ELNUR HEYDƏROV
HASİL FƏTƏLİYEV

QIRMIZI NATURAL ŞƏRABLARIN TEXNOLOGİYASININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

ELNUR ELMAN OĞLU HEYDƏROV
HASİL KAMALƏDDİN OĞLU FƏTƏLİYEV

QIRMIZI NATURAL ŞƏRABLARIN TEXNOLOGİYASININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

(MONOQRAFİYA)

Monoqrafiya Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi Şurası tərəfindən baxılaraq bəyənilmiş və nəşr üçün tövsiyə olunmuşdur (20 noyabr 2015-ci il, protokol №EŞ-02/3.4)

Bakı - "Elm" – 2016

Elmi redaktor: Azərbaycan Kooperasiya Universitetinin professor əvəzi, texnika elmləri doktoru
Vüqar Şahbaba oğlu Mikayılov

Rəy verənlər: Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin professoru, aqrar elmləri doktoru
Nazim Məhəmməd oğlu Yusifov

Gəncə Üzümçülük və Şərabçılıq Təcrübə Stansiyasının direktoru, t.f.d., dosent əvəzi
Mehman Telman oğlu İsmayılov

E.E.Heydərov *(texnika üzrə fəlsəfə doktoru)***, H.K.Fətəliyev** *(texnika elmləri doktoru, professor)*, Qırmızı natural şərabların texnologiyasının təkmilləşdirilməsi. Monoqrafiya. Bakı: "Elm" 2015, 122 səh.

Kitab qırmızı natural şərabların keyfiyyətinin yüksəldilməsi və texnologiyasının təkmilləşdirilməsi yönündə aparılmış tədqiqatlara həsr olunmuşdur. Burada cecə və daraqdan fenol maddələrinin alınma kinetikası, alınan ekstraktdan ekstraktlaşmada istifadə, mayaların və salxımın bərk hissələrinin tədqiqi ilə bağlı məsələlərə geniş yer verilmişdir. Eyni zamanda tədqiqatlarda rəngin formalaşması və keyfiyyətin fiziki-kimyəvi cəhətdən qiymətləndirilməsi məsələləri də əksini tapmışdır. Yeni texnologiyanın təkmilləşmə xüsusiyyətləri, təkmilləşdirilmiş qurğunun quruluşu və iş prinsipləri, texnoloji xəttin sxeminin tərtibi, texnoloji tələblər və iş prinsipi açıqlanmışdır. Sonda işlənib hazırlanmış texnoloji xəttin iqtisadi səmərəsinin hesabatı verilmişdir.

MÜNDƏRİCAT

ÖN SÖZ 4
GİRİŞ 6
1. Keyfiyyətli natural şərab istehsalı problemləri 9
1.1. Natural şərab materialı hazırlanma texnologiyalarının tənqidi təhlili 9
1.2. Keyfiyyətin yüksəldilmə təcrübəsi.....20
1.3. Əzintinin işlənməsinin aparat-texnoloji təminatının müasir təkmilləşdirilmə səviyyəsi.....29
1.4. Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri 40
2. Tədqiqat obyektləri və metodları 41
3. Qırmızı natural şərabların keyfiyyətinin yüksəldilməsi üsullarının əsaslandırılması.....51
3.1. Cecə və daraqdan fenol maddələrinin alınma kinetikasının tədqiqi.....51
3.2. Cecə və daraqdan alınmış ekstraktın tədqiqi.....56
3.3. Ekstraktlaşmada mayaların tədqiqi 59
3.4. Salxımın bərk hissələrinin tədqiqi.....61
3.5. Əzintinin tədqiqi 73
3.6. Rəngin formalaşması və dayanıqlılığının tədqiqi 77
3.7. Keyfiyyətin fiziki-kimyəvi cəhətdən qiymətləndirilməsi 86
4. Eksperimental ekstraktlaşma texnologiyasının və aparat təminatının işlənməsi 90
4.1. Analoqlar və prototipin tənqidi 90
4.2. Təkmilləşdirilmə istiqaməti 90
4.3. Təkmilləşdirilmiş eksperimental ekstraktorun texnoloji və konstruktiv xüsusiyyətləri 91
4.4. Quru maddələrlə zəngin şərab materialı hazırlanmasının təkmilləşdirilmiş texnoloji xətti 95
4.5. Təkmilləşdirilmiş qurğunun iqtisadi səmərəsinin hesablanması 103
ƏDƏBİYYAT.....110

ÖN SÖZ

Natural şərablar öz təbiiliyi və keyfiyyəti ilə digər şərablardan fərqlənir. Bu tip qırmızı şərabların polifenollarla zənginliyi onları güclü antioksidant və antikonsaragen məhsula çevirir.

Polifenolların da daxil olduğu quru maddələr qirmizi natural şərabların keyfiyyətini əks etdirən ən mühüm göstəricilərdən olmaqla şərabın həqiqiliyini müəyyən edir. Bu baxımdan ölkəmizdə buraxılan şərablar bir çox hallarda dünyadakı analoqlarından geri qalır və standartın tələblərini ödəmir. Odur ki, mövcud ehtiyatlardan, xüsusilə də salxımın bərk hissələrindən istifadə edilməklə ekstaktlığın tənzimlənməsi əhəmiyyət kəsb edir. Istifadə olunan bir sıra üsullar dövri və ağır zəhmətli olması ilə fərqlənir. Bu baxımdan ekstraksiya prosesində ağır zəhmətli və uzun müddətli iş prosesini istisna edən texnoloji üsul və vasitənin işlənib hazırlanması aktualdır.

Üzüm salxımının bərk hissələrindən fenol və ətirli maddələrin ekstraksiya edilməsi üzrə texnoloji tələblərin əsaslandırılması və təcrübədə tətbiq edilməsi üçün prosesin kinetikası öyrənilmişdir.

Cecə və daraqdan quru maddələrin daha optimal esktraksiya rejim və üsulları əsaslandırılmaqla aparat tərtibatı işlənib hazırlanmış; müxtəlif katexin tərkibli tanin prepartlarının şərab materialının keyfiyyətinə müsbət təsiri müəyyənləşdirilmiş, maye və bərk fazalar nisbətini, saxlanma müddətini və qarışdırılma miqdarını tənzimləməklə müxtəlif rəngə malik şərablar alınması əsaslandırılmış, yeni qurğu daxil edilməklə işlənib hazırlanan emal xəttinin iqtisadi səmərəsi müəyyən edilmişdir.

Daraq, qabıq, toxum və lətin bərk hissələrinin müxtəlif təsirlərə məruz qoyulması ilə quru maddələrin, xüsusilə də polifenolların ekstraksiyasını təmin edən optimal üsul və onun reallaşdırılmasına imkan verən aparat təminatı ixtira səviyyəsində işlənib hazırlanmış, Azərbaycan Respublikası Metrologiya, Standartlaşdırma və Patent üzrə Dövlət Komitəsinin patent sənədini almışdır (İ20100020).

Müxtəlif üzüm sortlarından istifadə edilməklə alınan əzinti, daraq və toxumun əzintinin istiliklə işlənməsindən alınan şirə ilə ayrı-ayrı nisbətlərdə qarışdırılaraq işlənməsi yolu ilə müxtəlif tip və rəngə malik şərablar hazırlanmasına əsaslanan yeni texnolji sxem işlənmişdir.

İşlənib hazırlanan texnologiya və ekstraktor quru maddələrin ekstraksiya prosesini gücləndirməsi və keyfiyyətli şərab materialı alınmasını təmin etməsi ilə təcrübi əhəmiyyət daşıyır. Yeni qurğunun daxil edilməsilə təklif olunan texnoloji xətt 1000 ton istehsal həcmində 1402 manat qənaət təmin etmişdir.

Tədqiqatda yer alımış yüksək ekstraktlıq təmin edən ehtiyatların tədqiqi və əsaslandırılması, həmçinin təkmilləşdirilmiş ekstraksiya qurğusunda alınmış nəticələrin gələcəkdə bu istiqamətdə aparılan elmi tədqiqat işlərində, analoji maşınlar üzrə ixtisaslaşmış təcrübə-konstruktor büroları və emal avadanlıqları obyektlərində, üzümçülük və üzüm emalı ilə məşğul olan müəssisələrdə və xırda fermer təsərrüfatlarında istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Müəlliflər

GİRİŞ

Son illər ölkədə üzüm, üzüm məhsulları və xüsusilə şərab istehsalının həm həcmcə, həm də keyfiyyətcə yaxşılaşdırılmasına diqqət artmışdır. Hazırda şərabçılıq sənayesi obyektlərində müasir texnoloji avadanlıqlar tətbiq olunmaqla yanaşı məhsulun keyfiyyətinə nəzarət, onun idarə olunmasının həyata keçirilməsi, texnoloji baxımdan əldə olunmuş nailiyyətlərdən istifadə olunması, yerli texnologiyaların təkmilləşdirilməsi olduqca böyük aktuallıq qazanmışdır.

İndi Azərbaycan şərabçılığının qarşısında məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq, onun xarici və daxili bazarda rəqabətliliyini artırmaq və bu istiqamətdə elmi-texniki nailiyyətlərdən geniş istifadə etmək kimi mühüm məsələlər durmaqdadır. Məhz bu istiqamətdə görülən tədbirlər nəticəsində Azərbaycanın keyfiyyətli şərab məhsulu ilə daxili bazar tələbini ödəməklə daha bahalı idxal həcmini azaltmağa və xarici bazarda əhəmiyyətli yer tutmağa böyük imkanları vardır [107].

Bununla belə, şərabçılıq sahəsində hələlik bütün problemlərin həll olduğunu demək çətindir. Xüsusilə tələb olunan ekstraktlılığın təmin olunması bu gün də problem məsələ kimi qarşıda durmaqdadır. Burada hər üsulun şərab tipinə, növünə və istehsal olunduğu yerə görə seçilmə xüsusiyyəti, saxlanma şərtləri elmi cəhətdən kifayət qədər əsaslandırılmamışdır.

Hazırda şərabçılıq sənayesi tərəfindən likor-araq məmulatı, tünd, süfrə və şampan şərabları, konyak məhsulları istehsal edilir. Şərabçılıq sənayesi xam üzümün ilkin emalı, xam spirt və konyak spirti, açıq şərabların istehsalı və şüşələrə süzülməsi kimi texnoloji mərhələlərlə aparılır [9, 90].

Hazırda yuxarıda qeyd olunan şərab məmulatlarının çeşidlərinin artırılması müşahidə olunur. Bununla belə şərabların keyfiyyətinə qoyulan tələblər də durmadan artmaqdadır. Bu isə elm və istehsalatın keyfiyyətin artırılması istiqamətində çalışmalarını durmadan artırmağı, yeni, daha mükəmməl üsul, texnologiya və

avadanlıqlardan istifadə etməsini tələb edir.

Məlum olduğu kimi ərzaq məhsullarının, xüsusi ilə maye şəklində olanların, o cümlədən şərabların mühüm keyfiyyət göstəricilərindən biri onların tərkibində üçucu olmayan ekstraktlı maddələrin kifayət qədər olmasıdır.

Azərbaycan şərablarının texnologiyasında onlara şöhrət gətirən bir sıra cəhətlər diqqətəlayiq sayıla bilər. Burada klassik və sonradan işlənmiş üsullar, o cümlədən şirənin əzintidə qıcqırdılması, bu məqsədlə əzintinin bir hissəsinin istifadə edilməsi, qızdırma, havalandırma, ferment preparatlarından istifadə və s. göstərmək mümkündür.

Bütün bunlara baxmayaraq bir sıra ordinar və markalı şərabların yüksək keyfiyyətliliyini təmin etmək, mikrorayon orijinallığını qoruyub saxlamaq heç də həmişə mümkün olmur. Xüsusilə tələb olunan ekstraktlılığın təmin olunması bu gün də problem məsələ kimi qarşıda durmaqdadır. Burada hər üsulun şərabın tipinə, növünə və istehsal olunduğu yerə görə seçilmə xüsusiyyəti, saxlanma şərtləri elmi cəhətdən kifayət qədər əsaslandırılmamışdır. Xüsusi diqqət qeyd olunan şərabların beynəlxalq standartlar səviyyəsinə çıxarılmasına nail olmaqdan ibarətdir.

Şərabların ümumi ekstraktı, şərabda həll olmuş uçucu olmayan maddələrin, o cümlədən karbohidratlar, qliserin, uçucu olmayan turşular, azot birləşmələri, aşı və boya maddələri, ali spirtlər və mineral maddələrin cəmi konsentrasiyasından ibarətdir. Ekstraktın tərkibi şərabın dadını, stabilliyini, şərab saxlanarkən onun buket və ətrini formalaşdırmaq xüsusiyyətini müəyyənləşdirmiş olur.

Ölkə şərabçılığında ekstrakt maddələrinin miqdarına nəzarət sistematik olmayıb, yalnız şərabın tam analizi yerinə yetirildikdə həyata keçirilir. Hətta təcrübi olaraq müxtəlif yerli şərab tipləri üçün ekstraktlılığın hüdud qiymətləri olduqca sərbəst buraxılmışdır. Əslində isə bu göstərici şərabın nəinki tipini, hətta istehsal olunduğu bölgəni belə səciyyələndirə bilər [59]. Əldə olunan məlumatlar ölkə şərablarının məhz bu göstərici baxımından qənaətbəxş olmamasını (14,6…14,9 q/ℓ) göstərmişdir. Adətən

tünd qırmızı şərablarda ekstraktlıq 2…4 q/ℓ artıq olur. Ancaq təcrübədə çox vaxt ağ və qırmızı şərabların ekstraktlığında fərqin cüzi miqdarda olduğunu müşahidə etmək olar.

Ekstraktlıq xammalın fiziki-kimyəvi xassəsindən tutmuş, ilkin işlənmə, şərab hazırlama texnoloji prosesi amillərilə əlaqəli olduğundan qarşıda duran vəzifələrin yerinə yetirilməsi məhz elmi mahiyyətli məsələlərin həllini tələb edir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq bu tədqiqat işi şərabların istehsalında yüksək ekstraktlı şərab materialı hazırlama texnologiyasının təkmilləşdirilməsinə yönəldilmişdir.

1. Keyfiyyətli natural şərab istehsalı problemləri

1.1. Natural şərab materialı hazırlanma texnologiyalarının tənqidi təhlili

Əzintidən istifadə. Maddələrin qarşılıqlı diffuziyası kimi ekstraksiya, şirə, şərab və spirtdə bərk və maye fazaların müxtəlif konsentrasiyasına malik olmaqla yüksək ekstraktlı şərab və konyakların hazırlanmasında əhəmiyyətli rol oynayır [84]. Şərabda ekstraktın miqdarı torpaq-iqlim və meteoroloji şəraitdən, sortdan, üzümün yetişgənlik dərəcəsindən və işlənmə üsulundan asılı olur. Ağ turş şərablarda ekstraktın miqdarı 16 ilə 30 q/ℓ arasında, orta hesabla 22 q/ℓ, qırmızı turş şərablar isə daha yüksək (orta hesabla 30 q/ℓ) malik olurlar. Tünd və desert şərablarda ekstrakt maddələrin miqdarı orta hesabla 30-40 q/ℓ, bəzi hallarda isə hətta 60 q/ℓ -ə çatır [7, 8].

Hesab edilir ki, təcrübi cəhətdən qırmızı süfrə və yaxud tünd şərabların alınması üçün əzintinin bərk elementlərinin və palıd ağacının fenol maddələrinin ekstraktlaşması daha əlverişlidir. Bundan başqa üzüm cecəsi və maya çöküntüləri də, onlardan şərab turşusu, onun həll olunan duzları və həmçinin qıcqırmamış cecədən şəkər almaq üçün ekstraktlaşdırılırlar. Ətirləşdirilmiş şərab istehsalında da xüsusi cövhər hazırlamaq üçün bitki mənşəli ətirli xammal ekstraktlaşdırılır.

Əzintidə saxlamaq və müxtəlif təsir faktorlarından istifadə etməkdə məqsəd qabıqda, çəyirdəkdə olan ekstrakt və ətirli maddələrlə şirənin zənginləşdirilməsinə çalışılır. Bunun üçün müxtəlif texnoloji üsullara əl atırlar. Bunlar arasında daha çox rast gəlinən üsullara – əzintinin spirtləşdirilməsi, istiliklə işlənməsi, ferment preparatı verməklə fermentləşdirilməsini hesab etmək olar. Bu üsullar əzintinin və onda olan şirənin tərkibini və texnoloji xüsusiyyətlərini dəyişməyə imkan verir ki, bu da gələcək şərabın tipikliyinin formalaşmasını istənilən istiqamətə yönəltməyə, əzintidən daha çox şirə alınmasına şərait yaratmış olur.

Şirəni əzintidə saxladıqda o, gilə qabığı və lətindən ekstraksiya olunan ətirli maddələrlə zənginləşir, əsasən oksidləşmə və fermentləşmə kimi biokimyəvi proseslər baş verir. Bu proseslərdə əzintinin bərk elementlərində adsorbsiya olunmuş o-difenoloksidaza fermenti başlıca rol oynayır.

Əzintinin sürətlə və tam fermentləşməsi gilələrin xırdalanma dərəcəsindən asılı olur. Əgər fermentləşməmiş və az oksidləşmiş şirə tələb olunursa (ağ süfrə şərabı və şampan istehsalı üçün şərab materialı hazırladıqda) əzinti məhdud ölçüdə xırdalanmalı və şirənin əzinti ilə təmasda olması da məhdudlaşmalıdır [84]. Əksinə qırmızı şərab, oksidləşmiş süfrə şərabı, tünd oksidləşmiş şərablar (portveyn, madera) üçün şərab materialı hazırladıqda gilələrin möhkəm xırdalanması və şirənin əzintidə uzun müddət saxlanması tələb olunur. Bu zaman əzintidə şirə dərin fermentləşməyə məruz qalır. Şirənin əzintidə qalma temperaturu və vaxtı konkret texnoloji məqsəd və hazırlanacaq şərabın tipinə görə müəyyənləşdirilir. Məsələn, tünd şərab tiplərindən portveyn və madera üçün şirənin əzintidə saxlanması daha yüksək temperaturda və uzun müddətli olur. Muskat və tokay tipli şərablar hazırlanarkən çalışılır ki, əzintidən mümkün qədər ətirli maddələr alınsın, ancaq şirəyə artıq miqdarda fenol maddələrinin keçməsinin qarşısı alınmış olsun. Odur ki, proses daha az temperaturda və qısa müddətli yerinə yetirilir. Əzintinin ətirli maddələrini sürətlə çıxarmaq üçün şirəni əzintidə saxlanmaya qoymazdan əvvəl əzintini bəzən sulfidləşdirirlər.

Əzintidəki qabıqlardan ekstrakt maddələrin daha tez və tam alınması üçün yuxarıda qeyd olunduğu kimi istilik təsirindən və yüksək tezlikli prosesdən də istifadə olunur. Bu texnologiya [85, 93] əsasən yüksək ekstraktlı tündləşdirilmiş şərablar və yaxud qırmızı ordinar süfrə şərabları üçün şərab materialı hazırladıqda tətbiq olunur. Bu halda əzinti o temperatura qədər qızdırılır ki, ondakı qabıq toxumalarının hüceyrələri nazilir və hətta dağılmış olur. Eyni zamanda protoplazma natural vəziyyətindən çıxır, sıxılır, hüceyrədaxili təzyiq azalır və nəticədə ekstrakt maddələrinin hüceyrədən ətraf mühitə keçməsi asanlaşır.

Ancaq digər hallarda olduğu kimi burada da Q.Q.Valuykoya [36] görə əzintinin qızdırılma temperaturu konkret texnoloji tələbata uyğunlaşdırılmalıdır. Qeyd olunur ki, şərabı boya maddələri ilə zənginləşdirmək üçün əzinti 70^0C-yə qədər qızdırılmalıdır. Aşı maddələrinin maksimum çıxarılması üçün isə əzintini 80^0C-yə qədər qızdırmaq tövsiyə olunur.

Digər yandan isə 80^0C-yə qədər əzinti qızdırıldıqda şirə bulanlıq alınır, onun tərkibində yüksək molekulyar birləşmələr artmış olur. Göründüyü kimi bu və digər hal tədqiqatların aparılmasına bağlıdır.

Əzintiyə fermentlərlə təsir zamanı isə əsasən fermentləşmə prosesinin sürətlənməsi, şirənin əzintidən ayrılmasının asanlaşması və şirə çıxımının artırılması qəsd olunur. Əzintiyə verilən təmizlənmiş ferment preparatı zülal və polisaxaridlərin hidrolizini əhəmiyyətli dərəcədə sürətləndirir. Nəticədə şirə çıxımı 10-20% artmış olur. Məhsulun özlülüyü azalır ki, bu da şirə duruldulan zaman süzülməni asanlaşdırır [33, 58, 61, 78, 94].

Fermentləmə zamanı toz halında olan təmizlənmiş ferment preparatlarının olduqca az dozasından, üzüm və yaxud əzintinin ümumi kütləsinin 0,0005-0,03%-i qədər miqdarından istifadə olunur. Burada da konkret dozanı müəyyənləşdirmək üçün yalnız empirik metoda əl artmaq lazım gəlir. Mütəmadi olaraq nümunələr laboratoriya şəraitində yoxlanır [88].

Fermentləşdirilmə üçün $10\text{-}20^0$C temperatur səmərəli hesab edilirsə də, ancaq fermentlərin aktivliyi 40^0C-də olur. Fermentlərin aktivliyi təmin edildikdə isə proses müddətini xeyli qısaltmaq mümkün olur. Qeyd etmək lazımdır ki, ferment preparatlarından istifadə zamanı əzintiyə 50-120 mq/ℓ miqdarında kükürd dioksidi (SO_2) əlavə edilir. Bunun da miqdarı emal temperaturundan asılı olur. Temperatur yüksək olduqda kükürd dioksidi miqdarının da çoxaldılması tövsiyə edilir. Digər tərəfdən ferment preparatı əlavə edildikdə əzintidə qıcqırtma müddətini üzüm sortuna və yerli şəraitə görə 24-48 saata qədər azaltmaq mümkündür [69].

Yüksək ekstraktlı tünd və şirin desert şərabları hazırladıqda əzintinin elektrik cərəyanı ilə işləmə üsulu da tətbiq edilir [92].

Bu üsul elektroplazmoliz üsulu adlanır. Elektroplazmoliz zamanı əzintidəki qabığın toxuma hüceyrələri qismən maserasiya (yumşalma və dağılma) olmaqla nəticədə hüceyrə örtüyünün müqaviməti azalır və onun tərkibinin ətraf maye mühitə diffuziyası asanlaşmış olur.

Yüksək ekstraktlı şərab materialı alınmasında ən ümumi olan cəhət əzintidən istifadə edilməsinə baxmayaraq, üsul və təsir faktorlarının müxtəlifliyi bu sahədə qəti fikrin formalaşmasına çətinlik yaratmışdır.

Tündləşdirilmiş şərabların ekstraktlılığını artırmaq məqsədi ilə tətbiq edilən üsulların müqayisəli şəkildə öyrənilməsinə H.K.Fətəliyevin tədqiqatlarında [90, 91] yer verilmişdir. Burada müxtəlif texnoloji üsullar, o cümlədən əzintidə saxlama, əzintidə qıcqırtma, əzintinin qızdırılması, əzintinin təzə daraqlarla qıcqırdılması və eyni zamanda müxtəlif ferment preparatlarının tətbiqi tədqiq edilmişdir. Müxtəlif texnoloji üsullarla hazırlanmış şərab materialında ən çox ekstraktlıq təmin edən üsul kimi əzintinin daraqlarla qızdırılması və qıcqırdılması üsulu özünü göstərmişdir. Eyni zamanda daraqdan istifadə edilməsinin şəraba müəyyən qədər büzüşdürücü dad xüsusiyyəti verməsi də qeyd olunur.

Xüsusi ədəbiyyatlarda tənək ağacı, palıd yonqarı, cecə və s. materiallardan və maserasiya tətbiqi ilə ekstrakt maddələrin alınması və hətta süni şəkildə sintez olunmuş ekstraktlardan istifadəyə rast gəlinir [24, 55, 81, 82, 102, 115, 116]. Bununla belə qeyd etmək lazımdır ki, bu və ya digər ayrılıqda götürülmüş maddənin qarışıqdan təmiz şəkildə alınmasına rast gəlinmir. Burada əhəmiyyət kəsb edən texnoloji məsələ kimi konkret götürülmüş şərab tipinə lazım olan ekstraktlı maddədən, lazım olan miqdarda və yaxud onların optimal nisbətdə qarışığının keçməsi üçün bərk fazadan maye fazaya keçmənin təmin edilməsi ortaya çıxır.

Cecədən istifadə. Cecədən ekstraktlaşmada istifadə edilməsi üzrə aparılmış tədqiqatlarda optimal temperatur rejiminin müəyyənləşdirilməsinə diqqət verilmişdir [1, 19, 20, 42, 104]. Müəyyən edilmişdir ki, 75^0C-dən yüksək temperaturda cecə şişir,

diffuziya yavaşıyır, alınmış diffuziya şirəsi hidroliz məhlulu olan protopektinlə zənginləşdiyindən onun durulması çətinləşir. Ekstraktlaşma üçün ilk 5…10 dəqiqədə optimal temperatur 70…75^{0}C sayılır. Sonra temperaturun 55…70^{0}C-ə endirilməsi tövsiyə olunur.

Ekstraktlaşma müddətinin uzadılması cecədən şəkərin və şərab turşusu duzlarının alınma dərəcəsinə təsir göstərir. Ekstraktlaşmanın ilk 15 dəqiqəsində şəkərin 70%-i məhlula keçir. Şərab turşusu duzlarının ayrılması isə şəkərlə müqayiəsədə gecikir. Şəkər və şərab turşusu duzlarının eyni zamanda ekstraktlaşması üçün optimal müddət 35…45 dəqiqə hesab olunur.

Həlledicinin cecəyə təsir üsulu diffuziya faktoru üçün olduqca vacibdir [37]. Adətən həlledici məhlul cecəyə nasosun köməyi ilə təzyiq altında vurulur. Nəticədə həlledicinin cecə daxilinə nüfuz etmə sürəti artır, ekstraksiya prosesi də sürətlənmiş olur. Həlledici məhlulun miqdarı da komponentlərin ekstraktlaşma doluluğuna və sürətinə təsir göstərir. Həlledicinin miqdarı artdıqda cecə və həlledicidə şəkər və şərab turşusu duzlarının konsentrasiya fərqi də artmış olur. Bunun nəticəsində diffuziya sürəti artır. Cecə kütləsinin 50%-i qədər su ilə ekstraktlaşma apardıqda şəkər və şərab turşusu duzları müvafiq olaraq 77,8 və 63% ayrılmış olur. Cecə kütləsinin 100%-i qədər sudan istifadə etdikdə şəkər ayrılması 96,7%, şərab turşusu duzunun ayrılması isə 86,2% təşkil edir.

Su tətbiqini cecənin kütləsinin 100 faizindən çox götürdükdə diffuziya şirəsində şəkər və şərab turşusu duzlarının konsentrasiyası azalmış olur. Şirədə şəkər konsentrasiyası 6%-dən şərab turşusu duzu konsentrasiyası isə 0,7%-dən az olmamalıdır. Diffuziya şirəsində şəkər və şərab turşusu duzlarının konsentrasiyası azaldıqda ekstraktlaşma üçün su sərfini cecə kütləsinin 70…80%-nə qədər endirirlər.

Ekstraktlaşmada pillələrin sayı da şəkər və şərab turşusu duzlarının ayrılma sürətinə və doluluğuna təsir göstərir. Ayrılan maddələrin miqdarı həm həlledicinin həcmi, həm də ekstraktlaşma pillələrinin sayı artdıqca artır. Ekstraktlaşdırma pillələrinin

sayının 4 ilə 6 arasında götürülməsi iqtisadi cəhətdən əlverişli sayılır.

Üzüm cecəsinin işlənməsi ilə ekstraktlaşma aparmaq üçün yaradılan konstruksiyaların iki variantı vardır. Bunların birində ekstraktlaşma zamanı cecə layı nisbətən hərəkətsiz olur, ikinci variantda isə bütün proses müddətində cecə layı intensiv şəkildə qarışdırılır. Birinci variantda ekstraktlaşdırma prosesində cecə layı sıxlaşır və ondan süzdürülmə çətinləşir. 100 mm qalınlıqda cecə layından 70^0C temperaturda şirənin süzdürülmə sürəti 0,012 dm^3/dəq-dir. 30 dəqiqə ərzində isə bu göstərici xeyli azalmış olur.

Ekstraktorların keyfiyyət göstəricilərindən biri də

tədqiqatlar aparmışlar. 2002-ci ildəki tədqiqatlarında «protokatex turşusu, metil qallat və protokatex aldehid» birləşmələrini, 2003-cü ildəki tədqiqatlarında isə «P-kumarik turşusu, kateik turşusu və ferulik turşusu» birləşmələrini əldə etmişlər [112]. Həll olunmağa təsir göstərən şərtlər kimi 10…15 M Pa təzyiq və 313…333 K temperatur göstərilmişdir. Nəticədə hər vəziyyətdə təzyiq artdıqca CO_2-nin təsirinin artmasından asılı olaraq həll olunan və həll edənin qarşılıqlı təsiri də artmışdır. Bu isə həll olunmanın artmasına kömək etmişdir.

