəti həm qablaşdırılmaya sərf olunan qab və qablaşdırıcı materiallarının miqdarına, daşınma və saxlama xərclərinin çox olmasına görə getdikcə istehsaldan çıxarılır və bu məhsullara olan tələbat aşağı düşməyə başlayır.

Konservləşdirilmiş məhsullar içərisində elə məhsul növləri də var ki, bu məhsullar həm qablaşdırma, həm daşınma və saxlanma baxımından sərfəli və həm də qiudalılıq dəyərində görə yüksək olduğu üçün daim belə məhsullara tələbat yüksək olur. Belə məhsullar sırasında tərkibi müxtəlif aromatlşdırıcı maddələrlə zənginləşdirilmiş nar konsentratlarının istehsalı texnologiyasının yaradılması müasir bazaar iqtisadiyyatının tələbləri və həm də ğraktiki nöqtəyi – nəzərdən yeni və aktualdır.

Nar şirəsindən müxtəlif qatılıqda nar konsentratlarının hazırlanması sahəsində müəyyən tədqiqat işləri yeyinə yetirilmiş və istehsalata tətbiq edilmişdir.

Lakin indiyədək istehsal edilən konsentratların qatılıq dərəcəsi və keyfiyyət göstəriciləri xeyli aşağı olmuşdur.

Təklif edilmiş texnologiyada nar konsentratlarının qatılıq dərəcəsi artırılmaqla yanaşı, alınan məhsulun tərkibi müxtəlif aromatləşdirici maddələrlə zənginləşdirilmiş, beləliklə də məhsulun istehsal resepti tamamilə dəyişdirilmişdir.

Iqtisadi baxımdan istehsal edilmiş məhsul növləri qablaşdırma zamanı nisbətən az məsrəv tələb etməklə yanaşı, saxlama müddətləri yüksək olmuşdur. Bundan başqa tərkibi mentol, vanillin və digər aromatləşdirici maddələrlə zənginləşdirilmiş nar konsentratlarının, insane orqanizmi üçün müalicəvi əhəmiyyəti olduğu bəzərə alsaq, onda aparılan tədqiqat işinin aktuallığı daha aydın nəzərə çarpmış olar.

## **2.2. Tədqiqat obyektləri**

Aromatlı nar konsentratları istehsal etmək üçün əsas tədqiqat obyektini kimi respublikamızın müxtəlif regionlarında yetişən müxtəlif sort nar xammalından, həmçinin sulfitleşdirilmiş nar şirəsi yarımfabrikatından istifadə edilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Xüsusilə tədqiqat obyektini kimi tərkibində şirə hissənin miqdarı çox olan Gülöyşə, Azərbaycan gülöyşəsi, Zibeydə, Qırmızı qabıq, Mələs nar və digər sortlardan istifadə edildikdə yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik nar konsentratları istehsal etmək mümkün olmuşdur. İstehsal edilmiş nar konsentratları bir – birindən həm orqanoleptiki və həm də fiziki – kimyəvi parametrlərinə görə fərqlənmişlər.

Nar konsentratlarının istehsalında istifadə olunan nar xammalı sortları respublikanın Göyçay, Ucar, Sabirabad, Saatlı, Hacıqabul və digər rayonlarında yetişdirilmişdir.

Tədqiqat işinin aparılmasında əsas tədqiqat obyektlərindən, yəni müxtəlif nar sortlarından başqa, əlavə tədqiqat obyektlərindən də istifadə edilmişdir. Əlavə tədqiqat obyektləri kimi müxtəlif qablaşdırıcı materiallar, hermetikləşdirici vasitələr xidmət göstərmişdir.



Qeyd olunanlarla yanaşı, tədqiqat işinin aparılmasında əlavə tədqiqat obyektləri kimi kristall halında limon turğusundan, A, B, C vitaminlərindən, mütəlif kompozisiyalı bitki mənşəli aromatlaşdırıcı maddələrdən, efir yağlarından, nanə xammalından alınmış mentoldan, sitrus meyvələri tullantılarından alınmış ekstraktlardan və başqalarından istifadə edilmişdir.

Ədviyyəli nar konsentratlarının istehsalında müxtəlif çeşiddə ədviyyə maddələrindən (mixək, darçın, hind qozu və s.) də istifadə edilmişdir. Əlavə tədqiqat obyektlərinin seçilməsi, aparılan orqanoleptiki tədqiqat əsasında həyata keçirilmişdir.

İstifadə olunan bütün tədqiqat obyektləri Azərbaycan Respublikasında qüvvədə olan Dövlət Standartlarının tələblərinə, Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi tərəfindən sağlam qida məhsullarına irəli sürülən tələblərə və ekoloji tələblərə cavab vermişdir.

### **2.3. Tədqiqat metodları**

Tərkibi aromatl maddələrlə zənginləşdirilmiş nar konsentratlarının keyfiyyət göstəricilərinin tədqiq edilməsində Beynəlxalq Standartlara cavab verən orqanoleptiki və fiziki – kimyəvi analiz üsullarından istifadə edilmişdir.

Nar konsentratlarının ekspertizasında müasir ekspres analiz üsullarından da istifadə edilmişdir. Xüsusilə, konsentratların tərkibi boyaq və aşı maddələri ilə zəngin olduğundan bu maddələrin tədqiq edilməsi üçün daha müasir və konkret analiz üsullarından istifadə olunmuşdur.

İlk növbədə nar konsentratları istehsal etmək üçün emala daxil olmuş müxtəlif nar sortlarının tərkibində həll olan quru maddələrin və şəkərin miqdarı təyin edilir. Çünki nar sortlarının əsas keyfiyyət göstəricisi onun tərkibində olan quru qalıqdır. Həll olan quru maddələrin miqdarı əsas xammalda URL və yaxud da RPL tipli refraktometr vasitəsilə təyin edilir. Xammalın və hazır məhsulun tərkibində quru qalığın miqdarının təyin edilməsində yandırma üsulundan da istifadə edilir. Yandırma üsulu (qurutma üsulu) əsasən tərkibində quru qalığın miqdarı çox olan məhsullarda aparılır.

Həll olan quru maddələrin miqdarı aromatlaşdırılmış nar konsentratları üçün xarakterik göstəricilərdən sayılır. Tədqiq edilən hər bir variantda nar konsentratında quru qalıqın miqdarı müxtəlif hədlərdə dəyişir. Bu göstərici xüsusi ilə xarici ölkələrə göndərilməsi nəzərdə tutulan hazır məhsullar üçün əsas sertifikat göstəricisi sayılır. Quru maddənin miqdarının refraktometrle təyini optiki üsullara əsaslanır. Tədqiqatın gedişində nar konsentratlarının saxlanma şəraiti və müddətlərindən də asılı olaraq həll olan quru maddələrin miqdarı tədqiq edilmişdir.

### **2.3.1. Həll olan quru maddə miqdarının təyini**

Sitrus meyvələrinin və eləcə də onların emal edilməsindən alınan qida məhsullarının tərkibində mövcud olan quru maddələrin miqdarı əsasən iki üsulla təyin edilir. Birinci üsul refraktometrdən istifadəyə əsaslanır.

Yabani sitrus meyvələrinin tərkibindəki həll olan quru maddələrin miqdarının təyini prinsipi, onların şirəsinin konsentrasiyasından asılı olaraq, işığın sınma göstəricilərinin təyininə əsaslanır. Refraktometrin şkalası saxarozaya görə dərəcələnməmişdir. Buna görə də şəkər şərbəti məhlullarında refraktometrle şəkərlərin faktiki qatılığını (konsentrasiyasını) təyin edirlər. Qalan bütün hallarda tədqiq edilən obyektə mövcud olan bütün suda həll olan inqrediyentlərin cəm miqdarını təyin edirlər. Subtropik bitki sayılan nar bitkisi meyvələrinin şirəsində şəkərlərin miqdarını nisbətən dəqiq təyin etmək olar.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, həm yabani formada bitən və həm də mədəni formada yetişdirilən bütün bütün meyvə və giləmeyvələrdən sıxılmaqla alınmış sirlərin tərkibində şəkərlərdən başqa digər suda həll olan maddələr də mövcud olur. Bu maddələrin miqdarı, xammalların kimyəvi tərkib göstəricilərindən asılı olaraq müxtəlif qiymətlərə malik olur. Buna görə də refraktometr vasitəsi ilə həll olan quru maddələrin miqdarını təyin edirlər, şəkərlərin miqdarını və ya quru maddələrin cəm miqdarını (quru qalıq) isə çevirmə əmsallarının köməyindən istifadə etməklə təqribən müəyyənləşdirmək mümkün olar. Refraktometrin nəzərə ala bilmədiyi suda həll olmayan quru maddələr də quru qalıqın tərkibinə daxil olur.

Sənayedə müxtəlif markalı refraktometrlər istehsal edilir. Hazırda bir sıra elektron refraktometrlərin mövcud olmasına baxmayaraq, emal sənayəsində RPL – 3 markalı refraktometr daha geniş təşəkkül tapmışdır. Bəzi qida sənayesi müəssisələrində NRL markalı universal laboratoriya refraktometrləri də istifadə olunur ki, onların da iş prinsipi RPL – 3 markalı refraktometrlərlə eynilik təşkil edir, lakin yeniləri bəzi üstün cəhətlərə də malikdir.

İşə başlamazdan əvvəl distillə olunmuş sudan istifadə etməklə 20<sup>0</sup> C temperatur həddində, refraktometrin sıfır nöqtəsinin vəziyyətini yoxlayırlar. Belə ki distillə olunmuş su ilə refraktometrin üst və alt prizmalarının səthini təmiz yuyurlar, sonra isə təmiz quru dəsmal və ya quru kətan salfet (əlsilən) vasitəsi ilə prizmaları quruyanadək silirlər.

Damcıtokən və şüşə çubuğun əridilib təmizlənmiş başlığı ilə ölçücü prizmanın (alt kamera) səthinə iki – üç damcı distillə suyu damızdırır və üst kameranı alt kameranın üstünə qapayaraq bağlayırlar. İşıqlandırıcı lampanın işıq şüasını üst kameranın baxış pəncərəsinə istiqamətləndirir və okulyarlı dəstəyi aşağı – yuxarı hərəkət etdirirlər. Bu hərəkəti o vaxtadək davam etdirirlər ki, okulyarın baxış sahəsində işıq – kölgə sərhədi aydın hiss olunacaq dərəcədə görünsün, torun çarpaz xətti isə işıq – kölgə sərhədi ilə üst – üstə düşsün, yəni kəsişsin.

Əgər refraktometrin prizmaları düzgün və tələb edilən səviyyədə təmizlənmişdirsə, onda işıq – kölgə sərhədi və çarpaz xətt, quru maddələr şkalasının sıfır bölgüsü ilə uyğun gəlməlidir, sınma göstəricisi isə 1,33299 qiymətinə bərabər olmalıdır.

Bu göstəricilərdən kənaraçıxmalar olduqda, işıq – kölgə sərhədini və torun çarpaz xəttini nizamlayıcı vint vasitəsi ilə sıfır bölgüsünə uyğunlaşdırırlar. Bunun üçün tənzimləyici vinti bağlayan bərkidici (tıxac) açılır və açarla tənzimləyici vint sağa və ya sola o qədər fırladırlar ki, işıq – kölgə sərhədi və torun çarpaz xətti quru maddələr şkalasının sıfır bölgüsü ilə uyğunlaşsın. Tənzimləndikdən sonra prizmaları quruyanadək silirlər.

Həll olan quru maddələrin miqdarını təyin etmək üçün nümunə hazırlayırlar. Orta nümunə üçün götürülmüş nüsxələrdən müəyyən hissələr götürürlər ki, bunları

da xüsusi xırdalayıcılarda xırdalayır və ya sürtkəcdən keçirirlər. Alınmış əzintini yaxşıca qarışdırır, ondan 40 – 50 qram miqdarında ayırır və bir neçə (təqribən iki – üçqat) bükülmüş quru cunadan, şirəni stəkana süzülər.

Təzə sıxılmış şirəni yaxşı – yaxşı qarışdırır və şüşə çubuğun əridilib təmizlənmiş sonluğu və ya plastik kütlədən hazırlanmış ərsinlə, refraktometrin alt kamerasının təmiz və quru prizmasına iki – üç damcı damızdırır, üst kameranı tez və ehməlcə bağlayır, dərhal hesablama aparırlar.

Əgər üst kamera ehtiyatsızlıqla örtülərsə, onda şirə damcılarını ətrafa səpələner. Bəzi hallarda baxış sahəsində aydın olmayan spektr görünür. Bu spektri kompensatorun vintini fırlatmaqla yox edirlər.

Hər nümunə üçün ölçmələri üç – dörd dəfə təkrar edirlər və hər dəfə şirəni yaxşı qarışdırırlar. Hesabat məlumatlarından orta arifmetik qiymət çıxarılır.

Tünd boyanmış məhlullarda həll olan quru maddələrin miqdarı, əks olunan işığa görə müəyyənləşdirilir. Bunun üçün alt kamerasının pəncərəsini açır və işıqlandırıcının işıq şüasını bu pəncərəyə istiqamətləndirirlər. Sonra üst kameranı bağlayırlar. Cihaz 20 °C istiliyə dərəcələndiyindən, həll olan quru maddələrin miqdarını bu temperatur həddində müəyyənləşdirmək vacibdir.

Sabit temperatur almaq üçün üst və alt kameraların bir şütserinə rezin boru geyindirir, digərinə isə rezin borucuqların köməkliyi ilə termostat birləşdirirlər.

Sonra cihazdakı borucuqlarda və şütserlərdə su dövriyyəsinə yaradırlar ki, bu da suyu lazımi istiliyədək qızdırır və ya soyudur. Əgər tədqiqat işi termostat olmadan yerinə yetirilərsə, onda termometrə görə istiliyi qeyd edir və xüsusi sorğu kitablarında verilən cədvəllərə görə düzəlişi müəyyən edirlər.

Quru maddənin əsasını təşkil edən və nar konsentratlarının da tərkibində əsas göstəricisi sayılan maddələr şəkərlərdir ki, bunların da həm xammallarda və həm də hazır məhsullardakı miqdarının təyin edilməsi olduqca vacib sayılır. Çünki, istehsal prosesində şəkərlərin miqdarı tez – tez dəyişir. Xüsusilə qatılaşdırma prosesi zamanı şəkərlərin bir hissəsi karamelləşməyə məruz qalır. Buna görə də şəkərlərin ümumi miqdarının həm ilkin xammalda və həm də emal prosesindən sonra hazır məhsullarda tədqiq olunması vacib sayılır.

Aparılan tədqiqat işlərində şəkərlərin ümumi miqdarı həm *Bertran* və həm də *sianid* üsulu ilə təyin edilmişdir. Bəzi variantlarda monosaxaridlərin miqdarı ayrılıqda təyin edilmişdir.

