

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

Haxverdizadə Aysel Rafiq qızı

**“Kəmşirin desert şərəblar istehsalının təkmilləşdirilmiş texnologiyasının
işlənməsi” MÖVZUSUNDA**

MAGİSTR DİSSERTASIYASI

İxtisasın şifri və adı: 060642–«Qida mühəndisliyi»

İxtisaslaşma: “Şərabçılıq və qıçqırtma istehsalatının texnologiyası”

Elmi rəhbər:

t.e.n., dos. RƏHİMOV N.K.

Magistr proqramının rəhbəri:

t.e.n., dos. RƏHİMOV N.K.

Kafedra müdiri:

b.e.n., dos. Məhərrəmov M.H.

BAKİ – 2017

MÜNDƏRİCAT

	Səh.
Giriş	3
FƏSİL 1. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ	5
1.1. Kəmşirin desert şərablının istehsal texnologiyası	5
1.2. Kəmşirin desert şərablının istehsalında ferment preparatlarının istifadəsi	9
1.3. Kəmşirin desert şərablının istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi yolları	14
FƏSİL 2. EKSPERİMENTAL HİSSƏ	38
2.1. Tədqiqat obyektləri və təcrübənin qoyuluşu	38
2.2. Tədqiqat metodları	40
2.3. Eksperiment nəticələrinin riyazi-statistik üsulla işlənməsi	58
FƏSİL 3. ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ...	62
3.1. Kəmşirin desert şərablının istehsalının səmərəli texnologiyasının əsaslandırılması	62
3.2. Təkmilləşdirilmiş texnologiya əsasında kəmşirin desert şərablının alınmasının aparat-texnoloji sxemi	63
Nəticə və təkliflər	68
Ədəbiyyat siyahısı	69
Annotasiya	76
Summary	77

Giriş

Şərabçılıq sənayesində son illər intensiv inkişaf baş verməklə məhsulların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına xüsusi diqqət verilməkdədir. Üzüm şərabları çeşidində kəmşirin desert şərablarının istehsal texnologiyası xüsusi yer tutur. Bu qrup şərabların istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi şərabçılıqda perspektiv inkişaf yolunda olmaqla onların istehsalının elmi əsasları son illər demək olar ki, məhdud halda öyrənilmişdir. Kəmşirin desert şərablarının istehsal texnologiyası üzrə əsas fundamental işlər X əsrin 50-60-cı illərində görkəmli rus alimləri A.A.Preobrajenskiy, M.A.Gerasimov, V.N.Nikandrova, N.S.Oxremenko və başqaları tərəfindən aparılmışdır.

Kəmşirin desert şərablarının istehsal həcmi onun istehsal texnologiyasının mürəkkəbliyi və alçaq sabitliyi ilə əlaqədar məhduddur.

Bu qrup şərablar ənənəvi olaraq Gürcüstan, Ukrayna, Moldava, Rusiya və Azərbaycan kimi qədim şərabçılıq tarixinə malik ölkələrdə müxtəlif texnoloji sxemlər üzrə istehsal olunur. Son 20 il ərzində kəmşirin desert şərablarının istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi, onların qarantuya saxlanılma müddətinin artırılması bir sıra alimlərin tədqiqat obyektinə olmuşdur. Bu alimlərdən prof. Valuyko Q.Q., prof. Martakov A.A., Razuvayev N.İ., Mexuzla N.A., Moiseyenko D.A. və başqalarının apardıqları tədqiqat işləri mühüm əhəmiyyət kəsb etməklə əksər hallarda istehsalatda öz tətbiqini tapmışdır.

Azərbaycanda da bu sahədə müəyyən işlər görülməklə dos. Rəhimov N.K., dos. İsgəndərov İ.V., İsmayılov X.S., Fətəliyev H.İ. və başqaları tərəfindən kəmşirin süfrə və kəmşirin desert şərablarının istehsal texnologiyası öyrənilmişdir.

Kəmşirin desert şərabları istehlakçılar tərəfindən böyük rəğbətlə qarşılanmaqla özünün ahəngdarlığı, yumşaqlığı, xoşagələn dadı ilə xarakterizə olunur. Lakin qeyd etməliyik ki, bu qrup şərabları olduqca davamsız olmaqla, hətta tam emal edilərək hazır məhsul halında olarkən də təkrar qızcırma təhlükəsi ilə qarşılaşa bilər.

Kəmşirin desert şərablarının davamlılıq və tərkib sabitliyinin təmin edilməsi ilə bir çox inkişaf etmiş şərabçılıq ölkələrində aparıcı alimlər tədqiqatlar aparmasına bax-

mayaraq, hələ bu problem tam həll olunmamışdır və bu məsələ diqqət mərkəzində qalmaqdadır.

Qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda kəmsirin desert şərabların yüksək bioloji davamlılığını təmin edə biləcək üsul olmaması və onların müxtəlif emal üsulları ilə işlənməsi öz növbəsində istənilən nəticələri vermir.

Bu baxımdan, desert kəmsirin desert şərabların təkmilləşdirilmiş istehsal texnologiyasının işlənilməsi aktual əhəmiyyət kəsb edir. Bu zaman şərabçılıqda daha təkamül tapma biləcək müasir texnoloji sxemlərdən istifadə edilməsi məqsədəuyğundur. Biz nəzərdə tuturuq ki, belə üsullardan kəmsirin desert şərabları istehsalında üzümün emalı zamanı yeni nəsil ferment preparatlarının istifadə edilməsi, şirənin əzintidə saxlanması, konservantlar istifadə edilməklə şərabların bioloji sabitliyinin təmin edilməsi, əzintinin termiki emalı, şərabların lazer və elektromaqnit şüaları ilə emalı və digərlərini göstərmək olar.

Bu göstərilənləri nəzərə alaraq işimizin məqsədi yerli şəraitdə respublikamızda becərilən və yüksək şəkərlik toplamaq qabiliyyətinə malik geniş yayılmış texniki üzüm sortlarından yuxarıda göstərdiyimiz üsullar əsasında təkmilləşdirilmiş kəmsirin desert şərabların istehsal texnologiyasını işləmək olmuşdur.

Tədqiqatın elmi yeniliyi ondan ibarətdir ki, kəmsirin desert şərabların hazırlanması üzümün emalı zamanı alınmış əzintinin şirə ilə birgə saxlanma müddəti 12-24 saat qəbul edilməklə tərkibinə yeni nəsil ferment preparatı daxil edilməklə maserasiyası aparılır. Şərabların istehsalında fermentasiya əzintinin termiki emalından sonra aparılmaqla alınmış şərabların bioloji davamlılığı şərabçılıqda qəbul olunmuş texnoloji emal sxemləri əsasında aparılır.

İşin praktiki əhəmiyyəti yuxarıda göstərilənləri nəzərə almaqla kəmsirin desert şərablarının aparat-texnoloji sxeminin tərtibi olmaqla istehsalat şəraitində tətbiq edilməsi sayılır.

FƏSİL 1. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ

1.1. Kəmşirin desert şərablarının istehsal texnologiyası

Kəmşirin desert şərabları şərablar təsnifatında xüsusi yer tutmaqla bu qrup şərablar tərkibindəki spirtin və şəkərin miqdarına görə bir-birindən fərqlənirlər. Desert kəmşirin şərabların istehsal texnologiyası kəmşirin süfrə şərablarının istehsal texnologiyasından fərqlənməklə sadəliyi ilə və eləcə də özünün kondisiya göstəricilərinə görə özünün bioloji davamlılığı ilə fərqlənir.

Kəmşirin desert şərabları istehsalında fərqli xüsusiyyət onun istehsalında spirtləşdirilmə əməliyyatının aparılmasıdır.

Qeyd etmək istəyirik ki, kəmşirin şərablar kifayət qədər qədim dövrdən hazırlanmaqla əsasən Gürcüstan şərabları öz keyfiyyəti və orijinal xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. Ədəbiyyat mənbələrindən məlum olur ki, hələ antik dövrdə Homerin rəvayətlərində Kolxidanın “bal kimi şərabları” göstərilir.

Bu qrup şərabların istehsal texnologiyasının əsasları demək olar ki, XX əsrin 40-cü illərindən başlamışdır. Kəmşirin şərabların istehsalının elmi əsaslarını ilk dəfə görkəmli sovet alimləri A.M.Frolov-Baqreyev, N.N.Prostoserdov, M.A.Gerasimov və başqaları qoymaqla sonrakı dövrdə şərabların istehsal xeyli dərəcədə təkmilləşdirilmişdir.

Kəmşirin desert şərablarının istehsal texnologiyasının təməlini qoyanlardan biri də gürcü şərabçıları olmuşdur. Təbii kəmşirin desert şərablarının klassik texnologiyası prof.Beridze G.İ. [3] tərəfindən işlənilmişdir. Hal-hazırda Gürcüstanda “Axmeta”, “Tetra”, “Tvişi”, “Çxaveri” markaları adlı ağ kəmşirin şərabları, eləcə də “Xvançikara”, “Kindzmarauli” və “Axaşeni” markalı şərablar brend şərablar sayılmaqla bir çox beynəlxalq müsabiqələrdə yüksək mükafatlara layiq görülməklə alıcıların böyük rəğbətini qazanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu ənənə hal-hazırda da davam etdirilməklə dünyanın şərab bazarında özünə layiq yer tapmışdır.

Hal-hazırda Gürcüstanda “Saamo”, “Salxino”, “Xixvi” markaları altında yüksək keyfiyyətli desert kəmşirin və şərablar istehsal olunur. Olduqca yüksək keyfiyyətli

kəmşirin desert şərabları Fransada istehsal olunur. Qeyd etmək istəyirik ki, Fransanın Sotern rayonunda Semilyon və Sovinyon üzüm sortlarından hazırlanmaqla dünya ilə məşhur olan “Şato-İkem”, “Barzak”, “Farqyu” və digərləri özlərinin yüksək keyfiyyəti və orijinallığı ilə fərqlənirlər [12]. Şərabların hazırlanması üçün Semilyon və Sovinyon 1:1 nisbətində götürülməklə üzümün yığılı onun tam yetişkən dövründə aparılmaqla mütləq üzümün “Botritis Sinerea” kif göbələyi ilə yoluxdurulması tövsiyə olunur. Bu kif göbələyi ilə üzümün yoluxdurulmasında məqsəd üzüm gilələrinin kimyəvi tərkibinə təsir göstərməklə gilədə çəhərlərlə yanaşı, qlukon turşularının, dekstrinlərin və qliserinin toplanmasına, eləcə də turşuların tərkibində və üzüm-də efir yağlarının da tərkib dəyişməsinə səbəb olur. Nəticə etibarilə hazırlanan kəmşirin desert şərabların ətir və dadı yaxşılaşmaqla özünəməxsus spesifik xüsusiyyətlər əmələ gəlmiş olur [34].

Hazırlanmış şərablar incə ahəngdar dada, kəhrəba rəngli olmaqla “Sotern” şərabları adı altında buraxılmaqla qeyd etmək lazımdır ki, başqa şərabların istehsalından fərqli olaraq Şato-İkem şərabı istehsalında istifadə edilən üzüm salxımlarının gilələri 3-4 dəfə Botritis sinerea “xoş” kif göbələyi ilə mütləq yoluxdurulmalıdır. Salxımdan ancaq Botritis Sinerea kif göbələyinə yoluxmuş üzüm gilələri ayrılaraq kəmşirin desert şərab materialı istehsalına göndərilir. Emala göndərilən üzümün şəkərliyi 35%-ə çatır və bəzi hallarda üzüm kütləsində şəkərlik bu göstəricidən də yüksək olur. Üzümün xırdalanması daraqlar ayrılmadan aparılır, alınmış əzinti hidravlik preslərdə ən azı iki dəfə preslənir. Qəbul olunmuş texnoloji sxemə fransız şərabçılar preslənmə nəticəsində alınmış şirəni eralizasiya əməliyyatına məruz edirlər. Eralizasiya texnoloji əməliyyatı – eyni sort və eyni tip şərab materiallarının qarışdırılması əməliyyatı sayılmaqla nəticə etibarlı ilə şərab materiallarının tərkibi yaxşılaşdırılmaqla bir çox göstəriciləri tarazlaşdırılmış olur. Bu tərkib göstəriciləri kimi spirtlik, turşuluq, ekstraktivlik, rəng göstəriciləri və sairələrini göstərmək olar.

Kəmşirin desert şərabların istehsal texnologiyasında sonrakı texnoloji əməliyyat şirə ebalizasiya olunduqdan sonra kükürləşdirilmə aparılmadan çəlləklərə doldurulur.

Bundan sonra şirə çəlləklərdə uzun müddət ərzində qıvcırdılır və qıvcırmanı dayandırmaq üçün sonda tərkibinə 350 mq\dm³ hesabı ilə sulfidləşdirirlər. Alınmış cavan şərab materialı hər 3 aydan bir onun köçürülməsi aparılır. “Sotern” kəmşirin desert şərəbları üçün alınmış şirənin qıvcırması növbəti ilin yaz aylarına qədər tədricən gedir və qıvcırma prosesini dayandırmaq üçün tərkibinə 300-350 mq\dm³ hesabı ilə kükürd turşusunun anhidridi (SO₂) daxil edilir. Alınmış şərab palıd çəlləklərdə saxlanılmaqla hər 3 aydan bir onun köçürülmələri aparılır. Fransada bu qrup şərəblar çəlləklərdə 3 il saxlanılmaqla texnoloji təlimata uyğun olaraq həftədə bir dəfə başa doldurulur. Şərəblar butulkalara süzülmədən əvvəl bentonit və albuminlə yapışqanlaşdırılmaqla tərkibi şəffaflaşdırılır. Sotern tipli kəmşirin şərəbların tərkibində 10-14% etil spirti və 5-15% şəkərlik olur. Bu tip şərəblar Avropada ölkələrindən olan Almaniyada da özünəməxsus texnologiya əsasında hazırlanır. [4,12]

Almaniyada şərəblar üçün qəbul olunmuş təsnifata uyğun ən keyfiyyətli şərəblar qrupuna daxil olmaqla ən yaxşı şərəblar Reyn və Mozel rayonlarında hazırlanır. Bu şərəblar Şpetleze, Ausleze, Beerenausleze və s. adda istehsal olunmaqdadır.

Kəmşirin desert şərəbların istehsalında bioloji sürətdə qıvcırmaqla şirənin tərkibində azotun miqdarının aşağı salınması, eləcə də fiziki stabilləşdirilmə üsulu, şərəbların bioloji stabilləşdirilməsinin kimyəvi üsulları əsas yer tutur.

Şərəblarda azotun bioloji sürətdə aşağı salınması ən keyfiyyətli şərəbların istehsalında əsas tərkib elementi kimi istifadə olunmaqla bu əməliyyat 3-5 dəfə aparılmaqla hər bir əməliyyatda qıvcırma zamanı 100 ml şirə üçün 2-5 qr şəkər 100 mq\dm³ azotlu maddələr sərf olunur. Bundan sonra qıvcırmaqda olan şirə ultrasoyuducularla 1-3°C temperatura qədər soyudulmaqla şərəbın müvəqqəti olaraq bioloji stabilliyini təmin etmək olur. Lakin qeyd etməliyik ki, bu üsul olduqca mürəkkəb və iqtisadi nöqtəyi-nəzərdən sərfəsiz olduğu üçün istehsalatda bir o qədər də istifadə edilmir.

Bu üsuldan fərqli olaraq kəmşirin desert şərəbların tərkibini stabilləşdirmək üçün əsasən istiliklə emal, soyuqla emal, şərəbın sentrifuqa ilə i.lənilməsi şərəbların infraqırmızı və ultrasəslə emalı da mövcuddur.

Kəməşirin desert şərablar istehsalında kimyəvi bioloji sabitləşdirilmə üsullarından da geniş istifadə olunur. Bu məqsədlə müxtəlif konservləşdirici maddələrdən istifadə olunur. Bu cür konservantlardan sorbin turşusu 5-NFA (nitrofurilakril turşusunu) və universal antiseptik sayılan kükürd turşusunun anhidridini göstərə bilərik. Bu göstərdiyimiz konservantların bu və ya digər müsbət və mənfi xüsusiyyətləri də mövcuddur.

Qeyd etmək lazımdır ki, dünyanın ən keyfiyyətli kəməşirin desert şərabları sayılan “sotern” şərablarının istehsalında qısa müddətli termiki emal üsulunu daha effektiv hesab edirlər. [4]

Şərabların istehsalında texnoloji prosesləri sürətləndirmək məqsədilə əzintinin şirə saxlanması prosesinin yerinə əzintinin 1 saat 40°C temperatura istiliklə işlənməsi rejimi də şərabçı-alimlər tərəfindən təklif olunmuşdur. [5] Nəticədə göstərilir ki, şərabların ətir və ahəngdarlıq xüsusiyyətləri xeyli dərəcədə artmışdır.

Bir qayda olaraq, aparıcı şərab mütəxəssisləri kəməşirin desert şərabları istehsalında üzümün emala göndərilməsi zamanı ilkin şəkərliyinin ən azı 18% olmasını tövsiyə edirlər. bu zaman üzümün emalı mərkəzdənqaçma əzici-daraq ayırıcı maşınlarda aparılaraq alınmış ağ əzintinin tərkibində dəbbaq maddələrinin və eləcə də ətirli maddələrin ayrılması məqsədilə şirənin əzintidə 10-24 saat adi temperatur şəraitində saxlamaqla tərkibinə 75-100 mq\dm³ miqdarında sulfid anhidridinin daxil edilməsi məsləhət görülür. Bu cür emal rejimini prof. Valuyko Q.Q. təklif etmişdir. [4]

Eyni ilə prof. Valuyko Q.Q. qırmızı kəməşirin desert şərabların istehsalında alınmış əzintinin PPND-10 və ya VPM-20 tipli əzinti qızdırıcılarda 55-60°C qızdırılmasını təklif edir. Müəllifin fikrincə, sonra əzinti 30°C temperatura qədər soyudularaq preslənir və alınmış şirənin tərkibində ən azı 2%-ə qədər şəkər qıçqırdıldıqdan sonra kəməşirin desert şərabın tərkib göstəricilərinə uyğun etil spirti ilə tündləşdirilməlidir. [4]

Bu texnologiya ilə yanaşı prof. Valuyko Q.Q. şərabın əzintidə VEKD-5 tipli ekstraktorlarda saxlamaqla azacıq qıçqırdılması rejimini də təklif etmişdir.

Ədəbiyyat mənbələrini biz nəzərdən keçirərkən görürük ki, kəməşirin desert şərabların istehsalında bir çox üsullar mövcuddur və demək olar ki, onların əksəri

şərab istehsalının təkmilləşdirilməsinə və alınacaq məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına yönəlmişdir.

Ədəbiyyat mənbələrindən məlum olur ki, çəhrayı və qırmızı kəmsşirin desert şərablarının istehsalında tündləşdirilmiş şirə ilə quru tündləşdirilmiş şirə ilə quru tündləşdirilmiş şərab materialının kupajı üsulundan da istifadə olunur. [16]

Bu zaman şərabların rəng intensivliyini tənzimləmək üçün şirənin əzinti ilə saxlanması ya da əzintinin termiki emal müddəti artırılı və yaxud qısaldıla bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, prof. Valuykonun fikrincə şərabların istehsalında, eləcə də zəif rəngliyi olan üzüm sortlarından və yaxud ağ və qırmızı üzüm sortlarının qatışığından da istifadə oluna bilər. Müəllif qeyd edir ki, şərabların istehsalında ağ və qırmızı şərab materiallarının qarışdırılaraq kupaj əməliyyatına da yol verilir. [4]

Kəmsşirin desert şərabları Macarıstan, Moldova və Ukraynada da istehsal olunur. Qeyd etmək istəyirik ki, əksər ədəbiyyat mənbələrini təhlil edərkən görürük ki, bütün kəmsşirin desert şərabların stabilliyini təmin etmək üçün şərabların tərkibinə konserverantlar daxil edilir, yaxud şərablar pasteurizə olunur. Bu məqsədlər üçün şərabın tərkibinə SO_2 daxil edilməklə ümumi miqdarı 300 mq/dm^3 və yaxud şərabın tərkibinə 250 mq/dm^3 sorbin turşusu daxil edilir. Tədqiqatların davamı kimi biz şərabların kimyəvi tərkibini və kəmsşirin desert şərablarının istehsalı üçün istifadə edilən texniki üzüm sortlarının texnoloji xarakterizəsini də göstərmişik.

1.2. Kəmsşirin desert şərablarının istehsalında ferment preparatlarının istifadəsi

Qida sənayesində ferment texnologiyaları biotexnologiyanın ən inkişaf etmiş istiqamətlərindən biri sayılır. Fermentlər qida sənayesinin müxtəlif sahələrində müvəffəqiyyətlə istifadə olunur.

Müasir şərabçılıq praktikasında ferment preparatları ilkin şərabçılıqda üzümün emalı prosesində onun emalını asanlaşdırmaq məqsədi ilə, ikinci şərabçılıqda isə ferment preparatların şərabların şəffaflaşdırılması və tərkib sabitliyini təmin etmək məqsədi ilə istifadə olunur.

Ferment preparatlı sənaye miqyasında ilk dəfə X əsrin 40-50-ci illərindən başlayaraq hal-hazırda qida sənayesində əhəmiyyətli yer tutmaqla, demək olar ki, bütün biotexnoloji proseslərin əsasını təşkil edir.

Müasir şərabçılıq praktikasında şirənin alınması üçün istifadə edilən texnoloji üsullar onun kolloid təbiətli yüksək molekullu maddələrlə zənginləşərək onun şəffaflaşmasını çətinləşdirərək gələcəkdə davamlı şərəblərin alınmasına mane olur.

Bu səbəbdən də şərabçılıqda ferment preparatlarının istifadəsi məqsədəuyğun olub, üzümün emalını asanlaşdırmaqla yanaşı, yüksək keyfiyyətli üzüm şərəblərinin alınmasında optimal texnoloji sxemlərin işlənməsinə zəmin yaratmış olur.

Şərabçılıq təcrübəsində ferment preparatlarının tətbiqi bir çox dünya alimlərinin tədqiqat işlərində öz əksini tapmışdır.