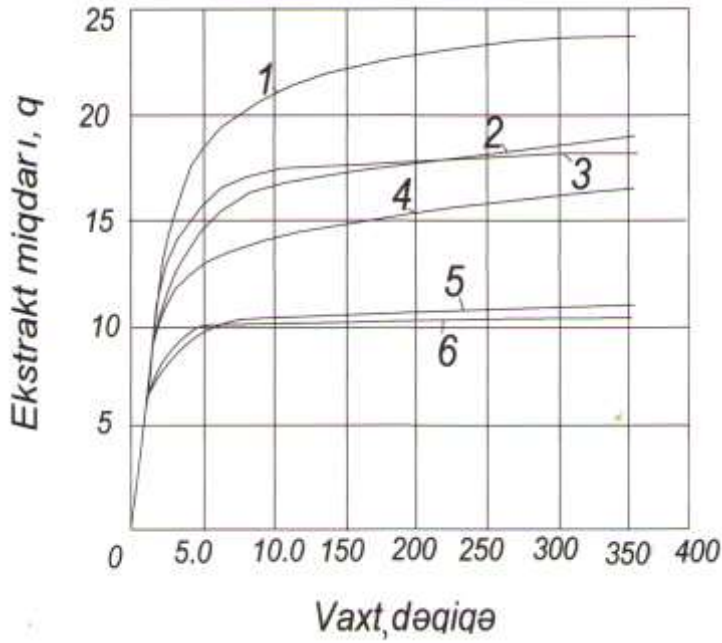
Gomez A.M. və digərləri [103] üzüm toxumlarından ekstrakt almaq üçün daha çox katexin ailəsi birləşimləri üzərində durmuşlar. Ümumilikdə katexinlər 16…24 saat otaq temperaturunda və atmosfer təzyiqində sulu metanol məhlulu içərisində ekstraksiya olunurlar. Epikatexinlərin superkritik CO_2 mühitində həll olunması çox aşağı səviyyədə olduğu üçün tədqiqatlar 313 K temperaturda 80…120 bar təzyiqdə 5…30% etanol tətbiqi ilə aparılmışdır. Sabit temperaturda təzyiq artdıqca həll olunma artmışdır. Eyni zamanda etanol faizi artdıqca epikatexin miqdarının artması müşahidə olunmuşdur.

Palma M. və digərləri [114] səkkiz müxtəlif üzüm sortundan istifadə edərək bunların toxumlarından iki müxtəlif üsul ilə ekstrakt almışlar. Seçilən üzüm toxumları da müxtəlif yağlılığa malik olduqları üçün onlar sortlara görə müqayisə edilmişlər: Malbek (9,35%), Sira (10,8%), Merlo (10,5%), Kaberne Frank (10,7%), Pino Nuar (10,7%), Kaberne Sovinyon (13,6%), Gamay (5,85%), Barbera (6,14%).

Superkritik CO_2 mühitində təcrübələr 360 dəqiqə müddətində davam etmiş və şəkil 1.1-də göründüyü kimi çox üzüm sortları üçün ekstrakt miqdarı 60 dəqiqəyə maksimum səviyyəyə çatmışdır.

Palma M. və Taylor L.T. [114] ağ üzüm toxumlarından fenol və lipidlərin ekstraktlaşmasını, ekstraktların antimikrobi aktivliyini araşdırmışlar. Fenol üçün optimum ekstraktlaşma şərtləri 10% metanolun əlavə edildiyi, 55^0C-də CO_2 0,95 q/mℓ təmin edən təzyiqli mühit qəbul olunmuşdur. Superkritik mühitdə

ekstraktlaşmanı tədqiq edən Palma ən çox maraq doğuran 12 parametri optimallaşdırmağa çalışmış və əhəmiyyətli parametrin modifikator olduğunu müəyyənləşdirmişdir.



Şəkil 1.1. Müxtəlif üzüm toxumlarından CO_2 mühitində vaxta görə ekstrakt alınma əyriləri
1 - Kaberne Sovinyon; 2 – Sira; 3 – Merlo;
4 – Malbek; 5 – Barbera; 6 - Gamay

Qeyd olunanları nəzərə alaraq belə bir nəticəyə gəlmək mümkündür ki, üzümün toxumu, darağı və başqa emal tullantılarından superkritik CO_2 mühitində və etanol, metanol və digər məhlullar tətbiqi ilə müxtəlif üsullarla ekstraktların alınması, bunların şərab keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında istifadəsi bu sahədə görülən işlərin elmi-praktik səviyyəsini özündə əks etdirmişdir.

Qırmızı üzüm sortundan istifadə. Yüksək ekstraktlı qırmızı şərablar hazırlanmasında əsasən qırmızı üzüm sortlarından,

qırmızı və ağ sortların qarışığından (çəhrayı şərablar) və həmçinin qırmızı və ağ şərab materialının kupajından istifadə olunur [95, 96, 97, 105]. Təbii qıcqırmada alınan şərabda etil spirti 9…14 h.%, qalıq şəkər 0,3 q/100 sm^3 olur. Qırmızılarda rəng-yaqut (ləl), tünd yaqut və yaxud nar, tünd nar rənglidir. Çəhrayılarda rəng açıq çəhrayıdan açıq qırmızıya qədər dəyişə bilir. Qırmızı və çəhrayı şərabları hazırlamaq üçün seçilmiş xammalda şəkər miqdarı 17 q/100 sm^3 olmalıdır. Üzüm, onun tərkibində kifayət qədər boya maddələri və şəkər toplandıqda yığılıb emala təqdim olunur. Üzüm xırdalayıcılarda əzilib daraqdan ayrıldıqdan sonra əzinti sulfidləşdirilir. Üzümün emalı zamanı fenol çatışmazlığı olarsa əzintiyə yaxşı yetişmiş daraqlar əlavə edilir. Qıcqırtma çəni həcminin 80…85% qədər əzinti ilə doldurulur.

Açıq çəndə qıcqırma apardıqda üzən pərdə ilə örtülmüş qıcqıran şərab materialı gündə 3-4 dəfə qarışdırılır. Boya və fenol maddələri ilə ekstraktlaşmanı yaxşılaşdırmaq üçün şərab materialı çənin altından alınıb, nasosla çənin üstünə vurulur. Qıcqırma 28…32^{0}C temperaturda aparılır.

Şərab materialı qıcqırma prosesində özünə xas rəng, dad əldə etdikdən sonra onu əzintinin bərk hissəsindən ayırırlar. Şərab materialı əlavə qıcqırmaya, əzinti isə presə gedir.

Bəzi hallarda əzinti cavan şərabla ekstraktlaşır [65, 67, 106]. Bunun üçün təzə əzintidən şirə ayrılır, qıcqırdılmış şirədən alınmış cavan şərab əzintidə saxlanır. Bu üsulda yenilik ondan ibarətdir ki, əzintinin ekstraktlaşması iki mərhələdə aparılır. Birinci mərhələdə təzə əzinti cavan şəraba əlavə olunur (1:0,85 - 1:1,25 nisbətində) və eyni zamanda şirə və cavan şərab qarışığı ayrılaraq qıcqırdılmaya verilir.

İkinci mərhələdə əzintinin ekstraktlaşması şirə və cavan şərab qarışığı ilə aparılır.

Digər variantda boya və fenol maddələri ilə ekstraktlaşdırma qıcqırmış şərab materialı ilə həyata keçirilir. Əzinti sulfidləşdirildikdən sonra ekstraktor doldurulur. Buradan öz-özünə sızan şirə (1 ton üzümdən 50 dal) ağ üsulla qıcqırdılmağa ötürülür.

Şirəyə 3-4% təmiz maya məhlulu qatılır. Qıcqırma 22…26^{0}C-də aparılır, qalıq şəkəri 1…3 q/100 sm^3 olan tam qıcqırmamış şərab materialı hazırlanır. Bu şərab materialı ilə əzintidən boya və fenol maddələr ekstraksiya olunur. Tam qıcqırmamış şərab materialı ekstraktorun yuxarı hissəsindəki suvarıcıya verilir. Ekstraktlaşma prosesi əzinti nasosu ilə şərab materialının aşağıdan yuxarıya təkrar-təkrar vurulması ilə həyata keçirilir.

Ekstraktlaşmadan sonra qalıq şəkərə (2…4 q/100 sm^3) malik şərab materialı əlavə qıcqırmağa və əzinti presə verilir. İşlənmiş əzinti ekstraktordan təzə əzinti əlavə etdikcə ekstraktorun dibinə sıxışdırılır. Birinci və ikinci təzyiqdən alınan şərab materialının pres fraksiyaları öz-özünə süzülən şirə ilə birləşdirilir. Son pres fraksiyası ayrıca toplanıb tünd şərab hazırlanmasında kupajda istifadə edilir.

Üzüm emalı xəttin gündəlik məhsuldarlığından az olduqda qıcqırma ilə ekstraktlaşmanı ekstraktorda yerinə yetirirlər. Qıcqırma qurtardıqdan sonra (qalıq şəkər 0,3 q/100 sm^3-dən çox olmamalıdır) şərab materialı duruldulur və maya çöküntüsündən çıxarılıb saxlanmağa qoyulur. 30…45 gündən sonra şərab materialı texnoloji təlimata uyğun şəkildə emal olunur.

1.2. Keyfiyyətin yüksəldilmə təcrübəsi

Ənənə faktorunun öyrənilməsi. Şərabçılığın keyfiyyət baxımından qiymətləndirilməsi müstəvisində tarix boyu dünya miqyasında Fransa şərabları qabaqda olmuşdur. Hələ 1855-ci ildə istehsal olunan məşhur «Bordeaux» şərabları keyfiyyət qeydiyyatında ən prestijli sayılırdı. Bu şərab istehsalçılarından Shateau Lascombes və Alexis Lichine yazdıqları «Fransanın şərabları» kitabında belə bir iddialı cümlə işlətmişlər: «Dünyada ən yaxşı şərablar Fransadan çıxır» [4, 54]. Əslində 100 il boyunca bu söz öz doğruluğunu itirməmişdir. Avropanın digər ölkələrində də üzüm yetişdirilməsinə və şərab istehsal olunmasına baxmayaraq, Fransa şərabları deyilincə ən keyfiyyətli şərab düşünülmüşdür. Yəni, şərab dünyasında bir Fransa vardı, bir də geri qalan hər yer.

Fransızlar tarix boyunca şərab istehsal etmişlər. Bu günkü bir çox fransız şərab istehsalçılarının ataları və onların babaları da şərab istehsal edən olmuşlar. Söz yox ki, belə bir cəmiyyətdə ənənələrin hakim olmasını gözləmək mümkündür. Ancaq tarixdə ənənələrin gözlənilməməsi faktları da çoxdur. Fransa təcrübəsi göstərmişdir ki, fransız şərabçısı şərabçılıq ənənələrinə çox bağlı olmuşdur, illərin təcrübəsi nə öyrətmişdirsə onlar onu hərfi-hərfinə tətbiq etmişlər. Burada yoxlama-yanılma metodu əsasında ən yaxşı üzüm sortları və yetişəcəyi ən yaxşı yerlər müəyyən edilmişdir. Misal üçün, Kaberne Sovinyon üzümü ən yaxşı Bordo bölgəsində, Pino Nuar üzümü isə Burqund bölgəsində yetişir. Bu baxımdan kimsə Bordoda Pino Nuar ya da Burqundda Kaberne Sovinyon yetişdirməz.

Hansı üzümün harada yaxşı yetişəcəyi anlayışı fransızcada xüsusi «teruar» termininin yaranmasına belə səbəb olmuşdur. Bu termin yaxşı bir şərabın hazırlanması üçün iqlim, torpaq, hava və tarixi şərtlərin hamısının birgə ifadə tərzidir. Yəni, fövqəladə şərabların hazırlanmasına imkan verən ideal bir geoloji (torpaq quruluşu), iqlim və hava şərtləri ilə əsrlərdən gələn təcrübənin olması bu terminlə bildirilir. Bu baxımdan Azərbaycanın qədim şərabçılıq vətəni olması, keçmişdə şərabçılıq ənənələrinin inkişaf etdirilməsi bunların dirçəldilərək müasir texnologiyalarla əlaqəsinin yoxlanması, nəzəri və təcrübi üsullarla elmi cəhətdən əsaslandırılması olduqca perspektivli görünür.

«Teruar» terminini azərbaycancaya çevirəsi olsaq o, «nəcib torpaq» mənasına uyğun gələr.

Bu gün Kaliforniya şərablarının Fransa şərablarına qalib gəlmə hadisələri ilə rastlaşmaq mümkündür. Bu hadisələr dünya şərab bazarlarının kökündən dəyişməsinə səbəb olur. Azərbaycan mütəxəssislərinin nikbinliyini [4, 15, 16, 17, 18, 21, 89] nəzərə alsaq, bu bazarda söz yox ki, Azərbaycanın da möhkəm yer tutmağa haqqı vardır.

Şərabçılığın xüsusi cəhəti ondan ibarətdir ki, o torpaq və onun içindəki minerallarla əlaqəli olduğundan bir yerin şərabını dünyanın digər yerində eyni şəkildə təkrarlamaq o qədər də

doğru olmazdı [27]. Fransızlar məhz bölgənin şərab keyfiyyətinə təsirini düzgün qiymətləndirməyi və onu şərab biznesində istifadə etməyi bacarmışlar.

Bu gün Fransa şərabları ilə rəqabətə girişən Kaliforniya şərabları, əsası 1850-ci ildə Şimali Kaliforniyada qoyulmuş və 1859-cu ildə Almaniyadan oraya gəlmiş Charles Kreq və Beringer qardaşlarının Napa vadisində yaratdıqları şərab emalı təsisatlarının bu günlərə qədər gəlib çıxmış və inkişaf etdirilmiş fəaliyyətlərinin məhsulları sayılmalıdır. Bu gün Fransa şərablarına meydan oxuyan Kaliforniya şərabları yalnızca bir bölgədə, bir mərkəzdə yarandı. Söz yox ki, bu mərkəzin inkişafında ilk iki elmi təsisatın elmi araşdırmalarının böyük rolu olmuşdur. Bunlar Kaliforniya Universitetinin Davis təcrübə təsərrüfatı və Fransa Əyalət Universitetinin şərabçılıq bölümü idilər. Sonralar bu universitetlər şərabçılıqda çox ciddi inkişafa yol açan texnoloji ixtiraların meydana gəlməsinə səbəb olmuşlar. Digər mərkəzlər isə Kaliforniyaya köçmüş bir neçə şərab həvəskarının çalışması və sonradan sahibkarı olduğu təsisatlardır. Belə sahibkarlardan biri bu gün məşhur şərab şirkəti Chateau Montelena şirkətinin sahibi Grigich Hilldir. Onun istehsal etdiyi Chateau Montelena Chardonnay şərabı Paris müsabiqəsində birincilik qazanmışdır.

Kaliforniya şərab mənzərəsində çox əhəmiyyətli iştirakçı yenə Şərqi Avropadan gəlmiş Andre Tchelistcheff və Warren Winiarskidir. Moskvalı olan Andre şərabçılıq təhsilini Fransada almışdır. O, macar Tokay şərabları barədə böyük təcrübə toplamış və məşhurlaşmışdır. Warren Winiarski Napa vadisində Andre Tchelistcheffin şagirdi olmuş, sonra bağ alıb şərab istehsalına başlamışdır. Paris müsabiqəsində qırmızı şərablar arasında birincilik qazanan Leap Wine Cellars şərabı məhz Warren Winiarskinin şirkətində istehsal olunmuşdur.

Keyfiyyətdə üstünlük əldə edilməsi və Fransa şərabları ilə rəqabət qabiliyyətli şərabların hazırlanması üçün yuxarıda qeyd olunan şərabçıların təcrübəsinin nəyə əsaslandığı maraq doğurur.

Birincisi, onlar da «teruar» anlayışına sadiq qalıb ərazilərdə ən yaxşı yetişə biləcək üzümlərə əsaslanmışlar. Əvvəllər Şimali

Kaliforniyada çox müxtəlif və tez yetişən sortlar yayılmışdır. Bu adamların maliyə imkanları və yuxarıda qeyd olunan universitetlərin tədqiqat nəticələrinə əsaslanaraq aşağıdakı üzüm sortlarının yetişdirilməsinə üstünlük verilmişdir: qırmızılarda Kaberne Sovinyon, Merlot, Zinfandel; ağlarda Şardone ilə ağ Sovinyon. Yuxarıda adları qeyd olunan şərabçılar bölgənin harasında ən yaxşı hansı üzümün daha yaxşı yetişəcəyi hesablarına görə də bu üzümləri əraziсə kiçik-böyük müxtəlif bağlarda yetişdirmişlər.

Görülən vacib işlərdən ikincisi yeni texnologiyaların davamlı olaraq yoxlanması olmuşdur. Bunların başında isə «malolaktik fermentləmə» deyil, «kontrollu» olaraq yerinə yetirilməyə başlamışlar. Şərabın əsl yumşalması və formalaşıb, dadını qazanması üçün əhəmiyyətli olan bu dövrü öz başına buraxmayıb, nəzarət altına almışlar. Göründüyü kimi texnoloji prosesin ayrı-ayrı mərhələlərində keyfiyyəti təmin edəcək parametrlərə nəzarət və onların idarə olunması praktik cəhətdən olduqca böyük əhəmiyyət daşıyır. Məhz bu cəhətlərin yerli şəraitdə tədqiq olunması və texnoloji təkmilləşmənin əsaslandırılması mütəxəssis nöqteyinəzərindən diqqətəlayiq sayıla bilər.

Texnoloji təkmilləşdirmə həmçinin şərabın qablara doldurulması zamanı mikrofiltrləmə aparıldıqda arzu olunmayan bakteriyaların filtrin altına keçib, qabdakı şərabı xarab etməsinin qarşısını almaqdan ibarət olmuşdur.

Yuxarıda qeyd olunan təcrübələr göstərir ki, düzgün seçilmiş torpaqda, düzgün seçilmiş üzüm sortları yetişdirib, onları müvafiq texnoloji və texniki təkmilləşmiş xəttdə emal etməklə mükəmməl şərablar hazırlamaq üçün yüz illərə ehtiyac yoxdur.

Dünyanın yüksək keyfiyyətli şərablarını istehsal edən ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, bu səviyyə, davamlı tədqiqatların aparılması, öyrənmə və məlumatların paylaşma mədəniyyətinin olması, elmi texnoloji araşdırma, bu araşdırmalar nəticəsində meydana gələn ixtiraların tətbiq edilməsi ilə gəlib çıxmaq mümkündür.

Ətir və dad faktorunun öyrənilməsi. Cavan şərabların yetişdirilməsinin tezləşdirilməsinə istiliklə işləmə mühüm yer tutur [65]. Şərab qızdırıldıqda onda gedən əsas proseslərdən biri şəkər-

amin reaksiyasıdır. Bu reaksiya istilik təsiri rejimindən asılı olaraq şərabın dadı və ətrinin dəyişməsinə təsir göstərir. Bilindiyi kimi məhz həmin keyfiyyət göstəricilərinin yaranmasına amin turşuları və şəkər iştirak edir.

Şəkər-amin turşusundan ibarət model məhlulda aparılan təcrübələr [48, 50, 59] göstərmişdir ki, amin turşusunun başlanğıc miqdarından asılı olmayaraq məhlulun uzun müddətli qızdırılması zamanı karamel ətri yaranır. Bu onu göstərir ki, dərindən şəkər-amin reaksiyası getdikdə şərabın ətrində və dadında şəkərin parçalanmasından alınan məhsulların rolu artır. Demək belə məhsulların mühitdə çox olması məhz şərabda şəkər-amin reaksiyasının nə qədər dərindən getməsindən xəbər verir.

Qeyd olunan amillərin şərabın ətir və dadına təsirini öyrənmək üçün model sistemlərdə və şərabda tədqiqatlar aparmışlar [3, 5, 11, 22, 23].

Şəkərin, spirtin, azot və fenol maddələrinin təsirini müəyyən etmək üçün şərabın təmizlənmiş spirtlə (19 h.%), saxaroza ilə (5…10%), maya ilə (5 q/ℓ), palıd, şabalıd yonqarı və etanol ilə (5 q/ℓ) işlənmə variantları yoxlanmışdır [74, 83].

Təcrübə nümunələri 65…70^{0}C-də 5, 15, 30 və 45 gün qızdırılmışlar. Model sistemlərin və şərabın uçucu maddələri qazmaye xromatoqrafiyası ilə müəyyənləşdirilmişdir. Bunun üçün uçucu maddələr əvvəlcədən üzvi həlledicilərdən (efir, pentan, xlorlu metilen) istifadə etməklə ekstraksiyada toplanmışdır.

Ekstraktın uçucu maddələri 65^{0}C-də kombinə edilmiş kolonkada iki fazalı mayedən (qliserinin trisianetil efiri və qliserin) istifadə etməklə müəyyən edilmişdir.

Çətin uçucu maddələr kolonkada karbovaks 20 M və dietilen qlikolyantaratın köməyi ilə analiz olunmuşlar. Kolonkalar xromosorb əsasında hazırlanmışlar. Kolonkalarda temperatur 100…180^{0}C arasında tənzimlənmişdir.

Etibarlı nəticələrin alınması üçün xromotoqramlarda uçucu maddələrin identifikasiyası eyni zamanda dörd üsul ilə yerinə yetirilmişdir: müxtəlif hərəkətsiz maye fazalarına malik bir neçə kolonkada nisbi gözlətmə vaxtı üzrə; maddənin mütləq qaynama

temperaturunun təcrübənin mütləq temperaturuna nisbətinə görə nisbi gözlətmə vaxtının loqarifmasının asılılıq qrafiki üzrə; spesifik reagentlər ilə nümunələrin işlənməsi zamanı müəyyən klasların selektiv olaraq ayrılması yolu ilə; təmizlənmiş preparat şəklində maddənin ayrılıb sonradan identifikasiya olunması ilə.

Təcrübələr göstərmişdir ki, hava ilə təması istisna etməklə qızdırılmış şərabın ətir və dadında spesifik çalarlar əmələ gəlir. Bu çalarlar şərabı 65-70^{0}C-də 5 gün qızdırdıqdan sonra meydana çıxır və istiliklə işləmə davam etdikcə güclənir [68].

Şəraba tanin və palıd yonqarları əlavə etdikdə rəngin intensivləşməsi ilə yanaşı güclü turşulaşma çalarları da özünü göstərmişdir [18, 50, 66, 70, 71].

Şəkər daxil edilməsi qızdırılmış şərabda xarakterik çalarların əmələ gəlməsinə və qızdırma davam etdikcə bunların əvvəlcə karamel və sonra malaqa çalarlarına keçməsi müşahidə edilmişdir [28].

Ağ portveyn şərabını istiliklə işlədikdə spesifik çaların əmələ gəlməsi uçucu ətirli maddələrinin miqdarca və keyfiyyətcə dəyişməsi müşahidə olunmuşdur. Bunlar üçün daha səciyyəvi olan çətin uçucu maddələrin meydana çıxması olmuşdur. Bu maddə karamel çaları, çörək qazmağı ətir və dadına malik bütün nümunələrdə özünü göstərmiş, xromatoqramda piklərin yaranması ilə qeydə alınmışdır.

Xüsusi tədqiqatlar aparmaqla müəyyən olunmuşdur ki, qeyd olunan maddə 5-ci oksimetilfurfuroldur. Bu, tərkibdə karbonil qrupunun olmasını sübut edir. Maddə antonit (ЭДЭ-10) ilə adsorbsiya olunub, 2,4 dinitrofenilgidrazinlə əlaqələnir. Bu maddənin ekstraktı su ilə asan çıxarılır [40, 46, 47].

Qlükoza məhlullarının 65…70^{0}C temperaturda qızdırılması 5-oksimetilfurfurol toplanmasına səbəb olmamışdır. Model sistemlərdə isə qlükoza-amin turşusu həmin temperaturda qızdırıldıqda 5-oksimetilfurfurol çox miqdarda olmuşdur.

Madera, xeres və portveynin uçucu ətirli maddələrinin qozoxromatoqrafik tədqiqi burada 5-oksimetilfurfurol olmasını göstərmişdir. Bu şərabları 30 gün həmin temperaturda qızdırdıqda qeyd

olunan maddənin miqdarı artmışdır. Madera və portveynin ətir və dadında karamel çaları xeyli güclənmişdir.

Markalı şərablarda da həmişə 5-oksimetilfurfurola rast gəlinir. Qeyd etmək lazımdır ki, istiliklə işlənmə texnoloji tələbdən irəli gələn madera və portveyndən başqa desert şərablarda (tokay, muskat) da 5-oksimetilfurfurol müşahidə olunmuşdur. Ancaq köhnə turş süfrə şərablarında 5-oksimetilfurfurola rast gəlinməmişdir. Süfrə xeresində olmadığı halda, desert xeresdə həmin maddə nəzərə çatan dərəcədə müşahidə olunmuşdur.

Köhnə desert şərablarının tədqiqi göstərmişdir ki, onlar saxlanan müddətdə şəkər amin reaksiyası gedir və nəticədə reaksiyaların dərinliyindən asılı olaraq həmin şərablarda malaqa və marsalaya xas karamel çalarları əmələ gəlir.

Şərabın qızdırılması onda əmələ gələn 5-oksimetilfurfurolun əmələ gəlməsi, onun ətir və dada təsirini müəyyən edən tədqiqatlara əsaslanan mütəxəssislər bundan təcrübə istifadə edilməsini tövsiyə edirlər. Hesab edirlər ki, 5-oksimetilfurfurolun toplanma səviyyəsinə görə texnoloji prosesdə qızdırma rejiminin nizamlanması və nəzarətini həyata keçirmək lazımdır.

Məsələnin bu şəkildə öyrənilməsinin əhəmiyyətli tərəfi ondadır ki, istiliklə işlənmədə, keyfiyyətli şərab hazırlanmasında qeyd olunan faktorlara diqqət verilməsinə ehtiyacın olması nəzərə çatdırılır. Bununla belə faktorların qarşılıqlı əlaqədə öyrənilməsi də tələb olunur.

Quru maddələrlə tiplər arasındakı əlaqənin öyrənilməsi. Şərabın ümumi ekstraktı, onun tərkibində həll olunmuş uçucu olmayan maddələrin konsentrasiyasından ibarətdir. Buraya karbohidratlar, qliserin, uçucu olmayan turşular, azotlu birləşmələr, aşı və boya maddələri, ali spirtlər, mineral maddələr aiddirlər. Ekstraktın tərkibi şərabın dadını, onun stabilliyini, saxlanılan zaman buket və ətir formalaşdırma qabiliyyətini müəyyənləşdirir.

Gətirilmiş ekstrakt miqdarı - ümumi ekstraktdan reduksiya olunan şəkərlərin çıxılması ilə müəyyən edilməklə müəyyən dərəcədə şərabın tipini və şərabçılıq rayonunu səciyyələndirir.

Praktikada çox vaxt ekstraktlığa nəzarət sistematik səciyyə

daşımamışdır. Yalnız müəyyən vaxtlarda şərabın tam analizi aparıldıqda bu göstərici qeydə alınırdı. Keçmiş sovet məkanında daxili bazara təqdim olunan müxtəlif şərab tipləri üçün ekstraktlılığın müəyyən hüdud qiyməti müəyyən edilməmişdi. Belə hüdud qiyməti yalnız ekspert üçün nəzərdə tutulan şərab tipləri üçün mövcud idi [76, 77].

MDB məkanının müxtəlif ərazilərində istehsal olunan şərabların ekstraktlılığı barədə toplanmış məlumat əsasında üç tip üzrə (süfrə, tünd və desert) sistemləşdirmə aparmağa cəhd göstərilmişdir (cədvəl 1.1).

Statistik materiala əsaslanan cədvəl məlumatlarını təhlil edərək aşağıdakı xüsusiyyətləri müəyyən etmək mümkündür.

Cənub bölgələrinin ağ süfrə şərablarının orta ekstraktlıq qiyməti 17,7 ilə 21,8 q/ℓ arasında dəyişir. Bunları dünya bazarına təqdim olunan eyni tipli şərabların göstəricilərinə uyğun saymaq olar.

Bizim respublikada ağ şərabların ekstraktlığı az olmuşdur. Orta qiymət ağ süfrə şərablarında 13,7 q/ℓ, ağ tünd şərablarda isə 17,25 q/ℓ olmuşdur. Tacikistan və Qırğızıstanın da süfrə şərablarının ekstraktlığı az olmuşdur.

Qırmızı süfrə şərablarının orta ekstraktlığı ümumilikdə ağ süfrə şərablarından 3…5 q/ℓ çox olmuşdur. Yalnız Ukrayna şərabları istisna təşkil etmişdir, ağ və qırmızı süfrə şərablarının ekstraktlığında fərq böyük olmamışdır.

Ağ tünd şərabların ekstraktlığı Ukrayna şərablarında 16,2 ilə 22,8 q/ℓ, Moldova şərablarında 14,1 ilə 21,8 q/ℓ, Azərbaycan şərablarında 13,4 ilə 21,1 q/ℓ arasında dəyişmişdir. Bu göstəricilər Rusiya Federasiyasının və Qırğızıstanın şərablarında aşağı olmuşdur.

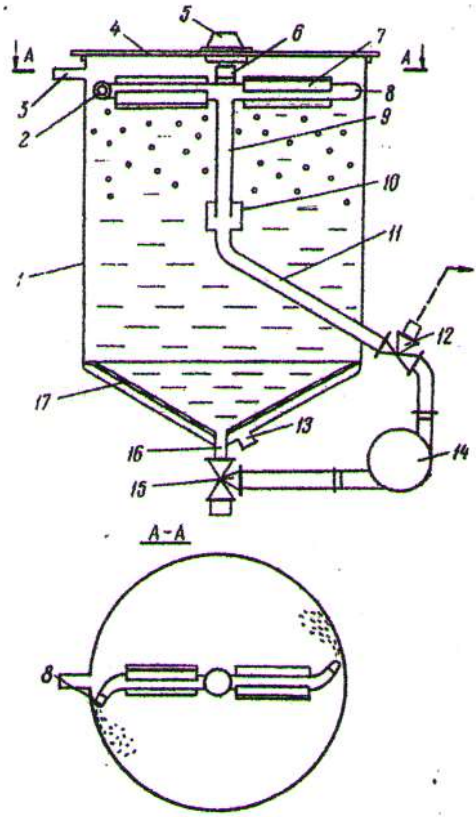
Qırmızı tünd şərablarda gətirilmiş ekstraktlıq əsasən 2…4 q/ℓ çox olur. Ancaq toplanan məlumat Azərbaycan, Tacikistan və Qırğızıstanın eyni tipli şərablarında bu göstərici üzrə fərqin az olmasını göstərmişdir.