### **2.3.2. Reduksiyaedici şəkərlərin miqdarının Bertran üsulu ilə təyini**

Bu üsulun tətbiqi ilə reduksiyaedici şəkərlərin təyini aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

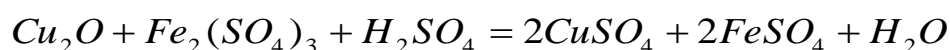
*Felinq* mayesinin reduksiyaedici şəkərlərlə birlikdə qaynadılması zamanı baş verən reaksiya nəticəsində mis 1 – oksid əmələ gəlir. Bu birləşməni dəmir 3 – sulfatın sulfat turşusunda hazırlanan məhlulunda həll etdikdə mis 2 – sulfat və dəmir 2 – sulfat birləşmələri yaranır. Onun miqdarını, permanqanat məhlulu ilə titrləməklə müəyyən edirlər. Sərf olunmuş permanqanat məhlulunun miqdarına əsasən mis 1 – oksidin miqdarını hesablamaqla, mövcud cədvəldən reduksiyaedici şəkərlərin müvafiq miqdarını tapırlar.

Şəkərlərin miqdarının müəyyən edilməsi texnikası bundan ibarətdir. Lakmus kağızı ilə yoxlanıldıqdan sonra neytral və ya zəif turş reaksiyaya malik olduğu bəlli olan ekstraktan düz 20 ml götürüb (bu nümunənin tərkibində 10 mq-dan 100 mq-a qədər şəkər olmalıdır), 150 – 200 ml-lik konusvari kolbaya tökür və üzərinə 20 ml 1 nömrəli və 20 ml 2 nömrəli *Felinq məhlulu* əlavə edirlər (*Felinq* məhlullarını ölçücü silindrlə ölçüb tökmək olar). Qarışığı qaynayıncaya qədər (qarışığın səthində ilk qabarcıqlar görünənə qədər) qızdırıb, üç dəqiqə ərzində qaynadırlar, bundan sonra kolbanı odun üzərindən götürüb, əmələ gəlmiş mis 1 – oksidin yaxşı çökməsi üçün maili vəziyyətdə çini kasaya qoyurlar. Daha sonra çöküntünün üzərindəki mayeni *Bunzen* kolbasına keçirilmiş və daxilində asbest filtri olan borudan (və ya daha yaxşı, xüsusi məsaməli şüşədən) boşaldırlar. *Bunzen* kolbası su şırnaqlı nasosla elə birləşdirilir ki, dekantasiya daim sorulmaqla aparılsın.

Süzmək üçün götürülən borunun uzunluğu 15,0 – 16,0 sm, yuxarı geniş hissəsində 1,7 – 2,0 sm və ucalığı 10,0 sm olmalıdır. Borunun daralmış hissəsinin daxili diametri adətən 5,0 – 7,0 mm olur.

Mis 1 – oksid çöküntüsünün üzərindəki mayenin hamısını boşaltdıqdan sonra çöküntünün üzərinə 5,0 – 10,0 ml qabaqcadan qaynadılmış (daxilindəki oksigenin çıxarılması məqsədi ilə qaynadılmanın aparılması vacibdir) isti su töküb, çöküntünün yenidən dibə yatması üçün sakit buraxırlar, suyu isə filtr vasitəsi ilə boşaldırlar. Bu əməliyyatı çöküntü yuyulan suyun abıtəhər rəngi tamam yox olana qədər iki – üç dəfə təkrar edirlər. Dekantasiya elə aparılmalıdır ki, mis 1 – oksid oksid oksigenlə oksidləşsin. Məhz bu məqsədlə də, çöküntünün daim maye təbəqəsinin altında saxlanması tələb olunur.

Çöküntünün yuyulması qurtardıqdan sonra sorulma üçün götürülmüş kolbada toplanan filtratı boşaldır kolbanı distillə edilmiş su ilə yaxşıca yaxalayırlar. Yuyulub konusvari kolbaya keçirilmiş çöküntünün üzərinə 10,0 – 20,0 ml dəmir 3 – sulfat məhlulu (3 №-li məhlul) tökürlər. Mis 1 – oksid, üçvalentli dəmirin ikivalentli dəmirə çevrilməsi nəticəsində oksidləşir:

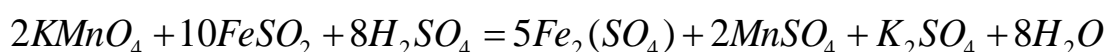


Bu zaman şəffaf açıq yaşıl rəngli maye əmələ gəlir. Bu mayeni, daxilində qalmış  $Cu_2O$  zərrəciklərini həll etmək üçün həmin filtrə boşaldırlar.

Filtrin üzərində çoxlu miqdarda mis 1 – oksid çöküntüsü alındıqda, onu nazik şüşə çubuqla ehməlcə ayırırlar. Bu zaman çöküntü həll olmazsa, onun üzərinə əlavə olaraq 2 – 3 ml dəmir 3 – sulfat məhlulu tökürlər. Sonra konusvari kolbanı distillə edilmiş su ilə bir neçə dəfə yuyur və həmin suyu filtr vasitəsi ilə sorulmaq üçün götürülmüş kolbaya buraxırlar.

Tərkibində, çöküntüdəki mis 1 – oksidə ekvivalent miqdarda dəmir 2 – sulfat ( $FeSO_4$ ) olan filtrat məhlulda çəhrayı rəng görünənə qədər kalium permanqanat məhlulu ilə titrləyirlər.

Permanqanat turş mühitdə əmələ gəlmiş ikivalentli dəmiri aşağıdakı tənlik üzrə üçvalentli dəmirə oksidləşdirir:



Sərf edilmiş preparatın millilitrləri sayını misin ekvivalentlik miqdarı ilə ifadə olunmuş titrə vurmaqla, misin milliqramları sayını müəyyən edir və cədvəldən şəkərin ona uyğun miqdarını tapırlar. Durulaşdırmanı nəzərə alaraq ilk götürülmüş nümunədə şəkərlərin miqdarını hesablayıb tapır, sonra da onu faizlərlə ifadə edirlər.

Çox vaxt elə hallar olur ki, misin tapılan milliqramları sayı cədvəllərdə olmur, ondan bir qədər artıq və ya əskik ədədlər isə olur. Bu kimi hallarda belə hesab edirlər ki, milliqramın onda bir neçə hissələri daxilində şəkərlərin miqdarı ilə misin miqdarı arasında düz mütənasiblik vardır.

Fərz edək ki, invertlənmiş şəkəri müəyyən etdikdə 85,3 *mq* mis tapılmışdır. Xüsusi sorğu kitablarında verilmiş cədvəllərdən buna ən yaxın olan qiymətləri tapırıq: bunlar 84,8 və 86,5 *mq* misdir. Bu qiymətlər 44 və 45 *mq* şəkərə uyğun gələn qiymətlərdir. Aydındır ki, şəkərin axtarılan miqdarı 44 *mq*-dan artıq, lakin 45 *mq*-dan az olmalıdır. Misin alınan miqdarı ilə cədvəldə göstərilmiş ən kiçik ədəd arasındakı fərqi tapırıq. Belə ki, bu fərq:

$$85,3 - 84,8 = 0,5 \text{ mq}$$

qiymətinə bərabərdir.

Misin bu miqdarına uyğun gələn şəkərin miqdarını müəyyən etmək üçün misin cədvəldə göstərilən iki qonşu qiyməti arasındakı fərqi tapırıq: bu fərq isə:

$$86,5 - 84,4 = 1,7 \text{ mq}$$

ədədi qiymətinə bərabərdir. Bu fərq 1 *mq* şəkərə (45,0 – 44,0 = 1,0 *mq*) uyğun gəlir. Buradan:

$$1,7 : 1 = 0,5 : x,$$
$$x = \frac{0,5}{1,7} = 0,3mq$$

Əgər 84,8 *mq* mis 44,0 *mq* şəkərə və 0,5 *mq* mis 0,3 *mq* şəkərə uyğun gəlsə, onda deməli 85,3 *mq* mis 44,3 *mq* şəkərə uyğun gələr.

**Reaktivlərin hazırlanma qaydası:** 1 № - li məhlul – 40,0 qr kimyəvi cəhətdən saf (təmiz) mis 2 – sulfatı ( $\text{CuSO}_4 - 5 \text{H}_2\text{O}$ ) 1 litr distillə olunmuş suda həll edirlər.

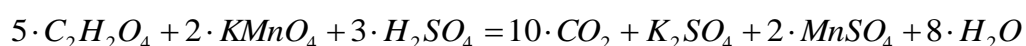
2 № - li məhlul – 200 qr seqnet duzunu ayrıca olaraq 500 – 600 ml suda həll edib, filtdən keçirir və ümumi həcmi 1 litr oluncaya qədər üzərinə qələvi məhlulu tökürlər, hər iki məhlulu (1 və 2 №-li məhlulları) əlahiddə saxlayırlar. Maddəni analizə başlamazdan bilavasitə əvvəl, bərabər həcmdə götürülən bu məhlulları qarışdırmaqla, Felinq mayesi alırlar.

3 № - li məhlul – 50 qr  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  və 200 qr sulfat turşusunu ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 1 litr distillə edilmiş suda həll edirlər.

4 № - li məhlul – 5 qr kalium permanqanatı ( $\text{KMnO}_4$ ) distillə olunmuş 1 litr suda həll edirlər. Bir neçə gündən sonra durulmuş məhlulun titrini oksalat turşusu  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (molekul çəkisi 126,05-dir), ammonium oksalat duzu  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (molekul çəkisi 142,1-dir) və ya natrium oksalat məhlulu ilə müəyyən edib, onu (titrini) misin milliqramları sayı ilə ifadə edirlər.

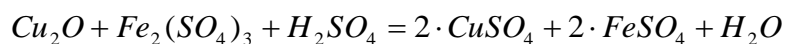
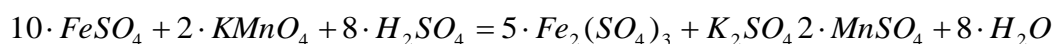
Bunun üçün analitik tərəzidə 0,2 qr kimyəvi təmiz oksalat turşusu və ya 0,25 qr ammonium – oksalat götürüb çəkir, 100 ml suda həll edir və üzərinə 10 ml sulfat turşusu (1:4 nisbətində) tökürlər. Sonra qarışığı 60 – 80 °C-yə qədər qızdırıb permanqanat məhlulu ilə titrləyirlər. 0,2 qr miqdarında götürülən oksalat turşusuna 20 ml-ə yaxın permanqanat məhlulu sərf edilməlidir. Permanqanatın misə görə titrini aşağıda göstərilən tənliklərin köməyi ilə hesablayıb tapırlar.

Tənliyə əsasən bir molekul oksalat turşusunu oksidləşdirmək üçün bir atom oksigen lazım gəlir:

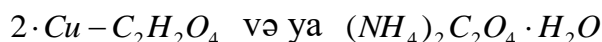


İkivalentli dəmirin (dəmir 2 – sulfatın) permanqanat məhlulu ilə oksidləşdirilməsi tənliyindən görünür ki, bir atom oksigen iki atom dəmiri oksidləşdirir, mis 1 – oksidin oksidləşməsi tənliyi isə göstərir ki, iki atom mis uyğun gəlir:





Deməli, bir molekul oksalat turşusuna iki atom dəmir və ya mis 1 – oksidin oksidləşməsi tənliyinə görə iki atom mis uyğun gəlir. Buna əsasən belə bir nisbət düzəldilir:



$$2 \cdot 63,5 - 126,05 \quad \text{və ya} \quad 142,1$$

$$x - 1$$

$$x = \frac{2 \cdot 63,57}{126,05} = 1,0086$$

və ya ammonium oksalat üçün:

$$x = \frac{2 \cdot 63,57}{142,1} = 0,895$$

alınır.

Oksalat turşusunun və ya ammonium oksalatın götürülmüş çəkisini müvafiq əmsallara (1,0086 və ya 0,895) vurmaqla maddənin götürülmüş çəkisinin titrlənməsinə sərf edilmiş kalium permanqanatın həcminə uyğun gələn misin miqdarını tapırlar. Həmin miqdarı sərf edilmiş kalium permanqanatın millilitrləri sayına bölməklə, permanqanatın misə görə titrini, yəni 1 ml permanqanata uyğun gələn misin milliqramları sayını alırlar. Bu ədəd 10 mq-a yaxın olmalıdır.

Nar xammalının tərkibinin boyaq maddələri ilə zəngin olduğu üçün ilk növbədə nar şirəsində olan boyaq maddələrinin – antosian birləşmələrinin tədqiq edilməsi əsas şərtlərdən biridir. Boyaq maddələrinin təyin edilməsi differensial fotometrik analizə əsaslanır.

Boyaq maddələrinin təyin edilməsi üçün Qardner və ya Xanter kalorimetrlərindən istifadə edilir. Kalorimetr vasitəsi ilə boyaq maddələrinin təyin edilməsi üçün 3 ədəd xüsusi məqsədli işıq mənbəyində seçilmiş şəkil yuvalarından

istifadə edilir. Təbii şirə nümunələri kalorimetmə elə yerləşdirilməlidir ki, nümunəyə hava axını təsir etməsin. Əgər qatılaşıdırılmış məhsul nümunələri tədqiq edilirsə, bu zaman nümunə mütləq distillə suyu vasitəsilə təbii şirə vəziyyətinə çatdırılmalıdır. Tədqiqatın aparılması 1 saat əvvəl aparat qızdırılır və standart lövhəyə görə nizamlanır. Sonra standart hissədən 3 – 4 mm aşağı olmaqla tədqiq edilən nümunə ilə doldurulmalıdır. Hesablayıcı qurğunun köməyi ilə nümunədə rəng (boyaq) maddələrinin miqdarı təyin edilir.

Rəngli qida məhsullarında boyaq maddələrinin təyin edilməsində Qardner üsulu geniş yayılmışdır. Nar konsentratlarında olan boyaq maddələrinin tərkibi antosian birləşmələri ilə zəngin olduğundan, bu antosianların tədqiq edilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Antosianların tədqiqi analiz edilən məhsulun keyfiyyəti haqqında daha dəqiq və ətraflı məlumat almağa imkan verir.

Antosianların meyvə şirələrində və nar konsentratlarında təyini üsulu antosianların su məhsullarında pH – ın səviyyəsindən asılı olaraq rənginin dəyişməsi xüsusiyyətinə əsaslanmışdır. pH = 1 olduqda antosianlar qırmızı rəngdə, pH = 4,5 – 5,0 olduqda isə rəngsizləşirlər. Məhsulların optiki sıxlıqlarının fərqinə əsasən məhsulun tərkibində olan antosianların miqdarı təyin edilir. pH = 1 olduqda optik sıxlıq  $E_1$ , pH = 4,5 olduqda  $E_{4,5}$  olarsa, onda  $\Delta E_{MAKS}$  aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\Delta E_{MAKS} = E_1 - E_{4,5}$$

Antosianların təyini spektrofotometr vasitəsilə həyata keçirilir.