Apardığım ətraflı ədəbiyyat axtarıları nəticəsində fermentativ katalizin şərabçılıqda istifadəsinin məqsədəuyğunluğu göstərilmişdir. (Datunaşvili, 1967, 1974; Mikeladze 1969; Zinçenko, 1970; Nanitaşvili, 1972; Rəhimov, 1979; Yejov, 1977; Rçeuilişvili, 1982; İsmayılov, 1985; İsgəndərov, Rəhimov, 1982; Gözəlov və əməkdaşları, 1992).

Sənaye miqyasında istehsal olunaraq şərabçılıq sənayesində istifadə edilən fermentlər kompleks formada təmsil olunmuşdur. Ədəbiyyat mənbələrindən məlum olmuşdur ki, ilk dəfə fermentlər ABŞ meyvə şirələrinin şəffaflaşdırılması üçün istifadə olunmuşdur.

Bir sıra tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, ilkin şərabçılıqda ferment preparatlarının tətbiq xammalın bir sıra texnoloji parametrlərinə təsir göstərməklə üzüm şirəsinin ümumi çıxımının artmasına, şirənin filtrlənmə sürətinin yüksəlməsinə, şərəblərin kolloid təbiətli bulanmalara qarşı stabilliyini və artımına, eləcə də şərəblərdə təbii komponentlərin saxlanılmasını təmin edir ki, bunu da bizim göstərdiyimiz ədəbiyyat mənbələri təsdiq edir [35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44].

Ferment preparatları müxtəlif təsir mexanizminə malik olduqları üçün sənaye miqyasında onlar hidrolitik, proteolitik, sellülolitik və digər təsir mexanizminə malikdirlər. [7,8,17]

Son illər yüksək aktivliyə malik yeni nəsil ferment preparatlarının və polienzim kompozisiyalarının üzüm giləsindən şirə çəxəmənin artımına, şirə və şərəblərin şəffaflaşma dinamikasına və biopolimerlərin transformasiyasının öyrənilməsi istiqamətində maraqlı tədqiqatlar aparılmışdır. [45]

Üzüm və onun emal məhsullarında pektin maddələrini hidroliz etmək məqsədi ilə Pektavamorin, Pektofoyetid, Poliqlakturonaza, Ultrazim, Vinflou, Vinozim, Pektineks kimi sənaye ferment preparatları geniş istifadə edilməklə yaxşı nəticə verirlər. [46,7]

Tədqiqatlarımızın əsas istiqaməti desert şərəblər olduğu üçün bu sahədə aparılmış tədqiqatlara daha çox ayırmışıq.

Bu baxımdan, N.İ.Tixonova [47] aparılmış tədqiqat işi xüsusilə diqqətə cəlb edir, belə ki, tədqiqatçı və əməkdaşları desert şərəblərin ferment preparatları istifadə etməklə desert şərəbini termiki emala məruz etməklə şərəbin biokimyəvi tərkibini tədqiq etmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, desert şərəbi istehsalında Pektazomorin P10X və Pektosinerin Q10X ferment preparatlarının 15-20°C və 37-38°C temperaturda istifadə edilməsi şərəblərin istehsal müddətini azaltmaqla yanaşı, şərəblərin tərkibində zülal və kolloidli maddələrin miqdarının azalmasına və şərəblərin stabilliyinin və keyfiyyətinin yaxşılaşmasına imkan yaradır. [22, 23, 30, 32]

Çoxsaylı ədəbiyyat mənbələrinin təhlili göstərir ki, ferment preparatlarının ilkin şərəbçilikdə şərəblərin alınmasında emal proseslərini intensivləşdirməklə şərəblərin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, onların bulanmalara qarşı davamlılığını artırmış olur.

Bu cəhəti nəzərə alaraq, biz tədqiqatımızda kəməşirin desert şərəblərin istehsalının təkmilləşdirilmiş texnologiyasını işlənilməsində bu amili nəzərə alaraq kəməşirin desert şərəblər istehsalında yeni nəsil ferment preparatlarının istifadə edilməsini nəzərdə tutmuşuq. Bununla əlaqədar şərəbin tərkibində fermentasiya zamanı baş verən kimyəvi və biokimyəvi proseslərin gedişi bizim tədqiqatların əsas tərkib hissəsi sayılacaqdır.

Ədəbiyyat xülasəsinin davamı olaraq qeyd etmək olar ki, Azərbaycan şərəbçiliyində də ferment preparatları istifadə etməklə şərəblərin istehsal texnologiyasının elmi əsasları bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən işlənilmişdir.

İlk dəfə bu istiqamətdə tədqiqatlar alim-şərabçı İ.İ.Nurməmmədov tərəfindən [52, 53] ilk dəfə 1968-ci ildə aparılmışdır. Müəllif tərəfindən Azərbaycanda becərilən bəzi texniki üzüm sortlarının tərkibində pektin maddələri xarakterizə olunmaqla ağ süfrə və tündləşdirilmiş şərabların alınması üçün Niqrin PK, Niqrin OP və Avamorin PK kimi ferment preparatlarının istifadə edilməsini təklif etmişdir. Lakin bu tədqiqatlar özünün sənaye tətbiqini tapmayaraq ancaq laboratoriya sınaqları ilə başa çatmışdır.

Ferment preparatlarının şərabçılıqda sənaye tətbiqi Rəhimov N.K. tərəfindən aparılmış bir sıra tədqiqatlar [39, 44, 47, 48, 49] əsasında mümkün olmuşdur.

Bu zaman aparılmış tədqiqat materiallarını biz nəzərdən keçirərkən məlum olur ki, ferment preparatının lazımi müəyyən edilərkən xammalın növü nəzərə alınmaqla, əvvəlcə ferment preparatının dozası laboratoriya şəraitində sınaq işlənmə yolu ilə təyin edilir. Pektinolitik ferment preparatlarının optimum təsir temperaturu 37-40°C təşkil etməklə onun texnoloji effektivliyi 15-20°C temperaturda özünü müsbət tərəfdən göstərə bilər.

Araşdırdığımız tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, müxtəlif beynəlxalq şirkətlər tərəfindən geniş spektr çərçivəsində pektinolitik, proteolitik, sitolitik təsirli ferment preparatları istehsal olunmaqla ilkin və ikinci şərabçılıqda müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur. Belə istehsalçı şirkətlərdən “Novo-Nordisk” (Danimarka), “Erbsle Qayzenxaym” (Almaniya), “Xallemand” (Kanada), “Yevrotreyd” (Rusiya) və digərlərini göstərə bilərik.

Sənaye ferment preparatları istifadə etməklə şərabların hazırlanmasında optimal texnoloji rejimlərin seçilməsi məqsədilə bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən ferment preparatları istifadə olunarkən temperaturun təsiri, fermentasiya müddəti, ferment preparatlarının istifadə miqdarı kimi göstəriciləri müxtəlif tip şərabların hazırlanması prosesində öyrənmişlər.

Nəzərdən keçirdiyimiz ədəbiyyat mənbələrinin təhlili zamanı biz müəyyən etmişik ki, bu yuxarıda göstərilən parametrlər gözlənilərkən ferment preparatlarının təsiri mexanizmi yüksək olmaqla keyfiyyətli şərab məhsullarının alınması mümkün olur. Belə ki, görürük ki, prof. T.S.Nanitaşvilinin apardığı tədqiqatlar zamanı qırmızı şərab

materiallarının hazırlanmasında ferment preparatları istifadə olunarkən alınmış şərab materiallarının tərkibində yüksək miqdarda ekstraktiv maddələrin toplanmasını söyləmişdir. [50] Digər məşhur şərabçı prof. Z.N.Kişkovskiy və əməkdaşları müəyyən etmişlər ki, Saperavi üzüm sortundan alınmış əzintinin tərkibinə 45-50°C temperaturda ferment preparatı daxil edilərək 4 saat müddətində şirənin əzinti ilə alınmış şərab materialının dolğunluğuna və yumşaq dadı malik olmasına imkan verir. [51]

Digər ədəbiyyat mənbəyi süfrə və desert şərabları istehsalında Pektosinerin Q10X ferment preparatının istifadə edilməsinin effektivliyi göstərilir. Belə nəticəyə Moldova alimləri Z.İ.Lapsker [54] və N.P.Tixonova və əməkdaşları [55] gəlmişlər. Aparılmış tədqiqatlar ferment preparatlarının şərabların biokimyəvi tərkibinə müsbət təsirini göstərdiyini bildirir. Müəyyən olunmuşdur ki, desert şərabları istehsalında Pektavamorin P10X və Pektosinerin Q10X ferment preparatlarını 15-20°C və 37-38°C temperatur rejiminin seçilməsi şərabların texnoloji hazırlanma prosesinin müddətini qısaltmaqla eyni zamanda şərabların davamlılığını təmin etməklə keyfiyyətini yaxşılaşdırmış olur.

Yuxarıda göstərilənlərdən belə nəticə çıxarmaq olar ki, desert şərabları istehsalında ferment preparatların istifadə edilməsi istehsalın texnoloji proseslərini intensivləşdirilməsinə və alınmış şərab məhsullarının keyfiyyət göstəricilərin yaxşılaşmasına imkan yaradır.

Biotexnologiyada son illər innovasiya texnologiyaların geniş istifadə olunması şərabçılıqda da öz əksini tapa bilmişdir. Buna misal olaraq, biz son illər şərabçılıqda məqsədli heterogen katalizin istifadə olunmasını göstərmək olar. Bu sahədə görkəmli alimlər B.S.Qaina və R.K.Aleknaviçyute və əməkdaşlarının apardıqları tədqiqatları misal göstərmək olar. [56, 57, 58]

Ədəbiyyat xülasəsinin məlumatlarına əsaslanaraq dissertasiya işimizin bu bölümünün nəticəsi kimi qeyd edə bilərik ki, kəməşirin desert şərablarının istehsalının təkmilləşdirilmiş texnologiyasının işlənməsində ferment preparatlarının istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab oluna bilər. Bütün bunlara əsası indiki dövrdə aparılmış tədqiqatlar aydın sübut edir. Bütövlükdə bu göstərilən cəhətləri nəzərə alaraq biz

dissertasiya işində kəməşirin desert şərəblərin istehsalında yeni nəsil ferment preparatları istifadə etməklə onların şərəbçilikdə istifadəsinin optimal texnoloji reqlamentlərinin işlənilməsini qarşımızda məqsəd qoymuşuq ki, bu da tədqiqatın elmi yeniliyinin bir hissəsi sayılmış olur.

Tədqiqatlarımızda biz üzümün emalı zamanı alınacaq əzintiyə 0,02% Polikaneptin Q20X ferment preparatının daxil edilməsini nəzərdə tutmuşuq. Bu ondan irəli gəlir ki, bu ferment preparatı ilə kəməşirin desert şərəbının seçdiyimiz texnoloji prosedur sxem üzrə hazırlanması olmadığını nəzərə alsaq işimizin elmi yeniliyi olmalıdır.

1.3. Kəməşirin desert şərəblərinin istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi yolları

Desert şərəblər üzüm şərəbləri təsnifatına görə yüksək şəkərliyə və müəyyən hədudda spirtliyə malik olan orijinal şərəblər qrupuna daxildir. Bu şərəblər tərkibində 12-16% həcm etil spirti və müxtəlif miqdarda faiz hesabı ilə şəkərliyə malik olmaqla kəməşirin və şirin likyorlu şərəbləri kimi istehsal olunur. Desert şərəbləri bir qayda olaraq ənənəvi klassik üsulla və kupaj yolu ilə hazırlanır. [38,14]

Kəməşirin desert şərəblərdə kondisiyalarına müvafiq tərkiblərində 5-10%, şirin desert şərəblərdə bu göstərici 16-20% və likyorlu desert şərəblərdə isə 20%-dən də yüksək ola bilər. Şərəblərin bu cür təsnifatı prof.Gerasimov M.A. tərəfindən daha konkret formada verilməklə sənayedə qəbul olunmuş təsnifat sayılır [4,12].

Qeyd etmək istəyirik ki, ədəbiyyat mənbələrində onların istehsalında desert şərəblər üçün xas olan texnoloji əməliyyatların aparılması nəzərdə tutulmuşdur. Bu texnoloji əməliyyat şərəblərin hazırlanmasında üzümün şərəbçilik mövsümünün sonunda yığımının aparılmasını nəzərdə tutaraq tərkibində yüksək şəkərlik toplanması məqsədi ilə tənəklərdə soluxdurulması, üzümün təbii halda nəcib botritissinerea kif göbələyi ilə yoluxdurulur. Bundan məqsəd üzüm giləsinin tərkibində ətirli birləşmələrin yüksəlməsi və gələcəkdə hazırlanacaq şərəblərin spesifik dad və ətir

xüsusiyyətlərinin yaranmasını təmin etməkdir. Üzümün emalı zamanı şirənin əzinti ilə birlikdə müəyyən vaxt müddətində saxlanması, əzintinin istiliklə işlənməsi, tərkibinə yarımfabrikatların əlavə edilməsi və daha sonra hazırlanaraq desert şərəbın tərkib göstəricisinə müvafiq azacıq təbii halda qıvcırdılmaqla sonda etil spirti ilə spirtləşdirməkdir. [27,28,58] Desert şərəblərin hazırlanmasında qıvcırmaqla olan şirə və ya əzinti spirtləşdirilməsi elə hesablatla aparılmalıdır ki, şərəbın kondisiya göstəriciləri düzgün olsun və bu zaman konservləşdirilmə təmin edilməlidir. [29,33]

Şərəbçılıq praktikasında indiki dövrdə 200-ə yaxın marka altında desert və kəmşirin desert şərəblər istehsal olunur. [26,31] Bu şərəblər ağ və qırmızı texniki üzüm sortlarından hazırlanır. Avropa ölkələrindən Fransa, İtaliya, Macarıstan, İspaniya və Rumıniyada yerli üzüm sortlarının adları əsas götürülməklə bütün desert şərəblər “təbii şirin şərəblər” brend markalı məhsullar kimi hazırlanır.

Desert şərəblərin nümayəndəsi kimi muskat, tokay, kaqor və malaqa tipli şərəbləri misal göstərmək olar. Azərbaycanda da kəmşirin və şirin desert şərəblər istehsal olunur. Buna respublikanın əlverişli torpaq-iqlim şəraiti, ekoloji-coğrafi və aqrotexniki amilləri imkan verir.

Kəmşirin desert şərəblərin istehsal texnologiyasının elmi əsaslarını yaratmaqla təkmilləşdirilməsi sahəsində görkəmli alimlər M.A.Xovrenko, M.A.Gerasimov, N.S.Oxremenko, K.K.Almaşi, A.K.Rodopulo, Z.N.Kişkovskiy, E.P.Şoltş, D.M.Hacıyev, Q.İ.Beridze və digərlərinin əməyi olduqca böyükdür.

Qeyd etdiyimiz kimi, kəmşirin desert şərəblər texnoloji proses xüsusiyyətlərinə görə 2 yarımqrupa ayrılır və onlardan kəmşirin süfrə və kəmşirin desert şərəbləri göstərmək olar.

Bunların bir-birindən texnologiya xüsusiyyətləri birinci yarımqrupa daxil olan kəmşirin süfrə şərəbləri istehsalında spirtləşdirilmə əməliyyatının mövcud olmaması, əksinə ikinci yarımqrup kəmşirin desert şərəblər istehsalında qıvcırmaqla olan şirə və ya əzinti etanolun daxil edilməsi fərq xüsusiyyəti mövcuddur.

Araşdırdığımız ədəbiyyat mənbələrindən məlum olur ki, kəmşirin süfrə şərəblərinin istehsal texnologiyası daha mürəkkəb olmaqla şərəblərin tərkibində

konservləşdirilmə vahidi ən azı 80% olmalıdır, əks təqdirdə şərabın tərkibində təkrar qıçqırma baş verməklə şərabların xəstəlikləri və bulanmaların əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər. Kəməşirin desert şərablarının bioloji davamlılığını təmin etmək üçün son illər bir sıra kimyəvi konservantlar və eləcə də fiziki emal üsullarından istifadə olunur. Qeyd etmək istəyirik ki, şərabların tərkibinə yüksək miqdarda etil spirtinin daxil edilməsi insan orqanizminə toksiki təsir göstərə bilər. Bu mülahizəyə biz aparılmış tədqiqat işlərində də rast gəlirik. [28]

Aparılmış tədqiqatlarda qeyd edilir ki, kəməşirin desert şərabları istehsalında onların bioloji sabitliyini təmin etmək məqsədi ilə etil spirti ilə yanaşı, sulfid turşusunun anhidridi və xardalın istifadəsi mümkün olsa da, onlardan ancaq etil spirti ən az zərərsiz sayılır. [28]

Qeyd etmək lazımdır ki, kəməşirin desert şərablarının hazırlanmasında istifadə edilən maya kulturasının seçilməsinin də böyük əhəmiyyəti vardır. Şərabçılıq praktikasında bu məqsədlə xüsusi irq mayalar seçilir. Bu ondan irəli gəlir ki, kəməşirin desert şərabları istehsalında yüksək şəkərliyə malik olan şirənin azacıq qıçqırılması üçün güclü tozvari spirtə davamlı, eləcə də kükürlü birləşmələrə davamlı mədəni maya kulturasının istifadə edilməsi tövsiyə olunur.[4]

Belə mədəni maya kulturası kimi *Saccharomyces oviformis* maya növünə aid olan Bereqovo-1, Sevlyuş-100, Aşqabadskaya-3, Rkasiteli-6, Feodosiya 1-19, Saperavi-46, Maqaraç-125 və digər maya irqlərini göstərmək olar. Əziminin və ya şirənin termiki emalı zamanı mədəni maya kulturasının istifadə olunması mütləq sayılır. [4]

Kəməşirin süfrə şərablarından fərqli olaraq kəməşirin desert şərablarının istehsalında üzüm xammalının tərkibində yüksək miqdarda şəkərliyin toplanmasına ehtiyac qalmır. Bu hal o səbəbdən yaranır ki, bu qrup şərablarının hazırlanmasında spirtləşdirilmə əməliyyatı aparılır. Bu zaman qıçqırmaqda olan şirənin spirtləşdirilməsi müxtəlif üsullar və variantlar üzrə aparıla bilər. Kəməşirin desert şərablarının istehsalının təkmilləşdirilərək yeni texnologiya əsasında istehsalı prof. N.N.Mexuzla və əməkdaşları tərəfindən işlənmişdir. [18] Bu ixtira əsasında müəlliflə "Saperavi" markalı təbii qırmızı kəməşirin desert şərabının istehsal texnologiyasını yaratmışlar.

Ədəbiyyat mənbələrinə əsaslanaraq biz prof. N.S.Oxremenko və N.K.Kuraxsianın təklif etdikləri texnologiyasının üzərində daha ətraflı dayanaraq kəmsirin desert şərəbləri hazırlanmasında vacib texnoloji əməliyyatları nəzərdən keçirmişik. [28]

Bu texnoloji sxemlərin fərqləndirici müxtəlifliyi kəmsirin desert şərəblər istehsalında spirtləşdirilmənin və spirtləşdirici materialların istifadəsi ilə bağlı olaraq göstərilir ki, birinci variantda alçaq şəkərliyi olan şirə qıcırma prosesi başlanana qədər etil spirti vasitəsilə 4%h. qədər spirtləşdirilir. Bu zaman qeyd olunur ki, şirə qıcırmadan əvvəl yaxşı şəffaflaşdırılaraq təmizlənir. Şirə spirtləşdirildikdən sonra möhkəm qarışdırılmaqla tərkibinə 2-3% zəif qıcırma qabiliyyətinə malik mədəni maya kulturası əlavə olunur.

Növbəti mərhələdə alınmış şərab materialı şəffaflaşdırılaraq soyuq temperatura rejimində cavan şərab materialının parçalı süzgəcdən də keçirilməklə alçaq temperatura şəraitində saxlanılmasını və tərkibinə SO₂ daxil edilməklə 3-4 ay müddətində saxlanılmasını tövsiyə edir. Saxlanılma dövründə şərab bentonitlə və jelatinlə yapışqanlaşdırılaraq sonra yapışqandan ayrılmasını və pasterezə edilməsini təklif edir.

Hazır şərəbin alınmasının son mərhələsində tədqiqatçı kəmsirin desert şərəbinin plastinli süzgəc vasitəsilə saflaşdırıcı süzgəclənmə və şərəbin butulkalara steril şəkildə süzülmesini məsləhət görür.

İkinci variant üzrə kəmsirin desert şərəbinin alınması üçün qıcırma gedişində şirənin spirtləşdirilməsi məsləhət olunmaqla bu variantda da şirənin şəkərliyinin başlanğıc mərhələdə 18-20% aşağı olmasına yol verilmir. Birinci variantda olduğu miqdarda şirəyə mədəni maya kulturası əlavə olunur. Qıcırma prosesi başlanarkən və mühitdə 2% h.spirtlik toplanan zaman mühitə etil spirti hissə-hissə əlavə olunur və sonra ki, texnoloji əməliyyatlar I variantda olan qaydada aparılır.

Prof. N.S.Oxremenko [28] kupaj üsulu ilə də kəmsirin desert şərəblərinin istehsal texnologiyası işlənmişdir. Bu zaman kupaj olunan materiallar kimi konservləşdirilmiş şirə və spirtləşdirilmiş şərab materialı kupaj hesabları əsasında bir-biri ilə qarışdırılaraq sonrakı texnoloji əməliyyatlar yuxarıda göstərilən ardıcıl prosesual sxemlər üzrə aparılır.

Apardığımız analitik təhlillər göstərir ki, son 15-20 il ərzində kəmsirin desert şərabların istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsində əsaslı və səmərəli texnologiyalar işlənilməklə şərabçılıq sənayesində tətbiqini tapmışdır.

Belə tədqiqatlardan biri də Yermaçkova L.T. tərəfindən yerinə yetirilmiş tədqiqat işidir. [9,10]

Müəllif tərəfindən təbii kəmsirin və yarımquru şərabların istehsal texnologiyası işlənərək şərabların yüksək bioloji stabillik rejimləri işlənmişdir. Tədqiqatçı şərabların istehsalı üçün konkret üzüm sortları, şirənin dincə qoyulma prosesi öyrənilməklə, şirənin qıvcırdılması rejimləri müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiqatların davamı kimi müəllif şərabların stabilləşdirilmə rejimləri və kupaj üsulu ilə hazırlanan şərabların tərkib xüsusiyyətlərinin formalaşmasına təsir göstərən bəzi amillər tədqiq olunmuşdur.

