

HASİL FƏTƏLİYEV

ŞƏRABÇILIQDAN PRAKTİKUM

DƏRS VƏSAİTİ



BAKI - 2012

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin ____2012-ci il tarixli ____ sayılı əmri ilə dərs vəsaiti kimi təsdiq edilmiş və qrif verilmişdir.

Elmi redaktor: Azərbaycan Respublikasının əməkdar müəllimi, kənd təsərrüfatı üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Solmaz Xəlil qızı Həsənova

Rəy verənlər: Kimya elmləri doktoru, professor
Elman Məhəmməd oğlu Mövsümov

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Məzahir Məcid oğlu Cavadov

H.K.Fətəliyev Şərabçılıqdan praktikum. Dərs vəsaiti, Bakı, 2012, ____ səh.

Dərs vəsaitində fiziki-kimyəvi, mikrobioloji və orqanoleptik təhlil metodları şərh olunmuş həmçinin istifadə olunan qab, avadanlıq və cihazlara dair ümumi məlumatlar verilmişdir. Şirə və şərabın tərkibinə daxil olan komponentlərin - şəkərlər, spirtlər, turşular, fenol maddələri, azotlu maddələr, mineral maddələrin və s. təhlil metodları şərh olunmuşdur. Mikrobioloji tədqiqat metodları, şərab mayaları və onların təmiz məhlullarının alınması, şərabın xəstəlikləri və onun tədqiqi üsulları, praktiki əhəmiyyət kəsb edən digər məsələlər geniş izahını tapmışdır. Məhsul, tərkib komponentləri həmçinin ilkin və ikinci şərabçılıq prosesində aparılan hesabatlara göstərilməklə, rexnokimyəvi və mikrobioloji laboratoriyaların və istehsal prosesinə nəzarətin təşkili, laboratoriyaya və işçilərinə dair təlimatlar açıqlanmışdır.

Vəsait “Şərabçılıq və qıvcırma istehsalının texnologiyası” ixtisasında təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Ondan həmçinin magistr və doktorantlar, elmi işçilər, istehsalat nümayəndələri də istifadə edə bilərlər.

Ön söz

2012-2020-ci illərdə üzümçülük və şarabçılığın inkişafını nəzərdə tutan Dövlət Proqramının qəbulu ilə ölkəmizdə bu sahənin inkişafında yeni mərhələ başlanmışdır. Həmin Dövlət sənədindən irəli gələn ən mühüm nəticələrdən biri şarabçılığın elmi əsaslarla inkişafına nail olunmasıdır. Bu isə mütəxəssislər və elmi kadrlar hazırlığı olmadan mümkün deyildir. İndi müstəqil dövlətimizdə və onun yeganə ali aqrar təhsil müəssisəsi olan Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində (ADAU) sahəyə dair bütün pillələr üzrə (bakalavriat, magistratura, doktorantura) mütəxəssis və elmi kadrlar hazırlığı aparılmaqdadır.

Şarabçılıq və qızcırma istehsalının texnologiyası ixtisası üzrə universitetin “Qida məhsulları mühəndisliyi və ekspertiza” kafedrasının əməkdaşları tərəfindən son bir neçə ildə iri həcmli “Alkoqollu içkilərin texnologiyası” “Şərabın texnologiyası” dərsləkləri, “Tünd alkoqollu içkilər”, “Qida məhsulları mühəndisliyinin hesabatları” adlı dərslər vəsaitləri işlənilib hazırlanmış və nəşr etdirilmişdir. Bu kitablar sahəyə dair əsasən nəzəri biliklər verməklə, laborator-təcrübi dərslərlə bağlı məsələləri tam əhatə etmir. Bu bilgilər isə xammal, hazır məhsul və köməkçi materiallara, həmçinin də istehsal prosesinə texnokimyəvi və mikrobioloji nəzarətin təşkili və elmi əsaslarla qurulması üçün kifayət etmir. Yaranmış şərait belə bir praktikumun işlənilib hazırlanmasını zəruri etmişdir.

Vəsait giriş hissədən və beş fəsildən ibarətdir. Girişdə qida təhlükəsizliyi ilə bağlı şarabçılıq elmi qarşısında müasir nəzarət sisteminin yaradılması ilə əlaqədar duran məsələlərə diqqət yetirilməklə, dünyada qəbul olunan daha mükəmməl nəzarət sisteminədən söhbət açılır.

Birinci fəsildə təhlillərin aparılmasında istifadə olunan qab, avadanlıq, cihazlar və s. haqqında məlumatlar verilir. Burada həmçinin kimyəvi analizlərdə aparılan əsas əməliyyatlar və titr məhlullarının hazırlanma qaydaları verilmişdir.

İkinci fəsil şirə, şarab və digər məhsulların fiziki-kimyəvi təhlil üsulları və onların yerinə yetirilməsi metodlarından bəhs

edir. Fəsil ən sadə üsullardan başlayaraq mürəkkəb sistemlərin müasir analiz metodu olan xromotaqrafiya ilə başa çatır.

Üçüncü fəsil məhsulun və köməkçi materialların mikrobioloji analiz üsullarına həsr olunmuşdur. Bu bölmədə tədris və istehsalat üçün əhəmiyyət daşıyan məsələlər, o cümlədən mikrobioloji avadanlıqların analiz üçün hazırlanması, analizlərin aparılma texnikası, preparatlar hazırlanması, təmiz maya məhlullarının alınması və istifadə qaydaları, steril mühitə səpin aparılması, hüceyrələrin sayılması, şerabların xəstəliyi və onun törədicilərinin tədqiqi və s. məsələlər öz əksini tapmışdır.

Dördüncü fəsil məhsulların orqanoleptik təhlilinə, onun aparılma qaydalarına və qiymətləndirmə sistemlərinə həsr olunmuşdur. Burada eyni zamanda dequstasiya qədəhləri, inkişaf etmiş şerabçılıq ölkələrində qəbul edilmiş qiymətləndirmə sistemləri, somolye və s. məsələlər verilmişdir.

Beşinci fəsildə məhsul hesablamaları, material balansı, üzümün emalı və şerab hazırlığı prosesində aparılan bir sıra sənədləşmələr, həmçinin şerabın, konyakın, şampanın kupajı və s. məsələlər və hesabatlar şərh olunmuşdur.

Kitabın ərsəyə gəlməsində ADAU-nun “Qida məhsulları mühəndisliyi və ekspertiza” kafedrasında uzun illər toplanmış materiallar, Moskva Texnologiya Universitetinin “Şerabçılığın texnologiyası” kafedrasında aspirantura illərində və Krım vilayətinin şerab zavodlarında təcrübə prosesində qazanılmış bilik və vərdişlər əsaslı rol oynamışdır. Vaxtilə tövsiyə və məsləhətlərindən bəhrələndiyim müəllimlərim prof. Z.N.Kişkovski, dosentlər T.A.Saxarova, D.A.Moiseenko və İ.N.Nurməmmədovun işıqlı xatirələri qarşısında baş əyir və onlara Allahdan rəhmət diləyirəm!

Kitabda yol verilən qüsurlar və çatışmazlıqlara görə oxucudan üzr istəyir və onları göstərənlərə əvvəlcədən öz minnətdarlığımı bildirirəm.

Müəllif

Giriş

Qida təhlükəsizliyi ilə əlaqədar nəzarət sisteminin modernləşdirilməsi və təkmilləşdirilməsi dünyanın diqqətində duran məsələlərdəndir. Bununla əlaqədar işlənib hazırlanan “Təhlükələrin və Böhran Nəzarət Nöqtələrinin Təhlili” sistemi (XACCP - rus, HACCP - latın dillərində) müasir dünyada rəğbətlə qarşılanan daha mütərəqqi və tətbiqi ilbəl genişlənən nəzarət sistemlərindəndir. Bu nəzarət qaydaları ilk dəfə ABŞ Milli Aeronavtika və Kosmonavtika İdarəsi (NASA) tərəfindən keçən əsrin 60-cı illərində işlənmişdir. Məqsəd qida məhsullarında toksinlər yaranma ehtimalını istisna edən və qida zəhərlənmələrini aradan qaldıran sistem yaradılması olmuşdur.

Sonralar BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı təşkilatı və Beynəlxalq Sağlamlıq Təşkilatı bu sistemi digər BMT üzv ölkələri üçün təkliflər kimi qəbul etdilər. Bu iki Beynəlxalq Təşkilat tərəfindən yaradılan “Kodeks Alimentarius” (“Qida məəcəlləsi”) Komissiyası bu gün HACCP sisteminin bütün dünyada qəbul edilən əsas tələblərini işləyib hazırladı.

Ümumdünya Ticarət Təşkilatının yaradılması ilə HACCP sisteminə diqqət artırıldı. Ölkəmizin bu təşkilata üzv qəbul olunmaq istəyi isə bizim üçün HACCP sistemini əhəmiyyətli mövqeyə çıxardı.

1990-cı ildən hal-hazırədək ABŞ nəinki ölkə daxilində, həm də özünün ticarət tərəfdaşları olan dövlətlərdə HACCP sisteminin tələblərini tətbiq etməkdədir. Bunun nəticəsidir ki, indi HACCP sistemi ABŞ-la yanaşı dünyanın inkişaf etmiş bütün ölkələrində də tətbiq olunur.

Azərbaycanın Avropa Birliyi (AB) ilə əməkdaşlığının inkişafı və ölkə qanunvericiliyinin AB norma və qaydalarına uyğunlaşdırılmasında HACCP sisteminin tətbiqi hərəkətverici qüvvələrdən ola bilər. Bu baxımdan bizim də qarşımızda bu məsələlərin öyrənilməsi və geniş təbliği, dünyada qəbul edilən mövcud və yeni analiz metodlarının mənimsənilməsi və onun tədrisdə və istehsalatda geniş tətbiqinə nail olunması kimi vəzifələr durmaqdadır.

Xammalın, hazır məhsulun və yarımfabrikatların keyfiyyəti

və aparılan texnoloji proseslərin üzərində dəqiq nəzarət aparılmasının təşkili bu vəzifələrin həllində mühüm mərhələdir. Belə nəzarət isə analiz metodlarını mənimsəmədən və onlardan səmərəli istifadə etmədən mümkün deyildir. Texnoloji vəzifələrin müvəffəqiyyətli həllində mövcud analiz metodlarının durmadan təkmilləşdirilməsi, yeni analiz metodlarının yaradılması və tətbiqi önəmli yer tutur. Bunları nəzərə alan Beynəlxalq Üzümçülük və Şərabçılıq Təşkilatı vahid analiz metodlarının və analizatorların işlənilməsinə xüsusi diqqət yetirməkdədir.

Kimyəvi və biokimyəvi analiz metodlarının inkişafı ilə yanaşı şərabların analiz metodları da daim təkmilləşdirilməkdə və inkişaf etdirilməkdədir. Artıq bir sıra müasir analiz metodları şərabçılıq elmi tədqiqatlarında özünə əsaslı şəkildə yer tapmışdır. Belə ki, bu sahənin müasir tədqiqatlarını spektrofotometriya, pol-yaroqrafiya, gel-filtrasiya, elektroforez, xromatoqrafiya analiz metodları (kağız, zərif qat, qaz maye xromatoqrafiyası) olmadan təsəvvür etmək olmur.

Müasir şərabçılıq yalnız bir istiqamətli analiz metodları əsasında mülahizələr irəli sürür. İndi fiziki-kimyəvi, mikrobioloji təhlillərdən və orqanoleptik qiymətləndirmədən keçən şərablar bazarlarda yer tuta bilər. Bütün bunlar bizim şirə və şərablar haqqında təsəvvürlərimizi daha da genişləndirir, tərkib göstəricilərinə görə ayrı-ayrı tiplər haqqında fikir yürütməyimizə imkan verir. Əgər 30-40 il əvvəl şərabların tərkibində müxtəlif siniflərə aid edilən 360 kimyəvi birləşmə aşkar edilirdisə, indi bu göstərici 450-yə yaxındır. Şərab istehlakçıları tərəfindən məhsulun keyfiyyətinə yüksək tələblər qoyulur. Xüsusilə də hazırkı dövrdə saxtalaşdırılmış və genetik dəyişikliyə məruz qoyulmuş məhsullar istehsalının günbəgün artırıldığı şəraitdə bu məsələ xüsusi aktuallığı ilə seçilir. Göründüyü kimi keyfiyyət çatışmazlıqlarının aradan qaldırılması və şərabçılığın gələcək inkişafının təmin edilməsində xammalın, şərab materiallarının və hazır məhsulun həmçinin köməkçi materialların keyfiyyətinə texnokimyəvi, mikrobioloji və orqanoleptik üsullarla nəzarətin təşkili vacibdir.

BİRİNCİ FƏSİL

ÜMUMİ HISSƏ

1.1. Fiziki-kimyəvi təhlillərdə istifadə olunan qab, avadanlıq və cihazlar

1.1.1. Qablar və xırda avadanlıqlar

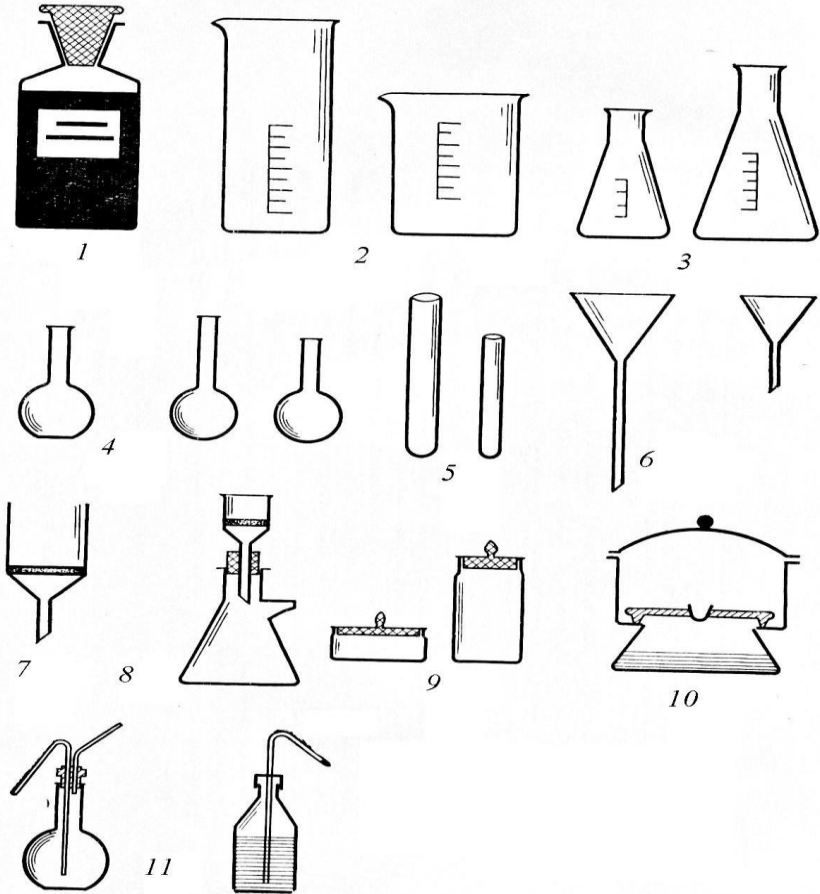
Şərabçılıq laboratoriyalarında materialına, istifadə məqsədinə, formasına və s. görə bir-birindən fərqlənən qablardan və xırda *avadanlıqlardan* istifadə olunur. Onların bəzi nümunələri təqdim olunur (şəkil 1.1, 1.2, 1.3).

Ölçülü qablar. Ölçülü qablar mayenin həcmi ölçməyə xidmət edir. Dəqiq təyin etmək üçün ölçülü kolba, büretka, pipetka təqribi üçün isə ölçülü silindr və menzurkadan istifadə olunur.

Pipetkalar orta hissəsi genişlənməmiş 0,5 - 200 ml tutumlu – bölgüsüz və silindr şəkilli 1-25 ml tutumlu - bölgülərlə olmaqla qruplaşdırılır. Kiçik həcmi ölçmək üçün isə 0,1 və 0,2 tutumlu mikropipetkalardan istifadə olunur (şəkil 1.4).

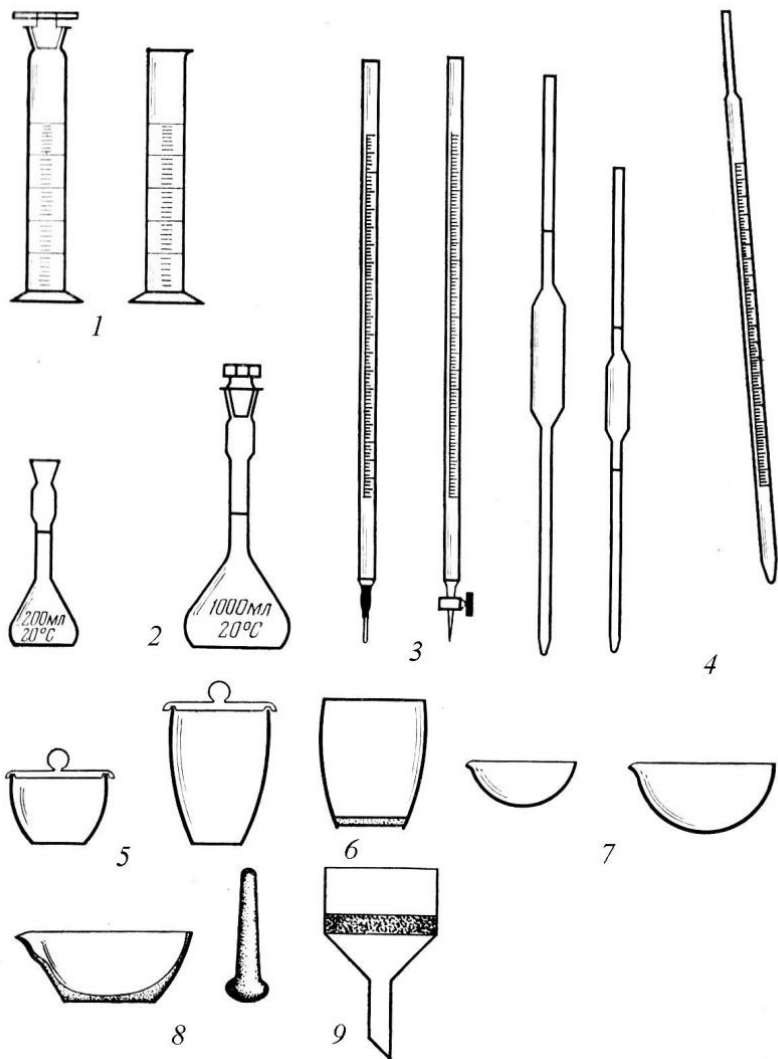
Büretkalar 10-200 ml tutumlu uzun silindrşəkilli bölgülərə ayrılmış, kran yaxud digər bağlayıcılarla təchiz olunan qablardır. İri bölgülər hər ml-dən, xırda adətən 0,1 ml-dən bir növbələşir. Az həcmdə məhsullarla işlədikdə 1-5ml tutumlu 0,01 ml bölgülü mikropipetkalardan istifadə olunur. Hesabat dəqiqiliyi 0,005 ml-ə qədərdir (şəkil 1.5, 1.6).

Ölçülü slindirlər və menzurkalar özlərini qalın şüşəli üzərində bölgüləri olan qablar kimi göstərir. Slindirlər 5-200 ml, menzurkalar 50-100 ml tutuma malik olurlar. Dəqiq ölçmələr üçün olmayıb, əsasən hansısa köməkçi materialların ölçülməsində istifadə edilir. Ölçülü kolbalar müxtəlif tutumlu olub, onlarla müqayisədə xeyli dəqiqlik təmin edir (şəkil 1.7).



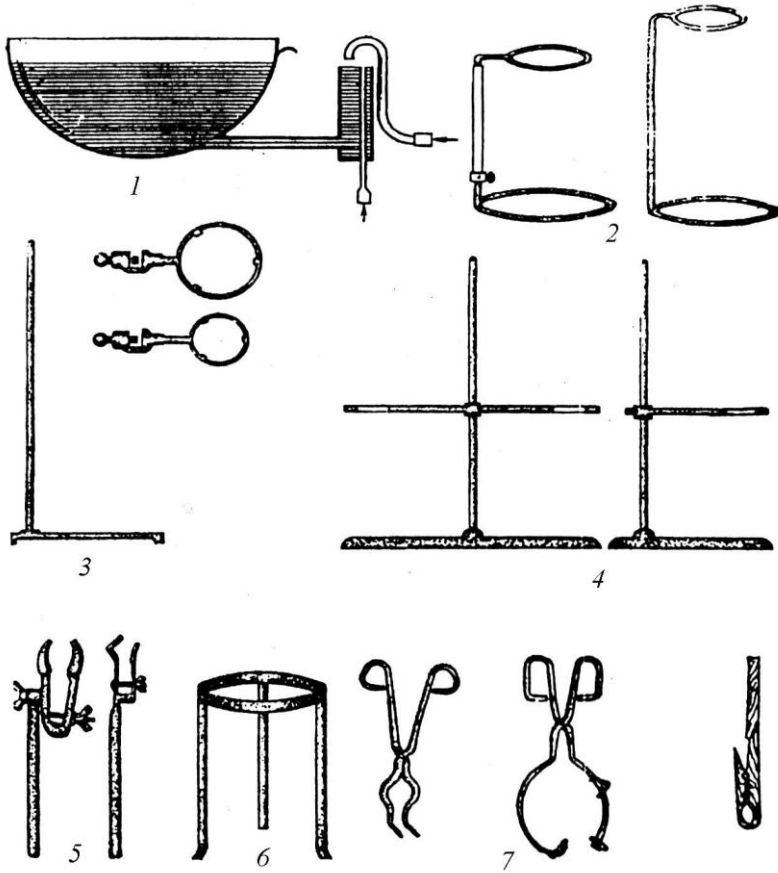
Şəkil 1.1. Şüşə qablar

- 1- Flakon; 2- stəkanlar; 3- Erlenmeyer kolbaları; 4- enli dibli kolbalar; 5- sınaq şüşələri; 6- qıflar; 7- şüşə filtrli qıf; 8- qıf Bunzen kolbası ilə; 9- bükslər; 10- ekstraktor; 11- yuyucular

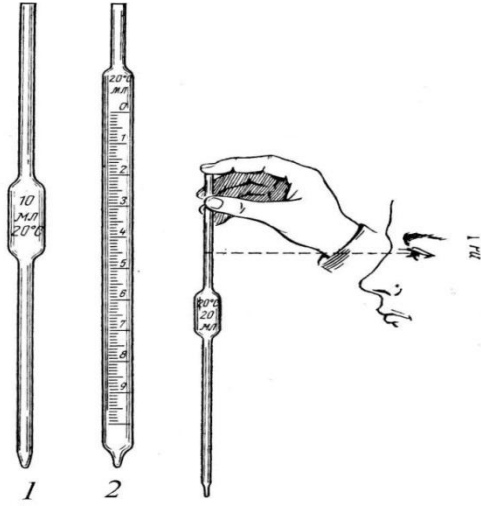


Şəkil 1.2. Şüşə və farfor qablar

1-Ölçülü slindirlər; 2- ölçülü kolbalar; 3- büretkalar;
 4- pipetkalar; 5- qapaqlı farfor kasalar; 6- məsaməli filtrlə
 tigel (oda davamlı qab); 7- qovucu kasa; 8- həvəngdəstə
 ilə kasa; 9- bixner qığı

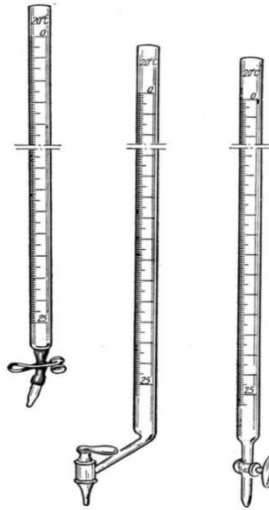


Şəkil 1.3. Xırda laboratoriya avadanlıqları
 1-su hamamı; 2-kolbalar üçün altlıqlar; 3-4-həlqəli ştativlər;
 5-ştativ üçün tutqaclar; 6-sacayaq; 7-kasa, sınaq şüşəsi və tigel
 tutqacları

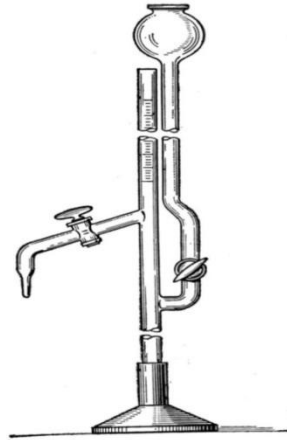


Şekil 1.4. Pipetkalar

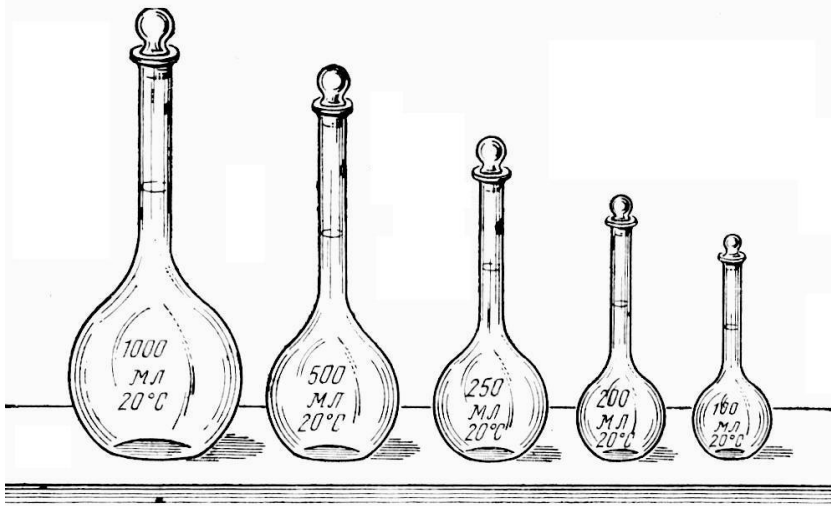
1-0,5-200 ml tutumlu ortası genişlenmiş (bölgsüz);
2- 1-25 ml tutumlu slindr şekilli (adətən bölgülü)



Şekil 1.5 . Büretkalar



Şekil 1.6. Mikrobüretka



Şəkil 1.7. Ölçülü kolbalar

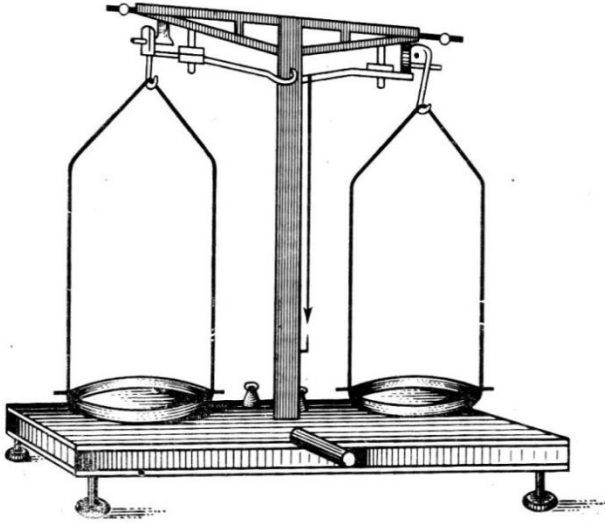
1.1.2. Tərəzilər

Tərəzilər miqdarı analizdə tətbiq olunan əsas alətlərdəndir. Laboratoriya şəraitində çəkilmənin aparılma dəqiqliyindən asılı olaraq, çox vaxt üç tərəzi tipindən istifadə olunur:

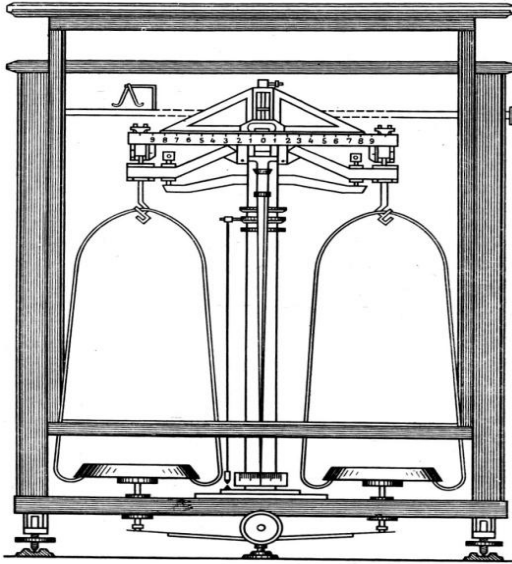
1. Kəbud çəkilmə üçün – kasalı (qrama qədər dəqiqliklə);
2. Dəqiq çəkilmə üçün – texniki (10 mq-a qədər dəqiqliklə);
3. Analitik – adi (0,1 – 0,2 mq-a qədər dəqiqliklə);

Bütün tərəzilər, xüsusilə də texniki və analitik tərəzilər (şəkil 1.8, 1.9) silkələnmədən, çirklənmədən və metala təsir edən isti buğdan qorunmalıdır.

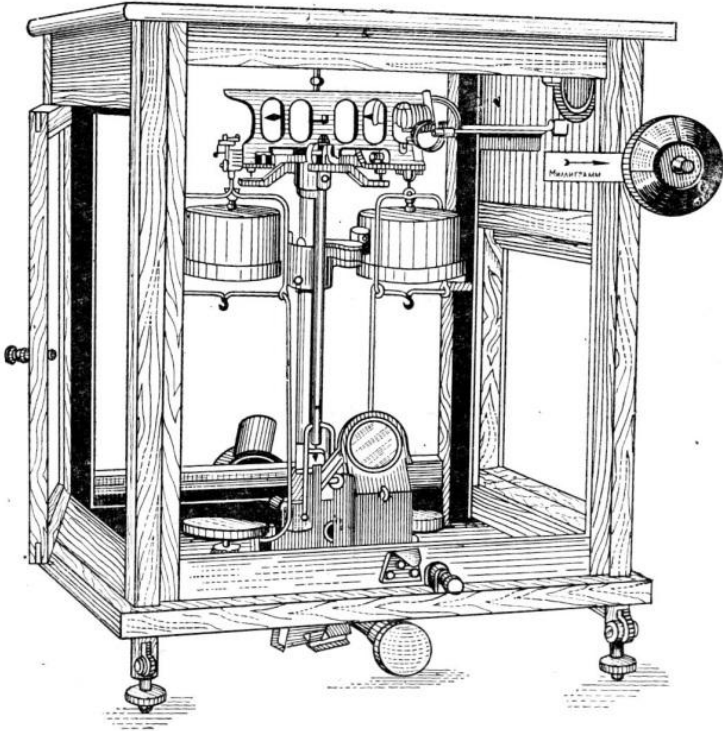
Hər tərəzi tipi özünün girlərinə və çəki daşlarına malik olur. Onlar xüsusi futliyada saxlanır və pinsetlə təchiz olunur. Girləri əllə götürməyə yol verilmir. Çəkilməni sürətləndirmək üçün dempferli tərəzilərdən istifadə edilir (şəkil 1.10). Onun əsas xüsusiyyəti koromislə və oxun silkənməsini tez dayandıra bilən qurğuya malik olmasıdır.



Şəkil 1.8. Texniki tərəzi



Şəkil 1.9. Analitik tərəzi



Şəkil 1.10. Dempferli tərəzi

1.1.3. Refraktometrlər

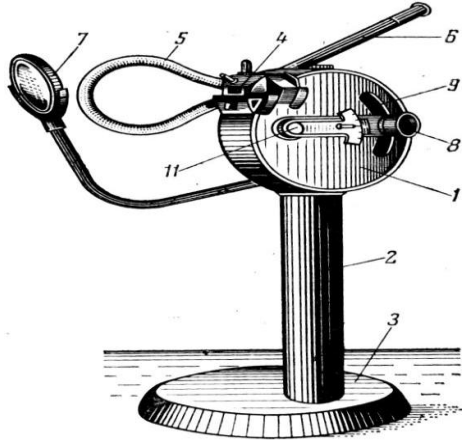
Refraktometrik metod tədqiq olunan maddənin sınıma əmsalının təyininə əsaslanır. Şüa bir mühitdən digərinə keçdikdə öz istiqamətini dəyişir – sınır.

Bu üsulun həyata keçirilməsi üçün müxtəlif quruluşlu refraktometrlərdən istifadə olunur. Onların bəzi nümunələrinin quruluşu və iş prinsipi verilir.

Şəkər refraktometri (şəkil 1.11). Cihaz korpusdan-1, sütundan-2 (dayaqdan), əsasdan-3, kameradan-4 ibarətdir. Kamera rezin boru-5 (qəlyan) ilə birləşdirilmiş ştuserə malikdir. Boru ilə suyun dövr etdirilməsi ilə prizmanın temperaturu 20°C -də tənzim-

lənir. Ştuserlə termometr-6 əlaqələndirilir. Kameranın pəncərəsindən güzgü-7 ilə işıq istiqamətləndirilir. Okulyar-8, şkala-9 üzrə əl dəstəyi ilə hərəkət etdirilir. Kameranın işıq istiqamətləndirilən yuxarı yarısının pəncərəsi rəngli məhlullar tətbiq olunduqda qapaqla bağlanır.

Kompensatorun başcığı-11 ayrılma xəttinin itiliyinə qurulmaq üçün xidmət edir. Başcığı fırlatmaq yolu ilə fokusda qurulmuş okulyarda bölgülü horizontal xətt və vertikal şkala görünür. Onun sol hissəsində 1,333-dən 1,540 arasında bölgü, sağ hissəsində quru maddələrin faizlə miqdarına uyğun şəkər (0-dan 50%-dək 0,2% qiymətli bölgülərlə və 50-dən 95%-dək 0,1% qiymətli bölgülərlə) görünür.



Şəkil 1.11. Şəkər refraktometri

1-korpus; 2-sütun; 3-özül; 4-kamera; 5-rezin boru; 6-termometr;
7-güzgü; 8-okulyar; 9,10-şkala; 11-kompensatorun başcığı

Təyinetmə 20°C temperaturda aparılır. Bunun üçün kameranın içindən ən azı 15 dəqiqə su buraxılır. Əgər təyinetmə başqa temperaturda aparılırsa cihaza əlavə olunan cədvələ əsasən temperatur düzəliş verilir.

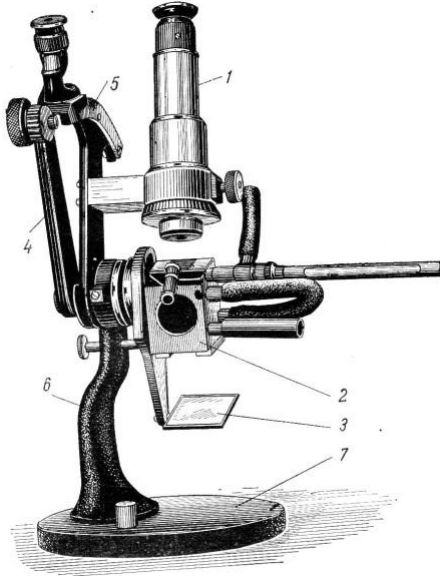
İşə başlamazdan əvvəl refraktometrin göstəricisinin düzgünlüyü yoxlanılır. Bunun üçün cihaz destillə edilmiş su ilə sıfır xəttinə nizamlanır. Bu məqsədlə 1-2 damla su kameranın iki yarım

hissələri arasına salınır və okulyar elə qurulur ki, yalnız şkala deyil, həmçinin bölgülü xətt də aydın görünsün. Okulyarın əl dəstəyi şkala üzrə bölgülü xətt işıqla qaranlıq sahənin ayrılma xətti üst-üstə düşənədək fırladılır.

Qurğu düzgün qurulduqda 20°C -də sıfır ayrılma xətti quru maddənin faizlə şkaladakı sıfır bölgüsündən və 1,333 sınma əmsalı xəttindən keçir.

Cihaz yoxlandıqdan sonra kameranın üst bölməsi açılır, hər iki yarımhissə quruyanaq silinir və aşağı yarımhissəyə tədqiq olunan məhlul yaxılaşdıraraq bağlanır və baxılır. İşıqla qaranlığın ayrılma xətti analizlə nəticəsi olur.

Universal refraktometr RLU (şəkil 1.12). Qurğunun iş prinsipi şəkər refraktometrində olduğu kimidir. Lakin bu refraktometrlərin üstünlüyü sınma əmsalını daha geniş hədlərdə (1,3-1,7) müəyyən etməyə imkan verməsidir.

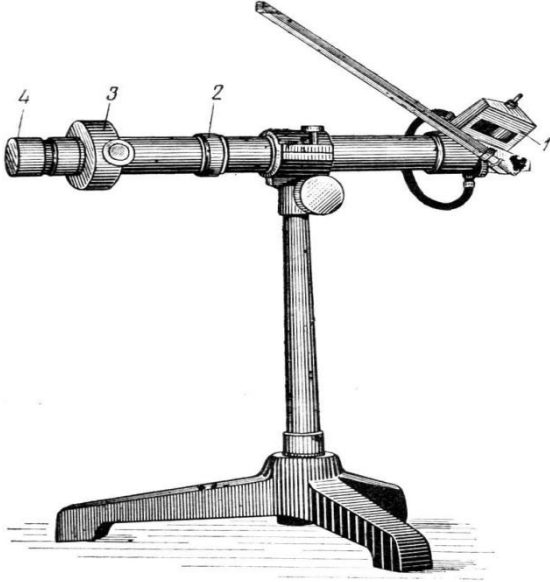


Şəkil 1.12. Universal refraktometri
1-baxış borusu; 2-prizmalar; 3-güzgü; 4-kronşteyn; 5-şkala bölməsi; 6-sütun; 7-özül

Presizion refraktometri RPL (şəkil 1.13). Cihaz özünü şəkər və batırılmış refraktometrlərin kombinə edilmiş forması kimi göstərir. Saxarozaya görə quru maddələrin 30%-ə qədər qatılığını təyin etmək üçün istifadə olunur. Təyin etmə dəqiqliyi 0,05%-ə qədərdir.

Şkalası 0-dan 100-ə qədər şərti bölgülüdür. Təyin etdikdə tədqiq olunan məhlul iki prizma arasına qoyularaq baxılır. Ölçmə temperaturu 20⁰C-dir.

Sahə refraktometri (şəkil 1.14). iş prinsipi şəkər refraktometrinə olduğu kimidir. Lakin quruluşca bu daha sadədir. Yüksək dəqiqlik tələb olunmayan analizlərdə istifadə olunur.



Şəkil 1.13. Presizion refraktometr

Şəkil 1.14. Sahə refraktometri

1-işıqlandırıcı prizmalar;

2-kompensator;

3-nizamlayıcı baraban;

4-okulyar.

Refraktometr metal içlikdə yerləşən prizma ilə birləşmiş baxış borusundan ibarətdir. Baxış borusu 0-dan 30%-dək quru maddə bölgülərinə malik okulyarla təchiz olunmuşdur. Hər bir bölgünün qiyməti 0,2%-dir.

Təyinetmə zamanı tədqiq olunan məhlul prizmanın üzərinə yaxılır, qapağı bağlanır və işıq mənbəyi qarşısında okulyardan baxılır. Okulyarın köməyi ilə sahənin işıq və qaranlıq hissələrinin ayrılma xətti müəyyən edilir və şkalaya əsasən göstərici qeydə alınır.

Sahə refraktometri temperaturu tənzimləmə vasitələrinə malik olmadığından 20⁰C-dən fərqli temperatura $\pm 0,2$ düzəliş əmsalından istifadə edilməklə düzəliş verilir. Həmin düzəliş ($\pm 0,2$) hər 3⁰C temperatur fərqiə görə götürülür. Əgər temperatur 20⁰C-dən yüksək olarsa düzəliş göstəricinin üzərinə gəlinir, əksinə olduqda isə çıxılır.

1.2. Mikrobioloji avadanlıq və ləvazimatlar

1.2.1. Mikroskoplar

Mikroskop – müxtəlif mikroorqanizmlərin hüceyrələrinin quruluşunu təhlil etmək üçün optik cihazdır. Mikroskopun keyfiyyəti onun böyüdücülük və ayırıcılıq xüsusiyyəti ilə müəyyən olunur. Bu məqsədlə müxtəlif quruluşa və iş prinsipinə malik mikroskoplardan istifadə olunur. Onların bəzi nümunələrinə nəzər salaq.

MBİ-1 mikroskopu. Düz və əyri olmaqla növbələşən iki tubusu olur.

MBİ-2 mikroskopu. Əşya masasında sentrifuqa qurğusu və xaçvari hərəkət üçün AU-12 tipli binokulyar vasitə ilə 1,5 dəfə böyütmək və düzgün növbəli tubusla təchiz olunmuşdur.

MBİ-3 mikroskopu. Quruluşca MBİ-2-yə bənzər olub, Oİ-17 növbə kondensoruна malikdir. Mikrofotoçəkiliş üçün nəzərdə tutulan hərəkətli tubus və düz altlıqla təchiz olunmuşdur.

MBİ-6 mikroskopu. Təzadlı fazalı, lüminiset mikroskoplaşdırılması üçün xüsusi vasitəyə malikdir. Fotokamera əlavə

olunmuşdur.

MBR-1 mikroskopu. Quruluşca MBİ mikroskopuna bənzər olub, axromatik (rəngsiz) obyektivlə təchiz olunmuşdur.