Antosianların miqdarı  $m\%$  - lə aşağıdakı düsturdan istifadə edilməklə hesablanır:

$$A = \frac{\Delta E \cdot V}{V_0} \cdot 1,18$$

Burada:  $V$  – *Bufer məhlulu qarışığının həcmi, ml;*

$V_0$  – *qarışıqda şirənin həcmi, ml;*

1,18 – *çevirmə əmsəlidir.*

İstehsal edilmiş nar konsentratlarının əsas göstəricilərindən biri onların tərkibində olan yaş çöküntünün miqdarıdır. Aromatlı konsentratlarda çökən çöküntünün miqdarı VNIİKOP üsulu ilə təyin edilmişdir. Bu üsul sentrifuqa vasitəsi ilə ayrılan çöküntünün miqdarının çəki üsulu ilə təyininə əsaslanır. Bu məqsədlə fırlanma sürəti 9000 *dövr/dəq* olan sentrifuqadan istifadə edilir. tədqiq edilən məhsul sentrifuqadan 20 dəqiqə ərzində sentrifuqalandırılır. Konsentratda çöküntünün miqdarı (% - lə) aşağıdakı düstur vasitəsilə təyin edilir:

$$X = \frac{P_1 - P_0}{P_2 - P_0} \cdot 100$$

Burada:  $P_2$  – Konsentrat nümunəsi ilə sınaq şüşəsinin çəkisi,  $q$ ;

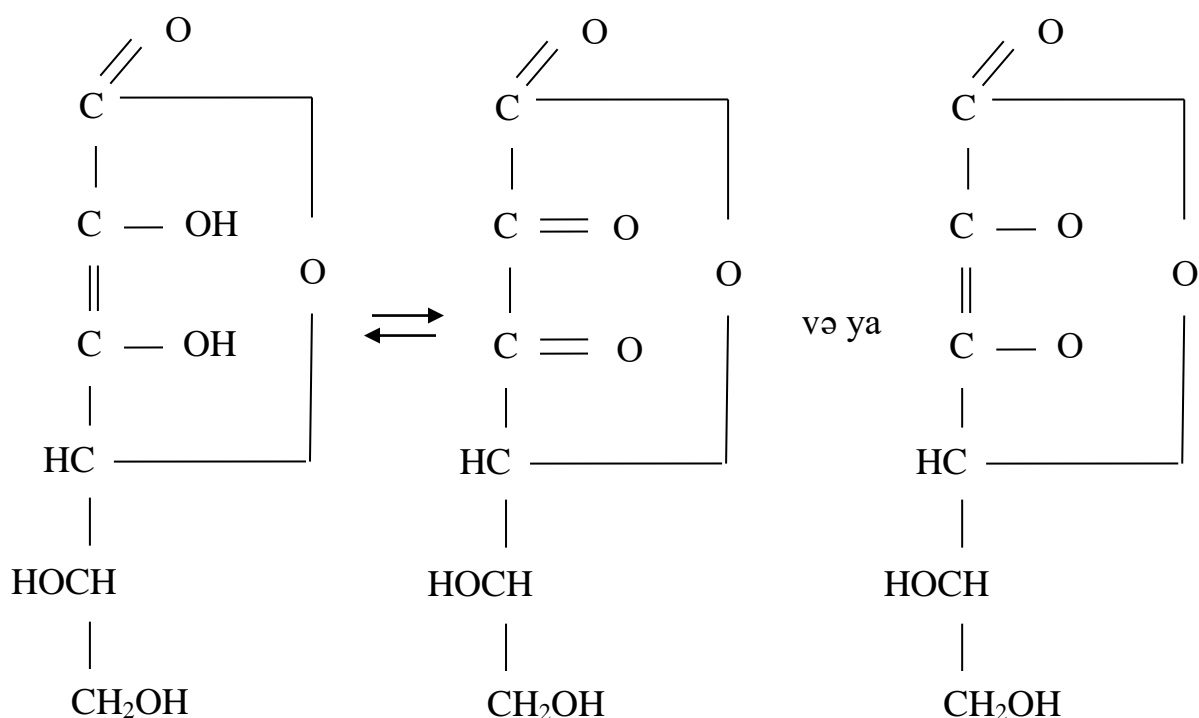
$P_0$  – Boş sınaq şüşəsinin çəkisi,  $q$ ;

$P_1$  – Çöküntü ilə birlikdə sınaq şüşəsinin çəkisi,  $q$ .

Aromatlı nar konsentratlarının tərkibində olan C – vitaminin miqdarı Tilmans üsulu ilə 2,6 – dixlorfenolindofenolun spirtə məhlulu ilə titrləməklə təyin edilir. titrlənməyə sərf olunan məhlulun miqdarına əsasən C – vitamininin miqdarı təyin edilir.

### 2.3.3. C – vitamininin miqdarının müəyyən edilməsi

Elmi ədəbiyyatlarda başqa sözlə *a s k o r b i n t u r ş u s u* kimi adlandırılan C – vitamini şəkərlərin törəməsi sayılır. Oksidləşmə prosesində o, özünün dehidroformasına çevrilir. Baş verən bu reaksiyanın dönər proses olmasına baxmayaraq askorbin turşusu, vitaminli xammalı saxladıqda və ya ondan konserv məhsulu hazırladıqda qismən parçalanır, həm də texnoloji istehsal prosesi yavaş aparıldıqda və ya istehsalın axın prinsipi, yəni onun fasiləsizliyi pozulduqda hazır məhsulların tərkibindəki C – vitamini itkiləri miqdarca artır. Askorbin turşusunun dehidriformaya çevrilməsi prosesini əks etdirən reaksiya dönər xarakter daşısa belə, C – vitamininin parçalanmasına səbəb odur ki, onun reduksiya olunmuş forması kifayət qədər yüksək istiliyə davamlı olan bir birləşmədir. Oksidləşmiş dehidroforması isə qaynadıldıqda çox tez parçalanır.



Yabanı meyvə və giləmeyvə xammallarını istehsal müəssisəsinə qəbul edərkən, qüvvədə olan normativ texniki sənədlərdə onlar üçün qoyulmuş kondisiyaya ciddi nəzarət edilməlidir. Nəzərə almaq lazımdır ki, lət hissəsinin toxuması zədələnmiş meyvə, giləmeyvə və tərəvəz xammalları oksidləşdirici fermentlərin təsiri ilə öz vitamin aktivliyini qısa zaman intervalında itirmək təhlükəsi ilə qarşılaşırlar.

Buna görə də müəyyən hədd çərçivəsində istilik emalı ilə, qabaqcadan fermentləri aktivsizləşdirmək lazım gəlir. Bitki mənşəli bəzi xammal növlərində aktiv formalı oksidaza fermentləri demək olar ki, mövcud olmur, buna görə də onları bu qayda ilə emal etməyə ehtiyac qalmır.

C – vitamininin davamlılığına taraların hazır məhsulla doldurulması dərəcəsi və onların ağzını bağladıqda yaradılan vakuunun böyük – kiçikliyi xeyli təsir göstərir. Məsələn, 500 mm civə sütununa yaxın və ondan artıq vakuum, C – vitamininin saxlanması kömək edir.

Hazır məhsulları taralara isti halda qablaşdırdıqda, şüşə taralar o qədər doldurulmalıdır ki, taranın üst qapağından məhsulun səviyyəsinə qədər 5 – 6 mm

boş məsafə qalsın. Tənəkə taralarda məhsulun səviyyəsi taranın yuxarı son kənarından ən çoxu 2 mm aşağı olmalıdır.

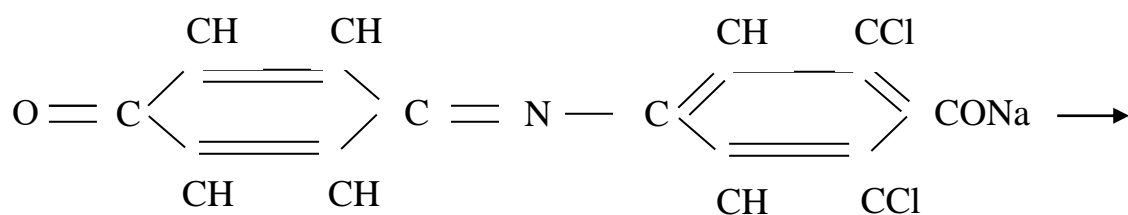
C – vitamininin yuxarıda qeyd edilən xassələri müxtəlif növ məhsullarda onu qoruyub saxlamağın mümkün olduğunu sübut edir.

Müxtəlif qida məhsullarındakı vitaminləri müəyyən etmək üçün bioloji və kimyəvi analiz üsullarından istifadə edirlər. Bioloji üsulların əsas nöqsanı onların uzun müddət ərzində davam etməsidir, bu hal da, müəssisəyə nəzarət prosesində belə üsullardan istifadə olunmasına imkan vermir. Müasir dövrdə kənd təsərrüfatı xammallarının emalı sənayesində istehsalata nəzarət praktikasında kimyəvi üsullardan C – vitamininin miqdarının müəyyən edilməsi üçün daha geniş miqyasda istifadə olunur.

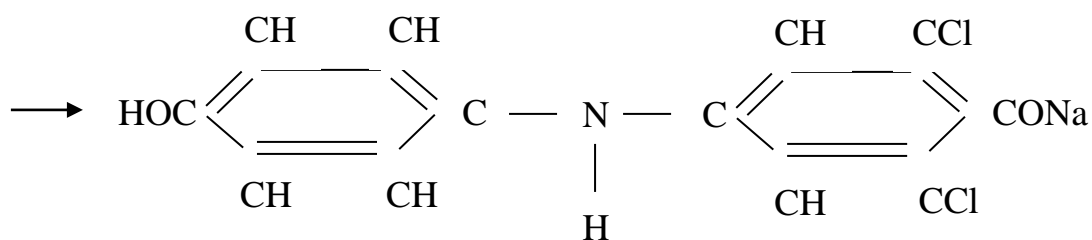
Ən geniş yayılmış üsul, askorbin turşusunun reduksiya etmə xassələrinə və 2,6 – dixlorfenolindofenol reaktivi ilə onun oksidləşməsinə əsaslanmışdır.

Neytral mühitdə indofenol reaktivi göy rəngdədir. Askorbin turşusu 2,6 – dixlorfenolindofenol reaktivi ilə oksidləşdikdən sonra, bu natrium duzu reduksiya olunub rəngsiz birləşməyə çevrilir.

Həmin indikatorun oksidləşmiş formasının reduksiya olunma reaksiyası belədir:



Oksidləşmiş forması (göy rəngdədir)



Reduksiya olunmuş forması (rəngsizdir)

Analiz aparılacaq şəraiti müəyyən etdikdə yadda saxlamaq lazımdır ki, bu reaktiv yalnız pH 4 – 5 şərti ödənildikdə tünd göy rəngdə olur. pH-ın qiyməti 5 – 4 hədd çərçivəsində olduqda, həmin reaktivin rəngi bənövşəyi rəngə çevrilir. pH 4-dən az olduqda isə o, çəhraylaşır. Askorbin turşusunun analiz edilən məhsulunu, indofenol reaktivini ilə titrləyirlər. Bu zaman mühitin aktiv turşuluğu (pH-ı) 4-dən az olmalı, yəni askorbin turşusu məhlulu indofenolun çəhrayı rəng aldığı mühitdə titrlənməlidir. Qələvi məhlulda C – vitamini son dərəcə qeyri – sabitdir, bu şəraitdə hava oksigeninin dağıdıcı təsiri xüsusilə kəskin olur.

Analiz nəticələrində başqa səbəblərdən də xətlər baş verə bilər. Məsələn, meyvə, giləmeyvə və tərəvəz növlərindən bir çoxunda reduksiyaedici bir sıra digər maddələr də mövcud olur. Onlar indofenol məhlulu ilə reaksiyaya girərək askorbin turşusu göstəricilərinin artmasına səbəb olur. Bu cəhət xüsusilə emal olunan məhsulları analiz edərkən nəzərə alınmalıdır. Çünki, yüksək istilik karbohidrogenlərdən indofenolu reduksiya edən müxtəlif törəmələrin əmələ gəlməsinə kömək edir.

Yerinə yetirilən bəzi analizlərdə askorbin turşusunun miqdarı həqiqətdə olan mütləq miqdardan xeyli az alınır, çünki, C – vitamini iki formada, yəni hidro – və dehidro formalarında olur. Analizə məruz qoyulan məhsulda dehidroaskorbin turşusu çox olduqca analiz nəticələri də az alınır.

İndofenol üsulunun bu nöqsanlarını aradan qaldırmaq və analiz şəraitini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə analizin aparılması metodikasında müəyyən dəyişikliklər edilmişdir. Hidro formasındakı C vitaminini daha tam çıxara bilmək üçün durulaşdırılmış isti turşudan istifadə etmək məsləhət görülür. İsti halda olan turşu bitki hüceyrələrini daha tez parçalamaqla yanaşı, vitaminin ekstraksiya olunmasını da sürətləndirir.

Bundan əlavə, bəzi hallarda C – vitamininin onun dönər reaksiya üzrə oksidləşmiş formasından adi hidro formasına reduksiya etmək üçün hidrogen – sulfid işlətmək məsləhətdir.

Çəkisi əvvəlcədən məlum olan stəkanda çəkilib götürülən xammal nümunəsinin üzərinə cəld 50 ml 4,0 %-li xlorid turşusu töküüb, ən gec 10 – 15

dəqiqədən sonra sınağı çini həvəngə keçirirlər, sonra turşunu 100 *ml*-lik silindrə boşaldırlar, çəkilib götürülmüş nümunəni isə tamamilə bircinsli kütlə əmələ gəlincəyədək sürtüb əzirlər. Bundan sonra su əlavə etməklə məhlulun səviyyəsini silindrin ölçü xəttinədək çatdırırlar. Analiz edilən məhsulun 2,0 faizli xlorid turşusunda alınan ekstraktını cəld filtdən süzüb, 0,001 *n.* 2,6 – dixlorfenolindofenol məhlulu ilə titrləyirlər. Titrləmə, məhlulun boyandığı çəhrayı rəngin 0,5 – 1,0 dəqiqə ərzində yox olmadığı anadək davam etdirilməlidir.

Analiz olunan məhsul çətinliklə əzilirsə, çəkilib götürülmüş məhsul nümunəsinə 2,0 – 5,0 *qram* kvars, qum və ya şüşə pudrası əlavə etmək olar. Belə olan hallarda silindrdəki ekstraktın bütün həcmi nəzərə alınmaqla, götürülmüş qumun hər bir qramı üçün silindrə 0,35 *qram* hesabı ilə su əlavə edirlər.

Analiz üçün götürüləcək nümunənin çəkisini, durulaşdırma dərəcəsini və titrləmə üçün ekstraktın həcmi elə düşünüb götürmək lazımdır ki, bir titrləməyə sərf edilmiş 2,6 dixlorfenolindofenol reaktivinin həcmi 1,0 *ml*-dən 2,0 *ml*-dək olsun.