Cədvəl 1.1

Müxtəlif ölkələrdə istehsal olunmuş şərablarda ekstraktın miqdarı

Şərablar	Gətirilmiş ekstraktlıq, q/l													
	RF		Ukrayna		Moldova		Azərbaycan		Gürcüstan		Tacikistan		Qırğızıstan	
	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
Ağ süfrə	20,6	18,6	26,2	11,9	23,6	16,4	16,9	10,5	22,2	20,7	30,7	13,7	12,4	10,6
Qırmızı süfrə	25,4	18,6	24,8	15,6	26,3	22,0	20,9	11,2	28,9	27,4	31,9	20,9	-	-
Ağ tünd	11,4	6,1	22,8	16,2	21,8	14,1	21,1	13,4	47,2	41,2	28,9	21,3	20,0	8,4
Qırmızı tünd	21,8	18,1	27,0	15,8	23,0	18,0	22,8	13,7	52,7	45,9	31,0	20,1	19,2	12,7
Ağ desert	-	-	22,0	14,8	21,2	17,5	19,7	13,6	-	-	23,0	14,3	27,6	10,5
Qırmızı desert	23,1	19,2	20,2	19,2	-	-	25,5	12,1	-	-	27,2	16,8	20,6	11,8

silindrik çəndən-1 ibarət olub, qidalayıcı-3, xaric edici-16 borular, üzərində pərləri-8, çiləyiciləri-2 olan, içi boş borulardan-9 hazırlanmış qarışdırıcı ilə təchiz edilmişdir. Pərlər-8 üzərində kürəklər-7 yerləşdirilmişdir. Qarışdırıcı çıxış boru kəmərinin-11 boğazcığı-10, üç gkdişli kran-12 vasitəsi ilə sirkulyasiya nasosu-14 və çıxış borucuğuna-16 malik ventil-15 ilə əlaqələnmişdir.



Şəkil 1.2. Üzümü qırmızı üsulla işləyən aparat

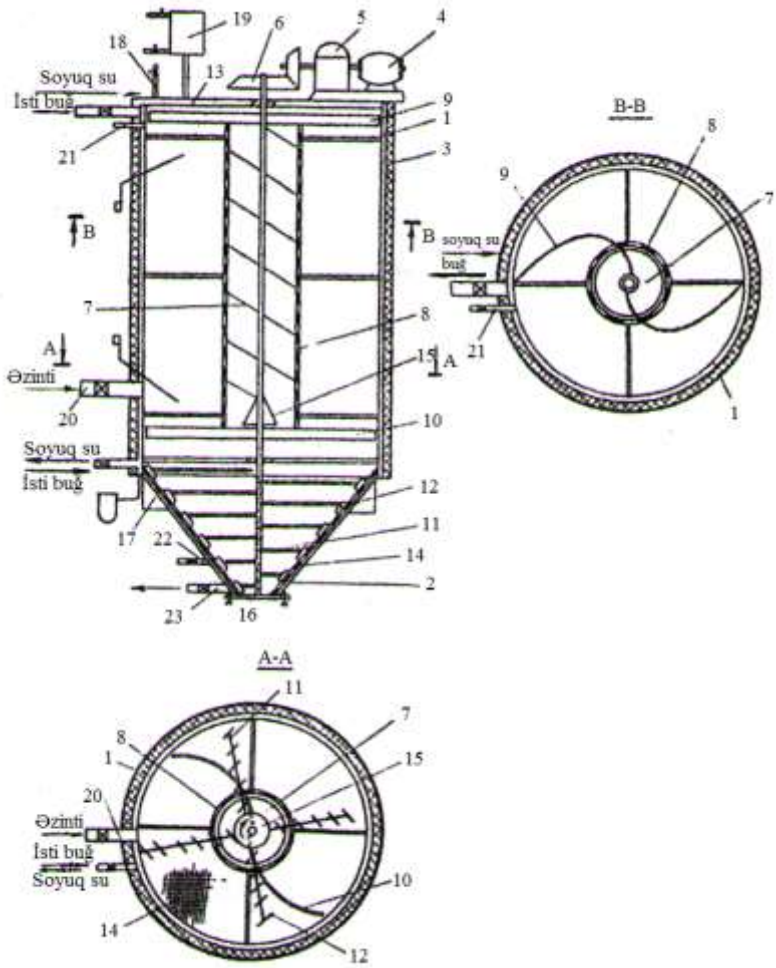
1-silindrik çən; 2-çiləyici; 3-qidalayıcı; 4-qapaq; 5-yastıq; 6-içi bütün val; 7-kürək; 8-pər; 9-içi boş val; 10-boğazcıq; 11-çıxış borusu; 12-üç gedişli kran; 13-şirə xaric edən borucuq; 14-sirkulyasiya nasosu; 15-ventil; 16-çıxış borucuğu

İçi boş boru-9 ona birləşmiş içi boş pərlərdən-8 yuxarıda yastığa-5 oturdulmuş və fırlana bilən içi dolu boru-6 ilə əlaqələndirilmişdir. Yastıq çənin-1 qabağı-4 üzərində yerləşdirilmişdir. Çənin aşağı hissəsində öz-özünə axımlı şirənin axması üçün tor-17 vardır. Öz-özünə axımlı şirə çəndən borucuq-13 vasitəsi ilə xaric edilir. Kaqor tipli şərab hazırladıqda əzintini qızdırmaq üçün torun altına ilanvari qızdırıcı yerləşdirilir. Aparat aşağıdakı kimi işləyir. Xırdalayıcı-daraqayırıcıdan əzinti nasosu ilə çıxarılan əzinti qidalayıcı boru-3 vasitəsi ilə çənə-1 verilir. Pərlər-8 əzinti ilə örtüldükdə çənə-1 əzinti verilməsi dayandırılır. Bundan sonra ventil-15 açılır, sirkulyasiya nasosu-14 işə salınır. Nasos-14 vasitəsi ilə əzinti, üç gedişli kran-12, çıxış borusu-11 və boğazcıqdan-10 keçməklə içi boş boruya-9 vurulur. Nasosun yaratdığı təzyiq nəticəsində əzinti içi boş pərlərdən-8 keçərək çiləyicilər-2 vasitəsilə çənin-1 divarlarına çırpılır. Bu zaman əzinti əlavə olaraq xırdalanmaya məruz qalır. Çilənmədən yaranan reaktiv qüvvə hesabına içi boş val-9 və içi dolu val-6 fırlanma hərəkəti edirlər. bunun nəticəsində çənə daxil olan əzinti qarışdırılmış olur.

Müəlliflər bu aparatda şirənin əzintidə saxlanması, əzintinin istiliklə işlənməsi və qıcqırdılması əməliyyatlarının da yerinə yetirilməsinin mümkünlüyünü qeyd edirlər [86].

Qeyd etmək lazımdır ki, əzintinin istiliklə işlənməsi üçün qurğu əlavə qızdırıcı tərtibat ilə təchiz edilməli olur. Bundan başqa təcrübədə çox vaxt boğazcıqda-10 içi baş val-9 ilə çıxış borusu-11 əlaqələnən yerdə üzüm qabığı, çəyirdək və digər bərk hissəciklərin tıxac yaratması, aparatın işində nasazlığın əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Rusiya Federasiyasının Vityaz şərab zavodunda da şərabın ekstraktlaşması üçün əzintidən boya, aşı və ətirli maddələrin çıxarılması üçün təkmilləşdirilmiş aparat təklif edilmişdir [30]. Bu aparat (şəkil 1.3) silindrik qüvvədən-1, konusvari dibdən-2, köynəkdən-3, elektrik mühərriyindən-4, reduktordan-5, bir cüt konusvari dişli çarxdan-6, şnekdən-7, deşikli silindrdən-8 ibarətdir.



Şəkil 1.3. Əzintidən boya, aşı və ətirli maddələr ayıran aparat

1-silindrik pərdə; 2-konusvari dib; 3-köynək; 4-elektrik mühərriyi; 5- reduktor; 6-konusvari dişli çarx; 7-şnek; 8-səthi deşikli silindr; 9-spiralvari kürək; 10-paylayıcı pər; 11-çubuq; 12-pərlər; 13-qapaq; 14-tor; 15-konus; 16-siyirtmə; 17-dayaqlar; 18-hava borusu; 19-spirt, efir tutucusu; 20-boru; 21, 22-nəzarət kranlar; 23-çıxış borucu

Aparat spiralşəkilli kürəklər-9, paylayıcı pərlər-10, vala spiralvari birləşdirilmiş çubuq-11 və pərlərlə-12 təchiz edilmişdir.

İntiqalın elementləri permetik qapaq-13 üzərində quraşdırılmışlar. Konusvari dib-2 içəri tərəfdən tor-14 ilə təchiz edilmişdir. Silindrin-8 çıxışında konus-15 yerləşdirilmişdir. Boşaldıcı deşik siyirtmə-16 ilə qapanmışdır. Aparat dayaqlar-17 üzərində quraşdırılır.

Aparatın qapağı-13 üzərində hava borucuğu-18 və spirt, efir tutucusu qoyulmuşdur. Mayenin temperaturuna nəzarət etmək üçün aparat termometrlərlə təchiz edilmişdir. Aparatın köynəyinə buxar və yaxud soyuducu su xüsusi borular vasitəsi ilə verilir.

İş zamanı şnek-7 hərəkətə gətirilir. Əzinti boru-20 vasitəsilə aparata daxil edilir və nəzarət borucuğunda-21 maye göründükdə dayandırılır. Əzintinin «şapkası» yuxarı qalxır və kürəklərlə-9 şnekə-7 tərəf istiqamətlənir. Şnek-7 onu aşağıya doğru hərəkət etdirərək konusa-15 tərəf sıxır və preslənmə gedir. Deşikli silindrdən-8 çıxan əzinti pərlər-10 tərəfindən tutularaq çənin üfiqi en kəsiyi boyunca dağıdır. Sonra o yenə yuxarı qalxır. Proses təkrar olur. Prosesin qurtarması nəzarət kranından götürülən nümunənin laboratoriya analizi ilə müəyyən edilir.

Bu aparatda əzintidən maksimum boya, aşı və ətirli maddələr alınmasına çalışılmışdırsa da ümumilikdə proses material və enerji tutumludur.

Rusiya Federasiyasının Anapa şərab zavodunda bir sıra müəlliflərin ixtirası (№234319) əsasında [25] lentalı ekstraktor işlənib hazırlanmış və tətbiq edilmişdir.

Bu ekstraktor sənaye tərəfindən buraxılanlardan onunla fərqlənir ki, burada əksaxımlı pilləli suvarma sxemindən istifadə edilmişdir. Xüsusi suvarma tərtibatları və şirə üçün filtrli toplayıcıların olması prosesin intensivləşdirilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Ekstraktor biri-birinin üzərində yerləşmiş və bir-birinə nəzərən sürüşmüş iki transportyordan təşkil olunmuşdur. Transportyorların biri-birinə nəzərən sürüşmüş vəziyyətdə olması elə yerinə yetirilmişdir ki, yükləyici bunker boşaldıcı bunkerin üzərinə təsadüf edir. Transportyorun altında eninə və uzununa

arakəsmələri olan altı seksiyalı şirə toplayıcısı yerləşdirilmişdir.

Üst transportyorun altında üç seksiyaya ayrılmış boşaldıcı lotok qoyulmuşdur. Hər seksiya boşaldıcı stəkanları ilə müvafiq toplayıcılarla əlaqələndirilmişdir.

Alt transportyorun altında isə maili lotok vardır ki, o şirəni digər üç toplayıcıya istiqamətləndirir.

Transportyorlar üzərində altı ədəd suvarıcı vardır.

Suyu qızdırmaq və hazır şirəni soyutmaq üçün istilikdəyişdirici qurğu nəzərdə tutulmuşdur. Bu qurğu vasitəsi ilə şirə ekstraktordan xaric edilir. Qızmış su isə suvarıcıya ötürülür.

Hər toplayıcıdakı şirə nasos və boru kəməri vasitəsi ilə suvarıcıya verilir. Qızdırma buxar köməyi ilə həyata keçirilir.

Ekstraktor aşağıdakı şəkildə işləyir. Təzə üzüm cecəsi doldurucu bunkerdən bərabər şəkildə üst transportyorun lentası üzərinə paylanır. Buradakı cecə hərəkət edərək aşağıdakı transportyora ötürülür. Cecə altı suvarıcının altından keçir. Sonuncu suvarıcıdan keçən cecə şnekli boşaldıcı şnekli bunkerə daxil olur. Burada cecə şneklə preslənir. Şirə presdən çıxıb toplayıcıda toplanır.

Suvarıcının 5 zonasında cecə diffuziya şirəsi ilə suvarılır, ekstraktordan çıxışda isə qaynar su ilə suvarılır. Diffuziya şirəsi cecə qatından keçərək suvarıcının hər zonasının müvafiq toplayıcısında toplanır.

Cecənin şirə ilə yuyulması əks axın sxemi ilə yerinə yetirilir. Belə ki, suvarılan cecənin şirəsində cecənin özündəkinə nəzərən şəkər miqdarı və üzüm-turşu birləşmələri az olur. Məhz buna əsaslanaraq müəlliflər prosesin intensivləşdirildiyini qeyd edirlər.

Altıncı zonada suvarma su vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Bundan sonra şirə toplayıcıya və sonra nasosla beşinci zonanın suvarıcısına verilir.

Beşinci zonadan sonra şirə müvafiq toplayıcıya və dördüncü zonanın suvarıcısına ötürülür. Bundan sonra şirə üçüncü, ikinci və birinci zonaları keçməli olur. Birinci zona təzə cecə verilən yerdədir. Təzə cecədən keçən şirə daha çox konsentratla hazır şirə toplanan yerə daxil olur. Buradan hazır şirə istilik dəyişdiricisindən keçməklə sonrakı emal prosesinə ötürülür.

Qurğuda ekstraksiya vaxtı 50 dəqiqə təşkil etmişdir. Cecənin başlanğıc şəkərliliyi 5,5…6,0% olduğu halda, diffuziya şirəsində şəkərlilik 4…5% olmuşdur.

Məlumatdan göründüyü kimi cecədən istifadə etməklə şirənin ekstraktlaşması üçün həddindən artıq mürəkkəb konstruksiyalı qurğudan istifadə olunmuşdur. Belə qurğunun istismarı çətin və istismar etibarlılığı olduqca azdır. Toplayıcıların tez-tez tutulması, qızdırma effektinin qənaətbəxş olmaması ehtimalı olduqca böyükdür.

Gürcüstan şərabçıları kaxet şərabının hazırlanma çətinliyi və texnologiyanın mürəkkəbliyini nəzərə alaraq Qurcaani istehsalat birliyində yüksək ekstraktlı turş süfrə, kəmturş və kəmşirin şərablar hazırlanmasının fərqli texnologiyasını işləyib hazırlamışlar [94]. Bu texnologiyada mövcud avadanlıqlardan maksimum istifadə etməklə Poltava (Ukrayna Respublikası) istehsalı reaktor-termoqıcqırdıcı qurğu da istehsal xəttinə daxil edilmişdir.

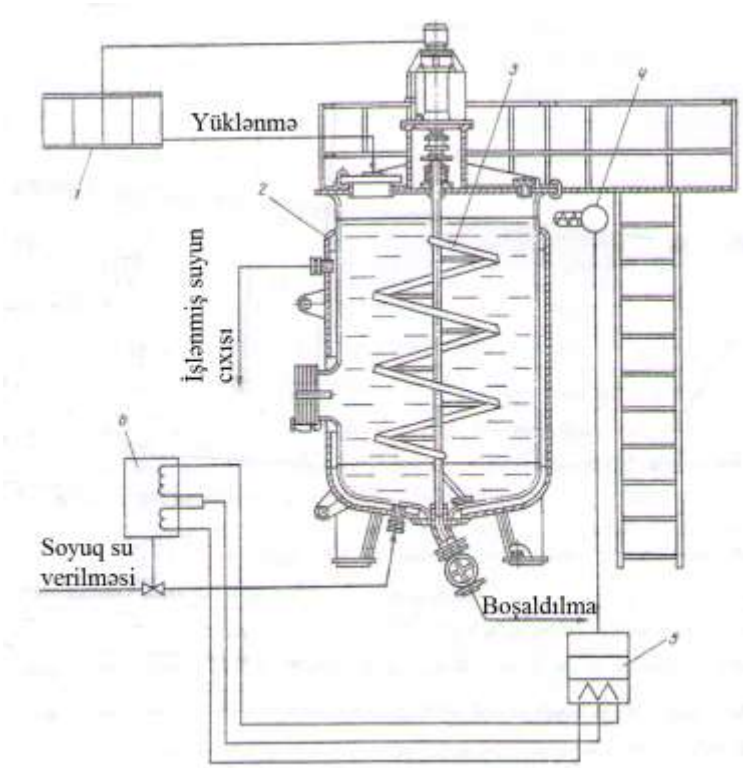
Məlumdur ki, yüksək ekstraktlı kaxet tipli süfrə şərabı hazırlanmasının əsas texnoloji üsulu qıcqırma zamanı optimal temperatur rejimi saxlamaqla əzintidən ətirli və fenol birləşmələrin ekstraktsiya edilməsindən ibarətdir. Məhz bunun üçün reaktor-termoqıcqırdıcıdan istifadə edilir ki,bu qurğu qarışdırıcı və qızdırıcı köynəklə təchiz edilmişdir (şəkil 1.4).

Qarışdırmanı avtomatlaşdırmaq üçün Rusiya Federasiyasının «Fizpribor» zavodunda istehsal olunan КЭП-12У cihazından istifadə edilmişdir. Bu cihaz 11 kanallı idarəetmə proqramına malikdir. Cihaz qıcqıran əzintinin tələb olunan qarışma tezliyini və müddətini nizamlamağa imkan verir.

İstehsal prosesində qıcqırma temperaturu tələb olunandan yuxarı qalxdıqda onun aşağısalınması üçün reaktor-termoqıcqırdıcının köynəyinə avtomatik olaraq soyuq su verilir. Qurğuda proqramlı temperatur nizamlayıcısı olaraq P-25 tipli avtomat tənzimləyicidən istifadə edilir. Temperaturun qeydə alınması isə elektromaqnit termometrlə (ТСП-5071) həyata keçirilir. Soyuq su verilməsinin tənzimlənməsi üçün su çəni Bolqarıstanda istehsal olunan iki gedişli ЕСПА-02.У.30 tipli klapanla təchiz

edilmişdir.

Göründüyü kimi burada təkmilləşmə əsasən avtomat cihazların tətbiqinə əsaslanmış, qıcqırma zamanı mühitin məhdud şəkildə havalandırılması və prosesi dayandıra biləcək temperatur yüksəlməsinin qarşısının alınması əsas götürülmüşdür. Reaktor-termoqıcqırdıcıda üzüm şirəsi qıcqırdıldıqda temperatur 18… 30^0C arasında nizamlanır.



Şəkil 1.4. Yüksək ekstraktlı süfrə şərabı istehsalı sxemi

1-elektrik mühərriklərinin məsafədən idarə olunma pultu; 2-reaktor-termoqıcqırdıcı; 3-qarışdırıcı tərtibat; 4-elektrotermometr; 5-avtomat nizamlama tərtibatı; 6-eletrik icra mexanizmi

Əzinti xırdalandıqdan sonra reaktor-termoqıcqırdıcıya verilir, onun qarışdırılma tezliyi, müddəti və həmçinin temperatur hazırlanacaq şərabın texnoloji tələbinə uyğun şəkildə nizamlanır.

Qurğunun yalnız süfrə şərablarının ekstraktlığının yaxşılaşdırılmasında istifadəsi qeyd olunur.

Gürcüstanın Elmi-Tədqiqat Yeyinti Sənayesi İnstitutunda fasiləsiz işləyən ekstraktor da işləyib hazırlamışlar [31]. Bu qurğudan şirin üzüm cecəsindən şəkər və şərab turşulu birləşmələri çıxarmaq üçün istifadə edirlər.

Ekstraktor (şəkil 1.5) maili yerləşmiş silindrik qabdan ibarət olub, arakəsmələrlə-12 seksiyalara bölünmüşdür. Bu seksiyalar ekstraktlaşma zonaları adlanır. Arakəsmələr bütün seksiyalarda valın-4 yuxarı nöqtəsinə qədərdir. Val-4 silindrik qab 9 1 114.14 384.43 T

Val-4 üzərində vint əyrisi böyunca pərlər-6 bərkidilmişdir. Bu pərlər cecəni qarışdırır və irəli doğru hərəkət etdirir. Hər seksiyanın sonunda val-4 üzərində pər-5 vardır. Bu pər cecəni arakəsmə üzərindən aşırır. Seksiyanın başlanğıcında isə cecəni götürən pər yerləşmişdir. Bu pər-7 fırlanan zonada zonada silindrin dibi-8 deşiklidir. Burada yaranmış toplayıcı resirkulyasiya nasosuna-14 birləşdirilmişdir. Qəbul bunkeri-18 tərəfdən birinci seksiyada deşikli arakəsmə-3 diffuziya şirəsini çıxarmaq üçün bölmə-2 ayrılmışdır. Bu bölmə tıxac-1, qapaq-19 və borucuqla-20 təchiz edilmişdir. Ekstraktorun hər seksiyası qızdırıcı köynəyə-9 malikdir. Buraya buxar nizamlayıcı ventil-10 vasitəsilə buxar kollektorundan-11 verilir.

Birinci seksiyanın resirkulyasiyalı nasosu-14 şirəni öz seksiyasına qaytarır, qalanları isə üç gedişli kranın-17 köməyi ilə qabaqkı seksiyaya verilməsinə imkan yaradır.

Cecənin qurğuya verilməsi qəbul bunkerindən-18 başlayır. Pərlər-6, 7 vasitəsi ilə cecə qarışdırılır və digər pər-5 ilə arakəsmədən-12 aşırılaraq boşaldıcı lotoka-15 ötürülür. Cecə lotoka-15 gəldikdə nizamlayıcı ventil-16 vasitəsilə ekstragentin verilməsi bərpa olur. Ekstragent cecəyə qarşı hərəkət edərək onunla təmasa girir, şəkər və şərab turşusu birləşmələri ilə zənginləşir. Zənginləşmiş şirə nasos-14 vasitəsi ilə seksiyalarda sirkulyasiya (dövr) etdirilir. Alınmış diffuziya şirəsi deşikli arakəsmədən-3 xüsusi bölməyə-2, oradan isə borucuq-20 vasitəsi ilə toplayıcıya ötürülür.

Bu qurğuda da digərlərindən fərqli olaraq təkmilləşmə texnoloji və konstruktiv baxımdan o qədər də sadələşdirilməmiş, hətta bəzi elementlərinə görə daha da mürəkkəbləşdirilmişdir.

Bütün bunlar onunla əlaqədardır ki, prosesdə fiziki-mexaniki təsirlər kifayət qədər tətbiq olunmasına baxmayaraq, əksər tədqiqatlarda əzintinin kimyəvi tərkibi bioloji proseslərin xüsusiyyətinə fikir verilmiş, ekstraktlılıq obyektinin isə digər xüsusiyyətləri yetərincə tədqiq olunmamışdır.

Göründüyü kimi yüksək ekstraktlı şərab istehsalı üçün şərab materialının hazırlanmasında yalnız əzintiyə təsir üsulları deyil,

aparat-texnoloji təminatın da təkmilləşdirilmə potensialı hələ yetərincə istifadə olunmamış qalmaqdadır.

1.4. Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri

Yuxarıda təqdim olunmuş analitik icmal, problemin müasir öyrənilmə vəziyyəti və tənqidi təhlilə əsaslanaraq bu tədqiqat işində elmi məqsəd olaraq yüksək ekstraktlı şərab materialı hazırlanmasında səmərəli texnoloji üsul və parametrlərin əsaslandırılması qarşıya qoyulmuşdur.

Məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

- əzinti və digər ekstraktlılıq obyektlərinin fiziki-mexaniki xassələrinin proses şərtləri çərçivəsində tədqiqi;
- təsir obyektləri və təsir üsullarının boya, aşı və ətirli maddələr alınması baxımından qiymətləndirilməsi;
- aparat-texnoloji təminat üçün prosesin səmərəliliyi baxımından tələblərin işlənməsi;
- konkret şərab tipi üçün yüksək ekstraktlı şərab materialı təminatının texnoloji parametrlərinin əsaslandırılması;
- təkmilləşdirilmiş texnoloji xəttin istehsal şəraitində yoxlanması, iqtisadi səmərəsinin müəyyən edilməsi.

2. Tədqiqat obyektləri və metodları

Salxımın mexaniki tərkibi. Salxımın və gilələrin ayrı-ayrı struktur elementləri öz quruluşuna, kimyəvi və fiziki-mexaniki xassələrinə görə fərqli ola bilir. Bunların hər biri şərab tipinin və ekstraktlılığın formalaşmasında müəyyən rol oynayırlar. Quruluş və struktur göstəricisi süfrə sortlarına nəzərən texniki sortlarda daha az ölçüyə malikdir. Gilə göstəricisi isə əksinə, texniki sortlarda yüksək olur. Qırmızı üzüm sortlarında ağ üzüm sortlarına nəzərən həm struktur göstəricisi, həm də lət faizi az olur.

Tədqiq olunan əksər üzüm sortlarında salxım kütləsi (174,8…316,5 q) böyük hüdudda dəyişir: orta kvadratik meyletmə σ=±8…12 q, variasiya əmsalı ν=7…10%. Quruluş göstəriciləri (gilələrin kütləsinin daraq kütləsinə nisbəti) arasında dəyişkənlik azdır: σ=±0,4…0,8 q, ν=2…4,5%. Salxımın struktur göstəricisində (100 q salxımda) lət miqdarı (85,7…95,3%) dəyişiklik böyük hüdudda deyildir (σ=±0,3…0,6 q). Bu göstərici gilə və darağa görə isə daha kiçikdir (σ=±0,05…0,1 q). Texnoloji yetişkənlik mərhələsində lət kütləsi faizi üzümün şəkərliliyinə mütənasib olaraq artır. Həddindən artıq yetişmiş salxımda (şəkərlilik 20%-dən çox) daraq və toxumların nəmliyinin azalmasına görə lətin kütlə faizi artır, onun həcmi isə azalır.

Gilələrin kütlə və həcminin orta qiyməti (93,0…97,0%) nisbətən geniş diapazonda variasiya edir (ν=3…8%). lətin quru qalığa nisbətində isə variasiya əmsalı kiçik hüdudda dəyişir (ν=2…5%).

Salxımın kimyəvi tərkibi. Salxımın əsas dəyəri onun şirəsindədir. Şirədə sudan başqa karbohidratlar (başlıca olaraq monosaxaridlər) və turşular (əsasən alma və şərab turşusu) vardır. Turşuların müəyyən hissəsi daraqda olur.

Fenol maddələr (aşı və boya maddələri) salxımın bərk elementlərində toplanmışdır: boya maddələr daha çox qabıqda, aşı maddələri isə daraq və toxumlarda olur [26, 28, 45]. Pektin maddələri qabıq və daraqda üstünlük təşkil edir. Toxumlarda yağ

vardır. Şəkər, tanin (fenol maddələri), yağlar bütün hissələrdə olmadıqları halda su, azotlu maddələr və azotsuz ekstrakt demək olar ki, salxımın bütün hissələrində vardır. Ekstrakt lətdə 15…35; qabıqda 15…30; toxumda 15…25; daraqda 15…30% təşkil edir.

Ümumilikdə ərzaq məhsullarında olduğu kimi şərabın da tipik keyfiyyətinin formalaşmasında gilə şirəsi ilə yanaşı qabıq, daraq və toxumdakı maddələr, onun biokimyəvi tərkibi əhəmiyətli rol oynayır [32, 34, 35].

Bu maddələrin lazım olan miqdarda şirəyə keçməsi salxımın fiziki xassələrindən və onun işlənmə rejimindən asılı olur. Salxım və onun hissələrinə mexaniki təsirlərin xarakter və intensivliyini dəyişməklə şirənin bu və ya digər fraksiyasında ekstraktlaşma şəraiti yaratmaq mümkündür. Hər seçilmiş üsulda istənilən şərab tipi və markası üçün optimal tərkib təmin edilməsinə imkan yarana bilər.

Salxımın fiziki xassələri. Üzüm işlənən zaman onun elementləri müxtəlif təsirlərə: əzilməyə, xırdalanmağa, preslənməyə, qravitasiya və mərkəzdənqaçma sahəsində ayrılmağa, istiliklə işlənməyə məruz qalır. Fiziki-mexaniki, mexaniki-hidravliki və istilik-fiziki proseslərin optimal rejimləri seçildikdə və əsaslandırıldıqda və mühəndis-texnoloji hesabatların aparılmasında işlənən xammalın bir sıra fiziki xassələrini xarakterizə edən kəmiyyətlərin diqqətə alınması olduqca vacibdir. Belə kəmiyyətlərə gilənin, toxumun, darağın, əzintinin və əzinti şirəsinin nisbi sıxlığı, həcmi, kütləsi və reoloji səciyyəsi aiddir.

Gilənin nisbi sıxlığı (1,077…1,087 q/sm^3) onun böyüklüyündən, mexaniki tərkibindən və şəkərliyindən asılı olur. Gilənin həcmi artdıqca onun xüsusi sıxlığı azalır. Çünki belə gilədə bərk elementlərin (qabıq və toxum) xüsusi payı azalmış olur. Şəkərlilik artdıqda isə gilənin nisbi sıxlığı artır.

Toxum və qabığın nisbi sıxlığı (1,13…1,19; 1,115…1,13 q/sm^3) gilənindən çoxdur. Müxtəlif sort üzüm toxumlarının nisbi sıxlıqları arasında fərq çox olmur. Qabığın isə nisbi sıxlığı müxtəlif sort üzümlər üçün ciddi şəkildə fərqlənə bilər.

Darağın nisbi sıxlığı (1,037…1,064 q/sm^3) böyük hüdudda

dəyişə bilir. Bu, daha çox gilənin daraqdan tam qopmamasından və yetişkənlik səviyyəsindən asılı olur.

Əzintinin nisbi sıxlığı gilənin kindən bir qədər çox olur. Daha tam yetişmiş üzümdən alınmış əzintinin nisbi sıxlığı da çox olur.

Texniki yetişkənliyə malik üzümün salxımının həcmi kütləsi onun mexaniki tərkibindən və ilk növbədə ölçüsündən, sıxlıq və formasından asılı olur. Daha sıx salxıma malik Rkasiteli, Rislinq, Saperavi, Aliqote sortlarının həcmi kütləsi də çox olur. Bundan başqa şəkərlik çox olduqda salxımın həcmi kütləsi cüzi miqdarda artmış olur. Texniki üzüm sortlarının əksəriyyətində şəkərliliyin 1% artması onların həcmi kütləsinin 0,007 ton/m^3 artmasına səbəb olur.