Son illərin tədqiqatlarından N.N.Mexuzla apardığı tədqiqat diqqəti cəlb edir. [16] Müəllif tərəfindən kəmsirin şərabların yeni istehsal texnologiyası işlənilməklə şərabın hazırlanma prosesində şirənin əzintidə fasiləli üsulla vaxtaşırı qarışdırmaqla 30 saat müddətində saxlanılaraq ətirli maddələrin maksimum miqdarda şəraba keçməsi təmin edilir. Tədqiqatların davamı kimi şərabların istehsalında Rusiya istehsalı olan yeni nəsil “Pektinliaza” və “Ksibeten-tsel” ferment preparatlarının istifadə edilməsi məqsəduyğun hesab edilir. Kəmsirin desert şərabların istehsalının axında aparılması da tədqiqat obyektinə olmaqla böyük həcmdə bu tip şərabların alınmasının mümkünlüyü göstərilmişdir. [13]

Kəmsirin şərabların istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi istiqamətində Q.F.Mustyatse tərəfindən aparılmış tədqiqat işi diqqəti cəlb edir. [20] Tədqiqat nəticəsində kəmsirin şərabların bulanmalara qarşı davamlılığını təmin etmək üçün üzüm şirəsinin əks osmos və ultrafiltrləmə metodlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqatların nəticəsi kimi kəmsirin və yarımquru şərabların alınmasının aparat-texnoloji sxemi tərtib olunmuşdur.

Kəmsirin şərabların istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi probleminin aktual olduğunu nəzərə alsaq, tədqiqatçı D.A.Abzianidze tərəfindən aparılmış elmi

axtarışlar daha aktual əhəmiyyət kəsb edir. [1] Müəllif prinsipial olaraq yeni texnologiya əsasında ağ kəməşirin şərəblərin təkmilləşdirilmiş texnologiyasını işləmişdir.

Ağ kəməşirin şərəblərin bioloji davamlılığını təmin etmək məqsədi ilə membran proseslərə əsaslanaraq yeni texnologiyasını nəzəri olaraq əsaslandırmışdır. Nəticə etibarı ilə müəllif fasiləsiz üsulla ağ kəməşirin şərəblərin texnoloji sxemini və aparat tərtibatını işləmişdir. Sıxılmış və preslənmiş şirə traksiyalarından da kəməşirin desert şərəblərin istehsal perspektivləri də öyrənilmişdir. [61]

Bu istiqamətdə aparılan elmi-tədqiqat işlərindən bizim diqqətimizi X.S.İsmayılovun dissertasiya işi daha çox cəlb edir. [42] Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəllif ağ kəməşirin şərəblərin alınmasının təkmilləşdirilmiş texnologiyasını işləmişdir. Şərəblərin istehsalında əzintinin termiki emalı, şirənin əzintidə saxlanması, ferment preparatlarının və konservantların istifadə edilməsi elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır. İşin elmi yeniliyi kimi kəməşirin desert şərəblərin tərkibindəki karbohidratlar, fenol maddələri, aminturşuları və qliserin təyin edilməklə müəyyən olunmuşdur ki, bu göstərilən kimyəvi komponentlər desert şərəblərin dad dolğunluğunu təmin edir.

Tədqiqatçı X.S.İsmayılov öz tədqiqatında kəməşirin desert şərəblərinin tərkibində karbohidratların və qliserinin miqdarları arasında asılılığın olduğunu göstərməklə şərəblərin dad dolğunluğunu ilə birbaşa əlaqələndirir. Tədqiqatların nəticəsi müəllif kəməşirin desert şərəblərin təkmilləşdirilmiş istehsal texnologiyasını tərtib etməklə şərəblərin istehsalında istifadə edilən ksiloniqrin ferment preparatının hazırlanmış şərəblərin keyfiyyətinə və bioloji stabilliyinə müsbət təsir göstərdiyini eksperimental surətdə həll etmişdir.

Digər tədqiqatçılar İ.H.kazımova və N.K.Rəhimov [59] bu işin davamı kimi Azərbaycanca yetişdirilən texniki üzüm sortlarından və eləcə də Gürcüstan üzüm sortu Rkasiteli üzüm sortundan bir xammal kimi istifadə olunmaqla yeni nəsil xarici ölkələr markalı Novoferm 12 və Vinozim ES ferment preparatları vasitəsilə kəməşirin desert şərəblərin təkmilləşdirilmiş texnologiyası işlənmişdir. Nəticə etibarı ilə bu müəlliflər tərəfindən keyfiyyətli ağ kəməşirin desert şərəblərin 2 modifikasiya üzrə hazırlanmasının aparatura-texnoloji sxemi işlənmişdir.

Apardığımız çoxsaylı ədəbiyyat mənbələrinin təhlili göstərir ki, kəmsirin desert şərabların hazırlanma texnologiyası müxtəlif ölkə və regionlarda bir sıra amillərə əsaslanaraq işlənmişdir. Nəzərdən keçirdiyimiz bu çoxsaylı tədqiqatların analitik təhlili bizə imkan verir ki, qarşımızda qoyulmuş tədqiqatda bütün bu göstərilənləri nəzərə alaraq işimizin vəzifə və elmi yeniliyini dəqiqləşdirə bilər və nəticə etibarlı ilə yerli üzüm xammalı əsasında təkmilləşdirilmiş kəmsirin desert şərabların istehsal texnologiyasının yaradılması məqsədimiz sayılır.

Şərabda fasiləsiz surətdə onun hazırlanmasının müəyyən mərhələlərində bu və ya digər istiqamətdə xarakterizə olan mürəkkəb fiziki-kimyəvi və biokimyəvi proseslər baş verir. Şərabın əmələ gəlməsindən yox olub getməsindən beş inkişaf mərhələsi keçərək prof. M.A.Gerasimov tərəfindən irəli sürülüb, onun fikrincə şərab aşağıdakı beş «həyat» mərhələlərini keçir: yaranma, formalaşma, yetişmə, qocalma və yox olub getmə (məhvi, süqutu). [64]

Prof. M.A.Gerasimov tərəfindən irəli sürülən şərabın beş «həyat» mərhələlərindən ən mürəkkəbi üçüncü mərhələ – şərabın yetişməsi sayılır. Bu mərhələ cavan şərab materiallarının tərkib komponentlərinin fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və digər çevrilmələri ilə bağlıdır. [64]

Digər yeyinti məhsullarında fərqli olaraq, şərab öz keyfiyyətlərini müəyyən vaxt ərzində yetişdirməklə formalaşdırır. Şərabın yetişməsi sürətləndirməyi prof. N.N.Prostoserdov vaxtı udmaq kimi qiymətləndirmişdir. [64]

Şərab tam şəffaflaşaraq buket və dadında tam inkişaf edərək, oksigenə tələbatı olmayan zaman onun yetişməsini başa çatmış saymaq olar.

Bu mərhələdə avtolitik proseslər davam edərək mayalar mühitə azotlu maddələr, fermentlər, mürəkkəb efirlər, vitaminlər və digər maddələr ifraz edərək, nəticə etibarən şərab materiallarının kimyəvi tərkibi və orqanoleptiki xüsusiyyətləri dəyişir.

Şərab materialının formalaşması dövründə onun şəffaflaşması və turşuluğunun normallaşması ilə bağlı tərkibində fiziki, kimyəvi və bioloji proseslər baş verir.

Maya hüceyrələri tərəfindən mühitə maddələrin ixracı onların fizioloji vəziyyətdən, temperaturadan və şərab materialı ilə təmasda olma müddətindən asılı olur.

Maya hüceyrələrinin fizioloji vəziyyətinə temperatura, şərabda spirtin miqdarı və şərabın pH göstəricisi təsir göstərə bilər.

Şərabın formalaşma dövrü onun şəffaflaşması zamanı mayaların çökməsi ilə gedərək irihəcmli şaquli rezervuarlarda bu proses 3-5 həftə müddətində, xırda üfuqi rezervuarlarda tezliklə 7-10 gün ərzində başa çatır.

Şərabın yetişmə mərhələsi onun çəllək və ya rezervuar saxlanması zamanı baş verir. Bundan sonra butulkada saxlanma baş verməklə onunla bağlı dördüncü «həyat» mərhələsi, şərabın qocalması baş verir. Bu mərhələ oksigensiz şəraitdə keçməklə şərabın orqanoleptiki keyfiyyətlərinin daha da yaxşılaşmasına imkan yaradır. Şərabın dad və ətri köhnə butulka şərablarına xas olan xüsusi incəliyi əldə edir. Şərabın artıq dərəcə butulkalarda saxlanması isə, öz növbəsində şərabın tədricən parçalanaraq süqutuna gətirib çıxarır.

Şirə qıçqırdıqdan sonra alınmış şərab materialları təbii surətdə şəffaflaşaraq mayaların çöküb, şərab materiallardan ayrılmaqla 1-ci köçürülməyədək olan dövr – formalaşma dövrü sayılır.

Şərab materialında yüksək miqdar spirtliyin və alçaq pH göstəricisinin olması maya hüceyrələrinin məhvini sürətləndirir.

Şərabın formalaşması prosesi zamanı mayaların, asılıqan hissəciklərin, zülalların, tanatların, çaxır daşının kristallarının çökməsi ilə şəffaflaşır.

Şərab materiallarının formalaşma rejimləri üzümün sanitariya vəziyyəti və kimyəvi tərkibindən, istehsal ediləcək şərab materiallarının tiplərindən də asılıdır.

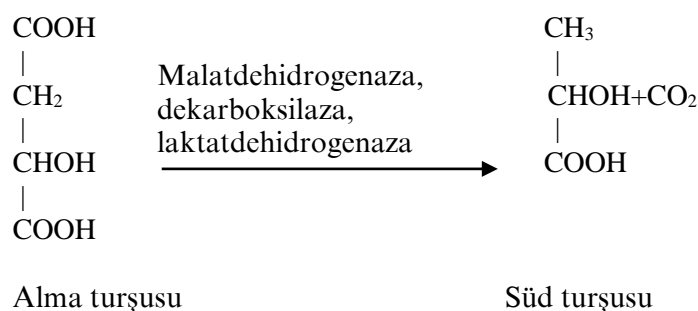
Şərab materiallarının formalaşması bioloji proseslərdən alma-süd turşusu qıçqırması, avtoliz və s., biokimyəvi proseslərdən desorbsiya, həll olması, fiziki-kimyəvi proseslərdən polimerizləşmə, kolloid və kristal çöküntülərin əmələ gələrək ixracı və s. ilə xarakterizə olur. Bu mərhələdə şərab «öz xarakterini» almış olur.

Şərabın formalaşması zamanı alma-süd turşuma qıçqırması prosesi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Alma-süd qıçqırması. Bu cavan şərabların bioloji yolla turşuluğunun müəyyən qrup süd turşusu bakteriyaları vasitəsilə aşağı salınması prosesi olub, bu zaman artıq

miqdar alma turşusu süd turşusuna çevrilir. Nəticə etibarlı ilə şərabda ikiəsaslı alma turşusu birəsaslı süd turşusuna çevrilməklə CO₂ ixrac olunub şərabın titrləşən turşuluğu azalmış olur. Alma turşusu şəraba kəskin dad verməklə şərti olaraq yaşıl turşuluq dadını vermiş olur.

Alma turşusunun bir qisminin süd turşusuna keçidi ilə əlaqədar cavan şərabın dadı daha yumşaq və ahəngdar olmaqla proses aşağıdakı sadə sxem üzrə gedir:



İkiəsaslı alma turşusunun birəsaslı süd turşusuna çevrilməsi hesabına şərabın titrləşən turşuluğu azalmaqla bir qədər pH göstəricisi artır.

Alma-süd qıçqırmasını keçməyən şərabları (sulfitləşdirmə, yapışqanlaşdırma, filtrləmə) adətən istifadə edilən üsullarla tərkibini sabitləşdirmək olduqca çətinidir. Ancaq şərabın steril süzülməsi lazımi sabitliyini təmin edir. [1,2,3,4]

Alma-süd qıçqırmasının müvəffəqiyyətlə keçməsi yüksək turşuluğu olan alman reyn şərabları və qırmızı bordo şərabları üçün vacib hesab olunur.

Əksər süfrə şərabları üçün alma-süd qıçqırması xarakter olub, onun gedişini tənzimləyən əsas amillər temperatura, turşuluq, SO₂-nin miqdarı, azotlu və mineral maddələrin miqdarı, pH sayılır.

Bioloji yolla turşuluğun şərabda aşağı salınması gedişində ən əlverişlisi temperaturanın 18-20°C hüdudunda olması hesab olunur.

Spirit qıçqırmasından sonra şərab materialının bir qabdan digərinə köçürülməsi onun temperaturunu aşağı salmaqla alma-süd qıçqırmasının gedişini asanlaşdırır. Şərabda temperatura 33°C-dən yuxarı və 17°C-dən aşağı olarkən alma-süd qıçqırması zəifləmiş olur.

Şərabçılıq təcrübəsində alma turşusunun qızcırdılması nəticəsində turşuluğun şərab materialında azalması spirt qızcırması dövründə və ya bir qədər gec müddətdə, və hətta 1-2 ildən sonra da baş verə bilər. Əgər alma turşusunun şərab materialında parçalanması nisbi temperaturada baş vermiş olarsa, bu proses zəif gedərək bir neçə həftə davam edə bilər, hətta dayanaraq yenidən davam etməklə bu yolla xeyli vaxt uzana bilər. Əgər şərab materialının temperaturu yüksək olarsa, alma turşusunun onun tərkibində parçalanması tezliklə baş verməklə bir neçə gün ərzində başa çataraq tərkibindən qaz ixracı nəzərə çarpmaqla şərab köpüklənir.

Alma-süd qızcırmasının gedişinə sulfitləşdirilmə xeyli təsir göstərir. Şərabda $75 \text{ mq/dm}^3 \text{ SO}_2$ -nin əlavə edilməsi alma-süd qızcırmasını zəiflədir, lakin dayandıra bilmir. [1,2,3,4]

Əgər sulfitləşdirilmə şərabda spirt qızcırmasından əvvəl aparılmış olarsa, bu zaman onun alma-süd qızcırmasının gedişinə bir təsir göstərə bilmir. Qızcırmadan sonra şərab materialına onun köçürülmələri zamanı az miqdarda SO_2 -nin daxil edilməsi şərabın bioloji turşuluğunun aşağı düşməsinə dayandırmış olur.

Alçaq turşuluğu olan şərablarda bioloji yolla turşuluğun aşağı salınması yol verilməzdir, belə ki, bu zaman şərabın dadı və buketi pisləşir.

Məhz buna görə az turşuluğu olan üzümdən şərab hazırlanarkən onun emalı zamanı alınmış şirəyə $120\text{-}150 \text{ mq/dm}^3 \text{ SO}_2$ daxil edərək dincə qoyulmaqla sonra qızcırdılır və alınmış cavan şərab materialını şəffaflaşmadan maya çöküntüsündən ayırmaqla 10°C yuxarı temperaturada olmamaq şərti ilə saxlanılır.

Alma-süd qızcırmasının əmələ gəlməsini və inkişafını şərabda azot qidalanması ilə stimullaşdırılmaqla bu zaman bu prosesə az miqdarda oksigenin və şərab mayalarının mövcud olması da təsir göstərir.

Buna görə də alma-süd qızcırması prosesinin şərabda baş verməsinə onun havalandırmaqla bir qabdan digərinə köçürülməsi, şərabın maya çöküntülərində saxlanması və mayaların dövrü surətdə qarışdırılması imkan yaradır.

Beləliklə alma-süd qızcırmasının inkişafına aşağıdakı şərtlər imkan yaradır: şərab materiallarının maya çöküntüsündə saxlanması, şərabda istənilən miqdar alma

turşusunun mövcud olması, həyat qabiliyyətli süd turşusu bakteriyalarının iştirakı, pH göstəricisinin (3,0-3,3) yüksək qiyməti, orta sulfidləşdirmə (20 mq/dm^3 alçaq sərbəst SO_2), $15\text{-}20^\circ\text{C}$ temperatura.

Turşuluğun bioloji surətdə aşağı salınması prosesini şərabın tərkibində olan üzvi turşuların xromotoqrafiya təhlili vasitəsilə nəzarət (kağız xromotoqrafiya üsulu) etmək lazımdır.

Süd turşusu bakteriyalarından başqa alma turşusunu şərab mayaları da assimilyasiya edirlər ki, bu da şərabın maya çöküntülərində saxlanması zamanı turşuluğu aşağı düşür. Şərabda formalaşma mərhələsində baş verən bütün dəyişikliklər temperatura ilə sıx bağlıdır. Təcrübə göstərir ki, şərabın formalaşma dövründə optimal temperatura 12°C -yə yaxındır. Belə temperaturada mayaların avtolizi normal keçir. Temperaturanın aşağı düşməsi şərabda əks təzahürə səbəb olur.

Şərabın formalaşması zamanı CO_2 antioksidant müdafiə təsiri aşağı düşməklə şərabın havanın oksigeninin təsiri artmış olur.

Şərab materialı maya çöküntülərindən ayrıldıqdan sonra ilkin şərabçılıq prosesləri başa çatmış olur. Şərab ikinci – yetişmə mərhələsinə keçir. [4]

Prof. M.A.Gerasimov tərəfindən təklif olunmuş şərabın beş «həyat» mərhələlərindən ən mürəkkəbi üçüncü – şərabın yetişmə mərhələsi sayılır. Bu mərhələ cavan şərab materiallarının əsas tərkib komponentlərinin fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və digər çevrilməli ilə bağlıdır. [64]

Markalı şərablar üçün şərab materialları çəlləklərdə və butlarda təbii surətdə yetişməsi üçün bir ildən üç ilədək və daha artıq müddətdə saxlanılır. Bu zaman şərab materiallarının keyfiyyəti yüksəlir və onlar sabit şəffaflıq əldə edirlər.

Yetişmə dövründə şərablarda biokimyəvi, fiziki-kimyəvi və fiziki proseslər baş verir.

Biokimyəvi və fiziki kimyəvi proseslərə oksidləşmə – reduksiya, eterifikasiya, melanoidinlərin əmələ gəlmə, hidroliz və kondensasiya prosesləri aiddir.

Fiziki proseslər kimi palıd taxtadan komponentlərin ekstraksiya olunaraq şəraba keçidi, uçucu maddələrin buxarlanması və şərabda asılıqan hissəciklərin yetişmə prosesində çökməsini göstərmək olar.

Şərabın yetişməsinin onun kifayət qədər şəffaf olaraq buket və dadı tam inkişaf etməklə oksigenə heç bir tələbatı olmadan butulkalara süzüləndən sonra bir neçə ay bulanmalara qarşı davamlılığını təmin etdikdən sonra başa çatmış hesab etmək olar.

Yetişmə mərhələsi şərabın çəllək və rezervuarda saxlanması zamanı keçir. Bundan sonra şərabın butulkada saxlanması ilə şərabın dördüncü - köhnəlmə «həyat» mərhələsi başlanır. Bu mərhələ oksigensiz şəraitdə keçməklə şərabın orqanoleptiki keyfiyyətinin daha da yaxşılaşmasına imkan yaradır. Şərabın dad və ətri köhnəlmiş (qojalmış) butulka şərablarına xas olan xüsusi injəlik alır.

Şərabın həddindən artıq butulkalarda saxlanması isə onun tədricən parçalanaraq süqutuna gətirib çıxarır.

Şərabın yetişmə dövründə onun tərkibinə daxil olan bütün qrup maddələr mürəkkəb çevrilmələrə uğrayaraq onların ümumi xarakteri prof. Z.N.Kişkovski və prof. İ.M.Skurixin tərəfindən bu cür sxem kimi göstərilir: [12]

Proseslər	İştirak edən qrup Maddələr	Alınmış məhsullar
Oksidləşmə-reduksiya (OR)	Fenol birləşmələri, azotlu maddələr, karbohidratlar, üzvi turşular, aldehidlər, spirtlər	Xinonlar, aldehidlər, turşular
Eterifikasiya Melanoidlərin əmələ gəlməsi	Spirtlər, turşular, azotlu maddələr, karbonil birləşmələri	Efirlər, aldehidlər turşular spirtlər, melanoidinlər
Hidroliz	Azotlu maddələr Karbohidratlar	Aminturşuları, peptidlər, monosaxaridlər, turşular
Kondensasiya	Azotlu maddələr, fenol birləşmələri	Tannatlar, polimerlər

Şərabın yetişməsi dövründə baş verən mühüm proseslərdən biri oksidləşmə-reduksiya prosesi hesab olunur. Prosesin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bir maddə oksidləşərkən həmin vaxt digər maddə reduksiya olunur. Oksidləşmə-reduksiya proseslərinin intensivliyi və kimyəvi reaksiyaların ilk vəziyyətinə qayıtma qabiliyyəti və qayıtmazlığı balansları konkret elektrik hərəkət qüvvəsi kəmiyyəti sayılan OR-

potensialı ilə xarakterizə olunur. Şərabda OR – potensialı xüsusi potensiometr cihazı ilə təyin olunur. Turşulaşmış şərablarda OR-potensialı 120-200 mV və turşulamamış şərablarda isə 350-450 mV həddində olur.

Turşulamamış (oksidləşməmiş) şərablara oynaq şərablar, az turşulamış şərablara – muskat və ağ süfrə şərabları, müəyyən dərəcə turşulaşmış şərablara – Portveyn, Marsala, qırmızı süfrə şərabları, artıq dərəcə oksidləşmiş şərablara – xeres, tokay və maderə şərabları aiddir.

Üzüm şirəsi və şərab üzvi və qeyri-üzvi maddələrin mürəkkəb qatışıqı sayılır. Digər əksər bioloji mühitlər kimi şirə və şərabda özündə qayıtma və qayıtmaz qabiliyyətli OR-sistemlərini jəmləyərək alçaq sürətlə oksidləşmə-reduksiya keçmələrini bu mühitlərdə təmin edirlər.