Titrləmək üçün pipet vasitəsi ilə 1,0 – 10,0 *ml* ekstrakt götürüb hər birinin həcmi 50 *ml* olan 2 – 3 konusvari kolbaya tökürlər. Hər kolbaya əvvəlcədən 1,0 *ml* 2,0 faizli xlorid turşusu məhlulu və ümumi həcmi 15,0 *ml*-ə çatıncayadək su əlavə edirlər.

Hesablama zamanı nəzərə alınmalıdır ki, 1,0 *ml* boyaq 0,088 *mq* askorbin turşusuna uyğun gəlir.

Askorbin turşusunun *mq%* ölçü vahidi ilə miqdarını aşağıda qeyd edilən bərabərliyin köməyi ilə müəyyən edirlər:

$$x = \frac{n \cdot F \cdot 100 \cdot 0,088 \cdot 100}{a \cdot p}$$

burada: *n* – titrləməyə (boş təcrübə nəzərə alınmalıdır) sərf edilmiş məhlulun miqdarı, *ml*-lə;

*F* – boyanın düz 0,001 *n.* məhlula görə hesablanması əmsalı;

*A* – titrləmək üçün götürülmüş sınaq nümunəsinin həcmi, *ml*-lə;

$p$  – analiz edilən nümunənin çəki miqdarı,  $qr$ -la.

**2,6 – dixlorfenolindofenol məhlulunun hazırlanması.** 0,2 *qram* dixlorfenolindofenolu konusvari kiçik kolbada 2 – 3 dəqiqə ərzində, azca qızdırmaqla, əvvəlcədən distillə edilmiş 30,0 – 40,0 *ml* suda həll edib, kağız filtdən süzülməklə, 1,0 litrlik həcmi olan kolbaya yerləşdirirlər.

Bu əməliyyatı boyaq tamamilə həll oluncayadək təkrar edirlər. Sonra filtri bir neçə dəfə adi su ilə yuyur və yekunda distillə suyu ilə yaxalayırırlar. Daha sonra kolbaya 150 *ml* 1/15 *n.* kalium – fosfat və 300 *ml* 1/15 *n.* natrium – fosfat məhlulu töküb, həcmi distillə suyu əlavə etməklə ölçü xəttinədək çatdırırlar. Bir daha qarışdırıldıqdan sonra, alınmış məhluldan analiz etmək məqsədi ilə istifadə etmək olar.

**2,6 – dixlorfenolindofenol boyasının titrinin müəyyən edilməsi.** Boyağın 5,0 *ml* məhluluna 2,5 *ml* doymuş natrium oksalat məhlulu əlavə edib mikrobüretdən 0,01 *n.* Mor duzu məhlulu ilə titrləyirlər. Titrləmə göy rəngin itərək, göyümtül – yaşıl rəng çalarının çəhrayı – sarı rəngə çevriləncəyə qədər davam etdirilməlidir. Boyağın məhlulunun normallıq əmsalını ( $K$ ) aşağıdakı bərabərlikdən istifadə etməklə müəyyənləşdirirlər:

$$K = \frac{b \cdot F \cdot C}{a},$$

burada:  $b$  – boyağın titrlənməsinə sərf edilmiş 0,01 *n.* Mor duzu məhlulunun miqdarı, *ml*-lə;

$F$  – Mor duzunun normallıq əmsalı;

$C$  – 0,01 *n.* boyaq məhlulu üçün hesablanma əmsalı;

$a$  – götürülmüş boyaq məhlulunun miqdarı, *ml*-lə.

**Mor duzu məhlulunun hazırlanması.** Əvvəlcə 0,05 *n.* sulfat turşusu məhlulunda 0,1 *n.* Mor duzu məhlulunu  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  hazırlayırlar.

Mor duzunun 0,1 *n.* məhlulunu 1:10 nisbətində durulaşdırmaqla 0,01 *n.* məhlul əldə edirlər. Mor duzu məhlulunun titrini 0,01 *n.* kalium permanqanat



(KMnO<sub>4</sub>) məhlulu ilə, bu sonuncunun titrini isə natrium – oksalat və ya oksalat turşusu ilə müəyyən edirlər.

Aromatlı nar konsentratlarının əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri də onun özlülüyüdür. Özlülüyn təyin edilməsi metodu götürülmüş müəyyən həcmdə şirənin kapillyar Lamba və Levis viskozimetrindən keçməsi müddəti ilə xarakterizə olunur. Həmçinin nar konsentratlarının qatılığı və özlülüyü, konsentratın tərkibində həll olan quru maddələrin miqdarından da asılıdır. Tədqiqatın aparılması üçün kapillyar Lamba və Levis viskozimetri və saniyəölçəndən istifadə edilir.

Aromatlı nar konsentratlarının tərkibində daxil olan əsas maddələrdən sayılan tanin maddəsinin təyin edilməsi indiqokarminin kalium permanqanatla oksidləşməsinə əsaslanır. Tədqiqat işi laboratoriya şəraitində aparılır. Bu məqsədlə götürülmüş nar konsentratı ekstraktı 250 ml – lik kolbaya qıf vasitəsilə tökülür. Kolbadakı ekstraktı 20<sup>0</sup> C istiliyədək soyudur və distillə olunmuş su ilə ölçü xəttinədək doldururlar, sonra çalxalayır və kağız filtdən quru kolbaya süzülür.

Süzülmüş ekstraktıdan damcıtökənlə 10 ml ayırır və əvvəlcədən 750 ml distillə olunmuş su və 25 ml indiqokarmin məhlulu tökülmüş buxarlandırıcı kasaya boşaldırlar. Kasadakı filtratı şüşə çubuqla daim qarışdırmaqla, 0,1 n. KMnO<sub>4</sub> – lə titrləyirlər. Bu zaman göy rəng yavaş – yavaş, tədricən göy – yaşıl, açıq – yaşıl, sarı – yaşıl rənglərinə keçdikdən sonra, qızılı – sarı çalarlı rəng alınır.

Yaşıl çaların yox olaraq təmiz, tam sarı rəngin yaranmasına görə tədqiq olunan məhlulun titrlənməsinin başa çatdığını müəyyənləşdirirlər. Taninin oksidləşməsinə sərf edilən 0,1 N. KMnO<sub>4</sub> məhlulunun ml – lə miqdarı müəyyənləşdirilir. Nar konsentratının tərkibində taninin faizlə miqdarı aşağıdakı düsturun köməyi ilə təyin edilir:

$$X = \frac{(a - a_1) \cdot 0,004157 \cdot V \cdot 100}{V_1 \cdot m}$$

Burada: a – taninin oksidləşməsinə sərf edilən 0,1 N. KMnO<sub>4</sub> məhlulunun ml – lə miqdarı;

$a_1$  – su və indiqokarminin titrlənməsinə sərf olunan 0,1 N. kalium permanqanat məhlulunun ml – lə miqdarı;

0,004157 – 1 ml 0,1 N. kalium permanqanat məhlulu ilə oksidləşən taninin qramla miqdarı;

$V$  – ekstraktın ml – lə ümumi həcmi;

$V_1$  – aromatlı nar konsentratının tədqiq edilməsi üçün götürülmüş nümunənin miqdarı, ml;

$m$  – tam nar konsentratının şəkli miqdarı, q.

#### 2.3.4. Ümumi (titrlənən) turşuluğun təyini

Nar meyvələrinin keyfiyyətini xarakterizə edən ən vacib parametrlərdən biri də turşuluqdur. Sitrus meyvələrində titrlənən (ümumi) turşuluq göstəricisi limon turşusuna görə təyin edilir. Sitrus meyvələrində mövcud olan həm titrlənən və həm də aktiv turşuluq (pH) təyin edilir. Titrlənən turşuluğu təyin etmək üçün götürülmüş nar konsentratı 0,1 n. NaOH (natrium-hidroksid) məhlulu ilə titrlənir, titrlənməyə sərf olunan natrium – hidroksid qələvinin miqdarına əsasən, aşağıdakı düsturun köməyindən istifadə olunmaqla ümumi (titrlənən) turşuluq göstəricisi təyin edilir:

$$X = \frac{0,0064 \cdot 1000 \cdot V}{10}$$

burada: 0,0064 – 1 ml 0,1 n. NaOH məhluluna uyğun gələn limon turşusunun miqdarı, q;

$V$  – 10 ml nar ekstraktının titrlənməsinə sərf olunan 0,1 n. NaOH məhlulunun dəqiq miqdarı, ml;

1000 – analiz nəticələrinin bir litr həcm üçün keçid əmsalı;

10 – titrlənmə üçün götürülmüş nar konsentratının miqdarı, ml.

Aktiv turşuluq – pH – ı təyin etmək üçün pH – metr adlandırılan cihazdan istifadə edilir. Bunun üçün pH – metrin elektrodlarını tədqiq ediləcək məhsul

nümunəsinə salmaqla cihazın göstərişinə əsasən məhlulda olan aktiv turşuluq (pH) təyin edilir.

Aromatlı nar konsentratlarının əsas göstəricisi olan antosianların təyin edilməsi üçün riyazi və qrafoanalitik metodlar yaradılmışdır. Bu metodların köməyi ilə antosianların miqdarını dəqiq təyin etmək mümkündür.

Bunun üçün nomogramma tərtib edilir. istilik proseslərində deqradasiyaya uğramış antosianların miqdarının hesablanması üçün diferensial kalorimetriya üsulundan istifadə edilir.

Antosianların deqradasiya dərəcəsi spektral kalorimetr vasitəsilə təyin edilərək aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R^s = \frac{\mathcal{E}_I - \mathcal{E}_{II}}{\mathcal{E}_{III}} \cdot 100 = 29\%$$

Burada:  $\mathcal{E}_I = 0,636$  və  $\mathcal{E}_{II} = 0,452$  – nar konsentratının ilk və son ekstinsiyalarıdır.

Ümumiyyətlə aromatlq nar konsentratlarının keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi üçün müxtəlif tədqiqat metodları yaradılmışdır. Aparılan tədqiqat işində nar konsentratlarının mineral tərkibi və enerji vermə qabiliyyəti (kkal) də öyrənilmişdir. Tədqiqatlar onu deməyə imkan verir ki, yeni aromatlq nar konsentratları həm xarici görünüşünə və həm də qidalılıq dəyərinə görə mövcud ekstraktlardan üstün olmuşdur, dünya standartlarının tələblərinə cavab verir.

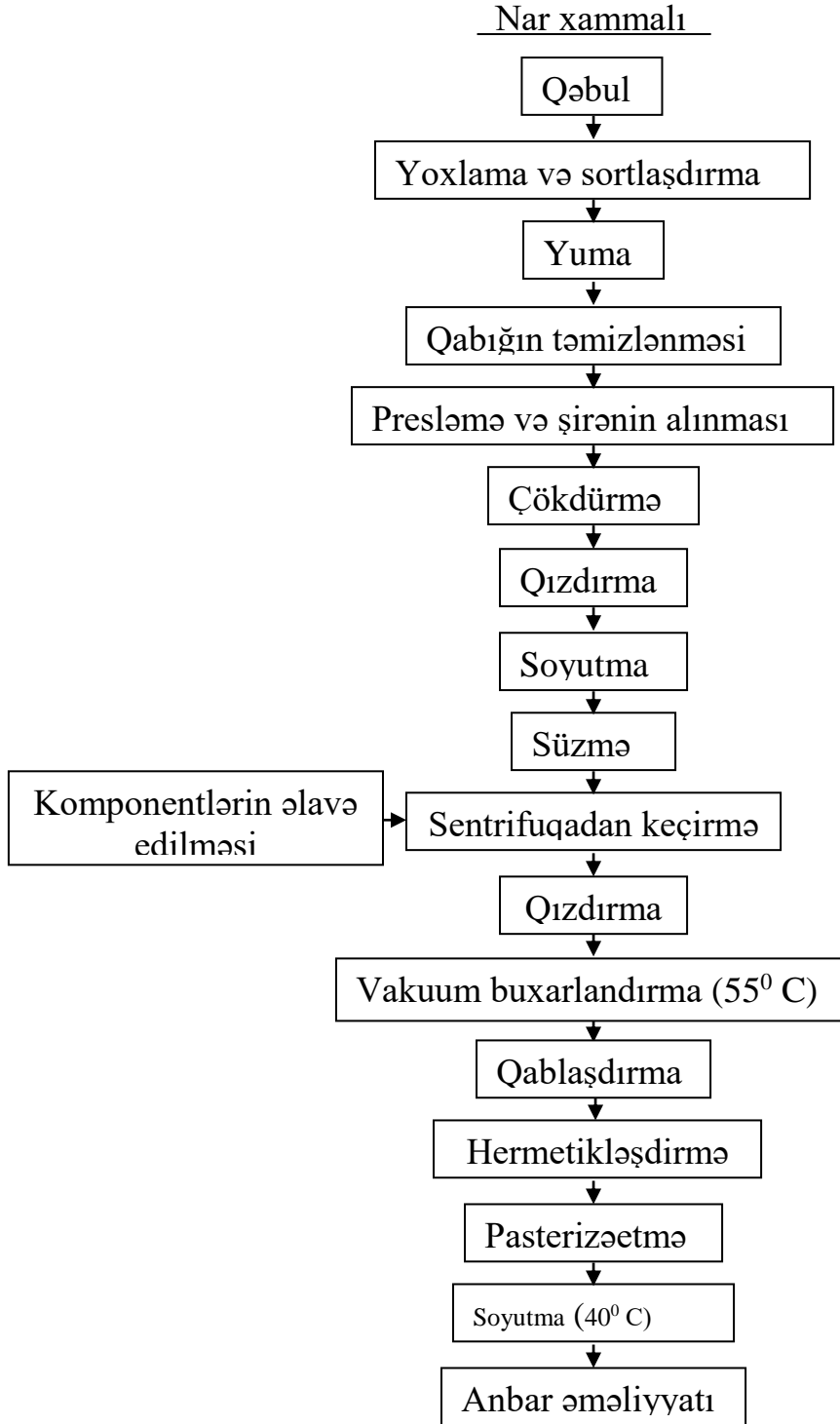
Nar xammalından və nar konsentratlarında tədqiq olunmamış maddələr çoxdur. Hələlik bu maddələrin tədqiq üçün metodika yaradılmışdır. Bunun üçün geniş tədqiqat işinin aparılması tələb olunur.

Konsentratların disperslik dərəcəsi isə VNİİKOP metodu əsasında təyin edilmişdir.

Aparılan tədqiqat metodlarının hamısı standartların tələblərinə cavab verməklə yanaşı, tədqiq edilən məhsulun tərkibi və xüsusiyyətləri haqqında anlayış almağa imkan verir.