Əzintinin həcmi kütləsi (1,055…1,075 ton/m^3) əsasən onun məsaməliliyindən asılı olur. Bu isə üzümü xırdalayıcı maşının tipindən və xırdalanma dərəcəsindən asılı olur.

Süzülmüş əzintinin həcmi kütləsi əzintininkindən bir qədər az (0,9 ton/m^3), cecəninki isə iki dəfə az (0,51…0,52 ton/m^3) olur.

Gilənin salxımla əlaqə möhkəmliyi onun qoparılma qüvvəsi ilə müəyyən edilir. Müxtəlif sortlar üçün bu qüvvə aşağıdakı kimidir: Rislinq – 2,5…8,5 N; Rkasiteli – 3,5…11,0 N; Saperavi – 4,0…12,0 N; Aliqote – 3,0…10,0 N.

Gilənin sıxılmağa qarşı möhkəmliyi onu dağıdan qüvvə ilə müəyyən edilir. Müxtəlif sortlar üçün möhkəmlik aşağıdakı kimidir: Rislinq – 0,5…3,0 N; Rkasiteli – 0,9…3,25 N; Saperavi – 0,5…2,30 N; Aliqote – 0,7…3,0 N.

Qabığın möhkəmliyi onu dağıdan qüvvəyə görə müəyyən edilir. Bunlar müxtəlif sortlar üçün aşağıdakı kimidir: Rislinq – 0,5…0,30 N; Rkasiteli – 0,9…2,50 N; Saperavi – 1,1…3,40 N; Aliqote – 0,9…3,0 N.

Toxumun möhkəmliyi onun əzilməsini təmin edən qüvvəyə görədir. Bu qüvvə əksər toxumlar üçün 4000…8500 N arasında olur.

Darağın çubuqlarının qoparılmasını təmin edən qüvvə onun möhkəmliyini xarakterizə edir. Müxtəlif üzüm sortları üçün həmin qüvvənin qiyməti aşağıdakı kimidir: Rislinq – 7,5…4,3 N;

Rkasiteli – 8,0…39,0 N; Saperavi – 4,8…38,0 N; Aliqote – 6,5…40,0 N.

Əzinti, cecə və mayadan alınmış suspenziyalar tərkibində bərk hissəciklərin miqdarı, özlülük, temperatur və sairədən asılı olaraq müxtəlif reoloji xarakteristika nümayiş etdirirlər. Tərkibdə bərk hissəciklərin miqdarı 10-dan 15%-ə qədər artdıqda cecə və mayadan alınmış suspenziyanın özlülüyü 0,05 $N \cdot s/m^2$-dan 0,17 $N \cdot s/m^2$-a qədər dəyişir. Temperaturdan asılı olaraq isə temperatur 20^0C-dən 80^0C-ə qədər artdıqda özlülük 0,06 $N \cdot s/m^2$-dan 0,03 $N \cdot s/m^2$-a qədər aşağı düşür.

Şərabçılıq məhsullarının fiziki xassələri. 100^0C-ə qədər qızdırıldıqda şirədən su və uçucu ətirli maddələr, şərabdan isə su ilə yanaşı etil spirti, uçucu turşular, aldehidlər və digər uçucu maddələr buxarlanır. Uçmayan maddələrin cəmi və o cümlədən qliserin qalıq maddələrdir ki, bu da ekstraktı təşkil edir [80]. Ekstraktın ümumi miqdarı şəkər nəzərə alınmadıqda gətirilmiş ekstrakt adlanır. Ekstrakt şirədə şərabdakından çox olur. Bu onunla izah edilir ki, gətirilmiş ekstrakta daxil olan maddələrin bir qismi mayalar tərəfindən istifadə olunaraq çökütüyə keçirlər. Ekstrakt miqdarı şərab saxlandıqda, yapışqanlandıqda, süzüldükdə, istilik və soyuqluqda işləndikdə azala bilir.

Ağ turş şərablarda gətirilmiş ekstrakt miqdarı 16 ilə 30 q/ℓ arasında olur. Qırmızı şərablarda ekstraktlıq daha çox (orta qiymət olaraq 30 q/ℓ) olur. Tünd desert şərablarda ekstraktlıq 30…40 q/ℓ, bəzi hallarda isə 60 q/ℓ olur.

Etil spirti süfrə şərablarında - 9…14 h.%, desert şərablarda – 12…17 h.%, tünd şərablarda – 17…20 h.% olur.

Qıcqırma zamanı mühitin kimyəvi tərkibi dəyişməklə onun fiziki xassəsi də dəyişmiş olur. Bu dəyişikliklər əsas etibarı ilə şəkərin parçalanması və bunun əsasında qıcqırma məhsulları olan şərab spirti və karbon turşusu əmələ gəlir [79].

Şəkər turş süfrə şərablarında 0,2…0,3%, kəmşirin süfrə şərablarında 5…12%, şirin süfrə şərablarında 14…20% olur.

Pektin karbohidrat tərkibə aid olub, şirədə sortdan və yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq 0,75…2,3 q/ℓ miqdarında olur. Şirənin

pres fraksiyasında isə pektin miqdarı 5-6 q/ℓ-ə çata bilir.

Üzüm şirəsində üzvi turşulardan şərab və alma turşusu üstünlük təşkil edir. Burada az miqdarda limon, kəhraba, qlikol, quzuqulağı, qlükuron və salisil turşuları da olur.

Mineral turşular normal şirədə və şərabda 1 q/ℓ-dən artıq olmur. Aktiv turşuluq daha böyük əhəmiyət kəsb edir. Şirədə və şərabda pH miqdarı 2,7…4,0, daha çox isə 2,8…3,8 olur.

Şirə və şərabın azotlu maddələrinin əsas kütləsini amin turşuları və peptidlər, az hissəsini zülal və ammonyak təşkil edir. Üzüm şərablarında azotlu maddələr 0,1-dən 0,8 q/ℓ hüdudunda dəyişə bilir.

Şərabda gedən fiziki-kimyəvi proseslərdə ən nəzərə çarpan rol tanidlərə (aşı maddələri) və antosianlara (qırmızı piqment) aiddir. Bunlar ümumilikdə fenol maddələri təşkil edirlər. Bu maddələr salxımın ayrı-ayrı hissələrində müxtəlif miqdarda olur. Əksər üzüm sortlarının tam yetişmişlərinin lətində az miqdarda (0,6…2,4%), qabıqda çox (4,7…11,3%), daha çox isə toxumda (7,8…15,9%) və daraqda (9,3…16,4%) olur.

Tədqiqat metodları. Şərab və şərab materialları, üzüm şirəsi, əzinti, cecə, maya çöküntüsü dispers sistemlərdən ibarətdir (suspenziya, emulsiya, məsaməli məhsullar, köpüklər və s.). Məhsulun kolloid xassəsi onun nə dərəcədə dispers (səpələnmiş, xırdalanmış) olmasından asılıdır. Ölçüsü 10^{-7}sm-dən kiçik olan zərrəciklər dispers sayılmır, onlar molekulyar və ya ion məhlullar adlanır.

Özlülük dispers sistemlərin daha həssas reoloji göstəricisidir, özündə daha çox keyfiyyət informasiyası daşıyır. Özlülük xassəsinə temperatur qatılıq, disperslik təsir edir.

Məhsulun tərkibinin və fiziki-kimyəvi xassələrinin ölçülməsi, texnoloji ölçmələrin və avtomatik cihazların iş prinsipinin əsasını təşkil edir [38, 78, 99]. Sənaye texnologiyasından keçmiş hər bir məhsulun tərkibi standartın texniki tapşırığı ilə təsdiq edilir. Ölçmələrin texniki vasitələri də standartlar ilə müəyyən edilir.

Məhsulun keyfiyyəti fiziki-kimyəvi xassələrin cəmindən ibarət olmaqla, onun istehsala yararlığını göstərir. Keyfiyyət

göstəricisinin təyini müxtəlif ölçü qiymətləri əsasında hesabat aparmaqla və yaxud ekspert üsulu ilə yerinə yetirilir [39, 41, 43, 44]. Ekspert üsulu o vaxt tətbiq olunur ki, keyfiyyət xarakteristikasını cihaz vasitəsi ilə ölçmək mümkün olmur.

Fiziki-kimyəvi üsullar məhsulun quruluşunu pozmadan ölçməyə imkan verir. Məsələn, şüa, lazer, maqnit spektroskopiyası [6]. Fiziki-kimyəvi analizin xətası 2…5%-dir.

Şərabın keyfiyyət analizində ümumi turşuluq fiziki-kimyəvi xassələri əks etdirən əsas göstəricidir. Titrləmə ilə təyin edilən ümumi turşuluq sərf olunan qələvinin miqdarına deyilir. Titrləşmədə yalnız sərbəst turşular deyil, turş duzlar, uçucu turşular və s. iştirak edir. Ümumi turşuluq müvafiq turşuya görə faiz ilə ifadə edilir. Hesablama aşağıdakı düsturla aparılır:

$$X=\frac{n\cdot K\cdot 5\cdot 100}{a}, \qquad (2.1)$$

burada: n - titrləməyə sərf olunmuş 0,1 n qələvinin miqdarı, mℓ-lə;

K – müvafiq turşuya görə hesablama əmsalı (alma turşusuna görə K=0,0067, lumu turşusuna görə K=0,0064, sirkə turşusuna görə K=0,0006, süd turşusuna görə K=0,009, şərab turşusuna görə K=0,0075);

a - götürülmüş nümunənin kütləsi və ya həcmi, q və ya mℓ-lə.

Aktiv turşuluq (pH) bir neçə üsulla təyin edilir. Məhlulda hidrogen ionlarının qatılığı 10^{-7}-yə bərabər olduqda, yəni hidrogen ionları qatılığı hidroksil ionları qatılığına bərabər olduqda məhlul neytral xassə daşıyır:

$$[H^+]=[OH^-]=10^{-7}\text{q-ion}/\ell. \qquad (2.2)$$

Məhlulda hidrogen ionları qatılığı 10^{-7}-dən böyük olduqda, yəni hidrogen ionları qatılığı OH^- ionunun qatılığından çox

olduqda məhlul turş xassə daşıyır:

$$[H^+]>10^{-7}. \qquad (2.3)$$

Məhlulda H^+ ionunun qatılığı 10^{-7}-dən kiçik olduqda, məhlulda H^+ ionunun qatılığı OH^- ionunun qatılığından az olur. Odur ki, məhlul qələvi xassə daşıyır.

Deməli, pH-ın qıyməti sıfırla 14 arasında dəyişir. pH 0-dan 7-yə qədər olanda məhlul turş, 7 olduqda neytral, 7-dən 14-ə qədər olduqda isə məhsul qələvi xassə daşıyır.

Hidrogen göstəricisi (pH) hidrogen ionlarının qatılığının mənfi loqarifmasıdır.

$$pH=-\ell g^- C_H=\ell g^- \frac{1}{C_H}. \qquad (2.4)$$

Bütün məhlullarda hidrogen və hidroksid ionları qatılığının hasili sabit ədəd olub 10^{-14}-ə bərabərdir.

Elektrometrik üsul elektrod potensialının ölçülməsinə əsaslanır. Bu məqsədlə potensialı hidrogen ionlarının qatılığından asılı olan elektrodlar istifadə edilir. Bu cür elektrodlara hidrogen, xinhidron, kolomel, şüşə və s. elektrodlar misal ola bilər.

Qalvanik elementin elektrik hərəkət qüvvəsi elektrod potensialının fərqinə bərabərdir:

$$E=E_1-E_2, \qquad (2.5)$$

burada: E – qalvanik elementin elektrik hərəkət qüvvəsi;

E_1 və E_2 – elektrod potensiallarıdır.

Elektrod potensialının qiyməti metalın təbiətindən və onun məhlulda olan ionunun qatılığından asılıdır.

Hidrogen elektrodu ilə pH-ı təyin etmək üçün müəyyən qalvanik elementi tərtib edib, onun elektrik hərəkət qüvvəsini ölçmək lazımdır. Həmin qalvanik elementi iki hidrogen elektro-

dundan əmələ gəlib dövrə təşkil edir. Bu dövrənin yarımelementlərindən biritədqiq olunan məhlula salınan E_x potensialı hidrogen elektrodu, ikincisi isə köməkçi elektrod vəzifəsini görən normal hidrogen elektrodudur (potensial E_H). Hidrogen ionunun potensialını hesablamaq üçün:

$$E_X=E_0+\frac{0,058}{n}\ \ell g\ C \qquad (2.6)$$

düsturundan istifadə edilir. $E_0=0$; n=1 və $C=[H^+]_X$ olduğundan $E_X=0,058\ \ell g\ [H^+]_X$ olur.

Hidrogen – hidrogen dövrəsinin elektrik hərəkət qüvvəsi:

$$E= E_H-E_X=0-0,058\ell g^-=[H^+]_X=-0,058\ell g^-=[H^+]_X=0,058(-\ell g^-[H^+]) \qquad (2.7)$$

$pH=-\ell g^-[H^+]$ – olduğu üçün $E=0,058\ pH$

Demək, hidrogen elektrodunun iştirakı ilə tədqiq olunan məhlulun pH-ı aşağıdakı kimi hesablana bilər:

$$pH=\frac{E}{0,058} \qquad (2.8)$$

Xromatoqrafiya üsulu ilə ayrılmanın bütün növləri həllolan maddənin çoxfazalı və əsasən ikifazalı sistemdən keçərkən müxtəlif mütəhərrikliyə malik olmasına əsaslanır. Aktiv-adsorbentlə və məhlulda olan maddənin fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirindən asılı olaraq xromatoqrafiyanın üç növü mövcuddur: adsorbsiya, bölüşdürücü və ion mübadiləsi.

Adsorbsiya xromatoqrafiyası bərk fazanın səthində həll olan maddənin sorbsiyasına əsaslanır.

Bölüşdürücü xromatoqrafiyada maddə biri hərəkətsiz olan iki maye faza arasında paylanır.

İon mübadilə xromatoqrafiya həll olan maddə ilə sorbentin

yüklü qrupları arasında ion tipli birləşmənin əmələ gəlməsinə əsaslanır.

Metodiki xüsusiyyətlərinə görə zərif təbəqəli, kağız və kalonkalı xromatoqrafiyadan istifadə edilr (şəkil 2.1).

Şəkil 2.1. Laboratoriya şəraitində təcrübə nümunələrinin analizi

Eksperimentin planlaşdırılması, alınan nəticələrin riyazi işlənməsi. Texnoloji proseslərdə ayrı-ayrı faktorların və onların qarşılıqlı əlaqəsinin çıxış siqnalına təsirini tədqiq etmək üçün bir neçə metod mövcuddur.

Bunların içərisində ən başlıcası faktorlu eksperimentin nəticələrinin dispersiyal təhlili və eksperimentin planlaşdırılması [62] sayılır.

Eksperimentin planlaşdırılması nəzəriyyəsi optimallaşdırılan faktorların çıxış siqnalına təsirini kifayət qədər düzgün qiymətləndirə bilən reqressiya tənliyi qurmağa imkan verir.

Tədqiqat zamanı əldə edilən ölçmələrin cari qiymətləri təsdüfi səciyyə daşıya bilərlər. Odur ki, onların işlənməsində ehtimal nəzəriyyəsi qan qanunlarına əsaslanan variasiyalı statistika metodundan istifadə edilmişdir [51]. İşdə ölçmələrin sayı 10-dan az olduğu üçün Styudent paylanma qanunu tətbiq edilmişdir. Hər təcrübədə tələb lunan ölçmələrin sayı, təcrübənin nisbi hüdud xətası və verilmiş etibarlılıq (p=0,95) əsasında müəyyən edilmişdir.

Təcrübədə ölçmələrin təkrarlığı n_t=4-5, hər ölçmənin sayı isə 3 qəbul edilmişdir.

Ölçmə xətası 5% qəbul edilmişdir. Eksperiment zamanı birbaşa ölçmələrdə hüdud cihazların sistematik xətası səviyyəsində müəyyənləşdirilmişdir.

Empirik düsturlar eyniləşdirmə üsuluna əsaslanmış, düstura daxil olan əmsallar isə orta qiymətlər metodu ilə təsbit olunmuşlar. Emprik əyrinin düzgünlüyü bütün yayınmaların (ε_i) cəbri cəminin (m_c) sıfıra bərabərləşdirilməsi ($m_c=\sum\varepsilon_i=0$) ilə müəyyən olunmuşdur.

3. Qırmızı natural şərabların keyfiyyətinin yüksəldilməsi üsullarının əsaslandırılması

3.1. Cecə və daraqdan fenol maddələrinin alınma kinetikasının tədqiqi

Azərbaycan şərabçılığının qarşısında duran mühüm məsələlərdən biri bütün məhsul növlərinin keyfiyyətini artırmaqdan ibarətdir. Şərabçılıq sənayesində keyfiyyətin yüksəldilməsi problemi ilk növbədə şərabın qidalılıq dəyərinin və dadının yaxşılaşdırılması, həmçinin saxlanma prosesində şəffaflığını qoruya bilməsidir. Bu cəhətdən şərabın ekstraktlılığının lazımi səviyyədə olması xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bununla belə ölkə şərabçılığında ekstrakta nəzarət heç də sistematik səciyyə daşımır. Hətta müxtəlif tip yerli şərablar üçün ciddi ekstraktlılıq hüdudları müəyyən edilməmişdir. Əslində isə üzüm yetişdirilən hər rayon müəyyən qədər şərab tipinə, onun tərkibindəki gətirilmiş ekstrakt miqdarına (ümumi ekstraktla reduksiyaedici şəkərlərin fərqi) öz təsirini göstərmiş olur.

Şərabın ümumi ekstraktlılığı onda həll olunmuş bütün uçucu olmayan maddələrin – karbohidratlar, qliserin, uçucu olmayan turşular, azot birləşmələri, aşı və boya maddələri, ali spirtlər, mineral maddələrin cəmindən ibarətdir. Məhz ekstraktın tərkibi şəraba dad xassələri stabillik saxlanılan zaman buket və ətri inkişaf etdirmək xüsusiyyəti verir.

Üzüm cecəsi və darağı bir sıra aşı, boya və ətirli maddələrin mənbəyi olub, şirəni onda saxladıqda şərabın keyfiyyətinə müsbət təsir göstərməsi məlumdur. Bunun üçün şərabçılıq müəssisələrində şirəni əzintidə saxlamaq üsulu tətbiq edilir. Ancaq bu işlər dövrü proseslərlə yerinə yetirildiyindən müasir texnika və texnologiyalara uyğunlaşa bilmir və bu üzdən bir sıra mürəkkəbliyə səbəb olur. Bununla əlaqədar olaraq ətirli və ekstraktlı maddələrin böyük bir miqdarı cecədə qalmaqla şərab istehsalında istifadə edilməmiş olur. Cecədən isə əsasən xam spirt və şərab

turşulu əhəng alınır.

Bir sıra tədqiqatlar tünd şərablar üçün əzinti, tənək, cecə və daraqlardan ekstrakt alınmasına həsr olunmuşdur [29, 30, 49, 64, 87]. Bu istiqamətdə texnoloji təkmilləşdirilmə aparılması olduqca perspektivlidir. Burada üzüm cecəsi komponentlərinin alınması prosesinin şirədə saxlama prosesindən ayırmaq irəliyə doğru atılmış addımdır. Bunlar, şərab materialının keyfiyyətini nizamlamaq, xammaldan tam istifadə etmək, şərab tərkibinin pozulmasının, itkilərin qarşısını almaq, material və əmək sərfinə qənaət etməyə yol açır.

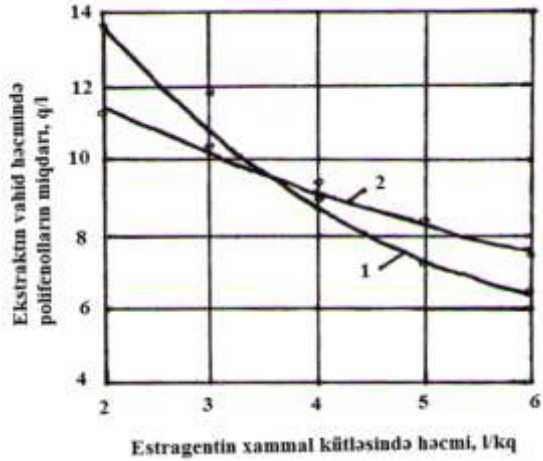
Göründüyü kimi bu istiqamətin inkişaf etdirilməsi hər faktorun təsir hüdudu və qiymətləndirilməsi ilə əlaqədardır. Bu baxımdan üzüm cecəsindən fenol və ətirli maddələrin ekstraksiya edilməsi üzrə texnoloji tələblərin əsaslandırılması və təcrübədə tətbiq edilməsi üçün prosesin kinetikasının öyrənilməsi olduqca vacibdir.

Təcrübə üçün optimal nisbətdə ekstragent və xammal götürülmüşdür [13]. Ekstragent tərkibində spirtin miqdarı elə götürülmüşdür ki, ekstraksiya olunan maddələr maksimum şəkildə həll edilmiş olsunlar. Ekstragent tərkibində spirt 50 h.% götürülməklə 3 gün saxlandıqda cecə və daraqlardan fenol maddələrinin ayrılma dərəcəsini təcrübi qiymətlər əsasında qurulmuş qrafik (şəkil 3.1) aydın şəkildə əks etdirir.

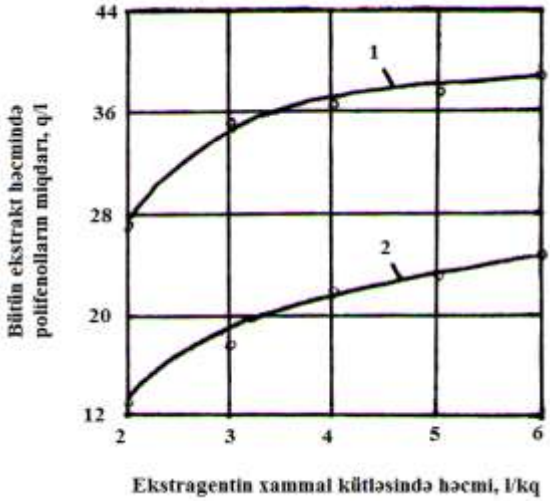
Ekstragent miqdarının artması ilə ayrılan fenol birləşmələrinin də miqdarı artır, ancaq onların məhsula keçmə səviyyəsi aşağı düşür. Bunu əyani olaraq şəkil 3.2-də qurulmuş asılılıqdan görmək mümkündür.

Şəkil 3.1 və şəkil 3.2-dən göründüyü kimi məhlulda ən çox polifenol miqdarı ekstragentin xammal kütləsində 2:1 nisbətində, yəni 1 kq-a 2 l qatıldıqda rast gəlinir. Ancaq polifenollar məhlula daha çox nisbət 6:1 olduqda baş verir. Odur ki, ekstragentin xammal kütləsinə nəzərən həcminin 3:1 nisbətini məqbul saymaq olar.

Ekstragentdə spirt miqdarının cecə və daraqlardan polifenolları çıxarması arasındakı asılılıq ekstremuma malikdir.



Şəkil 3.1. Ekstragentinin xammal kütləsində həcmindən asılı olaraq ekstraktda polifenolların miqdarının dəyişməsi:
1 – cecə; 2 – daraq



Şəkil 3.2. Ekstragentin xammal kütləsində həcmindən asılı olaraq bütün ekstrakt həcmində olan polifenolların miqdarının dəyişməsi:
1 – cecə; 2 – daraq

Təcrübədən alınmış qiymətlərin riyazi işlənməsi onların parabolik xarakterini müəyyən etmişdir (şəkil 3.3).

Qrafikdən görünür ki, ekstremum nöqtələr spirtliliyin 50-60 h.% qiymətlərinə müvafiq gəlir.

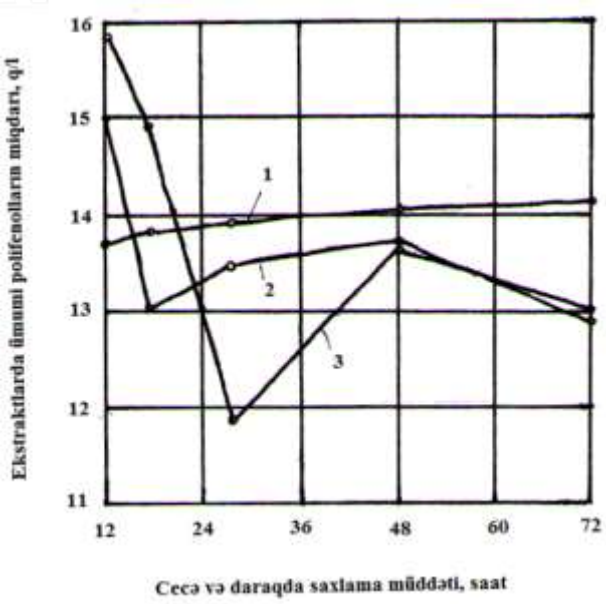
Şəkil 3.3. Spirt miqdarının cecə və daraqlardan fenol maddələri ayrılmasına təsirini əks etdirən qrafik:
1 – cecə; 2 – daraq

Qeyd etmək lazımdır ki, ekstraktlı maddələrin daha tam şəkildə ayrılması üçün uzun müddətli (12 gün) saxlamaya deyil, cecə və darağın daha çox xırdalanmasına üstünlük vermək lazımdır. Bu zaman cecədən fenol maddələrinin ayrılmasına 1, daraqdan isə 5 gün kifayət edir.

Təcrübədən həmçinin temperaturun ekstraksiya prosesinə müsbət təsiri məlumdur. Bu tədqiqatlarda ekstragenti yarım saat qızdırmaqla temperaturun fenol maddələrinin ayrılma prosesinə

təsiri öyrənilmişdir. Təcrübələr müxtəlif temperaturlar və cecə və daraqda saxlama müddəti şəraitində aparılmışdır. Təcrübədən alınan qiymətlərin riyazi işlənməsi qrafiki olaraq şəkil 3.4-də təsvir edilmişdir.

Şəkil 3.4-dən göründüyü kimi temperaturla işlənmədə bəzi hallarda cecə və daraqda saxlanma vaxtı uzandıqca polifenol miqdarı azalma göstərir.



Şəkil 3.4. Müxtəlif temperaturlarda cecə və daraqda saxlama müddətindən asılı olaraq ekstraktlarda ümumi polifenol miqdarının dəyişməsi:
1 – t = 15^{0}C; 2 – t = 30^{0}C; 3 – t = 45^{0}C

Bu hadisə əsasən qarışıq qızdırılmaqla əldə edilən ekstraktlarda müşahidə olunmuşdur. Görünür temperaturun artması fenol maddələrinin polimerləşməsi və oksidləşməsini sürətləndirdiyindən zəif həll olunan polimer birləşmələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bununla belə qeyd etmək lazımdır

ki, 12-yə nəzərən 18 saatdan sonra ekstraktlarda polifenol miqdarının çox olduğunu görürük. Qeyd etmək lazımdır ki, temperaturun artırılması xeyli spirt itkisinə səbəb olur.

Beləliklə, alınan nəticələr göstərir ki, temperaturun yüksəldilməsi ilə (xüsusi ilə prosesin başlanğıcında) ekstraksiya prosesinin sürətlənməsinə baxmayaraq, bu üsula o qədər də meyl etmək məqsədəuyğun deyildir. Sonradan fenol maddələri çöküntü verir və nəzərə çarpacaq dərəcədə spirt itkisi artır.

3.2. Cecə və daraqdan alınmış ekstraktın tədqiqi

Tündləşdirilmiş şərabların istehsalı zamanı şirənin ekstraktlı maddələrlə zənginləşdirilməsinin ənənəvi üsulu onun əzinti ilə təmasına əsaslanır. Bu zaman qıcqırdılma müddəti böyük əhəmiyyət daşıyır. Xüsusi ilə ekstraktın mühüm konponenti sayılan qliserinin miqdarı qıcqırma müddəti ilə xətti asılılıq təşkil edir. Qliserinin ən çox miqdarı maksimum qıcqırma müddətinə uygun gəlir. Ancaq istehsalın intensivləşdirilməsi şəraitində şirənin əzintidə saxlanması, prosesin dövrü xarakter daşıması üzündən bir qədər çətinləşir, xeyli miqdarda ətirli və ekstraktlı maddələr cecədə qalmış olur. Çox vaxt istehsal olunan ordinar tündləşdirilmiş şərablar zəif ətrə və az ekstraktlılığa malik olurlar.

Təcrübə ilə cecə və daraqlardan alınmış ekstraktın kimyəvi tərkibini tədqiq edərkən müəyyən olundu ki, burada ehtimal olunandan da çox fenol maddələri, ətirli birləşmələr, üzvi turşular, şəkər, boya və aşı maddələrinə təsadüf edilir. Məsələ bunların şərab materialında, şəraba lazımi keyfiyyət vermək üçün səmərəli istifadəsinin təmin olunmasındadır. Məsələyə aydınlıq gətirmək üçün təcrübədə portveyn şərabı texnologiyasında cecə və daraqdan alınmış ekstraktın şərabın keyfiyyət və kimyəvi tərkibinə təsiri öyrənilmişdir. Nəticələr portveynləşmə üçün hazırlanan şərab materialında fenol maddələrinin optimal tərkibini və istilik rejimini müəyyənləşdirməyə imkan verir.

İstehsalat şəraitində Rkasiteli sortundan (şəkərliliyi 22%)

alınmış şirədən istifadə edilmişdir [12]. Qıcqırma bir həftə davam etdirilmişdir. Alınmış şərab materialı spirtləndikdən sonra nəzarət və təcrübə hissələri olaraq iki hissəyə bölünmüşdür. Təcrübə hissəsinə cecə və daraqlardan alınmış ekstrakt vurulmuşdur. Bunun şərab materialının kimyəvi göstəricilərinə təsiri öyrənilərək cədvəl 3.1-də verilmişdir.