Bu onunla izah olunur ki, üzvi maddələr çətinliklə inert molekulyar oksigenlə reaksiyaya girərək bu zaman şərabda ağır metalların duzlarının miqdarı cüzi olur. Şirə və şərabın bu zaman oksidləşməsinə mane olan maddələr – reduktonlar adlanaraq reduksiyaedici kimi askorbin turşusunu, mayaların qlütationunu və s. göstərmək olar. [5,6,7]

Molekulyar oksigenin aktivləşdirilməsi və oksidləşmə-reduksiya prosesləri intensivliyinin qabağının alınması iki əks istiqamətli proseslər olub, şərabın yetişməsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Əgər şirə və ya şərabın bioloji sistemində qayıtmaz xarakterli oksidləşmə reaksiyaları üstünlük təşkil edərsə, bu şərabın artıq dərəcə turşulaşmasına (oksidləşməsinə) aparır. Əgər şirə və şərabda reduksiya (bərpa) reaksiyaları hidrogen ionlarının birləşməsi və ya əldə edilməsi ilə əlaqədar əksinə üstünlük təşkil etmiş olarsa, şərab reduksiya olunaraq oksidləşməyən və ya az oksidləşmiş vəziyyətə keçir.

Oksidləşmə-reduksiya proseslərinin keçid sürəti oksigenin şərabə daxil olmasından, temperaturadan, asan və çətin oksidləşə biləcək maddələrin nisbətindən və s. amillərdən asılıdır.

Şərabın oksidləşməsinə görə tərkib komponentlərini bir neçə qrupa ayırmaq olar:

- çətinliklə oksidləşə biləcək spirtlər, amin turşuları, üzvi turşular, yüksək qaynama qabiliyyəti olan efir yağı fraksiyaları;

- asan oksidləşə biləcək maddələr: askorbin turşusu (vitamin S), fenol maddələri, aldehidlər, 2 valentli dəmir, sulfid turşusu;

- bərpa olunmayaraq oksidləşən birləşmələr: askorbin turşusu, üzümün efir yağları, sulfid turşusu, fenol maddələrinin bəzi fraksiyaları;

- peroksid birləşmələri (oksigenazalar) – oksigen daşıyıcıları sayılaraq bərpa olunmaqla oksidləşən maddələr, ağır metalların ionları, fenol maddələrinin xeyli böyük qismi, bəzi üzvi turşular.

Onların oksigeni fəallaşdırma təsiri oksidləşmə reaksiyasına bənzəyərək oksidləşdirici oksidaza fermentləri tərəfinə həyata keçirilməklə bu zaman fermentlər substrata 1 atom oksigen (monooksigenaza) və ya 2 atom molekulyar oksigen (dioksisigenaza) yeritmiş olurlar.

Şərabın qeyri-fermentativ oksidləşməsi ən əvvəl $Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+}$ sisteminin təsiri altında baş verməklə, burada dəmir oksigenazaların katalizatoru rolunu özü oksidləşməni aparmış olur. [1,2,5,6,7]

Üç valentli dəmirin şərabın üzvi komponentlərinə (substrat) oksidləşdirici təsiri sadə olaraq aşağıdakı şəkildə göstərilə bilər. Birinci mərhələdə elektron dəmirdən inert molekulyar oksigenə köçürülməklə nəticədə oksigen fəallaşaraq 2 valentli dəmir üç valentli dəmirə aktivləşdirilmiş oksigenlə kompleks şəkildə çevrilir: $Fe^{2+} + O_2 \rightarrow Fe^{3+}O_2^-$ (kompleks). Belə kompleks oksidləşmə substratı (A) ilə qarşılıqlı təsir zamanı ondan elektronları almaqla üç valentli dəmirin ionlarını iki valentli dəmirin ionlarına bərpa edərək, oksigenin əmələ gələn anionlu radikalı substrata «həmlə edərək» ona birləşir:



Reaksiya dönməzdir.

Oksidləşdirici proseslərin fəallaşdırıcısı kimi dəmir üzvi metal kompleksləri şəkilində iştirak edir və buna misal olaraq limon, alma və çaxır turşusu, bəzi polifenollarla və s. göstərmək olar.

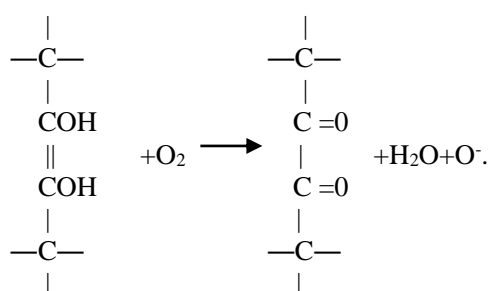
Onların oksigeni fəallaşdıran təsiri oksidaza-oksidləşdirici fermentlər vasitəsilə baş verən oksidləşdirmə reaksiyalarını xatırlayaraq bu zaman həmin fermentlər substrata bir atom oksigeni və ya iki atom molekulyar oksigeni daxil etmiş olurlar.

Şərabın qeyri-fermentativ oksidləşməsi ən əvvəl $Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+}$, sisteminin təsiri hesabına baş verib, bu zaman dəmir oksigenazların katalizatoru rolunu oynamaqla oksidləşməni həyata keçirir.

Beləliklə, ağır metallar və ən əvvəl dəmir oksidləşmə-reduksiya proseslərində həlledici rol oynayır. Şərabda artıq miqdarda dəmir və havanın oksigeni olduğu halda o, öz ətrini və müsbət dad keyfiyyətlərini (oksidləşmə) turşuma hesabına itirə bilər.

Lakin şərabın turşumasında (oksidləşməində) və bütövlüklə turşumasında əsas rolu üzvi daşıyıcılar oynayır.

Üzvi oksitürşular, məsələn, askorbin turşusu oksigeni qeyri-məhdud əlaqə ilə oksigeni fəallaşdırmaqla di-keto turşuları əmələ gətirir. Bu zaman fəal atomlu oksigen aşağıdakı sxem üzrə əmələ gəlir.



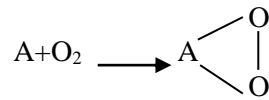
Müəyyən olunmuşdur ki, hava ilə təmasda olmuş şərablara askorbin turşusu əlavə olunarkən tezliklə şərablarda turşulaşma xüsusiyyəti yaranır.

Ancaq sulfid turşusunun iştirakı bu zaman askorbin turşusu şərabda daxil edilsə də, ona mənfi təsir göstərmir.

Ən dərin və uzun müddət qeyri-fermentativ oksidləşdirici təsirə fenol maddələri xarakterizə olunur.

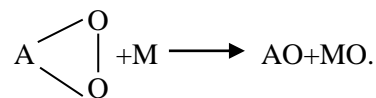
Çətin oksidləşən maddələrin tədriclə biokimyəvi oksidləşmə mexanizmini oksigenazlar vasitəsilə ilk dəfə görkəmli rus biokimyəçisi A.N.Bax xülasə etmişdir. A.N.Baxın ümumi qəbul olunmuş peroksid nəzəriyyəsinə əsasən dəmir və ya oksidləşdirici fermentlər vasitəsilə kataliz edilən fenol maddələri ideal oksigen daşı-

yıcılarıdır (oksigenazalar). Bu zaman inert molekulyar oksigenin (O=O) fəal vəziyyətə keçidi bir əlaqənin parçalanması ilə həyata keçir:



Burada A – oksigenazadır (asanlıqla oksidləşən maddə).

İkinci mərhələdə əmələ gələn peroksidlər (AO₂) asanlıqla çətin oksidləşən maddələri (M) oksidləşdirir:



Bu dönməz proses olub, şərabın yetişməsi dövründə spirtlərin, aminturşularının və şərabın digər birləşmələrinin qeyri-fermentativ oksidləşməsinin əsasını təşkil edir və dəmirin ionları tamamilə çıxarılsa, bu zaman şərabın oksigeni sərf etməsi kəskin surətdə azalır.

Beləliklə, ağır metallar və ən başlıcası dəmir, oksidləşmə-reduksiya proseslərində həlledici rol oynayır. Artıq miqdar dəmir və oksigenin şərabda mövcud olması onu qısa bir müddətdə oksidləşərək ətrinin və keyfiyyət göstəricilərinin itməsinə səbəb ola bilər.

Ancaq şərabın oksidləşərək tam turşulaşmasında oksigenin üzvi daşıyıcıları əsas rol oynayır.

Şərabın ahəngdar buketi və dadının inkişafı üçün dönməz oksidləşdirici reaksiyaların sürəti və dərinliyi reduksiyaedicilər vasitəsilə tənzimlənməlidir.

Daha artıq, oksidləşdirici yetişmə mərhələsini keçmiş istənilən şərabın reduksiyaedici oksigensiz dövrə ehtiyacı vardır. Reduksiyaedici və həmçinin antioksidant rolunu şərabın reduktonları yerinə yetirirlər. Bunlara dienol qrupları hesabına böyük reduksiyaetmə qabiliyyətinə malik olan üzvi maddələr aid olmaqla, onlar tezliklə diketonlara oksidləşmiş olurlar. Reduktonlar (askorbin turşusu) üzümdən daxil olmaqla yanaşı, üzüm şirəsinin qıvcırmasında (mayaların qllyutationu) şəkərlərin

dehidratlaşmasında (triozoredukton) və çaxır turşusunun oksidləşməsi (dioksifumar turşusu) zamanı əmələ gəlir.

Ən güclü reduksiyaedici xüsusiyyətə intensiv surətdə oksigeni udmaqla mühiti hidrogen ionları ilə təmin edərək reduksiya olunmuş qllyutation hasil edən çaxır mayaları malikdir.

Bütün markalı şərablar çaxır turşusu hesabına əmələ gələn dioksifumar turşusu sayəsində oksidləşdirici yetişmədən sonrakı oksigensiz saxlanma dövründə pozulmuş tarazlığı bərpa etmiş olurlar. Bu isə, öz növbəsində istənilən tip şərabın emalı və saxlanmasında vacib texnoloji üsul sayılır.

Şərabın yetişməsinin oksigen rejimi şərabın tipindən, onun biokimyəvi tərkibindən və hazırlanma texnologiyasından asılı olaraq təyin edilir.

Oksigenə olan tələbatı nəzərə almaqla şərabların normal yetişməsi üçün onları şərti olaraq üç qrupa ayırmaq olar:

1 – turşumamış (oksidləşməyən) və ya az turşumuş (az oksidləşmiş) şərablar: şampan şərabı, ağ və çəhrayı süfrə şərabları, ağ və çəhrayı muskatlar, oynaq şərablar;

2 – orta turşumuş (oksidləşmiş) şərablar: qırmızı süfrə, oynaq və desert şərablar, portveynlər;

3 – oksidləşmiş şərablar: xeres, madera, tokay tipli desert şərablar, kaxetiya tipli süfrə şərabları.

Bununla əlaqədar V.İ.Nilov və S.T.Tyurin müxtəlif tip şərabların yetişmə texnologiyasında aşağıda göstərilən oksigen rejimlərinə əməl olunmasını məsləhət bilirlər: (cədvəl 1.3.1.)

Cədvəl 1.3.1

Müxtəlif tip şərablar üçün oksigenin miqdarı, mq/dm³

Şərabın tipi	O ₂ ümumi miqdarı	Bir dəfəyə daxil ediləcək O ₂ -nin miqdarı
Oynaq və şampan	20-25	1,5-5
Ağ və çəhrayı süfrə	25-30	2-8
Qırmızı süfrə	30-40	3-8
Ağ və çəhrayı muskat	30-50	3-6
Portveyn	50-65	4-10
Xeres, madera	150-200	10-15

Şəraba daxil ediləcək oksigenin miqdarı üzümün keyfiyyəti, şərabın vəziyyəti və onun saxlanma xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla müəyyən edilmişdir.

Şəraba O₂ yapışqanlaşdırılma köçürülmələrdə, filtrləmədə çəlləklərin şpunt dəliklərindən və rezervuarların üst rəzə armaturundan daxil olur. Bəzi şərabları isə çəlləklərdə yarımçıq saxlamaqla xüsusi olaraq onların səthinin oksidləşməsinə şərait yaradılır.

Oksigenin şərabda həllolma qabiliyyəti onun temperaturasından, spirtlilik dərəcəsindən, tərkibində ekstraktiv və xüsusən fenol maddələrinin miqdarından asılıdır. Temperatura və ekstraktivliyin artması ilə əlaqədar oksigenin həllolma qabiliyyəti azalırsa da, spirtlik dərəcəsi və fenol maddələrinin miqdarı artdığı halda oksigenin həllolma qabiliyyəti artır. [2]

Ən çox şərabda 8-10mq/dm³ oksigen həll ola bilər. Şərabın saxlanması zamanı oksigenin miqdarı oksidləşdirici proseslərin iştirakı hesabına tədricən azalır. Gün ərzində oksigenin sərfi orta hesabla 0,5 mq/dm³ təşkil edir. Temperaturanın artması və ağır metallarla fenol maddələrinin peyda olması hesabına oksigenin udulması şərabda kəskin sürətdə artır.

Şərabların yetişmə dövründə oksigenin çatışmamazlığı onların ahəngdarlığının formalaşmasına və bulantılara qarşı davamlı olmasına mənfi təsir göstərir.

Əksinə olaraq şərabın tərkibində artıq miqdar oksigen olarsa, bu zaman şərab turşulaşmağa rəngi pisləşir və dadı keyfiyyətsiz olur.

Şərabın normal yetişməsi üçün tərkibində oksigenin düzgün miqdar dozalaşdırılması əsas amillərdən biri sayılır.

Şərabın yetişməsi zamanı onun tərkibini təşkil edən bütün komponentlər dəyişiklərə uğrayaraq oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarından əlavə hidroliz, kondensasiya, eterifikasiya və digər proseslər də cəlb olunurlar. [2,5,6]

Karbohidratlar, o cümlədən polisaxaridlər şərabların yetişmə və saxlanması zamanı adi şəkərlərdən hidroliz olunmaqla, eləcə də şərabın kolloid sisteminin dəyişdirilmələrində də iştirak edirlər. Madera, portveyn və marsala tipli şərablar termiki emala məruz qalarkən onların tərkiblərindəki monosaxaridlər dehidratasiyaya uğra-

yaraq furfuroulun və oksimetilfurfuroulun əmələ gəlməsinə səbəb olmaqla şərablarda ətir və tamında xoşa gələn meyvə tonunu yaranmasıdır.

Şərabdakı şəkərlərin mühüm reaksiyası onların aminturşuları ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində tünd rəngli melanoidin birləşmələrinin əmələ gəlməsi sayılır.

Yüksək molekullu azotlu birləşmələr tədrici hidrolizə məruz qalmaqla, tanidlər və rəng maddələri ilə qarşılıqlı təsir hesabına çöküntüyə keçirlər.

Aminturşuları şərabların yetişmə dövründə oksidləşdirici aminsizləşməyə məruz qalaraq aldehidlər və digər məhsullar əmələ gəlir.

Fenol maddələri də şərabların yetişməsində oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında fəal iştirak edirlər. Katexinlərin oksidləşməsi onların kondensasiyası ilə müşayiət olunmaqla tədricən çöküntüyə keçməsinə səbəb olur. [2,3,4,5,6]

Katexinlərin polimerləri kondensasiya uğrayarkən şərabın zülalları ilə reaksiyaya girərək bu zaman elə bil ki, şərabın «öz-özünə yapışqanlaşması» baş verir. Tədricən fenol maddələrinin digər qrupları da oksidləşmiş olur. Şərabın dadı bu zaman yumşalmaqla məxmərlik xüsusiyyəti əmələ gəlir, tanidlərin acı və büzüşdürücü dadı itir.

Şərabın fenol maddələrinin oksidləşməsi aminturşularının, efir yağları komponentləri, aldehid və üzvi turşuların oksidləşməsi ilə sıx surətdə bağlıdır.

Üzvi turşuların çevrilmələri hər hansı bir şərabın yetişməsində əsas və həlledici məqamdır. Şərabın yetişməsi və köhnəlməsi zamanı tərkibində çox əsaslı alifatik turşuların (xüsusən çaxır turşusu) miqdarı xeyli dərəcədə azalır və birəsaslı turşuların (məsələn sirkə turşusunun) miqdarı artır.

Şərabın keyfiyyəti üçün çaxır turşusunun oksidləşdirici çevrilmələri olduqca mühümdür. Daimi surətdə artıq miqdarda oksigen daxil olmaqla çaxır turşusu oksidləşərək çevrilir ki, bu da şəraba kobud və xarab dad verir. Əgər şəraba oksigen daxil olması məhdudlaşdırılırsa, bu zaman şərabda güclü reduksiyaetmə qabiliyyətinə malik olan dioksifumar turşusu toplanmış olar. Şərabda dioksifumar turşusunun toplanması isə, öz növbəsində onun keyfiyyətini artırır.

Şərabın yetişmə və saxlanması dövründə tərkibindəki üzvi turşular eterifikasiya prosesinə də məruz qalır. Onlar spirtlərlə reaksiyaya girərək xoşa gələn ətirə malik mürəkkəb efirləri yaradır

Efirlərin miqdarı isə, öz növbəsində, şərabın yaşını xarakterizə edə biləcək bir göstərici ola bilər.

Beləliklə, şərabın yetişmə dövründə onun əsas komponentlərinin çevrilmələri onun xarakter buketinin və dadının, tipli rəng çalarlığı və şəffaflığı ilə bağlıdır.

Şərab materialları və şərabların saxlanması – mühüm texnoloji proses olub, nəticədə mövcud tip şərab üçün xarakter olan dadı və buketi formalaşaraq tərkibindəki davamsız birləşmələr və xeyli miqdar mikroorqanizmlər çöküntüyə keçir, şərab şəffaflaşır və bulanmalara qarşı sabit olur.

Saxlanma zamanı şərabda müxtəlif fiziki və biokimyəvi proseslər getməklə, saxlanmanın ayrı-ayrı mərhələlərində onların xarakter və intensivliyi dəyişir. Bu proseslərin gedişinə texnoloji emal vasitəsilə təsir göstərilir.

Şərabda baş verən əsas fiziki proseslərdən biri asılqan hissəciklərin çökdürülməsi sayılır.

Çökdürülmə prosesi maye və bərk fazaların qravitasiya ayrılmasına əsaslanaraq, şərabın saxlanması zamanı fasiləsiz surətdə davam edir.

Əksər hallarda çökdürülmədən qabaq fiziki-kimyəvi proseslər baş verməklə nəticədə şərabın komponentlərinin bir qismi həll olmayan vəziyyətə keçməklə çöküntü əmələ gətirir. Çöküntü hissəcikləri müəyyən ölçüyə çatdıqda onlar tədricən şərabın dibinə çökməklə şərab şəffaflaşır. [1,2,5,6]

Şərabdakı hissəciklərin çökmə sürəti onun yapışqanlaşdırılmasında, flokulyant və sorbentlərlə emalı zamanı bir neçə dəfə artır.

İstehsalat binalarında havanın temperaturunun yüksəlib-ənməsi və ya qəbul edilən xarici mexniki təsir, məsələn, işləyən avadanlıq hesabına yaranmış vibrasiya konvektiv cərəyanlar əmələ gətirir ki, bu da, öz növbəsində çökdürülməyə mane olmaqla şərabın şəffaflaşmasını gecikdirir.

Bu xoşagəlməz halın qarşısını almaq məqsədi ilə şərab materialları sabit temperaturada saxlanılan və heç bir avadanlığın dinamik təsiri olmayan binalarda saxlanılır.

Şərabın saxlanması prosesində onun uçucu komponentlərinin buxarlanması istifadə olunan texnoloji tutumların növü və materialından və onların kip bağlanmasıdan asılıdır.

Ən az şərabın buxarlanması metal tutumlarda və ən çoxu ağac tutumlarda baş verir.

Şərab ağac tutumlarda saxlanılarkən qaz və buxarların şərab və ətraf hava ilə mübadiləsi palıd taxtanın arakəsmələrində getməklə müxtəlif fiziki proseslər, o cümlədən diffuziya – osmotik, kapilyarlı və s. baş verir. Bu proseslər nəticəsində şərab materialının miqdarı azalaraq, tərkibində uçucu komponentlərin miqdarı aşağı düşür və ekstraktiv maddələrin qatılığı artır.

Buxarlanma prosesi şərab saxlanılan binada temperaturanın yüksəlməsi və havanın nisbi rütubətinin aşağı düşməsi ilə bağlı artır. O, eyni zamanda texnoloji tutumun materialı sayılan palıd taxtanın quruluş və taxtanın sıxlığından da asılıdır.

Şərabın saxlanması zamanı onun keyfiyyətinin və özünəməxsus xüsusiyyətlərinin formalaşmasında həlledici rol biokimyəvi proseslərə mənsubdur. [2,5,6]

Biokimyəvi proseslərdən şərabda ən mühümü oksidləşmə-reduksiya prosesi olub, nəticədə şərabın dadı və buketi inkişaf etmiş olur.

Şərabda oksigenin absorbsiya və xemosorbsiya prosesləri adətən eyni zamanda keçir.

Şərabda gedən biokimyəvi proseslər mürəkkəb və müxtəlifdir. Bu proseslərin mexanizmi və kimyası barədə müasir təsəvvür «Şərab kimyası» kursunda öyrənilir.

Alınacaq şərabın tipindən asılı olaraq şərab materiallarını müxtəlif oksigen rejimi və temperatur şəraitində saxlamaqla bu zaman müxtəlif texnoloji emal üsullarından istifadə olunur. Bu zaman şərab materialları komponentlərinin oksidləşmə dərəcəsi nəzərə alınır. [1,2,5,6,7]

Saxlanma və texnoloji emal rejimlərində ən böyük prinsipial fərq az oksidləşmiş süfrə şərabları və intensiv oksidləşmiş tünd şərablar arasında mövcuddur.

Süfrə şərabları saxlanılarkən dadında və buketində oksidləşmə tonlarının mövcudluğu yolverilməz hal olub, şərabda oksigenin daxil olmasının qarşısı alınır.

Əgər şərab materialına onun emalı və saxlanması zamanı havanın daxil olması etibarlı surətdə məhdudlaşdırılırsa, bu zaman prof. A.K.Rodopulun məlumatına görə şərab il ərzində $3-5 \text{ mq/dm}^3$ artıq olmayaraq oksigeni mənimsəyərək, belə bir şəraitdə çaxır turşusu dioksifumar turşusuna oksidləşir və şərabda alçaq OR-potensialı müəyyən edilir.