## FƏSİL III. TEXNOLOJİ HİSSƏ

### 3.1. Nar xammalından aromathlı nar konsentratları istehsalının texnoloji sxemi



Şəkil 1. Nar xammalından aromathlı nar konsentratları istehsalının texnoloji sxemi

### 3.2. Müxtəlif tərkibli aromatlı nar konsentratları istehsalının texnoloji prosesləri

Müxtəlif kimyəvi tərkibli aromatlı nar konsentratlarının alınması üçün yüksək keyfiyyət göstəricilərin ilə üstünlük təşkil edən, tərkibində boyaq maddələri, hemoqlobin, vitaminlər və şəkərlər olan nar sortlarından istifadə edilir. Konsentrat istehsalı üçün nəzərdə tutulan nar xammalı emal müəssisələrində mexaniki zədə olmadan daşınmalı və müəssisədə emal olunanadək aşağı temperatur hədlərində (müsbət 1...3°C) saxlanılmalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, aromatlı nar konsentratlarının istehsalı üçün ilk növbədə keyfiyyətli daşınan və saxlanan nar xammalından əvvəlcə nar şirəsi istehsal edilir. Nar konsentratlarının keyfiyyətli alınması üçün nar xammalı sortlaşdırılaraq yalnız bir növdən ibarət xammal partiyası emala daxil olmalıdır.

İstehsal edilən nar şirəsinin bütün texnoloji parametrləri standart göstəricilərin tələblərinə uyğun olmalıdır.

Müxtəlif tərkibli, aromatlı nar konsentratları istehsalı, ardıcıl yerinə yetirilən aşağıdakı texnoloji əməliyyatları özündə birləşdirən və 1-ci şəkildə əks etdirilən texnoloji sxem üzrə həyata keçirilir: Xammalın qəbulu, yoxlanması və sortlaşdırılması, yuma, qabığın təmizlənməsi, presləmə, şirənin alınması, çökdürmə, süzmə, qızdırma, sentrifuqadan keçirmə, qızdırma, soyutma, süzmə, buxarlandırma, qablaşdırma, pasterizə etmə, soyutma, anbar əməliyyatları.

**Xammalın qəbulu, yoxlama və sortlaşdırma.** Konsentrat istehsalı üçün nəzərdə tutulan nar xammalı emala qədər 3-5 gündən çox saxlanmamalıdır. Emala ötürülən nar xammalı yoxlama əməliyyatından keçirilərək, tərkibində olan çürümüş, xəstələnmiş, əzilmiş və texnoloji emal üçün yararsız hala düşmüş meyvələr seçilir və xammal bir botanik sort üzrə növləşdirilir. Bu əməliyyat, hazır məhsulun keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi məqsədi ilə yerinə yetirilir.

**Yuma.** Nar xammalının yuyulması prosesi KMV və ya KUM markalı yuyucu maşınlar vasitəsilə yerinə yetirilir. Xammalın yuyulmasında məqsəd meyvələrin səthində olan mikroorqanizmlərin, habelə tədarük edilmə və daşınma

zamanı əmələ gələn çirklənmələrin kənarlaşdırılmasıdır. Nar xammalının yuyulması zamanı meyvələrin mexaniki zədələnməsinə yol verilməməlidir.

**Qabığın təmizlənməsi.** Nar meyvələrini qabıqdan təmizləyən yüksək məhsuldarlıqlı maşınlar hələlik mövcud deyildir. Yalnız məhsuldarlığı xeyli aşağı olan nar çırpan maşının Ucar konserv zavodunun mühəndisi R.Məmmədov tərəfindən yaradılması haqqında bəzi ədəbiyyat mənbələrində müəyyən məlumatlar mövcuddur. Bu nar çırpan maşın texnoloji istehsalat proseslərində sınaqdan çıxarılmışdır və ondan istifadə olunmaqla yalnız saatda 300 kq-a qədər nar xammalını qabıqdan təmizləmək mümkündür.

**Presləmə.** Nar şirəsi istehsalının əsas əməliyyatlarından sayılan presləmə hidravlik preslərin köməyi ilə aparılır. Bunun üçün şnekli PND-5 və ya hidravlik pakpreslər xüsusilə əhəmiyyətlidir. Presləmə zamanı bir neçə fraksiyada nar şirəsi alınır. Alınmış şirə tutumlara daxil olur.

**Süzmə.** Nar şirəsinin süzülməsi üçün filtr – press qurğularından istifadə edilir. Bəzi hallarda şirənin süzülməsi adi çökdürmə əməliyyatı ilə əvəz olunur.

**Qızdırma və soyutma.** Nar şirəsinin tərkibinə daxil olan zülalları koagulyasiya etmək, yəni pıxtalaşdırmaq və fermentləri fəaliyyətdən saxlamaq üçün, alınmış nar şirəsi ani olaraq 70-80°C –dək qızdırılır və dərhal 35-40°C-dək soyudulur. Şirənin ani zamanda qızdırılması həm də istehsal edilən şirədə çöküntü əmələ gəlməsinin qarşısını alır.

**Sentrifuqadan keçirmə.** Nar şirəsinin tərkibində qalan asılı hissələri təmizləmək üçün şirə 4500-6000 dövr/dəqiqə fırlanma sürəti olan sentrifuqadan keçirilir.

Təbii nar şirəsi istehsalı üçün nəzərdə tutulan nar şirəsi bu əməliyyatdan sonra təkrar filtrasiyadan keçirilir, qızdırılır və konservləşdirilir.

Lakin müxtəlif tərkibli aromatlı nar konsentratlarının istehsalı üçün nəzərdə tutulan şəffaf nar şirəsi qatılaşdırılmaq üçün vakuum buxarlandırma qurğusuna daxil olur. Buxarlandırmaya daxil olmazdan əvvəl şirənin tərkibinə reseptə uyğun olaraq aromatləşdirici maddələr və əlavələr qarışdırılır. Bu əməliyyat xüsusi qarışdırıcı qurğusu olan tutumlarda aparılır. Şirənin vakuum şəraitində

buxarlandırılması üçün 3 və ya 4 pilləli buxarlandırma qurğularından istifadə edilir. Bu əməliyyatın aparılması üçün İtaliya, Yuqoslaviya və yaxud da Rusiyada istehsal edilmiş vakuüm – buxarlandırma qurğuları daha məqsədəuyğun sayılır.

Apardığımız tədqiqatlarda əsasən Rusiyada istehsal edilmiş bir və üç pilləli vakuüm buxarlandırma qurğularından istifadə edilmişdir.

**Buxarlandırma (qatılaşdırma).** Bu əməliyyatın aparılması üçün şəffaf nar şirəsi buxarlandırıcı aparatın I pilləsinə daxil olur. Tədricən aparatın daxilində atmosfer təzyiqi 640 mm civə sütunu təzyiqinə endirilir. Bu zaman şirənin qaynama temperaturu 55-58°C-dək aşağı düşür.

Buxarlandırma prosesi zamanı tədricən vakuümün səviyyəsi aparatın daxilində 300-350 mm civə sütunu təzyiqinədək aşağı endirilir.

Nar şirəsinin buxarlandırılaraq qatılaşdırılması üçün Macarıstan, Yuqoslaviya və İtaliyada istehsal edilmiş vakuüm – aparatlardan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur. Əgər bu qurğular olmasa onda Rusiyada istehsal edilmiş və vakuüm – nasosla təchiz edilmiş VNIİKOP aparatından istifadə etmək olar.

Nar konsentratının buxarlandırılmasında proses mərhələli aparılır. Adətən 3 mərhələli buxarlandırma qurğuları tətbiq edilir.

Buxarlandırma prosesi zamanı qatılaşdırılan məhsulun bərabər səviyyədə qızmasına nail olmaq üçün aparatın daxilində olan qarışdırıcı qurğu işə salınır. Qarışdırıcı vintin hərəkət sürəti çox olmamalıdır. Qatılaşdırılan məhsulun hazır olmasını yoxlamaq üçün məhsuldan nümunə götürülərək refraktometr vasitəsilə quru maddənin miqdarı yoxlanılır. Əgər quru maddənin miqdarı tələb olunan səviyyədə olarsa, bu zaman buxarlandırma prosesi dayandırılır. Nar konsentratının hazır olmasını aerometr vasitəsi ilə də sıxlığa görə təyin edirlər. Bu əməliyyat məhsulun temperaturu 20°C-yə endirildikdən sonra sonra həyata keçirilir. Nar konsentratının sıxlığı  $n_{20}^D = 1,274$  olmalıdır. Hazır məhsulun vakuüm – aparatdan boşaldılması prosesi sıxlıq 0,011 – 0,017 qədər aşağı olduqda aparılır, çünki məhsul soyudulduqda onun sıxlığı artır. Buxarlandırma prosesinin sonunda məhsulun tərkibinə aromatlaşdırıcı maddələr və vitaminlər, reseptə uyğun olaraq əlavə edilir, sonra məhsul dərhal qatılaşdırmaya ötürülür.

**Qablaşdırma.** Aromatlı nar konsentratı növlərinin qablaşdırılması məhsulun istifadə olunduğu sahələrdən asılıdır. Qatılaşdırılmış nar konsentratlarının qablaşdırıldığı taralar ilk növbədə işıq şüası keçirməməli və hermetik olmalıdır. Yarımfabrikat halında istifadə olunan nar konsentratları, həcmi 15 və 50 litr olan ağac çəlləklərdə də qablaşdırıla bilər.

Aromatlaşdırılmış nar konsentratının qablaşdırıldığı tara standartın tələblərinə cavab verməlidir. Bundan əlavə məhsulun tərkibi və qablaşdırıldığı tara növü ekoloji tələblərə də uyğun gəlməlidir. Əgər aromatlı nar konsentratı şüşə taralarda qablaşdırılırsa, bu zaman taralar qablaşdırılmaya xüsusi təlimata müvafiq olaraq hazırlanmalıdır.

Nar konsentratı taralara qablaşdırıldıqdan sonra taraların ağzı xüsusi tənəkə materialdan hazırlanmış və xüsusi rezin həlqə ilə təmin olunmuş qapaqla hermetikləşdirilir və sonrakı olduqca vacib əməliyyata – sterilizasiyaya ötürülür.

Xırda tutumlu (0.5-1.0 litr) taralarda qablaşdırılmış nar konsentratları 15 dəqiqə ərzində sterilləşdirilir. Əgər hazır məhsul tutumu 2.0 litr olan tarada qablaşdırılırsa, bu zaman sterilləşdirmə müddəti 25 dəqiqə ərzində davam etdirilir.

Bu proses avtoklavlarda və yaxud da fasiləsiz işləyən pasterizatorların köməyi ilə yerinə yetirilir. Əməliyyat başa çatdıqdan sonra məhsul avtoklavdan boşaldılır və anbara ötürülür.

Anbarda, xüsusi saxlanma rejimlərində məhsulla dolu taralar qısa müddət ərzində saxlanıldıqdan sonra, onların səthinə yarıq (etiket) yapışdırılır və yenidən, ticarət müəssisələrinə göndərilənədək saxlanmaya ötürülür.

Hazır nar konsentratlarının keyfiyyət göstəriciləri Dövlət Standartının bütün tələblərinə tam cavab verməlidir. İlk növbədə məhsulun xarici görünüşü və konsentrasiyası (qatılığı) tələb edilən səviyyədə olmalı, həll olan quru maddələrin miqdarı 57-65 % arasında dəyişməlidir.

Nar konsentratlarının tərkibində ümumi turşuluq, limon turşusuna görə 5.0 %-dən az olmamalıdır. Əla növ aromatlı nar konsentratının tərkibində pektin maddələri olmamalı, birinci növ konsentratlarda isə - 0.35 %-dən çox olmamalıdır.



Bundan başqa 1 kq konsentratda qalayın miqdarı 200 mq-dan, misin miqdarı isə 50 mq –dan çox olmamalıdır.

Konsentrat suda tam həll olmalıdır.

1 ton aromatlaşdırılmış nar konsentratı istehsalına, əgər məhsulun tərkibindəki həll olan quru maddələrin miqdarı 57 % olarsa, bu zaman həll olan quru maddələrin miqdarı 10 % olan 6308 kq təbii nar şirəsi tələb olunur. Əgər hazır məhsulun quru maddəsinin miqdarı yüksək olarsa, onda götürülən nar şirəsinin miqdarı da, uyğun olaraq artırılır.

### **3.3. Aromatlı nar konsentratları istehsalında vakuum rejimlərin hazır məhsulların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi**

Nar xammalından müxtəlif tərkibli nar konsentratlarının istehsalı üsulundan asılı olaraq məhsulun keyfiyyət göstəriciləri müxtəlif olur. Yüksək keyfiyyətli nar konsentratları vakuum şəraitində məhsulu qatılaşıdırıldıqda əldə edilir. Bu məqsədlə ən çox istifadə edilən vakuum – buxarlandırma qurğuları İtaliyanın “Tito-Manzini”, Yuqoslaviyanın “Edinstvo”, tipli vakuum – buxarlandırıcı qurğularıdır.

Bu qurğuların iş prinsipləri təxminən bir-birinə yaxşı olsa da belə məhsulun qatılaşıdırılması zamanı tətbiq edilən vakuum rejimləri müxtəlifdir.

Xüsusilə tərkibi aromatl maddələrlə zənginləşdirilmiş nar konsentratlarının istehsalı hazırda böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Aromatlı nar konsentratlarının istehsalı mütləq vakuum şəraitində aparılmalıdır. Əks təqdirdə konsentratın tərkibinə daxil edilmiş aromatlaşdırıcı maddələr parçalanmaya məruz qala bilər.

Aromatlı nar konsentratları istehsalında Rusiyada istehsal edilmiş vakuum aparatlardan da istifadə edilir. Bu aparatlar məhsuldarlığına görə bir çox xarici ölkə qurğularını geridə qoyur. Lakin bu aparatlar hazırda az istehsal edildiyindən emal sənayesinin tələbatını tam təmin etmir.

Apardığımız tədqiqatlar zamanı tərkibi müxtəlif aromatlaşdırıcı maddələrlə zənginləşdirilmiş nar konsentratı nümunələri hazırlanmışdır. Həmçinin bu nar

konsentratları müxtəlif vakuum rejimlərində hazırlanmış və tərkibi laboratoriya şəraitində yoxlanıldıqda müəyyən olunmuşdur ki, vakuumun səviyyəsindən asılı olaraq nar konsentratlarının keyfiyyət göstəriciləri müxtəlif olur. Xüsusilə tərkibi vakuum, zəfəran ekstraktı, mentolla, nizinlə zənginləşdirilərək hazırlanmış nar konsentratları çox xoşagələndirici –keyfiyyət göstəricilərinə malik olmuş və uzun müddət saxlandıqda belə öz keyfiyyət göstəricilərini saxlamışdır.

Nar konsentratlarının hazırlanmasında istifadə olunan nar xammalı sortunun da əhəmiyyəti böyük olmuşdur. Çəhrayı və Azərbaycan gülöyşəsi nar sortlarından hazırlanmış nar konsentratlarının orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəriciləri yüksək olmuşdur. Vakuumda buxarlandırma üsulu ilə hazırlanmış nar konsentratlarının xarici görünüşü, xüsusən də rəngi yaxşı saxlanılmaqla tərkibinə daxil olan aromatl maddələr öz keyfiyyətini yaxşı saxlamışdır.