Biolam-70 mikroskopu. Əyri tubusa malikdir. Işıqlandırıcı, mikroskopun əsasına qurulmuşdur. Yağ-immersionla yanaşı su-immersion obyektivi də vardır. Əşya masasında preparatın xaçvari hərəkətinə imkan verən mərkəzləşdirici qurğu vardır.

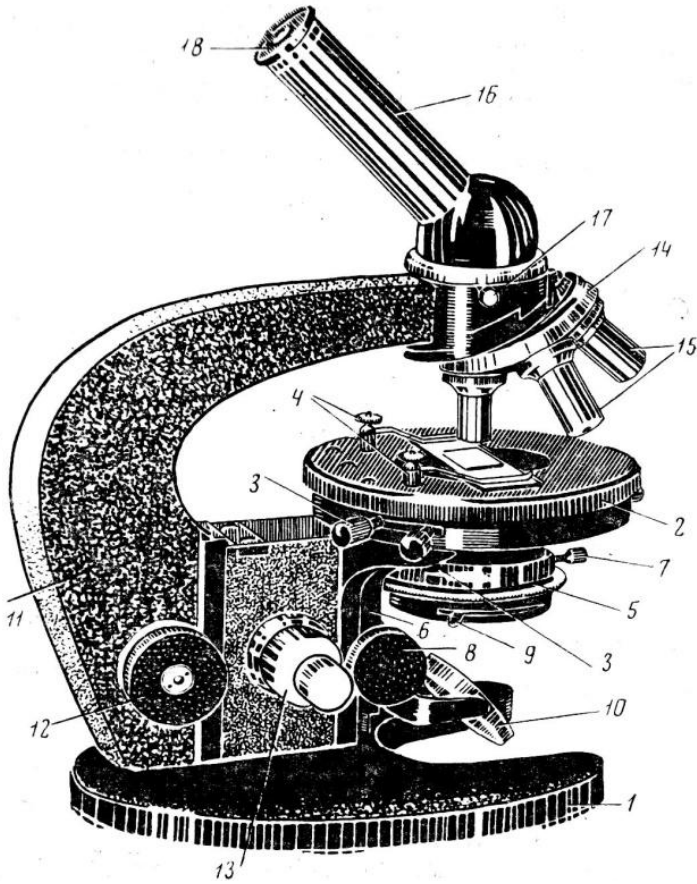
ML-1, ML-2, ML-2V limuniset mikroskopu. Keçən və düşən şüalarda fluoressensiyanı (ışığın təsiri altında cismin işıqvermə xassəsini) müşahidəyə imkan verir. Təzadlı faza və limunisetin köməyi ilə müşahidənin ifadəsi limuniset olunan obyektin mikroşəklinin çəkilməsini həyata keçirir.

Mikrobioloji təhlillər üçün ən sadə mikroskop bioloji mikroskopudur.

Bioloji mikroskoplar 56-dan 1350 dəfə böyütməklə şəffaf preparatların tünd və işıqlı sahədə keçən şüalarda mikroskoplaşdırılması üçündür. Mexaniki və optiki hissədən ibarətdir.

Mexaniki hissələrə - obyektiv, okulyarlar və işıqlandırıcı hissələr aiddir (kondensor və güzgü). Ştativ mikroskopun bütün hissələrini öz üzərində cəmləşdirib saxlayır. Ştativ tubus ilə birlikdə əşya masasının üfüqi vəziyyətdə durmağı üçün imkan yaradır. Ştativin üzərində tubus saxlayan hissə vardır, onun vasitəsilə mikroskopu bir yerdən digər yerə aparmaq olur. Ştativ bərkidilmiş əşya masasının üzərində əşya şüşəsini bərkitmək üçün xüsusi sıxıcılar və yaxud vintlər vardır (şəkil 1.15).

Okulyar – tubusun yuxarı hissəsində yerləşir. Obyektiv isə revolverin üzərində yerləşib, mikroskopun qiymətli və əsas hissəsi hesab edilir. Obyektivlər 2 cür olur: quru və immersion. Quru obyektivlər hüceyrəni 600 dəfə, immersion isə 1350 dəfə böyüdür.



Şəkil 1.15. MBP- 1 mikroskopu

1- Mikroskopun nalabənzər atlığı; 2- əşya masası; 3- əşya masasını hərəkət etdirmək üçün vintlər; 4- preparat sıxıcısı; 5- kondensor; 6- kondensorun kronşteyni; 7- kondensoru gilzdə bərkidən vint; 8- kondensoru hərəkət etdirmək üçün dəstək; 9- kondensor diafraqmasının dəstəyi; 10- güzgü; 11- tubusu saxlayan; 12- makrometrik vintin dəstəyi; 13- mikrometrik vintin dəstəyi; 14- obyektivlərin revolveri; 15- obyektivlər; 16- Mailli tubus; 17- tubusun bərkidilməsi üçün vint; 18- okulyar

İşıqlandırıcı hissələrə güzgü və əşya masasının altında yerləşmiş kondensator aiddir. Güzgü hərəkət edir, iki tərəflidir bir tərəfi düz, digəri isə çökəkdir. Təbii işıqdan istifadə etdikdə düz güzgüdən istifadə edilir, süni işıqda isə əyri işıqdan istifadə edilir.

Kondensator iki linzadan ibarətdir. Linzalar vasitəsilə güzgüdən əks edilmiş şüalar, kondensasiya olub preparat üzərinə düşür.

1.2.2. Avtoklavlar

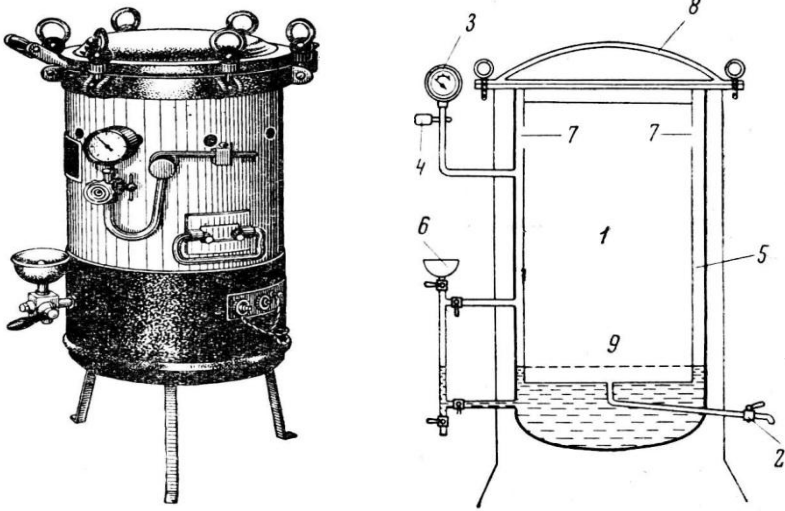
100⁰C-dən yuxarı temperaturda təzyiqlik altında doymuş buxarla sterilizə etmək üçün aparatdır (şəkil 1.16). Elektrik avtoklavları vertikal və horizontal olur. Əsas hissəsi metal, hermetik bağlanan buxar peçidir ki, bu da yüksək təzyiqlikə davamlıdır. Buxar kamerasının daxilində sterilizasiya kamerası olur və burada sterilizə olunacaq material yerləşdirilir. Manometrin göstəricisi buxarın müəyyən temperaturuna uyğun gəlir.

Avtoklavda - qidalı mühit olan kimyəvi qablar yüksək təzyiqlik altında sterilizə edilir. Avtoklav dəmirdən hazırlanır və hermetik bağlanır. Avtoklavın qapağında manometr, klapan və buxar çıxmaq üçün kran vardır. Bu cihaz elektrikli qızdırılır. İşləməzdən əvvəl avtoklavın dibinə su tökür, şəbəkə üzərində slindrşəkilli sterilizə edən qaba nümunə qoyur və sonra elektrik cərəyanına qoşulur. Avtoklavda təzyiqlik 3 atm, temperatur 144,0⁰C-yə çata bilər.

Avtoklav avtomatik rejim nizamlayıcısına malikdir.

120⁰C temperaturda (1 atm təzyiqlikə) 20 dəqiqə müddətində qızdırmaqla, etibarlı sterilizəyə nail olunur. Sterilizə etmək üçün avtoklava su tökülür, sterilizə olunan əşya orada yerləşdirilir, qapağı bağlanır və qızdırılmağa başlanır. Avtoklavın daxilindəki hava tam çıxana qədər kran açıq saxlanılır. Buxar çıxmağa başladıqda isə kran bağlanır, avtoklavda buxarın təzyiqliki 1 atmosfərə çatdırılır və həmin səviyyədə 20-30 dəqiqə saxlanılır. Sonra qızdırma dayandırılır və manometrin göstəricisi sıfıra enənədək gözlənilir və kran ehtiyatla açılaraq buxar buraxılır. Yalnız bundan

sonra avtoklavın qapağı açılır.

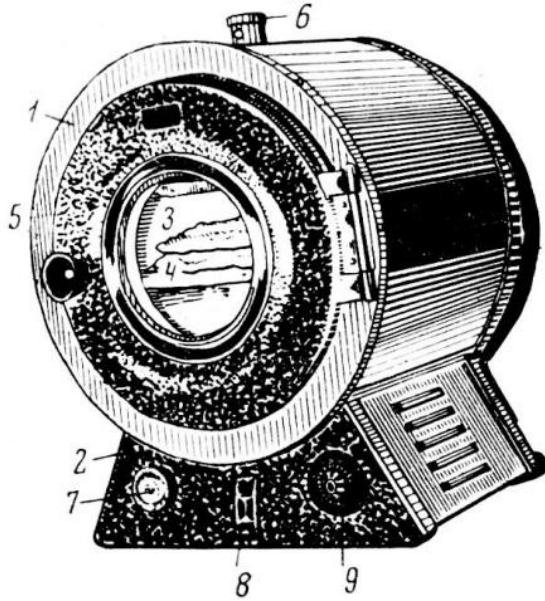


Şəkil 1.16. Avtoklavın xarici görünüşü və sxemi
1- Sterilizə kamerası; 2- havanın çıxması üçün kran; 3- manometer; 4- qoruyucu klapan; 5- su-buğ kamerası; 6- avtoklavları su ilə doldurmaq üçün qıf; 7- sterilizə kamerasında buğun daxil olması üçün yuva; 8- avtoklavın qapağı; 9- sterilizə olunacaq materialın yerləşdirilməsi üçün altlıq.

1.2.3. Quruducu ş kaf, digər avadanlıq və ləvazimatlar

Quruducu ş kaf – SŞ-I mikrobioloji qabları sterilizə etmək üçündür (şəkil 1.17) Ş kafın ikiqat divarları vardır. Divarların arasında qızdırılmış hava hərəkət edir. Quruducu ş kafda temperatur 200°C -yə qalxa bilər. Lakin temperaturun 170°C -dən yuxarı qalxması tövsiyə olunmur. Çünki 180°C -də pambıq tıxaclar və kağız parçalanmağa başlayır.

Mikroorqanizmlərin müəyyən sabit temperatur şəraitində çoxaltmaq üçün **termostatdan** istifadə olunur.



Şəkil 1.17. Quruducu ş kaf

1-korpus; 2- altlıq; 3- sterilizə kamersı; 4- çıxarılan tərəcələr;
5- qapıcıq; 6- termometr; 7- signal lampası; 8- qızdırıcını işə
salan; 9- termotənzimləyicinin şkala ilə dəstəyi.

Bu cihazda sabit temperatur istilik tənzimedicinin köməyi ilə avtomat şəkildə tənzim olunur. Mikrobiologiyada su ilə və isidilmiş hava ilə işləyən iki cür termostatdan istifadə edilir. Su ilə işləyən termostatların ikiqat divarları arasında elektriklə qızdırılmış su buraxılır. Termostatların daxilində rəflər və termometr üçün yuva vardır.

Kox cihazı – qida mühitlərini sterilizə etmək üçündür. Burada temperatur 100° -yə qədər olur. Kox cihazı slindr formalı olub, daxili tərəfi sinkdən ibarətdir, xarici hissəsi isə linoliomla örtülmüşdür. Cihazın işərisinə su tökülüb, çərçivənin üzərinə sterilizə edilən nümunə qoyulur.

Kolonyaların sayılması üçün cihaz. Petr kasasından kolonyaların yarımavtomat sayılma sayğacı aşağıdan işıqlandırır-

lan xüsusi masadan, yaylı qurğu ilə perodan, sayğac göstəricisindən, impuls sayğacını daxil etmək üçün tumblərdən, masa işıqlandırıcı lampanın daxil edilməsi üçün tumblərdən ibarətdir.

Sayıcı (hesablayıcı) kamera. Özünü qalın əşya şüşəsi kimi göstərib, mərkəzində sahəsi məlum olan kvadrat tor bərkidilmişdir. Əşya şüşəsinin bir tərəfində tor kvadratının sahəsi və kameranın dərinliyi göstərilmişdir.

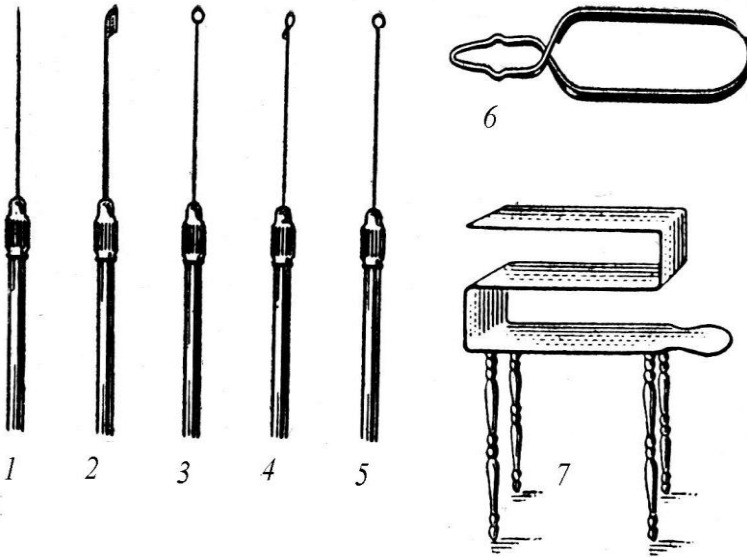
Müxtəlif sistemli hesablayıcı kamera qurğularının (Toma-Seys, Qorjayeva, Burker və b.) iş prinsipi eynidir. Toma-Seysin hesablayıcı kamerası 400 kiçik və 20 böyük kvadratlara ayrılmışdır. x40 obyektivindən və x15 okulyarından istifadə edildikdə baxış sahəsinə bir böyük kvadrat yerləşdirilir. Qorjayevanın hesablayıcı kamerası 235 böyük kvadrata bölünmüşdür. Burkerin hesablayıcı kamerası isə 2 tordən ibarət olub, onların hər biri özündə 9 kvadrat sahəni əks etdirir. Kvadratların hər biri isə 144 kvadratdan ibarətdir. Onlar bir-birindən iki qat xətlə ayrılır. Həmin xətlərin kəsişdiyi yerlərdə xırda kvadratlar əmələ gəlir.

Mikroorqanizmlərlə işləmək üçün xüsusi bakterioloji iynə, qarmaqcıq (ilmə), şpatel (mala, qaşiq) istifadə olunur. Onlar platin simdən hazırlanır, xüsusi metal saxlayıcılara bərkidilir və yaxud şüşə çubuqlara qaynaq edilir. İynə və qarmaqcığın qalınlığı 0,5 mm-dən çox olmamalıdır. 1 şpatelin qalınlığı isə 1,5 mm və daha çox ola bilər. Bərk mühitdə cücərən koloniyalardan mikroorqanizm kulturaları ilə səpin aparıldıqda (yaxud keçirildikdə) iynə yaxud şpateldən istifadə olunur. Sonuncudan mikroorqanizm hüceyrələrini substratda cüçərmiş koloniyadan götürmək üçün tətbiq edilir. Mikroorqanizmlərin suspenziyası qarmaqcıqla götürülür.

Mikroorqanizm preparatları hazırlandıqda əşya şüşəsi Korne maqqaşı ilə, yaxud xüsusi saxlayıcı-maqqaşla saxlanılır. Preparatları Koxun quruducu metal masasının üst rəfində qurutmaq məqsədəuyğundur (şəkil 1.18)

Qablar və xırda inventarlara Areometr, bürekta, qif, Paster kolbası, Erlenmeyer kolbası, qablar üçün səbət, Petr kasası, Kaufman kolbası, qida mühitini qaynatmaq üçün qazan, qabları qurutmaq üçün səbət, qayçı (kiçik və böyük), maqqaş (kiçik,

böyük və orta), pipetlər üçün silindr və s. göstərmək olar.



Şəkil 1.18. Bəzi mikrobioloji alət və avadanlıqlar
1-iyne; 2-şpatel (mala, qaşığı); 3-5-qarmaqcıq; 3- düzgün
hazırlanmış; 4,5- düzgün hazırlanmamış; 6- Kornı maqqaş;
7- Kox stolu

Petr kasası. Qabın diametri 10 sm, hündürlüyü 1,5 sm-dir. Bərk qidalı mühitdə təmiz-mədəni maya almaq, mikrofloranın analizini aparmaq və mikrobların miqdarını hesablamaq üçün istifadə edilir.

Vinoqradski və yaxud erlenmeyer kolbası - aerob şəraitdə, Kaufman kolbası isə anaerob şəraitdə mikroorqanizmlərin inkişafı üçün istifadə edilir.

Mikrobioloji təhlillərdə əsasən 1-5 və 10 sm³-luk genişlənməyən pipetkalardan və şəffaf şüşədən hazırlanan bioloji sınaq şüşələrindən istifadə edilir.

Örtücü şüşələr - əsasən kvadrat formalı olub, ölçüləri 14x14, yaxud 18x18 mm; qalınlığı 1,1-1,4 mm, bəzən 2 mm-ə qədər ola bilər.

1-2 sm³-luk pipetləri sterilizə etmək üçün nikellənmiş latundan, mis və aliminyumdan hazırlanmış slindirlərdən; sınaq şüşələri üçün ağacdən, yüngül metaldan, plasmasdan hazırlanan ştativdən istifadə olunur.

Reaktiv və materiallardan aqar, filtr kağızı (qida mühitini süzmək üçün istənilən filtr kağızından istifadə olunur), hiqroskopi pambıq, jelatin, rəng, rezin tıxac, məsaməli tıxac və s. tətbiq olunur.

Bunlardan başqa mikrobiologiya laboratoriyasında soyuducu, elektrosentrafuqa, vaakum-nasos, pambıq tıxacı hazırlayan aparat, Eyniqorn-Smitin qıvcırdıcı aparatı, Dunbarın qıvcırtma borucuğu, Zeytsin filtri və s. istifadə olunur.

1.3. Kimyəvi analizlərdə aparılan əsas əməliyyatlar

Buxarlandırma. Məhluldan həlledicinin bir qədər, yaxud tamamilə kənar edilməsi məqsədi daşıyır. Məqsədindən, həll olan maddənin və həlledicinin təbiətindən asılı olaraq buxarlandırmanı aşağıdakı üsullarla aparmaq olar:

- Həlledici asan uçucu olduqda (məsələn, etil efiri) - otaq temperaturunda və normal təzyiqdə;
- Həlledici az uçucu və qızdırıldıqda ayrılan maddə parçalandıqda – otaq temperaturundan bir qədər yüksəkdə və aşağı təzyiqdə;
- Su hamamında qızdırılmaqla – sulu məhlullar və orta uçucu həlledicilər üçün geniş tətbiq olunur;
- Qum hamamında qızdırılmaqla - az uçucu həlledicini tez kənar etmək lazım olduqda;
- Zəif uçucu həllediciləri tez kənar etmək, yaxud məhlulun miqdarını azaltmaq üçün açıq havada qızdırmaqdan istifadə olunur. Buxarlandırma üçün böyük buxarlandırıcı sahəyə malik qablardan (buxarlandırıcı kasa, saat şüşəsi, kristalizatorlar, stakanlar) istifadə olunur.

Dekantasiya – çöküntü üzərindən durulmuş mayenin kə-

nar edilməsidir. Yalnız ağır, sıx çöküntü əmələ gəlmə hallarında tətbiq olunur. Adətən onu sonrakı filtrləmə ilə birgə aparırlar. Dekantasiya rezin yaxud polietilen boruların köməyi ilə yerinə yetirilir.

Destillə – qaynatma yaxud vaakumda əvvəlcə mayedən buxar əmələ gətirilməsi və qovulmasıdır. Sonra buxar soyudulur, kondensasiya olunur və tərkibinə görə yeni maye toplanır. Məqsədindən asılı olaraq destillə müxtəlif üsullarla aparıla bilər. Sadə destillə üçün cihaz qovucu kolbadan, soyuducu və destilyatın toplanması üçün qəbuledicidən ibarətdir. Məhlulun aşağı temperaturda destilləsi üçün vaakum destillədən istifadə olunur. Bu məqsədlə qovucu kolbadan hava tədricən kənar edilir.

Az uçucu maddələrin yüksək temperaturda qaynatmaqla destilləsi buxar yaxud inert qaz cərəyanı ilə qovulmaqla aparılır. Bu halda qovucu kolbaya buxar əmələ gətirici yaxud qaz balonu birləşdirilir.

Kül çevirmə. Bəzi hallarda (500 C⁰-yə qədər temperaturda) yüksək temperaturun təsiri ilə üzvi maddələr tamamilə parçalanır. Nəticədə mineral duzlardan ibarət kül qalmış olur. Üzvi maddələrin yandırılmasını «sulu» üsulla da aparmaq olur. Bu zaman qızdırma qatılaşdırılmış mineral turşular və oksidləşdiricilərlə birgə tətbiq olunur.

Çökdürmə – iki məhlulun (çökən və çökdürücünün) qarşılıqlı təsiri nəticəsində həll olmayan maddənin əmələ gəlməsi və çöküntüyə getməsidir. Çöküntü kristal, amorf yaxud kolloid quruluşda ola bilər. Çökmə prosesinin tamlığı temperaturdan, çökdürücünün miqdarından, qarışdırılma dərəcəsi və sakit qoyma müddətindən asılıdır. Yüksək temperatur reaksiyanın sürətini artırır və çöküntünün əmələ gəlməsini tezləşdirir. Çökdürücü reaktiv reaksiyaya tələb olunandan artıq miqdarda əlavə olunur. Bununla da çöküntünün həll olmasının zəifləməsinə nail olunur.

Yandırma – maddənin 500-1000 C⁰ temperatura qədər qızdırılması ilə aparılır. Proses qaz sobasında, mufel yaxud elektrik sobalarında yerinə yetirilir. Şərabın analizində belə əməliyyatlara nisbətən az meyil edilir. Şirə yaxud şərabda üzvi turşuların

duzlarını uyğun karbonatlara çevirmək lazım gəldikdə bu üsula əl atılır.

Yandırma tigellərdə yaxud farfor kasalarda, yüksək dəqiqlik tələb edən analizlərdə isə platin qablarda aparılır.

Çöküntünün yuyulması – çöküntü tərəfindən saxlanan məhlul qalığının və nəticə etibarlı ilə onda həll olmuş maddələrin kənar edilməsi üçün tətbiq edilir. Yumaq üçün həlledicidən və bəzən çökdürücü reaktiv əlavə olunmasından istifadə olunur. Bu çöküntünün həllolma xüsusiyyətinin aşağı düşməsi məqsədilə istifadə olunur. Çöküntünü incə gözlü filtdə yuyucudan verilən məhlulla yuyurlar. Nəzərə almaq lazımdır ki, az porsiyalarla yuyucu məhlulla çoxqat yuma böyük həcmli birdəfəlik yumadan daha səmərəlidir.

Qurutma – maddə yaxud materialda olan suyun kənar edilməsidir. Qurutma 100-105 C⁰ temperaturda quruducu şkafda həyata keçirilir. Yüksək temperaturda parçalanan maddələri belə şəraitin yaranmasına imkan verməyən şkafalarda qurudurlar. Asan uçucu yaxud əriyən maddələri qurutmaq üçün ekstraktorlardan istifadə edilir. Laboratoriya nasosunun köməyi ilə onların daxilindən hava çıxarılır. Analitik əməliyyatlarda daimi kütləyə qədər maddənin qurudulması aparılarkən, qurudulan maddənin havadakı nəmliyi udmaması üçün onu büksə qoyur və ekstraktorda saxlayırlar.

Filtrasiya – məhlulda olan asılqan hissəciklərin məsaməli materialdan (filtr kağızı, karton, məsaməli farfor, şüşə, asbest və s.) keçirilməklə kənar edilməsidir.

Sentrifuqadan keçirmə – tutumu 10, 25, 50 və 100 sm³ və fırlanma tezliyi 6000 dövr/dəq-yə qədər olan laboratoriya sentrifugası adlanan cihazla məhluldan çöküntünün ayrılmasıdır.

Həll olunma – adətən bərk maddənin maye ilə (həlledici) təmasında homogen şəffaf qarışıq (məhlul) əmələ gəlir. Sadə məhlullarda həll olan maddə həlledici ilə (adi üsul) reaksiyaya girməyə yalnız hidratlaşmış ionlar şəklində paylanır. Sadə məhlullardan həll olan maddə həlledicinin buxarlandırılması yolu ilə ayrılı bilər. Turşularda həll edilməklə alınan kimyəvi məhlullarda maddə

həllədicisi ilə reaksiyaya girərək yeni həll olan birləşmə əmələ gətirir. Enokimyəvi analizlərdə çox vaxt sadə məhlullar hazırlanır.

Məhlulun qatılığı – məhlul vahidində yaxud kütləsində həll olan maddənin miqdarıdır.

Məhlulun qatılığı aşağıdakı kimi ifadə olunur:

- həcmdə faizlə (h.%) – 100 sm^3 məhlulda həll olan maddənin milli litrlə miqdarı;

- həcm-kütlədə faizlə (h.küt.%) - 100 sm^3 məhlulda həll olan maddənin qramlarla miqdarı;

- kütlə faiz (küt.%) - 100 sm^3 məhlulda həll olan maddənin qramlarla miqdarı;

- promill (%) - 1000 sm^3 məhlulda həll olan maddənin qramlarla miqdarı;

- normallıq (N) - 1 dm^3 məhlulda həll olan maddənin qram-ekvivalentlə miqdarı [qram-ekvivalent (q-ekv) - bu reaksiyada kimyəvi baxımdan 1 qram atom hidrogenə bərabər olan maddənin qramlarla miqdarı]. Ayrı-ayrı elementlərin qram-ekvivalenti onun qramlarla atom kütləsini valentliyinə bölməklə tapılır;

- titr (T) - 1 sm^3 məhlulda maddənin qramlarla miqdarıdır.

1.4. Titr məhlullarının hazırlanma qaydaları

Titr məhlullarının hazırlanmasının bir neçə üsulu mövcuddur:

1. Həll edilən maddə ciddi şəkildə kimyəvi formuluna uyğundur və kimyəvi baxımdan təmizdir. Məhlulun həcminə uyğun lazım olan miqdarın hesablanması üçün aşağıdakı formuldan istifadə olunur:

$$g = VNE$$

burada, g – çəki, qramla;

V – məhlulun həcmi, sm^3 ;

N – məhlulun normallığı;

E – maddənin qram-ekvivalenti.

Çəki analitik tərəzidə 0,0002 qram dəqiqliklə çəkilməklə müəyyən olunur, bir qədər həlledici ilə yaxalanmaqla ölçü kolbasına keçirilir, termostatda 20⁰C-də saxlandıqdan sonra həcmi ölçü xəttinə çatdırılır və möhkəm qarışdırılır.

2. Maddə təmiz halda alın bilmir, yaxud kimyəvi baxımdan davamsız olur (hiqroskopik, kristallaşma suyunu asanlıqla itirir, havadan karbon qazını udur, suda olan qarışıqları oksidləşdirir). Məhlulu qatılaşdırmaya yaxın hazırlayırlar. Çəki texniki tərəzidə 0,01 qram dəqiqliklə çəkilməklə götürülür. Hazırlanan məhlulun qatılığı standart məhlulla titrləməklə (digər maddənin məlum olan normallıqda məhlulu) müəyyən olunur. Əgər hazırlanan məhlul verilən normallığa cavab verməzsə bu halda düzəliş əmsalı (K) hesablanır. Standart məhlula görə düzəliş əmsalı formula müəyyən olunur.

$$K = \frac{V}{V_1},$$

burada, V – titrləmə üçün götürülən standart məhlulun həcmi, sm³;
V₁ – yoxlanan məhlulun titrlənməyə gedən həcmi, sm³.

Məsələn, 25 sm³ 0,02 N kalium bixromatın titrlənməsinə təqribən 0,02 N natrium tiosulfat məhlulu sərf olunur. Onda,

$$K = \frac{25,0}{24,5} = 1,0204 \text{ olur.}$$

Standart məhlul olmadıqda K böyük dəqiqliklə maddənin çəki metodu ilə təyin oluna bilər. Bu məqsədlə istifadə olunan maddə titrlənən məhlulla dəqiqliklə reaksiyaya girməlidir. 0,002 qram dəqiqliklə ən azı üç çəki götürülür. Səhvlərin qarşısını almaq üçün titrləmədə çəki elə miqdarda götürülməlidir ki, onun titrlənməsinə təqribən aşağıdakı miqdarda yoxlanan məhlul sərf olunsun: əgər büretkanın tutumu 50 sm³ olarsa - 30-40 sm³; büretkanın tutumu 25 sm³ olarsa - 20-25 sm³ və nəhayət 8-10 sm³ olarsa - 10 sm³. Bu qaydanı ödəyən təqribi çəki hesablanır. Bunun üçün arzu olunan həcm məhlulun normallığına və maddənin

milliekvivalentinə vurulur.

Düzəliş əmsalı formulla hesablanır:

$$K = \frac{g}{V},$$

burada, g – K -nı müəyyən etmək üçün götürülən maddənin çəkisi, q;

V – titrlənməyə sərf olunan yoxlanan məhlulun həcmi, sm^3 ;

3. Zavod və çöl şəraitində titr məhlulu hazırlamaq üçün fiksanalardan istifadə olunur. Fiksanal – qapalı ampulda olub, daxilində maddə çəkisi quru yaxud məhlul şəklində 0,1 N yaxud 0,01 N olmaqla 1 dm^3 miqdarı hazırlamağa uyğun olur. Ampulun ağzı ölçü kolbasına qoyulmuş qıf üzərində qırılır, içərisindəki tamamilə kolbaya keçirilərək həll edilir və kolba ölçü xəttinə çatdırılır.

Fiksanalardan məhlullar hazırlandıqda onun saxlanma müddəti nəzərə alınmalıdır. Qələvi məhlulunun fiksanalı 6 aya qədər saxlanır.

Əgər titr məhlulu müxtəlif temperaturalarda istifadə olunursa o zaman temperatura düzəliş verilir. Temperaturun 10 C^0 dəyişməsi K -nın 0,02 dəfə dəyişməsi ilə nəticələnir. Temperaturdan asılı olaraq K -nın dəyişməsi formulla müəyyən olunur.

$$K_2 = K_1 [1 - 0,001(P_1 - P_2)],$$

burada, K_2 – məhlulun istifadə günündə t_1 temperaturunda düzəliş əmsalı;

K_1 – məhlulun hazırlanma günündə t temperaturunda məhlulun düzəliş əmsalı;

P_1 və P_2 – t_1 və t_2 temperaturlarına uyğun götürülən əmsallar (cədvəldən götürülür).

İKİNCİ FƏSİL

FİZİKİ-KİMYƏVİ TƏHLİL ÜSULLARI

2.1. Orta nümunənin götürülməsi

Xammalın, köməkçi materialların, yarımfabrikatların və hazır şərabin keyfiyyətini və kimyəvi tərkibini müəyyən etmək üçün bütün məhsul partiyasının tədqiq edilməsi mümkün deyildir. Ona görə də orta və əsas nümunə adlandırılan nümunələr ayrılır. Onlar tərkib və keyfiyyətinə görə götürüldüyü məhsul partiyasına uyğun olmalıdır.

Orta nümunə götürüldükdə nəzərə almaq lazımdır ki, tədqiq olunan məhsul bircinsli olmaya bilər, başqa sözlə həmin materialda müxtəlif tərkib hissələrinə malik hissəciklər ola bilər. Odur ki, orta nümunə məhsul partiyasının müxtəlif hissələrdən götürülür. Sonra götürülən nümunələr möhkəm qarışdırılır və belə vəziyyətdə onlar analiz üçün ilkin material ola bilər.

Məhsuldan birdəfəyə götürülən nümunənin miqdarına nümunə hissəciyi deyilir. Nümunə hissəciklərinin cəmi əsas nümunə adlanır. Əgər əsas nümunənin miqdarı çox olarsa onda ayrılımlar yolu ilə ondan orta nümunə ayrılır. Əgər əsas nümunə orta nümunəyə qoyulan tələb miqdarındadırsa onda onun özü orta nümunə hesab olunur.

Şərab, spirt və s. maye məhsullarından nümunələr boru (sifon) yaxud liver vasitəsi ilə götürülür.

Ekstrakt, bəhməz və s. qatı və özülü materiallardan nümunələr xüsusi şuplar vasitəsilə götürülür. Şup – uc hissəsi və ya daxili bir qədər genişlənərək yük götürmə yerinə çevrilmiş ox şəkilli alətdir. Ondən xırda dənəvər, səpələnən materiallardan (şəkər tozu) nümunə götürmək üçün də istifadə olunur.

Maye məhsullarından götürülən nümunələr təmiz, şəffaf həmin maye ilə təkrar yaxalanmış butulkaya doldurulur və ağzı təzə və təmiz tıxacla bağlanır.

Bərk məhsullar təmiz, quru, şəffaf bankalara doldurulur və

ağzı yaxşı bağlanır.

Üzümlüklərdən orta nümunə 5 hektardan böyük olmayan sahədən götürülür. Orta nümunə düzbücaqlı xətt boyu hər on cərgədən bir yeddinci tənəkdən 4-6 gilə olmaqla şpaler boyu götürülür. Gilələr tənək və salxımın cənub, şimal, aşağı, yuxarı və orta hissələrindən götürülməlidir.

Nümunə laboratoriya presinin köməyi ilə sıxılır. Pres olmadıqda əllə və sıx parçadan olan kisədə sıxılma aparılır. 1 kq üzümdən azı 500-600 sm³ şirə alınmalıdır. Analizdən əvvəl şirə kağız filtdən süzülür yaxud sakit qoyulur.

2.2. Şirə və şərabda sıxlığın təyini

Şərabçılıq sənayesində sulu-spirтли məhlulların sıxlıq göstəricilərinin təyin edilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu göstəricilərin köməyi ilə çəki, ölçü vahidlərindən həcm ölçülərinə və eləcə də əksinə keçid mümkündür. Sulu-spirтли məhlulların spirтли-yinin, şirədə şəkərlərin, şərabların və konyakların ekstraktlığının təyini üsulları tamamilə sıxlıq göstəricilərinin təyin olunmasına əsaslanmışdır.

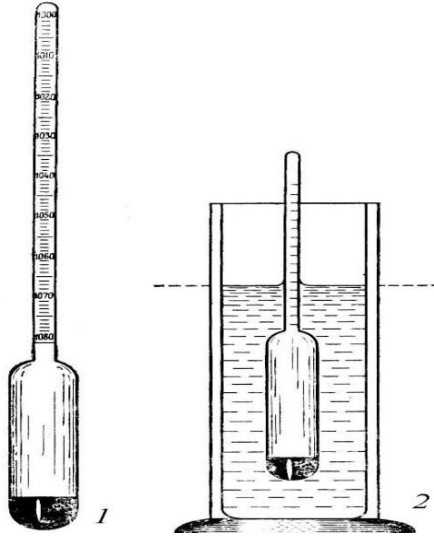
2.2.1. Areometrik üsulla sıxlığın təyini

Sıxlığın təyin edilməsi üçün xüsusi alət olan areometr mayeyə salınarkən müəyyən dərinliyə qədər enir. Areometrin batırılma səviyyəsi onun boğazından nişanlanmış şkalaya əsasən təyin edilir. Şüşə areometrlər normal temperaturda (adətən 20⁰C) istifadə olunaraq ölçülmə aparılır. 20⁰C-dən uzuqlaşmış hər bir dərəcə temperatur üçün temperatura $\pm 0,0002$ düzəliş verilir. Temperatur nəzərə alınmaqla areometrin göstəricisindən düzəliş əmsalı çıxılır və ya əksinə üzərinə gəlinir. Daha doğrusu temperatur 20⁰C-dən yuxarı olduqda düzəliş əmsalı areometrin göstəricisinin üzərinə əlavə olunur, 20⁰C-dən aşağı olduqda isə ondan çıxılır.

Qablar və avadanlıqlar:

- 1) Areometrlər;
- 2) Areometr üçün slindir;
- 3) Termometrlər;
- 4) Əl dəsmalı yaxud sulfat (areometri silmək üçün).

İşin gedişi: Təmiz yuyulmuş quru silindirə tədqiq olunan maye tökülür və divarlarına toxunmadan daxilinə təmiz silinmiş areometr salınır. Bu zaman areometrin boğazından tutub saxlamaq lazımdır ki, o ətalət nəticəsində daha dərin düşməklə nisbi sıxlıq göstəricisinin müəyyən qədər səhv alınmasına səbəb olmasın. Şkala göstəricisinin hesablanması üzrə müşahidəçinin gözü slindirdəki mayenin səthi ilə eyni səviyyədə, yəni minski (nişan) xəttinin aşağı səviyyəsi olarkən aparılır (şəkil 2.1).



Şəkil 2.1. Areometr

1- Standart areometr; 2- mensk (nişan) xətti

Alınmış areomert göstəricisinə temperatur düzəlişini daxil etməklə birbaşa mayenin sıxlığı alınır. Əgər tədqiq olunan məhsul şirədirsə həmin göstəriciyə əsasən cədvəldən şəkərlik tapılır (cədvəl 2.1).

Cədvəl 2.1

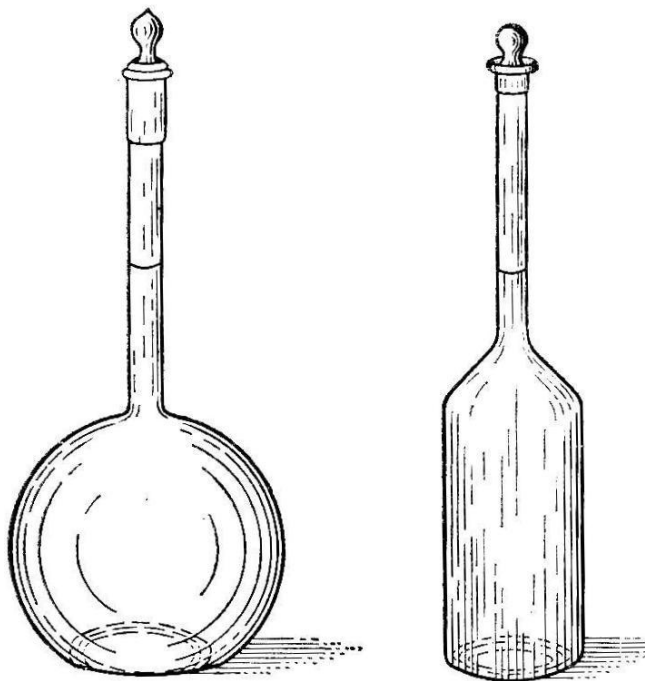
Şirədə şəkərin miqdarının onun sıxlığından asılılığı (d_4^{20})

Areometrin göstəricisi	Şəkərin miqdarı q/100 sm ³	Areometrin göstəricisi	Şəkərin miqdarı q/100 sm ³	Areometrin göstəricisi	Şəkərin miqdarı q/100 sm ³
1,034	6,3	1,069	15,6	1,104	25,0
1,035	6,6	1,070	15,9	1,105	25,2
1,036	6,9	1,071	16,2	1,106	25,5
1,037	7,2	1,072	16,4	1,107	25,8
1,038	7,4	1,073	16,7	1,108	26,0
1,039	7,6	1,074	17,0	1,109	26,3
1,040	8,0	1,075	17,2	1,110	26,6
1,041	8,2	1,076	17,5	1,111	26,9
1,042	8,4	1,077	17,8	1,112	27,1
1,043	8,7	1,078	18,0	1,113	27,4
1,044	9,0	1,079	18,3	1,114	27,6
1,045	9,2	1,080	18,6	1,115	27,9
1,046	9,5	1,081	18,8	1,116	28,2
1,047	9,8	1,082	19,1	1,117	28,4
1,048	10,0	1,083	19,4	1,118	28,8
1,049	10,3	1,084	19,6	1,119	29,0
1,050	10,6	1,085	19,9	1,120	29,3
1,051	10,8	1,086	20,2	1,121	29,6
1,052	11,1	1,087	20,4	1,122	29,8
1,053	11,4	1,088	20,7	1,123	30,1
1,054	11,6	1,089	21,0	1,124	30,3
1,055	11,9	1,090	21,2	1,125	30,6
1,056	12,2	1,091	21,5	1,126	30,9
1,057	12,4	1,092	21,8	1,127	31,1
1,058	12,7	1,093	22,0	1,128	31,4
1,059	13,0	1,094	22,3	1,129	31,6
1,060	13,2	1,095	22,6	1,130	31,9
1,061	13,5	1,096	22,8	1,131	32,3
1,062	13,8	1,097	23,1	1,132	32,5
1,063	14,0	1,098	23,4	1,133	32,7
1,064	14,3	1,099	23,6	1,134	33,0
1,065	14,6	1,100	23,9	1,135	33,3
1,066	14,8	1,101	24,2	1,136	33,5
1,067	15,1	1,102	24,4	1,137	33,8
1,068	15,4	1,103	24,7	1,138	34,0

2.2.2. Piknometrik üsulla sıxlığın təyini

20⁰C temperaturda piknometrde müəyyən həcm distillə suyunun kütləsinin təyin edilməsinə və sonra eyni həcmli tədqiq edilən mayenin həmin piknometrde çəkilməsinə əsaslanır. Tədqiq olunan mayenin kütləsinin distillə suyunun kütləsinə olan nisbəti tədqiq olunan mayenin sıxlığını (d_{20}^{20}) vermiş olur.