Nəticə etibarlı ilə şərabda olan reduktonlar oksidləşmiş maddələri reduksiya edərək, süfrə şərabları üçün xarakter dad və buketin əmələ gəlməsinə imkan yaradır. Belə şərab materiallarının sonrakı anaerob şəraitdə saxlanması, (xüsusən metal rezervuarlarda) dioksifumar turşusunun və digər reduktonların təsiri nəticəsində sonrakı reduksiyaedici prosesləri təmin edir.

Əgər süfrə şərab materiallarının yetişməsinə sürətləndirmək tələb olunarsa, onların saxlanması zamanı ciddi anaerob şəraitdə qısa müddətdə $35-40^\circ\text{C}$ temperaturada istiliklə emal edilməsinə yol verilir.

Saxlanma zamanı qırmızı süfrə şərabları ağ süfrə şərablarına nisbətən hava ilə təmasda olması az dərəcədə qorunur.

Qırmız süfrə şərablarının tərkibindəki tanidlərin oksidləşməsi şərabların dadının yumşalmasına və büzüşdürücülük xüsusiyyətinin azalmasına imkan verir.

Qırmızı süfrə şərab materiallarının saxlanması prosesində şərabın rənginin itməsinin qarşısını almaq üçün tədbir görülür, belə ki, oksidləşdirici reaksiyalar nəticəsində qismən rəng maddələrinin şərabda çökməsi baş verə bilər.

Tünd şərablar üçün şərab materialları saxlanılarkən oksidləşdirici proseslərin getməsi üçün əlverişli şərait yaradılır. Belə şərab materiallarının saxlanması aerob şəraitdə tərkibinə müəyyən miqdar oksigen daxil etməklə yüksək temperatura rejimində aparmaqla uzun müddətdə $60-65^\circ\text{C}$ və daha yüksək temperaturada termiki emala məruz olunur. Belə şəraitdə şərab materiallarında oksidləşdirici proseslər daha intensiv və dərin keçir. [7]

Tünd şərablarda yüksək spirtlik dərəcəsinin olması fermentlərin fəallığını aşağı salmaqla şərabların saxlanması onların rolunu zəiflədir. Bu zaman şərablarda oksidləşdirici proseslərin inkişafı əsasən dəmirin kationlarının və digər ağır metalların katalitiki təsiri hesabına təmin olunur.

Aminturşularının oksidləşdirici çevrilmələri hesabına karbonilamin reaksiyaları getmiş olur.

Azotlu maddələrlə zəngin olan şərab materialları hava ilə təmasda olarsa, xeyli turşulaşaraq rəngi daha tünd olub, buket və dadında spesifik xüsusiyyətlər əmələ gəlir. Prof. V.İ.Nilovun mülahizəsinə görə şərabda oksigen, ilk növbədə aminturşuları ilə reaksiyaya girərək, nəticədə aldehidlər yaranmaqla ammoniyak da əmələ gəlir. Aldehidlər şərabı maderizləşmə tonu verməklə, ammoniyakın duzları isə dadının pozulmasına və kobudlaşmasına səbəb olurlar.

Bütün bu prosesləri müxtəlif texnoloji üsullar vasitəsilə tənzimləyərək onların gedişi sürətləndirilir və ya dəstəklənərək zəiflədilir, şərabın tip və xarakter keyfiyyətindən asılı olaraq istənilən istiqamətdə inkişaf etdirilir.

Şərabın keyfiyyətinin yaxşılaşmasına imkan yaradan uzunmüddətli saxlanma şəraitindən istifadə olunur. [7]

Şərab materiallarını saxlamaq üçün müxtəlif texnoloji tutumlardan: taxta çəllək və butlardan, metal və dəmir-beton rezervuarlardan istifadə olunur.

Şərab materiallarının saxlanması prosesində sistemə olaraq başı doldurulur və bir qabdan başqa qaba köçürülür.

Şərabın başının saxlanılan tutumda həmin tip şərabla doldurulmasında əsas məqsəd şərabın səthində hava hesabına yaranmış boşluğu aradan qaldırmaqdır.

Çəlləkdə saxlanma. Çəlləklərdə şərabı müvafiq temperatura və qulluq qaydalarına riayət olunarsa, cavan şərab materiallarının yetişməsi üçün ideal şərait yaranır. Kiçikhəcmli çəlləklərdə cavan şərab tezliklə yetişərək onu iki ildən artıq saxlamağa ehtiyac yoxdur. [1]

Ağ süfrə və incə muskat şərablarını saxlamaq üçün köhnə, əvvəl şərab saxlanmış çəlləklərdən istifadə edilməsi məsləhət olunur.

Şərab çəlləyin palıd taxtasının köməyi ilə, sözün əsl mənasında «nəfəs alaraq» intensiv surətdə oksigen mənimsəməklə tərkibində mürəkkəb biokimyəvi proseslər sürətlə gedir. Palıd taxtanın səthində fəal surətdə kimyəvi və biokimyəvi proseslər keçməklə şərab palıd taxtadan aromatik maddələri və tanini ekstraksiya edir. Hesablanmışdır ki, tutumu 225 litr olan tutumda şərabla il ərzində 50 mq/dm^3 miqdarda tannin maddəsi vermiş olur. Bu, xüsusən qırmızı süfrə şərablarının normal yetişməsi üçün, bütün tünd şərabları üçün və böyük əksər desert şərabları üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. [1]

Cavan şərab palıd çəlləkdə saxlanılarkən çəlləyin daxili səthinə bolluğa çaxır daşı çökərək sıx ərp əmələ gətirir.

Müxtəlif tip şərabların çəlləklərdə və çox böyük olmayan butlarda saxlanma və yetişdirilmə texnologiyası aşağıdakı optimal temperatura rejimlərinə mütləq riayət olunması nəzərdə tutulur: ağ süfrə üçün – $11-12^\circ\text{C}$, qırmızı süfrə üçün – $14-16^\circ\text{C}$, desert şərabları üçün – $15-17^\circ\text{C}$, tünd şərabları üçün – $16-20^\circ\text{C}$ və bəzən $40-45^\circ\text{C}$. Şərab saxlanılan binada havanın nisbi rütubəti 85% olmaqla, hava cərəyanına yol verilmir.

Nəzərə almaq lazımdır ki, tutumu 2000 dal olan butlarda şərab materialları saxlanılarkən onun yetişməsi palıd taxtaya yaxın kiçik bir sahədə gedir. Dərin qatlarda şərab «nəfəs almır» və reduksiyaedici proseslər şərabda xoşagəlməz kif iyi tonlarının, hidrogen sulfidin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər. Buna görə də cavan şərab materiallarını çəlləklərdə və kiçikhəcmli butlarda saxlamaq yaxşıdır. [7]

Şərabların çəlləkdə saxlanması, xüsusən bioloji davamsız süfrə şərablarına daima infeksiya keçmə təhlükəsi ilə bağlıdır. Köhnə çəllək asanlıqla şərabın kif göbələkləri, sirkə turşusu və digər bakteriyalarla yoluxma mənbəyinə çevrilir. Xüsusən, boş olan çəlləklərin daxili səthinin künc hissələrini və palıd taxtanın uclarını təmizləmək çətinlik törədir. İnfeksiyalı, kiflə örtülmüş tutum şərabın dad və ətrində kənar və xoşagəlməz tonların əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər.

Bütün bunlara baxmayaraq, yüksək keyfiyyətli markalı şərabları almaq üçün şərab materiallarının çəllək və butlarda saxlanması və yetişdirilməsi məqsədəuyğundur. [7]

II FƏSİL. EKSPERİMENTAL HİSSƏ

2.1. Tədqiqat obyektləri və təcrübənin qoyuluşu

Tədqiqatlarımızı laboratoriya şəraitində Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin “Qida məhsullarının texnologiyası” kafedrasının laboratoriyasında və Azərbaycan Üzümçülük və Şərabçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun mikroşərabçılıq sexində yerinə yetirmişik. Tədqiqatların ilkin mərhələsində dissertasiyanın plan-qrafikini tərtib etmişdik.

Tədqiqatların aparılması üçün üzüm xammalı Azərbaycan Üzümçülük və Şərabçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun üzüm bağından götürülməklə emal üçün institutun mikroşərabçılıq sexində emalı aparılmışdır. Tədqiqat apardığımız mikroşərabçılıq sexində su, ventilyasiya sistemi, zirzəmi, soyuducu, tərəzi, elektromexaniki ötürücüsü olan vallı-əzici daraqayırıcı, daraqların ayrılması palıd taxtalardan ibarət sürtgəclər, tutumu 10 və 50 litr olan və əzintinin saxlanması üçün daxili şirəli tutumlar, laboratoriya pressisi, tutumu 10-20 litr olan şüşə balon və xırda alətlər ayrılmışdır. Şərabların hazırlanması üçün ayrıca şüşə balonlarda etil spirtini biz əvvəlcədən hazır qoymuşduq. Eyni zamanda biz kimyəvi təhlillərin aparılması reaktivə və əşyalar, mədəni maya kulturası və digər ləvazimatlar və qurğuları işçi vəziyyət gətirmişdir. Bundan sonra təcrübənim seçilmiş xammal olan üzüm sortlarının tərkibində kimyəvi təhlilə başlamışıq. Bütün kimyəvi təhlillər və müşahidələr hər gün laboratoriya jurnalında qeydiyyat aparılmışdır. Qeyd etmək istəyir ki, özünün emalından başlayaraq kəmsirin desert şərab materiallarının seçdiyimiz variantlar üzrə hazırlanmasında konkret kimyəvi göstəricilərin təyini aparılmışıq.

İlk növbədə, üzüm xammalından orta nümunə götürüb ondan şirəsini laboratoriya şəraitində areometrle tərkibində xüsusi çəkisinə müvafiq şəkərliyini təyin etdik. Bu zaman Bayan-şirə üzüm sortundan alınmış şirədə şəkərlik – 18,5%, Aliqote üzüm sortu üçün 18,0% və Rkasiteli üzüm sortunda bu göstəricilik qiymətinin 20% olduğunu müəyyən etmişik və alınmış nəticələr laboratoriya jurnalında qeyd olunmuşdur. Laboratoriya şəraitində hər bir sort üzümü laboratoriya vallı-əzici xırdalayıcı

maşından keçirməklə alınmış əzinti daxili şirəli metal tutumlara keçirilərək sonra istiliklə işləyib tərkibində temperatur 45°C -ə çatdırıb, üzərinə əvvəlcədən hazırladığımız $0,01\%$ -li SO_2 ilə 50 mq/dm^3 hesablı ilə kükürləşdirmişik. Bundan sonra yenə biz qabaqcadan hazırladığımız $0,01\%$ Polikanestsin Q20X ferment preparatını isti əzintiyə daxil etməklə onu möhkəm qarışdırıb, sonra onu 16-24 saat müddətində saxlayırıq. Bu müddət başa çatan zaman əzintini 30°C temperaturaya qədər soyudub, laboratoriya prosesində tam sıxaraq alınmış şirə fraksiyalarını təmiz 10 litrlik balonlara keçirməklə tərkibinə 2% mədəni maya kulturası əlavə edib, sonra şirədə ən azı 2% şəkərin qıçqırdılmasına nail olmuşuq. Texnoloji prosesin davamı kimi şirədə ən azı 2% şəkər qıçqırdıldıqdan sonra biz şirənin həcminə müvafiq hesabatlar aparmaqla hazırlayacağımız şərəbın kondisiyasına müvafiq üzərinə təmiz $96,0\%$ h. spirt-rektifikat əlavə etməklə şərəb materialının lazımı tündlük dərəcəsini alıb, sonra alınmış kəmsirin desert şərəb materialını 20 sutka şüşə balonlarda saxlamaqla tərkibinə yenidən SO_2 əlavə edilmişdir (cəmi 200 mq/dm^3 olmaq şərti ilə).

Bu müddət başa çatdıqdan sonra şərəb materialları maya çöküntüsündən ayrılmaqla təmiz 10 litrlik şüşə balonları keçirilmişdir.

Aldığım cavab kəmsirin şərəblər materialları təxminən 1 ay saxlandıqdan sonra tərkibindəki asılqan hissəciklər və kolloid təbiətli maddələri şərəb materiallarından kənarlaşdırmaq məqsədi ilə biz tədqiqatlarımızda hazırladığımızda şərəb materiallarının bulanmalara qarşı davamlılığını artırmaq məqsədi ilə bentonit yapışqan materialından istifadə etmişik. Bu məqsədlə şərəbın şəffaflaşdırılması üçün onun bentonitlə sınaq emalı aparılmışdır. Bu məqsədlə biz bentonitin 5% -li şərəb-su suspenziyasını hazırlayıb, sonra 200 ml şərəb materialını hər birinin tutumu 250 ml olan 10 silindrin hər birinə tökərək üzərlərinə 2 q/dm^3 hesabı ilə bentonit suspenziyası əlavə olunmuşdur. Qeyd etmək istəyirik ki, birinci silindrdən sonrakı nümunələrə biz bentonitin artmaqda olan sozasını, yəni 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 və s. miqdarda əlavə olunmuşdur.

Nəticələri 24 saatdan sonra silindrlərin hansında keyfiyyət şəffaflaşmaya görə müəyyən etmişik. Sonra optimal yapışqan materialı bentonitin dozasını biz seçmişik.

Şərab materialı yapışqanlaşdırıldıqdan sonra süzgəclənərək təmiz tutumları köçürülmüşdür.

Bundan sonra şərablar institutun əməkdaşlarının iştirakı ilə dequstasiya olunmuş və alınmış nəticələr laboratoriya jurnalında qeyd olunmuşdur.

Tədqiqatlar aparılarkən biz müqayisə üçün eyni yuxarıda göstərilən qaydada ancaq ferment preparatları istifadə etmədən sınaq nümunəsini hazırlayaraq alınmış nəticələri jurnalda qeyd etmişik. Bundan sonra biz alınmış şərab materiallarının ədəbiyyat mənbələrində qeyd olunmuş metodlar əsasında təhlillər aparmışıq. Təhlillər aparılmasında biz dos. Rəhimov N.K. və əməkdaşları tərəfindən tərtib olunmuş şərabın kimyasından praktikum əsasında [11] və prof. H.K.Fətəliyevin şərabçılıqdan praktikum əsasında [60] göstərilən qaydada metodların izahı verilməklə kimyəvi komponentlər təyin etmişik və alınmış nəticələrin hər biri riyazi-statistik üsulla yoxlanılmışdır.

2.2. Tədqiqat metodları

1. Ümumi ekstraktın təyini

Ləvazimat və avadanlıqlar:

- 1) Laboratoriya refraktometri;
- 2) Filtr kağızı;
- 3) Stəkan;
- 4) Şüşə çubuq.

İşin gedişi: Əvvəlcə biz tədqiq olunan şərabın sıxlığını təyin edirik. Bu məqsədlə piknometrik üsuldən istifadə olunmasını məsləhət görürük. Sonra həmin şərab üçün laboratoriya refraktometrinin göstəricisini təyin edirik.

İşin başlanğıcında destillə edilmiş su ilə sıfır nöqtəsi müəyyən edirik. Bu məqsədlə 20°C temperaturda şkalada 1,333 cizgisi (xətti) tənzimlənir.

Biz refraktometri hazırladıqdan sonra, şüşə prizma üzərindəki destillə edilmiş su quru filtr kağızı ilə möhkəm qurulaşdırıb, həmin prizmanın üzərinə 3-5 damla tədqiq olunan maye töküb okulyardan baxırıq. Şlakanın göstəricisi qeydə alınır. [25, 11, 60]

Bundan sonra refraktometrin şüşəsini destillə edilmiş su ilə möhkəm yuyuruq və filtr kağızı ilə qurulayırıq. Şərabın sıxlığına və laboratoriya refraktometrinin göstəricisinə əsasən tədqiq olunan şərabın ümumi ekstrakt maddələrini təyin edirik. Ümumi ekstrakt aşağıdakı formula görə təyin olunur.

$$E = 0,13(S_r + N)$$

burada, E – 100 ml şərabda ümumi ekstraktın miqdarı qramla;

S – laboratoriya refraktometrinin quru maddəyə görə göstəricisi;

N – şərabın sıxlığından (xüsusi çəkisindən) bir çıxılıb, 1000 vurulmaqla alınır;

r – çevirmə əmsalidir. Cədvəldən S-ə görə təyin olunur (cədvəl 2.2.1).

Cədvəl 2.2.1

Şkaladakı quru maddə göstəricisinə görə (S) çevirmə əmsalı üçün (r) məlumatlar

S	r	S	R	S	r	S	r
3,0	3,750	8,0	3,853	13,0	3,980	18,0	4,105
3,5	3,762	8,5	3,866	13,5	3,991	18,5	4,118
4,0	3,775	9,0	3,880	14,0	4,003	19,0	4,131
4,5	3,782	9,5	3,896	14,5	4,018	19,5	4,146
5,0	3,790	10,0	3,912	15,0	4,033	20,0	4,160
5,5	3,801	10,5	3,921	15,5	4,044	20,5	4,174
6,0	3,812	11,0	3,930	16,0	4,056	21,0	4,188
6,5	3,824	11,5	3,942	16,5	4,069		
7,0	3,836	12,0	3,954	17,0	4,082		
7,5	3,844	12,5	3,957	17,5	4,093		

2. Titrləşən turşuluğun təyini metodu

İşin prinsipi: Bu metod tədqiq olunan məhlulun indikator iştirakı ilə qələvi məhlulu vasitəsilə neytral mühit yaranana qədər birbaşa titrləşdirilməsinə əsaslanır.

Məhlullar:

1. 0,1 N NaOH məhlulu.
2. Bromtimol göyü (70-80 h. %-li etil spirtində bromtimolun 0,1 %-li məhlulu).

Ləvazimat və avadanlıqlar

- 1) 250 sm³ tutuma malik konusvari kolba;

- 2) 10 sm³ tutumlu pipet (şərab üçün);
- 3) 100 sm³ tutumlu stəkan yaxud slindr;
- 4) Büretka;
- 5) Şüşə çubuq;
- 6) Ağ kafel təbəqəsi.

İşin gedişi: Həcmi 200 ml olan kimyəvi stəkana və ya erlenmeyer kolbasına 20°C temperaturda pipet vasitəsilə biz tədqiq olunan məhluldan 10 ml tökürük. Üzərinə 100 ml destillə edilmiş su əlavə edərək qaynayana qədər qızdırırıq və həmin vaxtda da daim çalxalamaqla 0,1 N NaOH məhlulu ilə titrləşdiririk. Titrleşmənin sonu Bromtimol göyü indikatoru vasitəsi ilə aşağıdakı kimi müəyyən olunur. Ağ çini lövhəni təmiz silirik və şüşə çubuqla biz titrləmə apardığımız məhluldan damcı-damcı həmin ağ lövhə üzərinə damcılarla əvvəlcədən salınmış indikator üzərinə əlavə edirik.

Nə vaxt ki, damcı indikator iştirakı ilə yaşıl rəngə keçdikdə, titrləmə başa çatmış sayılır.

Neytral mühitdə bromtimol indikatoru – yaşıl rəngə, turş mühitdə - sarı rəngə, qələvi mühitdə göy rəngə çevrilir. Qırmızı şərablarda, rəng maddələrinin yüksək miqdarda olması ilə əlaqə-dar olaraq, turşuluğu təyin etməzdən əvvəl onlarda 10 dəfə duru-laşdırma aparmaq lazımdır. Bunun üçün adi halda olduğu kimi, 100 ml-lik ölçü kolbasını götürürük və 20°C temperaturada ona 10 ml şərab əlavə edərək və destillə edilmiş su ilə həcmi ölçü xəttinə çədiririk. Sonra əvvəlki qaydada titrləmə aparırıq.

Hesabat. 1 ml 0,1N NaOH məhlulu 0,0075 q şərab turşusuna uyğun olduğundan, titrləşən turşuları aşağıdakı qaydada hesablayırıq.

$$A = 0,75 \cdot a \text{ q/dm}^3,$$

burada: A – şərab turşusunun miqdarı q/dm³-lə;

a – 10 sm³ şərabı neytrallaşdırmaq üçün sərf olunan 0,1 N qələvi məhlulunun sm³-lə miqdarı;

0,75 – şərab turşusuna çevirmə əmsalı.

3. Uçucu turşuların təyini (Matye üsulu)

İşin prinsipi: Bu üsul buxardan istifadə etmədən şərabdakı uçucu turşuların qəbulediciyə qovulmasına əsaslanır. Qovucu kolbada şərabın həcmi azaldıqca həmin kolbaya ardıcıl olaraq destillə edilmiş su əlavə edirik. Bu yolla 10 sm³ şərabdən 24 dm³ destilyat alırıq və onu fenolftalen məhlulunun iştirakı ilə natrium hidroksidlə titrləşdiririk.

Məhlullar:

- 1) 0,1N NaOH məhlulu;
- 2) Fenolftalein indikatoru, 60-90h.%-li etil spirtində 1%-li məhlulu (180 sm³ spirt+108 sm³ su 60h% spirt 0,288 qr fenolftalein).

Ləvazimat və avadanlıqlar:

- 1) qovucu kolba;
- 2) damcılayıcı qıfla qurğu;
- 3) 25 sm³ tutumlu bölgülü silindr;
- 4) 4·10sm³ tutuma malik pipet;
- 5) 100 sm³ tutumlu konusvari kolba;
- 6) büretka.

İşin gedişi: Qovucu kolbaya 10 ml tədqiq olunan şərab tökürük və qovma başlanılır. Qəbuledici kimi ölçülü kolbadan istifadə edirik. Qəbuledicidə 6 sm³ destilyat toplandıqda, qovucu kolbaya bölgülü qıfdan 6 sm³ destillə edilmiş su əlavə edirik. Qovma davam etdirilir və hər dəfə qəbuledicidə 6 sm³ artdıqda qovucu kolbaya 6 sm³ əlavə edirik. Bu əməliyyatı 3 dəfə təkrar edirik. Qovma qəbuledicidə 24 sm³ destilyat toplandıqda qayandırırıq. Silindr-qəbuledicidə toplanan destilyat həcmi 100 ml olan konusvari kolbaya keçirib 60–70°C temperatura qədər qızdırırıq və fenolftalen indikatorunun iştirakı ilə 0,1 natrium hidroksid qələvisi ilə titrləşdiririk.