Nar konsentratlarının yeni çeşidlərinin hazırlanması zamanı müxtəlif vakuum rejimləri tətbiq edilmişdir. Buxarlandırma prosesinin müxtəlif vakuum rejimlərində aparılması aromatl nar konsentratlarının keyfiyyət göstəriciləri də bir-birindən kəskin fərqlənmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, vakuum rejimləri dərinləşdikcə məhsulun xüsusilə rəngi və tərkibində olan C vitamininin miqdarı yaxşı saxlanılmış, əmələ gələn itkinin miqdarı azalmışdır.

Müxtəlif çeşiddə nar konsentratlarının tərkibində vakuum – buxarlandırma rejimlərindən asılı olaraq C – vitamininin dəyişmə dinamikası şəkil 2-də verilmiş qrafikdən aydın görünür.

Qrafikdən göründüyü kimi adı tərkibli (yalnız bir komponentli) nar konsentratı ilə müqayisədə tərkibi aromatlşdırıcı maddələrlə (mentol, vanilin, limon turşusu, subtropik meyvə ekstraktları və s.) zənginləşdirilərək vakuum buxarlandırma üsulu ilə hazırlanmış nar konsentratlarının tərkibində C – vitamininin miqdarı yaxşı saxlanılır. Parçalanmaya yalnız C-vitamininin cüzi miqdarı məruz qalmışdır.

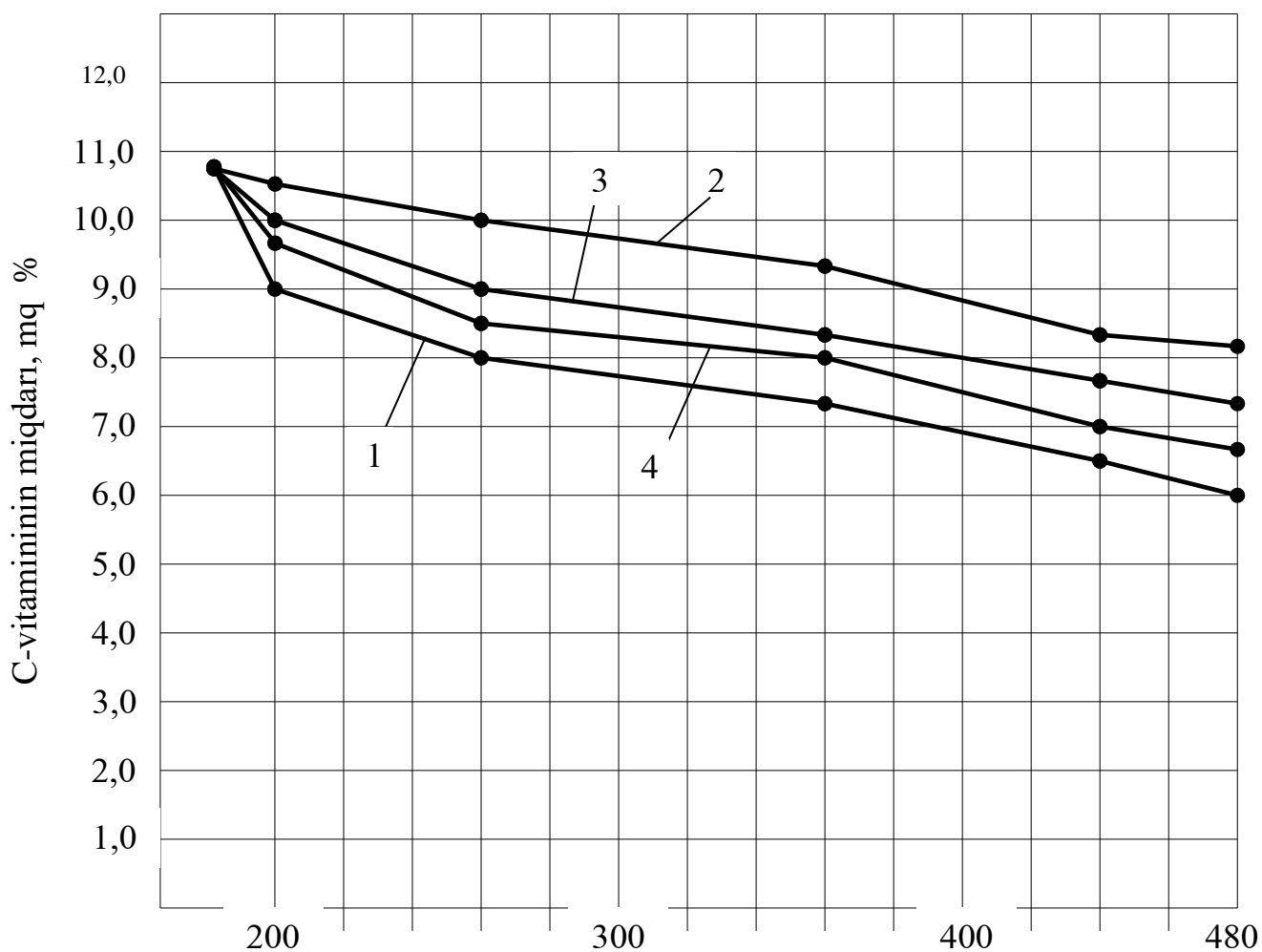
Şəkil 2-də verilmiş qrafikdən göründüyü kimi müxtəlif tərkibli aromatl nar konsentratlarının vakuumda buxarlandırılması rejimlərindən asılı olaraq C –

vitamininin miqdarı dəyişkənliyə uğrayır. Tərkibi mentollu nar konsentratının tərkibində eyni vakuum rejimlərində C – vitamininin miqdarı daha yaxşı saxlanılmışdır. C – vitamininin aktivliyinin ən pis saxlanılan variantı adi tərkibdə pis saxlanılan variantı adi tərkibdə olan nar konsentratında bütün variantlarından aşağı olmuşdur. Qrafikdən aydın görünür ki, C – vitamini vakuunun səviyyəsindən asılı olaraq da müxtəlif formada dəyişir. Daha dərin vakuum rejimlərində qaynama temperaturu aşağı düşdüyündən C – vitamini yaxşı saxlanılır. Lakin vakuunun dərinləşməsi məhsulun tərkibində olan mikroorqanizmlərin bir hissəsinin konservativ formaya keçməsinə səbəb olur. Bu ən çox tərkibi aromatlaşdırıcı maddələrlə zəngin olan məhsullarda özünü biruzə verir. Buna görə də konsentratların istehsalı zamanı temperatur optimumuna riayət olunmalıdır. Əks təqdirdə istehsal edilmiş məhsulun saxlanma müddəti aşağı düşür.

Aromatlaşdırılmış və vitaminləşdirilmiş nar konsentratlarının istehsalı zamanı əsas texnoloji əməliyyat, yarımfabrikat – konsentratın qatılaşdırılması prosesidir. Nar konsentratlarının yüksək keyfiyyətli alınmasında, orqanoleptiki (sensor) və fiziki-kimyəvi göstəricilərinin daha yüksək olmasında buxarlandırma zamanı yaradılan vakuunun səviyyəsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Əgər vakuum rejimləri düzgün seçilməsi, yaxud da buxarlandırma zamanı təzyiqlər fərqi yüksək olarsa, bu zaman konsentratın kimyəvi tərkibi dəyişikliyə uğrayaraq, onun vitamin tərkibi miqdar və keyfiyyətə dəyişəcək, şəkərlərdə karamelləşmə prosesi sürətlənəcək, aşılayıcı və boyaq maddələri parçalanmaya məruz qalacaqdır. Buna görə də tərkibi aromatlaşdırılmış maddələrlə zəngin olan nar konsentratlarının istehsalı üçün avtomatik tənzimləmə qurğuları ilə təchiz edilmiş buxarlandırma qurğuları tələb olunur.

Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində istehsal edilmiş qurğularda bu məhsulları almaq mümkün olsa da, hələlik mövcud sistemlər, qoyulan tələbləri tam ödəmir. Buxarlandırma zamanı ətirli maddələrin bir hissəsi itir.



Şəkil 2. Müxtəlif nar konsentrasiqlarında vakuüm-buxarlandırma rejimlərindən asılı olaraq C – vitamininin dəyişmə dinamikası.

1 – *Adi nar konsentrasiqları – 57 % - li;*

2 – *Mentollu nar konsentrasiqları – 60 % - li;*

3 – *Subtropik meyvə ekstraktlı nar konsentrasiqları – 65 % - li;*

4 – *Ədviyyəli nar konsentrasiqları – 70 % - li.*

Ətirli, aromatlI nar konsentratları istehsalında ən mühüm cəhətlərdən biri, istehsal edilən məhsulun vakuüm şəraitində alınmasıdır. İstehsal olunan məhsulun keyfiyyət göstəriciləri vakuüm – buxarlandırma rejimlərinin optimallığından çox asılıdır.

Hazırda yüksək keyfiyyət göstəriciləri ilə üstünlük təşkil edən qida konsentratları istehsal etmək məqsədilə dünyanın inkişaf etmiş bir çox ölkələrində yeni tipli, avtomat rejimlərində fəaliyyət göstərən, kompüter texnikasının müasir sistemləri ilə təchiz edilmiş vakuüm – buxarlandırma qurğularının yaradılması sahəsində çox böyük həcmli elmi – tədqiqat işləri aparılır ki, bu da mövcud elmi – texniki nailiyyətlərin tətbiqinə əsaslanır.

İstehsal olunan aromatlşdırılmış təbii nar konsentratlarının keyfiyyət göstəricilərinə təsir göstərə biləcək ikinci ən vacib amil, proses zamanı tətbiq edilən vakuüm rejimlərinin, yəni vakuüm səviyyəsinin stabilliyidir. Çünki, məhsulun buxarlandırılması zamanı, hazırda tətbiq olunan mövcud qurğularda vakuümün səviyyəsi müəyyən hədd daxilində dəyişir. Belə ki, məhsulun buxarlanmasından yaranan buxar, qurğunun daxilindəki təzyiqin ani olaraq dəyişməsinə səbəb olur. Əgər bu dəyişmələr minimum səviyyəyə endirilərsə, bu zaman istehsaldan alınan konsentratın keyfiyyəti daha da artacaqdır.

Məhz bu problem dünyanın texnologiya sahəsində çalışan alim və mütəxəssislərini düşündürməlidir.

### **3.4. Müxtəlif temperatur və təzyiq rejimlərinin nar konsentratının orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinə təsiri**

Nar konsentratlarının keyfiyyəti ilk növbədə tədarük olunmuş nar xammalının fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəricilərindən, xammalın emal texnologiyasının müasirlik səviyyəsindən, texnoloji avadanlıqların vəziyyətindən, habelə texnoloji proseslərin düzgün yerinə yetirilməsindən asılıdır.

Nar konsentratlarının orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəriciləri isə ən çox texnoloji əməliyyatlar zamanı yerinə yetirilən istilik əməliyyatları zamanı temperatur və təzyiq rejimlərinin dəyişməsi ilə əlaqədardır.

Nar konsentratının keyfiyyətli olması həm də bilavasitə vakuum – buxarlandırma prosesinin düzgün aparılmasından, temperatur, təzyiq və vakuum rejimlərinin optimallığından çox asılıdır.

Adi atmosfer təzyiqi rejimində qatılaşıdırılaraq istehsal edilən aromatlaşdırılmış nar konsentratlarının ilk növbədə rəngi çox tündləşərək, konsentratın tərkibində karamelləşmə prosesi gedir. Bu isə konsentratın tərkibində olan polifenol və antosian birləşmələrinin, taninlərin, aşıləyıcı maddələrin parçalanmasına səbəb olur.

Nar konsentratlarının vakuum şəraitində istehsalı zamanı qatılaşıdırma prosesi dərin vakuum rejimlərində aparıldıqda, məhsulun orqanoleptiki göstəriciləri yaxşı saxlanılır. Qatılaşıdırma prosesinin oksigensiz mühitdə yerinə yetirilməsi bunun əsas səbəbi kimi izah olunur.

Nar konsentratlarının keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olması həm də temperatur və təzyiq rejimlərinin stabilliyindən asılıdır. Çünki temperatur və təzyiq rejimlərinin tez-tez dəyişməsi məhsulun kimyəvi tərkibinin dəyişməsinə, xüsusən də boyaq maddələrinin – antosianların parçalanmasına səbəb olur.

Aparılan tədqiqat işləri nəticəsində alınmış yeni tərkibli aromatlaşdırılmış nar konsentratlarının orqanoleptiki (sensor) və fiziki-kimyəvi göstəriciləri öyrənilmişdir.

Tədqiqatlar əsasında müəyyən olunmuşdur ki, aromatlə nar konsentratlarının orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəriciləri, mövcud texnologiyə ilə istehsal olunmuş nar konsentratlarının müvafiq göstəricilərindən xeyli çox fərqlənir və tərkib etibarilə üstünlük təşkil edir.

Tədqiq edilən aromatlə nar konsentratlarının orqanoleptiki göstəriciləri 4-cü cədvəldə göstərilmişdir:

4-cü cədvəldən göründüyü kimi müxtəlif tərkibli aromatlə nar konsentratlarının orqanoleptiki göstəriciləri bəzi parametrlər üzrə (məsələn, konsentrasiyə) bir-birinə oxşar olsa da, digər göstəricilərə görə bir-birindən fərqlənirlər və hər birinin məhsulun texnologiyasına görə bir-birindən fərqlənirlər və hər birinin məhsulun texnologiyasına müvafiq xarakterik əlamətləri vardır.

Bundan başqa göstəricilərinə görə bir-birindən seçilən konsentratlar həm də energetik dəyərliliyinə görə də bir-birinə oxşamır.

### Aromatlı nar konsentratlarının orqanoleptiki göstəriciləri

Cədvəl 4.

Göstəricilərin növləri	Rəng	Konsistensiya	İy	Dad
Mentollu nar konsentratı	Tünd qırmızı	Qatı şərbətlər	Açıq seçilən, meyvə və mentola xarakterik	Azca büzüşdürücü, xoş turşa-şirin
Ədviyyəli nar konsentratı	Tünd çəhrayı	Qatı şərbətəbənzər	Spesifik	Xoş, büzüşdürücü turşa-şirin
Vitamin və vanilli nar konsentratı	Tünd qırmızı	Qatı bəhməzə bənzər	Vanil ətirli, meyvə xarakterik	Xoş, azca büzüşdürücü turşa-şirin
Sitrus ekstraktlı nar konsentratı	Tünd qırmızı	Qatı bəhməzə bənzər	Sitrus ətirli, meyvəyə xarakterik	Sitrus aromatl, turşa-şirin

Müxtəlif nar sortlarından hazırlanmış aromatlı nar konsentratlarının fiziki-kimyəvi tərkibi 5 – ci cədvəldə verilmiş göstəricilərindən aydın görünür. Cədvəldə çəhrayı gülöyşə, Bala Mürsəl və Vələs nar şirəsindən hazırlanmış konsentratların fiziki-kimyəvi parametrlərinin müqayisəli təhlili verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi quru maddənin miqdarına görə çəhrayı gülöyşə nar sortu digər sortlardan seçilir. Həmçinin leykoantosianların miqdarı da bu sortun şirəsində və ondan hazırlanan konsentratda yüksəkdir. Lakin pH-ın miqdarı digər sortların şirəsi ilə müqayisədə aşağıdır.