Bu üsulla sıxlığı təyin etmək üçün müxtəlif formalı və ölçülü piknometrlərdən istifadə olunur (şəkil 2.2). Şərab (spirt, şirə) tədqiq edilərkən tutumu 25, 50 və 100 ml olan kiçik şüşə piknometrlərdən istifadə olunur.



Şəkil 2.2. Sıxlığı təyin etmək üçün piknometrlər

Qablar və avadanlıqlar

- 1) 25, 50 və son halda 100 sm³ tutumlu piknometrlər, qapaqla;
- 2) Tərəzi və çəki daşları;

- 3) Termostatik şərait yaratmaq üçün stəkan və termometrlər;
- 4) Piknometrin boğazını silmək üçün filtr kağızı;
- 5) Damcı pipeti.

İşin gedişi: Əvvəlcə tamamilə təmiz və qabaqcadan qurulmuş piknometrin kütləsi təyin edilir. Sonra piknometr nişan xəttindən bir qədər yuxarı səviyyədə destillə suyu ilə doldurulur, ağzı qapaqla bağlanır, 20⁰C temperaturda 20 dəqiqə su hamamında saxlanır. Kapilyar pipetdən istifadə edilərək nişan xəttindən yuxarı olan su götürülür və ya nişan xəttindən aşağı olan suya əlavə edilərək piknometrdeki mayenin səviyyəsi dəqiqliklə nişan xəttinə çatdırılır. Piknometrin mayedən azad boğazcığının daxili səthi süzgəc kağızı vasitəsilə silinir. Piknometrin ağzı qapaqla örtülür, su hamamından çıxarılır və dəsmalla bayırdan möhkəm qurulana-raq 30 dəqiqə çəki otağında saxlandıqdan sonra analitik tərəzidə çəkilir. Piknometrdeki su atılır, daxili bir neçə dəfə tədqiq olunan maye ilə yuyulur və sonra həmin qaydada tədqiq olunan mayenin piknometrlə kütləsi təyin edilir.

Hesabat: Tədqiq olunan mayenin nisbi sıxlığı aşağıdakı düstur üzrə hesablanır.

$$d_{20}^{20} = \frac{p_{2-P}}{P_{1-P}}$$

burada, d_{20}^{20} – tədqiq olunan mayenin sıxlığı;

P – boş piknometrin kütləsi, q;

P₁ – Piknometrin su ilə birgə kütləsi, q;

P₂ – Piknometrin tədqiq olunan maye ilə birgə kütləsi.

2.3. Ekstrakt

Şərabın ekstraktı – Şərabda olan üzvi və mineral mənşəli uçucu olmayan komponentlərin qliserin də daxil olmaqla cəmidir. Şərabda ümumi, gətirilmiş və qalıq ekstrakt fərqləndirilir. Şərabın ekstraktı vacib keyfiyyət göstəricisi olub, onun naturallığı, tipikliyi və dad dolğunluğu haqda fikir yürütməyə imkan verir.

Şərabda ekstrakt maddələrini təyin etməklə onun dad key-

fiyyəti haqqında fikir söyləmək mümkündür.

Ümumi ekstrakt- karbohidratların, uçucu olmayan turşuların, fenol, azot və mineral maddələrin, həmçinin qliserin və digər qeyri uçucu çoxatomlu spitlərin (2,3 butilenqlikol, sorbit, inozit, mannit) ümumi miqdarıdır. Gətirilmiş ekstrakt- ümumi ekstraktın reduksiyaedici şəkərləri çıxmaqla alınır. Qalıq ekstrakt (turşusuz)- gətirilmiş ekstraktın titrlənən turşulugun çıxılması ilə alınır.

Ümumi ekstraktın miqdarı üzüm şirəsinin keyfiyyətini səciyələndirir. Qalıq ekstrakt cavan şərab materialına, gətirilmiş ekstrakt isə hazır şərabçılıq məhsuluna- yetişdirilmiş şəraba obyektiv qiymət verilməsinə imkan verir. Ümumi ekstraktı təyin etmək üçün bir neçə üsul mövcuddur. Onlardan daha dəqiqi piknometrik üsul sayılaraq, şərabda bütün uçucu maddələri kənar edərək sonra şərabın həcmi destillə suyu vasitəsilə əvvəlki səviyyəyə çatdırmaqla alınmış qarışıqın nisbi sıxlığının təyininə əsaslanır.

Şərabda ekstrakt faizlə ($q/100\text{sm}^3$) yaxud promillə (q/dm^3) ifadə olunur. Ekstraktlıq şirədə şəraba nisbətən çox olur. Çünki ekstraktın (şəkərsiz ekstrakt) bir hissəsi mayalar tərəfindən mənimсэнilir və spirt olan mühitdə həllolma xüsusiyyəti pisləşdiyindən çökür.

Yapışqanlanma, filtrasiya, termiki işlənmə və yetişdirilməkdə ekstrakt maddələrinin miqdarı azala bilər. Ekstraktın miqdarı üzümün sortundan, torpaq-iqlim şəraitindən və meteoroloji şəraitdən, gilənin yetişmə dərəcəsi, emal üsulundan və şərabın tipindən asılıdır. Ağ turş süfrə şərablarında şəkərsiz ekstraktın miqdarı orta hesabla $22\text{ q}/\text{dm}^3$; qırmızı turş şərablarda $30\text{ q}/\text{dm}^3$; tünd və desert şərablarda $30-40\text{ q}/\text{dm}^3$; ayrı-ayrı hallarda isə $60\text{ q}/\text{dm}^3$ və çox ola bilər. Şərabda ümumi ekstraktın miqdarı ekstraktın sulu məhlulunun nisbi sıxlıq göstəricisinə əsasən cədvəldən istifadə edilməklə müəyyən olunur.

2.3.1. Ekstraktın sulu məhlulunun sıxlığına görə ekstraktın təyini

İşin prinsipi. Şərabda spirt və asan uçucu maddələr qovulduqdan sonra qalan qarışığın sıxlığı (xüsusi çəkisi) təyin olunur. Sonra cədvəldən ekstraktın sulu məhlulunun sıxlığına uyğun gələn ədəd tapılır. Bu göstərici ekstrakt maddələrinin $q/100 \text{ sm}^3$ -lə miqdarı olur.

Qablar və avadanlıqlar

- 1) 25, 50 və son halda 100 sm^3 tutumlu piknometrlər, qapaqla;
- 2) Qovucu kolba;
- 3) Tərəzi və çəki daşları;
- 4) Piknometrin boğazını qurutmaq üçün filtr kağızı;
- 5) Termostatik vəziyyəti təmin etmək üçün stəkan və termometr.

İşin gedişi: Piknometrik üsulda olduğu kimi əvvəlcə şərabın sıxlığı təyin edilir. Sonra şərab piknometrdən qovucu kolbaya keçirilir. Qovucu kolba soyuducu ilə birləşdirilir. Spirt lampası yandırılır və qovucu kolbanın altına qoyulur. Şərabı boşaldılan piknometr qəbuledici kimi istifadə olunur. Verilən istiliyin təsiri ilə şərabın tərkibində olan asan uçucu maddələr, o cümlədən turşular, spirtlər ayrılır və qovucu kolbada ekstrakt maddələri qalır. Qovucu kolbada şərabın $1/4 - 1/5$ hissəsi qaldıqda qovma dayandırılır. Həmin qalıq əvvəlki piknometrə keçirilir. Bunun üçün piknometr bir neçə dəfə destillə edilmiş su ilə yaxalanır. 20°C temperaturda 30 dəqiqə su hamamında saxlanır və bundan sonra destillə edilmiş su ilə nişan xəttinə çatdırılır. Piknometr qurudulduqdan sonra analitik tərəzidə çəkilir və ekstraktın sulu məhlulunun piknometrlə birgə kütləsi müəyyən olunur. Bundan sonra həmin qaydaya uyğun şəkildə piknometrin destillə edilmiş su ilə birgə kütləsi təyin edilir. Sonra əvvəlcədən qurudulmuş, boş və təmiz piknometr analitik tərəzidə çəkilir. Boş piknometrin, (P), ekstraktın sulu məhlulunun (P_2) və destillə edilmiş suyun pikno-

metrlə birgə kütləsi məlum (P_1) olduqdan sonra hesabat aparılır.

Hesablama dörd rəqəm alınma dəqiqliyinə qədər aparılır.

Aşağıdakı düsturdan istifadə edib ekstraktın sulu məhlulunun sıxlığı təyin olunur:

$$d_{20}^{20} = \frac{P_2 - P}{P_1 - P}$$

Misal:

Tutaq ki,

1) boş piknometrin kütləsi $P = 21,2905$

2) piknometrin su ilə kütləsi $P_1 = 81,3995$

3) piknometrin şərab ilə kütləsi $P_2 = 81,0488$ olmuşdur. O halda hesabat aşağıdakı kimi aparılır:

$$d_{20}^{20} = \frac{P_2 - P}{P_1 - P} = \frac{81,0488 - 21,2905}{81,3995 - 21,2905} = 0,9904$$

Ümumi ekstraktın miqdarını xüsusi analiz aparmadan da müəyyən etmək olar. Əgər şərabın sıxlığı və şərabadan alınan destilyatın sıxlığı məlum olarsa aşağıdakı düsturdan istifadə etməklə bu işi həll etmək mümkündür.

$$X = 1 + (d_1 - d_2)$$

Burada: X - ekstraktın sulu məhlulunun sıxlığı;

d_1 - şərabın sıxlığı;

d_2 - şərabadan alınan destilyatın sıxlığı.

Alınan nəticəyə əsasən cədvəldən ümumi ekstraktın miqdarı tapılır (cədvəl 2.2).

Ekstraktın sulu məhlulunun sıxlığına görə ekstraktın miqdarının
təyini

Sıxlıq, d_{20}^{20}	20°C-də məh- lulda ekstrakt maddələrinin miqdarı, q/100 sm ³	Sıxlıq, d_{20}^{20}	20°C-də məh- lulda ekstrakt maddələrinin miqdarı, q/100 sm ³	Sıxlıq, d_{20}^{20}	20°C-də məh- lulda ekstrakt maddələrinin miqdarı, q/100 sm ³
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1,0000	0,000	1,0117	3,029	1,0237	6,131
1,0004	0,099	1,0221	3,132	1,0241	6,235
1,0008	0,199	1,0125	3,234	1,0245	6,340
1,0012	0,299	1,0129	3,336	1,0249	6,445
1,0016	0,399	1,0133	3,439	1,0253	6,550
1,0019	0,500	1,0137	3,541	1,0257	6,655
1,0023	0,600	1,0141	3,644	1,0261	6,760
1,0027	0,700	1,0145	3,746	1,0265	6,865
1,0031	0,800	1,0149	3,849	1,0269	6,970
1,0035	0,900	1,0153	3,952	1,0273	7,075
1,0039	1,000	1,0157	4,055	1,0277	7,180
1,0043	1,102	1,0161	4,158	1,0281	7,286
1,0047	1,203	1,0165	4,261	1,0285	7,392
1,0051	1,304	1,0169	4,364	1,0289	7,497
1,0055	1,405	1,0173	4,468	1,0294	7,603
1,0058	1,506	1,0177	4,571	1,0298	7,709
1,0062	1,607	1,0181	4,674	1,0302	7,815
1,0066	1,708	1,0185	4,778	1,0306	7,921
1,0070	1,809	1,0189	4,881	1,0310	8,027
1,0074	1,910	1,0193	4,985	1,0314	8,133
1,0078	2,012	1,0197	5,089	1,0318	8,239
1,0082	2,113	1,0201	5,193	1,0322	8,345
1,0086	2,214	1,0205	5,296	1,0326	8,452
1,0090	2,316	1,0209	5,400	1,0330	8,558
1,0094	2,418	1,0213	5,505	1,0334	8,665
1,0098	2,519	1,0217	5,609	1,0338	8,771
1,0102	2,621	1,0221	5,713	1,0343	8,878
1,0106	2,723	1,0225	5,817	1,0347	8,985
1,0109	2,825	1,0229	5,922	1,0351	9,092
1,0113	2,927	1,0233	6,026	1,0355	9,199

Cədvəl 2.2-nin davamı

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1,0359	9,306	1,0513	13,327	1,0672	17,469
1,0363	9,413	1,0517	13,437	1,0676	17,583
1,0367	9,520	1,0522	13,548	1,0680	17,696
1,0371	9,627	1,0526	13,658	1,0684	17,810
1,0375	9,735	1,0530	13,769	1,0689	17,924
1,0380	9,842	1,0534	13,879	1,0693	18,038
1,0384	9,950	1,0539	13,991	1,0698	18,152
1,0388	10,057	1,0543	14,102	1,0702	18,267
1,0392	10,165	1,0547	14,213	1,0706	18,381
1,0396	10,273	1,0551	14,324	1,0711	18,495
1,0400	10,381	1,0556	14,435	1,0715	18,610
1,0404	10,489	1,0560	14,546	1,0719	18,724
1,0409	10,597	1,0564	14,657	1,0724	18,839
1,0413	10,705	1,0568	14,769	1,0728	18,954
1,0417	10,812	1,0573	14,880	1,0733	19,069
1,0421	10,921	1,0577	14,992	1,0737	19,184
1,0425	11,030	1,0581	15,103	1,0741	19,299
1,0429	11,139	1,0585	15,215	1,0746	19,413
1,0433	11,247	1,0589	15,327	1,0750	19,529
1,0438	11,356	1,0594	15,439	1,0755	19,644
1,0442	11,465	1,0598	15,551	1,0759	19,759
1,0446	11,574	1,0603	15,663	1,0763	19,875
1,0450	11,683	1,0607	15,775	1,0768	19,990
1,0454	11,792	1,0611	15,887	1,0772	20,106
1,0459	11,901	1,0615	15,999	1,0777	20,222
1,0463	12,010	1,0620	16,112	1,0781	20,338
1,0467	12,120	1,0624	16,225	1,0785	20,454
1,0471	12,229	1,0628	16,338	1,0790	20,570
1,0475	12,338	1,0633	16,450	1,0794	20,686
1,0480	12,448	1,0637	16,563	1,0799	20,802
1,0484	12,558	1,0641	16,676	1,0803	20,919
1,0488	12,667	1,0646	16,789	1,0807	21,035
1,0492	12,777	1,0650	16,902	1,0812	21,152
1,0496	12,887	1,0654	17,016	1,0816	21,268
1,0501	12,996	1,0659	17,129	1,0821	21,385
1,0505	13,106	1,0663	17,242	1,0825	21,502
1,0509	13,217	1,0667	17,356	1,0830	21,619

Cədvəl 2.2-nin davamı

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1,0834	21,736	1,0942	24,574	1,1052	27,467
1,0839	21,853	1,0946	24,693	1,1056	27,589
1,0843	21,970	1,0951	24,812	1,1061	27,711
1,0848	22,108	1,0956	24,931	1,1066	27,833
1,0852	22,205	1,0960	25,052	1,1070	27,955
1,0856	22,323	1,0965	25,172	1,1075	28,077
1,0861	22,430	1,0969	25,292	1,1079	28,199
1,0865	22,558	1,0974	25,412	1,1084	28,322
1,0870	22,676	1,0978	25,532	1,1089	28,444
1,0874	22,794	1,0983	25,652	1,1093	28,567
1,0879	22,912	1,0987	25,772	1,1098	28,689
1,0883	23,029	1,0992	25,893	1,1103	28,813
1,0888	23,149	1,0997	26,013	1,1107	28,935
1,0892	23,266	1,1001	26,134	1,1112	29,058
1,0897	23,385	1,1006	26,254	1,1117	29,182
1,0901	23,503	1,1010	26,375	1,1121	29,305
1,0905	23,622	1,1015	26,496	1,1126	29,428
1,0910	23,740	1,1020	26,617	1,1131	29,552
1,0915	23,859	1,1024	26,738	1,1135	29,675
1,0919	23,978	1,1029	26,859	1,1140	29,798
1,0924	24,087	1,1033	26,981	1,1145	29,923
1,0928	24,216	1,1038	27,102	1,1149	30,046
1,0933	24,335	1,1043	27,224		
1,0937	24,454	1,1047	27,345		

2.3.2. Şərabda ümumi ekstraktın RPL-2 Prezision refraktometri vasitəsilə təyini

İşin prinsipi: refraktometrik metod ekstraktın sulu məhluluna refraktometrə baxılmasına və sonra cədvəlin köməyi ilə refraktometrin göstəricisini quru maddəyə ($q/100\text{sm}^3$) çevirməyə əsaslanır.

Qab və avadanlıqlar:

- 1) Refraktometr və cədvəl;
- 2) Qovucu kolba;
- 3) Filtr kağızı;

- 4) Şüşə çubuq;
- 5) Piknometr.

İşin gedişi. Ekstraktın sulu məhlulunu almaq üçün əvvəlcə şərəbdən spirt qovulmalıdır.

İşin əvvəlində refraktometr “sıfır” xəttinə nizamlanır. Bunun üçün bir neçə damcı destillə edilmiş su refraktometrin şüşəsi üzərinə tökülür. Əvvəlcə şüşə destillə edilmiş su ilə yuyulub, təmiz dəsmalla yaxud filtr kağızı ilə qurulanmalıdır. Sonra şüşənin üzərinə bir neçə damla destillə edilmiş su tökülür. “Sıfır” xəttinə düzəliş 20°C temperaturda aparılır. Əgər temperatur 20°C olmazsa cədvəldə əsas göstəriciyə düzəliş verilir (cədvəl 2.3).

Cədvəl 2.3

Normal 20°C temperaturdan kənara çıxmalar zamanı refraktometrin “sıfıra” qurulması

Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Refraktometrin “sıfır” bölgüsü şkalasına düzəliş	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Refraktometrin “sıfır” bölgüsü şkalasına düzəliş	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Refraktometrin “sıfır” bölgüsü şkalasına düzəliş	Temperatur $^{\circ}\text{C}$	Refraktometrin “sıfır” bölgüsü şkalasına düzəliş
1	2	3	4	5	6	7	8
Düzəliş “sıfırdan” çıxılır							
10,0	1,40	12,4	1,14	14,8	0,82	17,2	0,47
10,2	1,38	12,6	1,11	15,0	0,80	17,4	0,44
10,4	1,36	12,8	1,08	15,2	0,76	17,6	0,41
10,6	1,34	13,0	1,05	15,4	0,72	17,8	0,38
10,8	1,32	13,2	1,02	15,6	0,68	18,0	0,35
11,0	1,30	13,4	0,99	15,8	0,64	18,2	0,31
11,2	1,28	13,6	0,96	16,0	0,60	18,4	0,27
11,4	1,26	13,8	0,93	16,2	0,58	18,6	0,23
11,6	1,24	14,0	0,90	16,4	0,56	18,8	0,19
11,8	1,22	14,2	0,88	16,6	0,54	19,0	0,15
12,0	1,20	14,4	0,86	16,8	0,52	19,2	0,12
12,2	1,17	14,6	0,84	17,0	0,50	19,4	0,09
						19,6	0,06
						19,8	0,03

Cədvəl 2.3-ün davamı

1	2	3	4	5	6	7	8
Düzəliş “sıfırın” üzərinə əlavə olunur							
20,0	0,0	22,6	0,47	25,2	0,94	28,0	1,6
20,2	0,04	22,8	0,51	25,4	0,98	28,2	1,64
20,4	0,08	23,0	0,55	25,6	1,02	28,4	1,68
20,6	0,12	23,2	0,59	25,8	1,06	28,6	1,72
20,8	0,16	23,4	0,63	26,0	1,10	28,8	1,76
21,0	0,20	23,6	0,67	26,2	1,16	29,0	1,80
21,2	0,23	23,8	0,71	26,4	1,22	29,2	1,86
21,4	0,26	24,0	0,75	26,6	1,28	29,4	1,92
21,6	0,29	24,2	0,78	26,8	1,34	29,6	1,98
21,8	0,32	24,4	0,81	27,0	1,40	29,8	2,04
22,0	0,35	24,6	0,84	27,2	1,44	30,0	2,10
22,2	0,39	24,8	0,87	27,4	1,48		
22,4	0,43	25,0	0,90	27,6	1,52		

Sonra sıxlığı müəyyən olunmuş şərab qovucu aparata keçirilərək qaynadılır və qəbuledicidə şərabın miqdarının 5/4 hissəsi qədər destilyat toplandıqda qovma dayandırılır. Qəbuledicidə toplanmış destilyat digər analizlər üçün istifadə olunur.

Qovucu kolbada qalan ekstrakt həmin piknometrə (şərabi qovucu kolbaya boşaldılmış piknometrə) keçirilir, qovucu kolba destillə edilmiş su ilə bir neçə dəfə yaxalanaraq piknometrin üzərinə əlavə olunur. Sonra piknometr 20⁰C temperaturda su hamamında destillə edilmiş su ilə cizgi xəttinə çatdırılır və tam qurulandıqdan sonra analitik tərəzidə çəkilir (bu göstərici digər təhlillərdə istifadə oluna bilər).

Hazırlanmış nümunə möhkəm çalxanır. Sonra şüşə çubuq və ya pipet vasitəsilə nümunədən bir neçə damla refraktometrin şüşəsi üzərinə tökülür və işıqlandırıcı prizma ilə bağlanır. Refraktometrin okulyarından baxılır və göstərici qeyd olunur. Bu iş 3 dəfə təkrar olunur və orta rəqəm götürülür. Sonra refraktometrin şüşəsi (linzası) yuyulur, qurulanır və gələcək işlər üçün hazır qoyulur. Əgər istifadə olunan məhlul rənglidir (məsələn qırmızı şərabdərsə) işıqlanma sisteminə işıq filtri əlavə edilir.

Hesabat: Refraktometrin göstəricisinə əsasən cədvəldən

(əlavə 3, cədvəl) saxarozaya görə quru maddənin miqdarı çəki faizi ilə və yaxud 100 ml-də qramlarla müəyyən edilir. Bu göstəriciyə görə həm də şərabın ekstraktlığı müəyyən olunur.

Saxarozanın çəki faizini konsentrasiya (100 ml məhlulda qramla) faizə çevirmək üçün aşağıdakı formuldan istifadə olunur.

$$E_k = E_e(1 + 0,004E_e)$$

burada: E_k - konsentrasiya faizi;

E_e – çəki faizidir.

Tutaq ki, refraktometrin orta göstəricisi 5,6-dır. Bu vaxt cədvəldə saxarozaya görə quru maddənin çəki faizi 1,93 olur.

Belə olduqda $E_k = 1,93(1 + 0,004 \cdot 1,93) = 2,08$ kons. %.

2.3.3. Ümumi ekstraktın şərabın sıxlığına və laboratoriya refraktometrinin göstəricisinə əsasən təyini

Qablar və avadanlıqlar

- 1) Laboratoriya refraktometri;
- 2) Filtr kaşızı;
- 3) Stəkan destillə suyu ilə;
- 4) Ucluqlu şüşə çubuq (su və şərab üçün).

İşin gedişi: İşə başlamazdan əvvəl tədqiq olunan şərabın sıxlığı təyin olunur. Bunun üçün piknometrik üsuldan istifadə olunması məsləhət görülür. Sonra həmin şərab üçün laboratoriya refraktometrinin göstəricisi müəyyən olunur.

İşin əvvəlində destillə edilmiş su ilə sıfır nöqtəsi müəyyən olunur. Bu məqsədlə 20⁰C temperaturda şkalada 1,333 cizgisi (xətti) tənzimlənir.

Refraktometr nizamlandıqdan sonra, şüşə prizma üzərindəki destillə edilmiş su quru filtr kağızı ilə möhkəm qurulanır və həmin prizmanın üzərinə 3-5 damla tədqiq olunan mayedən tökülərək okulyardan baxılır. Şlakanın göstəricisi qeydə alınır. Bu iş üç dəfə təkrar olunur. Orta rəqəm qeydə alınır.

Sonra refraktometrin şüşəsi destillə edilmiş su ilə möhkəm yuyulur və filtr kağızı ilə qurulanır.

Şərabın sıxlığına və laboratoriya refraktometrinin göstəricisinə əsasən tədqiq olunan şərabın ümumi ekstrakt maddələri təyin olunur.

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 əmsəlidir. Cədvəldən S-ə görə təyin olunur (cədvəl 2.4).

Cədvəl 2.4

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		

Məsələn: Tutaq ki, şərabın xüsusi çəkisi 1,0077; refraktometrin göstəricisi 10,2-dir. Cədvəldə bu göstəriciyə uyğun r-in qiyməti 3,914-ə bərabərdir. Xüsusi çəkiyə görə təyin olunur.

$$N=(1,0077-1)\cdot 1000=7,7$$

Yuxarıdakı formuldan istifadə etməklə ümumi ekstrakt təyin olunur.

$$E=0,13(10,2\cdot 3,914+7,7)=6,2\%$$

2.4. Şərabın turşuları

Üzüm şərablarında çoxlu miqdarda və tərkibcə fərqlənən üzvi turşular vardır. Bunlardan bəziləri, şərab və alma turşusu şərabda əhəmiyyətli miqdarda, digərləri kəhrəba, limon, sirkə, yağ, propion, qlikol turşusu şərabda az miqdarda tapılır.

Şərabda turşuların miqdarı üzümün sortundan, torpaq-iqlim və üzümün yetişdirildiyi aqrotexniki şəraitdən asılıdır. Ona görə də müxtlif tip şərablar tərkibində olan üzvi turşulara görə keyfiyyət və kəmiyyətcə fərqlənir. Şərabda turşunun artıq olması, onun şirədən çox keçdiyini, qıvcırmanın ikinci məhsulu kimi sonradan yarandığını, və yaxud şərabın inkişaf mərhələlərində gedən oksidləşmə - reduksiya reaksiyaları nəticəsində əmələ gəldiyini göstərir.

Turşuluq şərabə lazım olan təzəlik, xoşagələn dad verir, buketinin yaranmasında iştirak edir və şərabın xəstəlik və nöqsana davamlı olmasını təmin edir.

“Titrleşən turşuluq”, “uçucu turşuluq” və “fəal turşuluq” anlayışları mövcuddur.

2.4.1. Titrleşən turşuluq

Şərabda olan bütün turşular, təyin olunmuş və daimi çəki nisbətlərində müəyyən qələvilərlə birləşərək duzlar əmələ gətirir. Bu turşuların qələvilərlə doydurulması titrleşdirmə yolu ilə əldə edildiyindən bu turşular titrleşən turşular adlanır.

Titrleşən turşuluq – şərabın bir əsas standart göstəricisi olub, iş təcrübəsində istehsalat laboratoriyalarında mütləq təyin

olunmalıdır.

Titrləşən turşuluğu təyin etmək üçün titrometrik metoddan istifadə etmək olar. Bu halda, müəyyən həcmdə olan şərabdəki turşular qələvi ilə neytral mühit yaranana qədər titrləşdirilir. Neytral mühitin yarandığını indikator (Bromtimol göyü) və ya patensiometrik üsulla müəyyən etmək olar. Patensiometrik metod öz dəqiqliyinə görə fərqlənir. Belə ki, bu halda pH-7,0 olduqda titrləşdirmə dayandırılır. Şərabda titrləşən turşuluq, q/dm^3 ilə ifadə olunur.

2.4.1.1. Titrləşən turşuluğun indikator əlavə edilmə metodu ilə təyini

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).

Qablar və avadanlıqlar

- 1) 250 sm^3 tutuma malik konusvari kolba;
- 2) 10 sm^3 tutumlu pipet (şərab üçün);
- 3) 100 sm^3 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 20⁰C temperaturda pipet vasitəsilə tədqiq olunan məhluldan 10 ml tökülür. Üzərinə 100 ml destillə edilmiş su əlavə olunaraq qaynayana qədər qızdırılır və həmin vaxtda da daim çalxalamaqla 0,1 N NaOH məhlulu ilə titrləşdirilir. Titrləşmənin sonu Bromtimol göyü indikatoru vasitəsi ilə aşağıdakı kimi müəyyən olunur. Ağ çini lövhə təmiz silinir və şüşə çubuqla titrləmə aparılır.

ğımız məhluldan damcı-damcı həmin ağ lövhə üzərinə damcılarla əvvəlcədən salınmış indikator üzərinə əlavə olunur.

Nə vaxt ki, damcı indikator iştirakı ilə kirli yaşıl rəngə çevrilirsə, deməli titrləmə başa çatmışdır.

Neytral mühitdə bromtimol indikatoru – yaşıl rəngə, turş mühitdə - sarı rəngə, qələvi mühitdə göy rəngə çevrilir. Qırmızı şərəblərdə, rəng maddələrinin yüksək miqdarda olması ilə əlaqədar olaraq, turşuluğu təyin etməzdən əvvəl onlarda 10 dəfə durulaşdırma aparmaq lazımdır. Bunun üçün adi halda olduğu kimi, 100 ml-lik ölçü kolbası götürülür və 20⁰ C temperaturada ona 10 ml şərab keçirilir və destillə edilmiş su ilə həcmi ölçü xəttinə çar-dırılır. Sonra əvvəlki qaydada titrləmə aparılır.

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

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

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

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

0,75 – şərab turşusuna çevirmə əmsalı.

Meyvə-giləmeyvə şərəbləri üçün 0,0075 əmsalı əvəzinə 1 sm³ natrium qələvisi məhluluna uyğun gələn 0,0067 q alma turşusu əmsalından istifadə edilir. Təhlilin nəticəsi 0,1q/dm³-a qədər dəqiqliklə hesablanır. Qüvvədə olan standartlara əsasən süfrə şərəblərində titrləşən turşuluq əsasən 5-7 q/dm³ səviyyəsində dəyişir.

2.4.1.2. Rəngli şərəblərdə titrləşən turşuluğun elektrometrik metodla təyini

İşin prinsipi: Bu metod, tədqiq olunan məhlulun, elektrometrik yolla qələvi məhlulu ilə neytral mühit yaranana qədər (pH=7) titrləşdirilməsinə əsaslanır.

Məhlullar.

1. 0,1 N NaOH məhlulu.

Qablar və avadanlıqlar

- 1) Patensiometr;
- 2) 100 sm³ tutuma malik hündür olmayan stəkan;
- 3) 50 sm³ tutumu stəkan, yaxud slindr;
- 4) Buretka;
- 5) Elektrodlar üçün filtrat.

İşin gedişi. Patensiometr lazım olan qaydaya əsasən qurulur. Sonra konusvari kolbaya 10 sm³ tədqiq olunan şərab, 50 sm³ destillə edilmiş su əlavə olunub, qaynayana qədər qızdırılır və otaq temperaturuna qədər soyudulur. Patensiometrin elektrodu şəraba salınır və 0,1 N natrium hidroksid məhlulu ilə titrləşdirilməyə başlanılır. Əvvəlcə natrium hidroksid məhlulu bir qədər çox miqdarda və sonra azaldılaraq, nəhayət damcı-damcı əlavə olunur. Hər dəfə qələvi əlavə olunduqda kolba qarışdırılır və potensiometrin şkalasındakı göstəriciyə baxılır.

Titrləmə əməliyyatı şkalada göstərici 7,0 olana qədər aparılır. Bu isə pH-ın 7-yə bərabər olmasını göstərir. Bu zaman titrləmə dayandırılır.

Titrləşən turşuluğun hesablanması əvvəlki işdə olan düsturdan istifadə edilməklə aparılır.

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

burada: A – titrləşən turşuların miqdarı q/dm³-lə;

a – titrə sərf olunan 0,1 N qələvi məhlulunun sm³-lə miqdarı, sm³.

2.4.2. Şərabın uçucu turşuları. Uçucu turşuların fasiləli qovma üsulu ilə təyini (Matye üsulu)

Şərabın uçucu turşuları. Şərabda uçucu turşuların əsas miqdarını sirkə turşusu (CH₃COOH) təşkil edir. Qalan yağ sırası

turşuları (propion, yağ və b.) sağlam şərablarda az miqdarda, müxtəlif xəstəliklərlə xəstələnmiş şərablarda isə çox miqdarda olur.

Uçucu turşuların miqdarı şərab yetişdirildikdə bir qədər artır və adi halda sağlam şərablarda $1,5 \text{ q/dm}^3$ -dan çox olmur.

Xəstələnmiş şərablarda (sirkə turşuması, südturşu qıçqırması, propion qıçqırması və s.) uçucu turşuların miqdarı kəskin artmaqla bəzən həmin şərabı istifadə etmək olmur. Bununla əlaqədar olaraq, uçucu turşuların şərabda ardıcıl olaraq təyin edilməsinin şərabçılıq istehsalında əhəmiyyəti böyükdür.

Uçucu turşuların təyin edilməsinin demək olar ki, bütün üsulları təkrar buxarlandırma və alınan destilyatın qələvi ilə titrləşdirilməsinə əsaslanır.

Şərabçılıq təcrübəsində uçucu turşuları təyin etmək üçün iki usuldan istifadə olunur:

1. Su buxarı ilə qovma;
2. Fasiləli qovma (Matye üsulu).

Şərabda uçucu turşuların miqdarı sirkə turşusu hesabı ilə q/dm^3 ilə ifadə olunur.

Uçucu turşuların fasiləli qovma üsulu ilə təyini (Matye üsulu). **İşin prinsipi:** Bu üsul buxardan istifadə etmədən şərabdəki uçucu turşuların qəbulediciyə qovulmasına əsaslanır. Qovucu kolbada şərabın həcmi azaldıqca həmin kolbaya ardıcıl olaraq destillə edilmiş su əlavə olunur. Bu yolla 10 sm^3 şərabdan 24 dm^3 destilyat alınır və onu fenolftalen məhlulunun iştirakı ilə natrium hidroksidlə titrləşdirirlər.

Məhlullar:

- 1) 0.1 N NaOH məhlulu;
- 2) Fenolftalein indiqatoru, 60-90 h.%-li etil spirtində 1%-li məhlulu (180 sm^3 spirt+ 108 sm^3 su 60 h.% spirt 0,288 qr fenolftalein). →

Qab və avadanlıqlar:

- 1) Qovucu kolba;
- 2) Damcılayıcı qıfla qurğu;

- 3) 25 sm³ tutumlu bölgülü slindr;
- 4) 4·10 sm³ tutuma malik pipet;
- 5) 100 sm³ tutumlu konusvari kolba;
- 6) Buretka.

İşin gedişi: Qovucu kolbaya 10 ml tədqiq olunan şərab tökülür və qovma başlanır. Qəbuledici kimi ölçülü kolbadan istifadə olunur. Qəbuledicidə 6 sm³ destilyat toplandıqda, qovucu kolbaya bölgülü qıfdan 6 sm³ destillə edilmiş su əlavə olunur.

Qovma davam etdirilir və hər dəfə qəbuledicidə 6 sm³ artdıqda qovucu kolbaya 6 sm³ əlavə olunur. Bu əməliyyat 3 dəfə təkrar olunur. Qovma qəbuledicidə 24 sm³ destilyat toplandıqda qayandırılır.

Slindr – qəbuledicidə toplanan destilyat həcmi 100 ml olan konusvari kolbaya keçirilərək 60–70°C temperatura qədər qızdırılır və fenolftalen indiqatorunun iştirakı ilə 0,1 natrium hidröksid qələvisi ilə titrləşdirilir.

Hesabat. Uçucu turşuların miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$A = \frac{0,006 \cdot a \cdot 1,1 \cdot 1000}{10} = 0,66 \cdot a \text{ qr/dm}^3$$

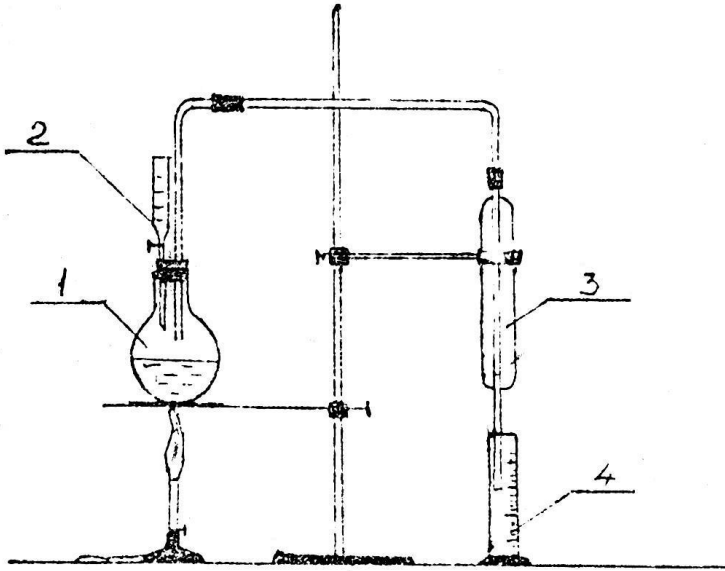
Burada: 0,006 sm³ – 0,1 N NaOH məhluluna uyğun olan sirkə turşusunun miqdarı.

A – 24 sm³ destilyatın titrlənməsinə sərf olunan 0,1 N NaOH-ın miqdarı, ml.

1000 – 1 litr şərabə çevirmə əmsalı.

10 – tədqiq edilən şərabın miqdarı, sm³-la.

1.1 – uçucu turşuların destilyata tam keçməməsinə düzəliş əmsalı.



Şəkil 2.3. Matye metodu ilə şərabda uçucu turşuların miqdarının təyini

1-qovucu kolba, 2-bölgülü qıf, 3-soyuducu, 4-ölçülü qəbuledici

2.4.3. Fəal turşuluq. Elektrometrik üsulla hidrogen ionlarının qatılığının təyini

Fəal turşuluq. Bu turşuluq şərabda olan hidrogen ionlarının qatılığı ilə müəyyən olunur. Turşular müxtəlif dissosiasiya dərəcəsinə malikdir. Dissosiasiya sabitinə görə şirə və şərabda olan turşular aşağıdakı sıra ilə düzülür. Şərab turşusu ($9,7 \cdot 10^{-4}$), limon ($8,2 \cdot 10^{-4}$), kəhrəba ($6,65 \cdot 10^{-5}$), alma ($3,95 \cdot 10^{-4}$), süd ($1,4 \cdot 10^{-4}$), sirkə ($1,8 \cdot 10^{-5}$).

Ən güclü şərab və limon turşusudur. Şərabda fəal turşuluq göstəricisi başlıca olaraq dissosiasiya dərəcəsiindən asılıdır. Dissosiasiya sabiti yüksəldikcə fəal turşuluq artır. Fəal turşuluğun simvolu kimi pH qəbul olunmuşdur. pH – turşuluq və yaxud qələvilik dərəcəsinə ifadə edir. Həddindən artıq turş müttdə, 1N quüvvətli

mineral turşu mühitində pH-0, həddindən çox qələvi mühitdə 1N NaOH məhlulunda pH-14 olur. Təmiz su eyni miqdar hidrogen və hidrokسيد ionlarına malik olub. pH- 7 olmaqla neytral nöqtə təşkil edir. Hidrogen ionlarının miqdarı çoxaldıqca pH azalır. Fəal turşuluq şərabda oksidləşmə reaksiyalarına da təsir edir. Turş mühitdə (şərabda) oksidləşmə reaksiyaları yavaş gedir, nəyinki neytral və qələvi mühitdə. Şərabda yüksək turşuluq, onun xəstəlik və nöqsanlara davamlılığını artırır. pH şərabda şəffaflaşmanın gedişinə də təsir edir. pH - üzümün sortundan, becərilədiyi torpaq-iqlim şəraitindən və s. asılı olaraq müxtəlif ola bilər. Məsələn: şimal üzümlüklərindən alınan şərabın pH-1, cənub üzümlüklərindən alınana nisbətən aşağı olur.

Müəyyən olunmuşdur ki, şərabda titrlənən turşuluq ilə fəal turşuluq arasında asılılıq yoxdur. Titrənən turşuluqları bərabər olan şərabların fəal turşuluqlarının müxtəlif olması müəyyən olunmuşdur.

pH-in ən geniş yayılmış təyin olunma üsulu elektrometrik üsuldur.

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

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 elektrodun istifadə olunur. 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 olunur.

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 patensiometrindən istifadə olunur.

Qablar 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 batırılır. Cihazın şkalası üzrə əqrəbin alınmış göstəricisi məhlulun pH ölçüsünü ifadə edir.

2.5. Oksidləşmə-reduksiya potensialının təyini

Oksidləşmə-reduksiya potensialının (OR) qiyməti şərablarda oksidləşmə-reduksiya proseslərinin səviyyəsini və istiqamətini xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biri sayılır.

OR potensialını təyin etmək üçün patensiometrik üsuldən istifadə olunur. OR potensialının təyini müəyyən elektrod sistemlərinin elektrik hərəkət qüvvəsinin sabit cərəyana çevrilməsinə əsaslanır. Ölçülmə pH-metr aparatında yerinə yetirilir.