Hesabat. Uçucu turşuların miqdarını aşağıdakı düsturla hesablayırıq:

$$A = \frac{0,006 \cdot a \cdot 1,1 - 1000}{10} \text{qr} / \text{dm}^3$$

burada: $0,006 \text{ sm}^3$ – 0,1 N NaOH məhluluna uyğun olan sirkə turşusunun miqdarı;

A – 24 sm^3 destilyatın titrlənməsinə sərf olunan 0,1 N NaOH-ın miqdarı, ml;

1000 – 1 litr şəraba çevirmə əmsalı;

10 – tədqiq edilən şərabın miqdarı, sm^3 -la;

1,1 – uçucu turşuların destilyata tam keçməsinə düzəliş əmsalı.

4. Elektrometrik üsulla hydrogen ionlarının qatılığının təyini

İşin prinsipi: Üsul qalvanik elementin elektrik hərəkət qüvvəsinin ölçülməsinə əsaslanmışdır.

Ədəbiyyatdan məlumdur ki, məhlula batırılmış metal elektrod həmin məhlulun tərkibində bu metalın ionları olması ilə əlaqədar olaraq, ion mübadiləsi nəticəsində cərəyanlaşır. Bu zaman elektrik potensialı əmələ gəlir və onun qiyməti məhlulda olan metal ionlarının qatılığından asılı olur. Belə elektrodu potensialı məlum olan digəri ilə birləşdirməklə alınmış elementin elektrik hərəkət qüvvələrinin qiymətinə əsasən məhluldakı metalın ionlarının qatılığını təyin etmək olar. Hidrogen ionlarının qatılığını təyin edərkən qalvanik elementin əsas işçi elektrodu kimi məhlula hidrogen ionları verə bilmək xüsusiyyəti elektroddan istifadə edirik. İstehsalatda istifadə edilən belə elektrodlardan şüşə və hidrogen elektrodlarını göstərmək olar. Müqayisə üçün standart elektrod kimi sabit potensiallı gümüş xlorlu və ya normal doymuş kalomel elektrodlardan istifadə edirik.

Elektrod məhlula batırılarkən elektrodun səthi ilə məhlul arasında ion mübadiləsi baş verir. Elektrodda əmələ gələn potensiallar fərqi elektrod batırılmış məhluldakı hidrogen ionlarının qatılığından asılıdır.

Elementin elektrik hərəkət qüvvəsini təyin etmək üçün işçi və müqayisə elektrodundan təşkil olunmuş xüsusi cihazlardan – LP-58, LPU-01 potensiometrlərindən istifadə edirik.

Ləvazimat və avadanlıqlar:

1) Kiçik stəkan;

- 2) Patensiometr;
- 3) Elektrodlar üçün filtr kağızı.

İşin gedişi: İstismar təlimatı qaydalarına əsasən cihaz qurulduqdan sonra kiçik şüşə stəkana tədqiq olunan məhlul tökülərək onun daxilinə destillə suyu ilə yaxşı yuyulmuş və süzgəc kağızı ilə qurudulmuş elektrodlar batırırıq. Cihazın şkalası üzrə əqrəbin alınmış göstəricisi məhlulun pH ölçüsünü ifadə edir.

5. Etil spirtinin miqdarının təyini

İşin gedişi: İstifadə olunan şərab piknometrdən qovucu kolbaya keçirilir. Həmin piknometr yaxalanaraq qəbuledici kimi istifadə olunur. Spirt lampasını yandırırıq. Qəbuledicidə lazımi miqdarda destilyat alındıqdan sonra həcmi 20°C temperaturda destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır. Xüsusi çəkiyə əsasən spirt-su qarışığı üçün olan cədvəldən spirtin miqdarını tapırıq (cədvəl 2.2.2).

Ləvazimat və avadanlıqlar

- 1) Piknometr qapaqla;
- 2) Termostatik vəziyyət təmin etmək üçün stəkan;
- 3) Qovucu kolba;
- 4) Tərəzi və çəki daşları;
- 5) Filtr kağızı;
- 6) Cədvəl.

Piknometrdə təyinetmə qaydası. 50 və ya 100 ml-lik piknometri cizgi (nişan) xəttinə qədər tədqiq edəcəyimiz şərab ilə doldururuq. Termostatik vannanın köməyi ilə bu işi 20°C temperaturda aparırıq. Piknometrdəki şərabı qovucu kolbaya keçiririk. Piknometri 3 dəfə az miqdarda (5-10 ml) destillə edilmiş su ilə yaxalayaraq qovucu kolbaya, şərabın üzərinə tökürük. Sonra qovucu kolbanı soyuducu ilə birləşdiririk. Həmin piknometri yaxalayaraq qəbuledici kimi istifadə edirik. Spirt lampası və ya digər qızdırıcı yandırılaraq qovma əməliyyatına başlayırıq.

Qovma prosesi qəbuledicidə 4/5 həcmində destilyat toplanana qədər davam etdiririk (nişan xəttindən 4–5 mm aşağıya qədər). Sonra piknometr su hamamında

20°C temperaturda 30 dəqiqə saxlayırıq. Bu müddət başa çatdıqdan sonra piknometri çalxalayırıq və 20°C temperaturda destillə edilmiş su ilə nişan xəttinə çətdiririk.

Piknometr çəkilir və destilyatın sıxlığı aşağıdakı düsturla təyin edirik:

$$d_{20}^{20} = \frac{p_2 - p}{p_1 - p}$$

burada: d_{20}^{20} – destilyatın sıxlığı;

p – boş piknometrin kütləsi, qr;

p_1 – piknometrin destillə edilmiş su ilə kütləsi, qr;

p_2 – piknometrin destilyatla birlikdə kütləsi, qr.

Sıxlığı müəyyən etdikdən sonra cədvəl 2.2.2-dən istifadə edərək etil spirtinin miqdarını (h.% və kütlə %-lə) tapırıq.

Cədvəl 2.2.2

Etil spirtinin sulu məhlulunun sıxlığına görə spirtin miqdarının dəyişməsi

Sıxlığı	Sirtin miqdarı		Sıxlığı	Sirtin miqdarı		Sıxlığı	Sirtin miqdarı	
	Kütlə %	Həcmi %		Kütlə %	Həcmi %		Kütlə %	Həcmi %
0,998	0,15	0,2	0,954	29,9	36,1	0,870	69,0	76,1
0,996	1,2	1,5	0,950	32,2	38,8	0,865	71,1	77,9
0,994	2,3	3,0	0,945	35,0	41,3	0,860	73,2	79,7
0,992	3,5	4,4	0,940	37,6	44,8	0,855	75,3	81,5
0,990	4,7	5,9	0,935	40,1	47,5	0,850	77,3	83,3
0,988	5,9	7,4	0,930	42,6	50,2	0,845	79,4	85,0
0,985	7,9	9,9	0,925	44,9	52,7	0,840	81,4	86,6
0,982	10,0	12,5	0,920	47,3	55,1	0,835	83,4	88,2
0,980	11,5	14,2	0,915	49,5	57,4	0,830	85,4	89,8
0,978	13,0	16,0	0,910	51,8	59,7	0,825	87,3	91,2
0,975	15,3	18,9	0,905	53,9	61,9	0,820	89,2	92,7
0,972	17,6	21,7	0,900	56,2	64,0	0,815	91,1	94,1
0,970	19,1	23,5	0,895	58,3	66,2	0,810	93,0	95,4
0,968	20,6	25,3	0,890	60,5	68,2	0,805	94,7	96,6
0,965	22,8	27,8	0,885	62,7	70,2	0,800	96,5	97,7
0,962	24,8	30,3	0,880	64,8	72,2	0,795	98,2	98,9
0,960	26,2	31,8	0,875	66,9	74,2	0,791	99,5	99,7
0,957	28,1	34,0						

6. Birbaşa titrləmə üsulu ilə şəkərin təyini

Lazım olan reaktivlər:

- 1) Felinq I və Felinq II məhlulu;
- 2) Metilen göyü məhlulu – 1 q metilen göyü 100 sm³ destillə suyunda həll edilir və filtdən keçirilir;
- 3) Saxaroza 10,3 q;
- 4) Qatı H₂SO₄ məhlulu;
- 5) NaOH doymuş məhlul.

Felinq məhlulu qarışığının titrinin təyini. Bunun üçün 0,32 q-a yaxın saxarozanı əvvəlcədən eksikatora kalium xlorid üzərində 2-3 gün saxlayırıq (daimi şəkli almaq üçün), sonra 0,0002 q dəqiqliklə çəkirik. 40-50 sm³ destillə edilmiş suda həll edirik. Həcmi 100 sm³ olan ölçü kolbasına keçirilir, üzərinə 5 sm³ qatı sulfat turşusu tökürük və saxarozanın təyində olduğu kimi inversiya aparırıq.

İnversiyadan sonra məhlulu soyuduruq, natrium hidrokسيد məhlulu ilə neytrallaşdırıb və 20°C temperaturda həcmi destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırırıq. Alınan məhluldan həcmi 25 sm³ olan büretə tökürük.

Konusvari kolbaya 5 sm³ Felinq I və Felinq II reaktivini tökürük və üzərinə büretədən 20 sm³ invert şəkər məhlulu əlavə edirik. Qarışığı çalxalayıb, qaynayana qədər qızdırıb, 2 dəqiqə qaynadıb və üzərinə 2-3 damcı metilen göyü məhlulu əlavə olunmaqla büretədən (mavi rəng itənə qədər) damcı-damcı invert şəkər məhlulu əlavə edirik (qırmızı narıncı çöküntü). 3 dəfə təkrar titrləşdirmə aparırıq və titrləşməyə sərf olunan həcmi qeydə alırıq.

Felinq I və Felinq II qarışığının titri aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$T = \frac{V \cdot C \cdot 1,0526}{100}$$

burada: V – titrləşməyə sərf olunan invert şəkər, sm³;

C – şəkərin çəkisi, q;

1,0526 – invert şəkərə çevirmə əmsali.

Nümunənin hazırlanması: Şərabın durulaşdırılması tədqiq olunan məhlulda 0,2-0,4% şəkər qalana qədər aparılır. Aşı və rəng maddələrinin kənar olunması, əgər əhəmiyyətli dərəcədə durulaşdırılma aparılıbsa vacibdir.

İşin gedişi: Həcmi 50-100 sm³ olan konusvari kolbaya 5 sm³ Felinq-1 və Felinq-2 məhlulu tökərək qaynayadək qızdırırıq. Büretdən kolbaya tədricən qaynaya ara vermədən qaynayan qarışığın göy rəngi tam itənədək tədqiq olunan məhlulu əlavə edirik.

Sonra qaynadılma kəsilmədən üzərinə 2-3 damcı 1%-li metilen göyü və damcılarla tədqiq olunan maye əlavə edirik. Bunu o vaxta qədər davam etdiririk ki, qarışığın göy rəngi qırmızı yaxud narıncıya çevrilməsin. Qanyadılma bütün titrləşdirmə müddətində 3 dəqiqədən çox olmamalıdır.

Birinci titrləmə istiqamətləndirici kimi götürülür. Təkrar titrləmədə qızdırana qədər Felinq I – Felinq II qarışığının üzərinə tədqiq olunan məhluldan 0,5 sm³ (əvvəlki titrləşmə sərf olunan həcmdən) az əlavə olunur. Qarışığı kolbada 2 dəqiqə qaynadırıq və qaynatmaya ara vermədən üzərinə 2-3 damcı metilen göyü məhlulu əlavə edirik. Sonra büretdən 2-3 damlalarla tədqiq olunan məhlul əlavə edirik, o vaxta qədər ki, göy rəng qırmızı və ya narıncı rəngə çevrilməyib.

Tədqiq olunan şərab və ya konyakda invert şəkərin (x) miqdarı, 100 sm³-da qramla aşağıdakı düsturla tapırıq:

$$x = \frac{T \cdot 100 \cdot A}{V}$$

burada: T – Felinq I və Felinq II qarışığının titri;

A – durulaşdırma əmsalı;

V – titrləşməyə sərf olunan tədqiq edilən məhlul, sm³.

Ləvazimat və avadanlıqlar:

- 1) 50 sm³ tutumlu pipet;
- 2) 100 sm³ tutumlu ölçü kolbası;
- 3) 5 sm³ tutumlu pipet;
- 4) Su hamamı;

- 5) Termometr;
- 6) NaOH məhlulu üçün pipet;
- 7) Bertran və həcmi metodlar üçün qablar.

7. Ekspres üsulla polisaxaridlərin təyini

İşin girişi: Üsul şərəbdən polisaxaridlərin etil spirti ilə çökdürülməsinə əsaslanmışdır.

Reaktivlər:

- 1) 60%-li etil spirti;
- 2) 50%-li fenol;
- 3) Qatı H₂SO₄.

Cihazlar: FEK-57M elektrofotokalorimetri.

İşin gedişi: 50 sm³ şərəba 150 sm³ etil spirti (96 h.%-li, 1:3 nisbətində) əlavə edərək möhkəm qarışdırırıq. Bu zaman alınmış çöküntü kolbanın dibinə çökdükdən sonra üst maye çöküntüdən ayrılır və çöküntülü maye (50 sm³-a qədər) çalxalanaraq süzgəci olan Büxner kolbasına keçirilərək ikiqat kağız süzgəc və üst qatda neylon materialı olan süzgəcdən keçiririk. Kolbadan mayeni nasos vasitəsilə sorurlar. Kolbanın üzərindəki qıfda neylon süzgəc üzərində qalmış çöküntü 3 hissə 25 sm³ 60 h.%-li etil spirti ilə yuyaraq neylon süzgəclə birlikdə 100 sm³ qaynar destillə su əlavə edərək kolbaya keçiririk. Mayeni soyuduruq və oradan 10 sm³ məhlul götürüb 100 sm³ tutumlu ölçü kolbasında həcmi destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırırıq. Alınmış mayedən pipetlə 2 sm³ götürüb sınaq şüşəsinə keçiririk və üzərinə 0,05 sm³ 50% sulu fenol və 5 sm³ qatı H₂SO₄ əlavə edərək çalxalayırıq. 30 dəqiqədən sonra sınaq şüşəsində əmələ gələn rəngin intensivliyi FEK-57 kalorimetrində 5№-li işıq süzgəcində (yaşıl) 490 nm dalğa uzunluğunda ölçülür. Yoxlama nümunəsi kimi sınaq şüşəsinə 2 sm³ destillə suyu, fenol və turşu əlavə edirik. Polisaxaridlərin miqdarını aşağıdakı düsturla hesablayırıq:

$$X = E \cdot 0,85 \cdot 1000$$

burada: x - polisaxaridlərin miqdarı, mq/sm³;

E – məhlulun optiki sixliği;

1000 – keçid əmsalı.

Qeyd: Əgər süfrə şərablarında polisaxaridlərin miqdarı 200 mq/sm³-dan və tünd şərablarda 150 mq/sm³-dan artıq olmazsa, şərablar 6 ay ərzində bulantılara qarşı davamlı olur.

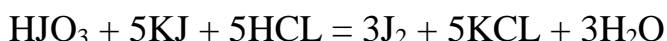
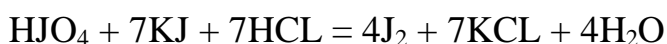
8. Yod turşu metodu ilə qliserinin təyini

İşin prinsipi: Yod turşusunun tətbiqi onun spirt qrupları ardıcıl karbon atomlarında yerləşən çoxatomlu spirtlərlə reaksiyaya girmək xüsusiyyətinə əsaslanır.

Qliserinin oksidləşmə reaksiyası aşağıdakı bərabərlikdə ifadə olunur.



Oksidləşən qliserin miqdarı baxımdan iki molekul formaldehid və bir molekul qarışqa turşusu əmələ gətirir. Analiz qliserinin oksidləşməsinə və oksidləşdiricinin artığının güclü turşu iştirakı ilə yodometrik təyininə əsaslanır. Bu halda yod turşusu və yodat turşularının cəmi təyin olunur.



Ayrılan yod nişastanın iştirakı ilə 0,1 N hiposulfitlə titrləşdiririk. Qliserinin oksidləşməsinə sərf olunan yod turşusunun miqdarı nəzarət və təcrübə variantları arasındakı fərqə əsasən müəyyən olunur.

Sınaq aparmaq üçün aşağıdakı məhlullardan istifadə edirik.

Yod turşu məhlulu: 1 litr məhlula 5,3 q KJO₄ (Kalium metiyodit) və 40 sm³ 10%-li sulfat turşusu götürürük. Əvvəlcə duzu turşuda həll edirik, sonra məhlulun həcmi destillə edilmiş su ilə 1 litrə çatdırırıq. Məhlulun narıncı rəngli şüşədən hazırlanan qabda, günəş şüasından qorunan şəraitdə saxlanması tövsiyə edirik:

10%-li kalium yodit məhlulu;

10%-li sulfat turşusu məhlulu;

0,1 N (daha yaxşısı 0,05) hiposulfit məhlulu.

İşin gedişi: Tədqiq olunan materialın elə miqdarı seçilməlidir ki, onda olan qliserinin miqdarı 0,4 q həddini keçməsin. Bunun üçün tərkibində 8% qliserin olması güman edilən ağ süfrə şərabından 10 sm³ götürülür, 100 sm³ tutumlu ölçü kolbasına keçiririk və destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırırıq.

Sonra ondan pipetka ilə 25 sm³ götürərək 0,5 litrlik düz dibli geniş boğazlı kolbaya keçiririk. Götürülən nümunəyə 15 sm³ yod turşusu əlavə edirik və qarışdırdıqdan sonra 10 dəqiqə saxlayırıq. Sonra oksidləşən məhlula 10 sm³ 10 %-li kalium yodit məhlulu, 10 sm³ 10%-li sulfat turşusu məhlulu əlavə edirik və kolbanın divarları destillə edilmiş su ilə yuyuruq. Ayrılan yod dərhal nişasta iştirakı ilə 0,1 N hiposulfit məhlulu ilə tam rəngsizləşməyə qədər titrlənir ki, bu isə adətən bir damladan sonra baş verir. Buna paralel şəkildə kor işçi nümunə ilə təcrübə qoyulur. Yalnız burada şərabın yerinə 25 sm³ destillə edilmiş su götürürük. İki paralel təcrübələr arasındakı fərq 0,05 sm³-u keçməməlidir.

Hesabatı. Reaksiyaya görə 1 sm³ 0,1N hiposulfit məhlulu 0,0023024 q qliserinə uyğun gəlir. Qliserinin molekul kütləsi 92,08 qramdır.

$$\frac{92,8}{4} = 2,3024q - 1 \text{ litrdə}$$

1 sm³-də isə - 0,00230249 q olur.

Hesabatı aşağıdakı formulla aparırıq:

$$\frac{(a-b)k \cdot 0,0023024 \cdot 100 \cdot 10}{25} = (a-b)k \cdot 0,0023024 \cdot 40 = (a-b)k \cdot 0,921\%$$

burada, a və b – kor və işçi nümunənin titrlənməsinə sərf olunan 0,1 N hiposulfit məhlulunun miqdarı sm³-la;

K – faktiki sərf olunan hiposulfitin həcmi ciddi olaraq 0,1N məhlulunun həcminə çatdıran düzəliş əmsəlidir.

9. Sərbəst sulfid anhidridinin miqdarının təyini

İşin prinsipi: Bu metod sulfid anhidridinin yodla oksidləşməsinə əsaslanır.

Reaktivlər:

- 1) 0,02N yod məhlulu;
- 2) 1N KON məhlulu;
- 3) 1%-li nişasta məhlulu;
- 4) Xüsusi çəkisi 1,11 olan sulfat turşusu məhlulu (10 sm³ qatı sulfat turşusu 100 sm³-luq ölçü kolbasına tökülür və destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır).
- 5) Turş barium sulfat məhlulu (20-25 q barium xlorid 100 sm³-luq suda həll edilir və üzərinə 20-30 sm³ sulfat turşusu əlavə edilib qarışdırılır).

İşin gedişi: Tutumu 250 sm³ olan konusvari kolbaya 50 sm³ şərab, konyak yaxud konyak spirti tökürük (açıq butulkadan tökürük, konyak spirti və ya konyak üçün 100 sm³ su əlavə edirik). Üzərinə 10 sm³ sulfat turşusu 1 sm³ trilon B, 1 sm³ indiqator kimi nişasta əlavə etməklə 0,02 N yod məhlulu ilə titrləşdiririk. Titrleşmənin qurtarmasını 15 saniyəyə qədər itməyən göy-bənövşəyi rəngin yaranması ilə bilmək olur.

Qırmızı və güclü rənglənmiş şərablarda titrləşmədən əvvəl 50 sm³ barium sulfatı əlavə edirik.

Hesabatı. Sulfid turşusunun yodla oksidləşməsi reaksiyasından



Məlum olur ki, 1 sm³ 0,02N yod məhluluna 0,64 sm³ sulfat turşusu uyğundur. Onda,

$$N = 0,64 \cdot a \cdot 20 = 12,8 \cdot a \text{ mq/dm}^3$$

burada, 0,64 – 1 sm³ 0,012 N yod məhluluna uyğun olan sulfid anhidridinin miqdarı;

a – sulfid anhidridini titrləşdirməyə sərf olunan 0,002 N yod məhlulunun miqdarı, sm³;

20 – 1 litrə keçirmək üçün əmsal.

10. Ümumi sulfid anhidridinin miqdarının təyini

Həcmi 250 sm³ olan kolbaya 25 sm³ natrium (kalium) hidroksidin normal məhlulu tökərək üzərinə 1 sm³ trilon B məhlulu və pipet ilə 50 sm³ şərab əlavə edirik. Natrium (kalium) hidroksid məhlulu götürülərkən pipetin ucu məhlulun daxilinə endirilməlidir. Qarışıqı tam qarışdırdıqdan sonra 15 dəqiqə sakit saxlayaraq kolbanın üstünə şüşə örtük qoyur və sonra kolbaya 15 sm³ H₂SO₄ tökərək həmin dəqiqə nişasta indiqratorunun iştirakı ilə 0,02 N yod məhlulu ilə titrləyirik. Mayədə göy-bənövşəyi çalarlar əmələ gəldikdə titrləmə qurtarmış sayılır. Qırmızı və ya tünd rəngli şərablara titrləmədən qabaq 50 sm³ barium sulfat məhlulu əlavə edirik.