Şərab materialına cecə və daraqlardan alınmış ekstrakt əlavə etmək nəticəsində təcrübə nümunələrində fenol birləşməsinin miqdarı artmışdır. Eyni zamanda cədvəldən göründüyü kimi bu zaman spirtlilik artmış, şəkərlilik isə bir qədər azalmışdır. Titrləşən turşuluq da nəzərə çarpacaq dərəcədə azalmışdır. Bunu şərab materialında spirtin artmasına görə şərab turşusu duzlarının çökməsi ilə izah etmək olar. Hər iki nümunədə ekstraktlıq yüksək qiymətə malikdir. Qliserin hər iki nümunədə yüksəkdir. Ancaq şəkərliliyi 2-3 q/100 ml olan nümunələrdə daha böyük qiymətə malikdir. Rəngə gəldikdə isə üstünlük ekstrakt əlavə edilmiş nümunələrdə müsbət qiymətləndirilmişdir. Alınmış qiymətlər göstərir ki, bir həftə qıcqırdılmış şirə ilə müqayisədə ekstrakt əlavə edilmiş şərab materialı nümunələri kifayət qədər ekstraktlılıq əldə etmişlər. Ancaq cecə və daraqdan alınmış ekstraktlardan istifadə edilməsi şərab materialı tərkibində polifenol, qliserin, rəng və digər orqanoleptik xassələri nizamlamağa imkan verir.

Sonrakı tədqiqatlarda temperaturun təsiri öyrənilmişdir. Təcrübədə turşuluğu ərzaq təbaşiri (azaltdıqda) və limon duzu (artırdıqda) ilə dəyişməklə şərab materialını 50-550C-də 3 həftə saxlamaqla, kimyəvi tərkibin və rəngin dəyişməsi müşahidə edilmişdir. Təcrübə nəticələri göstərmişdir ki, bütün qızdırılan nümunələrdə aldehidlər sintez olunmuşdur. Başlanğıc turşuluğu artıq olanlarda aldehidlərin də miqdarı çox olmuşdur. Yüksək titrləşən turşuluğa malik şərab materialında rəngin də dəyişməsi müşahidə edilmişdir. Titrləşən turşuluğu 3,0-3,8 q/l olan nümunələrin rəngi, titrləşən turşuluğu 5-7 q/l olan nümunələrinkinə nəzərən xeyli açıq olmuşdur.

Cədvəl 3.1

Cecə və daraqdan alınmış ekstraktın şərab materialının kimyəvi tərkibinə təsiri

№	Nümunələr	Təcrübənin sıra sayı	Ekstrakt, q/l	Qalıq ekstrakt, q/l	Polifenollar, mq/l	Qliserin, q/l	Titrləşən turşuluq, q/l	Spirt, h/%	Şəkər, q/100 ml
1.	Şərab materialı	1	20,3	13,4	790	5,7	6,9	18,4	5,30
		2	19,7	12,7	490	6,6	7,0	18,8	3,40
		3	21,6	14,6	910	7,3	7,0	18,3	1,90
2.	Ekstrakt əlavə edilmiş şərab materialı	1	20,1	13,4	1030	5,7	6,7	19,9	5,20
		2	19,5	12,9	790	6,3	6,6	20,0	3,35
		3	20,5	15,1	1150	7,3	5,4	19,6	1,88

İstiliklə işlənən şərab materialında polifenol miqdarı azalmışdır. Bu zaman istiliklə işlənmədən qabaq və sonrakı nümunələrdəki polifenol fərqi nəzarət nümunəsinin göstəricisi ilə xətti asılılıqda olmuşdur. Bu, onların miqdarını artırmaqla fenol maddələrinin oksidləşmə prosesinin intensivləşdirilməsinin mümkünlüyünü göstərir. Eyni zamanda fenol maddələrinin dəyişməsi ilə şərabın rəngi də dəyişir. İstilik tətbiq etdikdə rəngin açıqlığı düşür, təmizliyi isə artır. Ümumilikdə isə istilik tətbiqindən sonra şərabın rənginin tündləşməsinə şərait yaranır.

Ancaq şərab materialında polifenol miqdarından asılı olaraq rəngin tündləşməsi xətti deyil, parabolik asılılıqdadır. Ekstremum polifenol maddələrinin 910-980 mq/l qiymətinə uyğun gəlir. Polifenolların şərab materialında sonrakı artımı (1110-1150 mq/l) rəngin intensivliyinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Görünür, daha tünd rəngə malik olan oksidləşmiş flavonoidlər qızma zamanı çöküntüyə keçirlər.

Təcrübə qiymətlərinin təhlilinə əsaslanan qiymətləndirmələr dequstasiya qiymətləri ilə də təsdiq olunmuşdur. Məhz tərkibində 660-930 mq/l miqdarında polifenol olan nümunələr daha dolğun dada və xarakterik rəngə malik olmuşlar.

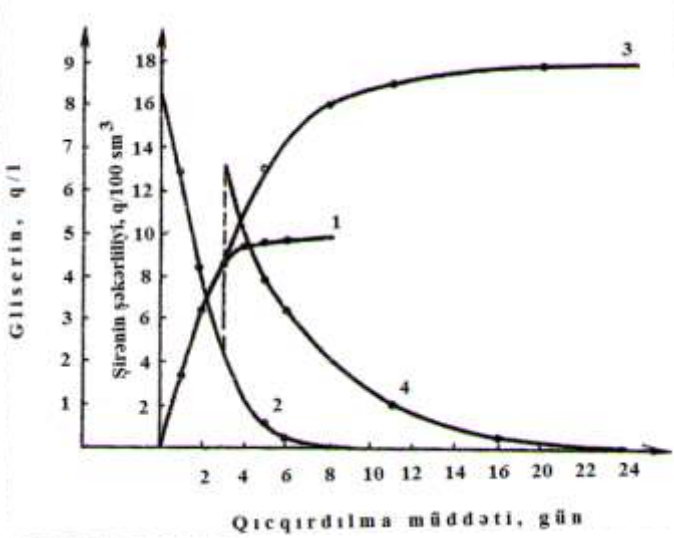
3.3. Ekstraktlaşmada mayaların tədqiqi

Çox vaxt şərabçılıqda ümumi ekstraktlılığa nəzarət edilməsinə diqqətin artırılması müşahidə edilir. Bu göstəricinin qiymətinin artırılmasına immobilizə olunmuş maya hüceyrələrindən istifadə edilməsi imkan yaradır. Xüsusi ilə bu xeresləşmə prosesi zamanı mayaların avtoliz prosesinin güclənməsi hesabına baş verir. Ekstraktın əsas komponenti sayılan qliserin isə təbii qıcqırma spirti və qıcqırma şəraitindən asılı olur.

Təcrübi yolla yüksək şəkərli şirənin qıcqırdılması ilə ekstraktlı şərab materialı alınmasını tədqiq etmişik [14]. Bunun üçün mayaların qıcqırma aktivliyi və şərab materialının keyfiyyətinə

təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat üçün Saccharomyses mayasının oviformis və vini formaları götürülmüşdür. Bunlar aşağıdakı ümumi fizioloji xassələrə – spirt əmələ gətirmə, qıcqırtma qabiliyyəti, spirtə və turşuya dözümlülüyə malik olurlar.

Seçilmiş mayanın qıcqırma dinamikası şəkil 3.5-də verilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi bütün təcrübə variantlarında şəkər tamam qıcqırmışdır. Onun kütlədə konsentrasiyası 100 sm^3-də 0,3 q-dan çox olmamışdır. Spirtin həcmi isə hesabat qiymətinə uyğundur.



Şəkil 3.5. Şirənin qıcqırma dinamikası
1, 2-nəzarət nümunələrində qliserin və şəkərliliyin dəyişmə əyriləri; 3, 4-qıcqıran üzüm şirəsinə vakuum-şirə verildikdə qliserin və şəkərliliyin dəyişmə əyriləri

Təcrübə variantında qıcqırma müddəti 20 gün, nəzarət variantında 7 gün olmuşdur. Əlavə spirt qıcqırması olan nümunənin ekstrakt təşkil edən maddələri nəzarətdə olandan – qliserinə görə 3 q/l, azot maddələrinə görə 230 mq/l, fenol maddələrinə görə 182 mq/l artıq olmuşdur. Təcrübə nümunələri qızılı rəngə, harmonik dada malik olmuşlar. Dequstasiya qiymətinə görə təcrübə

nümunəsi nəzarətə nəzərən on bal yüksək qiymətləndirilmişdir.

Şərab materialını Saccharomyces vini mayası ilə qıcqırtdıqda qıcqırma spirtininin miqdarı 17,0-18,0 h.%-ə çatmışdır. Şərab materialının havalandırılması qıcqırma şəraitini yaxşılaşdırmışdır. Yüksək qıcqırma spirti şərab materialının maya ilə təması müddətini artırır. Çünki bu şərait qıcqırma müddətini də uzatmış olur. Nəticədə şərab materialının fiziki-mexaniki xassəsi yaxşılaşır, qliserin və azotlu maddələrin miqdarı artır (cədvəl 3.2).

Cədvəl 3.2

Spirt miqdarından asılı olaraq ümumi ekstrakt komponentlərinin dəyişməsi

№	Nümunə	Spirt, h/%	Titrləşən turşuluq, q/l	Ümumi azot, mq/l	Qliserin, q/l	Ümumi ekstrakt, q/l
1.	Başlanğıc turş şərab materialı	11	7,0	345	7,5	18,0
2.	Təcrübə şərab materialı №1	15	8,6	562	10,7	28,1
3.	Təcrübə şərab materialı №2	17	9,0	679	11,9	33,5

Mayanın avtoliz prosesinin intensivləşdirilməsi nəticəsində şərab tez yetişmişdir ki, bu da mayaların bərpa funksiyasının güclənməsini sübut edir.

3.4. Salxımın bərk hissələrinin tədqiqi

Məsələnin qoyuluşu, metodiki xüsusiyyətlər. Üzümün polifenol maddələri kimi əsasən flavonoidlər götürülür ki, bunların da arasında başlıca yeri katexinlər təşkil edir. Məhz bu qrupdan olan birləşmələr üzümün dadını müəyyənləşdirməklə, həmçinin fizioloji aktiv maddələr olub, yüksək P - vitamin təsirinə malikdirlər.

Üzüm müxtəlif tip şərab hazırlamaq üçün emal olunduqda katexinlər əsasən bərk hissələrdən ekstraksiya olunurlar. Bunların başlanğıc xammalda miqdar, keyfiyyət tərkibi və onların çevrilmə məhsullarının toplanmasından asılı olaraq, şərabın əsas

xassələri sayılan dad, buket, rəng və stabilliyi formalaşmış olur.

Respublika məkanında becərilən üzüm sortlarının polifenol tərkibi, onların fiziki-kimyəvi xassələri və müxtəlif şərab tiplərinin keyfiyyət göstəricilərində oynadığı rol kifayət qədər öyrənilməmişdir.

Odur ki, eksperimental tədqiqatlarla üzüm salxımının ayrı-ayrı elementlərindən alınmış preparatda polifenol maddələri müəyyən edilmişdir.

Bilindiyi kimi, polifenol kompleksi olan enotanin tez oksidləşən olduğundan, onu təmiz halda əldə etmək olduqca çətindir. Üzümün, demək olar ki, polifenol maddəsinin alınma üsulunun bir sıra qüsurları vardır. Əksər üsullar qeyd olunan kompleksin dəyişməmiş şəkildə əldə edilməsini təmin etmir. Mövcud metoda oksidləşməmiş enotanin əldə etmək mümkün olmur. Üzüm toxumlarını əzib, spirtlə ekstraktlaşdırıb, sonradan müxtəlif faktorların təsiri ilə buxarlandırdıqda alınan oksidləşmiş aşı maddəsi, onun üzüm tərkibindəki əsl vəziyyətini əks etdirmir.

Bu üsulla əldə edilmiş tanindən, müxtəlif tipdə şərab hazırlama texnologiyasında polifenolların rolu tədqiq edilən zaman istifadə edildikdə nəticələrin xətasının böyük olma ehtimalı vardır.

Daha təkmilləşdirilmiş metod [2] isə 20 günə qədər vaxt tələb etdiyindən istifadəsi çətinlik törədir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, apardığımız tədqiqatda yaşıl çay yarpağından tanin alma metodundan [3, 4] istifadə edilmişdir. Bu metodda fenol maddələrinin oksidləşməsi minimum təşkil edir.

Tanin preparatı üzrə toxum və darağın tədqiqi. Enotanin almaq üçün Saperavi sortunun toxumundan istifadə edilmişdir. Toxum texniki yetişkən üzümdən (şəkərliliyi 21%, titrləşən turşuluğu 8,4 q/l) qırmızı süfrə şərabı hazırlanma üçün emal olunduqda götürülmüşdür.

Gilədən lət hissə toxumla birlikdə çıxarılmış, toxumlar soyuq distillə edilmiş su ilə yuyulmuşdur. Fenol birləşmələrini oksidləşdirən fermentləri aktivləşdirmək üçün toxumlar Kox aparatında

10 dəqiqə su buxarında saxlanmış, sonra isə havada qurudulmuşdur.

150 qram üzüm toxumu elektromexaniki kofe dəyirmanında üyüdülmüş, qarışdırıcı ilə təchiz olunmuş şüşə qaba tökülmüşdür. Bunun üzərinə isə 370 ml distillə edilmiş su əlavə olunmuşdur. Ekstraksiya alınması üçün 5 dəqiqə müddətində su hamamında 80^0C-ə qədər qızdırılmış və daim qarışdırılmışdır. Oksidləşmənin qarşısını almaq üçün sulu ekstrakta $K_2S_2O_5$-in 10%-li suda məhlulu əlavə edilmişdir. Ekstraksiyadan sonra qarışıq süzgəcdən keçirilmiş, qalığı ardıcıl olaraq, 250 ml su ilə 4 dəfə yenidən ekstraktlaşdırılmışdır. Beş dəfə ekstraktlaşmadan və süzgəcdən keçirildikdən sonra nümunələri birləşdirib, onların tərkibində polifenol maddələrin miqdarı müəyyən edilmişdir. Bundan sonra ekstrakt bölücü qıfa tökülmüş taninin çıxarılması üçün etilasetat ilə işlənmişdir. Etilasetat ilə işlənmiş material, üzərinə közərmiş Na_2SO_4 əlavə edilməklə qurudulmuş və aşağı təzyiqdə 35-40^0C-də vaakum buxarlandırıcı cihazdan istifadə etməklə azot axınında 100 ml həcmə qədər qatılaşdırılmışdır.

Taninin çökməsi üçün qatılaşmış ekstrakta 5-6 dəfə artıq miqdarda susuz xloroform əlavə edilmişdir. Bu zaman sarımtılçəhrayı rəngdə çöküntü alınmışdır. Bu, dərhal vaakum altında 2№-li şüşə süzgəcdən keçirilmişdir.

Taninin xloroform ilə çökməsini taninin su məhlulunun liofilizasiyası ilə müşahidə etmək mümkündür. Bunun üçün qatılaşmış etiasetillə işlənmiş materiala az miqdarda (40-50 ml) su əlavə edib, etiasetil qalığı vaakumla kənarlaşdırılır. Taninin sü məhlulu liofil qurutma ilə qurudulur.

Taninin daraqdan alınması üçün həlledici olaraq etil spirtindən istifadə olunmuşdur.

Üzümün daraqları qurudulduqdan sonra xırdalanaraq elektromexaniki kofe dəyirmanında toz halına düşənə qədər üyüdülmüşdür. Bundan 190 q götürüb, qarışdırıcı ilə təchiz olunmuş şüşə qaba tökülmüş, üzərinə 1,5 l 80%-li etil spirti əlavə edilmişdir. Ekstraktlaşma 30 dəqiqə müddətində 45^0C temperatura qədər qızdırmaqla və daim qarışdırmaqla aparılmışdır.

Spirtli ekstraktlar birləşdirilib, vaakum altında kağız filtrdən keçirilmişdir. Spirt aşağı təzyiqlə kənarlaşdırılmışdır. Sulu qalıq bölməli qıfda xlorofili, yapışqanlı maddələri və s. çıxarmaq üçün xloroform ilə işlənmişdir. İşlənmə sulu ekstraktdan piqmentlərin tam çıxarılmasına qədər davam etdirilir. Bunu xloroformda yaşıl rəngin olmaması halı ilə müəyyənləşdirmək mümkündür.

Su fazası xloroformdan vaakum vasitəsi ilə azad edilir. Bundan sonra o, altı dəfə etilasetat ilə 5 dəqiqə ərzində (250 ml olmaqla) ekstraktlaşdırılır. Etilasetat ekstrakti toplanır. Közərmiş Na_2SO_4 ilə qurudulur və vaakumla 100 ml-ə qədər qatılaşdırılır.

Tanin preparatının çökdürülməsi və qurudulması toxumlarla olan təcrübədə olduğu kimi yerinə yetirilir. Alınmış preparat taninə məxsus bütün xassələrə malik olmuşdur.

Üzüm toxumu və darağında tanin miqdarının müəyyən edilməsi üzrə aparılmış təcrübələrin nəticələri cədvəl 3.3-də verilmişdir. Üzüm toxumundan alınmış tanin preparatı açıq krem rənginə və büzüşdürücü dada malikdir. Bu suda, etilasetatda, etanolda və asetonda həll olur. Dəmir oksid duzları ilə təsir etdikdə göyümtül-yaşıl rəngə boyanır. Floroqlüsində (vanilin və duz turşusu ilə) reaksiyası müsbətdir.

Cədvəl 3.3

Üzüm toxumu və darağından tanin çıxımı

№	Başlanğıc material	Materialın kütləsi, q-la		Tərkibi, %-lə		Tanin çıxımı		
		təzə	quru	nəmlik	suda həll olunan polifenol maddələr	q-la	quru kütləyə görə, %	suda həll olan maddələrin miqdarına görə, %-lə
1.	Üzüm toxumu	150	102,6	31,6	7,5	3,0	2,92	39,0
2.	Üzüm darağı	190	131,1	31,0	8,7	2,46	1,87	21,4

Kağız üzərində xromatoqrafiyanın paylanması metoduna əsaslanaraq əldə olunmuş tanin preparatlarında katexinlərin təyini müəyyən edilmişdir. Həlledici olaraq 40:12:28 nisbətində, n – butil spirti, sirkə və sudan istifadə olunmuşdur.

Tanin preparatı 80%-li spirtdə həll edilib, xromatoqrafiya kağızına 3 mm-dən bir aralıqda nöqtələrlə qoyulmuşdur. Kağızda yayılma vaxtı 1 sutka qəbul edilmişdir. Xromatoriammalar ayrıldıqdan sonra qurudulmuş və ultrabənövşəyi şüa altında müayinə olunmuşdur.

Xromatoqrama vanilin reaktivi (1%-li vanilin, duz turşusu məhlulu) çiləndikdən sonra aydın görünən 5 nöqtə üzə çıxmışdır. Xromatoqrama daha çox öyrənilmiş olan çay tanin ilə qoyulmuşdur. Ləkələrin müqayisə edilməsi göstərmişdir ki, üzüm toxumu və darağından alınmış tanin tərkibinə (-) epiqallokatexin, (±) qallokatexin, (-) epikatexin, (+) katexin və (-) epikatexinqallat daxildirlər.

(+) katexin və (-) epiqallokatexinqallatın ləkələri Rf-ə görə təxminən eyni səviyyədə olmuşlar. Ancaq vanilin reaktivi ilə aydınlaşdırıldıqdan sonra onlar müxtəlif rənglərdə olmuşlar. (+) katexin çəhrayı-narıncı rəng verir. Bu rəng sadə katexinlər üçün səciyyəvidir. (-) epiqallokatexinqallat ləkəsi isə moruq rənginə, daha doğrusu qalliləşmiş forma üçün xarakterik rəngə boyanmışdır. Üzüm toxumu və darağından alınmış tanin preparatının dördüncü nöqtəsi (+) katexin kimi qiymətləndirilmişdir. Qeyd olunan tanin preparatlarında sərbəst katexinlər də müəyyən olunmuşlar. Təcrübələrin nəticələri cədvəl 3.4-də əks olunmuşdur.

Cədvəl 3.4

№	Katexinlər	Tanin preparatı, mq/q	
		toxumdan	Daraqdan
1.	(-) epiqallokatexin	99,3	92,7
2.	(±) qallokatexin	97,1	41,0
3.	(-) epikatexin	127,6	22,0
4.	(+) katexin	112,0	66,0
5.	(-) epikatexinqallat	43,2	34,7

Üzümün toxumundan və darağından alınmış tanin preparatları katexin tərkibinə görə bənzərdirlər. Ancaq bunlar ayrı-ayrı katexinlərin miqdarına görə fərqlənirlər. Belə ki, toxumlardan

alınmış tanin preparatında (-) epikatexin və (+) katexinlər üstünlük təşkil etdiyi halda, daraqdan alınan katexinlərdə (-) epiqallokatexin və (+) katexinlər üstünlük təşkil edir. Toxumdan alınan tanin preparatında sərbəst katexinlərin miqdarı 479,2 mq/q olmaqla, daraqdan alınmış tanin preparatında olandan (256,4 mq/q) xeyli çoxdur.

Üzüm toxumu və darağından alınmış tanin preparatının titrləşmə əmsalı (1 ml 0,1 n K Mn O_4 ilə oksidləşmiş tanin miqdarı) da müəyyən edilmişdir.

Məlumdur ki, tanin preparatının oksidləşmə əmsalı onun tərkibindəki komponentlərin oksidləşmə dərəcəsindən asılı olur. Ancaq bu da öz növbəsində bitki mənşəli materialın təcrübə üçün hazırlanma üsulu və preparatın alınma metodu ilə əlaqəlidir.

Təcrübə üçün mövsüm zamanı emala gətirilmiş təzə üzümdən alınmış tanin preparatından istifadə olunmuşdur. Tanin preparatları sabit kütlə əldə edilənə qədər vaakum-ekstraktorda qurudulmuşdur. Analiz üçün 15 mq preparat götürülüb, az miqdarda (15-20 ml) suda həll olunmuşdur. Sonra məhlul çini fincana tökülüb, üzərinə 750 ml su və 25 ml indiqokormin əlavə edilməklə Lavental üsulu ilə titrləşdirilmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 3.5-də verilmişdir.

Cədvəl 3.5

Üzüm toxumu və darağından alınmış tanin preparatının titrləşmə əmsalları

№	Metodun xüsusiyyətləri	Titrləşmə əmsalı					
		Toxumdan alınmış tanin preparatı			Daraqdan alınmış tanin preparatı		
		təzə üzüm toxumu	təmiz-lənmiş, qurudul-mamış toxum	quru-dulmuş toxum	təzə üzüm toxumu	təmiz-lənmiş, qurudul-mamış toxum	quru-dulmuş toxum
1.	Xloroformla çökdürülmüş	5,0	5,0	-	5,6	5,6	-
2.	Liofil qurudulması	-	-	5,1	-	-	5,65

Cədvəl 3.6

Təcrübə planı. Faktorların səviyyəsi

№	Dəyişən faktorlar	Kodlaşmış işarələr	Səviyyələr		
			-1	0	+1
1.	Təzyiq, P, bar	x_1	80	100	120
2.	Temperatur, T, ^{0}C	x_2	40	45	50
3.	MeOH, % (mℓ)	x_3	10% (5 mℓ)	20% (10 mℓ)	30% (15 mℓ)

Faktorlial plan çərçivəsində seçilən faktorların məqsədli funksiya (yağ miqdarı) üzərindəki təsirləri ikinci dərəcədən polinomla ifadə olunur.

$$y=\beta_0+\sum_{k=1}^{n}\beta_k x_k+\sum_{k=1}^{n}\beta_{kk}x_k^2+\sum_{k=1}^{n}\sum_{\ell=1}^{n}\beta_{k\ell}x_k x_\ell \qquad (3.1)$$

Bu model dəyişən faktorların optimallaşdırma kriterisi kimi qəbul edilmiş yağ miqdarı (%) ilə qarşılıqlı əlaqəsini ifadə edir.

Təcrübə planına (eksperimentin planlaşdırılmasına) əsasən seçilən faktorlar və səviyyələrdən asılı olaraq 9 təcrübə qoyulmuşdur. Əldə edilən cavablar cədvəl 3.7-də əks olunmuşlar.

Eksperimentin planlaşdırılmasına uyğun olaraq yerinə yetirilmiş təcrübələr əldə olunan nəticələr STATİSTİKA paket proqramından istifadə edərək təhlil edilmiş və aşağıdakı model (z^2=0,9999; p<0,02; α=0,95) əldə edilmişdir.

$$y_{superkritik}=3{,}15-0{,}7\,x_1-0{,}88\,x_2-3{,}59\,x_3-1{,}78\,x_1x_2-0{,}94\,x_1x_3+1{,}9\,x_1^2+1{,}1\,x_2^2 \qquad (3.2)$$

Buna görə superkritik mühitdə ekstrakt edilən yağ miqdarı ($y_{superkritik}$) üçün faktorların təsiri aşağıdakı kimi ehtimal olunur: təzyiq (-0,7), temperatur (-0,88), modifikator konsentrasiyası (+3,59).

Cədvəl 3.7

Təcrübə planı üzrə əldə edilən cavablar

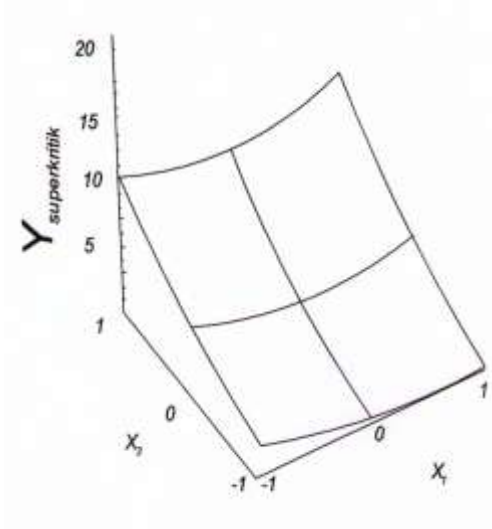
№	x_1	x_2	x_3	P, bar	T, ^{0}C	VMe OH, mℓ	Yağmiqdarı, %	
							super kritik üsul	sokshlet üsulu
1	-1	-1	-1	80	40	5	1,41	11,87
2.	-1	0	0	80	45	10	5,71	8,19
3.	-1	+1	+1	80	50	15	10,36	4,50
4.	0	-1	0	100	40	10	5,03	8,83
5.	0	0	+1	100	45	15	6,79	12,76
6.	0	+1	-1	100	50	5	0,70	13,75
7.	+1	-1	+1	120	40	15	12,64	7,74
8.	+1	0	-1	120	45	5	0,75	20,83
9.	+1	+1	0	120	50	10	2,71	15,39

Əldə edilən modeli qrafiki olaraq şəkil 3.7-də təsvir edilmişdir. Təzyiqin qiyməti (x_1) nə olursa olsun (şəkil 3.7), temperatur (x_2) nə olursa olsun (şəkil 3.8) metanol konsentrasiyası (x_3) yüksək olduğunda əldə edilən yağ miqdarı da yüksək olmaqdadır. Digər tərəfdən hər iki qrafikdən də göründüyü kimi təzyiq yüksək, temperatur düşük olduğunda çox az da olsa yağ çıxımına təsiri vardır. Bu nəticələrə tənqidi yanaşsaq həm təzyiqin, həm də temperaturun çox olması iqtisadi cəhətdən heç də dəstəklənən hal deyildir.

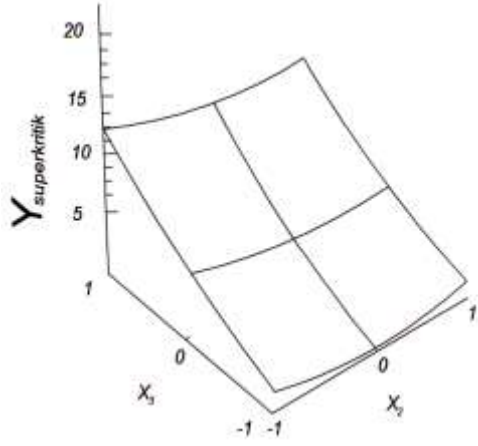
Ayrıca superkritik üsula əsaslanan təcrübədəki çöküntüdən istifadə etməklə sokshlet təcrübəsi aparılmış və onu ifadə edən model (z^2=0,981; p<0,05; α=0,95) qurulmuşdur.

$$y_{superkritik}=12,29+3,23\ x_1+0,87\ x_2-2,22\ x_3+2,7\ x_1x_2-3,58\ x_2^2+2,45\ x_3^2 \quad (3.3)$$

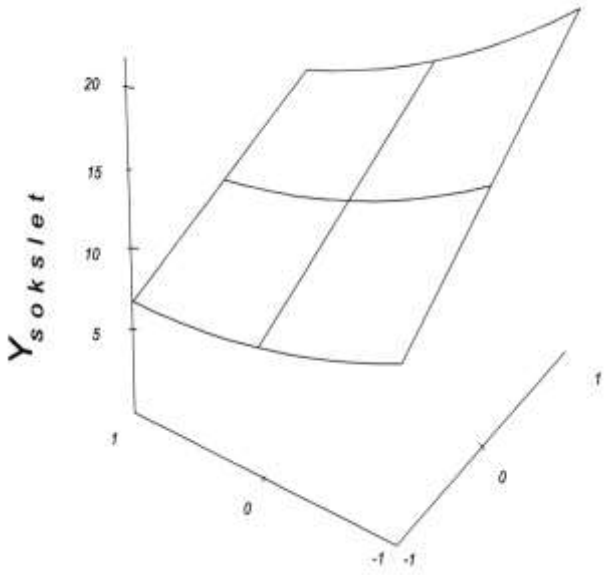
Birinci təcrübədə metanol konsentrasiyası artdıqca yağ ayrılması artdığı üçün çöküntüdə yağ azaldığından bu özünü sokshlet təcrübəsində göstərir (şəkil 3.9).