İşin gedişi. pH-ın təyin olunma üsulunda izah olunmuş ardıcılıqla əməliyyatlar aparılır. Ölçmə “+mV” düyməsi işə salınmaqla qabaqca (“-1÷14”) diapazonunda, sonra isə müəyyən bölgü üzrə aparılır. Göstəricilərin hesablanması cihazı müəyyən olunmuş şkalası üzrə aparılır. Alınmış göstəricilər 100-ə vurulur, məsələn, cihazın “-1÷14” şkalasından 2,0 alınmış olarsa, bu zaman “-1÷14” düyməsi işə salınıb dəqiq göstərici $2,05 \times 100 = 205$ mb-ə bərabər olacaqdır.

Cihazın yoxlanması. Oksidləşmə reduksiya potensialını

(EH) təyin etmək üçün istifadə olunan üsul PH-ın təyində istifadə olunan üsulla və cihazlarla eyni olub, cihazlar hər il metroloji laboratoriya tərəfindən yoxlanılmalıdır.

2.6. Asidimetrik üsulla şərabda şərab turşusunun təyini

İşin prinsipi: Üsul şərab turşusunun şərabdan turş kalium duzları şəklində çökdürülməsinə əsaslanır. Çökdürülmə üçün yaxşı şəraiti təmin etmək üçün şərabın tündlüyü 20 h.% -ə çatdırılaraq üzərinə kalium xlor artığı əlavə olunur.

Çöküntü süzgcdən keçirilməklə ayrılır və isti suda həll olunaraq indiqator məhlulunun iştirakı ilə qələvi vasitəsilə titrlənir.

Reaktivlər və məhlullar.

- 1) Doymuş KCL məhlulu
- 2) Kimyəvi təmiz KCL
- 3) 0,1 N NaOH məhlulu
- 4) 60-80°- li etil spirtində 1% - li fenolftalein məhlulu
- 5) 96h.% - li etil spirti

Qablar və avadanlıqlar

- 1) 100-150 sm³ tutumlu kimyəvi stəkan;
- 2) 20 sm³ tutuma malik pipet;
- 3) 10 sm³ tutumlu pipet;
- 4) Kiçik filtr və qıf;
- 5) 10 sm³ bölgülü pipet;
- 6) Buretka.

İşin gedişi: Həcmi 100-150 sm³ olan kimyəvi stəkana 20 sm³ şərab tökülərək asbestli elektrik piltəsində buxarlandırılır. Şərabın həcmi 5 sm³-ə çatdıqda üzərinə KCl tozu və 10 sm³ rektifikasiya olunmuş spirt əlavə olunaraq 14-15 saat soyuqda saxlanır. Bundan sonra çökmüş şərab turşusunun turş kalium duzu quru hamar süzgcə vasitəsilə süzülür. Süzgcdə toplanmış çöküntü 3-4 dəfə kiçik hissə (3 sm³) doymuş kalium xlorid məhlulu ilə yuyularaq,

hər dəfə maye tamamilə süzülməlidir. Çöküntü ilə birlikdə süzgəc yenidən kimyəvi stəkana keçirilir. İsti destillə su ilə qıf yaxalanır və stəkana su tökərək həcmi 50-60 ml- ə çatdırılır. Həmin zaman şərab turşusunun turş kalium duzu həll olur. Məhlul qaynayana qədər qızdırılaraq 0,1 N NaOH məhlulu ilə fenolftalein indiqatoru iş-tirakı ilə zəif cəhrayı rəng alınana qədər titrlənir.

Hesabat. Şərab turşusunun turş duzu titrləndikdə şərab turşusunun qram-ekvivalenti onun qram- molekuluna bərabərdir. Burada şərab turşusunun turş duzunun titrlənməsinə sərf olunan 1 sm³ 0,1 N natrium hidroksid məhlulu 0,015 q şərab turşusuna bərabərdir. Şərab turşusunun midarının hesablanması aşağıdakı düstura əsasən aparılır:

$$x = \frac{0,015 \cdot (a+1,5) \cdot 1000}{20} = 0,75(a + 1,5) \text{ q/dm}^3$$

burada: a - titrlənməyə gedən 0,1 N NaOH məhlulunun sm³-la miqdarı;

0,015 - şərab turşusuna çevirmə əmsalı;

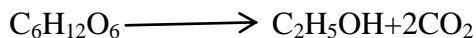
20 – təyin olunmaya götürülmüş şərabın sm³-la miqdarı;

1000 – 1 litr şəraba hesablanma;

1,5 – 0,1 N NaOH məhlulunun sm³-la ifadə olunmuş, şərab turşusunun turş kalium duzunun həll olmasına görə empirik düzəlişdir.

2.7. Etil spirti

Şərabın tərkibini təşkil edən ən əsas komponentlərdən biri spirtlərdir. Məlumdur ki, şərab qıcırma prosesinin məhsuludur. Qıcırma zamanı üzüm şirəsinin tərkibini təşkil edən şəkərlərdən (qlükoza C₆H₁₂O₆ və fruktoza C₆H₁₂O₆) spirtlər əmələ gəlir. Bu zaman əmələ gələn əsas spirt-etil spirtidir (C₂H₅OH). Bunu sxematik olaraq aşağıdakı kimi göstərə bilərik.



Şərabın özünə məxsus ətrinin, dadının, təravətinin əmələ gəlməsində spirtlər mühüm rol oynayır.

Etil spirti, şərabın əsas komponenti olmaqla onun tip və da keyfiyyətini müəyyən edir. Bununla əlaqədar olaraq etil spirtinin təyini geniş miqyasda aparılır.

Spirtin miqdarını göstərmək üçün həcmi %-dən istifadə olunur. (Bu, 100 sm^3 şərabda sm^3 -la spirtin miqdarını göstərir). Məs: 12 həcm %, dedikdə 100 sm^3 şərabda 12 sm^3 spirt olduğu başa düşülür.

Şərabçılıqda etil spirtini təyin etmək üçün aşağıdakı üsullardan istifadə olunur.

1. Destilyatın sıxlığına görə (areometrik və ya piknometrik – sonuncu daha dəqiqdir);
2. Ebulliometrik üsul (turş şərablar üçün);
3. Refraktometrik üsul.

2.7.1. Destilyatın sıxlığına görə etil spirtinin miqdarının təyini

İşin prinsipi. İstifadə olunan şərab piknometrdən qovucu kolbaya keçirilir. Həmin piknometr yaxalanaraq qəbuledici kimi istifadə olunur. Spirt lampası yandırılır. Qəbuledicidə lazımı miqdarda destilyat alındıqdan sonra həcmi 20°C temperaturda destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır. Xüsusi çəkiyə (sıxlığa) əsasən spirt – su qarışığı üçün olan cədvəldən spirtin miqdarı tapılır (cədvəl 2.5).

Qablar və avadanlıqlar

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

Piknometrdə təyin etmə qaydası. 50 və ya 100 ml-lik piknometr cizgi (nişan) xəttinə qədər tədqiq edəcəyimiz şərab ilə doldurulur. Termostatik vannanın köməyi ilə bu iş 20°C temperaturda aparılır. Piknometrdəki şərab qovucu kolbaya keçirilir. Piknometr 3 dəfə az miqdarda (5-10 ml) destillə edilmiş su ilə yaxalanaraq qovucu kolbaya, şərabın üzərinə tökülür. Sonra qovucu kolba soyuducu ilə birləşdirilir. Həmin piknometr yaxalanaraq, qəbuledici kimi istifadə olunur. Spirt lampası və ya digər qızdırıcı yandırılaraq qovma əməliyyatına başlanılır.

Qovma prosesi qəbuledicidə 4/5 həcmində destilyat toplanana qədər davam etdirilir (nişan xəttindən 4–5 mm aşağıya qədər). Sonra piknometr su hamamında 20°C temperaturda 30 dəqiqə saxlanılır. Bu müddət başa çatdıqdan sonra piknometr çalxalanır və 20°C temperaturda destillə edilmiş su ilə nişan xəttinə çatdırılır.

Piknometr çəkilib və destilyatın sıxlığı aşağıdakı düsturla təyin olunur.

$$d_{20}^{20} = \frac{P_2 - P}{P_1 - P}$$

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

P – boş piknometrin kütləsi, qr;

P₁ – piknometrin destillə edilmiş su ilə kütləsi, qr;

P₂ – piknometrin destilyatla birlikdə kütləsi, qr.

Sıxlığı müəyyən etdikdən sonra 2.5 sayılı cədvəldən istifadə edərək etil spirtinin miqdarı (h.% və kütlə %-lə) tapılır.

2.7.2. Spirtomer vasitəsilə şərabda spirtlik dərəcəsinin təyini

Material və avadanlıqlar

- 1) Spirt destilyatı, yaxud müxtəlif tündlülükli spirt nümunələri;
- 2) Spirtomer üçün slindrlər;
- 3) Şüşə yaxud metal spirtomer;
- 4) Termometr.

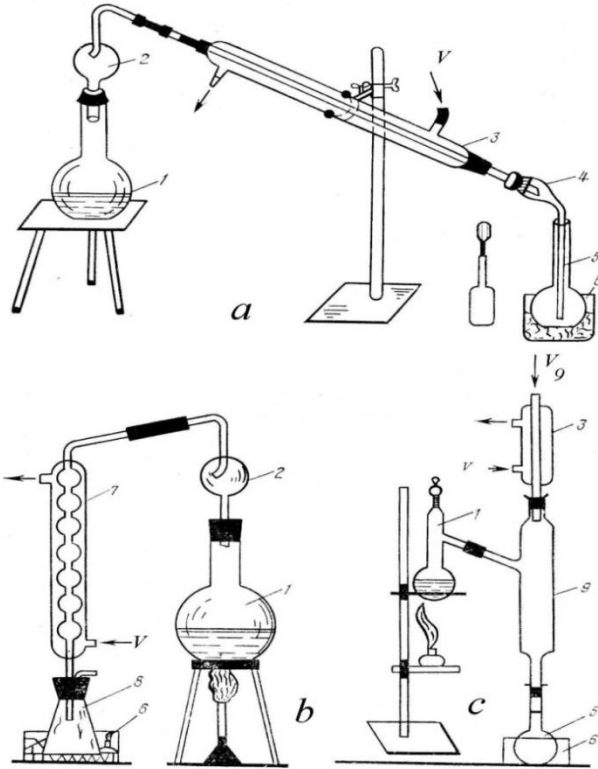
Etil spirtinin sulu məhlulunun sıxlığına görə spirtin miqdarının dəyişməsi

Sıxlığı d_4^{20}	Spirtin miqdarı		Sıxlığı d_4^{20}	Spirtin miqdarı		Sıxlığı d_4^{20}	Spirtin miqdarı	
	kütlə %	həcm %		kütlə %	həcm %		kütlə %	həcm %
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						

250 sm³-luk ölçü kolbasına 20° temperaturda şərab doldurulur (cizgiyə qədər). Həmin şərab tutumu 500–750 sm³ olan qovucu kolbaya keçirilir. Ölçü kolbası az miqdarda destillə edilmiş su ilə 2–3 dəfə (5–10 sm³) yaxalanaraq şərabın üzərinə tökülür. Qovucu kolba soyuducu ilə birləşdirilir (şəkil 2.4).

Qəbuledici kimi həmin 250 sm³-luk ölçü kolbasından istifadə olunur. Soyuducunun aşağı ucu qəbuledicinin dibinə az qalana qədər, qəbulediciyə salınır. Qovma başlanana qədər soyuducunun ucu batması və asan uçucu maddələr buxarlanıb itməməsi üçün qəbulediciyə 10-15 sm³ destillə edilmiş su tökülür. Qəbuledicidə onun həcmnin 4/5 hissəsi qədər destilyat toplandıqda qovma dayandırılır. Kolba möhkəm çalxalanır, ağzı tıxac ilə bağlanır və 30 dəqiqə 20°C temperaturda su hamamında saxlanır. Sonra 20°C

temperatur şəraitində kolba ölçü xəttinə çatdırılır (destillə edilmiş su ilə), möhkəm çalxanır, 250 sm³-luk quru slindrə keçirilir.



Şəkil 2.4. Spirtin qovulması üçün qurğu
a- Birbaşa düz soyuducu ilə; b- diyircəkli soyuducu ilə; c- sürətli qovma üçün;

1- düz dibli qovucu kolba; 2- keldal damcı tutucusu;
3- birbaşa dəqiq soyuducu; 4- forştos; 5- qəbuledici ölçülü kolba; 6- hamam buzla; 7- diyircəkli soyuducu; 8- qəbuledici kolba hava borusu ilə; 9- bölüşdürücü qəlyan;
V- soyuq su; V₀-destillə edilmiş su.

östəricisinə əsasən 20°C-də su-spirit məhlulunda spirtin miqdar

		Spirtomerin göstəricisi				
9,0	18,5	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0
8,1	17,6	17,1	16,6	16,2	15,7	15,2
8,4	17,9	17,4	17,0	16,5	16,0	15,5
8,7	18,2	17,7	17,2	16,7	16,2	15,7
9,0	18,5	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0
9,3	18,8	18,3	17,8	17,3	16,8	16,3
9,6	19,1	18,6	18,1	17,6	17,0	16,5

Spirtomerin göstəricisi

		Spirtomerin göstəricisi						
12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0
11,4	10,9	10,4	9,9	9,4	8,9	8,4	8,0	7,5
11,6	11,1	10,6	10,1	9,6	9,1	8,6	8,2	7,7
11,8	11,3	10,8	10,3	9,8	9,3	8,8	8,3	7,8
12,0	11,5	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0
12,2	11,7	11,2	10,7	10,2	9,7	9,2	8,7	8,2
12,4	11,9	11,4	10,9	10,4	9,8	9,3	8,8	8,3

Düz səth üzərinə qoyulur, içərisinə şüşə və ya metal spirtomer salınır. Göstərici qeydə alınır. Su-spirit məhlulunun temperaturu 20°C olarsa spirtomerin batma səviyyəsindəki göstərici etil spirtinin miqdarı olur. Əgər temperatur 20°C-dən fərqli olarsa cədvəldən (cədvəl 2.6) istifadə olunmaqla etil spirtinin miqdarı təyin edilir.

Məsələn, şüşə spirtomerin göstəricisi 14,5, su-spirit məhlulunun temperaturu 23⁰C olarsa, cədvəl 2.6-ya uyğun olaraq spirtin miqdarı 13,8 h.% təşkil edir.

2.7.3. Ebulliometrik üsulla şərabda spirtliyin təyini

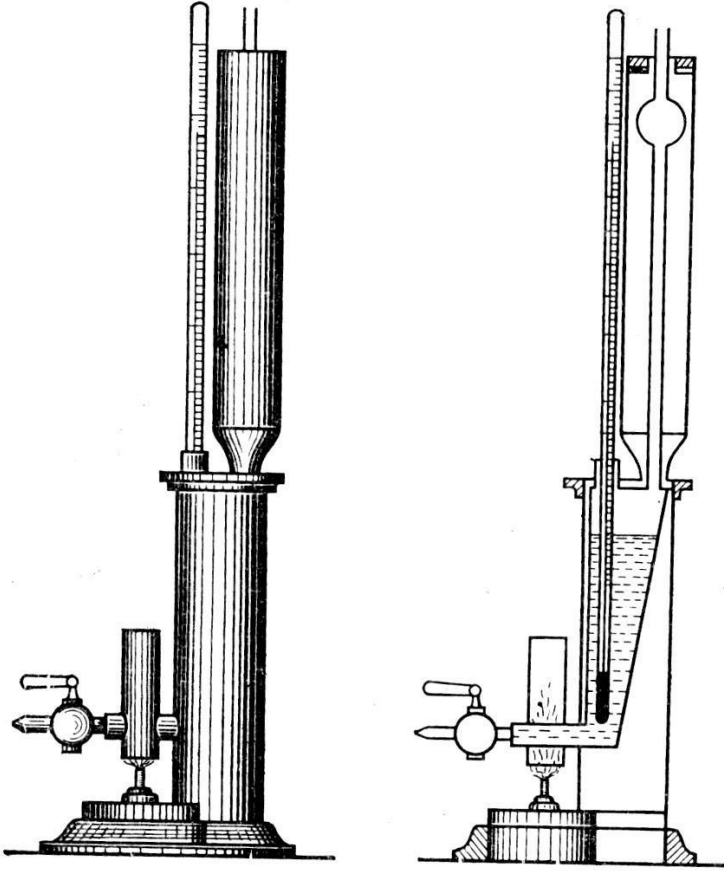
İşin prinsipi: Bu üsul xüsusi ebulliometr vasitəsi ilə şərabın qaynama temperaturunu ölçməyə əsaslanır. Belə ki, spirtin qaynama temperaturu normal atmosfer təzyiqində 78,4°C, suyun qaynama temperaturası isə 100°C-dir. Bu baxımdan su-spirit qarışığının qaynama temperaturu, onun tərkibində spirtin miqdarı artdıqca azalacaqdır və ya əksinə.

Şərabın qaynama temperaturuna şərabın başqa komponentləri, hər şeydən əvvəl ekstrakt maddələri təsir edir.

Qaynama temperaturuna görə spirtliyi təyin etdikdə müxtəlif tipdə olan ebulliomerlərdən istifadə olunur. Bunların arasında Sallerionun ebulliometri geniş yayılmışdır (şəkil 2.5). Bu ebulliometr 3 hissədən ibarətdir. Şərabın qaynaması üçün rezervuar, buxarın soyudulması üçün olan hissə və termometrdən. Ebulliometr latundan və başqa metal qarışıqlarından hazırlanır.

İşin gedişi: Ebulliometrin rezervuarına 15 sm^3 destillə edilmiş su tökülür, termometr bərkidilir və qaynadılır. Əks soyuducu su ilə doldurulur. Suyun qaynama temperaturu ölçülür və qeyd olunur. Sonra rezervuardakı su boşaldılır və oraya 50 ml şərab tökülür.

Termometr bərkidilir və soyuducu su ilə doldurulur. Termometrdə göstərici 1-2 dəqiqə müəyyən səviyyədə dayandıqdan sonra qaynama dayandırılır. Qaynama temperaturu qeydə alınır.



Şəkil 2.5. Ebuliometr

Hesabatı. Suyun və şərabın qaynama temperaturalarını kəşşədiyi nöqtə şərabın spirtlik dərəcəsinə verir (cədvəl 2.7).

20⁰C-də şərabda susuz spirtin həcmdə faizlə miqdarı

Suyun qaynama temperaturu	Şərabın qaynama temperaturu									
	88,0	88,1	88,2	88,3	88,4	88,5	88,6	88,7	88,8	88,9
	Şərabda 20 ⁰ C-də susuz spirtin həcmdə faizlə miqdarı									
98,7	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4
98,8	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6
98,9	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9
99,0	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1
99,1	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3
99,2	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5
99,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8
99,4	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0
99,5	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3
99,6	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5
99,7	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8
99,8	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0
99,9	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3
100,0	20,1	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5
100,1	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8
100,2	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1
100,3	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3
100,4	21,3	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6
100,5	21,6	21,3	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,9
100,6	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1
100,7	22,3	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4
100,8	22,6	22,3	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7
100,9	22,9	22,6	22,3	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,4	20,1
101,0	23,2	22,9	22,6	22,3	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,4

Cədvəl 2.7-nin davamı										
Suyun qaynama temperaturu	Şərabın qaynama temperaturu									
	89,0	89,1	89,2	89,3	89,4	89,5	89,6	89,7	89,8	89,9
	Şərabda 20 ⁰ C-də susuz spirtin həcmdə faizlə miqdarı									
98,7	14,2	14,0	13,5	13,3	13,1	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3
98,8	14,4	14,2	13,7	13,5	13,3	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5
98,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7
99,0	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9
99,1	15,1	14,9	14,6	14,4	14,0	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1
99,2	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3
99,3	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4,	14,2	14,0	13,7	13,5
99,4	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7
99,5	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0
99,6	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2
99,7	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4
99,8	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	114,9	14,6
99,9	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9
100,0	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1
100,1	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3
100,2	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5
100,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	16,8
100,4	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0
100,5	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3
100,6	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8	16,5
100,7	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0	16,8
100,8	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3	17,0
100,9	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5	17,3
101,0	20,1	19,7	19,4	19,1	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	17,5

Cədvəl 2.7-nin davamı										
Suyun qaynama temperaturu	Şərabın qaynama temperaturu									
	90,0	90,1	90,2	90,3	90,4	90,5	90,6	90,7	90,8	90,9
	Şərabda 20 ⁰ C-də susuz spirtin həcmdə faizlə miqdarı									
98,7	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5
98,7	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7
98,9	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9
99,0	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	12,2	11,1
99,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2
99,2	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4
99,3	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6
99,4	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8
99,5	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0
99,6	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1
99,7	14,2	12,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3
99,8	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5
99,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7
100,0	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9
100,1	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1
100,2	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,7	13,3
100,3	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5
100,4	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7
100,5	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0
100,6	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,3	15,1	14,9	14,6	14,2
100,7	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,3	15,1	14,6	14,4
100,8	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9	14,6
100,9	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1	14,9
101,0	17,3	17,0	16,8	16,5	16,3	16,0	15,8	15,5	15,3	15,1

Cədvəl 2.7-nin davamı										
Suyun qaynama temperaturu	Şərabın qaynama temperaturu									
	91,0	91,1	91,2	91,3	91,4	91,5	91,6	91,7	91,8	91,9
	Şərabda 20 ⁰ C-də susuz spirtin həcmdə faizlə miqdarı									
98,7	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8
98,8	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9
98,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1
99,0	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3
99,1	11,1	10,9	10,7	10,3	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4
99,2	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6
99,3	11,4	11,2	11,2	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8
99,4	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9
99,5	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1
99,6	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3
99,7	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5
99,8	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7
99,9	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	12,1	10,9
100,0	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1
100,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2
100,2	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	11,0	11,8	11,6	11,4
100,3	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6
100,4	13,5	13,3	11,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8
100,5	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0
100,6	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1
100,7	14,0	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,3
100,8	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5
100,9	14,6	14,4	14,2	14,1	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7
101,1	14,9	14,6	14,4	14,2	14,0	13,7	13,5	13,3	13,1	12,9

Cədvəl 2.7-nin davamı										
Suyun qaynama temperaturu	Şərabın qaynama temperaturu									
	92,0	92,1	92,2	92,3	92,4	92,5	92,6	92,7	92,8	92,9
	Şərabda 20 ⁰ C-də susuz spirtin həcmdə faizlə miqdarı									
98,7	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3	7,2
98,8	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3
98,9	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5
98,0	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6
99,1	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8
99,2	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9
99,3	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1
99,4	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3
99,5	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4
99,6	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6
99,7	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8
99,8	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9
99,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1
100,0	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3
100,1	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4
100,2	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6
100,3	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8
100,4	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9
100,5	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1
100,6	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5	10,3
100,7	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7	10,5
100,8	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9	10,7
100,9	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1	10,9
101,0	12,7	12,5	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,1

Cədvəl 2.7-nin davamı										
Suyun qaynama temperaturu	Şərabın qaynama temperaturu									
	93,0	93,1	93,2	93,3	93,4	93,5	93,6	93,7	93,8	93,9
	Şərabda 20 ⁰ C-də susuz spirtin həcmdə faizlə miqdarı									
98,7	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2	6,1	5,9	5,8	5,7
98,8	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2	6,1	5,9	5,8
98,9	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2	6,1	5,9
99,0	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2	6,1
99,1	7,6	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2
99,2	7,8	7,6	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4
99,3	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6
99,4	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6
99,5	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3	7,2	7,0	6,9
99,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3	7,2	7,0
99,7	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,6	7,6	7,5	7,3	7,2
99,8	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3
99,9	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5
100,0	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8	7,6
100,1	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9	7,8
100,2	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1	7,9
100,3	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3	8,1
100,4	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4	8,3
100,5	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6	8,4
100,6	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8	8,6
100,7	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9	8,8
100,8	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1	8,9
100,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3	9,1
101,9	10,9	10,7	10,5	10,3	10,1	9,9	9,8	9,6	9,4	9,3

2.7.4. Su-spirit qarışığının tündlüyünün pretsizion refraktometri vasitəsi ilə təyini

İşin prinsipi: Refraktometrdə şərabın destilyatına baxılmasına və cədvəlin köməyi ilə spirtlik dərəcəsinin təyin olunmasına əsaslanır.

Material və avadanlıqlar

- 1) Refraktometr;
- 2) Qovucu aparat;
- 3) Desyillə suyu;
- 4) Şüşə çubuq;
- 5) Filtir kağızı;
- 6) Cədvəl.

İşin gedişi: Əvvəlki işdə olduğu kimi (bax: Destilyatın sıxlığına görə spirtin miqdarının təyini), əvvəlcə şərabdan destilyat alınır. Sonra refraktometr sıfır cizgisinə nizamlanır (20°C temperaturda). Şüşə çubuq vasitəsi ilə tədqiq olunan destilyatdan bir neçə damla refraktometrin prizması üzərinə tökülür. Okulyardan baxılmaqla göstərici qeydə alınır, bu iş təkrar olunur və onlardan 3 dəfə orta rəqəm alınır.

Məhlulu tədqiq edən zaman temperatur $20\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ -dən çox fərqli olmamalıdır.

Hesabatı: Refraktometrin göstəricisinə əsasən cədvəldən spirtin miqdarı müəyyən olunur (bax: cədvəl Peterin Y.N “Ускоренные рефрактометрические методы исследования вин.” М.” ЦНИИТЕИ Пищепром” 1966, səh.26).

Məs:

Refraktometrin göstəricisi:	1.	11,5
4 dəfə təkrarda	2.	11,5 t 20°
Belə olmuşdur:	3.	11,5
	4.	11,4

Yuxarıdakı cədvələ əsasən refraktometrin 11,5 göstəricisinə uyğun gələn 10,8 h.% spirtlikdir.

2.7.5. Şərabda spirtliyin, şərabın xüsusi çəkisinə və laboratoriya refraktometrinin göstəricisinə əsasən təyini

Əvvəlcə şərabın sıxlığı təyin olunur. Bunun üçün piknometrik üsul tövsiyə olunur (bax: Piknometrik üsulla sıxlığın təyini). Sonra həmin şərabı laboratoriya refraktometrində baxılır və göstəricisi qeydə alınır (bax: Ümumi ekstraktın şərabın sıxlığına və laboratoriya refraktometrinin göstəricisinə əsasən təyini).

Hesabatı. Şərabın spirtliyi aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$A = 0,3666(S_r - N).$$

burada: A – həcmi % -lə spirtin miqdarı.

S – refraktometr quru maddəyə görə göstəricisi.

N – şərabın sıxlığından bir çıxılıb, minə vurulur.

r – çevirmə əmsalı (cədvəl 2.4).

Məsələn. Şərabın sıxlığı 1,0077-dir. Laboratoriya refraktometrinin göstəricisi 10,2 olduqda cədvəl 2.4-də r 3,914-ə bərabərdir. Xüsusi çəkiyə görə N aşağıdakı qaydada təyin olunur.

$$N = (1,0077 - 1) \cdot 1000 = 7,7$$

Düstur üzrə spirtlik hesablanır.

$$A = 0,3666 (10,2 \cdot 3,914 - 7,7) = 11,7 \text{ h\%}.$$

2.8. Etil spirtinin tündlük dərəcəsinin təyini

Şərabın hazırlanma prosesində üzüm, meyvə giləmeyvə kimi başlanğıc materiallarla yanaşı müxtəlif köməkçi materiallardan da istifadə olunur. Onlardan spirt, şəkər, bəzi turşular və s. alınan şərabın tərkibinə daxil olur. Bunlar şərabın xammal bazasını təşkil edir. Xammal materiallarından başqa gələcək şərabın tərkibinə da-

xil olmayan və onun keyfiyyətinə təsir etməyən köməkçi materiallardan da istifadə olunur.

Etil spirtinin tündlük dərəcəsini metal və ya şüşə spirtomerlə təyin etmək mümkündür.

Etil spirti temperaturun dəyişməsinə çox həssasdır. Temperatur aşağı düşdükcə həcmi sıxılır, tündlüyü isə artır. Əksinə olduqda tündlüyü azalır.

Odur ki, etil spirtinin hesabı dekalitr dərəcə ilə aparılır ki, buna ümumi dərəcə deyilir. Temperaturdan asılı olaraq, həcmi və tündlüyün dəyişməsinə baxmayaraq ümumi dərəcə dəyişməməlidir.

2.8.1. Şüşə spirtomerlə spirtin tündlüyünün təyini

4-5 h.%-ə qədər suya malik rektifikasiya olunmuş və xam spirtlərdə 20⁰C temperaturda həqiqi tündlük birbaşa (h.%-lə) təyin edilir. Araqlarda mövcud tündlük təyin edilir. Əgər onda əvvəlcədən qovma aparıb destillə edilmiş su ilə ilkin həcmə çatdırarlarsa, belə materialda spirtin həqiqi miqdarı tapılır. Likor-araq içkiləri, spirtləşdirilmiş şirələr, morslar, cövhərlər və braqanın tündlüyü qovmadan sonra təyin edilir.

Su-spirt məhlullarında spirtin miqdarı təmiz şüşə slindrlərdə, spirtomer və termometrin sərbəst batmasını təmin edən şəraitdə təyin edilir. Slindrin diametri 2,0-2,5 sm olmaqla spirtomer və termometrlərin birgə diametrləri cəmindən böyük olmalıdır. Təyin etməzdən əvvəl slindr su ilə və təqribən 50 ml tədqiq olunan materialla 3 dəfə yaxalanır. Spirtomer məhlula salınmazdan əvvəl yumşaq dəsmalla (yaxşı olar ki, kətan) silinir, sonra slindrə tədqiq olunan məhlul tökülür və daxilinə termometr salınır. Məhlulun temperaturu ölçüldükdən sonra slindrə ehtiyatla şüşə spirtomer salınır. Bu məqsədlə spirtomerin yuxarı zərif hissəsindən tutulur və məhlula ehtiyatla elə salınır ki, onun ölçülü hissəsi nişan xəttindən yuxarı 2-3 mm-dən çox batıb islanmasın.

Birinci ölçmə istiqamət götürmək, sonrakı 2-3 ölçmə isə hesabat aparmaq üçün istifadə olunur. Təkrar ölçmələrdən əvvəl

alətin ölçü hissəsi mütləq dəsmalla qurulanmalıdır. Spirtomer və termometr məhlulda 3-4 dəqiqə saxlanır, spirtomerin və termometrin şkalasına görə hesabat aparılır. Spirtomer məhluldan çıxarılır və temperaturun təyin edilməsinin dəqiqliyi yoxlanılır. Bu məqsədlə məhlul termometrlə ehtiyatla qarışdırılır, termometr məhlula salınaraq göstərici qeydə alınır. Əgər temperatur $\pm 1^{\circ}\text{C}$ -dən çox fərqlənərsə, spirtin tündlüyünün təyini təkrar olunur.

Spirtomer və termometrin göstəricilərini bilərək xüsusi cədvəldən məhlulun tündlüyü tapılır. Həmin cədvəldən bir hissə aşağıda verilir (cədvəl 2.8).

Cədvəl 2.8

Şüşə spirtomerin və məhlulun temperatur göstəricisindən asılı olaraq spirtin miqdarı (həcmə görə)

Temperatur, $^{\circ}\text{C}$	Spirtomerin göstəricisi, h.%-lə							
	96,0	95,5	95,0	94,5	94,0	93,5	93,0	92,5
22	95,57	95,06	94,55	94,04	93,53	93,02	92,52	92,01
21	95,79	95,28	94,78	94,27	93,77	93,26	92,76	92,26
20	96,00	95,60	95,00	94,50	94,00	93,50	93,00	92,50
19	96,20	95,71	95,21	94,72	94,22	93,73	93,23	92,73
18	96,41	95,92	95,42	94,93	94,44	93,95	93,46	92,97
17	96,61	96,12	95,64	95,15	94,66	94,17	93,69	93,20
16	96,82	96,33	95,85	95,37	94,88	94,40	93,92	93,43

Qeyd:

Spirtomer və termometrin göstəricisini qeyd edərkən aşağıdakı qaydalara əməl olunmalıdır:

- Spirtomerin şkalasındakı göstəricinin düzgün götürülməsi üçün müşahidəçinin gözü mayenin səviyyəsindən aşağı olmalıdır ki, elleps şəklində nişan (menisk) xəttinin əsası görünəsin. Sonra müşahidəçi başını yuxarı qaldırır və ellepsin düz xətt üzrə yayılması aydın görünür. Həmin anda göstərici qeydə alınır;
- Hesabat spirtomerin şkalasındakı ən kiçik bölgüyə görə dəqiqliklə yerinə yetirilir;
- Əgər tündlüyün ölçülməsi zamanı nişan xəttinin əsasında

maye hesabat şkalasından 1-2 bölgü aşağı və ya yuxarı olarsa, bu halda başqa spirtomerdən istifadə olunur;

- Dəqiq hesabatlarda spirtomer və termometrə, cihazların yoxlanmasına dair sənədlərə uyğun olaraq düzəliş nəzərə alınır;
- Məhlulun temperaturu $\pm 0,1$, yaxud tətbiq olunan termometrədən asılı olaraq $0,5^{\circ}\text{C}$ dəqiqliklə təyin edilir. Əgər məhlulun temperaturu düzəliş nəzərə alınmaqla yüzdə bir dəqiqliklə ifadə olunursa, onu onda bir dəqiqliyə qədər yuvarlaqlaşdırırlar. Məhlulun temperaturu 20 yaxud $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ olarsa işləmək daha asan olur. Ona görə də çox vaxt məhlulu $0,1-0,9^{\circ}\text{C}$ soyudur və ya qızdırırlar;
- Məhlulun və binanın havasının temperaturu bərabər, yaxud az ($1-2^{\circ}\text{C}$) fərqli olarsa, o zaman dəqiq nəticə əldə edilir. Fərq böyük olarsa yalnız tədqiq olunan məhlul xarici mühitin temperaturunu aldıqdan sonra onun tündlüyü təyin edilir. Məhlulun tündlüyünün qızdırıcı cihazların yaxınlığında və hava axınında təyin olunmasına icazə verilmir;
- Hesablayıcı cədvəllərdə temperaturun hər 1°C -dən bir, spirtomerin isə $0,5$ vahiddən bir göstərilməsi ilə əlaqədar olaraq aralıq, göstərici qiymətlərində etil spirtinin tündlüyü əlavə cədvəl qurmaqla təyin edilir.

Misal 1. Su-spirt məhlulunun temperaturu 18°C , şüşə spirtomerin göstəricisi isə $94,4$ -dür. Spirtin həcmdə miqdarını müəyyən etməli.

Cədvəldən (cədvəl 2.8) su-spirt göstəricisi $94,5$ ilə 18°C temperaturun kəsişdiyi yerdəki rəqəm $94,93$ -ə uyğundur. Həmin temperaturda spirtomerin $94,0$ göstəricisində isə spirtin miqdarı $94,44$ h.% olur. Spirtin həqiqi miqdarı X (h.%) tənəsüblə tapılır.

$$\frac{94,93-x}{94,93-94,44} = \frac{94,5-94,4}{94,5-94,0}$$

buradan: $x=94,83$ olduğu məlum olur.

Misal 2. Temperaturun və spirtomerin göstəricisi cədvəldən fərqli olan X miqdarda su-spirt məhlulunun tündlüyünü təyin etməli. Qeyd edək ki, temperatur 17,64⁰C və spirtomerin göstəricisi 93,75 h.% olmuşdur.

Yuxarıdakı cədvəldən istifadə olunaraq köməkçi cədvəl tərtib edilir (cədvəl 2.9).

Cədvəl 2.9

Spirin tündlüyünün təyin edilməsi üçün tərtib olunan əlavə cədvəl

Temperatur, ⁰ C	Şüşə spirtomerin göstəricisi, h.%		
	94,00	93,75	93,50
	20 ⁰ C-də spirtin miqdarı, h.%-lə		
18,00	94,44	-	93,95
17,64	A	X	B
17,00	94,66	-	94,17

17,64⁰C temperaturda məhlulda spirtin miqdarı A, X və B və spirtomerin göstəricisi 20⁰C-yə çevirdikdə tündlük 94,00; 93,75 və 93,50 h.%-dir. A, X və B ədədlərini tapmaq üçün aşağıdakı tənasüb qurulur:

$$\frac{94,66 - A}{94,66 - 94,44} = \frac{17 - 17,64}{17 - 18,00}$$

buradan: A=94,52;

$$\frac{94,17 - B}{94,17 - 93,95} = \frac{17 - 17,64}{17 - 18,00}$$

buradan: B=94,03;

$$\frac{A - X}{A - B} = \frac{94,00 - 93,75}{94,00 - 93,50}$$

buradan: X=94,27.

Areometrik analiz məlumatları spirtin susuz spirtə çevril-

məsi hesabının aparılmasında geniş istifadə olunur. Rektifikasiya spirtlərində, araqda və digər spirtli məhlullarda susuz spirtin miqdarı 20°C temperatura çevirməklə aşağıdakı formulla müəyyən olunur:

$$Q=Q_tK$$

burada, Q_t – həmin temperaturda spirtə malik məhsulun həcmi, dal;

K - 20°C -də susuz spirtə çevirmək üçün əmsal (K məhlulun tündlüyü və temperaturundan asılı olaraq cədvəldən tapılır).

Misal 3. Tündlüyü 96,5 h.% olan 5 min dal susuz spirtin temperaturunun 18-dən 8°C -yə düşməsi zamanı rektifikasiya spirtinin həcmnin dəyişməsini hesablamalı.

K_{18} və K_8 əmsallarını 18 və 8°C temperaturlarda və 96,5 h.% tündlükdə müəyyən edərək rektifikasiya spirtinin həcmnin azalmasını M hesablayırıq.

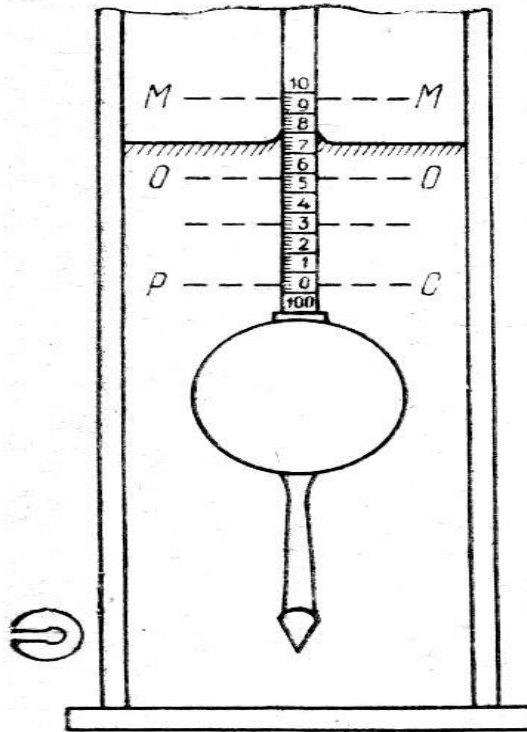
$$M=Q_t^{18} - Q_t^8=5000:K_{18}-5000:K_8=5000:0,9671-5000:0,9774=54,5 \text{ dal.}$$

2.8.2. Metal spirtomerlə spirtin tündlüyünün təyini

Metal spirtomerlə spirtin tündlüyünü ölçdükdə də yuxarıdakı əməliyyatlar aparılır. Bu məqsədlə təmiz slindirə spirt tökülüb daxilinə metal spirtomer salınır. Metal spirtomerin üzərində 0-dan 10-a qədər bölgü vardır. Şkalada 0-dan aşağı 100 rəqəmi dayanır. Eyni zamanda 10 ədədinə qədər hər bir bölgü 5 hissəyə bölünür ki, onların hər biri böyük hissənin 0,2-nə bərabərdir. Spirtomerə əlavə olaraq 10 dəyirmi girdən (daşdan) istifadə olunur. Bunlar 0, 10, 20,30,40, 50. 60, 70, 80,90 olmaqla müvafiq çəkilyə malikdirlər. Əvvəlcə spirtomer girsiz salınır. Əgər spirtomerin sıfır nöqtəsi (xətti) spirtə batmırsa onda müvafiq girdən istifadə olunur. Əvvəlcə yüngülündən istifadə olunur. Bir nəticə alınmazsa get-gedə ağırından istifadə olunmalıdır. Əgər

spirtomer girsiz batarsa, o vaxt spirtomerin hər bir bölgüsü (hansı ki, spirti göstərir) üzərinə 100 əlavə olunur. Gir ilə olduqda isə girin göstəricisi şkaladakı göstərici üzərinə əlavə olunur.

Məsələn, tutaq ki, spirtomer mm cizgisinə qədər girsiz batır. Onda spirtomerin göstəricisi 109,6 olacaqdır (9,6 batma səviyyəsi üzərinə 100 əlavə olunduqda 109,6). 00 səviyyəsinə qədər girsiz batdıqda göstərici 105,8; ps səviyyəsində isə 100,4 və s. olur.



Şəkil 2.6. Metal spirtomerlə spirtin tündlüyünün ölçülməsi

Əgər 50-lik daş əlavə olunarsa və spirtomer məsələn, 8,6 göstərərsə onda göstərici $50+8,6=58,6$ olacaqdır. Dövlət Standart Komitəsinin Nəşriyyatı tərəfindən buraxılan kitabda olan 4-cü cədvəldən (Таблицы для определения содержания этилового спирта в водноспиртовых растворах при 20°C . Москва, 1963)

istifadə edilir. 20°C temperaturda 58,6-a uyğun gələn spirtlik dərəcəsi 70,5 h% olur. Əgər onluq girdən istifadə olunursa və temperatur başqadırsa (məsələn, tutaq ki, $18,5^{\circ}\text{C}$), o halda qeyd olunan kitabdakı 2a cədvəlindən istifadə olunur. Tutaq ki, bu halda şkala 0,2 göstərir, onda $10+0,2=10,2$; temperaur isə $18,5^{\circ}\text{C}$ olmuşdur. Qeyd olunan cədvəldə onların kəsişdiyi rəqəm 16,7 h% olur.