**Müxtəlif nar sortlarından hazırlanmış aromatl nar konsentratının fiziki-kimyəvi tərkibi**

Cədvəl 5.

Göstəricilər	Çəhrayı gülöyşə sortu		Bala Mürsəl sortu		Vələs nar	
	Şəffaf şirə	Konsentrat	Şəffaf şirə	Konsentrat	Şəffaf şirə	Konsentrat
Quru maddə, %	13,6	70,2	12,8	70,5	11,7	70,4
Ümumi şəkər, %	12,65	26,23	12,46	26,20	12,53	26,30
İnvert şəkər, % O cümlədən						
Qlükoza	6,50	14,08	7,41	13,85	6,75	14,2
Fruktoza	5,34	9,49	4,32	9,80	4,94	9,14
Saxaroza, %	0,81	2,66	0,73	2,55	0,84	2,96
Turşuluq (limon turşusuna görə) %	2,27	12,70	2,31	12,75	2,33	12,72
Ümumi azot, %	0,52	2,37	0,47	2,18	0,50	2,24
Aminli azot, %	0,038	0,25	0,028	0,18	0,031	0,21
pH	3,68	3,51	3,74	3,58	3,85	3,70
Kül maddələri, %	0,33	1,15	0,30	1,12	0,34	1,108
Leykoantisianlar, mq %	2875,0	1950,0	2580,0	1870,0	2340,0	1731,0
Katexinlər	1,03	3,17	1,06	3,24	1,08	3,37

Nar konsentratlarının saxlanması zamanı onların tərkibi tədricən dəyişikliyə uğrayır. Bu ilk növbədə konsentratın qablaşdırılması üsulundan və qablaşdırıldığı taranın növündən asılıdır.

Hər nar sortundan hazırlanmış nar konsentratlarının saxlanma müddəti və rejimlərindən asılı olaraq rənginin dəyişməsi 6-cı cədvəldə göstərilmişdir.



**Müxtəlif nar sortlarından istehsal edilmiş aromatl nar  
konsentratlarının saxlanması zamanı rənginin dəyişməsi  
(vahid optiki sıxlıqda)**

Cədvəl 6.

Saxlama şəraiti	Çəhrayı gülöyşə sortu		Bala Mürsəl		Vələs nar	
	Şirə	Konsen- trat	Şirə	Konsen- trat	Şirə	Konsen- trat
Saxlanmadan əvvəl	0,350	0,545	0,320	0,530	0,275	0,510
0 <sup>0</sup> C–də saxlama						
6 ay	0,343	0,538	0,317	0,528	0,270	0,508
12 ay	0,340	0,537	0,315	0,525	0,270	0,507
3–5 <sup>0</sup> C–də saxlama						
6 ay	0,341	0,536	0,317	0,529	0,273	0,508
12 ay	0,340	0,535	0,316	0,528	0,272	0,509
18–20 <sup>0</sup> C–də saxlama						
6 ay	0,338	0,540	0,316	0,526	0,270	0,507
12 ay	0,337	0,540	0,316	0,525	0,270	0,505
35 <sup>0</sup> C – də saxlama						
6 ay	0,330	0,535	0,310	0,520	0,267	0,501
12 ay	0,325	0,530	0,310	0,515	0,265	0,495

Cədvəldən görüldüyü kimi konsentratların rənginin yaxşı saxlanılmasında, saxlanma rejiminin böyük rolu vardır.

Saxlanma temperaturu artdıqca konsentratların rəng göstəricilərinin dəyişməsi sürətlənir. Düzdür, rəngin dəyişilməsini adi gözlə müşahidə etmək mümkün deyildir.

Məhsulun optiki sıxlığının təyini zamanı, bu hal özünü aydın biruzə verir. Xüsusilə çəhrayı gülöyşə nar sortundan hazırlanmış aromatl, mentollu nar konsentratının rəng parametrləri hətta (35<sup>0</sup> C) rejimlərində belə uzun müddət saxlanıldıqda, olduqca az dəyişir. Tərkibində C –vitamini və üzvi turşular çox olan

nar sortlarından hazırlanmış nar konsentratlarının boyaq maddələrinin saxlanma zamanı parçalanması sürətli olur.

İri tutumlu (50 – 100 kq) çəlləklərdə və bidonlarda qablaşdırılmış nar konsentratlarının rəng göstəriciləri xırda taralarda qablaşdırılmış məhsullarla müqayisədə tez dəyişir. Buna görə də yarımfabrikat halında qablaşdırılmış nar konsentratlarını uzun müddət saxlamaq olmaz.

Apardığımız tədqiqat işləri nəticəsində hazırlanmış aromatlı nar konsentratlarından müxtəlif qablaşdırılmış alkoqolsuz içkilərin hazırlanması və onların orqanoleptiki göstəricilərinin yoxlanılması da öz həllini tapmışdır. Lakin bu problem yeni tədqiqat işinin mövzusu olduğundan, bizim tədqiqatlarda öz əksini tapmamışdır.

### **3.5. Aromatlı nar konsentratlarının adi konsentratlardan üstünlüyü və saxlanma müddətləri**

Adi konsentratlardan fərqli olaraq tərkibi aromatlaşdırıcı maddələrlə zənginləşdirilmiş yeni növdə nar konsentratlarının keyfiyyət göstəriciləri yüksək olmaqla yanaşı orqanizm üçün müalicəvi əhəmiyyətə də malikdir.

Adi nar konsentratlarının tərkibində həll olan quru maddələrin miqdarı 40-55% civarında dəyişir. Çünki, adi atmosfer təzyiqi şəraitində qatılaşdırma əməliyyatının aparılması zamanı məhsulda gedən karamelləşmə və melanoid əmələgəlmə nəticəsində məhsulun keyfiyyəti aşağı düşür.

Adi üsulla konservləşdirilmiş nar konsentratlarının saxlanma müddəti, vakuum şəraitində hazırlanmış konsentratlara nisbətən xeyli aşağı olur.

Tərkibi aromatlaşdırıcı maddələrlə zənginləşdirilmiş nar konsentratlarının saxlanma müddətlərinin artmasının bir səbəbi də onların tərkibinə vurulan aromatlaşdırıcı maddələrin konservləşdirici və antibakterial təsiridir.

Adi üsulla hazırlanmış nar ekstraktlarının maksimum saxlanma müddəti 3-4 il təşkil edir. Bu müddətdən sonra məhsulların tərkibində kimyəvi dəyişikliklər baş verir və məhsulun keyfiyyəti pisləşməyə başlayır. Bunun qarşısını almaq üçün məhsulun saxlanma şəraitini dəyişirlər. Əgər məhsulu temperaturu  $+3 - +5^{\circ} \text{C}$

rejimdə saxlayarsa, bu zaman saxlanma müddəti artır, məhsulun tərkibində kimyəvi çevrilmələr baş vermir.

Vakuum buxarlandırma üsulu ilə isthesal edilmiş nar konsentratlarının saxlanma müddəti adi şəraitdə belə 5-7 ilə qədər davam edir. Əgər tərkibi aromatl maddələrlə zənginləşdirilərsə və saxlanma şəraitinin temperaturu  $+3 - +5^{\circ}$  C olarsa, onda bu məhsulların saxlanma müddəti 10-12 ilə qədər arta bilər.

Nar konsentratlarının saxlanması zamanı onların kimyəvi tərkiblərinin dəyişməsi ilə yanaşı orqanoleptiki göstəriciləri də dəyişməyə başlayır.

Aromatlaşdırıcı nar ekstraktları və konsentratları spirtsiz içkilər istehsalı üçün əsas xammal növlərindən biridir. Su ilə müəyyən nisbətlərdə qarışdırmaqla bu konsentratlardan müxtəlif növ içkilər istehsal etmək mümkündür.

Nar konsentratlarının qidalılıq dəyəri onun tərkibinə daxil olan komponentlərdən asılıdır.

Apardığımız tədqiqatlarda nar konsentratları 4 variantda hazırlanmışdır. Hər bir variant konsentratın dad-keyfiyyət göstəriciləri bir-birinə bənzəmir. Bu onların tərkibinə daxil olan komponentlərin miqdarı ilə izah olunur. Hazırlanmış aromatl nar konsentratlarının bir yeyinti məhsulu kimi əhəmiyyəti olduğu kimi həm də müalicəvi əhəmiyyətini də qeyd etmək lazımdır. Çünki istehsal edilmiş konsentratların tərkibi həm də vitaminlərlə zənginləşdirilmişdir. Məlumdur ki, konsentratların istehsalı texniki proseslərlə sıx əlaqədardır. Yüksək temperatur nar konsentratının tərkibində olan C-vitamininin bir hissəsi parçalanmaya məruz qaldığından emal prosesinin sonuna yaxın konsentratın tərkibinə əlavə olaraq C, B qrupu vitaminləri əlavə edilmişdir ki, bunun da nəticəsində alınmış məhlulun qidalılıq dəyəri ilə yanaşı vitamin aktivliyi də yüksəlmişdir. Adi nar konsentratı (ekstrakt) ilə müqayisədə təklif edilən yeni, aromatl nar konsentratı orqanizmə əvvəlkindən 3 dəfə çox enerji verir. Bu onun keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olması ilə əlaqədardır.

Tərkibi aromatlaşdırıcı maddələrlə aromatlşdırılmış nar konsentratlarının bizim apardığımız tədqiqatlarda 3 nümunəsi hazırlanmışdır. Bunlar əsasən mentollu, subtropik bitki ekstraktlı və ədviyyəli nar konsentratlarıdır. Bu

konsentratların hər üçü həm tərkibinə, həm də orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə bir-birindən fərqlənirlər.

Bu konsentrat nümunələrinin adi nar konsentratı və narşərabdan üstünlüyü ilk növbədə istehsal texnologiyasının və texnoloji proseslərin müxtəlifliyidir. Bundan başqa aromatlaşdırılmış, vitaminli nar konsentratlarının qazlaşdırılmış spirtsiz içki istehsalı zamanı buketinin yüksək olması dad-keyfiyyət göstəricilərinin yaxşı olmasıdır. Tərkibi və göstəricilərinə görə üstünlük təşkil edən bu məhsulların söz yox ki, saxlanması zamanı keyfiyyət göstəriciləri də yaxşı saxlanılacaqdır.

Bu konsentrat növlərinin tərkibinə konservləşdirici xüsusiyyətinə malik maddələr əlavə edildiyindən saxlanma müddətləri də adi nar konsentratlarından çoxdur. Qeyd etmək lazımdır ki, nar konsentratlarının saxlanması zamanı tərkibinin dəyişikliyə uğrayan əsas müddətləri boyaq və aşı maddələri, həm də C-vitamininin miqdarı tədricən azalmağa başlayır. Bu konsentratların saxlanma şəraitindən və qablaşdırıldığı qabın növündən asılı olaraq müxtəlif formalarda olur.

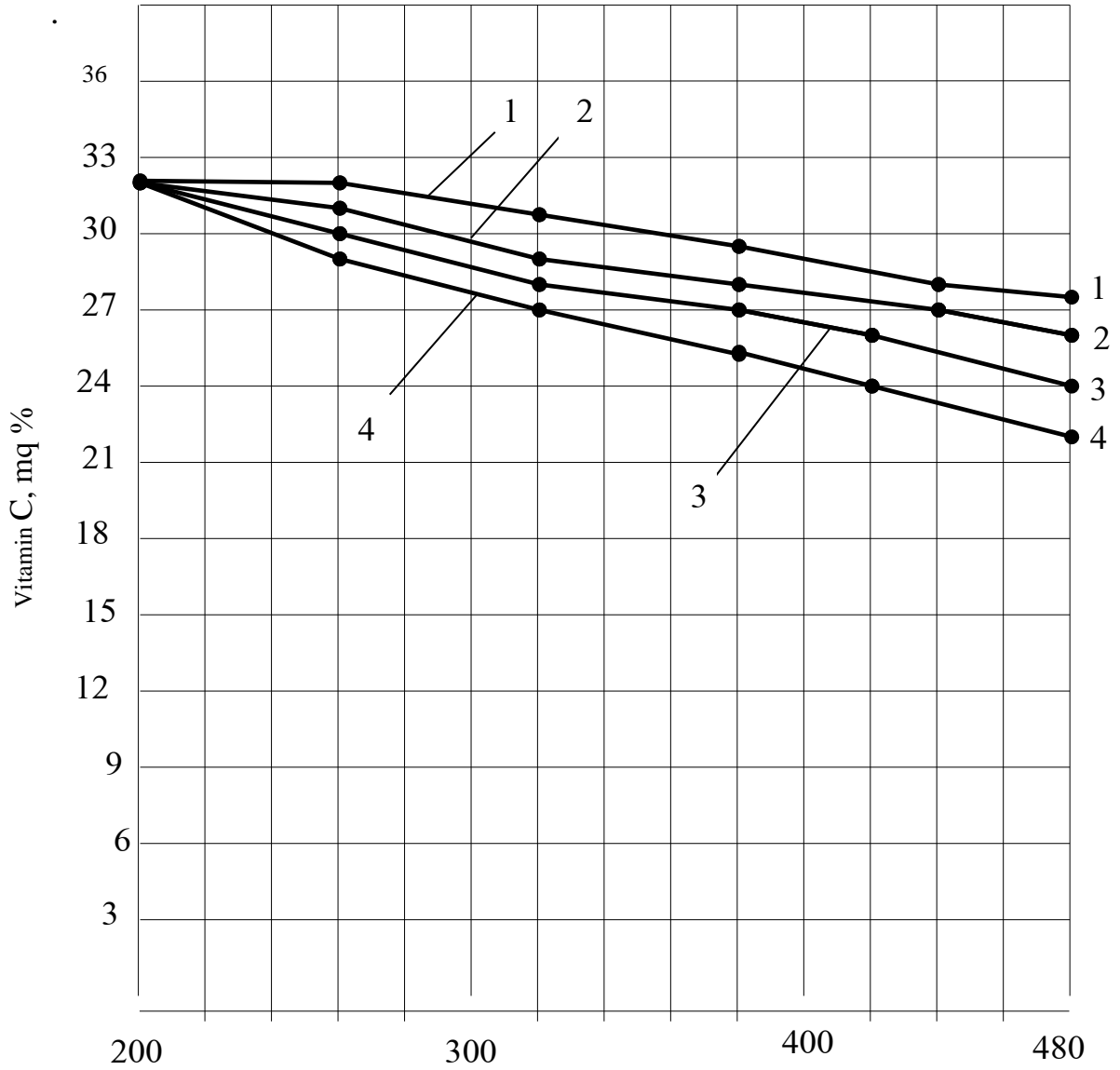
Tədqiq edilmiş aromatlı nar konsentratlarının saxlanması zamanı onların tərkibində C-vitamininin dəyişmə dinamikası şəkil 3-də verilmiş qrafikdə göstərilmişdir. C-vitamininin saxlanma müddəti artdıqca aşağı düşməsi tədqiq edilən konsentratlarda qanunauyğunluq təşkil etsə də bəzi variantlarda C-vitamininin miqdarı sabit qalmışdır.