Şəkil 3.7. Təzyiq (x_1) və metanol miqdarının (x_3) superkritik mühitdə üzüm toxumundan ekstrakt ($y_{superkritik}$) alınmasına təsiri



Şəkil 3.8. Temperatur (x_2) və metanol miqdarının (x_3) superkritik mühitdə üzüm toxumundan ekstrakt ($y_{superkritik}$) alınmasına təsiri



Şəkil 3.9. Təzyiq (x_1) və metanol miqdarının (x_3) sokshlet üsulunda üzüm toxumundan yağ çıxımına ($y_{superkritik}$) təsiri

Tədqiqat olunan üzüm toxumu yağının analiz nəticələri (təməl turşu birləşmələri) cədvəl 3.8-də verilmişdir.

Cədvəl 3.8

Üzüm toxumu yağının əsas yağ turşusu birləşmələri

№	Birləşmələr	%
1.	Miristin	0,045
2.	Palmitin	7,149
3.	Palmitolein	0,101
4.	Stearin	4,9
5.	Olein	16,31
6.	Linolein	63,76
7.	Qama linolein	0,34
8.	Linolenin	0,128
9.	Behenin	0,254

Eksperimentin planlaşdırılmasından alınan nəticələrə əsaslanaraq modifikator kimi metanoldan istifadə edilməsi və 30%-lik konsentrasiyanı aşmaması şərti ilə 1 saatlıq ekstraktlaşma yerinə yetirilmişdir. Nəticədə ekstrakt miqdarının təzyiq və istilik tətbiq etmədən alınması, müddəti qısaltmaq üçün isə modifikator konsentrasiyasının artırılmasının məqsədəuyğunluğu müəyyən edilmişdir.

3.5. Əzintinin tədqiqi

Qırmızı üzüm sortlarında aşı və boya maddələri digər birləşmələrlə birlikdə şərabın yüksək orqanoleptik xassələrini, onların dolğunluğunu, məxmərililiyini, dadda ahəngdarlığı, rəngin intensivliyi və həmçinin bioloji dəyərliliyini müəyyən edir [57, 60].

Fenol birləşmələri üzümün bərk hissələrində toplanmış olur. Boya maddələri daha çox gilənin qabığında, bəzi üzüm sortlarında isə gilənin lətində olur. Müxtəlif üzüm sortlarında fenol birləşmələrinin texnoloji ehtiyatları da müxtəlifdir. Bunların çıxarılma dərəcəsi bu maddələrin bərk fazadan maye fazaya keçməsi üçün tətbiq edilən texnoloji üsullardan asılıdır. Belə texnoloji üsullara şirənin əzintidə qıcqırdılması, əzinti ilə işlənməsi, əzintinin spirtlə işlənməsi və saxlanması, əzintinin istiliklə işlənməsi və s. Aiddir.

Bu tədqiqatda bölgədə becərilən Xındoqnı, Tavkveri və Saperavi qırmızı üzüm sortlarından aşı və boya maddələrinin ekstraktlaşma xüsusiyyətləri (əzintinin müxtəlif rejimlərdə spirtlə işlənməsi şəraitində) və bu birləşmələrin şərabın saxlanması zamanı dayanıqlılığı öyrənilmişdir.

Şərab materialı keçən mövsümə aid olub, aşağıdakı sxem üzrə hazırlanmışdır: üzümün əzilməsi və daraqdan ayrılması; azacıq qıcqırdılma; 60 mq/l hesabı ilə əzintinin sulfitləşməsi; spirtlə işlənmiş əzintidə şirənin 12-24-48-72 saat ($18\text{-}20^0$C temperaturda) saxlanması; şərab materialının əzintidən ayrılması; bütün nümunələrin 18 h.%-ə qədər spirtlənməsi; 30 gün saxlan-

ması; çöküntüdən ayrılması.

Nəzarət nümunəsi zavod şəraitində qəbul olunmuş texnologiya üzrə hazırlanmışdır: qalıq şəkər 10% olana qədər əzintidə qıcqırtma; şirəni ayırma; şirəni 18 h.%-ə qədər spirtləmə. Hər üzüm sortu 13 variant şərab materialı ilə təmsil olunmuşdur.

Alınmış nümunələrdə СФ-4А spektrofotometrdə hər 10 nm-dən bir 400-650 nm dalğa uzunluğu diapazonunda optik sıxlıq müəyyən edilmişdir. Alınmış qiymətlər əsasında optik sıxlığın qrafikləri qurulmuş və bunlara görə Syudro metodu ilə şərabın rənglik səciyyəsi: intensivliyi (D_{420}+D_{520}) və calarlılığı (D_{420}: D_{520}); arbitraj metodu üzrə parlaqlığı, təmizliyi və dominant dalğa uzunluğu; D_{420} və D_{520} absorbsiyalarına müvafiq gələn spektrofotometrik əyrinin nöqtələrini birləşdirən vətərin yaratdığı bucaq tapılmışdır. Bu bucaq ekspres metod üzrə çalarlılığı xarakterizə edir. Fenol maddələrinin cəmi permanqanatometrik metodla, aşı və boya maddələrini ayırmaq üçün Gerles reaktivi tətbiq etməklə, ümumi boya maddələrinin miqdarı Vilyams metodu [72] ilə müəyyən edilmişdir.

Fenol maddələrinin cəmi və ümumi boya maddələrinin miqdarı həm təcrübə zamanı, həm də şərab materialı bağlı şüşə qablarda (butulkalarda) 18-20^{0}C-də 5 ay saxlandıqdan sonra müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın Xindoqnı sortu üzrə nəticələri cədvəl 3.9-da əks olunmuşdur.

Cədvəldə verilmiş məlumatlara əsaslanaraq aşağıdakı nəticəyə gəlmək mümkündür. Tədqiq olunan üzüm sortlarını fenol maddələrinin texnoloji ehtiyatalırının olmasına görə aşağıdakı kimi sıralamaq mümkündür: Xindoqnı, Saperavi, Tavkveri; boya maddələrinə görə Saperavi, Xindoqnı, Tavkveri.

Azacıq əzintidə qıcqırtma, spirtlə işləyib saxlama variantından alınan təcrübə nümunələrində fenol birləşmələrinin miqdarı nəzarət nümunələrində olduğundan çox olmuşdur. Nəzarət nümunələrində əzinti spirtlənməmiş və qıcqırma daha dərin olmuşdur. Təcrübə variantına daha yaxşı nəticə əzintinin 10 və 18 h.%-ə qədər spirtlə işlənməsində alınmışdır. 6 h.%-ə qədər spirtləmədə fenol birləşmələri o qədər də aydın duyulmamışdır. Nəzarətlə

müqayisədə boya maddələrinin tündlüyü daha çox əzintinin 18 h.%-ə qədər spirtlə işlənərək 24-48 saat saxlanma variantına təsadüf etmişdir. Təcrübə şərab materiallarının rəng intensivliyi əzintinin 10 və 18 h.%-ə qədər spirtlə işlənmiş variantında nəzarətlə müqayisədə daha yüksək olmuşdur.

Spirt miqdarı artdıqca fenolların və boya maddələrinin ekstraksiya olunma dərəcəsi və şərab rənginin intensivliyi də artır. Xindoqnı sortu üçün şirənin əzintidə spirtlənməsinin optimal rejimi aşağıdakı kimidir: spirt miqdarı 18 h.%, saxlama müddəti 24-48 saat; Tavkveri üçün müvafiq olaraq spirt 18 h.%, saxlama müddəti 48-72 saat; Sapevari üçün isə spirt 18 h.%, saxlanma müddəti 48 saat.

Xindoqnı sortundan hazırlanmış təcrübə şərab materialı saxlanan zaman boya maddələri də daxil olmaqla ümumilikdə fenol maddələri stabillik göstərmişlər. Bu birləşmələrin konsentrasiyasının azalması bütün variantlarda mütənasib və cüzi miqdarda olmuşdur: fenol maddələrinin cəmi miqdarı 0,06…0,16 q/ℓ, boya maddələri 25…100 mq/ℓ azalmışdır. Eyni zamanda nəzarət nümunəsində dərin qıcqırma şəraitində bu birləşmələrin konsentrasiyasının azalması nəzərə çarpacaq dərəcədə (0,5 q/ℓ və 340 mq/ℓ) olmuşdur. Bunu qıcqırma zamanı gedən biokimyəvi proseslərlə əlaqələndirmək olar.

Şərab materialı saxlanan zaman fenol maddələrinin ən az stabilliyi Saperavi sortunda olmuşdur. Burada nəzarət və təcrübə nümunələrində nəzərə çarpan fərq müşahidə edilməmişdir. Ümumi fenol maddələrinin və boyaq maddələrinin azalması müvafiq olaraq 0,3…2,10 q/ℓ və 9…215 mq/ℓ olmuşdur.

Fenol maddələrinin stabilliyinə görə yuxarıda qeyd olunan sortlar arasında Tavkveri sortu orta vəziyyətdə olmuşdur.

Xındoqnı və Tavkveri üzüm sortlarından alınan şərab materialı nümunələrində D_{420}:D_{520} qiyməti ən az olmuşdur. Bu onu göstərir ki, onların rənginin formalaşmasında daha az oksidləşmiş polifenollar və daha çox antosianlar iştirak etmişlər.

Cədvəl 3.9

Əzintinin müxtəlif üsulla işlənməsi zamanı fenol və boya maddələrinin çıxarılması

(Xindoqnı sortu üzrə)

№	Göstəricilər	Əzintinin spirtlə işlənmə rejimləri											
		Nəzarət	6 h.%				10 h.%				18 h.%			
			12 saat	24 saat	48 saat	72 saat	12 saat	24 saat	48 saat	72 saat	12 saat	24 saat	48 saat	72 saat
1.	Fenol maddələrinin cəmi, q/l													
1.1	Saxlanmaya qoyulmaqdan qabaq	2,45	2,13	2,18	2,31	2,66	2,32	2,72	2,93	3,42	2,52	3,43	3,89	3,66
1.2	Saxlandıqdan sonra	1,95	2,05	2,10	2,25	2,55	2,25	2,65	2,85	3,30	2,40	3,35	3,75	3,50
2.	Boya maddələri, mq/l													
2.1	Saxlanmaya qoyulmaqdan qabaq	586	389	502	615	590	518	658	738	648	656	880	884	715
2.2	Saxlandıqdan sonra	246	361	472	579	553	492	660	710	618	610	825	783	660
3.	Saxlanmaya qoyulmaqdan qabaq rəngin səciyəsi:													
3.1	İntensivliyi	20,9	16,9	14,7	19,7	24,6	19,0	24,2	27,6	24,2	26,2	33,4	35,2	29,8
3.2	Çalarlılığı, D_{420}/D_{520}	0,998	0,640	0,884	0,669	0,618	0,667	0,582	0,605	0,669	0,845	0,749	0,725	0,732
3.3	Parlaqlıq, %	10,4	22,7	29,8	18,6	10,8	18,9	11,6	8,7	11,7	12,8	6,6	6,4	8,6
3.4	Təmizlik, %	32	22	19	22	30	21	28	33	33	39	47	52	40
3.5	Dominant dalğa uzunluğu, nm	638	493	620	493	495	493	495	495	493	618	700	633	625
3.6	Çalar (vucaq)	$0^{0}05^{1}$	$20^{0}30^{1}$	$5^{0}10^{1}$	$21^{0}15^{1}$	30^{0}	$20^{0}45^{1}$	$32^{0}30^{1}$	$34^{0}10^{1}$	$25^{0}30^{1}$	$12^{0}20^{1}$	$25^{0}30^{1}$	$29^{0}10^{1}$	$24^{0}40^{1}$

Spirtlənmiş əzintidə saxlama müddətini azaltdıqda bütün şərab materialı nümunələrində boyaq maddələrinin konsentrasiyasının azalması digər fenol birləşmələrinə nəzərən daha az intensiv cərəyan edir. Bu, tədqiq olunan üzüm sortları, onların gilələrinin strukturu üçün səciyyəvidir. Saxlama müddətini dəyişməklə fenol birləşmələrinin ayrı-ayrı fraksiyalarına malik şərab materialı almaq mümkündür.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərir ki, hər sort üçün ekstraktlaşmada differensiallaşmış texnologiya tətbiqi tələb olunur.

3.6. Rəngin formalaşması və dayanıqlılığının tədqiqi

Qırmızı şərabların əsas xassələrindən biri onun rəngidir. Nəzəri cəhətdən belə hesab olunur ki, cavan qırmızı şərabların rənginin formalaşmasında üzümün antisionları, köhnə şərablar üçün isə katexin və leykoantosianların kondensasiya məhsulları əsas rol oynayırlar. Bununla əlaqədar olaraq tanin qırmızı şərabların kimyəvi tərkibində ən çoxluq təşkil edən (1-dən 4 q/ℓ-ə qədər) komponentlərdəndir. Təbii olaraq düşünmək olar ki, tanin nəinki köhnə, həmçinin cavan qırmızı şərabların rənginin formalaşmasında iştirak edir.

Məhz bu məsələnin keyfiyyətli qırmızı şərab istehsalında hüdudlarını müəyyən etmək üçün üzümün tumu və daraqlarından əldə edilmiş tanin preparatı ilə eksperimental tədqiqat həyata keçirilmişdir. Üzüm gilələrinin qabığından isə antosian kompleksi preparatı alınmışdır. Antosian kompleksi digər polifenollardan təmizlənmiş antosian qlükozidlərin cəmindən təşkil olunmuş preparatdır. Kompleks antosianların talk tozu tərəfindən adsorbsiya olunması yolu ilə əldə olunur.

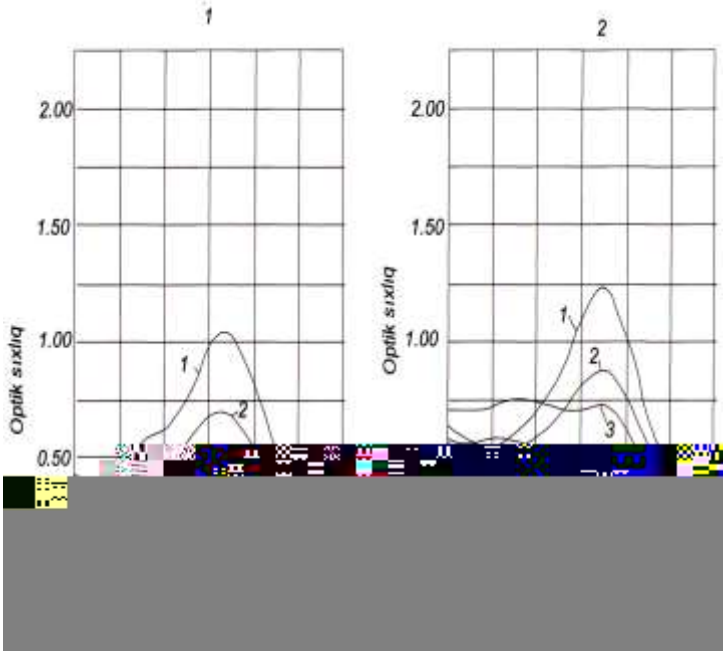
Tanin və antosian preparatları ayırmıq üçün Saperavi üzüm sortundan istifadə olunmuşdur.

Taninin antosian məhlulunun rənginə təsiri model məhlullarda öyrənilmişdir. Antisianun model məhlulu spirti 12 h.% və

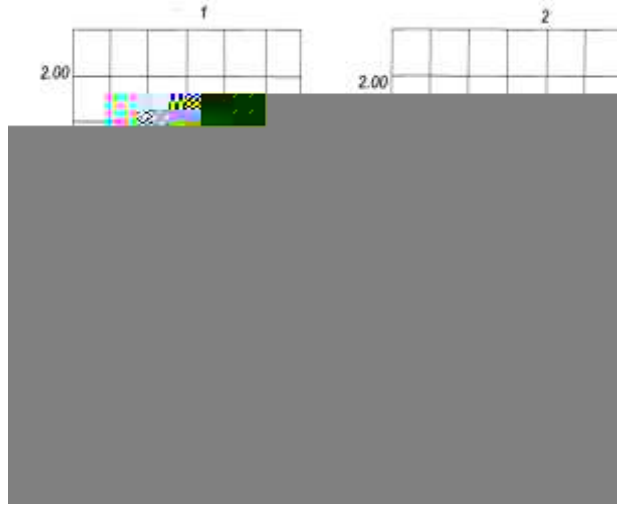
turşuluğu pH=3,2 olan şəraba müvafiq götürülmüşdür. Model məhlul kolbalara tökülmüş və hər kolbaya artan dozalarla tanin əlavə olunmuşdur.

Əvvəlcə üzüm tumundan alınmış taninin, sonra isə daraqdan alınan taninin təsiri öyrənilmişdir. Tanin əlavə edildikdən sonra antisian məhlulunun rənginin intensivliyinin dəyişməsi spektrofotomerdə tədqiq edilmişdir.

Model antosian məhlullarının üzüm tumundan alınan tanin preparatının müxtəlif dozalarla əlavə olunmasından qabaq və sonra spektroqramları şəkil 3.10, 3.11, 3.12 və 3.13-də verilmişdir.

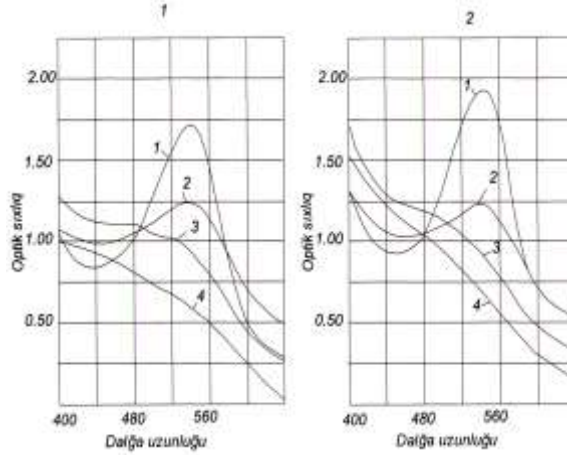


Şəkil 3.10. Taninsiz antosian (1) və 1 q/ℓ taninli (2) antosian məhlullarının spektroqramları
1-tanin əlavə edilən kimi; 2-20 gün saxlandıqdan sonra; 3-40 gün saxlandıqdan sonra; 4-120 gün saxlandıqdan sonra



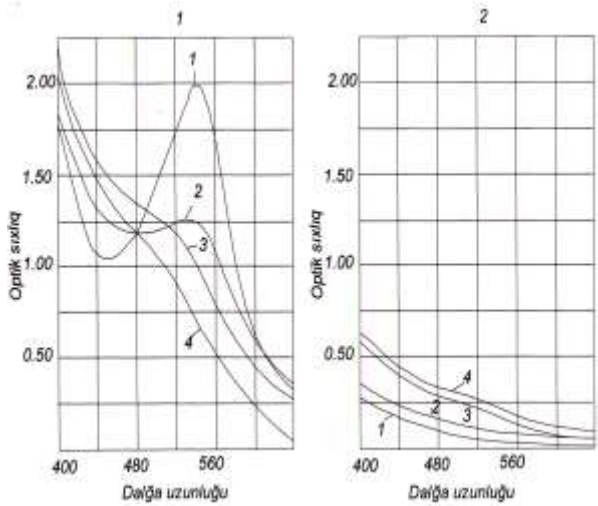
Şəkil 3.11. 2 q/ℓ taninli (1) və 3 q/ℓ taninli (2) antosian məhlullarının spektroqramları

1-tanin əlavə edilən kimi; 2-20 gün saxlandıqdan sonra; 3-40 gün saxlandıqdan sonra; 4-120 gün saxlandıqdan sonra



Şəkil 3.12. 4 q/ℓ taninli (1) və 6 q/ℓ taninli (2) antosian məhlullarının spektroqramları

1-tanin əlavə edilən kimi; 2-20 gün saxlandıqdan sonra; 3-40 gün saxlandıqdan sonra; 4-120 gün saxlandıqdan sonra

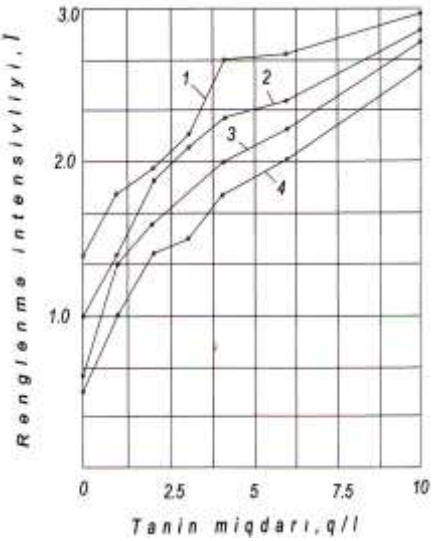


Şəkil 3.13. 10 q/ℓ taninli antosian məhlulu (1) və tanin məhlulunun (2) spektroqramları
1-təzə hazırlanmış məhlul; 2-20 gün saxlandıqdan sonra; 3-40 gün saxlandıqdan sonra; 4-120 gün saxlandıqdan sonra

Spektroqramlar göstərir ki, tanin əlavə edilməsi rəngin udulma əyrilərini dalğa uzunluğunun 400…560 nm diapazonunda güclü dəyişməyə məruz qalır. Təxminən əyrilərin artım piki 530 nm-ə təsadüf edir. Bu zaman tədqiq olunan antosian məhlullarının rənglənmə intensivliyi ($İ\text{-}D_{420}+D_{520}$) tanin dozasının artması ilə artır (şəkil 3.14).

Üzüm tumlarından alınmış tanin preparatının 1 q/ℓ dozada əlavə edilməsi antosian məhlulunun rənglənmə intensivliyini 23% artırmışdır. Bu artım tanin dozası 2 q/ℓ olduqda 31%, 3 q/ℓ olduqda 43%, 4 q/ℓ olduqda 74%, 10 q/ℓ olduqda 107% olmuşdur. Müqayisə bir antosian kompleksinin yaratdığı intensivliyə nəzərən aparılmışdır.

Spektral əyrilərdən göründüyü kimi rənglənmə intensivliyinin artması λ 520…530 nm-da udma sürüşməsi ilə əlaqədardır.



Şəkil 3.14. Antosian məhlulunun rəngləşmə intensivliyinin tanin dozasından asılı olaraq dəyişməsi
1-tanin əlavə edilən kimi; 2-20 gün saxlandıqdan sonra; 3-40 gün saxlandıqdan sonra; 4-120 gün saxlandıqdan sonra

Taninli model məhlullarda başlanğıc rəngin əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməsi adi gözlə də müşahidə edilmişdir. Antosian məhlulunun başlanğıc qırmızı moruq rəngi taninin artan dozalarla əlavə edilməsi zamanı tədricən tünd yaqut (ləl) rənginə keçir. Tanin dozası 1-2 q/ℓ olduqda məhlulun rəngi yaqut, doza 3-4 q/ℓ olduqda rəng açıq-yaqut, doza 6-10 q/ℓ olduqda rəng tünd-yaqut olur. Üzüm toxumlarından alınmış tanin məhlulunun rəngi isə solğun sarı olur.

Tanin əlavə edilməsi rənglənmə intensivliyini artıraraq şərabda yaqut rənginin artmasına səbəb olur ki, bu da qırmızı şərablar üçün xarakterikdir.

Rənglənmənin keyfiyyətini xarakterizə edən T ($\frac{D_{420}}{D_{520}}$) göstə-

ricisi taninin artırılmış dozası əlavə edildikdə artır. Bunu təcrübələrin nəticələrini əks etdirən cədvəl 3.10-dan da görmək mümkündür.

Cədvəl 3.10

Üzüm toxumundan alınmış tanin preparatının rəngin formalaşdırılmasında iştirakını bildirən göstəricilər

№	Göstəricilər	Nəzarət (taninsiz antosian məhlulu)	Antosian məhluluna tanin əlavə edilmişdir					
			1 q/ℓ	2 q/ℓ	3 q/ℓ	4 q/ℓ	6 q/ℓ	10 q/ℓ
1.	Rəngi	qırmızı-moruq	ləl	ləl	açıq-ləl	açıq-ləl	tünd-ləl	tünd-ləl
2.	T ($\frac{D_{420}}{D_{520}}$)	0,390	0,440	0,454	0,468	0,476	0,483	0,525

T göstəricisini rənglənmə intensivliyi ilə müqayisədə nisbətən az artmış olur. Taninin 10 q/ℓ dozasında T 1,34 dəfə artır. Bu zaman rənglənmə intensivliyi 2,07 dəfə artmış olur. Tərkibdə tanin 1…4 q/ℓ olduqda (bu qırmızı şərabların tərkibinə uyğundur) T göstəricisi olduqca kiçik hüdudda qalır (0,390-0,476). Bu, $\lambda=420_{nm}$-a nəzərən $\lambda=520_{nm}$-də optik sıxlığın artması hesabına olur.

Tədqiqatlar göstərir ki, ləl çalarlarının əmələ gəlməsi taninin rəngsiz komponentlərinin üzümün antosianları ilə qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində baş verir. Kimyəvi təmiz antosian məhlulları belə rəngə malik olmurlar. Antosian məhlulunda ləl çaları oraya tanin əlavə edildikdən sonra yaranır. Qırmızı şərabda ləl çalarının intensivliyi eyni zamanda tanin və antosianların miqdarca nisbətindən asılı olur. Yəqin ki, buna onların oksidləşmə səviyyəsi də təsir göstərir.

Tədqiqat nəticələri belə qənaətə gəlməyə imkan verir ki, üzümün tanini və onun komponentləri cavan qırmızı şərabların rənginin formalaşmasında iştirak edir. Rənglənmə intensivliyinin

artması onunla izah oluna bilər ki, tanin kopiqment rolunu oynayır. Yaxud tanin komponentləri (katexinlər və leykoantosianlar) şərabın antosianları ilə kompleks birləşmələr yaradaraq λ=520-530$_{nm}$-da rəngin maksimum udulmasını gücləndirir.

Alınmış nəticənin qırmızı şərab texnologiyası üçün təcrübi əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, tərkibdə tanin miqdarını artırmaqla qırmızı şərabın rənglənmə intensivliyini yüksəltmək imkanı yaranır. İntensiv rənglənmiş şərab əldə etmək, emal zamanı gözəl ləl (yaqut) rənginin formalaşdırılmasına nail olmaq üçün tanin ekstraksiyasının şərab materialında nizamlanma vacibliyi nəzərə alınmalıdır.

Tədqiqat nəticələrindən o da aydın olur ki, şərab tərkibində antosian miqdarı təyin edilərkən onun rənglənmə intensivliyini gücləndirdiyi üçün tanin təsiri istisna olmalıdır.

Adətən antosianların miqdarca birbaşa fotokolorimetrik təyini zamanı nəticələr artırılmış olur.

Beləliklə, qeyd etmək lazımdır ki, şərabın rənginin formalaşmasında (onun intensivliyi və keyfiyyət xarakteristikası) bir sıra faktorlar iştirak edir. Bunların arasında pH ilə yanaşı antosian kompleksi miqdarı, onun tərkibinin keyfiyyəti, komponentlərinin nisbəti və tanin miqdarı başlıca rol oynayır.

Taninin rəng stabilliyinə təsirini müəyyən etmək üçün model məhlullar 120 gün 15…25^{0}C temperaturda saxlanmışdır. 20, 40 və 120 gündən sonra tədqiq olunan məhlulların rəng udma spektrləri çıxarılmışdır.

Spekterial əyrilər göstərir ki, model məhlullarda tanin dozasından asılı olaraq başlanğıc rəngi intensivliyinin azalması müxtəlif şəkildə cərəyan edir.

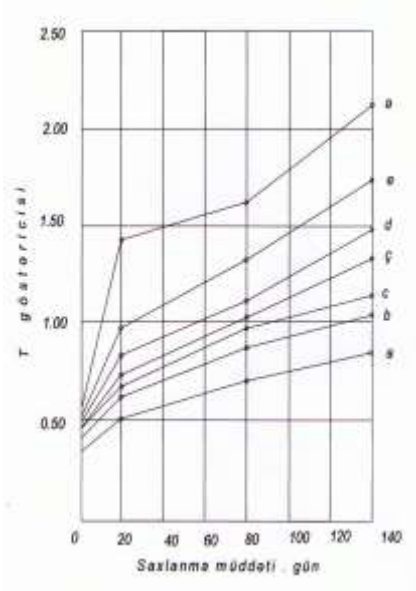
Tanin əlavə edilməmiş nəzarət antosian məhlulunda rəng intensivliyi 4,5 aydan sonra 3 dəfə aşağı düşür. Model məhlullarda da rəng intensivliyi azalır, ancaq bu azalma o qədər də güclü olmur. Tanin dozası 1, 2, 3, 4 q/ℓ olduqda 120 gün saxlanmış məhlulda rəng intensivliyi müvafiq olaraq 1,5; 1,4; 1,35; 1,3 dəfə azalmışdır.

Spekterial əyrilərin dəyişmə xarakteri elədir ki, λ=520…

530_{nm}-da pik aşağı meyl edir, rəng udma $\lambda=400\ldots480_{nm}$ interval-da artır. Rəng intensivliyi üç məhlulda, tanin miqdarı çox olan məhlullarda daha çoxdur. Göründüyü kimi üzüm tanini və onun komponentləri şərab rənginin güclü stabilizatorlarıdır.

Saxlama zamanı bütün model məhlullarda rəngin keyfiyyət xarakteristikasında dəyişiklik müşahidə edilmişdir.

Antosian məhlullarının tanin dozasından asılı olaraq müxtəlif müddətdə saxlanması zamanı T göstəricisinin dəyişməsi şəkil 3.15-də verilmişdir.



Şəkil 3.15. Saxlanma zamanı müxtəlif tanin miqdarına malik model antosian məhlullarının T göstəricisinin dəyişmə əyriləri

a – taninsiz nəzarət antosian məhlulu;
b - 1 q/ℓ tanin əlavə edilmiş antosian məhlulu;
c - 2 q/ℓ tanin əlavə edilmiş antosian məhlulu;
ç - 3 q/ℓ tanin əlavə edilmiş antosian məhlulu;
d - 4 q/ℓ tanin əlavə edilmiş antosian məhlulu;
e - 6 q/ℓ tanin əlavə edilmiş antosian məhlulu;
ə - 10 q/ℓ tanin əlavə edilmiş antosian məhlulu.