2.8.3. Məhlulda spirtin miqdarının hesabı

Zavoda daxil olan spirt reftifikat (təmiz spirt) laboratoriya nümayəndəsinin iştirakı ilə komissiya tərəfindən qəbul olunub, yoxlanır Belə ki, susterinlərinin xarici yoxlanılır, ondan nümunə götürülür və tam doluluğu ölçülür. Yoxlamanın nəticəsinə əsasən texniki akt tərtib olunur (bax: Spirtin qəbul jurnalı). Spirtin həcmi mernikdən keçirilməklə müəyyən olunur. Bu zaman spirtin mernikdə temperaturu ölçülür və orta nümunə götürülür (müxtəlif dərinliklərdən). Sonra tündlük təyin edilir.

Spirtin qəbulu və sərfiyyatı hesabatının düzgün aparılması üçün spirtin mövcud olan həcmində olan susuz spirtin 20°C temperaturada miqdarını bilmək lazımdır.

Əgər ölçmə normal 20°C temperaturda aparılırsa, həmin hesabat sadə şəkil alır: susuz spirtin miqdarı spirtin ümumi miqdarını onun tündlüyünə vurmaqla təyin olunur.

Misal: 1000 litr həcmdəki spirtin tündlüyü 96,6h%-dir. Başqa sözlə həmin spirtin 1 litrində 0,966 litr susuz spirt vardır. Onda bütün həcmdə susuz spirtin miqdarı belə olur:

$$0,966 \cdot 1000 = 966 \text{ litr}$$

Çox hallarda ölçmə normal temperaturdan fərqli olan şəraitdə aparılır. O, halda susuz spirtin miqdarı xüsusi cədvəldə tündlüyə və ölçülən temperatura uyğun gələn rəqəmə əsasən hesablanır.

Spiritin qəbul jurnalı

Spiritin miqdarı _____
(spirtin növü)

Qəbul olunmuş _____
(alanın adı)

Gələn dəmiryol systerinin №si _____

Akta görə № _____ 201 –ci il _____
(göndərəninin adı)

Mernikdən buraxılmaqla müəyyən olunmuşdur

Mernikin nömrəsi	Mernikdə temperatur $^{\circ}\text{C}$	Miqdarı, dal	Mernikin nömrəsi	

Orta nümunə _____ l miqdarında götürülür

Spiritometrin göstəricisi _____

Slindirdə spirtin temperaturu _____

Bütünlükdə qəbul olunmuşdur _____ dal

Orta temperaturda _____ tündlük _____ həcm%

Vurulduqda _____, təşkil edir _____

_____ (miqdarı sözlə)

_____ dal susuz spirt

Komissiya: kimyaçı _____

Spirit saxlayıcının müdiri _____

Nümayəndə _____

(təşkilatın adı)

Misal: temperaturu 14°C olan 1000 litr spirt qəbul olunmuşdur. Spiritometrə ölçmə göstərdi ki, onun nişan xətti 102,0-dən keçir. 2a cədvəlindən (Таблицы для определения содержания

этилового спирта в водноспиртовых растворах при 20°C. Москва, 1963) spirtin tündlüyü tapılır. O, 97,1 h%-ə bərabərdir. Digər cədvəldən (3a) 97,1h% tündlüyə və 14°C temperatura uyğun gələn spirtin ümumi miqdarına vuraraq həmin həcmdə $1000 \cdot 0,977 = 977$ *litr* susuz spirt alırıq ki, bu da 20°C temperaturdakı miqdardır.

Bütün spirtin 20°C-də hansı həcmi tutduğunu bilmək üçün tənəsüb qururuq.

97,1 susuz spirt 100 litrdə

977 susuz spirt isə X litrdə yerləşir. Başqa sözlə

$$x = \frac{977 \cdot 100}{97,1} = 1006,2 \text{ litr.}$$

Buna uyğun olaraq spirtin ümumi həcmi tapmaq üçün susuz spirtin tapılan həcmi 100-ə vurulur və onun tündlüyünə bölünür. Müəssisələrdə merniklər olmadıqda spirt çəki ilə qəbul olunur və bununla əlaqədar olaraq çəki vahidinin həcmə çevrilməsi üçün aşağıdakı hesabat yerinə yetirilir.

1. Həmin temperaturda spirtin tündlüyü ölçülür
2. Uyğun cədvələ (4) əsasən 1 kq məhlulda olan susuz spirtin həcmi verilən tündlükdə 20°C temperaturda tapılır.
3. Alınan ədəd bütün spirtin kütləsinə vurularaq susuz spirtin həcmi tapılır
4. Susuz spirtin alınan həcmi su-spirt qarışığına çevirmək üçün 100-ə vurur və onun tündlüyünə bölürlər.

Misal: 10°C temperaturda 1000 kq spirt alınmışdır. Spirto-merin göstəricisində tündlük 92,1 h% olur. Digər cədvələ (4) görə həmin tündlükdə 1 kq-da 1,1203 l susuz spirtə uyğun olaraq 1000 kq üçün $1,1203 \cdot 1000 = 1120,3l$ susuz spirtə malik olacaqdır.

20°C-də su-spirt qarışığının ümumi həcmi və belə miqdarda susuz spirt bərabər olacaqdır:

$$x = \frac{1120,3 \cdot 100}{92,1} = 1216,4 \text{ litr.}$$

2.9. Ali spirtlər. Konyak spirtlərində və konyaklarda ali spirtlərin təyini

Ali spirtlər şərablarnın ətrinin yaranmasında iştirak edir. Tünd içkilərdə (konyak, kalvados) ali spirtlər dada əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Spirtlər arasında “sivuş yağı” adlandırılanların əsasını təşkil edən izobutil ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) və izoamil ($\text{C}_2\text{H}_5(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$) spirtləri fərqləndirilir. Sivuş yağının tərkibinə daxil olan ali spirtlərin 60-80%-ni izoamil və 20-30%-ni izobutil spirti təşkil edir. Bu səbəbdən də şərab və onun destilyat məhsullarında ali spirtlərin ümumi miqdarı təyin edilərkən hesabət bu birləşmələrə çevrilməklə aparılır.

Izoamil spirti şərablarda və onun destillə məhsullarında iki formada olur: fəal – ($\text{C}_2\text{H}_5(\text{CH}_3)\cdot\text{CH}\cdot\text{CH}_2\text{OH}$) və qeyri-fəal – ($\text{CH}_3(\text{CH}_3)\cdot\text{CH}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CH}_2\text{OH}$).

Birinci forma şərablarda $50\text{-}250 \text{ mq/dm}^3$; ikinci $20\text{-}50 \text{ mq/dm}^3$ miqdarında rast gəlinir. İzobutil spirti ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) şərablarda $20\text{-}100 \text{ mq/dm}^3$ qatılığa malikdir.

Konyak spirtlərində ali spirtlərin yekun qatılığı 100 sm^3 , susuz spirtə $160\text{-}600 \text{ mq}$ təşkil edir. Göstərilən spirtlərdən başqa şərablarda çoxlu sayda digər biratomlu alifatik spirtlər n-amil, n-heptil, n-heksil, n-oktil, $\text{C}_9\text{-C}_{20}$ spirtlərinin nümayəndələri vardır. Şərablarda və onların destillə məhsullarında feniletıl, tirozol, triptofol, benzil kimi aromatik spirtlər xüsusi yer tutur. Tərkibdə bu göstərilən spirtlərin az miqdarda olmasına baxmayaraq onlar şərablarnın dad və ətir xüsusiyyətlərinə xeyli təsir göstərə bilər.

Çoxatomlu spirtlərdən 2,3 butilenqlıkol və qliserin iyə malik olmasalar da şəraba şirinlik və yumşaqılıq xüsusiyyətləri verirlər. Ali spirtlərn tərkibinin kəmiyyət və keyfiyyətə təyində fiziki-kimyəvi və kimyəvi üsullardan istifadə olunur. Fiziki-kimyəvi tədqiqat üsullarından qaz maye xromatoqrafiya üsulu daha geniş yayılmışdır. Lakin istehsalat şəraitində kimyəvi təhlil üsulundan

çox istifadə edilir.

Təyin olunma rəngsiz şərablarda və onların destillə məhsullarında aparılır. Konyak, saxlanaraq yetişdirilmiş konyak spirtinin rənglənmiş məhlulu destillə edilir və alınmış destilyatda ali spirtlər təyin olunur.

İşin prinsipi: Üsul para-dimetilaminobenzoldehidin iştirakı ilə ali spirtlərin parçalanması və rəngli birləşmələr əmələ gəlməsinə əsaslanır.

Aparatlar, reaktivlər və məhlullar:

Ölçülü şüşə qablar (50 sm³-luk kolbalar, 0,5; 1; 2; 5; və 10 sm³-luk pipetlər);

Tutumu 100 və 250 sm³ olan keldal kolbaları;

Küvetinin qalınlığı 3 mm olan fotoelektroklorimetr;

Su hamamı;

Bükslər;

Şüşə laboratoriya soyuducuları;

Izoamil spirti;

İzobutil spirti;

Rektifikasiya olunmuş təmiz etil spirti və onun 40%-li məhlulu;

Sıxlığı 1,83-1,84 q/dm³ olan sulfat turşusu;

Destillə suyu;

Para-dimetilaminobenzoldehid;

Para-dimetilaminobenzoldehid məhlulu (4,00 q para-dimetilaminobenzoldehid sıxlığı 1,83- 1,84q/sm³ olan 1 litr sulfat turşusunda həll edilir).

İşin gedişi. Ali spirtlərin əsas standart məhlulunun hazırlanması. Büküsdə çəkilmiş 10 q izoamil spirti 4-6 sm³ 40%-li etil spirti məhlulunda həll edilərək, tutumu 50 sm³ olan ölçü kolbasına keçirilir. Kolbadakı maye 40%-li etil spirti məhlulu ilə nişan xəttinə çatdırılır.

Büküsdə çəkilmiş 0,26 q izobutil spirti 40%-li etil spirti məhlulunda həll edilərək 50 sm³-luk ölçü kolbasına keçirilir və 40%-li etil spirti məhlulu ilə nişan xəttinə çatdırılır.

Tutumu 500 sm³ olan ölçü kolbasına 10 sm³ izoamil və 10

sm^3 izobutil spirti məhlulu tökərək üzərinə 40%-li etil spirti məhlulu əlavə edilir və nişan xəttinə çatdırılır. 1 sm^3 hazırlanmış standart məhlulda 5 mq ali spirt vardır.

Cizgilənmiş qrafikin qurulması. Standart məhlulların hazırlanması üçün tutumu 50 sm^3 olan ölçü kolbalarına ali spirtlərin əsas standart məhlulundan 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, və $3,5 \text{ sm}^3$ tökərək 40%-li etil spirti məhlulu ilə həcmi nişan xəttinə çatdırılır. Alınmış standart məhlullar 100 sm^3 susuz spirtdə 25,0, 37,5, 50,0, 62,5, 75,0 və 87,5 mq ali spirtə malik olur.

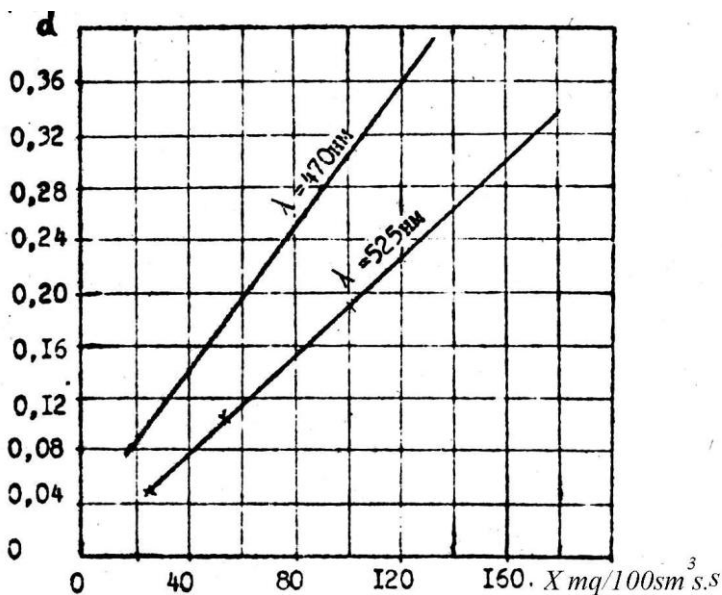
Hazırlanmış ali spirtlərin standart məhlullarının hər birindən $0,5 \text{ sm}^3$ götürülərək tutumu 50 sm^3 olan keldal kolbasına və ya 50 sm^3 ölçü kolbasına keçirilir. Kolbları buz olan hamamda yerləşdirərək hər birinə hamamdan çıxarılmadan ehtiyatla qarışdırılan 10 sm^3 para-dimetilaminobenzaldehyd əlavə olunur. Sonra kolbalar qaynar su hamamında yerləşdirilməklə 2-3 dəqiqədən sonra ağızları tıxaclarla bağlanır. Qaynar su hamamında kolbalar 30 dəqiqə saxlanır. Sonra buzlu hamama keçirilərək 5 dəqiqə orada saxlanır.

Standart məhlulun optiki sıxlığı fotoelektrokolorimetrdə göy və ya yaşıl işıq süzgecində nəzarət məhlulu ilə müqayisəyə görə ($S_{\max}=470 \text{ nm}$ və $J=525 \text{ nm}$) 3 mm qalınlıqlı küvetdə ölçülür.

Nəzarət məhlulları standart məhlullar kimi hazırlanır. Burada yalnız $0,5 \text{ sm}^3$ ali spirt məhlulu əvəzinə, həmin miqdarda 40%-li etil spirti məhlulu götürülür.

Cizgilənmiş qrafiki qurarkən absis oxunda 100 sm^3 susuz spirtə ali spirtlərin mq-la miqdarı, ordinat oxunda isə onlara uyğun optik sıxlıqlar çəmlənir (şəkil 2.7).

Təyinin aparılması. Rəngli konyak spirti və konyak tutumu 50 sm^3 olan ölçü kolbasının dəqiq nişan xəttinə qədər doldurulur və qovucu kolbaya keçirilməklə destilləyə başlanır. Destilyat üçün qəbuledici kimi soyuq suda yerləşdirilmiş eyni kolba istifadə edilir. Qovma prosesi ölçü kolbasının həcmi ən azı 90% destilyatla olduqda dayandırılır və kolba destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırılır.



Şəkil 2.7. Ali spirtlərin təyini üçün cizgilənmiş qrafik

Rəngsiz konyak spirtində ali spirtlərin miqdarı destillə aparılmadan təyin olunur. Konyak spirtinin destilyatı və ya rəngsiz konyak spirti tərkibində etil spirtinin miqdarı 40%-ə çatana qədər destillə suyu ilə durulaşdırılır. Konyak destilyatı su ilə durulaşdırılır.

10 sm³ durulaşdırılmış konyak spirti məhlulu və ya konyak destilyatı 50 sm³ tutumlu ölçü kolbasına tökülür və 40%-li etil spirti məhlulu ilə nişan xəttinə çatdırılır. Bu məhluldan 0,5 sm³ miqdarda Keldal kolbasına və ya ölçü kolbasına keçirilir və kalibr qrafikinə köməyi ilə ali spirtlərin miqdarı təyin edilir.

Hesabat. Konyak spirtlərində ali spirtlərin miqdarını aşağıdakı düsturla 100 sm³ susuz spirdə (s.s.) mq-larla ifadə etməklə hesablayırlar:

$$X = \frac{5 \cdot C \cdot A}{40} \text{ və ya } \frac{C \cdot A}{8}$$

- burada: 5 - konyak spirtinin durulaşdırma təkrarı;
 C - konyak spirtində etil spirtinin miqdarı, h.%-lə;
 A - cizgilənmiş qrafik üzrə tapılmış ali spirtlərin miqdarı (100 sm^3 susuz spirtə mq-la);
 40 - tədqiq olunan məhlulda etil spirtinin miqdarı, h.%-lə.

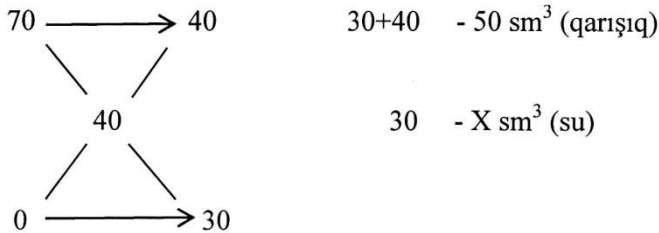
Konyaklarda tündlük 45 h.-%-dən artıq olmur və 40 h.-%-dən yuxarı durulaşdırma aparılmır.

Hesabat aşağıdakı kimi aparılır:

$$X=5 \cdot A \text{ mq}/100 \text{ sm}^3 \text{ susuz spirtə.}$$

Konyak spirtinin 40 h.-%-yə qədər durulaşdırılması üçün lazım olan suyun miqdarını təyin etmək üçün yerini dəyişmə qaydasından istifadə olunur.

Məsələn, spirtin 70 h.-%-dən 40 h.-%-ə qədər durulaşdırılması üçün 50 sm^3 kolbaya $21,5 \text{ sm}^3$ destillə suyu daxil edilməlidir.

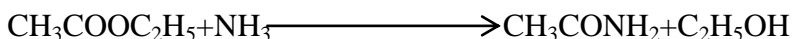


$$X = \frac{30 \cdot 50}{70} = 21,5 \text{ sm}^3$$

Son nəticə iki paralel təyin etmədən orta ədəd çıxarılmqla müəyyən olunur. Bu təcrübələr arasındakı fərq 3%-i keçməməlidir.

2.10. Mürəkkəb efirlər. Destillə metodu ilə doymuş efirlərin miqdarının təyini

Mürəkkəb efirlər turşu və spirtlərin qarşılıqlı təsirindən alınır. Bu zaman spirtdən hidrogen atomu, turşudan hidroksil qrupu qoparaq su ayrılır. Mürəkkəb efirlər ammoniyak və onun törəmələri ilə asanlıqla amidlər əmələ gətirirlər. Məsələn etil asetatdan ammoniyakın təsiri ilə asetamid yaranır.



Üzümə misbətən şərabda efirlərin miqdarı bir çox dəfə yüksək olur. Yağ turşularının etil efirlərinin miqdarı 50-200 mq/dm³-ə qədər çata bilər. Mürəkkəb efirlər şərabın ümumi formalaşmasında mühüm rol oynayır və müəyyən dərəcədə onun orqanoleptik xüsusiyyətlərinə təsir göstərir. Onlar əsasən qıvcırma və saxlanma dövründə əmələ gəlir. Şərab xəstəliyə yoluxduqda və eləcə də xeresləşmə prosesində fermentativ efirəmələgəlmə olduqca intensiv gedərək onun tərkibində xeyli miqdarda mürəkkəb efirlərin toplanmasına gətirib çıxarır. Belə hesab olunur ki, fermentativ xeresləşmə əsasən doymuş efirlərin, kimyəvi efir əmələgəlmə isə turşu efirlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Beləliklə, efirlərin miqdarı şərabın buketini, onun saxlanması müddətində baş verən proseslərin və texnoloji təsirlərin intensivliyini əks etdirən texnoloji göstərici rolunu oynaya bilər. Mürəkkəb efirlərin şərab, şampan və konyakın dad və ətrinin yaranmasında iştirakı efirin növündən və miqdarından asılı olaraq müəyyən olunur. Belə ki, uçucu efirlərdən etilasetatın artıq miqdarı arzu olunmazdır. Şərabda onun miqdarı 180 mq/dm³-dən çox olduqda “turşumuş” ton yaranır. Eyni zamanda enant efirləri komponenti şampan və konyakın ətir və dadına spesifik xüsusiyyət verir. Məsələn, mayaların çoxlu miqdarına malik olan şərabdən alınan fransız konyakında xarakterik “sabun” tonu olur ki, bunun enant efirləri ilə əlaqədar olduğu bildirilir.

Efir əmələgəlmə prosesinə şərabın texnoloji işlənmə üsul-

ları (yapışqanlanma, köçürmə, süzgəcdən keçirmə, pasterizə etmə) da təsir göstərir. Şərabın uzun müddətli termiki işlənməsi və destilləsi efirlərin miqdarını xeyli yüksəldir.

İşin prinsipi. Bu üsul efirlərin tünd qələvi ilə sabunlaşdırılmasına əsaslanmışdır. Reaksiyaya daxil olmayan qələvinin miqdarına əsasən əlaqəli qələvinin miqdarı hesablanır.

Hesablanma şərti olaraq sirkə etil efirinə əsasən aparılır və bu zaman 1 sm^3 0,1N NaOH məhlulunun – 8,8 sirkə etil efirinə uyğun olduğu əsas götürülür.

Lazım olan reaktivlər:

1. 0,1 N sulfat turşusu məhlulu
2. 0,1 N natrium hidroksid məhlulu
3. 0,02%-li 2,6 dixlorfenolindofenol məhlulu (qara şüşə qabda 2 həftədən artıq olmamaqla saxlanır)
4. 1%-li fenolftalein məhlulu 60-80 h.-%-li etil spirtində.

Titrlənmiş məhlulları hazırlamaq (qələvilər və turşular) və təhlili aparmaq üçün 1 sm^3 suya iki dəfə qovularaq $20-30 \text{ sm}^3$ 1%-li KMnO_4 məhlulu əlavə olunmuş destillə suyundan istifadə olunur. Destillə suyunu istifadə etməzdən qabaq patron əhəngli bağlı borucuğu olan kolbada onu mütləq qaynatmaq və sonra soyutmaq lazımdır.

İşin gedişi. Tutumu $200-250 \text{ sm}^3$ olan konusvari kolbaya 50 sm^3 şərab destilyatı keçirib üzərinə 2-3 damcı 1%-li fenolftalein məhlulu əlavə olunaraq 0,1 N tünd natrium məhlulu ilə zəif çəhrayı rəng alınana qədər titrlənir. Sonra efirlərin sabunlaşdırılması üçün 10 sm^3 0,1 N tünd natrium hidroksid məhlulu əlavə olunur, kolbanın ağzı kauçuk tıxacla möhkəm bağalanaraq otaq temperaturunda 9-12 saat saxlanılmaqla aradır (hər 3-4 saatdan bir) qarışdırılır. Göstərilən vaxt başa çatdıqdan sonra kolbaya 10 sm^3 0,1N H_2SO_4 məhlulu əlavə olunub turşunun artığı 0,1N NaOH məhlulu ilə titrlənir (zəif çəhrayı rəng alınana qədər).

Əgər şərabda SO_2 olarsa onu qovmadan əvvəl kolbaya 0,02%-li 2,6 dixlorfenolindofenol əlavə etməklə kənar edirlər. Bu zaman zəif çəhrayı, qırmızı və ya göy rəng alınmalıdır.

Hesabat. Sirkəetil efirinə çevirməklə sabunlaşdırılmış efir-

lərin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{8,8 \cdot a \cdot 1000}{50} \text{ mq/dm}^3$$

burada: a - 50 ml şərabın sabunlaşdırılmasına sərf olunmuş 0,1N NaOH məhlulunun dəqiq miqdarı, sm^3 ;
8,8 - 1 sm^3 0,1N tünd natrium məhluluna uyğun sirkə etil efininin mq-la miqdarıdır.

2.11. Şəkərlər

Karbohidratlar, üzüm və şərabın tərkibinə daxil olan əsas maddələr qrupudur. Şərabın orqanoleptiki keyfiyyətinin formalaşmasında onların rolu böyükdür. Onlar özləri və çevrilmə məhsulları şərabın dadı, rəngi, ətri və sabitliyinə çox böyük təsir edir.

Üzüm və şərabda olan karbohidratlar özlərini müqayisədə sadə quruluşlu şəkərlət (qlükoza, fruktoza və saxaroza) mono və disaxaridlər kimi göstərirlər. Şəkərlərin təyini hazır məhsulun əsas kondisiya göstəricilərindən olub, miqdarının müəyyən olunmaması yolverilməzdir.

Şərabçılıq istehsalının əsas xammalının texnoloji xarakterizəsini müəyyən edən vacib tərkib göstəricisi qlükoasimetrik göstəricisidir ki, onun da tərkibinə şəkər daxildir.

Şəkərlərin təyin olunma üsulları müxtəlif olmaqla, aşağıdakı halarda istifadə olunur.

- 1) Sıxlığa görə refraktometrik üsul – üzüm və şirənin şəkərliyini təyin etmək üçün;
 - 2) Bertran üsulu – mübahisəli məsələlərdə invert şəkəri dəqiq təyin etmək üçün;
 - 3) Birbaşa titrlənmənin həcmi üsulu – istehsalat üçün invert şəkəri təyin etdikdə;
 - 4) Yodometrik üsul – qlükozanı təyin etdikdə;
 - 5) Kolorometrik üsul – fruktozanın təyin etdikdə.
- Şərabda şəkərin miqdarı $q/100 \text{ sm}^3$ -la göstərilir.

2.11.1. Bertran üsulu ilə şərabda şəkərlərin təyini

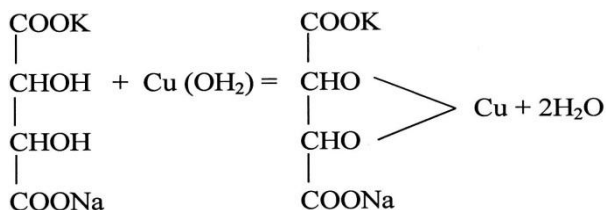
Sərbəst aldehid yaxud keton qruplarına malik olan şəkərlər mis oksidini mis bir oksidə oksidləşdirmə xüsusiyyətinə malik olub, oksidləşdirici yaxud reduksiya olunan adlanırlar. Bu reaksiya oksidləşdirici şəkərlərin miqdarı baxımından təyini metodunun əsasında durur.

Qlükoza və fruktoza invert şəkərin tərkibinə daxil olmaqla özlərini polioksi aldehid və polioksi keton kimi göstərməklə oksidləşdirici şəkərlərdir.

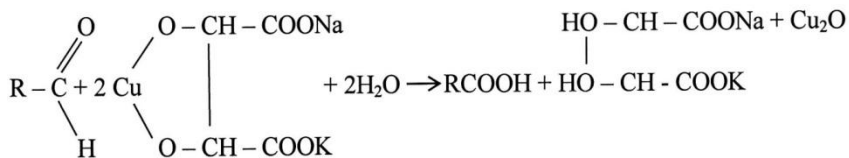
İşin prinsipi: Üsul invert şəkərlərin mis hidroksidlə seqnet duzunun qələvi məhlulunun qarışığından ibarət olan Felinq məhlulunu oksidləşdirmə xüsusiyyətinə əsaslanır.

Məhlullar qarışdırıldığı anda əvvəlcə mis hidroksidin mavi çöküntüsü əmələ gəlir və mis oksidin seqnet duzu ilə reaksiyası nəticəsində kompleks birləşmə əmələ gəlməsi ilə həmin rəng tez itir.

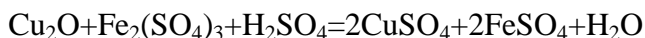
Reaksiya belə gedir:



Seqnet duzunun rolu mis hidroksidi həll olan vəziyyətə keçirməsidir. Misin oksid formasının seqnet duzu ilə kompleks birləşməsi invert şəkərlə mis bir oksidə (Cu_3O) oksidləşdirilir və reaksiya mühitindən şəkərlərin miqdarına uyğun gələn miqdarda çökür. Reaksiya belə gedir:



Əmələ gələn mis bir oksid asbest filtrin köməyiylə çökdürülərək təyin edilir və sonra sulfat turşusu məhlulunda güclü turşulaşdırılmaqla dəmir sulfatla həll edilir. Reaksiya aşağıdakı kimi gedir:



Əmələ gələn dəmir sulfat mis bir oksidə ekvivalent olub, kalium permanınatla aşağıdakı bərabərliyə uyğun qaydada titrlənməklə təyin edilir:



Beləliklə, sərf olunan məhlula görə şəkərlə nə qədər mis oksidləşdiyi müəyyən edilir və mis bir oksidin miqdarına görə cədvəldən invert şəkərin miqdarı tapılır.

Felinq məhlulunun şəkərlərlə yanaşı aşı və rəng maddələrini də oksidləşdirdiyini nəzərə alaraq, işə başlanmadan əvvəl həmin maddələri şərəbdən kənar etmək lazımdır.

Reaktivlər

1. Felinq 1 məhlulu: 40 q (iki dəhə kristallaşdırılmış) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ölçü kolbasında destillə suyunda həll edilir və həcmi bir litrə çatdırılır.
2. Felinq 2 məhlulu (seqnet duzu məhlulu). 200 q seqnet duzu, kalium-natrium -tartarat və 150 q NaOH bir litr destillə suyunda həll edilir.
3. Dəmir ammonium kvası məhlulu – 86 q $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ və 108 sm³ sıxlığı 1,84 olan H_2SO_4 bir litr suda həll edilir.

4. 0,1 N kalium permanqanat məhlulu (KMnO_4). 3,16 q kimyəvi təmiz kalium permanqanat qaynadılmış destillə suyu ilə ölçü kolbasında həll edilir və həcmi bir litrə çatdırılır. Məhlul möhkəm qarışdırıldıqdan sonra ağzı kip bağlanan qaranlıq şüşə qaba tökülərək 7-10 gün saxlanır. İlk günlər məhlulun titri davamsız olur. Göstərilən vaxt keçəndən sonra titri təyin olunur. Bunun üçün 0,14-0,16 q natrium oksalat və ya 0,12-0,14 q oksalat turşusu analitik tərzidə çəkilib konusvarı kolbaya keçirilərək üzərinə 50 sm^3 destillə suyu və 2 sm^3 qatı H_2SO_4 əlavə olunaraq qarışıq su hamamında $70-80^\circ \text{C}$ -yə qədər qızdırılır.

İsti məhlul büretlə KMnO_4 məhlulu vasitəsilə 30 saniyə ərzində itməyən çəyrayı rəng alınana qədər titrlənir. Permanqanat məhlulunun titrini hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir.

$$T = \frac{A \cdot 0,00316}{c},$$

burada: A - oksalat turşusu və ya natrium oksalatın miqdarı, q-la;
0,00316 – 1 sm^3 0,1 N məhlulda olan permanqant məhlulunun miqdarı, q;
C - titrlənməyən sərf olunan permanqanat məhlulunun miqdarı, oksalat turşusu üçün 0,0067-yə bərabər olan daimi əmsaldır.

5. 10%-li qurğuşun hidrrokidasetat yaxud 30%-li neytral qurğuşun asetat məhlulu.
6. 20%-li natrium sulfat məhlulu.
7. 20%-li natrium fosfat məhlulu (soyuqda doydurulmuş).

Nümunənin hazırlanması. Şərabı təhlilə başlamazdan qabaq durulaşdırmaq lazımdır. Durulaşdırılmış şərabda şəkərin miqdarı 100 sm^3 -da 0,3 qramdan çox olmamalıdır (optimum 0,25%).

Oynaq şərablarda şəkər təyin olunarkən onların tərkibində nasos vasitəsilə karbon qazı 5 dəqiqə ərzində üfürülüb çıxarılır.

Qırmızı şampan şərəblərdə və güclü rənglənmiş üzüm və meyvə-giləmeyvə şərəblərində şəkər təyin edilməzdən qabaq onların tərkibindən fenol maddələri kənar olunur.

Adətən durulaşdırma fenol maddələrinin kənar edilməsi ilə birgə aparılır.

Fenol maddələrinin çökdürülməsi

1) Turş şərəblərdə

Tədqiq olunan şərab tutumu 100 sm^3 olan ölçü kolbasına keçirilir. Sonra farfor kasaya tökülür və qaynayan su hamamı üzərində tutumunun yarısı qalanadək buxarlandırılır. Sonra kasadakı qalıq yenə əvvəlki 100 sm^3 tutumlu ölçü kolbasına keçirilir və üzərinə çöküntü ayrılması başa çatanaqək damcılarla qurğuşun asetat məhlulu əlavə edilir. Qurğuşun asetatın artığını birləşdirmək üçün damcılarla üzərinə çöküntü əmələ gəlməsi başa çatanaqək natrium sulfat və ya natrium fosfat əlavə edilir. Sonra kolba destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır, filtdən keçirilir, yaxud sentrifuqa edilir.

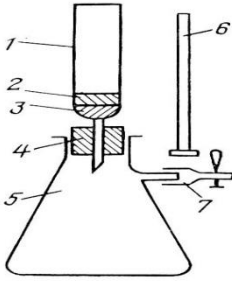
Filtratda (süzüntüdə) yaxud çöküntü üzərindəki mayədə oksidləşdirici şəkərlərin miqdarı təyin edilir.

2) Turd və desert şərəblərdə

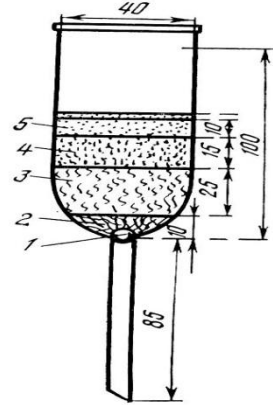
Tədqiq olunan şərab dəqiq ölçülmüş miqdarda $25+50 \text{ sm}^3$ (tələb olunan durulaşdırmadan asılı olaraq) 100 sm^3 tutumu olan ölçü kolbasına keçirilir və yuxarıdakı qaydada çökdürülür.

Şəffaf filtrat alındıqdan sonra lazım olan sonrakı durulaşdırılma aparılır. Bu məqsədlə 25 sm^3 filtrat $100, 200, 250 \text{ sm}^3$ tutumlu ölçü kolbalarına keçirilir. Aparılan durulaşdırma sonrakı hesabatlarda nəzərə alınır.

İşin gedişi. Təhlil üçün pipetlə götürülmüş 20 sm^3 şərab tutumu $200-300 \text{ sm}^3$ olan konusvarı kolbaya keçirilir və oraya ardıcıl olaraq 20 sm^3 Felinq-1 və Felinq-2 mayesi əlavə olunur. Qarıxıq qaynayana qədər qızdırılır və 3 dəqiqə qaynadılır. Mis bir oksidin çöküntüsü əmələ gələndən sonra bir neçə saniyə müddətində qaynar maye ehtiyatla çöküntüyə toxunulmayaraq şüşə süzgəcdə (və ya asbest süzgəcli Allin borusundan) vakuüm yaratmaqla Bunzen kolbasına süzülür (şəkil 2.8., 2.9).



*Şəkil 2.8. Mis-oksüd çöküntüsü ayırmaq üçün filtr
1-məsaməli arakəsməli; 2-azbest təbəqəsi; 3-şüşə pambıq; 4-rezin tıxac; 5-Bunzen kolbası; 6-şüşə bərkidici; 7-kauçukdan qalın divarlı qəlyan*



*Şəkil 2.9. Allin filtri
1-Şüşə diyircək; 2- şüşə pambıq;
3, 4, 5- iri, orta və xırda şüşə qum fraksiyası*

Süzüntü göy rəngdə olmalıdır. Solğun rəngdə olarsa, tədqiq olunan məhlulda yüksək şəkər vardır və bu yol verilməzdir.

Kolbada olan çöküntü 2-3 dəfə az miqdar destillə suyu ilə yuyulur. Filtrdə (süzgəcdə) və kolbada olan Cu_2O tez oksidləşdiyi üçün filtrin üzərində həmişə biraz su qalmalıdır. Sonra tıxaclı filtr çıxarılaraq filtrat Bunzen kolbasından başqa qaba keçirilir, kolba destillə suyu ilə möhkəm yuyulur və filtr yenidən kolbaya bərkidilir. Konusvarı kolbada olan mis-1 oksid çöküntüsünün üzərinə dəmir-2 sulfat əlavə olunur. Dəmir-2 sulfatın ümumi miqdarı 20 sm^3 -dan artıq olmamalı və bu zaman mis bir oksid tamamilə həll edilməlidir. Alınmış yaşılvarı məhlul yenidən həmin filtrdən keçirilir, konusvarı kolba və filtr azı 3 dəfə destillə suyu ilə yuyulur.

Bunzen kolbasında toplanmış filtrat KMnO_4 məhlulu ilə çəhrayı rəng əmələ gələnə qədər titrlənir. Çəhrayı rəng ən azı 30

saniyə qalmalıdır.

Hesabat. Hesablama titrlənməyə sərf olunan 0,1 N KMnO_4 sm^3 miqdarına əsasən aparılır. 1 sm^3 0,1 N KMnO_4 6,36 mq misə uyğundur. Əgər titrlənməyə a sm^3 kalium permanqanat məhlulu sərf olunarsa, o halda çökdürülən mis bir oksidin (mq-la) miqdarı 6,36·a təşkil edəcəkdir. Cədvəldən ona uyğun gələn invert şəkərin C miqdarı tapılır.

Oksidləşdirici şəkərlərin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{A \cdot 100 \cdot n}{20 \cdot 1000}$$

burada: x – şərabda reduksiya olunan şəkərlərin miqdarı, q/100 sm^3 ;

A – cədvəldən tapılan invert şəkərlərin miqdarı, mq;

n – şərabın durulaşdırılma əmsalı;

20 – təhlil üçün götürülmüş şərabın həcmi, sm^3 ;

100 – qrama çevirmə əmsalı.

100 sm^3 şirə və şərabda şəkərləri hesablamaq üçün durulaşdırma əmsalı mütləq nəzərə almaq lazımdır.

Misin miqdarını (X) tapdıqdan sonra cədvəl 2.10-a əsasən şəkərin mq-la miqdarı təyin olunur.

100 sm^3 şirə və şərabda şəkərləri hesablamaq üçün durulaşdırma əmsalını mütləq nəzərə almaq lazımdır.

Cədvəl 2.10

İnvert şəkərin misə görə təyini (Bertrana görə)

Mis, mq	Invert şəkər, mq	Mis, mq	Invert şəkər, mq	Mis, mq	Invert şəkər, mq
1	2	3	4	5	6
10	4,8	45	22,4	80	41,3
11	5,3	46	22,9	81	41,9
12	5,8	47	23,5	82	42,4
13	6,3	48	24,0	83	43,0
14	6,8	49	24,5	84	43,5
15	7,3	50	25,1	85	44,1
16	7,7	51	25,6	86	44,7
17	8,2	52	26,1	87	45,2
18	8,7	53	26,7	88	45,8
19	9,2	54	27,2	89	46,3
20	9,7	55	27,8	90	46,9
21	10,2	56	28,3	91	47,5
22	10,7	57	28,8	92	48,1
23	11,2	58	29,3	93	48,7
24	11,7	59	29,9	94	49,2
25	12,2	60	30,4	95	49,8
26	12,8	61	30,9	96	50,3
27	13,3	62	31,4	97	50,9
28	13,8	63	32,0	98	51,5
29	14,3	64	32,5	99	52,1
30	14,8	65	33,1	100	52,7
31	15,3	66	33,6	101	53,2
32	15,8	67	34,2	102	53,8
33	16,3	68	34,7	103	54,4
34	16,8	69	35,3	104	55,0
35	17,3	70	35,8	105	55,5
36	17,8	71	36,4	106	56,1
37	18,3	72	36,9	107	56,7
38	18,8	73	37,5	108	57,3
39	19,3	74	38,0	109	57,8
40	19,8	75	38,5	110	58,4
41	20,3	76	39,1	111	59,0
42	20,9	77	39,6	112	59,6
43	21,4	78	40,2	113	60,2
44	21,9	79	40,7	114	60,8

Cədvəl 2.10-un davamı

1	2	3	4	5	6
115	61,4	154	85,5	193	111,2
116	62,0	155	86,1	194	111,8
117	62,6	156	86,7	195	112,5
118	63,2	157	87,3	196	113,2
119	63,8	158	88,0	197	113,8
120	64,4	159	88,6	198	114,5
121	65,1	160	89,3	199	115,2
122	65,7	161	89,9	200	115,9
123	66,3	162	90,6	201	116,6
124	66,9	163	91,2	202	117,3
125	67,6	164	91,9	203	118,0
126	68,1	165	92,5	204	118,7
127	68,7	166	93,8	205	119,3
128	69,3	167	93,8	206	120,0
129	69,9	168	94,5	207	120,7
130	70,5	169	95,1	208	121,4
131	71,1	170	95,8	209	122,1
132	71,7	171	96,4	210	122,8
133	72,3	172	97,0	211	123,5
134	73,0	173	97,7	212	124,2
135	73,6	174	98,3	213	124,9
136	74,2	175	99,0	214	125,6
137	74,8	176	99,7	215	126,3
138	75,4	177	100,3	216	127,0
139	76,0	178	101,0	217	126,7
140	76,7	179	101,7	218	128,4
141	77,3	180	102,4	219	129,1
142	77,9	181	103,1	220	129,8
143	78,6	182	103,8	221	130,5
144	79,2	183	104,4	222	131,2
145	79,8	184	105,1	223	131,9
146	80,5	185	105,8	224	132,6
147	81,1	186	106,4	225	133,4
148	81,7	187	107,1	226	134,1
149	82,3	188	107,8	227	134,8
150	83,0	189	108,4	228	135,5
151	83,6	190	109,1	229	136,2
152	84,2	191	109,8		
153	84,8	192	110,5		

2.11.2. 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 filtrdən 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 saxaroza, əvvəlcədən eksikatora kalium xlorid üzərində 2-3 gün saxlanılır (daimi şəki almaq üçün) sonra 0,0002 q dəqiqliklə çəkilir. 40-50 sm³ destillə edilmiş suda həll edilir. Həcmi 100 sm³ olan ölçü kolbasına keçirilir, üzərinə 5 sm³ qatı sulfat turşusu tökülür və saxarozanın təyində olduğu kimi inversiya aparılır.