Hesabat. Şərabın tərkibində ümumi sulfid turşusunun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablayırıq:

$$A = 0,64 \cdot a \cdot 20 = 12,8 \cdot a \text{ mq/dm}^3$$

burada: 0,64 – 1 sm³ 0,02H yod məhluluna uyğun sulfid turşusunun miqdarı, mq;

a - sulfid turşusunun ümumi miqdarının titrlənməsinə sərf olunan 0,02H yod məhlulunun miqdarı, sm³;

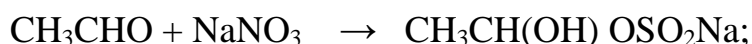
20 - 1 litrə çevirmə əmsalidir.

11. Aldehidlər. Yodometrik metodla şərabda aldehidlərin təyini

İşin prinsipi: Bu metod, aldehidlərin bisulfitlə uçucu olmayan kompleks birləşmələr əmələ gətirməsinə əsaslanır.

Bisulfitin artıq miqdarı yodla oksidləşdirilir və bundan sonra aldehid sulfid birləşməsi qələvi ilə parçalanır.

Alınan sulfid anhidridi 0,01 N yod məhlulu ilə titrləşdiririk.



Bir molekul sulfid turşusu 2 atom yodla ekvivalentdir. Uyğun olaraq qram – ekvivalent yod $\frac{1}{2}$ qram – ekvivalent sirkə aldehydınə uyğundur. Belə olduqda 22 q və 1 sm³ 0,01 N yod məhlulu 0,22 mq sirkə aldehydınə uyğun olur.

Lazım olan reaktivlər:

1) 1%-li bisufit məhlulu. Kalium metabisulfidən istifadə olunması əlverişlidir K₂S₂O₅;

2) 0,1N NaOH məhlulu;

3) Bufer məhlulu pH = 7,0 (3,3q turş kalium fosfat duzu KH₂PO₄ və 4,5 q trilon B destillə suda həll edilir və həcmi 1 litrə çatdırılır);

4) Bufer məhlulu pH = 9,0 (25 q turş natrium bor və 25 ml normal sulfat turşusu destillə suda həll edilir və həcmi ölçü kolbasında 1 litrə çatdırılır);

5) Xlorid turşusunun 1:1 məhlulu;

6) 1%-li fenolftalein məhlulu 60-80 həcmi % etil spirtində;

7) Qələvi borat məhlulu (60 q borat turşusu və 80 q natrium hidroksid destillə edilmiş suda həll edilir və həcmi 1 litrə çatdırılır);

8) 1%-li nişasta məhlulu;

9) 0,1N yod məhlulu;

10) 0,01N hiposulfid məhlulu;

11) 0,01N yod məhlulu (titrləşməyə).

Cihazın qurulması. Həcmi 200-250 sm³ olan qovucu kolba soyuducu ilə birləşdirilir (ştativ bərkidilərək).

Soyuducunun digər ucu qəbuledici qoymaq üçün istifadə olunur. Qəbuledici kolba kimi üzərində 50 sm³-lik nişan xətti olan 200-250 sm³ tutuma malik konusvari kolbadan istifadə etmək məqsədəuyğundur.

İşin gedişi: Həcmi 200-250 sm³ olan qovucu kolbaya pipet vasitəsilə 25 sm³ şərab tökürük və üzərinə fenolftalein indikatorunun iştirakı ilə zəif qələvi mühit yaranan qədər 0,1N NaOH məhlulu əlavə edirik. Sonra üzərinə 20 sm³ PH=9,0 bufer məhlulu əlavə edib, qaynamanın ölü nöqtəsinə qədər qızdırırıq. Qəbuledici kolba su hamamında yerləşdirilməklə içərisinə 5 sm³ 1%-li təzə hazırlanmış bisulfid məhlulu

və 20 sm³ PH=7,0 bufer məhlulu əlavə edirik. Soyuducunun ucu qəbuledicidə olan məhlula batmalıdır. Qovma əməliyyatı qəbuledicidə 50 sm³ məhlul alınana qədər davam etdirilir. Sonra qovma dayandırılır. Soyuducunun ucu və soyuducu az miqdarda destillə edilmiş su ilə yuyulur. Qovma cəmi 25 dəqiqə davam edir.

Sonra destilyatın üzərinə 5 sm³ HCL məhlulu əlavə olunur və bisulfitin artıq miqdarı 0,1 N yod məhlulu ilə, reaksiyanın sonuna yaxın isə 1 sm³ 1%-li nişastanın iştirakı ilə zəif mavi rəng yaranana qədər 0,01 N yod məhlulu (bu zaman sərf olunan yod hesabata daxil edilmir) ilə titrləyirik.

Mavi rəng itənə qədər 1 damcı (çox yox) 0,01 N hiposulfit məhlulunu əlavə edirik. Sonra qələvi borat məhlulunu 1%-li fenol-ftalein indikatorunun 1-2 damlasının iştirakı ilə çəhrayı rəng əmələ gələnə qədər (artıq olmasına yol vermədən) əlavə edirik. Ayrılan bisulfiti həmin an 0,01 N yod məhlulu ilə yenidən mavi rəng yaranana qədər titrləyirik. Hesabatı. Aldehidlərin miqdarını aşağıdakı düsturla hesablayırıq.

$$X = \frac{0,22 \cdot a \cdot 1000}{25} = 8,8 \cdot a \text{ mq/sm}^3$$

burada: 0,22 – 1 sm³ 0,01 N yod məhluluna uyğun gələn sirkə aldehidinin miqdarı;

a – titirləşməyə sərf olunan 0,01 N yod məhlulunun sm³-la dəqiq miqdarı;

25 – analiz üçün götürülmüş şərabın miqdarı, sm³;

1000 – 1 l şərabə çevirmə əmsalı.

12. Fenol maddələrinin ümumi miqdarının təyini

İşin prinsipi: Üsul Folin-Cokaltea reaktivinin tətbiq edilməsinə əsaslanmışdır. Reaktiv H₃PW₁₂O₄₀ və H₃PMO₁₂O₄₀ qarışığından ibarət olub, fenolların oksidləşməsində uyğun oksidlərə qədər W₈O₂₃ və Mo₈O₂₃ reduksiya olunur. Əmələ gələn mavi rəng λ=700 nm-də maksimum udulma qabiliyyətinə malik olub, fenol maddələrinin miqdarına mütanasibdir.

Reaktivlər:

1. Folin-Cokalteu reaktivi. Reaktivi hazırlamaq üçün 100 q natrium volframati və 25 q natrium molibdatı 700 sm³ destillə suyunda həll edərək üzərinə 50 sm³ H₃PO₄ və 100 sm³ qatı HCl əlavə edib, əks soyuducuda qaynadılma temperaturuna çatdırmaqla 10 saat müddətində qaynadırıq. Sonra üzərinə 150 q litium sulfat və bir neçə damcı brom əlavə edərək soyuducu olmadan artıq miqdar bromu kənar etmək məqsədilə 15 dəqiqə qaynadırıq (brom əvəzinə 30%-li H₂O₂ məhlulundan da istifadə etmək olar). Qarışıq soyudularaq həcmi destillə suyu ilə bir litrə çatdırılır və ağzı cilalı şüşə qablarda saxlanır.

2. 20%-li Na₂CO₃ məhlulu;

3. Qatılığı 0,03 mq/sm³ pH=3,2 olan standart tanin məhlulu.

Məhlulu hazırlamaq üçün 3 q tanin 100 sm³ 100-li sulu spirt məhlulunda həll edirik.

Kalibr əyrisinin qurulması. Nəticələri litrdə mq-la ifadə etmək məqsədilə kalibr əyrisi qururuq.

100 sm³-luk ölçü kolbalarına 1; 2; 10; 25 ml standart tanin məhlulu (pH=3,2) tökərək üzərinə 1 sm³ folin – Çokalteu məhlulu və 10 sm³ 20%-li Na₂CO₃ məhlulu əlavə edərək həcmi destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırırıq. 30 dəqiqədən sonra kolbaların daxilindəki mayələrin rənglərinin intensivliyi FEK-56 markalı foto-elektro kalorimetrdə 9 nömrəli işıq süzgəcində 10 sm³ Küvetdə (qırmızı işıq süzgəcində) ölçürük.

İşin gedişi: Qırmızı şərəblər üçün 100 sm³-lik ölçü kolbasına ardıcıl olaraq 1 sm³ qabaqcadan 5 dəfə su ilə durulaşdırılmış şərab, 1 sm³ folin – Çokalteu reaktivi və 10 sm³ 20%-li Na₂CO₃ məhlulu əlavə edərək həcmi destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırırıq. 30 dəqiqə keçdikdən sonra məhlulun rənginin intensivliyini ölçürük. Ağ şərəblərdə fenol maddələrinin miqdarını yuxarıda göstərilən üsulla təyin edirik, lakin bu halda şərab su ilə durulaşdırılmır.

Hesabat: Kalibr əyrisində ümumi fenolların miqdarını mq/dm³-la, uyğun alınmış müəyyən optiki sıxlığa əsasən təyin edirik. Alınmış ölçü vahidini mq/dm³-a çevirmək üçün onu ağ şərəblər üçün 105, qırmızı şərəblər üçün isə 5x105 dəfə artırırıq.

13. Şərabda amin azotun miqdarının təyini

İşin prinsipi: Formalinlə titrlənmə reaksiyasının mahiyyəti ondan ibarətdir ki, amin qrupları formaldehidlə qarşılıqlı təsirdə olaraq metilen törəmələri əmələ gətirir. Bu zaman amin qruplarının təsiri yox olaraq amin turşularının dissosiasiyasının turşuluq dərəcəsi aşağı enir.

Reaksiyanın sona qədər getməsini təmin etmək üçün formalinin qələvidə miqdarını müəyyən maksimuma çatdırmaq lazım gəlir. Bunun üçün qələvi ilə pH=9,0-9,1 olana qədər titrlənmə aparılır. Yalnız bu halda məhlulda olan amin turşuların 97,5%-ə qədərini təyin etmək mümkün olur.

Avadanlıqlar:

- 1) Patensiometr – LP-58 yaxud LPU-0,1;
- 2) İki büretli ştativ və maqnit qarışdırıcısı;
- 3) Elektrodlar – şüşə və kalomel.

Məhlullar:

- 1) 0,5N natrium hidroksid məhlulu;
- 2) 0,1N natrium hidroksid məhlulu (titrlənmiş);
- 3) 33%-li formalin məhlulu (neytrallaşdırma 0,1N qələvi məhlulu ilə fenolftalein indikatorundan istifadə etməklə cəhrayı rəng əmələ gələnə qədər aparılır).

İşin gedişi: Böyük elektrodlarla işləyərkən 40 sm³ və kiçik elektrodlarla işləyərkən isə 20 sm³ tədqiq olunan şərab (şirə) kiçik stəkana tökülür, pH-6,8-ə çatana qədər fasiləsiz qarışdırılmaqla 0,5 N qələvi məhlulu ilə titrlənərək neytrallaşdırılır. Sonra 25 sm³ formalin əlavə olunaraq fasiləsiz olaraq qarışdırılmaqla 0,1 N qələvi məhlulu ilə pH-9,1-ə çatana qədər titrlənir. Nümunənin titrlənməsinə sərf olan qələvinin miqdarı qeyd olunur.

Hesabat: Amin azotun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$A = a \cdot K_s \cdot 1,4 \cdot 25 \text{ mq/dm}^3$$

burada: A – amin azotun miqdarı, mq/dm³-lə;

a – titrlənməyə gedən 0,1N qələvi məhlulunun miqdarı, sm³;

1 sm³ - 0,1 N qələvi məhlulu 1,4 mq azota uyğundur;

25 - bir litr şərabda amin azotunun miqdarının hesablanma əmsalı (əgər təhlil üçün 40 sm³ götürülürsə).

2.3. Tədqiqat nəticələrinin riyazi-statistik üsulla işlənməsi

1. Şərabda zülalın %-lə miqdarı 5 paralel təhlildə aparılmış və aşağıdakı nəticə alınmışdır (ədəbiyyat mənbələrinə görə göstərici 18,0% olur). [62, 63]

$$X_1 = 19,3; \quad X_2 = 19,5; \quad X_3 = 19,4 \quad X_4 = 19,8; \quad X_5 = 19,6$$

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{19,3+19,5+19,4+19,8+19,6}{5} = 19,52$$

Hər nümunənin tədqiqindən alınan qiymətin orta qiymətdən kənarlaşmasını ($X_i - \bar{X}$) hesablayıb cədvəl şəklində yazaq.

Nö-si	Zülalın miqdarı, %-lə	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1.	19,3	-0,22	0,0484
2.	19,5	-0,02	0,0004
3.	19,4	-0,12	0,0144
4.	19,8	0,28	0,0784
5.	19,6	0,08	0,0064
6.	$\sum x = 97,6$		$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 0,1480$

Dispersiyanı tapırıq:

$$D(x) = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{0,1480}{4} = 0,0370$$

Orta kvadratik kənarlaşma tapılır:

$$\delta = \sqrt{D(x)} = \sqrt{0,0370} = 0,1924$$

Variasiya əmsalını tapaq:

$$V = \frac{\delta \cdot 100}{X} = \frac{0,1924 \cdot 100}{19,52} = \frac{19,24}{19,52} = 0,9857 \approx 0,99$$

Orta kvadratik xətanı tapıq:

$$M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \pm \frac{0,1924}{\sqrt{5}} = \frac{0,1924}{2,236} = 0,0860$$

Xətanın faizini tapıq:

$$m\% = \frac{m}{X} \cdot 100 = \frac{0,086}{19,52} \cdot 100 = \frac{8,6}{19,52} = 0,44\%$$

Aparılan hesablamaların düzgünlüyünü yoxlamaq üçün kənarlaşmanın etibarlılıq xətasını tapıq:

$$E_x = \pm tn \cdot m = 2,571 \cdot 0,086 = 0,2211 \approx 0,22$$

Kənarlaşmanın bu göstəricisinə əsasən orta nəticənin intervalı tapılır:

$$\bar{X} + E_x = 19,52 + 0,22 = 19,74$$

$$\bar{X} - E_x = 19,52 - 0,22 = 19,32$$

Deməli, zülallar faizlə miqdarı 19,32%-dən 19,74% arasında tərəddüd edir.

Nisbi xətanı hesablayaq:

$$\Delta X = \frac{E}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{0,2211 \cdot 100}{19,52} = \frac{22,11}{19,52} = 1,1326 = 1,1$$

Deməli, nisbi xəta 1,1%-ə bərabərdir, bu isə aparılan tədqiqatın və hesablamaların düzgünlüyünü sübut edir.

2. Aldehidlərin şərabda %-lə miqdarı 5 paralel təhlildə aparılmış və aşağıdakı rəqəmlər alınmışdır. Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən aldehidlərin miqdarı 66%-dir.

$$X_1 = 63,4; \quad X_2 = 64,1; \quad X_3 = 65,3 \quad X_4 = 65,5; \quad X_5 = 63,119,6$$

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{63,4 + 64,1 + 65,3 + 65,5 + 63,1}{5} = \frac{321,4}{5} = 64,28$$

Hər nümunənin tədqiqindən alınan qiymətin orta qiymətdən kənarlaşmasını ($X_i - \bar{X}$) hesablayıb cədvəl şəklində yazaq.

№-si	Aldehidlərin, %-lə	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1.	63,40	-1,12	1,2544
2.	64,10	-0,18	0,0324
3.	65,30	1,02	1,0404
4.	65,50	1,22	1,4884
5.	63,10	-1,18	1,3924
6.	$\sum x = 321,4$		$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 5,2080$

$$D(x) = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{5,2080}{5-1} = \frac{5,2080}{4} = 1,302$$

$$\delta = \sqrt{D(x)} = \sqrt{1,302} = 1,1410$$

$$V = \frac{\delta \cdot 100}{\bar{X}} = \frac{1,141 \cdot 100}{64,28} = \frac{114,1}{64,28} = 1,775$$

$$M = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \pm \frac{1,141}{\sqrt{5}} = \frac{1,141}{2,236} = 0,5103 = 0,51$$

$$m\% = \frac{m}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{0,51}{64,28} \cdot 100 = \frac{51}{64,28} = 0,79$$

$$E_x = \pm tn \cdot m = 2,571 \cdot 0,51 = 1,31121 \approx 1,31$$

$$\bar{X} + E_x = 64,28 + 1,31 = 65,59$$

$$\bar{X} - E_x = 64,28 - 1,31 = 62,97$$

Deməli, şərabın tərkibində olan aldehidlərin miqdarı 62,97%-lə 65,59% arasında tərəddüd edir.

$$\Delta X = \frac{E}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{1,31 \cdot 100}{64,28} = \frac{131}{64,28} = 2,0379 \approx 2,04$$

Nisbi xəta 2,04%-ə bərabərdir, bu isə aparılan tədqiqatın və hesablamaların düzgünlüyünü sübut edir.

Aparılmış hesablamaların nəticələri cədvəl şəklində tərtib edək.

Göstəricilər, %-lə	Orta qiymət, \bar{X}	Orta hesabi qiymətin səhvi, m	Göstəricinin aşağı həddi, $\bar{X} - E$	Göstəricinin yuxarı həddi, $\bar{X} + E$	Nisbi xəta, ΔX
Zülallar	19,52	0,0860	19,32	19,74	1,1
Aldehidlər	64,28	0,51	62,97	65,59	2,04

III FƏSİL. ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

3.1. Kəmsşirin desert şərabları istehsalının səmərəli texnologiyasının əsaslandırılması

Kəmsşirin desert şərablar xüsusi şərablar qrupuna daxil olmaqla onların istehsalında şirə və ya əzinti natamam qıçqırdılmaqla tərkibinə spirt-rektifikat daxil edilərək, hazırlanacaq şərabın spirt və şəkər göstəricilərinə görə kondisiyası təmin olunur.

Tədqiqatlarımızın məqsədi respublikamızda Aliqote, Bayan-Şirə və Rkasiteli üzüm sortlarından istifadə olunmaqla kəmsşirin desert şərablarının hazırlanması olmuşdur.

Üzümün şəkərliyi ən azı 18% olmaqla şərab materiallarının hazırlanması üçün aşağıdakı nisbətdə üzüm sortlarının qarışdırılması qəbul olunmuşdur:

Birinci variant üzrə: Bayan-Şirə - 50% + Rkasiteli – 50%;

İkinci variant üzrə: Aliqote üzüm sortu 50% + Rkasiteli – 50%.

Bu göstərilmiş nisbətlərdə alınmış əzintinin şirədə saxlanılma rejiminin səmərəli sxemini seçmək tədqiqat işinin bir fraqmenti olmaqla burada biz bir neçə saxlanılma rejimini sınaqdan keçirmişik. Bu məqsədlə yuxarıda göstərilən nisbətlərdə alınmış əzinti sulfitleşdirilir (50 mq/dm^3) 18 və 24 saat müddətlərində şirə əzinti ilə birlikdə tutumlarda saxlanılmaqla tərkiblərinə hər bir variantlarda 0,02% hesabı ilə tərkibinə Polikanestsin Q20X ferment preparatı daxil edilmişdir. Bundan sonra əzinti preslənib, alınmış şirə fraksiyaları hər bir variant üzrə azacıq qıçqırdılaraq spirtləşdirilmişdir. Hazırlanmış şərabların tərkibində tündlük 13,0-14,5%h., şəkərliyi 7-9% təşkil etmişdir. Alınmış şərab materialları çöküntüdən ayrıldıqdan sonra 2 qr/dm^3 hesabı ilə 20%-li bentonit suspenziyası ilə yapışqanlaşdırılmışdır. Qeyd etmək istəyirik ki, şərab materialları yapışqandan ehtiyatla ayrıldıqdan sonra biz bütün variantlar üzrə şərab materiallarını laboratoriya şəraitində Komovski nasosu vasitəsilə süzgəcləmişik. Digər bir variantda kəmsşirin şərab materialı üçün götürdüyümüz əzinti tərkibinə SO_2 və ferment preparatı daxil edilməklə termiki emala məruz

olunaraq 45°C-yə qızdırılaraq 12 saat saxlanıldıqdan sonra preslənilmişdir. Sonrakı əməliyyatlar əvvəl göstərdiyimiz ardıcıl əməliyyatlarda olduğu kimi aparılmışdır.

Alınmış kəməşirin desert şərab materiallarının bütün variantlar üzrə nümunələri ikinci fəslin 2.2. bölməsi əsasında kimyəvi və fiziki-kimyəvi xarakterizəsi üçün tədqiqat metodlarına məruz olunmuşdur.

Aldığımız nəticələr 3.2.1. sayılı cədvəlinə göstərilir.

Cədvəl 3.2.1-dən gördüyümüz kimi, kəməşirin desert şərablar istehsalında istifadə etdiyimiz variantlar üzrə hazırlanmış şərab materiallarının tərkibində kimyəvi komponentlər istifadə edilən emal texnologiyasından asılı olaraq dəyişir və müəyyən olunur ki, fermentativ emal şərabların tərkibinə müsbət təsir göstərməklə onların tərkibində ekstrakt, qiserin kimi keyfiyyət göstəricilərin yüksək olduğunu sübut edir. Qeyd etmək istəyirik ki, fermentasiya yolu ilə hazırlanmış şərab materiallarının dequstasiyada orqanoleptiki göstəriciləri də sınaq nümunələrinə nisbətən yüksək olmuşdur.

Beləliklə, apardığım tədqiqatlar sübut edir ki, kəməşirin desert şərablar istehsalında Polikanestsin Q20X ferment preparatının istifadə olunması məqsədə uyğundur.