Məhlullar saxlanan zaman T göstəricisi artır. Nəzarət antosian məhlulu (taninsiz) 120 gün saxlandıqda T göstəricisi 2,2 dəfə artmışdır. 1 q/ℓ tanin əlavə edilmiş məhlulla aparılmış təcrübədə T-nin artımı 2,5 dəfə, 3 q/ℓ tanin əlavə edildikdə 2,7 dəfə, 6 q/ℓ tanin əlavə edildikdə 3,5 dəfədir. Nəzarət məhlulda T göstəricisinin artması $\lambda=420_{nm}$ ilə müqayisədə $\lambda=520_{nm}$-da optik sıxlığın intensiv şəkildə düşməsi əlaqədardır. Taninli məhlullarda T göstəricisinin artması $\lambda=420_{nm}$-da rəng udulmasının artması, $\lambda=520_{nm}$-da isə azalması ilə əlaqəlidir.

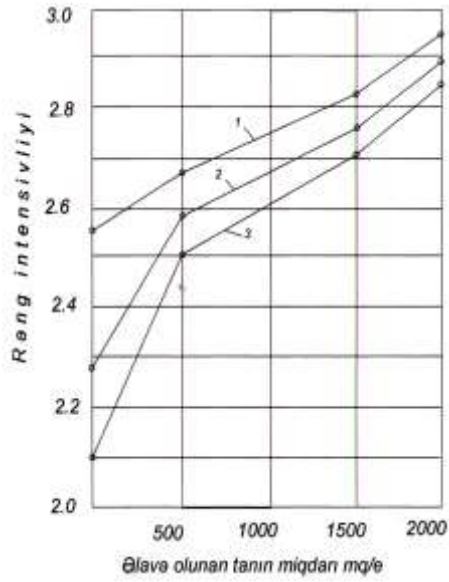
Qeyd etmək lazımdır ki, 120 gün saxlandıqdan sonra antosianın nəzarət məhlulunda və tanin əlavə edilmiş məhlulunda T göstəricisinin artımları (2,2 və 2,7 dəfə) arasında çox böyük fərq müşahidə edilməmişdir.

Model məhlulları 120 gün saxlandıqdan sonra müəyyən olunmuşdur ki, onlar yüksək keyfiyyətli qırmızı şərablar üçün xarakterik olan qırmızı kərpic çalarlı intensiv rəngə malikdirlər.

Üzüm daraqlarından alınmış taninin rəngin formalaşması və stabilliyinə təsiri öyrənilərkən üzüm tumlarından alınan taninlə aparılan təcrübələrdə olduğu kimi eyni qanunauyğunluq müşahidə olunmuşdur. Daraqlardan alınan taninin əlavə edilməsi antosian məhlulunun rəng intensivliyinin güclənməsinə və onun qorunmasına səbəb olmuşdur. Fərq yalnız rəng intensivliyinin artımının miqdarca qiymətlərində olmuşdur. Bu da daraqdan alınan tanin kompleksində tumdan alınan taninə nəzərən miqdarca müxtəlif tərkibdə komponentlərin olması ilə izah edilə bilər.

Model məhluldan sonra taninin rəngin formalaşması və stabilliyə təsiri şərabla aparılan eksperimentlərlə yoxlanmışdır. Bunun üçün 2008-ci il Saperavi üzüm sortu məhsulundan hazırlanmış qırmızı süfrə şərabı istifadə olunmuşdur. Tanin preparatı dozası 500, 1500, 2000 q/ℓ götürülmüşdür.

Tanin əlavə etməkə rəng intensivliyinin dəyişməsi şəkil 3.16-da göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi şəraba əlavə edilən tanin miqdarı artdıqca onun rəng intensivliyi də artır.



Şəkil 3.16. Əlavə olunan tanin preparatının dozasından asılı olaraq şərabın rəng intensivliyinin dəyişmə əyriləri
1-tanin əlavə edən kimi; 2-40 gün saxlandıqdan sonra; 3-80 gün saxlandıqdan sonra

80 gün saxlandıqdan sonra şərabın rəng intensivliyi daha çox tanin əlavə edilən nümunədə olmuşdur. Beləliklə, şərabla aparılan təcrübələr model məhlulları ilə aparılan təcrübə nəticələrini təsdiq etmişlər.

3.7. Keyfiyyətin fiziki-kimyəvi cəhətdən qiymətləndirilməsi

Şərabın buketini təşkil edən maddələrin tədqiqi onun keyfiyyətini qiymətləndirmək cəhətindən olduqca əhəmiyyətlidir. Hazırda şərab buketini təşkil edən 150 komponent qeydə alınmışdır. Tədqiqatçılar qeyd edirlər ki, müxtəlif şərabların ətri çox miqdarda komponentlərlə şərtlənmişdir ki, bunların içərisindən spesifik olanını seçmək olduqca çətindir. Nəzəri olaraq bu fikir

şərabçılıqda qəbul olunmuşdur. Digər tərəfdən müəyyən qanunauyğunluqların və dəqiq məlumatların olmaması məsələnin öyrənilməsini metodiki cəhətdən çətinləşdirmişdir. Odur ki, şərabın analizə hazırlanması və ekstraksiya üsulları ciddi tənqidə məruz qalırlar.

Bu sahədə şərab səthindən qazların birbaşa götürülmə metoduna istinadlar olmuşdur. Bu üsul ilk dəfə Amerika alimləri [110] tərəfindən sulu məhlulların uçucu komponentlərini müəyyən etmək üçün istifadə edilmişdir. Ancaq buxarda ətir komponentlərinin seyrəkliyi və qaz xromatoqraflarının həssaslığının kifayət dərəcədə olmaması bu metodun geniş tətbiqinə mane olur.

Şərabçılığın nəzəri mülahizələrinə əsaslanaraq belə qənaətə gəlmək mümkündür ki, şərabın ətri başlıca olaraq xüsusi qoxuya malik maddələrin olması və onların şərab səthində buxar-qaz mühiti yaratmasından asılı olur. Bunlar şərabdan ayrılaraq onun səthində daim qaz məkanı yaradır və dequstator tərəfindən duyulur.

Beləliklə, tədqiq olunan şərabın buxarını analiz etməklə ondakı ətirli maddələrin tərkibi barədə məlumat əldə edilir. Dequstator buxarı nəfəsinə çəkir və duyğu üzvlərinə əsaslanaraq ətrin orqanoletik qiymətini verir.

Dequstatorun buxarı nəfəsinə çəkməsi prosesini və onun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsini qazoxromatoqrafik analizlə yerinə yetirmək olar. Bu analiz nəticəsində qeydiyyat potensiometrinin lentində ətirli maddələrin keyfiyyət və miqdarca qiyməti yazılmış olur.

Şərabın ətrini qiymətləndirmək üçün yuxarıda qeyd olunan xromatoqram keyfiyyəti məlum olan şərabın xromatoqramı ilə müqayisə edilir.

Təcrübi olaraq bu aşağıdakı kimi yerinə yetirilir.

50 mℓ miqdarda şərab 100 mℓ-lik qaba tökülür. Qabda şərabla onun üzərindəki qaz məkanı həcmlərinin 1:1 nisbətində olması təmin edilir. Qab probka ilə kip bağlanıb tarazlıq vəziyyəti qərarlaşana qədər saxlanır. Sonra probka şpris ilə deşilərək buxar nümunəsi (2…4 mℓ) götürülüb qaz xromatoqrafına daxil edilir.

Uçucu maddələrin buxarını bir neçə kolonkaya paylayıb, onların tərkibi potensiometr lentində aromaqram şəklində qeydə alınır.

Alınmış aromaqramı mövcud etalonla müqayisə etdikdə tədqiq olunan şərabın ətirlilik xassəsini qiymətləndirmək mümkün olur. Analiz üçün götürülmüş buxarda ətirli birləşmələr seyrək olduqca xromatoqraf olaraq yüksək həssaslığa malik Jirdel markalı xromatoqrafdan istifadə etmək lazımdır.

Şərab buxarının qaz-maye fazalarına ayrılması halında yuxarıda qeyd olunan xromatoqrafın həssaslığının çox sayda ətirli maddələri qeyd etmək qabiliyyətində olması təsbit edilmişdir.

Şərabın ətirli maddələrinin təyini üzrə aparılan tədqiqatlar burada etil spirtinin, etilasetat, izoamil spirtinin (metil-2-proponol-1), asetaldehid, metanol, propil spirti, etilformiat, izoamilasetat iştirak etdiyini göstərmişdir (cədvəl 3.11).

Cədvəl 3.11

Şərti vahidlərlə şərabın ətirli maddələrinin qiymətləndirilməsi

№	Şərablar	Komponentlər									
		Asetaldehid	Etilformitat	Etilasetat	Metanol	İzobutil asetat + heksanal	Etilbutirat	Propanol	İzobutanol	İzoamilasetat	İzoamil spirtləri
1.	Qırmızı süfrə şərabı	1,77	0,33	13,4	0,74	-	-	0,21	2,41	0,47	7,35
2.	Tündləşdirilmiş şərab	2,56	1,59	27,1	0,52	-	-	0,13	0,78	-	2,43
3.	Madera	1,38	1,4	37,7	0,4	izi	0,31	0,24	1,52	0,14	3,82
4.	Xeres	3,39	0,55	27,9	0,49	izi	0,1	0,91	1,81	0,31	5,57
5.	Portveyn	2,02	1,68	27,4	1,43	-	izi	0,36	2,78	0,11	8,42

Cədvəl göstəricilərinin təhlili belə bir nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, bütün tədqiq olunan şərab nümunələrinin buxarında ətirli maddələr mövcuddur. Bununla belə ayrı-ayrı ətirli maddələrin nisbi konsentrasiya əmsalları bəzi nümunələrdə böyük diapa-

zonda variasiya edirlər. Onun mütləq qiyməti müxtəlif mənşəli şərablar üçün müxtəlifdir.

Şərabda (maye fazada) olan əsas ətirli maddələrin miqdarı ilə buxardakı miqdarı müqayisə edilmişdir. Bunun üçün şərab nümunələrində asetaldehid, etilformiat, etilasetat, metanol, propanol, izobutanol və izoamil spirtinin konsertrasiyaları müəyyən edilmişdir. Bu analizlərin nəticəsi göstərir ki, turş şərabların maye fazasında əsas ətirli maddə olaraq izoamil, izobutil spirtləri və asetaldehid özlərini göstərirsə, buxarda daha çox etilasetat, sonra isə izoamil və izobutil spirtləri özünü biruzə verir.

Beləliklə, demək olar ki, şərabın maye fazası ilə buxar fazasındakı ətirli maddə komponentlərinin miqdarı eyni olmaya bilir. Bu fərq yəqin ki, məhsuldakı ayrı-ayrı maddələrin müxtəlif uçuculuq xassələrinə malik olması ilə izah edilə bilər. Bu, belə bir nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, şərabda olan ətirli maddələrə əsaslanaraq şərabın buketini xarakterizə etmək o qədər də doğru deyil. Bu, ətrin komponent tərkibini tam şəkildə əks etdirmir.

Buxarların analizinə əsaslanaraq tərtib edilmiş cədvəlin qiymətlərinə əsaslanaraq müxtəlif tip şərabları differensiallaşdırmaq mümkündür. Belə ki, turş şərablar çox miqdarda etilasetat və izoamil, izobutil spirtləri və daha sonra asetaldehidlərlə, digər komponentlərin bir-birinə yaxın qiymətlərdə cüzi miqdarda olması ilə xarakterizə edilə bilər.

Bir tip şərabda komponentlər nisbəti sabit qalırsa, şərabın keyfiyyəti dəyişən halda ətirli maddələrin tərkibi də dəyişə bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, 4 saat havayla təmasda qalmış şərabda etilasetat konsentrasiyası kəskin şəkildə azalmışdır. Burada yüksək spirtlər miqdarca üstünlük göstərirlər. Demək olar ki, etilasetat müəyyən qədər şərabın buketinin yumşalmasına kömək edir. Bu, dequstasiya vaxtı yüksək spirtlərlə ahəngdarlıqda xoş dad yaranmasına səbəb olur. Oksidləşmiş şərabda kobudluğun yaranması yüksək spirtlərin üstünlük təşkil etməsi ilə əlaqədar olur.

4. Eksperimental ekstraktlaşma texnologiyasının və aparat təminatının işlənməsi

4.1. Analoqlar və prototipin tənqidi

Üzüm şirəsini əzintidə qıcqırtma, aşı, boyaq, ətirverici maddələri ekstraksiya edən ЦКС-3М, БРК-3М, ВЭКД-5 qurğuları məlumdur [52]. Bu qurğular ümumilikdə çəndən, sirkulyasiya sistemindən, qarışdırıcıdan, qızdırıcıdan, süzgəcdən ibarət olurlar. Qurğular əsasən əzintinin nasosla silkulyasiya edilməsi ilə şirənin ekstrakt maddələri ilə zənginləşdirilməsini nəzərdə tutur. Bu qurğularda ekstrakt maddələrinin alınması üçün üzüm emalının bərk fraksiyalarından, o cümlədən daraqdan, həmçinin əzintidə olan qabıq və çördəklərdən

1c0d1b5d2d4URP

Deşikli silindr-5 daxilində şnek-6 tərəfindən yaranan təzyiq hesabına əzintinin yumşaq hissəsindən bir qədəri deşikli silindrin-5 deşiklərindən silindrik çənə-1 daxil olur. Bu onların sıxılaraq ekstraktiv maddələrinin çıxarılması üçündür. Əzinti, əzinti pərdəsi və daraq deşikli silindrin-5 aşağı hissəsində bıçaqlara (7, 8) çatdıqda fırlanan aktiv bıçaqlar-7 ilə tərpənməz passiv bıçaqlar-8 arasında yaranan boşluqdan keçdikdə iki bıçaq arasında doğranırlar. Doğranmış kütlə və əzinti yenidən silindrik çənə-1 daxil olur. Bu proses nümunə götürmə borusundan-25 götürülən nümunənin tələb olunan kondisiyada olmasını göstərənə qədər davam etdirilir. Ekstraktlaşmış şirə konusvari dibdəki-2 tor süzgəcdən keçərək şirə çıxış borusu-24 ilə sonrakı emala ötürülür.

Qurğuda lazım olan temperatur rejimini yaratmaq üçün köynəyə-3 xüsusi borucuqlar-20, 21 vasitəsilə buxar və yaxud soyuq su verilir. İstifadə olunmuş əzinti, xırdalanmış daraq, üzüm qabığı və çərdəklər tor süzgəc-23 tərəfindən tutulub saxlanılır və proses qurtardıqdan sonra qolların-17 köməyi ilə konusvari dibin-2 aşağısındakı lyukdan-19 kənar edilir.

Qeyd olunan texnoloji üsul və onun aparat təminatı ixtira səviyyəsində işlənmişdir (№ İ20100020).

Təklif olunmuş şərab materialı üçün ekstraktor yüksək ekstraktlı şərabların hazırlanmasında üzümün bərk fraksiyalarından istifadəyə, ekstraktlı maddələrin çıxarılmasının yaxşılaşdırılmasına imkan yaratmaqla iş keyfiyyətinin artırılmasına, prosesin intensivləşdirilməsi və bir qurğuda yerinə yetirilməsi hesabına istehsal xərclərinin azaldılmasına şərait yaratmış olur.

4.4. Quru maddələrlə zəngin şərab materialı hazırlanmasının təkmilləşdirilmiş texnoloji xətti

Natural şərablar. Ekstraktlı şərablar arasında qırmızı üzüm sortlarından istifadə respublikamızda xüsusi yer tutur. Ekstraktlaşdırma və əzintinin qarışdırılma prosesləri, qıcqırdılma və bərk fazanın boşaldılması əmək tutumluğu və səmərəlilik baxımından hələ qənaətbəxş sayılmır. Odur ki, yüksək ekstraktlı və keyfiyyətli şərab istehsalı üçün optimal texnoloji üsul və aparat tətbiqinə əsaslanan, nisbətən az əmək və enerji tutumu texnoloji proseslərin təkmilləşdirilmiş variantlarının işlənməsi günün tələbi hesab olunur.

Bəzi texnoloqların salxımları xırdalamadan bütün halda şnekli hidravlik preslərdə preslənməsinə üstünlük vermələrinə rast gəlmək mümkündür. Ancaq üzüm xammalının bu cür istifadə edilməsi o qədər də səmərəli sayıla bilməz. Birinci bir çox qırmızı üzüm sortları (Saperavi, Kaberne Sovinyon və s.) öz uvoloji xüsusiyyətlərinə (sort qabıq və şirə vermə çətinliyi) görə çətin preslənirlər. Keyfiyyətli şirə fraksiyası çıxımı 1 tonda güclə 40…45 dala çatır.

İkinci, eyni texnoloji üsulda qırmızı üzüm xammalı ilə ağ üzüm xammalının emalında sonuncu daha ucuz başa gəlir.

Xammalı ağ üsulla işlədikdə antosianlar, fenol və bioloji aktiv maddələr istifadə olunmamış qalır və şirəsizləşmiş əzinti və sonra cecə ilə kənarlaşdırılır. Şirəsizləşdirilmiş əzintidə 20…25 dal şirənin qalması müşahidə edilir. İqtisadi cəhətdən bunu əlverişli saymaq olmaz. Çünki qırmızı üzüm xammalının verəcəyi potensial maddələrin hamısından istifadə olunmur.

Texnoloji təkmilləşmənin tələbləri baxımından Abşeron şərab ATSC-də eksperimental texnoloji variantın və ekstraktor qurğusunun sınağını həyata keçirmişik. Texnoloji xüsusiyyət ondan ibarətdir ki, yüksək dəyərli (ekstraktlı qırmızı üzüm) üzüm sortunun əzintisində az dəyərli (ekstraktı az ağ üzüm) üzüm sortundan alınmış şirənin birgə qıcqırdılması (eksperimental

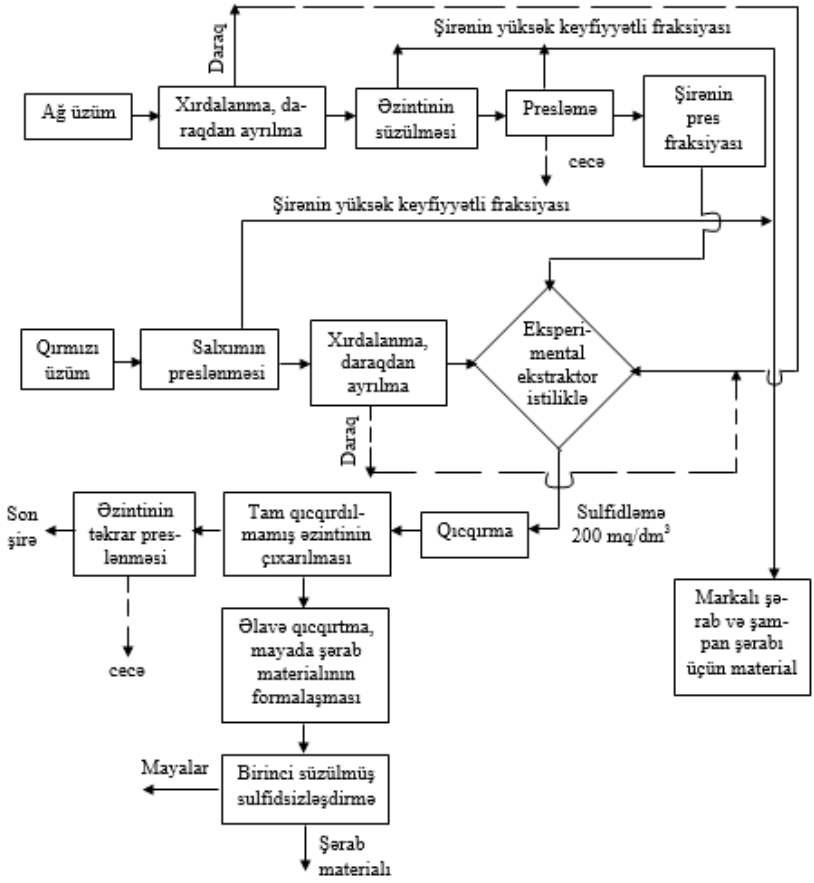
qurğuda) nəzərdə tutulur. Bu üsulun müxtəlif variantlarda tətbiqi məlum olmasına baxmayaraq biz bu tədqiqatda bir sıra təcrübələr qoymaqla iki texnoloji sxemi (şəkil 4.2) müqayisəli şəkildə qiymətləndirməyə çalışmışıq.

Birinci təcrübə Saperavi üzüm sortunun şirəsizləşdirilmiş əzintisindən istifadə etməklə ağ üzüm sortlarının pres şirə fraksiyasının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq və onda asılqan hissəciklərin azaldılması məqsədinə yönəldilmişdir. Burada o nəzərə alınmışdır ki, əsas üzüm emal xətlərində işlədilən şnekli preslərdə ağ üzüm sortlarından 20…30% pres fraksiyalı şirə əldə edilir. Respublika miqyasında bu cür şirənin miqyası olduqca böyükdür. Bunları tam həcmdə spirtləmək mümkün olmur. Bunun üçün böyük miqdarda yüksək dərəcədə təmizlənmiş spirt tələb olunur.

Yüksək səviyyədə bioloji aktiv maddələrə malik çəhrayı və qırmızı süfrə şərabları hazırlamaq üçün ağ və qırmızı üzüm sortlarından alınan şirələrin bir qismi eksperimental ekstraktorda əzinti ilə işlənərək ilkin qıcqırmadan keçirirlər. Şirələrin bir qismi isə markalı şərab və şampan şərab materialına istifadə olunur.

Əzintinin əlavə preslənməsindən alınan şirə 200 mq/dm^3 norma ilə sulfidləşdirildikdən sonra durultmadan eksperimental qurğuda istilik şəraitində qıcqırdılır. Saperavi üzümünün salxımla sıxılmasından alınmış əzinti ilə qarışdırılır. Yarımpreslənmiş kütlə xırdalayıcıda təkrar xırdalandıqdan sonra buradan alınan şirə fraksiyası nasosla eksperimental ekstraktora verilir.

Şirə əzintidə 45…50^{0}C-də 10…12 saat saxlanmış, hər 3 saatdan bir qarışdırılmışdır. 30…35^{0}C temperaturda 3% təmiz kultur maya ilə qarışdırıb 60 saat qıcqırdılmışdır. Burada da qarışdırma rejimi eyni olmuşdur. Çıxarmağa 5…10 saat qalmış qarışdırma dayandırılmışdır. Tam qıcqırmamış şirədə asılqan hissəciklər az olmuşdur. Bunun bir qismi əzinti və maya tərəfindən adsorbsiya olunmuşlar. Asılqan və kolloid hissəciklər 60…70% qurğuda qalır. Qurğunun aşağı ventilindən çıxarılan tam qıcqırdılmamış şirə süfrə şərabı üçün istifadə olunur.



Şəkil 4.2. Yüksək ekstraktlı rəngli süfrə şərabı hazırlanmasının texnoloji sxemi

Süzülmüş əzinti isə şneklə əlavə preslənməyə verilir. İkinci son pres fraksiyası utilizasiyava istiqamətlənir.

Tam qıcqırdılmamış şirə iki həftə qıcqırdıldıqdan sonra mayadan ayrılıb, üzəri doldurulur və 25 mq/dm^3 dozada 50_2 ilə sulfidləşir. Saxlanma zamanı şərabın tam kimyəvi və orqanoleptik analizi aparılmışdır (cədvəl 4.1).

Cədvəl 4.1

Eksperimental texnologiya ilə hazırlanmış qırmızı və çəhrayı şərab materiallarının kimyəvi göstəriciləri

№	Göstəricilər	Ölçü vahidi	Saperavi sortunun son pres şirəsi				Xındoqnı sortunun şirəsi			
			Nəzarət	Bərk və maye fazaların nisbəti			Nəzarət	Bərk və maye fazaların nisbəti		
				1:2	1:1	2:1		1:2	1:1	2:1
				1	2	3		1	2	3
1.	Etil spirti	h.%	11,0	10,7	10,6	10,8	9,2	12,2	11,2	10,2
2.	Qalıq şəkər	q/100 sm^3	0,10	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,06
3.	Titrləşən turşuluq	q/dm^3	6,00	6,20	6,50	6,77	6,90	5,70	7,00	6,80
4.	Uçucu turşular	q/dm^3	0,46	0,60	0,79	0,64	0,50	0,70	0,60	0,80
5.	Ümumi SO_2	mq/dm^3	70,0	44,0	51,0	42,0	47,0	43,0	39,0	41,0
6.	Fenol maddələri	q/dm^3	1,4	0,53	0,42	0,34	0,5	2,4	2,16	1,8
7.	Antosianlar	mq/dm^3	369	264	243	190	260	307	280	207
8.	Leykoantosianlar	mq/dm^3	154	50,0	21,0	12,0	17,0	66,5	54,0	43,0
9.	Gətirilmiş ekstrakt	q/dm^3	21,1	19,3	17,0	20,6	15,0	18,0	24,0	17,0
10.	D_{420} (optik sıxlıq)		0,7	0,56	0,45	0,29	0,18	0,34	0,28	0,24
11.	D_{520} (optik sıxlıq)		1,2	0,94	0,60	0,45	0,62	0,62	0,98	0,62
12.	İ (rəngin intensivliyi)		1,9	1,5	1,05	0,74	0,80	0,96	1,26	0,86
13.	İ (rəngin çaları)		0,58	0,59	0,75	0,64	0,29	0,52	0,29	0,39
14.	Orqanoleptik qiymət	bal	7,9	8,1	8,1	8,0	7,9	8,2	8,3	8,1

İşlənməmiş təcrübə şərab materialı nümunələri tipik ətrə, büzüşdürücü məxməri dada malik olub, yaxşı durulmuş və 8,0, 8,1 balla qiymətləndirilmişdir.

Təcrübə nümunələrinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri onların

rənglənmiş süfrə şərabları üçün olan mövcud standart tələblərinə uyğunluğunu təsdiq etmişdir. Bu zaman nəzarət nümunəsi olaraq «Saperavi» ordinar süfrə şərabı götürülmüşdür. Tündlük bütün variantlarda 0,3-0,4 h.%-dən az olmuşdur. Şəkər tamamilə qıcqırmışdır. Təcrübə şərablarında turşuluq adi halda olduğundan yuxarı olmuşdur ki, bu da təkrar preslənmədən alınan şirədən istifadə ilə izah edilə bilər. Buna baxmayaraq o yüksək ekstraktlıq ilə harmoniklik təşkil edir, yağlılıqla yumşalır, bioloji dayanıqlıq əldə edir. Uçucu turşular bir qədər çox (0,2-0,3 q/dm^3) olmasına baxmayaraq norma hüdudundan kənara çıxmamışlar. Əsas göstəricilərdən biri olan fenol maddələrinin miqdarı 0,34…0,53 q/dm^3, antosianlar 190…264 q/dm^3 arasında olmuşlar. Təcrübə nümunələrinin digər kimyəvi tərkib göstəricilərini süfrə şərabları üçün səciyyəvi saymaq olar. Rəngin intensivliyi və çalarlılığı müəyyən edilmişdir. Birinci variantdakı şərab materialları daha çox rənglənmiş (İ=1,5; T=0,59) olmuşlar. Üçüncü variantdakı şərab materialları isə ən az rənglənmişlər (İ=0,74; T=0,64). Bu, onların vizual xarakteristikası və tərkibindəki antosian, leykoantosianların miqdarı ilə uyğunluq təşkil edir.

Belə nəticəyə gəlmək olar ki, qırmızı şərab hazırlamaq üçün maye və bərk faza nisbətini 1:1 (və yaxud 1:2) götürmək,bunların 60 saat təmasda olması, sutkada 6 dəfədən az olmayaraq qarışdırılması məqsədəuyğundur. Çəhrayı şərablar üçün nisbət 2:1 və yaxud 1:1 olmaqla təmasda olma müddəti 46 saat, qarışdırılma təkrarlığı sutkada 3-4 dəfə tələb olunur. Hazır çəhrayı şərablarda fenol maddələrinin optimal miqdarı 0,4…0,8 q/dm^3; antosianlar 50…100 q/dm^3 sayılır.

Təcrübələrin ikinci seriyası (üç variant) İzabella sortundan turş süfrə şərabı hazırlanmasının optimal rejimini müəyyən etməyə yönəlmişdir. Üzüm tam yetişmiş zamanında yığılmış, şəkərliliyi 19…21 q/100 sm^3 təşkil etmişdir. Üzüm qaynar şirə (80^0C) ilə 2…5 dəqiqə blanşirovka olunmuşdur. Bu gilələrin bakterial çirklənmədən təmizləmək, təbii pektin-esterizanın inaktivasiyası məqsədi ilə yerinə yetirilmişdir. Bu zaman lətin

temperaturu 50^0C-yə çatır. Zavod şəraitində ВПЛ-20 qurğusunda ağ üsulla işlənmişdir. Xırdalanıb daraqdan ayrıldıqdan sonra yüksək doza (150…200 mq/kq SO_2) sulfidlənmiş və sızdırıcıdan keçirilmişdir. İlk iki yüksək keyfiyyətli şirə fraksiyası (1 tondan 60 dal) Kaberne-Sovinyon sortunun əzintisi ilə 1:1 və 1:2 nisbətində qarışdırılmışdır. Qarışdırılmış kütlə nasosla eksperimental ekstraktora ötürülmüşdür. Burada 32…35^0C-də qıcqırma təmin edilmiş CO_2 və uçucu turşuların sürətlə uçması baş vermişdir. Maye və bərk fazanın təması 2-3 sutka, hər 4-5 saatdan bir 20 dəqiqə qarışdırılmaqla yerinə yetirilmişdir.

Rəngləyici maddələrin şirədə miqdarı 100 mq/dm^3, fenol maddələrin miqdarı 0,89 q/dm^3-a çatdıqda tam qıcqırmamış aşağı ventildən buraxılmışdır. Bundan ilkin iki pres fraksiyası ilə birlikdə yüksək keyfiyyətli rənglənmiş şərab materialı hazırlanmışdır. Şərab materialı qıcqırdılıb mayada iki həftə aşağı temperaturda zirzəmi şəraitində saxlanmışdır. Birinci boşaltmada 20 mq/dm^3 doza SO_2 ilə sulfidlənmişdir.