Inversiyadan sonra məhlul soyudulur, natrium hidroksid məhlulu ilə neytrallaşdırılır və 20°C temperaturda həcmi, destillə suyu ilə, nişan xəttinə çatdırılır. Alınan məhluldan həcmi 25 sm³ olan büretə rökülür.

Konusvari kolbaya 5 sm³ Felinq I və Felinq II reaktivini tökülür və üzərinə büretədən 20 sm³ invert şəkər məhlulu əlavə olunur. Qarışıq çalxalanır, qaynayana qədər qızdırılır, 2 dəqiqə qaynadılır və üzərinə 2-3 damcı metilen göyü məhlulu əlavə olunmaqla büretədən (mavi rəng itənə qədər) damcı damcı invert şəkər məhlulu əlavə olunur (qırmızı narıncı çöküntü). 3 dəfə təkrar titrləşdirmə aparılır və titrləşməyə sərf olunan həcm qeydə alınır.

Felinq I və Felinq II qarışığının titri aşağıdakı formulla 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 əmsalı.

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 tökülərək qaynayanadək qızdırılır. Büretdən kolbaya tədricən qaynamaya ara vermədən qaynayan qarışıqın göy rəngi tam itənədək tədqiq olunan məhlul əlavə olunur.

Sonra qaynadılma kəsilmədən üzərinə 2-3 damcı 1%-li metilen göyü və damcılarla tədqiq olunan maye əlavə olunur. Bu o vaxta qədər davam etdirilir ki, qarışıqın göy rəngi qırmızı yaxud narıncıya çevrilməsin. Qaynadılma bütün titrləşdirmə müddətində 3 dəqiqədən çox olmamalıdır.

1-ci 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.

Qarışıq kolbada 2 dəqiqə qaynadılır və qaynatmaya ara vermədən üzərinə 2-3 damcı metilen göyü məhlulu əlavə olunur. Sonra büretdən 2-3 damlalarla tədqiq olunan məhlul əlavə olunur, 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 tapılır.

$$X = \frac{T \cdot 100 \cdot A}{V},$$

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

A – durulaşdırma əmsalı;

V – titrləşməyə sərf olunan tədqiq edilən məhlul, sm³.

Qablar 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.

2.11.3. İnversiya etməklə saxarozanın təyini

İşin prinsipi: Saxarozə başqə şəklərdən fərqli olaraq felinq məhlulu ilə reduksiya olunmur. Buna görə də şirə və şərabda olan saxarozanı təyin etmək üçün onu inversiya etmək lazımdır.

Reaktiv

- 1) Xüsusi çəkisi 1,19 olan qatı HCl məhlulu;
- 2) Doymuş NaOH məhlulu;
- 3) Metiloran;
- 4) Qurğuşun asetat;
- 5) Na₂SO₄;
- 6) Bertran və həcmi metodlar üçün reaktivlər.

Əvvəlcə tədqiq olunan şərabda felinq məhlulu ilə reduksiya olunan şəklərin miqdarı tapılır. Sonra inversiya aparılır (saxarozanın hidrolizi) və yenidən reduksiya olunan şəklərin miqdarı tapılır.

Reduksiya olunan şəklərin inversiyadan sonra və inversiyadan əvvəlki miqdarı arasındakı fərq invert şəkləri verir. Hansı ki, bu saxarozə hesabına əmələ gəlmiş olur.

Invert şəklər yuxarıda qeyd olunan vahid üsulla təyin olunur.

İşin gedişi: Tədqiq olunan məhluldan 50 sm³ götürüb, həmin 100 sm³ olan ölçü kolbasına keçirilir. Üzərinə 5 sm³ xüsusi çəkisi 1,19 olan xlorid turşusu tökülür və su hamamında 68-70⁰C temperatura qədər qızdırılır.

Temperaturu müəyyən etmək üçün kolbaya qoyulan termometrədən istifadə olunur. Kolba möhkəm qarışdırılmaqla 8 dəqiqə həmin temperaturda (68-70⁰C) saxlanır. Sonra kolba sürətlə otaq

temperaturuna qədər soyudulur və natrium hidroksidin doymuş məhlulu ilə damcı-damcı neytrallaşdırılır. İndikator kimi 1-2 damla metiloran məhlulu əlavə olunur.

Məhlulun qırmızı rəngi qələvi əlavə olunduqda sarı rəngə çevrilir. Neytrallaşdırmanın qurtarması düşən damla məhlulu sarıya çevirdikdə bilinir. Sonra kolba ölçü xəttinə çatdırılır. Əgər tələb olunarsa inversiyadan sonra məhlul qurğuşun asetatla rəngsizləşdirilir və hesabata uyğun şəkildə durulaşdırılır.

Hesabat: 0,95 q saxaroza inversiya edildikdə 1 q invert şəkər alınır. Onda şərabda saxarozanın miqdarı (x) q/100 sm³-la belə olur.

$$X = (A-B) \cdot 0,95$$

burada: A – şərabda inversiyadan sonra tapılmış invert şəkərin miqdarı, q/100 sm³.

B – inversiyadan əvvəl invert şəkərin miqdarı, q/100 sm³.

İnvert şəkərin miqdarı əvvəlki işdə olduğu kimi aşağıdakı düsturla təyin olunur.

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

burada: Felinq-1 və Felinq 2 məhlulu qarışığının titri – T;

A – şərəbin durulaşdırılması;

V – titrləşməyə sərf olunan məhlul, ml – lə.

Tutaq ki, inversiyadan sonra titr – 17 olmuşdur.

$$X = \frac{T \cdot 100 \cdot A}{V} = \frac{0,5100 \cdot 40}{17} = 11,7 \text{ q/100 ml}$$

İnversiyaya qədər – 32 X = 6,2 q/100 ml

$$X = (A - B) \cdot 0,695 = (11,7 - 6,2) \cdot 0,95 = 5,23 \text{ q/100ml.}$$

2.11.4. Yodometrik üsulla qlükozanın təyini

İşin prinsipi. Bu metod aldozun – yodun qələvi məhlulu ilə oksidləşməsinə əsaslanır. Hansı ki, həmin şəraitdə ketonlar oksidləşmir.

Oksidləşmə zamanı yodun artıq mirdarı hiposulfitlə titrləşdirilir. Reaksiya mühitinə qələvinin qatılığı əsaslı təsir göstərir. Belə ki, qələvinin kifayət qədər olmaması qlükozanın natamam oksidləşməsinə, əksinə artıq olması fruktozanın oksidləşməsinə səbəb ola bilər.

Bunanla əlaqədar olaraq qələvi yoda uyğun miqdarda əlavə olunmalıdır (mühtdə pH 9,0-dan çox olmalıdır).

Qlükozanın təyində yodometrik metod dəqiq nəticə verir və ondan şərabın təhlilində istifadə olunması tövsiyə edilir.

İstifadə olunan reaktivlər

- 1) 0,1 N yod məhlulu;
- 2) 0,1 N natrium hidroksid məhlulu;
- 3) 0,1 N hiposulfit məhlulu;
- 4) 1 N sulfat turşusu məhlulu;
- 5) 1%-li nişasta məhlulu.

Qablar və avadanlıqlar

- 1) 10 sm³ tutumlu pipet;
- 2) 5 sm³ tutumlu pipet;
- 3) 50 sm³ tutumlu slindrlər;
- 4) 250 sm³ tutuma malik konusvari kolba;
- 5) Saat şüşəsi;
- 6) Büretka.

İşin gedişi: Tədqiq olunan məhluldan 10 sm³ götürüb, konusvari kolbaya keçirilir, üzərinə 5 sm³ 0,1 N yod məhlulu əlavə olunur. 2-3 dəqiqədən sonra qarışdırmaqla üzərinə 35 sm³ 0,1 N natrium hidroksid məhlulu əlavə olunur. Bu zaman pH=9-dan yüksək olmamalıdır. Asan uçucu maddələrin (yodun) uçub dağılma-

ması üçün kolba saat şüşəsi ilə bağlanır və otaq temperaturu şəraitində (18^0 -dən az olmayan temperaturda) 15 dəqiqə qaranlıqda saxlanır. Bundan sonra üzərinə 5 sm^3 1 N sulfat turşusu məhlulu əlavə olunur və həmin andaca nişastanın iştirakı ilə 0,1N hiposulfitlə titrləşdirilir.

Qeyd: Qlükozanı təyin etməzdən əvvəl tədqiq olunan şərab nümunəsi tərkibində 0,8–1 % qlükoza qalana qədər durulaşdırılmalıdır (tünd, desert və şəkər qalıqı olan şərablarda). Turş süfrə şərablarında qlükozanı təyin etdikdə durulaşdırma aparılmır.

Hesabat: Əgər titrləşməyə “a” sm^3 0,1N hiposulfit sərf olunarsa, götürülən nümunədə qlükozanın miqdarı aşağıdakı kimi olur.

$$X = 0,09 (15 - a) = 100 \text{ sm}^3$$

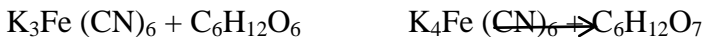
Əgər durulaşdırma aparılırsa

$$X = 0,09 (15 - a) \cdot n \text{ q}/100 \text{ sm}^3 \text{ olur.}$$

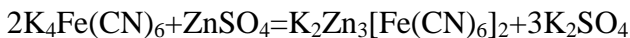
burada: a – titrə sərf olunan 0,1 N hiposulfit məhlulu, sm^3 ;
n – durulaşdırma əmsalı.

2.11.5. Qlükozanın miqdarının Haqedorn-lensen üsulu ilə təyini

İşin prinsipi: Qlükozanın təsiri ilə sarı qan duzu qələvi mühitdə reduksiya olunur. Reaksiya sxematik olaraq belə yazılır:

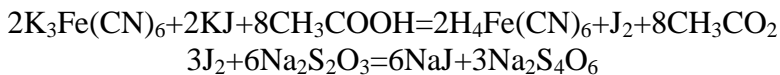


Reaksiyanın geri dönməsinin qarşısı sink sulfatla alınır:



Məhlulda qırmızı qan duzunun artığı kalium yodidin təsiri

ilə ayrılan sərbəst yodun hiposulfitlə titrləşməsinə görə təyin olunur. Sonuncuya əsasən də məhlulda qlükozanın miqdarı hesablanır.



İşin gedişi: 200 sm³-luk bölgülü kolbaya 1 sm³ üzüm şirəsi və ya şərab tökülərək qarışdırıla-qarışdırıla destillə su ilə bölgü xəttinə qədər doldurulur. Sonra durulaşdırılmış məhluldan 1 sm³ götürülərək sınaq şüşəsinə tökülür və üzərinə 2 sm³ 0,005 N qırmızı qan duzunun qələvi məhlulu əlavə edilir. Qarışıq 15 dəqiqə qaynar su hamamında saxlanır. Sınaq şüşəsindəki məhlul soyudulur və üzərinə 2,6 ml sink sulfatla natrium xlorid məhlulunun qarışığı, 1 sm³ 8%-li kalium yodit məhlulu, 2 sm³ 3%-li sirkə turşusu və 2-3 damla 1%-li nişasta məhlulu tökülür. Qarışıq göy rəng itənə qədər 0,005 N hiposulfit məhlulu ilə titrlənir. Titrənməyə sərf olunmuş hiposulfit məhlulunun miqdarına əsasən yoxlanan məhluldakı qlükozanın miqdarı 2.11 sayılı cədvəldən istifadə edilməklə tapılır.

Buna əsasən üzüm şirəsində və şərabda qlükozanın miqdarı faizlə hesablanır. Nümunə ilə yanaşı nəzarət sınaq da qoyulur. Bu məqsədlə üzüm şirəsi yaxud şərab əvəzinə 1 sm³ destillə su götürülür, qalan əməliyyat yuxarıda göstəriləyi kimi aparılır.

Hesablama üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$X = (a-b) \cdot 100 \cdot 200$$

burada: X - qlükozanın miqdarı, %-lə;

a – nümunənin, b-isə nəzarət sınağının titrlənməsinə sərf edilmiş hiposulfit məhluluna müvafiq qlükozanın miqdarını göstərir (cədvəl 2.11-dən tapılır).

Cədvəl 2.11

Hiposulfitə müvafiq qlükozanın miqdarı, mq%

Na ₂ SO ₃ miqdarı, sm ³	0,00	0,01	0,02	00,3	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	385	382	379	376	373	370	367	364	361	358
0,1	355	352	350	348	345	343	341	338	336	333
0,2	331	329	327	325	323	321	318	316	314	312
0,3	310	308	306	304	302	300	298	296	294	292
0,4	290	288	286	284	282	280	278	276	274	272
0,5	270	268	266	264	262	260	259	257	255	253
0,6	251	249	247	245	243	241	240	238	236	234
0,7	232	230	228	226	224	222	221	219	217	215
0,8	213	211	209	208	206	204	202	200	199	197
0,9	195	193	191	190	188	186	184	182	181	170
1,0	177	175	173	172	170	168	166	164	163	161
1,1	159	157	155	154	152	150	148	146	145	143
1,2	141	139	138	136	134	132	131	129	127	125
1,3	124	122	120	119	117	115	113	111	110	108
1,4	106	104	102	101	99	97	95	93	92	90
1,5	88	86	84	83	81	79	77	75	74	72
1,6	70	68	66	65	63	61	59	57	56	54
1,7	52	50	48	47	45	43	41	39	38	36
1,8	34	32	31	29	27	25	24	22	20	19
1,9	17	15	14	12	10	8	7	5	3	2

Alınan qiymət durultma dərəcəsinə (200-ə) və 100-ə vurularaq, nümunədə qlükozanın miqdarı faizlə və ya 1000 dəfə kiçirildirərək 9 %-lə tapılır.

2.11.6. Polisaxaridlər. Ekspress üsulla polisaxaridlərin təyini

Şərabın tipindən asılı olaraq tərkibində üzüm və şirədə olan bütün şəkərlər (saxorozadan başqa) tapılır. Üzüm qabığının tərkibini 40-50% polisaxaridlər təşkil edərək, yerdə qalanlarını liqnin, fenol maddələri, azotlu maddələr təmsil edir. Polisaxaridlər şirə və şərabda əsasən pentozanlar və heksozalardan təşkil olunmuşdur.

Son illər şirə və şərəblərin tərkibində olan polisaxaridlər daha dərin öyrənilərək onların şərəblərdə dad və keyfiyyət göstəricilərinə təsiri aydınlaşdırılmışdır.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, şirə və şərəblərin polisaxaridlərinin tərkibində neytral polisaxridlər üstünlük təşkil edir. Onların tərkibində xüsusi çəkisinə görə pentozlar və xüsusən arabinoza daha artıqdır. Heksozalardan ən çoxunu mannoza təşkil edir.

Bununla bərabər qeyd etmək lazımdır ki, polisaxaridlər, xüsusən neytral polisaxridlər şərəbdə kolloid bulantılarının əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Məhz buna görə polisaxaridlərin şərəbdə təyin edilməsi onun kolloid bulantılara qarşı davamlı olmasını qabaqcadan bilərək lazımı texnoloji əməliyyatı (profilaktik tədbir) aparmağa imkan verir.

Ekspress üsulla polisaxaridlərin təyini. İşin prinsipi. Üsul şərəbdən polisaxaridlərin etil spirti ilə çökdürülməsinə əsaslanmışdır.

Reaktivlər

1. 60%-li etil spirti
2. 50%-li fenol
3. Qatı H_2SO_4

Cihazlar

FEK-56 M elektrofotokalorimetri.

İşin gedişi: 50 sm^3 şərəba 150 sm^3 etil spirti (96 h.-%-li, 1:3 nisbətində) əlavə olunaraq möhkəm qarışdırılır. Bu zaman alınmış çöküntü kolbanın dibinə çökdükdən sonra üst maye çöküntüdən ayrılır və çöküntülü maye (50 sm^3 -a qədər) çalxalanaraq süzgəci olan Büxner kolbasına keçirilərək ikiqat kağız süzgəc və üst qatda neylon materialı olan süzgəcdən keçirilir. Kolbadan mayeni nasos vasitəsilə sorurlar. Kolbanın üzərindəki qıfda neylon süzgəc üzərində qalmış çöküntü 3 hissə 25 sm^3 60 h.-%-li etil spirti ilə yuyaraq neylon süzgəclə birlikdə 100 sm^3 qaynar destillə su əlavə olunur.

maqla kolbaya keçirilir. Maye soyudulur və oradan 10 sm^3 məhlul götürülüb 100 sm^3 tutumlu ölçü kolbasında həcmi destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırılır. Alınmış mayedən pipetlə 2 sm^3 götürüb sınaq şüşəsinə keçirilir və üzərinə $0,05 \text{ sm}^3$ 50% sulu fenol və 5 sm^3 qatı H_2SO_4 əlavə olunaraq çalxalanır. 30 dəqiqədən sonra sınaq şüşəsində əmələ gələn rəngin intensivliyi FEK–56 kalorimetrində 5Nəli işıq süzgəcində (yaşıl) 490 nm dalğa uzunluğunda ölçülür. Yoxlama nümunəsi kimi sınaq şüşəsinə 2 sm^3 destillə suyu, fenol və turşu əlavə olunur. Polisaxaridlərin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

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

burada: x - polisaxaridlərin miqdarı, mq/sm^3 ;

E – məhlulun optiki sıxlığı;

1000 – keçid əmsalı

Qeyd: Əgər süfrə şərablarında polisaxaridlərin miqdarı $200 \text{ mq}/\text{sm}^3$ -dan və tünd şərablarda $150 \text{ mq}/\text{sm}^3$ -dan artıq olmazsa şərablar 6 ay ərzində bulantılara qarşı davamlı olur.

2.12. Qliserin. Yod turşu metodu ilə qliserinin təyini

Qliserin. Mayaların köməyi ilə şəkər qıçqırdıldıqda spirt və karbon qazından başqa əmələ gələn bütün məhsullar spirt qıçqırmasının ikinci məhsulları hesab olunur.

Qliserin spirt qıçqırmasının ikinci məhsulu kimi şərabın normal tərkib hissəsi hesab olunur və tətbiq olunan texnologiya, maya irqi, qıçqırma temperaturundan asılı olaraq miqdarı dəyişir.

Qliserin dad keyfiyyətinə əsaslı dərəcədə təsir göstərdiyindən şərabın analitik səciyyələndirilməsi zamanı onu adətən təyin edirlər.

Qliserinin təyini üçün təklif olunan metodlar çoxsaylı və xeyli fərqlidir. Metodların böyük çoxluğu onun muxtəlif oksidləşdiricilərlə oksidləşdirilməsinə əsaslanır: bromla, permanqanatla,

bixromatla və s.

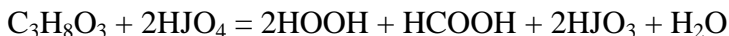
Bixromat metodu ilə qliserinin təyini laboratoriya təcrübələrində çox tətbiq olunur. Bu halda kalium bixromatla oksidləşə bilən maddələrin dəqiqliklə şərabdən kənar edilməsi və bununla bağlı xeyli vaxt tələb olunur.

Qliserinin yod turşusu ilə təklif olunan təyin edilmə metodu sadəliyi və qısa müddətliyi ilə seçilir. Belə ki, yod turşusu yalnız belə çoxatomlu spirtlərlə (qliserin kimi) reaksiyaya girir. Çünki onlardakı spirt qrupları növbəli karbon atomlarında yerləşir. Spirt, aldehid, ketonlar və digər birləşmələrin olması təyin olunan qliserinin miqdarına təsir göstərmir. Bu metod kifayət qədər dəqiqliyi və yaxşı mənimsənilməsi ilə fərqlənir.

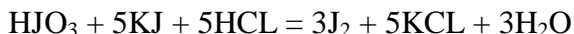
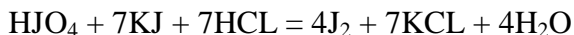
Şərabda qliserini miqdarı $q/100 \text{ sm}^3$ (bəzən q/dm^3 -lə) və daha dəqiq $0,01q/100 \text{ sm}^3$ -a qədər dəqiqliklə ifadə olunur.

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

Sınaq aparmaq üçün aşağıdakı məhlullardan istifadə olunur.

Yod turşu məhlulu: 1 litr məhlula 5,3 q KJO_4 (Kalium metiyodit) və 40 sm^3 10%-li sulfat turşusu götürülür. Əvvəlcə duz turşuda həll edilir, sonra məhlulun həcmi destillə edilmiş su ilə 1 litrə çatdırılır. Məhlulun narıncı rəngli şüşədən hazırlanan qabda, günəş şüasından qorunan şəraitdə saxlanması tövsiyə olunur.

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 sm^3 götürülür, 100 sm^3 tutumlu ölçü kolbasına keçirilir və destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır.

Sonra ondan pipetka ilə 25 sm^3 götürülərək 0,5 litirlik düz dibli geniş boğazlı kolbaya keçirilir.

Götürülən nümunəyə 15 sm^3 yod turşusu əlavə olunur və qarışdırıldıqdan sonra 10 dəqiqə saxlanır. Sonra oksidləşən məhlulla 10 sm^3 10 %-li kalium yodit məhlulu, 10 sm^3 10%-li sulfat turşusu məhlulu əlavə edilir və kolbanın divarları destillə edilmiş su ilə yuyulur. 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 sm^3 destillə edilmiş su götürülür. İki paralel təcrübələr arasındakı fərq $0,05 \text{ sm}^3$ -u keçməməlidir.

Hesabatı. Reaksiyaya görə 1 sm^3 0,1N hiposulfit məhlulu 0,0023024q qliserinə uyğun gəlir. Qliserinin molekulyar kütləsi 92,08 qramdır.

$$\frac{92,08}{4} = 2,3024 \text{ q} - 1 \text{ lirdə}$$

1 sm^3 -də isə - 0,00230249 q olur.

Hesabat aşağıdakı formulla aparılır:

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

burada: a və b – kor və işçi nümunənin titrlənməsinə sərf olunan 0,1 N hiposulfit məhlulunun miqdarı sm^3 -la;

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

2.13. Yodometrik üsulla şərabda sulfid anhidridinin miqdarının təyini

Üzümdə sulfid anhidridi rast gəlmir. Lakin şirə və şərab istehsalında sulfid anhidridi bütün mərhələlərdə bəzən əhəmiyyətli miqdarda istifadə olunur.

Şərabçılıqda antiseptik və antioksidant kimi sulfid anhidridinin rolu böyük olmaqla, şərabda oksidləşmə - reduksiya reaksiyalarını nizamlayır. Hazır məhsulda sulfid anhidridinin miqdarı müəyyən hədd daxilində olmalıdır. Belə ki, ümumi sulfid anhidridinin (SO_2) miqdarı maksimum 200 mq/dm^3 , o cümlədən sərbəst SO_2 20 mq/dm^3 olmalıdır. Böyük miqdarda sulfid anhidridi insan orqanizminə zərərli təsir göstərir.

Şərabda (şirədə) sulfid anhidridi sərbəst və aldehidlərlə birləşmiş formada olur. Sərbəst və birləşmiş sulfid anhidridi arasındakı nisbət şərabın tərkibindən asılı olaraq müxtəlifdir. Antiseptik və antioksidant kimi yalnız sərbəst sulfid anhidridi təsir edir. Ona görə də yalnız ümumi sulfid anhidridini deyil, sərbəst sulfid anhidridini də təyin etmək lazımdır.

Sulfid anhidridini təyin etmək üçün həcm və çəki üsullarından istifadə edilir. Başlıca rol həcmi üsulla sulfid turşusunun yodometrik titrləşdirilməsinə əsaslanır.

Sulfid anhidridinin miqdarı (sərbəst və birləşmiş) mq/dm^3 -lə 1 mq/dm^3 dəqiqliyə qədər müəyyən olunur.

2.13.1. Sərbəst sulfid anhidridinin miqdarinin təyini

İşin prinsipi. Bu metod sulfid anhidridinin yodla oksidləşməsinə əsaslanır.

Reaktivlər:

1. 0,02 N yod məhlulu.
2. 1 N KON məhlulu.
3. 1%-li nişasta məhlulu.
4. Xüsusi şəkisi 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 tökülür (açıq butulkadan tökülür, konyak spirti və ya konyak üçün 100 sm³ su əlavə olunur). Üzərinə 10 sm³ sulfat turşusu 1 sm³ trilon B, 1 sm³ indikator kimi nişasta əlavə etməklə 0,02 N yod məhlulu ilə titrləşdirilir. Titrləşmənin qurtarmasını 15 saniyəyə qədər itməyən göy-bənövşəyi rəngin yaranması ilə bilmək olur.

Qırmızı və güclü rənglənmiş şərablarda titrləşmədən əvvəl 50 sm³ barium sulfat əlavə olunur.

Hesabatı. Sulfid turşusunun yodla oksidləşməsi reaksiyasından



Məlum olur ki, 1 sm³ 0,02 N 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

sulfit anhidridinin miqdarı;
 a – sulfit anhidridini titrləşdirməyə sərf olunan
 0,002 N yod məhlulunun miqdarı, sm³;
 20 – 1 l-ə keçirmək üçün əmsal.

2.13.2. Ümumi sulfit anhidridinin miqdarının təyini

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

Hesabat. Şərabın tərkibində ümumi sulfit turşusunun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

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

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

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

20 - 1 litrə çevirmə əmsalıdır.

2.14. Aldehidlər. Yodometrik metodla şərabda aldehidlərin təyini

Aldehidlər şərabın tərkib komponenti olmaqla, ona spesifik dad və ətir verirlər. Aldehidlərdən şərabda ən geniş yayılan asetaldehiddir. Asetaldehid spirt qıvcırmasında az miqdarda rast gəlinir. Şərabın yetişdirilməsi zamanı o, oksigenin iştirakı ilə etil

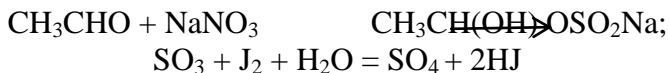
spirtinin oksidləşməsi nəticəsində yarana bilər. Asetaldehidin etil spirti ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsində asetal yaranır. Aldehidlərin əhəmiyyəti şərəblərin tipindən asılı olaraq müəyyən olunur. Belə ki, süfrə və şampan şərəbləri üçün aldehidlərin miqdarının yüksəlməsi arzu olunmazdır və icazə verilmir. Xeres və Madera üçün aldehidlər xarakterik olub, bu şərəblərdə onların əhəmiyyəti böyükdür. Aldehidləri təyin etmək üçün yodometrik metoddan istifadə edilir.

Şərəbdə sirkə aldehidinin miqdarı onda bir dəqiqliklə mq/dm^3 ilə ifadə olunur.

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 titrləşdirilir.



Bir molekul sulfid turşusu 2 atom yodla ekvivalentdir. Uyğun olaraq qram – ekvivalent yod $\frac{1}{2}$ qram – ekvivalent sirkə aldehidinə uyğundur. Belə olduqda 22 q və 1 sm^3 0,01 N yod məhlulu 0,22 mq sirkə aldehidinə uyğun olur.

Lazım olan reaktivlər

1. 1%-li bisulfid məhlulu. Kalium metabisulfidən istifadə olunması əlverişlidir $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$;
2. 0,1N NaOH məhlulu;
3. Bufer məhlulu $\text{pH} = 7,0$ (3,3q turş kalium fosfat duzu KH_2PO_4 və 4,5 q trilon B destillə suda həll edilir və həcmi 1 litrə çatdırılır);
4. Bufer məhlulu $\text{pH} = 9,0$ (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 hidrokسيد destillə edilmiş suda həll edilir və həcmi 1 litrə çatdırılır);

8. 1%-li nişasta məhlulu;

9. 0,1N yod məhlulu;

10. 0,01N hiposulfit 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 tökülür və üzərinə fenolftalein indiqatorunun iştirakı ilə zəif qələvi mühit yaranan qədər 0,1N NaOH məhlulu əlavə olunur. Sonra üzərinə 20 sm³ PH=9,0 bufer məhlulu əlavə olunub, qaynamanın ölü nöqtəsinə qədər qızdırılır. Qəbuledici kolba su hamamında yerləşdirilməklə içərisinə 5 sm³ 1%-li təzə hazırlanmış bisulfit məhlulu və 20 sm³ PH=7,0 bufer məhlulu əlavə olunur. 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 he-sabata daxil edilmir) ilə titrlənir.

Mavi rəng itənə qədər 1 damcı (çox yox) 0,01 N hiposulfit məhlulu əlavə olunur. Sonra qələvi borat məhlulu 1%-li fenolftalein indiqatorunun 1-2 damlası niniştirakı ilə çəhrayı rəng əmələ

gələnə qədər (artıq olmasına yol vermədən) əlavə olunur. Ayrılan bisulfit həmin an 0,01 N yod məhlulu ilə yenidən mavi rəng yaranana qədər titrlənir.

Hesabatı. Aldehidlərin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

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

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 şəraba çevirmə əmsalı.

2.15. Fenol maddələri

Üzüm və şərabda fenol maddələri böyük miqdarda olur. Bu birləşmələr çox müxtəlif olmaqla monomer, oliqomer və polimer birləşmələr şəklində rast gəlinir.

Üzüm və şərabda fenol maddələri əsasən aşağıdakı maddə qurupları şəklində olur: Katexinlər, antosionlar, leykoantosianlar, flavonollar, flovonlar, taninlər və flavonidlərin başqa polimerləşmə məhsulları.

Üzüm və şərabda fenol birləşmələrinin ətraflı öyrənilməsinə son illər başlanılmışdır. Bu tədqiqatlar nəticəsində aşı maddələri (tanin və tanidlər) və rəng maddələri (antosionlar) dərinlən öyrənilmişdir.

Fenol birləşmələri üzüm və şərabın orqanoleptik keyfiyyətinin formalaşmasında fəal rol oynayır. Onların özləri və həmçinin onların dəyişmə məhsulları şərabın dadına, rənginə və şəffaflığına təsir edir. Fenol birləşmələrinin şərabda artıq olması həmin şəraba quruluq verir, onların çatmaması isə şərabın dolğun olmamasına səbəb olur. Belə boş, məhlul halında olan şərabla heç nə etmək olmaz.

Fenol birləşmələri şərabın əmələ gəlməsinin bütün mərhələlərində və proseslərində, xüsusən oksidləşmə - reduksiya reaksiyalarında, azot maddələri və aldehidlərlə reaksiyasında fəal rol oynayır.

Fenol birləşmələrinin zülallarla qarşılıqlı təsiri nəticəsində və həmçinin onların polimerləşməsi zamanı çöküntü əmələ gəlir ki, nəticədə şərab bulanır.

Fenol birləşmələrinin metallarla, fosfor turşuları ilə birləşməsi də həmçinin şərabın bulanmasına səbəb olur.

Xüsusi tip şərabların hazırlanmasında fenol birləşmələri əhəmiyyətli rol oynayır: Məsələn, Kaxet, maderə, portveyn şərablarının və s.

Bu maddələr bəzi tünd şərabların və konyak spirlərinin yetişməsində böyük rol oynayır. Fenol birləşmələri bioloji fəal maddələr olmaqla, şərabların dietik (qida, pəhriz) xassəsini yüksəldir. Ona görə də, onların təyini şərabın tədqiq edilməsində ən vacib olan analizlərdəndir.

2.15.1. Permanınometrik metodla fenol maddələrinin təyini

İşin prinsipi: Bu metod, şərabda olan fenol maddələrinin indiqokarminin indiqatorunun iştirakı ilə kalium permanqanatla oksidləşdirilməsinə əsaslanır. Əvvəlcə şərabın bütün oksidləşə bilən maddələrini oksidləşdirən kalium permanqanatın miqdarı təyin edilir. Sonra, fenol maddələri kənar edilərək, şərabın qalan maddələrini oksidləşdirən kalium permanqanatın miqdarı müəyyən olunur. Birinci və ikinci titrləmə arasındakı fərq, həmin maddələrin miqdarını müəyyən etməyə imkan verir. Fenol maddələrini çökdürmək üçün Qerles reaktivindən istifadə olunur ki, bu da əvvəllər istifadə olunan (Neybauer metodu) kömür tozundan tez və tam çökdürücülüynə görə üstündür.

Məhlullar:

1. 0,1 N KMnO_4 məhlulu;
2. İndiqokarmin məhlulu. 30 q quru indiqokarmin 1 l suda

həll edilir, üzərinə 1,05 l qatı H_2SO_4 məhlulu əlavə olunur və həcmi su ilə 10 l-ə qədər durulaşdırılır. Alınan məhlul 3 qat filtərdən keçirilir;

3. Qerles reaktivləri: 1) 15%-li $NaOH$; 2) 50%-li $Pb(NO_3)_2$.

İşin təyini. 50 sm^3 qırmızı şərab və yaxud 100 sm^3 ağ şərab tərkibindən spirti buxarlandırmaq üçün farfor kasaya keçirilir və su hamamı üzərində təqribən həcmnin yarısı qalana qədər buxarlandırılır. Şirəni analiz etdikdə bu əməliyyat aparılmır. Qalıq, həcmi 100 sm^3 olan ölçü kolbasına keçirilir. Kasada qalan ekstrakt qalığını keçirmək üçün kasanın daxili hissəsi şüşə çubuqla sürtülür və az miqdarda destillə su ilə yuyularaq həmin kolbaya keçirilir. Kolba destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır və fasiləsiz çalxalanır. Alınan bulanıq məhluldan pipetlə 50 sm^3 götürülür və 100 sm^3 -lük ölçü kolbasına keçirilir. Üzərinə az-az ($0,3\text{--}0,6\text{ sm}^3$) Qerles 1 reaktivini əlavə olunur. O vaxta kimi ki, məhlulun rənginin dəyişməsi başa çatsın. Sonra dərhal təqribən Qerles I miqdarında Qerles 2 əlavə olunur. Bundan sonra məhlul qarışdırılır və həcmi destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır. Əgər reaktivin əlavə olunması qaydasına düzgün əməl olunarsa, qarışdırdıqda (çalxaladıqda) tezliklə çöküntü yaranır və şəffaf məhlul alınır. Reaktivin əlavə olunmasından 5 dəqiqə sonra məhlul 2 qat kağız filtərdən keçirilə bilər.

Lakin lazım gələrsə məhlul çöküntüdə 1 sutkadan çox saxlanıla bilər. Filtərdən keçirilmiş məhlul, $KMnO_4$ -lə oksidləşdirilmiş, fenol olmayan maddələri təyin etmək üçün istifadə olunur. Bunun üçün böyük həcmli ağ kasaya 1 l adi su tökülür, üzərinə 20 sm^3 indiqokarmin məhlulu və 40 sm^3 filtrat əlavə olunur. Sonra $0,1\text{ N}$ $KMnO_4$ -lə daimi qarışdırmaq şərti ilə (şüşə çubuq vasitəsilə) sarı rəng yaranana qədər titrləşdirilir. Titr qeydə alınır.

Oksidləşən maddələrin ümumi miqdarını təyin etmək üçün 1 litr su üzərinə spirt qovulduqdan sonra alınmış bulanıq məhluldan 20 sm^3 və indiqokarmin məhlulundan da 20 sm^3 əlavə olunub, həmin qaydada sarı samanı rəng alınana kimi titrləşdirilir.

Əgər şirədə bu analiz aparılırsa buxarlandırmadan başqa

yuxarıdakı bütün işlər olduğu qaydada yerinə yetirilir.

Hesabatı: Aşı və rəng maddələrinin miqdarı aşağıdakı formula hesablanır.

1. Ağ şərəblər üçün (şirə)

$$X = 5,1 (a - b) \cdot k \cdot 50 \text{ mq/dm}^3$$

Burada : a – rəngsizləşdirilməmiş şərəblərin titrləşdirilməsinə sərf olunan 0,1 N KMnO_4 məhlulunun miqdarı, sm^3 -la;
b – rəngsizləşdirilmiş şərəblərin titrləşməsinə sərf olunan 0,1 N KMnO_4 sm^3 -la;
k – 0,1 N KMnO_4 -in yoxlama əmsalı;
50 – 1 l şərəba çevirmək üçün əmsal;
5,1 – ağ şərəblər üçün, 1 sm^3 0,1N permanınat məhluluna uyğun gələn enotaninin miqdarı (mq-la).

2. Qırmızı şərəblər üçün (şirə).

$$X = 6,0 (a - b) \cdot k \cdot 100 \text{ mq/dm}^3$$

burada: a və b – uyğun olaraq rəngsizləşdirmədən əvvəl və sonra titrə sərf olunan 0,1N KMnO_4 məhlulunun miqdarı, sm^3 ;
K - 0,1N KMnO_4 düzəliş əmsalı;
100 – 1 litr şərəba çevirmək üçün əmsal;
6,0 - qırmızı şərəblər üçün, 1 sm^3 0,1N permanınat məhluluna uyğun gələn enotaninin miqdarı (mq-la).

Qeyd: 5,1 və 6,0 – təcrübi yolla müəyyən edilmiş əmsallar olub, çəki vahidlərində nəticələri hesablamaq üçündür.

2.15.2. Fenol maddələrinin ümumi miqdarının Folin-Cokalteu üsulu ilə təyini

İşin prinsipi. Üsul Folin-Cokalteu reaktivinin tətbiq edilməsinə əsaslanmışdır. Reaktiv $H_3PW_{12}O_{40}$ və $H_3PMO_{12}O_{40}$ qarışığından ibarət olub, fenolların oksidləşməsində uyğun oksidlərə qədər W_8O_{23} və Mo_8O_{23} reduksiya olunur. Əmələ gələn mavi rəng $\lambda=700$ nm-də maksimum udulma qabiliyyətinə malik olub, fenol maddələrinin miqdarına mütanasibdir.

Reaktivlər

1. Folin-Cokalteu reaktiv. Reaktiv hazırlamaq üçün 100 q natrium volframata və 25 q natrium molibdatı 700 sm^3 destillə suyunda həll edərək üzərinə 50 sm^3 H_3PO_4 və 100 sm^3 qatı HCl əlavə edib, əks soyuducuda qaynadılma temperaturuna çatdırmaqla 10 saat müddətində qaynadılır. Sonra üzərinə 150 q litium sulfat və bir neçə damcı brom əlavə edərək soyuducu olmadan artıq miqdar bromu kənar etmək məqsədilə 15 dəqiqə qaynadılır (brom əvəzinə 30%-li H_2O_2 məhlulundan da istifadə etmək olar). Qarışıq soyudularaq həcmi destillə suyu ilə bir litrə çatdırılır və ağzı cilalı şüşə qablarda saxlanır.

2. 20%-li Na_2CO_3 məhlulu;

3. Qatılığı $0,03\text{ mq/sm}^3$ pH=3,2 olan standart tanin məhlulu.

Məhlulu hazırlamaq üçün 3 q tanin 100 sm^3 10^0 -li sulu spirt məhlulunda həll olunur.

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

100 sm^3 -lük ölçü kolbalarına 1; 2; 10; 25 ml standart tanin məhlulu (pH=3,2) tökərək üzərinə 1 sm^3 folin – Çokalteu məhlulu və 10 sm^3 20%-li Na_2CO_3 məhlulu əlavə edərək həcmi destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırılır. 30 dəqiqədən sonra kolbaların daxilindəki mayelərin rənglərinin intensivliyi FEK-56 markalı fotoelektro kalorimetrdə 9 nömrəli işıq süzəgəcində 10 sm^3 Küvətdə (qırmızı işıq süzəgəcində) ölçülür.

İşin gedişi: Qırmızı şərəblər üçün 100 sm^3 -lik ölçü kolbasına ardıcıl olaraq 1 sm^3 qabaqcadan 5 dəfə su ilə durulaşdırılmış şərəb, 1 sm^3 folin – Çokalteu reaktivi və 10 sm^3 20%-li Na_2CO_3 məhlulu əlavə olunaraq həcmi destillə suyu ilə nişan xəttinə çatdırılır. 30 dəqiqə keçdikdən sonra məhlulun rəngini intensivliyi ölçülür. Ağ şərəblərdə fenol maddələrinin miqdarı yuxarıda göstərilən üsulla təyin olunur, lakin bu halda şərəb su ilə durulaşdırılmır.

Hesabat: Kalibr əyrisində ümumi fenolların miqdarını mq/dm^3 -la, uyğun alınmış müəyyən optiki sıxlığa əsasən təyin edirlər. Alınmış ölçü vahidini mq/dm^3 -a çevirmək üçün onu ağ şərəblər üçün 10^5 , qırmızı şərəblər üçün isə 5×10^5 dəfə artırılır.

2.16. Azotlu maddələr

2.16.1. Keldala görə ümumi azotun miqdarının təyini

Azotlu maddələrin üzümdə və şərəbdə mineral və üzvi formalarına təsadüf olunur. Üzümdə azotlu maddələrin miqdarı torpaqda olan azotdan, istifadə olunan azot gübrəsinin miqdarından, sortun xüsusiyyətindən, üzüm tənəyinin yaşından və başqa faktorlardan asılıdır. Yaşlı üzüm tənəklərinə nisbətən cavanlardan orqanları azotlu maddələrlə zəngin olur. Torpaqda azotlu maddələrin az olması üzümün məhsuldarlığını aşağı salır. Üzüm tənəyində azotun çox olması isə üzüm salxımının gec yetişməsinə, soyuğa davamsızlığına, zərərvericilərə və xəstəliklərə qarşı müqavimətin zəif olmasına şərait yaradır. Bu da üzüm şirəsində şəkərin az, azotlu maddələrin isə çox toplanmasına səbəb olur. Şərəb istehsalı zamanı azotlu maddələr onun dadına, rənginə, ətrinə və sabitliyinə təsir göstərir.