3.2. Təkmilləşdirilmiş texnologiya əsasında kəməşirin desert şərabları alınmasının aparat-texnoloji sxemi

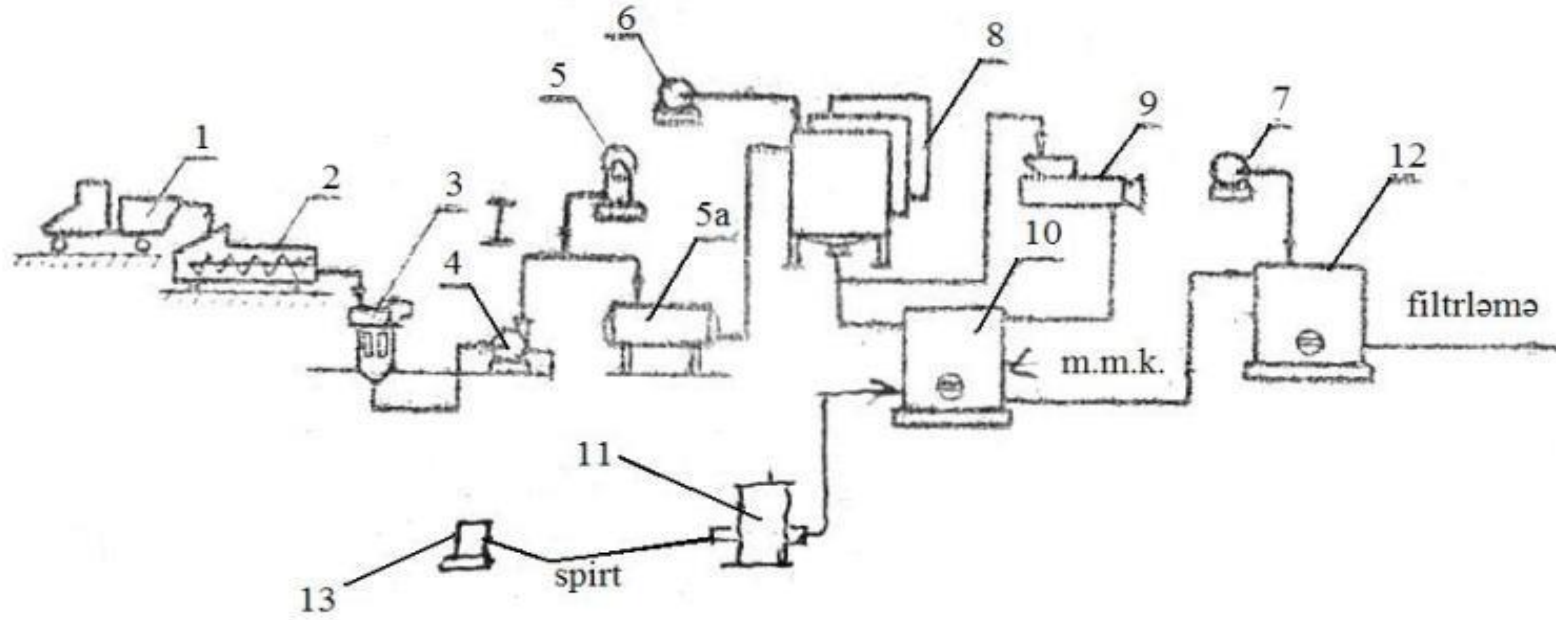
Yerinə yetirdiyimiz tədqiqatlar nəticəsində biz ağ kəməşirin desert şərabların istehsalını təkmilləşdirməklə bu tip şərabların alınmasının aparat-texnoloji sxemi işlənmişdir (şəkil 3.2.1.). Emalın axın xəttində aparılmasını nəzərdə tuturuq.

Ağ kəmsirin desert şərab materiallarının kimyəvi və fiziki-kimyəvi xarakterizəsi

Şərab materiallarının hazırlanma variantları	Spirt, %h	Şəkər, 100 ml-də qramlarla	Titrləşən turşuluq, q/dm ³	Ekstrakt, q/dm ³	Ümumi fenol maddələri, mq/dm ³	pH	Aldehidlər, mq/dm ³	Zülal, mq/dm ³	Amin azotu, mq/dm ³	Polisaxaridlər, q/dm ³	Qliserin, q/dm ³	Rəng parlaqlığı, y %	Dequstasiya qiyməti, ballar
1. Sınaq (fermentsiz 12 saat, Aliqote + Rkasiteli)	13,1	7,1	6,9	21,8	401	3,4	50,0	16,0	280	0,7	5,1	58,0	7,7
2. Sınaq (fermentsiz, Bayan-Şirə + Rkasiteli, 12 s. saxlanma)	13,3	7,3	6,3	21,9	412	3,3	40,0	53,0	284	1,8	5,3	56,0	7,6
3. Sınaq (fermentsiz, Aliqote + Rkasiteli, 24 s. saxlanma)	13,0	7,2	6,5	21,7	519	3,5	44,0	61,0	296	2,1	5,5	54,0	7,5
4. Sınaq (fermentsiz, Bayan-Şirə + Rkasiteli, 24 s. saxlanma)	13,1	8,0	6,2	28,9	524	3,5	45,0	63,0	301	2,2	5,6	53,2	7,6
5. Təcrübə (fermentlə, Bayan-Şirə + Rkasiteli, 12 s. saxlanma)	13,4	7,9	6,0	39,9	805	3,4	43,0	51,0	313	1,0	6,5	45,0	7,8

Cədvəl 3.2.1-in ardı

6. Təcrübə (fermentlə, Bayan-Şirə + Rkasiteli, 24 s. saxlanma)	13,5	8,1	6,1	40,1	965	3,6	44,5	59,0	329	0,9	7,0	44,7	7,9
7. Təcrübə (fermentlə, Aliqote + Rkasiteli, 12 s. saxlanma)	13,7	7,9	6,6	40,3	880	3,5	41,0	60,0	331	0,8	6,9	43,8	7,7
8. Təcrübə (fermentlə, Aliqote + Rkasiteli, 24 s. saxlanma)	13,6	7,5	6,3	41,0	979	3,7	46,0	65,0	349	1,0	7,3	42,9	8,0
9.Əzintinin fermentlə siyasi və termiki emalı	13,8	7,0	6,2	40,9	995	3,3	49,0	62,0	361	0,7	7,4	43,9	7,9



Şəkil 3.2.2. Kəməşirin desert şərabların hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 – üzüm konteyneri; | 8 - əzinti üçün tutum; |
| 2 – qidalayıcı bunker; | 9 – pres; |
| 3 - əzici-daraqayırıcı; | 10 – şirə üçün rezervuar; |
| 4 - əzinti nasosu; | 11 – spirt dozalayıcısı; |
| 5 – sulfitodozator; | 12 – yapışqanlaşdırma tutumu; |
| 6 – ferment preparatları dozalayıcısı; | 13 – nasos. |
| 7 – yapışqan maddə dozalayıcısı; | |

Bu texnoloji sxem üzrə xammal olan üzüm konteynerlər vasitəsilə daşınaraq (1) orta nümunəsindən şəkərliyi, turşuluğu və sort uyğunluğu müəyyən olunduqdan sonra axın xəttinin tərkibindəki qidalayıcı bunkerə boşaldılır (2) və sonra şlek vasitəsilə əzici-daraqayırıcıya ötürülür (3). Burada daraqlardan ayrılmış puçal əzinti nasosu vasitəsilə (4) axında $50 \text{ m}^3/\text{dm}^3$ hesabı ilə kükürləşdirilir və sonra fermentasiya olunmaqla sonra şirənin əzintidə saxlanması üçün tutumlara yerləşdirilir (8). Texnoloji sxemə müvafiq şirə əzintidə saxlanılma müddəti başa çatdıqdan sonra preslənir (9) və alınmış bütün şirə fraksiyaları təmiz rezervuarlara köçürülməklə (10) tərkibinə 2-3% mədəni maya kulturası əlavə olunmaqla azacıq qıçqırdılır və sonra spirt dozalayıcı qurğu vasitəsilə (11) spirtləşdirməklə nasoslar vasitəsilə (13) alınmış şərab materialı yapışqanlaşdırılması üçün dozalayıcı vasitəsilə (7) rezervuarlara (12) köçürülərək bentonit suspenziyası ilə durulaşdırılır.

Bundan sonra hazır şərab materialı filtrləməyə və saxlanılmaya göndərilir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Aparılmış tədqiqatlar əsasında kəmşirin desert şərabların istehsalının çoxlu sayda texnoloji sxemləri müqayisəli surətdə xarakterizəsi verilmişdir.

2. Mikroşərabçılıq şəraitində aparılmış tədqiqatlar əsasında şərabların hazırlanmasında istifadə edilən ferment preparatlarının tətbiqinin şərabların keyfiyyət göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir.

3. Şərabların tərkibində onun formalaşmasını təmin edən komponentlər və keyfiyyətinə təsir göstərən amillər öyrənilmişdir.

4. Aparılmış analitik tədqiqatlar nəticəsində işimizdə Bayan-Şirə və Rkasiteli üzüm sortlarının istifadə edilməsi məqsədəuyğun sayılır.

5. Kəmşirin desert şərabların istehsalında apardığımız araşdırmalar əsasında onların təkmilləşdirilmiş texnologiyası işlənmişdir.

6. Müəyyən olunmuşdur ki, təklif edilən sxem üzrə şərabların hazırlanması onların yüksək bioloji davamlılığını və keyfiyyət göstəricisini təmin edir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Абзианидзе Д.А. Усовершенствование технологии производства белых полусладких вин на основе мембранных процессов. Автореферат диссертации представленной на соискание усеной степени канд.техн.наук, Ялта, 1983, 29 с.
2. Ананченкова Г.М., Ежов В.Н. Количественное определение олигосахаридов в винах. Методические рекомендации по современным методом анализа и эксперимента. Сборник №3, Ялта, 1980, с.20-22.
3. Беридзе Г.И. Натуральные полусладкие вина Грузии. НТО пищевой промышленности СССР, Тбилиси, 1959, с.21-23.
4. Валуйко Г.Г. Виноградные вина. Москва, Пищевая промышленность, 1978, -256 с.
5. Гаджиев Д.М., Абрамов Ш.А., Нефедов М.П. Новый метод приготовления белых десертных вин. Садоводство, виноградарство и виноделие СССР, 1966, №1, с.37-39.
6. Гержигов В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь, Таврида, 2002, 260 с.
7. Датунашвили Е.Н., Ежов В.Н., Воробьева Е.В., Гагимов Н.К., Авижение В.Ю., Алекнавичюте Р.К. Стабилизация вин с помощью ферментативной обработки. Виноделие и виноградарства СССР. 1976, №2, с.14-17.
8. Ежов В.Н. Исследование полисахаридов винограда и вина в формировании коллоидных помутнений. Диссертация на соискание ученой степени канд. Биол.наук, Кишинев, 1976, -122 с.
9. Ермачкова Л.Т. Обоснование оптимальных параметров хранения полусладких вин, полученных методом аэробно-анаэробного сбраживания. Вопросы биохимии винограда и вина. Пищевая промышленности, Москва, 1976, с.354-361.
10. Ермачкова Л.Т. Разработка технологии натуральных полусладких и полусухих вин с повышенной биологической стабильностью. Автореферат

диссертации, представленной на соискание ученой степени канд.техн.наук, Тбилиси, 1977, 26 с.

11. S.X.Nəsənova, N.K.Rəhimov, V.İ.Osmanov. Şərabın kimyasından. Praktikum. Kirovabad, 1982, 88 s.

12. Кишковский З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1984, -504 с.

13. Кошев Л.А. Производства полусладких вин в потоке. Вопросы биохимии виноделия. Пищепромиздат, Москва, 1961, с.79-83.

14. Мамедов Ф.Ю. О производстве сладких вин с наименьшей крепостью. Виноделие и виноградарство СССР, 1961, №4, с.17.

15. Методы технологического и микробиологического контроля в виноделии. Под ред.Г.Г.Валуйко, М., Пищевая промышленность, 1980, 142 с.

16. Мехузла Н.Н. Совершенствование технологии производства природно-полусладких вин в условиях Российской Федерации. Автореферат канд.дисс., Москва, 2011, 26 с.

17. Мехузла Н.Н., Щербаков С.С., Семенова М.В., Сеницын А.П. Ферментные препараты отечественного производства для получения природно-полусладких вин. Виноградарство и виноделие. 2010, №4, с.10-11.

18. Патент РФ №2334791\Способ производства полусладкого вина. Мехузла Н.Н., Щербаков С.С.

19. Михайлов С.К., Скурихин И.М., Голышева Т.Н. Характеристика цвета плодово-ягодных вин по трихроматической системе. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1975, №6, с.25-26.

20. Мустяцэ Г.Ф. Разработка рациональных способов производства столовых вин с остаточным сахаром. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва, 1988, 23 с.

21. Справочник по виноделию. Под ред.проф.Валуйко, Москва, Агропромиздат, 1985, 350 с.

22. Гезалов Ф.Ф., Исмаилов Х.С., Рагимов Н.К., Бабаева С.А. Биохимические особенности винограда при производстве десертных вин с применением ферментных препаратов. АзНИИИТЭИ, Информационный листок, Гянджа, №80, 1992, 3 с.

23. Искендеров И.В., Рагимов Н.К. Оптимальные технологические режимы приготовления натуральных полусладких вин в условиях Азербайджанской ССР. АзНИИИТЭИ. Информационный листок, Баку, 1982, 2 с.

24. Огородник С.Т., Ступакова Р.К. Определение глицерина в винах. «Виноделие и виноградарство СССР», 1981, №4, с.24.

25. Огородник С.Т., Каракозова Е.В., Шольц Е.П. Баланс веществ экстракта марочных белых столовых вин. «Виноделие и виноградарство СССР», 1981, №6, с.38-40.

26. Охременко Н.С. Мускат белый игристый. «Виноделие и виноградарство СССР», 1946, №1, с.17-21.

27. Охременко Н.С. Опыты увяливания винограда в сушильной камере при изготовлении десертных вин. «Бюллетень научно-технической информации ВНИИВиВ», 1957, №2, с.14-20.

28. Охременко Н.С., Кураксина Н.И. Технология приготовления полусладких вин. «Всесобзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач», Крымиздат, 1961, с.71.

29. Околелов И.Н., Малека Ф.Х. Кислородный режим созревания десертных вин. «Виноделия и виноградарство СССР», 1969, №3, с.25-27.

30. Павленко Н.М. Изучение белков винограда и условий их гидролиза протеазами грибов. Диссертация на соискание ученой степени канд., техн., наук, Ялта, 1969, с.138.

31. Павлов Д. Некоторые основные положения при созревании десертных вин (на болгарском языке). «Лозарство и винарство», 1961, 10, №3, с.20-32.

32. Панахов Т.М. Разработка новой технологии приготовления мадеры. Диссертация на соискание ученой степени канд., техн., наук. Ялта, 1982, с.164.

33. Парагульков О.Д. Использование газохроматографического метода анализа при исследовании ароматических веществ вин. Автореферат диссертации, представленной на соискание ученой степени канд.,техн.,наук, Москва, 1970, с.50.
34. Щольц Е.П., Пономарев В.Ф. Технология переработки винограда. Москва, ВО «Агропромиздат», 1990, 462 с.
35. Датунашвили Е.Н. Влияние пектолитических ферментных препаратов на качество продуктов переработки винограда. ЦИНТИпищепром. М., 1967, 28 с.
36. Датунашвили Е.Н., Павленко Н.М., Стасий Н.А., Лапшина Г.В. Об эффективности внедрения ферментов в первичном виноделии. Научно-техническая информация. Винодельческая промышленность. ЦНИИТЭИ пищепром, 1970, вып.7, 5-7.
37. Микеладзе Г.Г. Основы применения пектолитических ферментных препаратов в производстве плодово-ягодных соков и безалкогольных напитков. Автореферат докторской дисс., Москва, 1969, 60 с.
38. Зинченко В.И. Влияние цитолитического ферментного препарата на коллоиды суслу. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1970, №11, с.27.
39. Рагимов Н.К. Оптимизация технологических режимов приготовления и стабилизации столовых и крепких вин с применением ферментных препаратов в условиях Азербайджанской ССР. Автореферат канд.дисс.Тбилиси, 1979, - 21 с.
40. Ежов В.Н. Исследование полисахаридов винограда и вина и их роли в формировании коллоидных помутнений. Автореферат канд.,дисс., Кишинев, 1977, 22 с.
41. Рчеулишвили В.И. Разработка режимов стабилизации красных столовых вин против коллоидных помутнений. Автореферат канд.,дисс.,Ялта, 1985, 19 с.

42. Исмаилов Х.С. Разработка усовершенствованной технологии производства белых десертных полусладких вин. Автореферат канд.,дисс., Ялта, 1985, 26 с.

43. Рагимов Н.К., Искендеров И.В. Оптимальные технологические режимы приготовления натуральных полусладких вин в условиях Азербайджанской ССР. АзНИИТИ, Информационный листок, №12, 1982, 2 с.

44. Гезалов Ф.Ф., Исмаилов Х.С., Рагимов Н.К., Бабаева С.Г. Биохимические особенности винограда при производстве десертных полусладких вин с применением ферментных препаратов. Информационный листок. АзНИИТИ, 1992, №80, 3 с.

45. Агеева Н.М., Гугучкина Т.И., Ажогина В.А., Гребешова Р.И., Виноградова Г.Л., Гапоненко В.В. Применение ферментных препаратов в виноделии для увеличения выхода сусла. Известия Вузов. Пищевая технология выпуск 5-6, 1995, 2 с.

46. Волчок А.А. Новые мультферментные комплексы для деструкции полисахаридов плодового сырья в условиях винодельческого производства. Автореферат канд.,дисс., Москва, 2016, 20 с.

47. Рагимов Н.К. Применение ферментных препаратов для приготовления вин в Азербайджане. Виноделие и виноградарство СССР. Москва, 1979, №1, 2 с.

48. Рагимов Н.К., Искендеров И.В., Набиев А.А. Влияние ферментных препаратов на качество и стабильность крепленых вин. ГрузНИИПП Материалы межреспубликанской научно-технической конференции, Тбилиси, 1985, 2 с.

49. Рагимов Н.К., Кязимова И.Г. Усовершенствование технологии производства красных столовых вин на основе использования ферментативного катализа. Министерство Образования и науки Украины. Национальный Университет пищевых технологии Украины. Материалы международной научно-практической интернет конференции, Киев, 2016, 2 с.

50. Наниташвили Т.С. Технологические основы применения пектолитических и протеолитических ферментных препаратов в виноделии. Автореферат докторской дисс., Тбилиси, 1972, 63 с.

51. Кишковский З.Н., Сахарова Т.А., Коссобудская Н.С., Мехузла Н.А., Моисеенко Д.А. Об использовании пектолитических ферментных препаратов в первичном виноделии. Виноделие и виноградарство СССР, 1966, №2, с.19-23.

52. Нурмамедов И.Н., Нилов В.И., Датунашвили Е.Н. Влияние различных факторов на ход гидролиза виноградного пектина. Труды ВНИИВиВ «Магарац», 1967, т.15, с.98-101.

53. Нурмамедов И.Н. Характеристика пектинов винограда и применение пектолитических ферментных препаратов в виноделии. Автореферат канд. дисс., Одесса, 1968, 25 с.

54. Лапскер З.И. Изучение пектина винограда как специфического субстрата для ферментных препаратов, используемых в виноделии. Автореферат канд. дисс., Кишинев, 1975, 23 с.

55. Тихонова Н.П., Плацында В.А., Горбунова В.В. Изменение биохимического состава вин под влиянием ферментно-тепловой обработки. В сб. Ферменты грибов и их применение в народном хозяйстве. Кишинев, «Штиинца», 1975, с.55-60.

56. Алекнавичюте Р.К., Авижение В.Ю., Глемжа А.А., Датунашвили Е.Н., Павленко Н.М., Гаина Б.С., Рагимов Н.К. Сорбционная иммобилизация β -глюкоказы и изучение возможностей гидролиза нейтральных полисахаридов. Тезисы всесоюзного совещания, Вильнюс, 1975, с.139-140.

57. Гаина Б.С. Разработка приемов стабилизации соков и вин на основе иммобилизованных кислых протеиназ. Автореферат канд. дисс., Ялта, 1977, 20 с.

58. Rəhimov N.K., Musayev N.X., Qurbanova A.A. Şərabın texnologiyası və ekspertizası”, Bakı, “İqtisad Universiteti”, 2013, 384 s.

59. Kazımova İ.H., Rəhimov N.K. Kəmşirin desert şərablarının istehsalının ferment prepratlarının tətbiqi əsasında təkmilləşdirilmə və şərabların keyfiyyətinə təsir göstərən amillərin öyrənilməsi. Azərbaycan Texnologiya Universiteti "Elmi xəbərlər" məcmuəsi, Gəncə, №21, 2016, 7 s.

60. Fətəliyev H.K. Şərabçılıqdan praktikum. Dərs vəsaiti, Bakı, 2012, s.327.

61. Исмаилов Х.С., Панахов У.М. О перспективах производства десертных полусладких вин из прессовых фракции сусла. Тезисы докладов респуб.научн.-техн.конф.молодых ученых и специалистов по ускорению создания и усвоения новой техники и технологии. Тбилиси, 1987, с.371-372.

62. Методические указания к математической обработке результатов товароведных исследований по дисциплине «Теоретические основы товароведения». Составитель А.Неверов, Москва, Изд-во РЭА им.Г.В.Плеханова, 2000, 36 с.

63. Кошкарова Т.Е. Основы научных исследований. Учебно-методическое пособие. Изд-во ВСГТУ, Улан-Уде, 2007, 111 с.

64. Герасимов М.А. Технология вина. М.: Пищевая промышленность. 1978, 356 с.

АННОТАЦИЯ

В результате проведенных исследований в диссертационной работе предлагается усовершенствованная технология производства полусладких десертных вин на основе использования ферментных препаратов нового поколения, которая сможет обеспечить высокое качества продукта и его длительную биологическую стабильность.

Показано, что на накопление в белых десертных полусладких винах соединений, ответственных за их полноту и гармоничность важную роль играют использование ферментных препаратов.

SUMMARY

As a result by us researches in dissertation work the improved technology of production is offered dessert wiens on thebasis of the enzymic preparations of new generation, that will be able to provide high quality of product and his biological stability. It is shown that on an accumulation in white wines of connections accountable for their pleinitude and harmoniousness an important role is played the use of enzymic preparations.