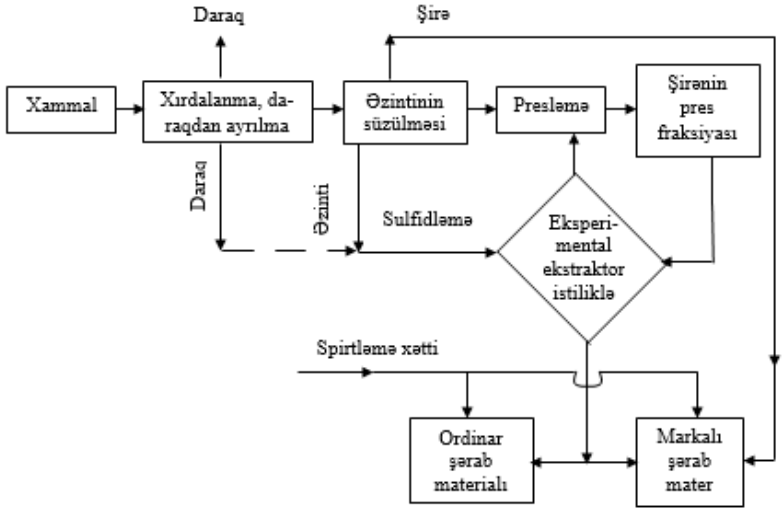
Alınmış şərab materialı açıq çəhrayı rəng almış və təmiz sort ətrinə (çiyələk-bənövşə ətri) malik olmuşdur. Nümunənin dadı mürəkkəb məxməri olmaqla 8,0 bal dequstasiya qiyməti almışdır. Kimyəvi tərkibinə görə Xındoqnı sortundan (nəzarət) çox təmiz Kaberne şərabına yaxın olmuşdur.

Qeyd olunmuş texnoloji sxem çevik sxemdir. Hazırlanan məhsulun çeşidləri və avadanlıq imkanlarından asılı olaraq tələb olunan varianta uyğunlaşdırılmaq imkanına malikdir. İstehsalatda qırmızı avropa sortlarının qıcqırdılmış əzintisi olduqda markalı şərab üçün nəzərdə tutulmuş şirəni qıcqırma çənindən çıxarıb yerinə İzabella sortunun şirəsini verdikdə qıcqırma tezliklə bərpa olunur, intensiv gedir, məhsul öz keyfiyyətini itirmir. Bu, prosesin əmək tutumluluğunun azalmasına şərait yaradır. Çünki bu zaman əzintinin dərhal kənarlaşdırılmasına ehtiyac qalmır. Əzintinin təkrar qıcqırması hesabına şərab materialı çıxımı artmış olur. Ən əsası isə aşağı keyfiyyətli şərabın keyfiyyətini artırmağa imkan yaranır.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, təkmilləşdirilmiş texnoloji sxem

emal olunan xammal vahidindən hazırlanan məhsulun keyfiyyətinin və onun çıxım həcminin artırılma ehtiyatları böyük və həyata keçirilmə yolları mümkündür.

Tünd şərablar. Eksperimental texnoloji xətdə yüksək ekstraktlı tünd şərabların hazırlanması xəttin avadanlıqlarının digər sxem üzrə işlədilməsi (şəkil 4.3) nəzərdə tutulmuşdur.



Şəkil 4.3. Yüksək ekstraktlı ağ və qırmızı tünd şərab materialı hazırlanmasının texnoloji sxemi

Mövsüm ərzində xətdə Rkasiteli, Rislinq, Saperavi, Mədrəsə, Tavkveri sortlarından istifadə edilmiş, ağ və qırmızı portveynlər hazırlanmışdır. Eksperimental ekstraktorda işlənmə dövrü ВЭКД-5-də olduğundan 1,5 dəfə az olmuşdur. Burada vaxtın müəyyən edilməsində üzümün sortu, ondakı fenol ehtiyatlarının (ekstraktiv maddələrin miqdarı), əzintinin işlənmə temperaturu, sulfidləmə dərəcəsi və hazırlanan şərab tipi də rol oynamışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, ВПЛК-20 xəttində ВЭКД-5 ekstraktorunun tətbiqi ilə şərab materialı hazırladıqda onun əzinti ilə işlənməsinə 8…10 saat vaxt tələb olunursa, eksperimental variantda buna 5…7 saat vaxt kifayət etmişdir (cədvəl 4.2).

Təcrübə göstərmişdir ki, sulfidləmə dozasını 75…100 mq/ℓ götürdükdə ekstraktorda işləmə vaxtını daha 1,1…1,3 dəfə azaltmaq mümkündür. Proses müddətinin qısaldılması əhəmiyyətli dərəcədə enerji və əmək sərfini azaltmağa imkan verir.

Cədvəl 4.2

Eksperimental xətdə tünd şərablar üçün şərab materialının hazırlanmasının rejim və keyfiyyət göstəriciləri

№	Şərab materialı	Üzüm sortu	Ekstraktlaşma temperaturu, ^0C	Əzintidə işləmə müddəti	Fenol maddələrinin miqdarı, q/ℓ		Qalıq şəkər, %	Qiymətləndirmə, bal
					İşlənmədən qabaq	İşlənmədən sonra		
1.	Ağ portveyn	Rkasiteli, Rislinq, ağ sortların qarışığı	25-30	4,9-5,2	0,7	1,0	7-8	7,8
2.	Ağ portveyn	Rkasiteli, Rislinq	25-30	6-6,6	0,9	1,4	8-9	7,85
3.	Qırmızı portveyn	Mədrəsə, qırmızı sortların qarışığı	30-35	7-7,3	1,6	2,3	8-9	7,9
4.	Qırmızı portveyn	Saperavi, Tavkveri	30-35	7,1-7,3	1,8	2,6	12-12,5	7,9

Təkmilləşdirilmiş texnologiya istehsalat şəraitində avadanlıqlardan səmərəli istifadə etməklə yüksək keyfiyyətli şərab materialı hazırlanmasında enerji, material və əmək sərfini azaltmağa, iş şəraitini yaxşılaşdırmağa və müəssisənin göstəricilərinin yüksəldilməsinə imkan vermişdir.

4.5. Təkmilləşdirilmiş qurğunun iqtisadi səmərəsinin hesablanması

Eksperimental ekstraktor emalatxana şəraitində hazırlanaraq şərab zavodunda texnoloji xətdə sınaqdan çıxarılmışdır.

Sınaq qiymətlərindən istifadə edərək onun baza variantı (ВЭКД-5) ilə müqayisədə iqtisadi səmərəliliyi hesablanmışdır. Hesabat yeni texnoloji vasitənin iqtisadi səmərəliliyinin hesablanması üzrə standart metodikaya [63] əsaslanmışdır. Bu metodikaya əsasən texnoloji xətdə tətbiq edilmiş yeni qurğunun səmərəsi baza və yeni variantlar üçün hesablanmış gətirilmiş xərclərin fərqi ilə müəyyən edilir.

$$S=(G_1-G_2)\cdot M \qquad (4.1)$$

burada: S – mövsüm ərzində yeni texnoloji vasitədən əldə edilən iqtisadi səmərə, man;

G_1 – texnoloji xətdə baza variantı qurğunun istifadəsi üzrə xüsusi gətirilmiş xərclər (məhsul vahidinə düşən gətirilmiş xərclər), man/ton;

G_2 – texnoloji xətdə yeni qurğu tətbiqi ilə təkmilləşmiş variantın xüsusi gətirilmiş xərcləri, man/ton;

M – texnoloji xəttin mövsümlük istehsal həcmi, M=1000 ton.

Xüsusi gətirilmiş xərclər aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$G=İ+EK, \qquad (4.2)$$

burada: İ – texnoloji vasitənin istifadəsi üzrə xüsusi istismar xərcləri, man/ton;

E – sərmayə qoyuluşunun normativ səmərəlilik əmsalı, E=0,15;

K – texnoloji vasitəyə xüsusi sərmayə qoyuluşu, man/ton.

Texnoloji vasitənin istifadəsi üzrə xüsusi istismar xərcləri aşağıdakı kimi hesablanır:

$$İ=Ə+A+R+J, \quad (4.3)$$

burada: Ə – texnoloji vasitənin istismarı ilə əlaqəli işçinin istehsal olunan məhsul vahidinə düşən əmək haqqı, man/ton;

A – texnoloji vasitənin istehsal olunan məhsul vahidinə düşən amortizasiya xərcləri, man/ton;

R – texniki vasitənin istehsal olunan məhsul vahidinə düşən cari təmir xərcləri, man/ton;

J – texniki vasitənin istismarı ilə əlaqəli olaraq istehsal olunan məhsul vahidinə düşən enerji xərcləri, man/ton.

Mövsüm ərzində texniki vasitənin yükünə uyğun olaraq istehsal olunmuş məhsul həcminə düşən əmək haqqı aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$Ə= \quad , \quad (4.4)$$

burada: n – texnoloji vasitəyə qulluq edən operatorların sayı, nəfər;

c – operatorun 1 saatlıq əmək haqqı, c=2,0 man/saat;

t –texnoloji vasitənin gündəlik işləmə müddəti, saat/gün;

D – mövsüm ərzində texnoloji xəttin işləmə müddəti, D=25 gün.

Operatorun gündəlik iş saatı gündəlik iş həcminin texniki vasitənin məhsuldarlığına bölməklə tapılır:

ekstraktor üçün xüsusi

kVt) nəzərə alaraq (4.8) düsturu ilə hesabat aparırıq.

$$J_1=\frac{(1{,}7+25)\cdot 0{,}06}{5}=0{,}32 \text{ man/ton.}$$

Yeni variant üçün isə

$$J_2=\frac{(1{,}7+25)\cdot 0{,}06}{7{,}5}=0{,}21 \text{ man/ton.}$$

İstismar xərclərini təşkil edənlər məlum olduqdan sonra hər iki variant üçün xüsusi istismar xərclərini hesablayırıq.

$$\bar{I}_1=0{,}4+1{,}5+0{,}32=2{,}22 \text{ man/ton.}$$

Yeni variant üçün isə

$$\bar{I}_1=0{,}265+0{,}896+0{,}21=1{,}16 \text{ man/ton.}$$

Gətirilmiş xərcləri hesablamaq üçün hər iki texnoloji vasitə üçün sərmayə qoyuluşunu müəyyən edirik.

$$K_1=\frac{B_1\cdot\alpha}{M};\ K_2=\frac{B_2\cdot\alpha}{M}, \qquad (4.15)$$

burada: α=1,2 – texnoloji vasitənin obyektə nəql olunma və quraşdırılma xərclərini nəzərə alan əmsaldır.

Onda baza variantı üçün

$$G_1=2{,}22+0{,}15\cdot\frac{4700\cdot 1{,}2}{1000}=3{,}066 \text{ man/ton,}$$

yeni variant üçün isə

$$G_2=1,16+0,15\cdot\frac{2800\cdot1,2}{1000}=1,664 \text{ man/ton.}$$

Xüsusi gətirilmiş xərclərə görə mövsümlük iqtisadi səmərə aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$S=(G_1+G_2)\cdot M=(3,066-1,664)\cdot1000=1402 \text{ man.}$$

Hesabatın nəticəsinə görə qeyd etmək olar ki, mövsüm ərzində 1000 ton istehsal həcminə malik şərab hazırlama texnoloji xətdə işlənib hazırlanmış texnologiya və onun aparat təminatı baza variantına nəzərən 1402 manat qənaət təmin edir. Burada şərabın keyfiyyətinin yaxşılaşması hesabına onun 0,75 litri 2,3 manat əvəzinə ən azı 3,0 manata satılmasını nəzərə alsaq, onda hər litrdə əlavə 0,9 manat gəlir təmin edilmiş olur. Bu isə mövsümlük istehsal həcminə görə əlavə 900000 manat gəlir deməkdir.

Tədqiqatların nəticələri Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi-Texniki Şurasında müzakirə edilərək bəyənilmiş və istehsalata tətbiqi tövsiyə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Akgün N., Özkara N. Piroliz yöntemiyle değişik biokütlesel atıklardan bioyatık eldesi //Biyoenerji. İzmir, 2004, s.49-53.
2. Akgün N., Akgün M. Üzüm çekirdeğinin superkritik karbondioksit ortamında ekstraksiyonu //Mühendislik ve fen bilimleri dergisi. 2006, №4-5, s.49-57.
3. Akman A. Modern şarap texnolojisine kısa bir bakış //Gida texnolojisi derneği. 2010, №3, s.40-47.
4. Ali Bora. Yeni dünya şarapçılığının gelişmesinin öyküsü: http://www.inisiatif.net/bilgiweb/document/ wino/uswine.htm 2006.
5. Алиев М.П., Алиев Р.З., Кайшев В.Г. Экстрагирование мезги, осадков и барды в производстве вин и коняков //Виноделие и виноградарства. 2005, №3, с.12-14.
6. Əliyev M.M., Xankişiyev Y.H. Ərzaq mallarının keyfiyyətinə nəzarətin fiziki və kimyəvi üsulları. Gəncə, 2008, 154 s.
7. Fətəliyev H.K. Şərabçılıq. I hissə. Bakı, 1995, 258 s.
8. Fətəliyev H.K. Şərabçılıq. II hissə. Bakı, 1995, 160 s.
9. Fətəliyev H.K. Alkoqollu içkilərin texnologiyası. Bakı, Elm, 2007, 516 s.
10. Fidan İ., Cenik Y. Şaraplarda kateşin miktarı üzerinde araştırmalar //Gida teknolojisi derneği. Ankara, 2010, №2, s.10-14.
11. Güven S., Doyuran S. Karasakız ve Karalahana üzüm çeşitlerinden elde edilen kırmızı şarapların kalite özellikleri üzerine araştırmalar //Akademik gida, 2006, №4, s.32-35.
12. Heydərov E.E. Cecə və daraqdan alınmış ekstraktın tədqiqi //Azərbaycan Aqrar Elmi. 2008, №3, s.198-199.
13. Heydərov E.E. Cecə və daraqdan fenol maddələrinin alınma kinetikasının tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi.

2008, №6, s.181-182.
14. Heydərov E.E. Ekstraktlaşmada mayaların tədqiqi //AMEA Gəncə Regional Elmi Mərkəzi, 2008, №34, s.109-111.
15. İsmayılov M.T. Süfrə şərabı istehsalı üçün üzümün işlənmə texnologiyasının təkmilləşdirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2008, №1, s.85-86.
16. İsmayılov M.T. Üzümün xırdalanma və şirə alınma üsulunun şərab materialının keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2008, №3, s.155-156.
17. Mikayılov V.Ş., Axundov İ.A. Madera tipli şərabları hazırlamaq üçün şərab materiallarına presdən alınan şirənin təsiri // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2005, №3-4, s.74-75.
18. Mikayılov V.Ş. Palıd yonqarlarından istifadə etməklə süfrə şərablarının keyfiyyətinin yüksəldilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2006 №3-4, s.71-72.
19. Mumçu S. Şarap fabrikası atıklarının değerlendirilməsi /Bitirme tezi, Yıldız Teknik Universitesi, Kimya Mühendisliği bölümü, 2003.
20. Mumçu S., Doymaz İ., Akgün N. Şarap fabrikası atıklarının değerlendirilməsi /Kimya teknolojileridergisi, 2003, №22, s.70-77.
21. Musayev T.M., Fətəliyev H.K. Tünd şərab materialının keyfiyyətinə hazırlanma üsulunun təsiri /AzETÜŞİ-nin elmi əsərlərinin tematik məcmüəsi. Bakı, 2006, XVIII cild, s.96-99.
22. Musayev T.M. Azərbaycanda tündləşdirilmiş şərabların istehsal xüsusiyyətləri və problemin qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2008 №6, s.114-115.
23. Wiesenbergen A. Şarap üretiminde kontinü sistemi //Gida. Ankara, 1980, №1-2, s.29-32.
24. Абзианидзе Д., Кацитадзе М. и др. Влияние дибутилфталата на качество продукции //Виноделие и виноградарство. 2006, №1, с.31-32.

25. Авторское свидительство СССР №234319
26. Агеева Н.М. и др. Фенольные соединения натуральных сухих вин в зависимости от технологии производства // Виноделие и виноградарство. 2006, №3,с.31.
27. Агеева Н.М. Влияние погодных условий на химический состав и качество виноградных вин // Виноделие и виноградарство. 2007, №2, с.18-20.
28. Алейникова Г.Ю., Белякова Е.А. и др. Фенольный комплекс и антиоксидантная активность красных сухих вин // Виноделие и виноградарство. 2007, №4, с.10-11.
29. Алиев М.Р., Алиев Р.З., Кайшев В.Г. Экстрагирование мезги, осадков и барды в производстве вин и коньяков // Виноделие и виноградарство. 2005, №3, с.12-14.
30. Андреев А.Т. Аппарат для извлечения красящих, ароматических и дубильных веществ из мезги // Виноделие и виноградарство СССР. 1972, №6, с.48-49.
31. Ашиан О.А., Маглакелидзе Г.Г., Каландадзе Г.И. Экстрактор непрерывного действия Р3-БЭ3-Б // Виноделие и виноградарство. 2002, №5, с.49-50.
32. Бареева Н.Н., Гугичкина Т.И. и др. Особенности содержания биологически ценных компонентов в соках из винограда сортов нового поколения // Виноделие и виноградарство. 2007, №1, с.18-21.
33. Бежуашвили М.Г.,Месхи М.Ю.,Бостоганашвили М.В., Малания М.А. Антиоксидантная активность стильбенсодержащего экстракта в опытах in vitro // Виноделие и виноградарство. 2005, №3, с.26-27.
34. Бокулава М.А. Биохимия чая и чайного производства. М.: Изд-во АНСССР, 1988, 76 с.
35. Бурцев Б.В. Физико-химическое обоснование и совершенствование технологии специальных вин типа Малаги: Автореф.дисс.канд.техн.наук. Краснодар, 2006, 19 с.
36. Валуйко Г.Г. Технология столовых вин. М.: Пищевая

промышленность, 1969, 305 с.
37. Влащик Л.Г. Получение пектинового экстракта из свежих виноградных выжимок автогидролизом // Виноделие и виноградарство. 2004, №1, с.34-36.
38. Воробьева А.В., Краснова Н.А. и др. Экспериментальное статистическое исследование физико-химических показателей винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство. 2006, №3, с.25-27.
39. Гаджиев М.С., Мишиев П.Я., Устаров М.К. Органолептические качества и товарный вид винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство. 2002, №3, с.26-27.
40. Гарныш К.О. Перспективы производства высококачественных ароматизированных вин в Южно-Казакстанской области //Пиво и напитки. 2007, №6, с.26.
41. Гержикова В.Г., Загоруйко В.А. Методы контроля качества винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство. 2003, №5, с.24-27.
42. Григоренко П.Н., Разуваев Н.И., Беляев В.И. Переработка выжимки методом экстрагирования // Виноделие и виноградарство СССР. 1991, №4, с.54-57.
43. Губин А.Е., Губин Е.Н. и др. Дегустационная оценка виноматериалов и ее зависимость от физико-химических показателей винограда // Виноделие и виноградарство. 2007, №4, с.12-13.
44. Гублия Р.В., Агеева Н.М., Маркосов В.А. Влияние технологии производства красных вин на их цветовые характеристики // Виноделие и виноградарство. 2008, №4, с.11-12.
45. Гублия Р.В. Фенольные вещества в красных столовых винах Абхазии // Виноделие и виноградарство. 2009, №1, с.22-24.
46. Гугучкина Т.И., Шелудько О.Н. и др. Ароматизирующие вещества в красных столовых виноматериалах из различных зон выращивания винограда // Виноделие и

виноградарство. 2007, №3, с.28-29.
47. Гугучкина Т.И., Прах А.В. и др. Качество и аромат виноградных виноматериалов из протоклонов сорта Рислинг на Тамани // Виноделие и виноградарство. 2007, №6, с.18-19.
48. Довгий Р.М., Станкевич Р.Э., Стрельников Л.О. Аппарат для переработки винограда по красному способу // Виноделие и виноградарство СССР. 2007, №7, с.47-48.
49. Дурмишидзе С.В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М.: Изд-во АНСССР, 1985, 67 с.
50. Елисеева Л.Г., Елисеев М.Н. и др. Температурное воздействие на цветовые характеристики виноградных сухих красный вин Франции // Виноделие и виноградарство. 2006, №6, с.14-15.
51. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. Л.: Наука, 1974, 108 с.
52. Зайчик Ц.Р. Оборудование предприятий винодельческий промышленности. М.: Пищевая промышленность,1977, 400 с.
53. Ибрагимов А.Г. Рекомендации по применению смеси из отходов пищевой и легкой промышленности в кормлении крупного рогатого скота. Баку, 1987, 14 с.
54. Из сердца винодельческой Франции // Продукты питания. 2006, №2, с.26-27.
55. Исмаилов М.Т. Исследование методы вибромацерации винограда // Аграрный эксперт. 2008, №11, с.68-69.
56. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. 2-е изд., перераб.и доп. М.: Колос, 2000, 551 с.
57. Канделаки И.Д. Ароматические вещества в столовых красных виноматериалах // Виноделие и виноградарство. 2009, №1, с.20-22.
58. Кацитадзе М., Абзианидзе Д. и др. Дибутилфталат в

продуктах переработки винограда // Виноделие и виноградарство. 2006, №1, с.27-28.
59. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984, 500 с.
60. Кавальчук В.И., Корніяш Л.П., Рибальченко А.К. Методичні положения та норми продуктивності на виробництво вин та коньяків. Киіів: НДІ «Украгропромпродуктивність», 2006, 357 с.
61. Марковский М.Г. Совершенствование технологии и методов оценки и регулирования их кислотного состава: Автореф.дисс.канд.техн.наук. Краснодар, 2006, 18 с.
62. Мельников С.В., Алещкин В.Р., Рощин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. Л.: Колос, 1980, 168 с.
63. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М, 1980, 53 с.
64. Мусаев Т.М., Фаталиев Х.К. Совершенствование установки для получения экстрактивных виноматериалов // Магарач Виноделие и виноградарство. 2009, №4, с.25-26.
65. Неборский Р.А., Янов С.В., Агеева Н.М. Производство молодых виноградных вин в ЗАО АФ «Мысхако» // Виноделие и виноградарство. 2007, №3, с.26-27.
66. Овчинников Г.П., Григоришен А.И., Новицкий В.Д. Повышение качества столовых вин с помощью дубовых добавок // Виноделие и виноградарство. 2005, №3, с.28-29.
67. Основы жидкосной экстракции / Под ред. А.М.Ягодина. М.: Химия, 1981, 400 с.
68. Остраухова Е.В., Гержикова В.Г. и др. Формирование араматобразующего комплекса в натуральных вино-

материалах из винограда сорта Бианка // Виноделие и виноградарство. 2005, №3, с.22-24.
69. Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И. и др. Использование ферментных препаратов для повышения экстрактивности красных десертных вин // Виноделие и виноградарство. 2004, №1, с.28-30.
70. Писарницкий А.Ф., Рубения Т.Ю. Нежелательный запах древесины дуба // Виноделие и виноградарство. 2006, №6, с.10-11.
71. Писарницкий А.Ф., Рубения Т.Ю. Выбор древесины дуба для производства винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство. 2006, №2, с.17-18.
72. Позняковский В.М., Помозова В.А. и др. Экспертиза напитков. 4-е изд. испр. и доп. Новосибирск: Изд-во Новосибирского Университети, 2001, 384 с.
73. Пономарев В.Ф. Основы виноделия. М.: Мир, 2003, 176 с.
74. Прида А., Дюмонса О., Пуэш Эллаготанины дуба и каштана // Виноделие и виноградарство. 2003, №1, с.28-29.
75. Родина С.Ф. Тенденция виноделия в мире // Виноделие и виноградарство. 2003, №4, с.4-7.
76. Родина С.Ф. Особенности производства и экспертизы красных натуральных вин // Виноделие и виноградарство. 2003, №6, с.16-20.
77. Родина С.Ф. Элитные красные вино России и стран ближнего зарубежья // Виноделие и виноградарство. 2004, №2, с.30-34.
78. Саидов Р.А., Исмаилов М.Т. Обоснование режима работы отстойника в технологии виноделия // Аграрная наука. 2009, №12, с.26-28.
79. Селиверства И.В., Иванова Л.А. и др. Определение органических кислот в алкогольных напитках // Виноделие и виноградарство. 2002, №6, с.12-13.
80. Сенкина З.Е. Контроль качества винодельческой про-

дукции // Виноделие и виноградарство. 2002, №3, с.6-7.
81. Соболев Э.М. Технология натуральных и специальных вин: http://www.yugzone.ru/Kubanvinprom/book/book_technology_wine.htm. 2008.
82. Стаценко Л.А. Стабилизация цвета красных вин во время мацерации // Виноделие и виноградарство. 2006, №1, с.23-24.
83. Сула Р.А., Якуба Ю.Ф. Динамика ароматических альдегидов в спиртовых растворах дубового экстракта танол // Виноделие и виноградарство. 2005, №6, с.20-21.
84. Толстенко Д.П., Гержикова В.Г., Аникина Н.С. Системный подход к обработке белых столовых виноматериалов // Виноделие и виноградарство. 2003, №6, с.28-32.
85. Точилина Р.П. Контроль характеристики цветности красных вин как обьективный показатель их качества // Виноделие и виноградарство. 2006, №1, с.12-13.
86. Трунов В.А. Оборудование для винодельческих предприятий. Обзор оборудования, представленного на выставках в 2003-2004 гг. // Виноделие и виноградарство. 2005, №6, с.14-17.
87. Узун Л.Н., Христюк В.Т. Изменения содержания фенольных веществ виноматериалов в результате обработки мезги электромагнитным полем / Изв.вузов пищ. технология. 2003, №5-6, с.44-46.
88. Урусова Л.М., Шур И.М. и др. Микробиологический контроль винодельческого производства // Виноделие и виноградарство. 2006, №6, с.11-12.
89. Фараджева Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств. М.: Колос, 2002, 408с.
90. Фаталиев Х.К. Усовершенствование технологии приготовления Азербайджанских вин: Автореф.дисс. докт.техн.наук. Гянджа, 2005, 40 с.

91. Фаталиев Х.К. Экстракты для крепленных вин Азербайджана // Виноделие и виноградарство. 2005, №1, с.33-34.
92. Флауменбаум Б.Л., Бирюкова С.Н. Влияние электроплазмолиза на химиический состав виноградного сока /Реф.сб. ЦНИИТЭИ – пищепром (винодельческия промышленность), 1970, вып.2, с.96.
93. ХристюкВ.Т., Алексеева Р.В., Якуба Ю.Ф. Использование процесса СВИ – экстракции в технологии красных специальных вин // Виноделие и виноградарство. 2008, №2, с.17-19.
94. Шолц-Куликов Е.П., Геок В.Н. Технология красного полусладкого вина на основе недобродов // Виноделие и виноградарство. 2005, №6, с.32-33.
95. Эбелашвили Н.В. Влияние термической обработки мезги на фенольны вещесты крепленных розовых вин // Виноделие и виноградарство. 2005, №5, с.23-24.
96. Эбелашвили Н.В. Интенсификация экстрактивных процессов в крепленных розовых винах // Виноделие и виноградарство. 2005, №4, с.18-19.
97. Якименко Е.Н., Гугучкина Т.И. и др. Оптимальные технологические приемы для производства сухих и десертных виноматериалов из красного сорта августа // Виноделие и виноградарство. 2009, №1, с.14-16.
98. Яковлев П.М., Харитонов Н.Ф., Алексеенко М.К., Контур Г.Е. Технологическое оборудование винодельческих предприятий. М.: Пищевая промышленность, 1975, 333 с.
99. Яшин А.Я., Яшин Я.И., Черноусова Н.И. Антиоксиданты в красном вине и их определение амперометрическим методом // Виноделие и виноградарство. 2007, №6, с.22-23.
100. Aleksovski S., Sovova H., Jurapova B. Supercritical CO_2 extraction and soxhlet extraction of grape seeds oil // Bulletin of the chemists and technologists of Macedonia,

1998, 17, 2, 129-134.
101. Coo X., İto Y. Supercritical fluid extraction of grape seed oil and subseqient separation of free fatty acids bu hidh-speed counter-current chromatograrhu // J. Chromatographu, 2003, A, 1021, 117-124.
102. Dittrich H. Mikrobiologie des weines. Verlag eugen ulmer. Stuttgart, 1972, 112.
103. Gomez A.M., Lopez C.P., de la Ossa E.M. Recoveru of grape seed oil by liquid and supercritical carbondioxide extraction: A comprasion with conventional solvent extracted substances // Chemical engineeringjournal, 1996, 61, 3, 227-231.
104. http: //www.comoditu.ru/vinebrandy/202.S.html
105. http: //www.erez.ru/vino – S.htm
106. http: //www.oeno.md/ru/our_news3.
107. http: //www.wine.svvr.ru/Azerbaydgan_delaetstavky_ na_korennyu_modernizaciu_vinogrodarskoy_otrasis. 2008.
108. Hayward N. Winetech. Environmental Management & Pollution Bulletin, 2000, 1.3 sep/oct.
109. Hamburger M., Bauman D., Adler S. Supercritical carbon dioxide extraction of extracted substances // Pyutochemical Analysis, 2004, 15, 46-54.
110. Kerper R.E., Maarce H., Strating V. // Anlytical Chemistry, 1964, №36, p.77.
111. Lee W.Y., Cho Y.J., Oh S.L. Extraction of grape seed oil by supercritical CO_2 and ethanol modifier // Food science and biotechnology, 2000, 9.3, 174-178.
112. Murga R., Sanz M.T., Beltran S. Solubility of three hydroxycinnamie acids in supercritical carbondioxide // J. Supercritical fluids, 2003, 27, 239-245.
113. Murga R., Ruiz R., Beltran S. Extraction of natural complex phenols and tannins from grope seeds by using supercritical mixtures of carbon dioxide and alcohol // J. Agris.Food Ches, 2000, 48, 3408-3412.

114. Palma M., Taylor L.T. Extraction of polyphenolic compounds from grape seeds with Near critical carbondioxide // J. Chromatography, 1999, A, 849, 117-124.
115. Trost G. Teknologie des weines. Verlag eugen ulmer. Stuttgart, 1972, 152.
116. Vuataz L., Branderberger H., Egli R.H. // J. of Chromatography, 1999, №2, p. 173.