Üzümün və şərəbin üzvi azot formalarına aminturşular, amidlər, aminlər, peptidlər, zülallar və başqa azotlu maddələr aid edilir. Üzümdə sortdan asılı olaraq ümumi azotun miqdarı $0,3\text{-}0,8 \text{ q/dm}^3$, şərəbdə isə $0,15\text{-}0,5 \text{ q/dm}^3$ arasında dəyişir. Üzümdə və şərəbdə ümumi azotun 50-60%-i amin turşulardan, 30%-ə yaxını polipeptidlərdən, 1-3%-i isə zülallardan təşkil olunmuşdur.

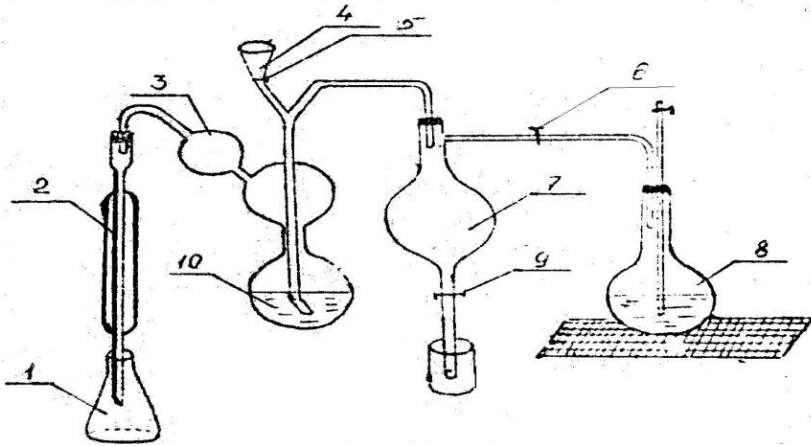
Azotlu maddələr spirt qıçqırmasında, şampanlaşdırmada, şərəblərin xeresləşməsində mayalar üçün vacib qida materialı olub şərəbin formalaşib yetişməsi prosesində, onun dad və ətir keyfiyyətlərinin yaranıb tamamlanmasında mühüm rol oynayır. Bundan başqa zülali maddələr müəyyən qədər davamlılığa təsir göstərərək şərəbdə çox vaxt zülali bulantılar yaranmasına zəmin yaradır. Şərəbi xarakterizə edərkən adətən ümumi azotlu maddələrin miqdarı təyin olunur. Halbuki bəzi zülalların miqdarını və onun parçalanma məhsullarını təyin etmək lazım gəlir.

İşin prinsipi: Üsul azotlu maddələrin tünd sulfat turşusunda yandırılmaqla minerallaşmasına əsaslanmışdır. Bu zaman üzvi birləşmələrin azotu ammoniyaka (NH_3) çevrilərək ammonium sulfat əmələ gətirir. Yandırılan maddədən asılı olaraq katalizator vasitəsi kimi selen, civə və s. istifadə olunur. Sonra ammonium sulfat qələvi ilə parçalanır və ayrılan ammoniyak turşu məhlulu ilə titrlənərək tutulur.

Avadanlıq, reaktiv və məhlullar:

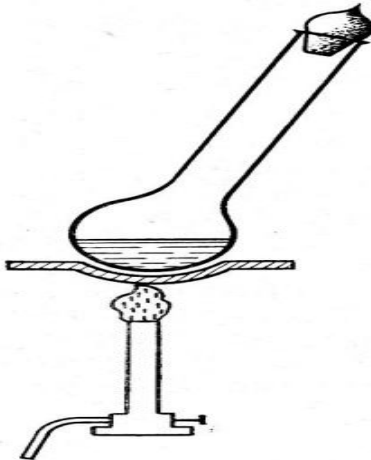
- 1) 0,01 N sulfat turşusu məhlulu (H_2SO_4);
- 2) 0,01 N NaOH məhlulu;
- 3) Sulfat turşusunu neytrallaşdırmaq üçün 33%-li qatı natrium hidroksid (NaOH) məhlulu;
- 4) Kimyəvi təmiz qatı sulfat turşusu;
- 5) Katalizator - selen tozu;
- 6) Qarışıq indikator (100 sm^3 0,1%-li metilrot spirtli məhlula 25 sm^3 0,1%-li metilenblau spirtli məhlulu əlavə olunaraq alınmış qarışıq qaranlıq şüşə qabda saxlayırlar).
- 7) Ammoniyakın qovulması üçün Keldal aparatı, həcmi 10 sm^3 olan yandırılma üçün Keldal kolbası (şəkil 2.10, 2.11).

Aparatın əsas hissəsi destillə kolbası 10, buxar əmələ gətirici (qovucu kolba) 8 sayılır ki, oraya destillə suyu doldurulur. Digər hissələrdən 9 və 6 sıxıcıları olan qoruyucu kolba 7, qıf 4, analiz olunan nümunəni və qələvini 5 sıxıcısından qovucu kolbaya vermək üçün soyuducu 2, damcı tutan 3 və qəbuledici kolbadan 1 ibarətdir.



Şəkil 2.10. Modifikasiya olunmuş Keldal mikrometodu ilə ümumi azotun təyini

1-qəbuledici kolba; 2- soyuducu; 3- damcı tutan; 4- qıf;
5,6,9- sıxıcı; 7- qoruyucu kolba, 8-buxar əmələ
gətirici;10- destillə (qovucu kolba) kolbası



Şəkil 2.11. Keldal kolbası aşqarla

İşin gedişi: Keldal kolbasına 2 sm^3 şərab töküb quruducu şkafta demək olar ki, tam quru hala çatanadək buxarlandırılır. Sonra kolbaya 2 sm^3 tünd sulfat turşusu və bir neçə dənə xırdalanmış selen və ya CuSO_4 (katalizator) əlavə olunur. İçərisindəkini yandırmaq üçün kolba qaz və ya elektrik qızdırıcısı üzərinə qoyulur. Yandırılma tam rəngsizləşməyədək aparılır. Bundan sonra kolbanın daxilindəki qalıq yaxantısı ilə birlikdə destillə aparatının kolbasına-10 sıxıcını-5 açmaqla qıf-4 vasitəsilə keçirilir. Qabaqcadan qəbuledici kolbaya 1 sm^3 və ya daha artıq $0,01 \text{ N}$ titrlənmiş sulfat turşusu tökərək, kolbanı elə yerləşdirmək lazımdır ki, soyuducunun ucu turşu məhluluna batmış olsun.

Sonra qıf-4 vasitəsilə destillə kolbasına $10-15 \text{ sm}^3$ 33% -li qələvi töküb qıfı az miqdar su ilə yuyur, sıxıcını-5 bağlayır və destillə kolbasını buxar əmələ gətirici ilə birləşdirən sıxıcını-6 açır. Qovma, kolbanın daxilindəki möhkəm qaynamağa başlayan vaxtdan hesablanmaqla 10 dəqiqə ərzində aparılır. Göstərilən vaxt keçdikdən sonra kolba (qəbuledici) aşağı salınır, soyuducunun sonu bir neçə dəqiqə məhlul üzərində saxlanır və sonra yuyucunun köməyi ilə destillə suyu vasitəsilə soyuducunun ucunun xarici divarı yuyulur və sonra qəbuledicidə turşunun artığı indiqatorun iştirakı ilə $0,1 \text{ N}$ qələvi məhlulu ilə titrlənir. Aparatda destillə prosesi qurtardıqda sıxıcını-6 vasitəsilə buxar əmələ gətirici ilə əlaqə kəsilir. Nəticədə əmələ gələn soyuqluq və boşalma əsasında maye aparatdan qoruyucu kolbaya-7 keçir və sonra sıxıcını-9 açaraq mayeni kənar edirlər. Aparat destillə suyu ilə yuyulur, yuyuntu suyu həmin qaydada kənar edilir və beləliklə, aparat yenidən qovma prosesinə hazır hesab olunur. Təyin olunma, nəzarət üçün yandırılma (şərabsız) ilə müşayət olunaraq sonra ammoniyak qovulur ki, reaktivlərin bu zaman lazımı düzəlişi aparılmaqla təmizliyi yoxlanılmalı olur. Nəzarət yandırılmada yanmanın sonunu təyin etmək üçün külsüz filtr qırığı götürülür (qatı H_2SO_4 ilə birlikdə Keldal kolbasına atılır).

Hesabat: Ümumi azotun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$x = \frac{(a-b) - (a-b) \cdot 0,14}{s} \cdot 1000 \text{ mq/dm}^3$$

- burada: x – ümumi azotun miqdarı, mq/dm³;
 a – qəbuledicinin kolbası ilə ölçülmüş 0,01 N H₂SO₄–ün sm³-lə miqdarı, 1 sm³ 0,01 N turşu 0,14 mq azota uyğundur, sm³;
 b – əks titrlənməyə sərf olunan 0,1 N NaOH məhlulunun miqdarı, sm³;
 s – analiz üçün götürülmüş şərabin miqdarı, sm³.
 a – yoxlama titrlənməyə gedən turşu və qələvinin miqdarıdır (kor təcrübə), sm³.

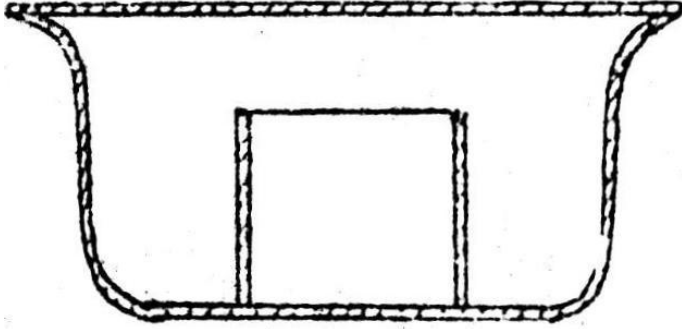
2.16.2. Konveyin diffuziya metodu ilə ammonyak azotunun miqdarının təyini

İşin prinsipi: Üsul ammonium duzlarından ammonyakı çıxararaq turşunun titrlənmiş məhlulu ilə tutulmasına əsaslanır. Tərkibində yüksək miqdarda dabbaq maddələri olan şərəblərdə yənidən ammonyakın əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün şərəba antioksidant (askorbin turşusu) vurulur.

Reaktivlər və məhlullar:

- 1) 0,01N sulfat turşusu məhlulu;
- 2) 0,01N qələvi məhlulu,
- 3) Kombinə edilmiş indikator;
- 4) Doymuş potaş məhlulu K₂CO₃;
- 5) Askorbin turşusu (kristal halda);
- 6) Konvey kasası (şəkil 2.12).

İşin gedişi: Konvey kasasının xarici qabına pipetlə 5 sm³ şərbə və daxili qaba 3 sm³ 0,01N sulfat turşusu məhlulu və 2 damcı indikator tökülür. Əgər şərbənin tərkibində yüksək miqdarda aşı maddələri olarsa, xarici qaba 250 mq antioksidant əlavə olunur. Sonra kasa şüşə ilə örtülür, kiçik deşik saxlanılır, oradan kasaya 3-4 sm³ K₂CO₃ məhlulu tökərək hermetik bağlanır. Kasanın yanları əvvəlcədən vazelinlə yağlanır. Kasa qarışdırılaraq 24 saat otaq temperaturunda saxlanır.



Şəkil 2.12. Konveyin diffuziya metodu ilə ammoniyak azotunu təyin etmək üçün kasa

Sulfat turşusunun artığı 0,01N natrium hidroksid məhlulu ilə titrlənir.

Hesabat: 1000 sm³ şərabda mq-la ammoniyak azotunun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$\frac{(a-b) \cdot 0,14 \cdot 1000}{5} \text{ mq} / 1000 \text{ sm}^3$$

burada: 0,14 – 0,14 q azota uyğun gələn 1 sm³ 0,01N H₂SO₄ məhluluna çevirmə əmsalı;

a – 0,01 N H₂SO₄ məhlulunun miqdarı, sm³;

b – 0,01 N NaOH məhlulunun miqdarı, sm³.

2.16.3. Formalinlə titrləməklə 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 far-

malinin qələvidə miqdarını müəyyən maksimuma çatdırmaq lazım gəlir. Bunun üçün qələvi ilə $\text{pH}=9,0-9,1$ 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 indiqatorundan istifadə etməklə cəhrayı rəng əmələ gələnə qədər aparılır).

İşin gedişi: Böyük elektrodlarla işləyərkən 40 sm^3 və kiçik elektrodlarla işləyərkən isə 20 sm^3 tədqiq olunan şərab (şirə) kiçik stəkana tökülür, $\text{pH}-6,8$ -ə çatana qədər fasiləsiz qarışdırılmaqla 0,5 N qələvi məhlulu ilə titrlənərək neytrallaşdırılır. Sonra 25 sm^3 formalin əlavə olunaraq fasiləsiz olaraq qarışdırılmaqla 0,1 N qələvi məhlulu ilə $\text{pH}-9,1$ -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/dm^3 -lə;

a – titrlənməyə gedən 0,1N qələvi məhlulunun miqdarı, sm^3 ;

1 sm^3 - 0,1 N qələvi məhlulu 1,4 mq azota uyğundur;

25 - bir litr şərabda amin azotunun miqdarının hesablanma əmsalı (əgər təhlil üçün 40 sm^3 götürülsə).

2.17. Metallar

2.17.1. Şərabda ammonium oksalatla çökdürməklə kalsiumun miqdarının təyini

İşin prinsipi. Kalsium ionlarının miqdarının təyini şirə və şərabdan onların doymuş ammonium oksalat məhlulu ilə çökdürülməsinə və sonra çöküntünün H_2SO_4 məhlulu ilə həll olunmasına əsaslanmışdır. Alınmış məhlul kalium permanqanatla titrlənir.

Cihazlar.

- 1) 3№-li şüşə suzğəc;
- 2) su hamamı;
- 3) büretlər və pipetlər;
- 4) buxarlandırıcı kasalar.

Reaktivlər.

- 1) Doymuş ammonium oksalat məhlulu;
- 2) Sulfat turşusu (4 hissə suya 1 hissə qatı H_2SO_4 əlavə olunur);
- 3) 0,1 N $KMnO_4$ məhlulu.

İşin gedişi. 25 ml şərab həcmi 50 sm^3 olan çini buxarlandırma kasasına keçirilərək su hamamında $60-70^{\circ}C$ -yə qədər qızdırılır. Nümunəyə 5 sm^3 doymuş ammonium oksalat məhlulu əlavə olunaraq qızdırılmanı daha 30 dəqiqə davam etdirirlər. Soyudulmadan sonra məhlulda əmələ gələn çöküntü vaakum altında 3№-li şüşə suzğəc ilə süzülərək $50-60 \text{ sm}^3$ isti su ilə yuyulur (su 10 sm^3 hissələrlə az-az əlavə olunur). Yuyulmuş çöküntü sulfat turşusu ilə 1:4 nisbətində durulaşdırılmış isti məhlulla suzğəcdə həll olunaraq sakit buraxılmadan 0,1 N $KMnO_4$ məhlulu ilə titrlənir.

Hesabat. Kalsium ionlarının miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{a \cdot K \cdot 2,005 \cdot 1000}{b}$$

burada: X - kalsiumun miqdarı, mq/dm³;

- a - titrlənməyə sərf olunmuş 0,1 N KMnO_4 məhlulunun miqdarı, sm^3 ;
- K - 0,1 N KMnO_4 məhluluna düzəliş əmsalı;
- 2,005 – 1 sm^3 0,1 N KMnO_4 məhluluna uyğun kalsiumun mq-larla miqdarı;
- 1000 – 1 litrə çevirmə;
- b – təhlil üçün götürülmüş şərab nümunəsinin miqdarı, sm^3 .

2.17.2. Şərabda üçvalentli dəmirin təyini

İşin prinsipi. Üsul üçvalentli dəmir kationlarının turş mühitdə sarı qan duzu ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək parlaq - göy rəngli kompleks duz əmələ gətirmə xüsusiyyətinə əsaslanır. Rəngin intensivliyi fotoelektrokolorimetrdə, dəmirin miqdarı isə qabaqcadan qarulmuş kalibr əyrisi üzrə təyin olunur.

Reaktivlər.

- 1) 0,864 q $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. Dəmir amonium kvasları 1 lirlik ölçü kolbasında həll olunaraq üzərinə 4 sm^3 qatı H_2SO_4 əlavə olunub həcmi ölçü xəttinə çatdırılır;
- 2) 10%-li HCl məhlulu;
- 3) Sarı qan duzu ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$);
- 4) 30-33%-li H_2O_2 məhlulu.

İşin gedişi. Tutumu 100 sm^3 olan ölçü kolbasına qabaqcadan süzölmüş 10 sm^3 şərab tökülür. Üzərinə 1 damcı H_2O_2 məhlulu, 10 sm^3 HCl məhlulu və 4 sm^3 sarı qan duzu məhlulu əlavə olunur. Kolbanın daxilindəki su ilə ölçü xəttinə çatdırılır. 30 dəqiqədən sonra nümunə fotoelektrokolorimetrdə 630 nm dalğa uzunluğunda (qırmızı işıq süzənci) yaşılımtıl-göy məhlulun optiki sıxlığı eni 1 sm olan kuvetdə təyin olunur.

Nəzarət nümunəsi olaraq yuxarıda göstərilən üsulla hazırlanmış məhlul götürülür yalnız sarı qan duzu məhlulu əlavə olunmur. Alınmış məhlul fərqlənmə məqsədi üçün istifadə olunur.

Kalibr əyrisinin qurulması. 100 sm³ tutumu olan 6 ölçü kolbasının hər birinə 1,0; 2,0; 3,0; 3,5 dm³ Fe₂(SO₄)₃·(NH₄)₂SO₄·24H₂O məhlulu və 10 sm³ 10%-li HCl məhlulu tökərək üzərinə bir damcı H₂O₂ və 4 sm³ K₄[Fe(CN₆)]·3H₂O məhlulu əlavə olunur. Hər bir kolbanın daxilindəki qarışıq destillə suyu ilə ölçü xəttinə çatdırılır, 30 dəqiqə keçdikdən sonra yuxarıda göstərilən üsulla kalorimetriya olunur. Nəzarət məhlulu kimi destillə suyu götürülür. Məhlullarda dəmirin qatılığı 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 mq/dm³ təşkil edir. Məhlullarda dəmirin qatılığı ilə optiki sıxlığı göstərici arasındakı əyri asılılıq qurulur.

Hesabat. Kalibr əyrisi üzrə tapılmış dəmirin qatılığı nümunənin həcmi reaktivlərlə 100 sm³-a çatdırarkən aparılmış durulaşdırma göstəricisinə vurmaqla (üçvalentli dəmir) təyin olunur.

2.17.3. Şərabda ikivalentli dəmirin təyini

Şərablarda dəmirin duzları ilə sarı qan duzunun qarşılıqlı təsir reaksiyasını sürətləndirmək və inetensivliyini artırmaq məqsədilə ilə onun böyük bir hissəsinin ikivalentli dəmir birləşməsi şəklində olub, sarı qan duzu ilə asan əlaqəyə girməsinə çalışmaq lazımdır. Bunun üçün şərabı sarı qan duzu ilə emal etməzdən əvvəl onu ağzı bağlı rezervuarlarda saxlayaraq hava ilə əlaqəsi kəskin sürətdə məhdudlaşdırılır və mühitin oksidləşmə-reduksiya potensialı aşağı səviyyədə saxlanılır. Bu məqsədlə sarı qan duzu ilə emal etməzdən əvvəl şərab sulfitleyir və 0,1-0,5 q/dm³ miqdarında askorbin turşusu vururlar.

Emal olunan şərab tam şəffaf olub, kolloid və asılqan maddələrdən ayrılmalıdır. Bu məqsədlə emal olunmazdan bir gün qabaq şərabı bentonit suspenziyası və sarı qan duzu daxil edilir. Şərabın şəffaflaşdırılmasını soyuqla emal etməklə, pasterizə olunma və metalsızlaşdırmaqla əldə etmək olar. Metalsızlaşdırmanı oksidaz kassına davamlı bioloji sabit şərablarda aparmaq lazımdır. Emaldan qabaq dəmirin ümumi miqdarından başqa, şərabda ümumi dəmirin 75%-ni təşkil edən ikivalentli dəmir birləşmələrinin

miqdarı yoxlanılır.

İkivalentli dəmirin təyini turş mühitdə qırmızı qan duzu ilə qarşılıqlı təsirdə olmasına əsaslanır. Nəticədə parlaq-göy rəngli kompleks duz əmələ gəlir. Rəngin intensivliyi dəmirin miqdarı ilə mütənasib olur.

Cihazlar.

- 1) Fofoelektromkalorimetr;
- 2) 100 sm³-lük ölçü kolbaları.

Reaktivlər.

- 1) Mor duzu (0,07022q(NH₄)₂SO₄·FeSO₄·6H₂O (mor duzu 1 litrlik ölçü kolbasında 200-250 sm³ 1N HCl məhlulu ilə həll olunub, destillə suyu ilə həcmi ölçü xəttinə çatdırılır. Bu məhlulun 1 sm³-da 0,1 mq Fe²⁺ vardır);
- 2) 1%-li qırmızı qan duzunun K₃[Fe(CN)₆] sulu məhlulu;
- 3) 10%-li HCl məhsulu.

İşin gedişi. 5 və ya 10 sm³ (Fe²⁺ miqdarından asılı olaraq) şərabı 100 sm³-lük ölçü kolbasına tökür, üzərinə 1 sm³ 10%-li HCl məhlulu və 1 ml qırmızı qan duzu məhlulu əlavə olunaraq destillə suyu ilə həcmi ölçü xəttinə çatdırılır. 2-3 dəqiqə sonra alınmış məhlulun optik sıxlığı 630 nm dalğa uzunluğunda, eni 1 sm olan kvetdə təyin olunur.

Fərqləndirmə məqsədi ilə yuxarıda göstərilən üsulla məhlul hazırlanaraq şərab əvəzinə sudan istifadə olunur.

Kalibr əyrisinin qurulması. Tutumu 100 sm³ olan 6 ölçü kolbasına 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 sm³ Mor duzu məhlulu tökülür və destillə suyu vasitəsilə ölçü xəttinə çatdırılır. Hazırlanmış məhlullarda ikivalentli dəmirin qatılığı 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 mq/dm³ təşkil edir. Sonra hər bir kolbadan 5 sm³ məhlul götürülüb yuxarıda göstərilən üsulla təhlil olunur. Optiki sıxlığın dəmirin Fe⁺² qatılığından asılılığı görə qrafiki qurulur.

Hesabat: Dəmirin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = E \cdot K_r$$

burada: x - dəmirin miqdarı Fe^{2+} , mq/dm^3 ;
 E – kalibr əyrisinə görə təyin olunmuş qatılıq;
 K_r – nümunənin həcmi 100 sm^3 -ya çatdırılarkən onun durulaşdırma əmsalıdır.

2.18. Ağ süfrə şərablarında ağır metalların kənar edilməsi üçün lazım olan Sarı Qan Duzunun miqdarının təyini

Lazım olan sarı qan duzunun miqdarı şərabın laboratoriyada nümunə sınağından keçirilməsi ilə müəyyənləşdirilir. Sınaq işlənməsi və istehsalat işlərinə nəzarəti aparmaq üçün aşağıdakı reaktivlər lazımdır.

1) Sarı qan duzunun $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 0,5%-li məhlulu

Bu reaktivi hazırlamaq üçün lazım olan sarı qan duzu istehsalatda tətbiq olunan sarı qan duzundan götürülməlidir. Hazırlanmış məhlul tünd şüşədən olan qaba tökülməli və işıqdan qorunmalıdır.

2) 0,2%-li tanin məhlulu

Bir dm^3 tutumlu ölçü kolbasına 100 sm^3 isti su tökülür, üzərinə 2 q tanin əlavə olunur. Tanin həll olunduqdan sonra üzərinə 500 sm^3 su tökülür. Sonra 96h.%-li reftifikasiya olunmuş spirt əlavə etməklə ölçü xəttinə çatdırılır.

Bir qram qırmızı qan duzunu reaktivin miqdarına müvafiq miqdarda azaltmaqla 100 sm^3 məhlul hazırlamaq olar.

3) 0,2%-li jelatin məhlulu

Hazırlamaq üçün bir litrlik ölçü kolbasına 2 q xırda doğranmış jelatin tökülür, üzərinə 200 sm^3 su əlavə olunur. Bir neçə saat keçdikdən sonra kolba su hamamında jelatin yaxşı həll olunana qədər qızdırılır. Soyuduqdan sonra kolbaya 120 sm^3 96h.%-li reftifikasiya olunmuş spirt tökülür (reftifikasiya olunmuş spirtə əvvəlcədən 8q şərab turşusu həll olunmalıdır). Sonra su ilə ölçü xəttinə çatdırılır.

4) Bir qram qırmızı qan duzunun $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ və bir qram sarı

qan duzunun 20 ml suda məhlulu.

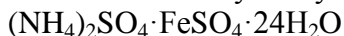
Bu məhlul tünd şüşə qabda saxlanmalıdır. Şüşə qabda pipet olmalıdır.

Bu reaktiv hazırlandığı vaxtdan 15 gün keçdikdən sonra yararsız hesab olunur.

5) Xlorid turşusunun 2 N məhlulu

Bunu hazırlamaq üçün 162 sm^3 tünd xlorid turşusu ($d=1,19$) suda qarışdırılır və həcmi 1 dm^3 -a çatdırılır.

6) Ammonium dəmir zəyin doymuş məhlulu



(15°C -də təxminən 30%-lik)

İşin gedişi. Götürülmüş şərab nümunəsi üzərində laboratoriya şəraitində əvvəlcə təxminən sınaq aparılır. Beş ədəd sınaq şüşəsi ştativə düzülür (sınaq şüşələri rəngsiz şüşədən olmalıdır).

Hər sınaq şüşəsinə dəqiq olaraq 10 sm^3 şərab tökülür. Sonra ardıcıl olaraq sınaq şüşələrinə mikrobüret və mikropipet vasitəsi ilə $0,05$; $0,1$; $0,15$; $0,20$; $0,25 \text{ sm}^3$ sarı qan duzu məhlulu əlavə olunur. Sınaq şüşələrinin hər birinə təxminən 1 sm^3 $0,2\%$ -li jellatin əlavə olunur və yenidən qarışdırılır.

Əmələ gələn çöküntü formalaşmış çökdükdən sonra (ən azı 10 dəqiqə sakit saxlandıqdan sonra) sınaq şüşələrində olan məhlullar kağız süzgəc vasitəsilə ilə süzülür. Alınmış süzüntülər ardıcılıqla sınaq şüşələrinə tökülür (təxminən bərabər həcmdə), süzüntü tökülmüş sınaq şüşələri ardıcıl olaraq cüt-cüt ştativə düzülür. Beləliklə sınaq şüşələri 2 cərgə düzülmüş olur.

I cərgədə olan sınaq şüşələrinin hərəsinə 1 sm^3 2 normal xlorid turşusu və bir damla qırmızı qan və sarı qan duzlarının qarışığı əlavə olunur. Sınaq şüşələrində göy və yaxud yaşıl rəngin əmələ gəlməsi şərabda ağır metalların olmamasını göstərir. Yəni əlavə olunmuş sarı qan duzu ağır metalları tam çökdürmüşdür (sınaq şüşələrində göy və ya yaşıl rəngin əmələ gəlməsi ağır metalların şərabdən tamamilə çökməsini göstərir). Belə halda şərabda artıq sarı qan duzu ola bilər.

II cərgədə düzülmüş sınaq şüşələrinin hər birinə 1 sm^3 2

N xlorid turşusu və bir damla amonium-dəmir zəyin doymuş məhlulu əlavə olunur.

Göy rəngin alınması sarı qan duzunun artıq olmasını göstərir. Sınaq şüşələrinin rəngi 10-20 dəqiqədən sonra yoxlanmalıdır. Hər 2 cərgədə düzülmiş sınaq şüşələrində olan məhlulların rənglərinin dəyişməsinə görə əlavə olunmuş sarı qan duzunun hüdudunu müəyyən edirik. Yəni şərabdə artıq qalmaq şərtilə ağır metalları tamamilə çökdürmək üçün lazım olan sarı qan duzunun miqdarını müəyyən edirik.

Misal:

I cərgənin 1 və 2 sınaq şüşələri ağır metalların kationlarının reaksiyasını göstərir. II cərgənin 3 və sonrakı sınaq şüşələri sarı qan duzunun artıq olmasını göstərir. Beləliklə əlavə olunmuş sarı qan duzu normalarından lazım olanı 0,1 və 0,15 sm³-dur. Lazım olan sarı qan duzunun miqdarını dəqiq təyin etmək üçün köməkçi sınağa əsaslanaraq əsas sınaq aparılır. Əsas sınağın aparılma metodikası yuxarıda yazılmış metodikadan fərqlənir. Fərq orasındadır ki, 0,5%-li sarı qan duzu kiçik intervallarla götürülür (0,01 və ya 0,02 sm³). Sarı qan duzu normaları təxmini sınaq nöqtəsində müəyyən olunmuş rənglərin hüdudunda olmalıdır.

Bizim misalımızda Sarı qan duzunun dozaları müvafiq olaraq 0,1-0,11-0,12-0,13-0,14 sm³ olmalıdır. Aparılan əsas sınağın nəticəsinə görə cədvəl 2.12-dən istifadə edərək şərabın işlənməsi üçün lazım olan Sarı qan duzunun miqdarını müəyyən edirik (q/dal ilə).

Sonra işlənəcək şərabın həcminə görə lazım olan Sarı qan duzunun miqdarını tapırıq.

Sarı qan duzunun (SQD) dozasının müəyyən olunması

Sınaq işlənməsi ilə müəyyən olunmuş SQD-nun tələb olunan miqdarı, sm ³	Şərabda ağır metal kationlarının miqdarı (üç valetli dəmirə çevrilməklə) mq/dm ³	Ağır metal ionlarının tam kənar olunması üçün SQD dozası, q/dal	Şərabın istehsal işlənməsi üçün SQD-nun dozası, q/dal.	Sınaq işlənməsi ilə müəyyən olunmuş SQD-nun tələb olunan miqdarı, sm ³	Şərabda ağır metal kationlarının miqdarı (üç valetli dəmirə çevrilməklə) mq/dm ³	Ağır metal ionlarının tam kənar olunması üçün SQD dozası, q/dal	Şərabın istehsal işlənməsi üçün SQD-nun dozası, q/dal.
0,01	0,9	0,05	-	0,26	22,9	1,30	1,17
0,02	1,8	0,10	-	0,27	23,8	1,35	1,21
0,03	2,6	0,15	-	0,28	24,7	1,40	1,26
0,04	3,5	0,20	0,16	0,29	25,6	1,45	1,30
0,05	4,4	0,25	0,22	0,30	26,4	1,50	1,35
0,06	5,3	0,30	0,27	0,31	27,3	1,55	1,39
0,07	6,2	0,35	0,31	0,32	28,2	1,60	1,44
0,08	7,1	0,40	0,36	0,33	29,1	1,65	1,48
0,09	7,9	0,45	0,40	0,34	30,0	1,70	1,53
0,10	8,8	0,50	0,45	0,35	30,9	1,75	1,57
0,11	9,7	0,55	0,49	0,36	31,8	1,80	1,62
0,12	10,0	0,60	0,54	0,37	32,6	1,85	1,66
0,13	11,5	0,65	0,59	0,38	33,5	1,90	1,71
0,14	12,3	0,70	0,63	0,39	34,4	1,95	1,75
0,15	13,2	0,75	0,67	0,40	35,3	2,00	1,80
0,16	14,1	0,80	0,72	0,41	36,2	2,05	1,84
0,17	15,0	0,85	0,76	0,42	37,0	2,10	1,89
0,18	15,9	0,90	0,81	0,43	37,9	2,15	1,93
0,19	16,7	0,95	0,85	0,44	38,8	2,20	1,98
0,20	17,6	1,00	0,90	0,45	39,7	2,25	2,02
0,21	18,5	1,05	0,95	0,46	40,6	2,30	2,07
0,22	19,4	1,10	0,99	0,47	41,5	2,35	2,11
0,23	20,3	1,15	1,03	0,48	42,3	6,40	2,16
0,24	21,2	1,20	1,08	0,49	43,2	2,45	2,20
0,25	22,0	1,25	1,12	0,50	44,1	2,50	2,25

2.19. Kolloidlər. Şirə və şərabda kolloidlərin miqdarının təyini

Şirə və şərablarnın kollidlərinə yüksək molkekullu birləşmələrdən zullaları, polisaxaridləri, polifenolları misal göstərmək olar.

Bu birləşmələr xammalın ilk emalından başlanaraq hazır məhsul alınana qədər şərabcılıq texnologiyasında mühüm rol oynayır.

Belə ki, bu maddələr üzümün hüceyrə qılıfının tərkibinə daxil olmaqla şirəvermə proseslərini tənzimləyir. Ferment prepatlarının təsiri ilə onların parçalanması isə şirə çıxımını artırmaqla, şirənin şəffaflaşmasını daha da sürətləndirir. Bu birləşmələr eyni zamanda şərablarda yüksək molekullu maddələrin fiziki-kimyəvi dəyişmələri nəticəsində kolloid bulanmalarının əmələ gəlməsinin əsas amillərindən hesab olunur.

Şirə və şərabda kolloidlərin miqdarının təyini. İşin prinsipi. Kolloidlərin miqdarının təyini üsulu şirə və ya şərabın yüksək molekullu fraksiyasını G-50 sefadeksi gelindən buraxaraq alınmış quru çöküntünün tərəzidə çəkilməsinə əsaslanmışdır.

Cihazlar.

- 1) 25x2,2 sm ölçülü şüşə sütun (bu ölçü şüşə sütun üçün 11,4 q quru sefadeks tozu tələb olunur);
- 2) şüşə bükslər.

G-50 sefadeksinin hazırlanması. Quru sefadeks suyun artıqlığında isladılaraq 24 saat saxlanır. Vaxtaşırı gel və su qarışdırılmaqla sefadeksin hissəcikləri ilə birlikdə ehtiyatla dekantasiya edilir. Gel tam köpmüş kütlə halına düşdükdə onu kalonkaya keçirirlər. Qabaqcadan kalonkaya onun hündürlüyünün $\frac{1}{4}$ -i qədər destillə suyu tökülür və sonra kalonkaya ehtiyatla gel elə daxil edilir ki, kalonkadan hava qovucuqlarının tamamilə çıxması çatdırıla bilsin. Kalonkadan 18-20 saat müddətində destillə suyu buraxılmaqla işə hazır vəziyyətə gətirilir.

İşin gedişi. Kalonkadan 10 sm^3 şirə və ya şərab buraxaraq alınmış fraksiyalar 3 sm^3 olmaqla avtomat kollektor və ya əl üsulu

ilə ayrı-ayrı sınaq şüşələrində toplanır. Cəmi 50-yə yaxın fraksiya yığılır. Alınmış fraksiyaların CF-4 spektrofotometrində 280 nm dalğa uzunluğunda optiki sıxlığı, eni 10 mm olan kvetdə ölçülür. Alınmış nəticələrə əsasən gel-filtrasiya əyrisini qurur və alınmış dikin 1-ci fraksiyaları birləşdirilir. Sonra alınmış mayenin həcmi ölçülür, üzərindən 29 sm³ götürərək şüşə büksə keçirilir və daimi kütləyə çatana qədər qurudulur. Boş şüşə büksün çəkisi qabaqca-dan təyin olunur.

Hesabat: Kolloidlərin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{a \cdot c \cdot 100}{20} = 5ac$$

burada: x – kolloidlərin miqdarı, mq/dm³;

a – çöküntünün kütləsi, mq;

c - yüksək molekullu fraksiyanın həcmi, sm³;

100 - 1 litrə çevirmə əmsalı;

20- qurudulmaya götürülmüş fraksiyanın həcmi, sm³.

2.20. Şirədə asılqan maddələrinin təyini

İşin prinsipi. Sentrifuqa vasitəsilə şirədən çöküntü ayrılır. Alınmış çöküntü nəmli vəziyyətdə çəkilir. Sonra sabit kütlə alınadək qurudularaq çəkilir. Alınmış iki çəki arasındakı fərqə görə şirədə asılqan maddələrin miqdarı təyin olunur.

Cihazlar.

1. SLN-2 markalı sentrifuqa;
2. Sınaq şüşələri;
3. VLT 1-ci sinif texniki tərəzi və çəki daşları;
4. Şüşə bükslər.

Nümunənin götürülməsi. Orta nümunə üzümün emal xəttinin şirə qəbuledicisindən və ya şəffaflaşdırılmaya verilmiş şirədən qarışdırılmadan sonra götürülür.

Nümunələr müxtəlif səviyyələrdən və nöqtələrdən götürülməlidir ki, orta nümunə məhsula dair tam məlumat əldə etməyə imkan versin.

İşin gedişi. Qabaqcadan çəkisi təyin olunmuş sentrifuqa sınaq şüşələrinə 10 sm^3 şirə töküb 10 dəqiqə müddətində 3000 dövr/dəq fırlanma tezliyində sentrifuqa olunur. Sonra şəffaf şirə tökülərək çöküntülü sınaq şüşəsi 1 dəqiqə üfüqi vəziyyətdə saxlanılır. Nəm çöküntü sınaq şüşəsi ilə birlikdə 0,01 dəqiqliklə tərəzidə çəkilir. Sonra çöküntü əvvəlcədən sabit çəki alınmasınadək qurudulmuş, 0,001 dəqiqliklə çəkilməmiş büksə keçirilir, sonra 105°C temperaturu quruducu şkafda saxlanılır. Quru çöküntünün çəkisi 0,001 dəqiqliklə təyin edilir.

Hesabat. Şirədə asılqan maddələrin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 100}{V}$$

Burada: x - 100 sm^3 şirədə asılqan maddələrin miqdarı, q;
a - asılqan maddələr olan çöküntünün büksə və ya sentrifuqa sınaq şüşəsi ilə kütləsi, q;
b - boş sınaq şüşəsinin və ya büksün kütləsi, q;
v - şirə nümunəsinin həcmi, sm^3 .

2.21. Üzüm cecəsində şəkərin təyini

Cecədə şəkəri təyin etmək üçün əvvəlcə onu isti su ilə ekstraksiya etmək lazımdır.

İşin gedişi: 25 q cecə doğranır, əzilir və yaxantılarla birlikdə 500 sm^3 tutumlu ölçü kolbasına keçirilir. Üzərinə cecəni örtənə qədər destillə edilmiş su əlavə edilir. Sonra kolba su hamamında 90°C -də yarım saat saxlanaraq qızdırılır. Kolbanı vaxtaşırı qarışdırmaq lazımdır. Sonra kolba soyudulur 20°C -də destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır, qarışdırılır və kağız süzgecdən süzülür.

Filtratda (süzüntüdə) rəng və dabbaq maddələri çox olduqda onları çökdürmək lazımdır (fenol maddələrinin təyininə olduğu kimi). Sonra filtratda şəkər Bertran üsulu ilə təyin olunur.

Hesabat: Əgər filtratda şəkərin miqdarı C_f q/dm³-la təyin olunarsa, cecədə onun miqdarı belə olur:

$$C_{\text{cecə}} = 20 \cdot C_f \text{ q/kq} = 2C_f \text{ çəki \%}$$

C_f – filtratda şəkər, q/dm³.

2.22. Üzüm cecəsində spirtin təyini

Üzüm, meyvə və giləmeyvə cecələrində spirtin təyini buxarlandırma yolu ilə destilyatın alınmasına və spirtomer vasitəsilə spirtlik dərəcəsinin təyininə əsaslanır.

İşin gedişi. Əvvəlcə qovucu aparat qurulur. Bu aparat aşağıdakı hissələrdən ibarət olur.

- 1) Qovucu kolba (kolbanın qoruyucu borusu olmalıdır).
- 2) Qovucu kolbanın 2-ci yuvasına şüşə boru keçirilir və soyuducu ilə birləşdirilir.
- 3) Soyuducu
- 4) Qəbuledici – 200 sm³ tutuma malik ölçü kolbası.

Qovucu kolba 2 yuvalı tıxacla bağlanır. Yuvaların birinə şüşə borucuq keçirilir. Bu şüşə borucuq qovucu kolbanın demək olar ki, dibinə yaxın getməlidir (dibinə toxunmamalıdır).

Bu borucuğun yuxarı başı əmələ gətirici ilə birləşdirilir. Qovucu kolbanın ikinci yuvasına salınan şüşə boru damcı tutucu ilə onu soyuducu ilə birləşdirir.

100 q cecə cəld xırdalanır və qovucu kolbaya keçirilir, üzərinə bir az su əlavə edərək 1 N qələvi ilə neytrallaşdırılır (lakmus kağızından istifadə olunmaqla).

Qovucu kolbanın tıxacı bərkidilir. Soyuducunun aşağı ucuna 200 sm³ tutumlu ölçü kolbası qoyulur. Qovma əməliyyatına başlanır. Qaynayana qədər qızdırılır, sonra kolba buxar əmələgətirici ilə birləşdirilir, hansı ki, burada su əvvəlcədən qaynar vəziyyə-

tə gətirilmiş olur.