Qrafikdən görüldüyü kimi saxlanılan aromatlı nar konsentratı nümunələrindən mentolu və subtropik meyvə ekstraktlı konsentratların tərkibində 1 (bir) il saxlanma müddətində C-vitamininin miqdarı çox cüzi azalmış və demək olar ki, rəng dəyişməsi də müşahidə olunmamışdır.

Digər konsentrat nümunələrində C-vitamininin azalması bir qədər nəzərə çarpır. Ən çox C-vitamini azalması adi nar konsentratında özünü göstərir. Aşağıdakı 3-cü şəkildə əks etdirilən qrafikdən görüldüyü kimi tərkibi vitaminlərlə zənginləşdirilmiş aromatlı nar konsentratlarının tərkibində C-vitamininin saxlanma müddətindən asılı olaraq azalması çox azdır.

Lakin adi nar konsentratında (4) bu özünü daha aydın göstərir. C – vitamininin sürətlə azalması nar konsentratlarının uzun müddət saxlanması (3-5 il) zamanı daha aydın nəzərə çarpır.

Ümumiyyətlə bizim aldığımız aromatlı nar konsentratlarının bütün göstəriciləri adi ekstraktalardan yüksək olmuşdur.



Şəkil 3. Aromatlı nar konsentratlarının saxlanma müddətindən asılı olaraq tərkibində C- vitamininin dəyişmə dinamikası

- 1 – Vitaminli nar konsentratları;
- 2 – Mentollu nar konsentratı;
- 3 – Sitrus ekstraktlı nar konsentratı;
- 4 – Ədviyyəli nar konsentratı.

Alınmış yeni növdə aromatlq nar konsentratları keyfiyyət göstəricilərinə görə fərqləndiyi üçün tətbiq sahələri də genişdir.

Qida sənayesinin bir çox sahələrində bu ekstraktlar və konsentratlardan istifadə etmək əhəmiyyətlidir.

Konsentratların istehsalında ən mühüm aspektlərdən biri istehsal prosesində əmlə gələn tullantıların miqdarının aşağı salınmasıdır. Bu baxımdan konsentratların istehsalında maksimum nar şirəsindən istifadə olunmuş və filtrasiya prosesində əmlə gələn nar şirəsi çöküntüsündən (tanin) tanin maddəsi istehsalında istifadə olunmuşdur. Əmlə gələn nar qabığı tullantılarından təbii boyaq maddələri, göndəri aşılamaq üçün preparatlar və limon turşusu istehsal edilir. Aparılan bütün tədqiqatlar dünya və avropa standartları səviyyəsində yerinə yetirilmişdir.

Ümumiyyətlə aparılan tədqiqatlar bir daha onu deməyə imkan verir ki, müxtəlif tərkibli nar şirəsindən yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik, aromatlq, nar konsentratlarının istehsalı ən əhəmiyyətli problemlərdən sayılmaqla tullantısız texnologiyanın tətbiqinə geniş imkanlar yaradır.

## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Tərkibi müxtəlif aromatlaşdırıcı maddələrlə zənginləşdirilmiş və müxtəlif qatılıq dərəcəsinə malik olan nar konsentratlarının istehsalı müasir emal sənayesi üçün ən aktual problemlərdən sayılır. Aparılan tədqiqatlar əsasında aromatlının nar konsentratlarının orqanoleptiki, fiziki – kimyəvi və texnoloji göstəriciləri müəyyənləşdirilmişdir ki, bunun da sayəsində əldə edilən məlumatlara istinadən, aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

1. Müxtəlif qatılıq və aromatlının nar konsentratları istehsal etmək üçün həm yabani halda sərbəst bitən və həm də mədəni halda yetişdirilən nar sortlarından istifadə edilməsi, kimyəvi tərkibi xeyli zəngin olan pəhriz və müalicəvi əhəmiyyət kəsb edən yeni çeşidli qida məhsullarının istehsalına imkan yaradır.

2. İstehsal edilən aromatlının nar konsentratlarının keyfiyyəti, istehsalda istifadə olunan nar sortlarının kimyəvi tərkibində, növündən, becərmə şəraitindən və emaladək saxlanma üsullarından çox asılıdır.

3. Aromatlının nar konsentratlarının mövcud texnologiya ilə istehsal edilmiş nar konsentratlarından əsas üstünlüyü odan ibarətdir ki, aromatlının nar konsentratı nümunələri həm reseptur tərkibinə görə və həm də istehsal texnologiyasında dəyişikliklər edilməklə istehsal olunmuşdur.

4. Aromatlının nar konsentratlarının buxarlandırılması prosesi nisbətən dərin vakuum rejimlərində ( $300 \div 350 \text{ mm. c. st}$ ;  $350 \div 420 \text{ mm. c. st}$ ) aparıldığından istehsal edilmiş məhsulu həm orqanoleptiki və həm də fiziki – kimyəvi göstəriciləri yaxşı saxlanılmışdır.

5. Müxtəlif temperatur və təzyiq rejimlərində aparılan buxarlandırma prosesi zamanı nar konsentratlarının tərkibində boyaq maddələrinin, xüsusilə antosian və antosianidin birləşmələrinin cüzi miqdarda parçalanması, texnoloji proseslərin aparılmasında temperatur və təzyiq rejimlərinin optimal olmasını şərtləndirir.

6. Aromatlının nar konsentratlarının adi nar konsentratlarına nisbətən keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olmasının əsas səbəbi ondan ibarətdir ki, adi atmosfer təzyiqində qatılaşıdırılaraq istehsal edilmiş nar konsentratlarının ilk növbədə rəngi çox tündləşməklə, konsentratın tərkibində yüksək temperaturun təsirindən

karamelləşmə prosesinin getməsi nəticəsində tanin və aşı maddələrinin parçalanması baş verir, lakin aromatlının nar konsentratlarının istehsalı vakuumda, aşağı temperatur rejimlərində aparılır.

7. Tərkibi aromatlaşdırıcı maddələr və vitaminlərlə zənginləşdirilmiş nar konsentratları mövcud nar ekstraktlarından həm tərkibinə və həm də sensor göstəricilərinə görə üstün olub, kulinariyada, qida sənayesinin digər sahələrində və hətta təbabətdə də istifadə edilə bilər.

8. Tərkibinə aromatlaşdırıcı maddələr və ədviyyə maddələri əlavə edilərək hazırlanmış nar konsentratlarının uzun müddət saxlanması zamanı, konsentratların tərkibində olan C – vitamininin miqdarı yaxşı saxlanılmaqla öz aktivliyini itirmir.

9. Tərkibi aromatlaşdırıcı maddələrlə zənginləşdirilmiş yeni növdə nar konsentratlarından qazlaşdırılmış alkoqolsuz içki istehsalında və şərabçılıqda alınan yeni növ şərab məhsullarının qidalıq dəyəri və sensor göstəriciləri yüksəlidir.

10. Aromatlaşdırılmış nar konsentratlarının tərkibi aromatik və dadverici maddələrlə zəngin olduğundan bu məhsulların qablaşdırılması prosesi vakuum şəraitində həcmi az olan hermetik bağlanan qablarda aparılmalı və standartın tələblərinə uyğun olan şəraitdə saxlanılmalıdır.

## Ə D Ə B İ Y Y A T



1. Fərzəliyev E. B. Qida məhsullarının müasir tədqiqat üsulları. – Bakı.: “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı, 2014. – 365 s.
2. Fərzəliyev E. B., Əliyev Ə. Y. Yeyinti məhsullarının ümumi texnologiyası. – Bakı.: “İqtisad Universiteti” nəşriyyatı, 2005. – 392 s.
3. Qasimov M. Ə. Azərbaycanın boyaq bitkiləri. – Bakı.; Azərnəşr, 1980. – s. 62 – 65.
4. Quliyev H. A. Azərbaycanda yun ipin xalq üsulu ilə boyadılmasının tarixi və öyrənilməsi haqqında. – Bakı.; Azərbaycan etnoqrafiya məcmuəsi, 1964. – s. 15 – 255.
5. Məhərrəmov M. Ə. Qida məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. – Bakı.: “Avanqard E. H.” MMC, 2012. – 448 s.
6. Mustafayev İ. D., Qasimov M. Ə. Azərbaycanın faydalı bitki sərvətləri. – Bakı.; Azərnəşr, 1992. – s. 137 – 141.
7. Бакучева Г. Н., Пруидзе М. С., Ульянова М. С. Биохимия производства растительных красителей. – Тбилиси.; 1976. – с. 35 – 210.
8. Бачурская Л. Д., Гуляев В. Н. Пищевые концентраты. – М.; Пищевая промышленность, 1976. – с. 6 – 210.
9. Валуйко Г. Г. Биохимия и технология красных вин. – М.; Пищевая промышленность, 1973.
10. Ветчинкин А. Р. Естественные органические красящие вещества. – Саратов, 1966. – с. 10 – 127.
11. Гафизов Г. К., Семочкина Л. Г. Химический состав осадка гранатового сока // Ж. Пищевая промышленность, 1985. № 12. – с. 42.
12. Гуляев В. Н. Технология пищевых концентратов. – М.; Легкая и пищевая промышленность, 1981. – с. 36 – 113.
13. Дамиров И. А., Шукюров Д. З. Лечебное значение граната. – Баку.; Азернешр, 1973. – с. 17 – 58.
14. Денщиков М. Т. Отходы пищевой промышленности и их использование. – М.; Пищепромиздат, 1963. – с. 7 – 115.
15. Запрометов М. И. Биохимия катехинов. – М.; Наука, 1964. – с. 295.

16. Запрометов М. И. Витамины Р и его применение. – М.; 1969. – с. 5 – 10.
17. Ильченко С. Г., Марх А. Т., Фан – Юнг А. Ф. Технология и технохимический контроль консервирования. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 424 с.
18. Карашарлы А. С. Гранат и его использование. – Баку.; Азернешр, 1979. – с. 9 – 117.
19. Кириленко О. А., Сурьянинова Е. И., Линкович О. А. и др. Антибактериальные свойства сока из гранатов различных сортов. // Ж. Консервная и овощесушильная промышленность, 1978. № 12. – с. 12.
20. Лысагор Т. А. Биохимическое исследование гранатов разных районов произрастания и их промышленное использование. Дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. ОТИПП им М. В. Ломоносова. Одесса, 1973.
21. Магеррамов М. А. Теплофизические свойства натуральных и концентрированных плодовоовощных соков. – Баку.: Элм, 2006. – 274 с.
22. Марх А. Т. Биохимия консервирования плодов и овощей. – М.; Пищевая промышленность. 1973. – 371 с.
23. Метлицкий Л. В. Биохимия плодов и овощей. – М.; Экономика, 1970. – с. 78.
24. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош и др.; Под ред. А. И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
25. Пищевая инженерия: справочник с примерами расчетов / Валентас К. Дж., Ротштейн Э., Сингх Р. П. / – Санкт – Петербург,: Профессия, 2004. – 848 с.
26. Практикум по физико – химическим методам анализа. Под ред. О. М. Петрухина. – М.; Химия. 1987. – 245 С.
27. Сабуров И. В., Антонов М. В. Хранения сельскохозяйственного сырья. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1979. – 406 с.

28. Самсонова А. Н. Современная техника концентрирования фруктовых соков. – М.; ЦНИИТЭИпищепром, 1970. – с. 60.
29. Самсонова А. Н. Технология и оборудование сокового производства. – М.; Пищевая промышленность, 1966. – с. 94 – 97.
30. Самсонова А. Н., Ушева В. Б. Фруктовые и овощные соки. – М.; Пищевая промышленность, 1976. София техника, 1976. – с. 361 – 365.
31. Сборник технологической инструкций по производству консервов. – М.; Пищевая промышленность, 1977. – с. 216.
32. Скорикова Ю. Г. Полифенолы плодов и ягод и формирование цвета продуктов. – М.; 1973.
33. Сапожникова Е. В. Пектиновые вещества плодов. – М.; 1965. – с. 93 – 131.
34. Танчев С. С. Антоцианы в плодах и овощах. – М.; Пищевая промышленность, 1980. – с. 183.
35. Технология консервированных плодов, овощей, мяса и рыбы. /Фан – Юнг А. Ф., Флауменбаум Б. Л., Изотов А. К. и др. – М.; Пищевая промышленность. 1980. – 236 с.
36. Технология пищевых производств / А. П. Нечаев, И. С. Шуб, О. М. Анощина и др.; Под ред. А. П. Нечаева. – М.: КолосС, 2008. 768 с.
37. Ушева В. Влияние сернистого ангидрида и аскорбиновой кислоты на потемнение яблочного сока и концентрата. // Ж. Болгарские фрукты, овощи и консервы. 1969, № 5. – с. 24 – 26.
38. Ушева В. Изменение содержания азотистых веществ при производстве плодовых концентратов. Научные труды НИИКП, 1967. выпуск V. – с. 181 – 185.
39. Ушева В., Попов Х., Аралски А. Изменение содержания витамина С в томатном соке в процессе хранения. Науч. труды НИИКП, 1974, вып. XI. – с. 9 – 12.

40. Фан – Юнг А. Ф., Флауменбаум Б. Л., Изотов А. К. Технология консервирования плодов и овощей. – М.; Пищевая промышленность, 1978. – с. 450 – 452.
41. Флауменбаум Б. Л. Проблемы интенсификации технологических процессов консервирования пищевых продуктов. Докторская диссертация. Одесса, 1969. – 300 С.
42. Церевитинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Том 1. – М.: Госторгиздат, 1949. – 619 с.
43. Церевитинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Том 2. – М.; Гостогиздат, 1949. – с. 361 – 375.
44. Шамрай Е. Ф. К проблеме взаимодействие витаминов С и Р. – Киев.; Госиздат УССР, 1962. – с. 72.
45. Biren J. Food Technology, 17, 5 (1967).
46. Fracis F.J Food Technology, 17, 3 (1963).
47. Lepadatu J., Cuende T., Jimenez F. Экспресс информация. // Ж. Пищевая промышленность, 1963, № 48.
48. Sastry L.V.L. and Tischer R.G., Food Technology, 6, 82 (1952).