Cecənin yanmaması və həddindən çox duruldukmaması üçün destillə zamanı buxarın buraxılması norma daxilində tənzimlənməlidir.

Qəbuledici kolbada onun tutumunun 0,9 hissəsi qədər destilyat toplandıqda qovma dayandırılır və 20⁰C temperaturda destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır.

Destilyatın tündlüyü şüşə spirtomer vasitəsilə yaxud sıxlığa görə təyin edilir.

Hesabat: 1 kq cecədə olan susuz spirtin sm³ ilə miqdarını və yaxud 1 ton cecədə olan susuz spirtin dm³ ilə miqdarını aşağıdakı düsturla tapırıq.

$$X=20 \cdot k$$

k - destilyatın spirtlik dərəcəsi, h.%.

$$x=30 \cdot 20=600 \text{ l spirt}$$

$$x=2,9\% \text{ şəkər}$$

2.23. Şərab lilində və başqa çöküntülərdə spirtin təyini

Çöküntülərdə spirtin təyini şərabda spirtin təyini prinsipi ilə eyni olub alınan destilyatın sıxlığına görə spirtlik müəyyən olunur.

İşin gedişi: Ölçü kolbası vasitəsilə 100 sm³ çöküntü götürülür. Yaxantılarla birlikdə 500 sm³-lük qovucu kolbaya keçirilir. Üzərinə 50-100 sm³ su əlavə edilir (çöküntünün qatılığından asılı olaraq). Əgər çöküntü çox qatıdırsa və onu ölçü kolbası ilə ölçmək mümkün deyildirsə, tərəzidə çəkməklə ondan nümunə götürülür. Bu zaman nümunənin sıxlığı 100-ə vurulur:

$$Y \cdot 100 \text{ q (Y-q/sm}^3\text{)}$$

Qovucu kolbadakı çöküntü 1 N qələvi ilə neytrallaşdırılır.

Qovma əməliyyatına başlanır (yəni qaynadılır), qəbuledici kimi istifadə olunan 200 sm^3 -lük ölçü kolbasına həcmnin 0,9% miqdarı qədər destilyat yığıldıqda qovma əməliyyatı dayandırılır. Destilyat 20°C -də 30 dəq su hamamında saxlandıqdan sonra destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırılır. Destilyatın spirtliyi spirtomer vasitəsilə təyin edilir. Sıxlığa görə də təyin etmək olar.

Hesabatı: Götürülmüş nümunədə spirtin miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$X=2k \text{ h.}\%$$

Burada: x - çöküntünün tündlüyü, h.%-lə;
k - destilyatın tündlüyü, h.%-lə.

2.24. Mürəkkəb qarışıq maddələrin tərkibinin müəyyən olunma metodları

Şərab və şərabçılıq məhsulları hazır məhsulun keyfiyyətinə və texnoloji əməliyyatlara fərqli təsir göstərən müxtəlif üzvi birləşmələrin mürəkkəb qarışıqlarından ibarətdir. Hər bir maddənin texnologiyada rolunu və əhəmiyyətini yalnız texnoloji proseslər gedişində istehsal mühütünün tərkibinin dəyişməsinə bilməklə müəyyən etmək olar. Çoxkomponentli sistemdə fərdi maddənin ayrıca müəyyən olunmasının klassik metodları çoxlu vaxt tələb edir, bəzən isə təyini mümkün olmur. Demək olar ki, bütün üzvi və qeyri üzvi maddələr qarışığının keyfiyyət və miqdarı analizini xromotoqrafiya metodu ilə həyata keçirmək olar. Xromotoqrafiya tədqiqatı maddənin iki faza arasında paylanmasına əsaslanır. Fazalar maye və bərk; qazşəkilli və bərk; qazşəkilli və maye daşıyıcıda, maye və maye daşıyıcısı ola bilər. İki fazanın qarşılaşmasında maddələrin onlar arasında yenidən paylanması başa verir. Bunun nəticəsində maddənin qatılığı fazanın birində artır, digərində isə sistemdə tarazlıq yaranana qədər azalır.

Fazaların qarışdırılmasında (təmasında) baş verən proseslərin xarakterindən asılı olaraq adsorbsiya və və paylayıcı xromo-

toqrafiya fərqləndirilir.

2.24.1. Adsorbsiya xromotoqrafiyası

Adsorsiya xromotoqrafiyasında fazanın biri təhlil olunan məhlul yaxud qazlar qarışığı, digəri – bərk uducu (sorbent) olur. Metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bu halda sorbent qatından məhlul yaxud qaz qarışığı buraxılır. Həll olan yaxud qazşəkilli maddəni sorbentin səthində güc sahəsi saxlayır. Nəticədə məhlulda (yaxud qazda) maddələrin qatılığı azalır. Müxtəlif həllolan yaxud qazaşəkilli maddələrə münasibətdə sorbentin uduculuq xüsusiyyəti fərqlidir. Odur ki, hətta xassələrinə görə bir-birinə yaxın olan maddələrdən ibarət mürəkkəb qarışıq sorbentdən buraxıldıqda onların ayrılması baş verir. Sorbentin səthində yerini dəyişən maye yaxud qaz axınlarıda olan və sorbent tərəfindən daha möhkəm saxlanan molekullar, tədricən zəif saxlanan molekullardan aralı düşür (geri qalır) və beləliklə uducunun müxtəlif yüksəkliyində fərqli maddələr toplanmış olur. Rəngli maddələrin məhsullarını sorbentdən buraxdıqda yüksəklikdə rəngli zona əmələ gəlir. Buna əsaslanan M.S.Svet öz metodunu xromotoqrafiya (“Xromos” yunanca rəng deməkdir), rəngli zona ilə sorbent oxucunu isə xromotoqramma adlandırmışdır.

Udulmuş maddənin sorbentdən ayrılması uyğun həlledici ilə (yaxud qazla) yuyulmaqla aparılır. Bu zaman desorbsiya proses baş verir, yəni udulmuş maddə, maye yaxud qazşəkilli fazaya keçir. Həlledici ilə sorbentin yuyulması həmçinin bütün komponentlərin sorbentdə adsorbsiya olunması ilə yanaşı, onların zonalar üzrə ciddi şəkildə ayrılmasını təmin edir. Bu əməliyyat silinmə yaxud elyusiya adlanır. Böyük həcmdən sorbsiya və az həcmdə desorbsiya yolu ilə də təhlil olunan maddənin qatışdırılmasına nail olunur.

Sorbent kimi daha çox böyük uduculuq həcminə malik məsaməli bərk maddələrdən (aluminium oksid, silikagel, fəal kömür) istifadə olunur. Sorbent təhlil olunan maddə və həlledici ilə kimyəvi reaksiyaya girməməlidir. Belə sorbentlər qeyri su həlledicilə

rində olan üzvi birləşmələrin bir çoxunun ayrılması üçün tətbiq olunur. Məsələn, su-spirit məhlulların fəal kömürdən istifadə edil-məklə arağın dad və iyini pisləşdirən qarışıqlardan təmizlənr.

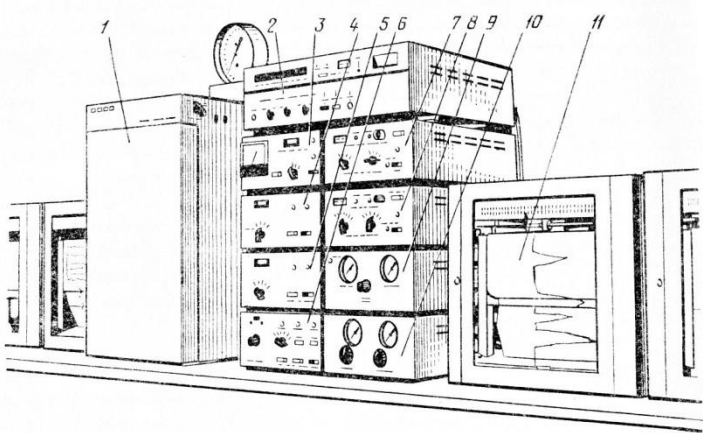
Adsorbsiya xromotoqrafiyasının növ müxtəlifliklərindən olan iondəyişmə xromotoqrafiyasından müxtəlif istehsalat sahələ-rində suyun yumşaldılması və duzsuzlaşdırılması üçün istifadə o-lu-nur. Laboratoriyada isə ondan aminturşuların və üzvi turşuların ayrılmasında, həmçinin təhlil olunan məhlulların arzuolunmayan qarışıqlardan təmizlənməsində istifadə edilir.

2.24.2. Qaz xromotoqrafiyası

Qaz xromotoqrafiyası qaz maye və qaz-adsorbsiyasına bölünür. Birinci özünü paylayıcı xromotoqrafiya kimi göstərir. Bura-da hərəkətsiz faza kimi bərk daşıyıcının səthinə yaxılan maye qa-tından istifadə olunur Qaz adsorbsiya xromotoqrafiyası adsorbsiya xromotoqrafiyasının növ müxtəlifliyi olub, hərəkətsiz faza rolunu fəal dispers bərk hissə oynayır.

Qaz xromotoqrafiyası kimya, biologiya, tibb, digər elm sa-hələri və istehsalatın müxtəlif sahələrində, o cümlədən qıvcırma istehsalında istifadə olunur. Ondən etil spirtinin, arağın, pivənin, kvasın, ətirli xammalın və s. uçucu qarışıqlarının miqdarı baxım-dan təyin edilməsində geniş istifadə olunur. Qaz-maye xromotoq-rafiyası metodu ilə xammalda və brajkada (qıvcıran cecədə) şəkərlərin tərkibi təyin olunur. Qaz xromotoqrafiyasının köməyilə istənilən qaz, maye və bərk materiyanın qarışıq komponentlərini keyfiyyət və miqdarı baxımdan müəyyən etmək olur.

Laboratoriyada 20 tipdən çox MDB istehsalı olan bir sıra analitik xromotoqraflardan istifadə olunur. MDB istehsalı olan xromotoqrafiya cihazları arasında 100 seriyalı “Svet” (şəkil 2.13), LXM, 8MD seriyalı, LXM-72 və qazxrom 1106, həmçinin ASK-5 və ASK-7 ən yaxşı nümunələr hesab olunur.



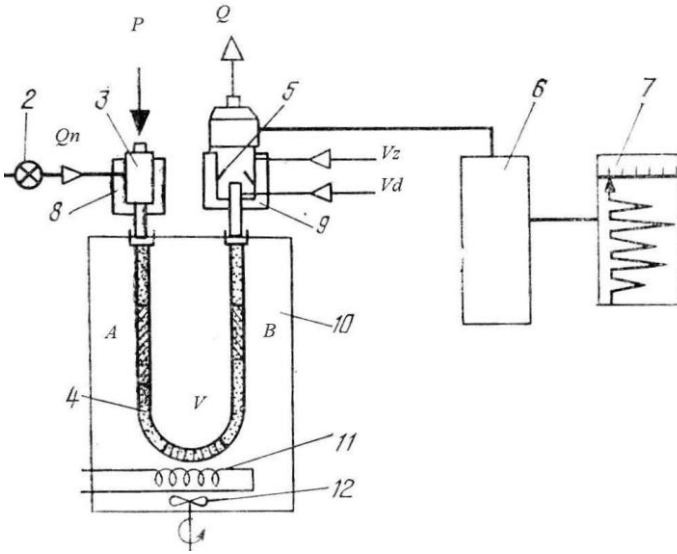
Şəkil 2.13. "Svet-100" xromatoqrafi

1-termostat kalonka; 2- rəqəmli avtomat inteqrator; 3- defektorların qida bloku; 4- kalonkanın termostatu üçün temperatur tənzimləyicisi; 5- defektorların termostatu üçün temperatur tənzimləyicisi; 6- temperaturun proqrammotoru; 7,8- kiçik cərəyanın ölçüləri; 9- pnevmatik qaz daşıyıcısının əmələ gəlmə sərfiyyatı; 10- qazların (hidrogen və hava) qida bloku; 11- avtomat patensiometr

Qaz xromatoqrafının prinsipial sxemi aşağıdakı şəkildə verilir (şəkil 2.13).

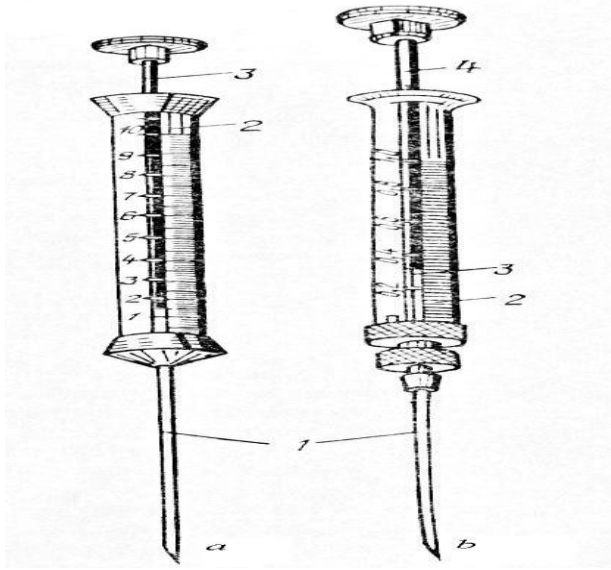
Analiz olunan nümunə buxarlaşdırıcıya verilir və burada qazşəkilli vəziyyətə gətirilir. Qaz-daşıyıcı axını balondan termos-
tatda-10 yerləşən kalonkaya sınağa daxil edilir. Ayrılan qarışıq qaz-daşıyıcı və hərəkətsiz faza arasında paylanır. Qarışıq kompo-
nentləri öz paylanma əmsallarına uyğun olaraq tərpənməz faza tərəfindən o vaxtda qədər saxlanır ki, hələ ayrıca təbəqə yaxud zo-
na yaranmış olmur. Bu zonalar ayrı-ayrı A, B və V komponentləri-
nə uyğun olmaqla, kalonkadan qaz-daşıyıcı ilə detaktora ötürülür. Burada komponent-qaz daşıyıcı binar sisteminin uyğun fiziki ya-
xud digər xüsusiyyətləri elektrik siqnalına çevrilir. Qurğuda -6 güc alan, siqnal registratora daxil olur və təhlilin göstəriciləri xromo-

toqrama şəklində verilir.



Şəkil 2.14. Qaz xromotoqrafının prinsipial sxemi
 1- Balon qaz daşıyıcısı ilə; 2- qaz sərfiyyatı tənzimləyicisi;
 3- buxarlandırıcı; 4- kalonka; 5- qida bloku ilə alov-
 ionlaşdırma defektoru; 6- gücləndirici; 7- qeydiyyatçı; 8,
 9, 10- termostatlar; 11- qızdırıcı; 12- ventilyator; P- A, B,
 V maddələr qarışığından ibarət, tədqiq olunan məhsul
 nümunəsi; Q- qazlar və yanma məhsulları; Vz- hava; Vd-
 hidrogen

Maye nümunələr kolonkaya əllə xüsusi şprisin köməyi ilə vurulur. Bu məqsədlə 1 və 10 mkl-lik (1 mikrolitr= $1 \cdot 10^{-8}$ litr) uyğun olaraq 0,02 və 0,1 mkl bölgüləri olan mikroşprislərdən istifadə olunur (şəkil 2.15).



*Şəkil 2.15. Mikrosprislər
a-Slindrdə dozalaşdırılan həcmə; b- iynədə olan
dozalaşdırılan həcmə
1- iynə; 2- korpus; 3- porşen; 4- ştok*

2.24.3. Kağız xromofografiyası metodu ilə aminturşuların keyfiyyət tərkibinin təyini

Kağız 20-22%-ə qədər suyu saxlamaq xüsusiyyətinə malik olub, bu şəkildə özünü hərəkətsiz həlledici ilə doydurulmuş bərk daşıyıcı kimi göstərir. Əgər kağızın bir ucundakı xətdən bir damcı maddələr qarışığı məhlulu qoyub, ondan keçməklə su ilə qarışmayan üzvi həlledici buraxılırsa, o zaman iki həlledicinin təması ilə maddələrin yenidən paylanması baş verir. Maddələrin bəzi hissələri kağızdan üzvi həllediciyə keçir. Həlledici kağızın məsamələri ilə onda həll olan maddələrlə birgə tədricən kağızın maddələr paylanmayan hissəsinə keçir. Beləliklə, hərəkətli həlledici maddəni kağızın bir ucundan digərinə aparır. Bu halda bu və ya digər həlledicilərdə həll olunmaq xüsusiyyətindən asılı olaraq qarışıq maddələrin

ayrılması baş verir. Suda yaxşı həll olan maddələr start xətti yaxınlığında, üzvi həlledicilərdə yaxşı həll olanlar isə nə qədər yaxşı həll olurlarsa, bir o qədər uzağa aparılaraq orada saxlanacaqlar.

Maddələr qarışığının kağızda ayrılması hərəkət əmsalı (R_f) ilə ifadə olunur:

$$R_f = V : U = V' : U'$$

burada: V – maddənin hərəkət sürəti;
 U – həlledicinin hərəkət xəttinin sürəti;
 V' - maddələrin qət etdiyi məsafə;
 U' - həlledici ilə qət edilən məsafə.

Kağız xromotoqrafiyasında qarışığın hər bir komponenti dairəvi xal şəklində meydana çıxır və onun sərhəddinin hamarlığı kağızın keyfiyyətindən asılı olur.

Xromotoqrafiya üsulu ilə aminturşularını ayırdıqdan sonra onların miqdarını da təyin etmək olar. Bunun üçün kağız üzərində ayrılmış aminturşularını bağılandıqdan sonra elyusiya edilərək, (xromotoqramda) kolorimetriya üsulu ilə miqdarları hesablanır.

İşin prinsipi. Metodun əsasında amin turşuların həlledicilərdə müxtəlif paylanma əmsalından istifadə edilməsi və amin turşuların ninhidrinlə reaksiyası durur.

Reaktivlər

1. Həlledici: izobutil spirti, sirkə turşusu və su (5:1:2) qarışdırılaraq bircinsli məhlul almaq üçün çalxalanır;
2. 0,5 %-li ninhidrin məhlulu təzə destillə olunan asetonda, yaxud 96 h.% etil spirtində;
3. Aminturşusu – nəzarət məhlulu. 0,01 N₂ aminturşusu məhlulu 10 %-li izopropil spirtində. Çətin həll olan aminturşuları 6 N HCL məhlulu ilə tamamilə həll olanaqədər turşulaşdırırlar.
4. KU-2 iondəyişmə qatranı hidrogen formasında. Təmiz qatran üzərinə sutkaya 7 %-li HCL tökülür, sonra neytral reaksiyayadək su ilə yuyulur və yenidən turşu tökülür.

Bu əməliyyat 3 dəfə təkrar olunur. Sonra sutkaya 4 %-li NaOH əlavə olunmaqla yenidən su ilə yuyulur və xlorid turşusu məhlulu ilə çimizdirilir, sonuncu distillə su ilə neytral reaksiyaya qədər yuyulur.

5. Xromofografiya kağızı

Avadanlıqlar

1. Get-gedə zəifləyən xromofogrammanı almaq üçün xromofografiya kağızı;
2. Quruducu şəkaf, yaxud termostat;
3. 0,1 və 0,2 sm³ mikropipetkalar;
4. İon mübadilə kolonkası

İşin gedişi. Əvvəlcədən 0,1 № NaOH məhlulu ilə neytrallaşdırılmış tədqiq olunan 10 sm³ şərab ionşəkilli kalonkadan keçməklə hazırlanmış KU-2 qatranından buraxılır. Məhlulun axımı dəqiqəyə 8-10 damlanı keçməməlidir. Şərab qatranın səviyyəsinə çatdıqda kalonka 50 sm³ miqdarında distillə edilmiş su ilə doldurulur və qatrandan buraxılır. Qatranda adsorbsiya olunan aminturşular 25 sm³ 2 N ammoniyakın sulu məhlulunu kalonkadan keçirməklə elyurasiya edilir, sonra su ilə yuyularaq kənar edilir.

Ammonyak məhlulu buxarlandırıcı kasaya toplanır, su hamamında 70-80⁰C temperaturda ammoniyakın iyi tam kənar edilənədək qızdırılır. Buxarlanmış elyuat yuyuntu suyu ilə birgə bölgülü sınaq şüşəsinə keçirilir və həcmi 25 sm³-a çatdırılır. Alınan məhlul mikropipetka ilə (25-50 mkl) xromotoqrafiya kamerasının yüksəkliyi və qayıqçıqın eni ölçülərinə uyğun xromotoqrafiya kağızına yaxılır.

Məhlul start xəttində kağızın yuxarı qurtaracağından 10 sm məsafədə xırda damllarla yaxılır. Hər dəfə əmələ gələn lif xalı (ləkəsi) isti hava ilə qurudulur. Xalın diametri 0,8-0,9 sm-dən çox olmamalıdır. Xalla yanaşı tədqiq olunan şərabdən 25 mkl nəzarət məhlul qarışıqına yaxılır. Xalların biri-birindən və kağızın kənarlarından məsafəsi ən azı 2,5-3,0 sm olmalıdır.

Kağız yaxılmış xallarla xromotoqrafiya kalonkasına yerləşdirilir. Bu zaman onun yuxarı kənarı qayıqçıqə qoyulur, şüşə çubuqla bərkidilir və qayıqçıqə həlledici tökülür. Kameranın dibinə

də əvvəlcədən az miqdarda həlledici tökülür. Qovma zamanı kamera qalpaqla bərk bağlanır. Həlledici axımı kağızın aşağı kənarına çatdıqda (18-24 saat) onu çıxarır və 3-4 dəqiqə ağırlıq altında qurudur, sonra termostatda 70⁰C temperaturda 10 dəqiqə saxlanır. Bu zaman kağızda aminturşusu xalları meydana gəlmiş olur.

Meydana çıxan aminturşusu xalları aminturşuların yerləşmə qaydası əvvəlcədən müəyyən edilmiş nəzarət məhlul qarışığı həlledicisinin xallarına əsasən təyin edilir.

ÜÇÜNCÜ FƏSİL

MİKROBİOLOJİ TƏHLİL ÜSULLARI

3.1. Mikrobioloji laboratoriyanın təşkili

Mikrobioloji laboratoriya xüsusi avadanlıqları ilə zavodun texnokimyəvi laboratoriyasına daxil olmaqla, özünün xüsusi giriş qapısına malikdir. Əgər mikrobioloji işlər ümumi otaqda aparılarsa, onda bütün işlər 6-8m² sahəsi olan steril şəraitdə yerinə yetirilir.

Laboratoriyanın divarları quru olmalı, aşağı hissəsi parlaq yağlı və ya emallı rənglə, yuxarı hissə və tavanı əhəng, yaxud əhəngli rənglə rənglənərək, qurudulmalıdır. Döşəmə linoliyumla, yaxud asan yuyulan hər hansı materialla örtülməklə, mebel işıqlı tonda rənglənəlidir.

Mikroskop üçün stol pəncərənin qabağında yerləşdirilir. Günəşli günlərdə birbaşa günəş şüalarından qorunmaq üçün pəncərəyə ağ pərdə vurulmalıdır. Çünki düşən günəş şüaları mikroskopla baxan tədqiqatçının gözünə pis təsir etməklə, tədqiq olunan mikroorqanizmlərə öldürücü təsir göstərir. İsti günəş işığı optik sistemin yapışqan maddələrinin əriməsinə səbəb olmaqla, onu sıradan çıxarır.

Otaq yaxşı havalandırılmalı və işıqlandırılmalıdır. Işıqlandırma pəncərə və gündüz işığı effekti yaradan lampa ilə aparılmalıdır.

Mikrobioloji laboratoriyada havanı sterilizə etmək üçün döşəmədən 1,4-1,5m yüksəklikdə bakterisid lampa qoyulur. Həmin lampa işə salındıqda otaqda adam olmamalıdır.

İşə başlamazdan əvvəl işçi stolun üzərində aşağıdakı avadanlıqlar olmalıdır: spirt lampası və ya qaz piltəsi, təmiz əşya şüşəsi ilə dolu banka, ayrıca örtücü şüşə, sınaq şüşəsi üçün ştativ, mikroskop preparatları üçün yer, 0,5 x 3,0 sm ölçüsündə filtr kağı-

zı, təmiz benzin, ksilol, xüsusi yağla dolu flakon, şüşə və ya plasmalı slindr, işlənmiş preparatlar üçün qapaqlı banka və s.

İşdən sonra stolun üzərində heç nə qalmamalıdır. Otaqda zibil üçün qapaqlı vedrə və yaxud xüsusi zibil qabı olmalıdır.

Mikrobioloji laboratoriyada döşəmə, divar və mebel təlimata uyğun olaraq 2-3%-li soda, 3-5%-li fenol, yaxud lizol (fenol məhluluna yaşıl sabun əlavə etməklə) məhlulu ilə, xloraminin 0,5%-li sulu məhlulu və ya başqa dezinfeksiyaedici üsullarla işlənməlidir. İşçi stol işdən qabaq və sonra dezinfeksiya edici preparatlarla möhkəm işlənməyi tələb edir. Stolun üzərini təmizləmək üçün lizol, xloramin və 75%-li etil spirti məhlulundan istifadə etmək olar.

Mikrobioloji laboratoriyada ağ xalatla işləyirlər.

3.2. Mikrobioloji avadanlıqların laboratoriya şəraitində hazırlanması. Mikrobioloji texnikanın əsas metodları

Şirə və şərab istər xeyirli mikroorqanizmlərin, istərsə də zərərli mikroorqanizmlərin inkişaf etməsi üçün zəngin qida mühitidir. Zərərli mikroorqanizmlər belə mühitlərdə inkişaf edib nöqsan və xəstəlik, xeyirli mikroorqanizmlər normal qıvcırma aparırlar. Şərabin hazırlanmasının bütün dövrü müəyyən istiqamətli mikrobioloji proseslərlə səciyyəvi olub, onlar qıvcırmadan başlayıb şərabin butulkalara doldurulmasına qədər davam edir.

Mikrobioloji analizlər üçün yüksək temperaturda qızdırmağa davamlı xüsusi hazırlanmış qablardan istifadə olunur.

Qablar isti su, kalsium karbonat, sabun yarım məhlulu, sabun məhlulu, sintetik yuyuculardan istifadə edilməklə yuyulur. Bundan sonra adi su və nəhayət destillə edilmiş su ilə möhkəm yuyulur.

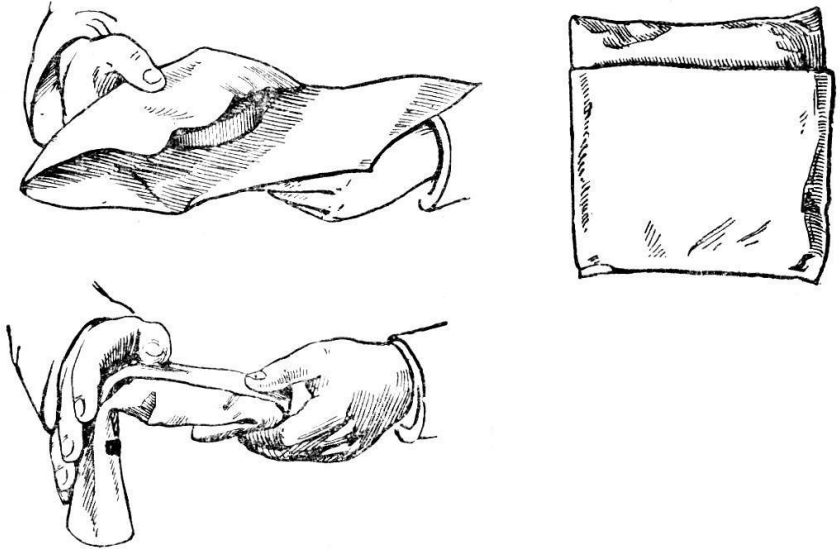
Yağla (piylə) və s. məhsullarla çirklənmiş qablar xrom qarışığı ilə işlənir. Pipetka və başqa cihazlar tamamilə təmiz və yaxşı yağsızlaşmış olmalıdır.

Yuyulmuş qablar otaq temperaturunda və yaxud quruducu şkafda 100-105⁰C temperaturda qurudulur. Təmiz yuyulmuş və

qurulanmış qablar pambıq tıxacla bağlanıb, təmiz yerdə saxlanılır. Ən yaxşısı möhkəm bağlanan şkafta saxlamaqdır.

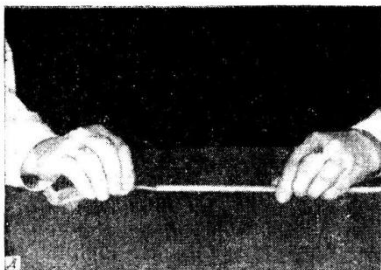
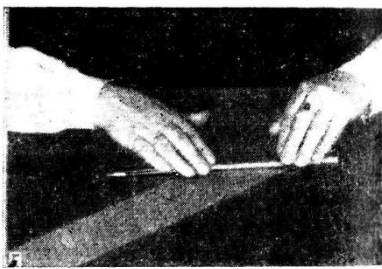
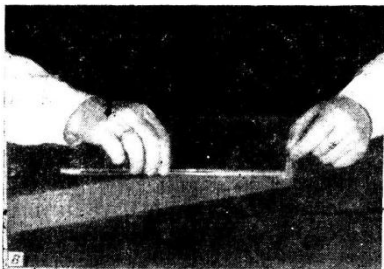
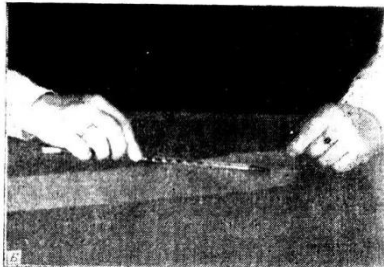
Tıxacın uzunluğu 4 sm olmalı, 1,5-2 sm qabın içərisinə daxil olmalıdır.

Qabların sterilizə olunması. Bunun üçün qablar əvvəlcədən 10, 20, 40 qat kağızla bükülür, qabın yuxarı hissəsi bağlanır, pipetkalar və petr kasaları hər biri ayrılıqda və yaxud 5-10 ədədi bir paketdə bükülür (şəkil 3.1, 3.2).



Şəkil 3.1. Petr kasasının steril mühitə köçürülmə qaydası

Sonra quruducu şkafta yerləşdirilir. Sterilizə üçün quruducu şkaft bağlanmalıdır. Bu zaman temperatur 170°C -dən yüksək olarsa, kağız və qab dağılmağa başlayır. Sterilizə 2 saat müddətində $160-170^{\circ}\text{C}$ temperaturda gedir. Sterilizə qurtardıqdan sonra temperatur $70-100^{\circ}\text{C}$ -yə enməyə qədər şkaft açılmır. Tez açıqda sterilizə etmə pozulur və şüşə qırıla bilər. İstiliyə davamsız materialdan, o cümlədən, plasmadan hazırlanmış əşyalar etil spirti və yaxud ultrabənövşəyi şüalarla sterilizə olunur.



Şəkil 3.2. Pipetkaların sterilizəyə hazırlanması

Qida mühitinin hazırlanması. Qida mühitləri tərkib və məqsədinə görə olduqca rəngarəngdir. Onların bəzi nümunələrinə nəzər salaq. Sintetik mühit. Bu qida mühitinə əsas tərkib hissələri məlum olan mühitlər aiddir.

Mikrobioloji tədqiqatlar üçün mayaların Rider mühitindən istifadə olunur. Mühitin tərkibinə aşağıdakı duzlar daxildir (1 litr

suda qramla):

Ammonium sulfat	3
Maqnezium sulfat	0,7
Kalsium nitrat	0,4
Natrium xlorid	0,5
Kalium hidro fosfat	1
Kalium dihidro fosfat	0,1

Başlanğıcda mühitin pH-ı 6,6-dır. Mühitin tərkibində kalsium nitrat iştirak etməyə bilər, çünki o mayalar tərəfindən istifadə olunmur. Çoxalmanı öyrənmək üçün mühitə 2%, qıvcırmanı öyrənmək üçün 5-10% şəkər əlavə olunur.

Tam sintetik mühitdə aşağıdakı miqdarda vitamin kristalları olur (1 sm³-da mkq-la).

İnozit	5,0
Bioten	0,0001
Pantoten turşusu	0,25
Tiamin	1,0
Piridoksin	0,25
Nikotin turşusu	0,5

Sirkə turşusu və süd turşusu bakteriyalarının çoxalması üçün sintetik mühitin tərkibi çox mürəkkəbdir. Odur ki, yarım sintetik mühit məsləhət görülür.

Sirkə turşu bakteriyaları üçün aşağıdakı maddələr yığımından istifadə olunur (1 l destillə edilmiş suda qr-la).

Qlükoza	20
(NH ₄) ₂ SO ₄	3
KH ₂ PO ₄	2
MgSO ₄ · 7H ₂ O	2
Etanol	20
Süd turşu bakteriyaları üçün (Leuconoctoc cinsi):	
Pepton	10
Maya ekstraktı	5
NH ₄ SO ₄ · 4H ₂ O	0,05
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0,2
Qlükoza	10

Mühitə 250 ml pomidor şirəsi əlavə edilir. Mühitin pH –ı 4,8 –dir.

Təbii qida mühiti. Mayaların, sirkə və süd turşusu bakteriyalarının çoxaldılması üçün tərkibi dəqiq məlum olmayan müxtəlif tərkibli təbii qida mühitlərindən istifadə olunur.

Üzüm şirəsi. Şirə kolbaya tökülüb, qaynayana qədər Kox qaynadıcısında qızdırılır. Soyuduqdan sonra quru kağız filtirdən keçirilir və sınaq şüşələrinə 5 sm³ olmaqla paylanır. Çalışmaq lazımdır ki, boğazı isladılmasın. Mühit mayaların çoxaldılması üçün istifadə olunur.

Şərab şirə ilə birlikdə. Mühitin həcmnin 1/3 hissəsi üzüm şirəsi, 1/3 hissəsi turş şərab və 1/3 hissəsi adi sudan ibarətdir. Mühit filtirdən keçirilir, sınaq şüşələrinə paylanır və istifadə olunur. Mühit sirkə turşusu bakteriyalarının səpini üçün tövsiyə olunur.

Durulaşdırılmış üzüm şirəsi. Şirə su ilə tərkibində 5% şəkər qalana qədər durulaşdırılır. Üzərinə 1% avtoliz olunmuş maya və pH-ı 5-6-ya çatana qədər 1 normal qələvi məhlulu əlavə olunur. Mühit süd turşusu bakteriyalarını çoxaltmaq üçün tövsiyə olunur.

Şərab şəkərlə birlikdə. Ağ süfrə şərablarına 8-10% şəkər əlavə olunur. O həll olunduqdan sonra filtirdən keçirilir və sınaq şüşələrinə bölüşdürülür. Mühit sirkə turşusu bakteriyalarını və mayaların səpini üçün istifadə olunur.

Maya suyu. 70-100 qr təzə sıxılmış və ya 7-10 qr quru maya 1 l destillə edilmiş suda həll edilir və 30 dəqiqə qaynadılır. Soyuqda sakit saxlandıqdan sonra məhlul hündür slindrdə dekantasiya olunur və filtirdən keçirilir. Süzüntünün üzərinə 1 l su əlavə olunub, yenidən 30 dəqiqə qaynadılır və yenə filtirdən keçirilir.

Daha yaxşı şəffəfləşdirmə üçün məhlula su ilə çalınmış yumurta ağı əlavə etmək olar. Maya suyuna lazım olan maddələr (karbohidratlar, duzlar) qatılır, mühitin pH-ı lazım olan həddə çatdırılır və sterilizə olunur. Mühitdən mayaları çoxaltmaq üçün istifadə olunur.

Qida mühitinin sterilizə olunması. Maye və bərk qida mühiti (şəkərə malik) Kox qaynadıcısında hər gün 20 dəqiqə strelizə olunur (3 gün müddətində). Şəkərə malik olmayan mühit avtoklavlar-

da 0,1 MPa təzyiqində 20 dəqiqə 121⁰C temperaturda sterilizə olunur.

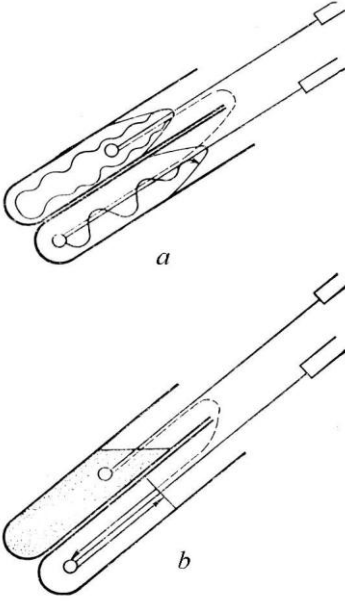
Üzüm şirəsi turş mühit olduğundan 20-30 dəqiqə Kox qaynadıcısında bir dəfə qaynatmaqla sterilizə olunur. Sterilizə müddəti suyun qaynama anından hesablanır.

Şərab turş və spirtli mühit kimi özünü göstərdiyindən onu 70⁰C temperaturda 10-15 dəqiqə müddətində pasterizə yolu ilə sterilizədirirlər.

Qida mühiti işıqdan və artıq nəmliyi olmayan binalarda saxlanılmalıdır. Rütubətli binalarda pambıq tıxaclar nəmliklə dolur və onlardan keçməklə kif göbələklərinin mitselləri inkişaf edir.

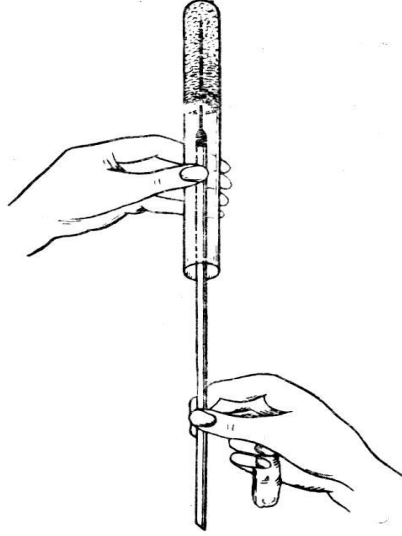
Mikroorqanizmlərin qida mühitinə köçürülməsi. Bir sınaq şüşəsindən başqasına köçürmək üçün 2 sınaq şüşəsi götürülür. Birində maye və ya bərk qida mühitində tədqiq olunan mikroob, digərində sterilizə olunmuş qida mühiti olur. Birinci sınaq şüşəsi baş və şəhadət barmağı arasında (sol əllə) tutulur. İkinci həmin əldə orta barmaqla şəhadət barmağı arasında tutulur.

Sağ əllə mikrobioloji qarmaqıq, yaxud iynə, yaxud steril pipetka götürülür və sınaq şüşəsi maili, demək olar ki, üfqi vəziyyətdə sol əldə saxlanır, sağ əllə sınaq şüşəsinin ağzından pambıq tıxac çıxarılır. Tıxac sərbəst barmaqlar arasında elə saxlanır ki, sınaq şüşəsinə daxil olan hissə ələ toxunmasın. Pambıq tıxacı stol üzərinə qoymaq olmaz. Tədqiq olunan mikroorqanizmlərdən iynə və ya başqa alətlərlə götürülür və sınaq şüşəsindəki steril qida mühitinə keçirilir. Sonra kolbanın ağzı alova tərəf tutulur. Tıxac alova tutulur və nümunənin ağzına taxılır. Nümunənin üzərinə xüsusi çernel və ya şüşə karandaşı vasitəsilə kulturanın adı və köçürülmə tarixi yazılır (şəkil 3.3, 3.4).



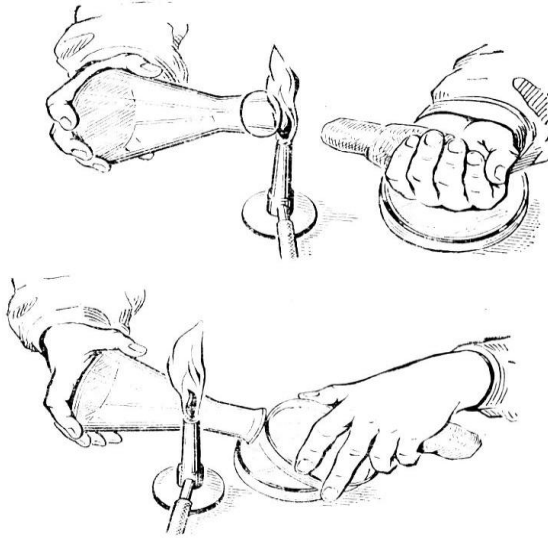
Şəkil 3.3. Mikroorqanizm kulturlarının aparılması

*a- Bərk qida mühitinə;
b- Maye qida mühitinə*



Şəkil 3.4. İynə ilə səpin sxemi

Petr kəşəsinə qida mühiti köçürüldükdə və ya səpin aparıldıqda yuxarıda qeyd olunanlara oxşar işlər yerinə yetirilir. Bütün bu işlər alov yaxınlığında həyata keçirilir (şəkil 3.5).



Şəkil 3.5. Kolba və tıxacın alov vasitəsilə sterilləşdirilməsi

3.3. Havanın analizi və koloniyaların hesablanması

Torpaq və sudan fərqli olaraq hava mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühit deyildir. Çünki havada mikrobların qidalanması üçün şərait yoxdur. Havaya mikroorqanizmlər yer üzərindən tozla qalxır, onunla da çökürlər. Əgər onlar tez çökməzlərsə havada uzun müddət qala bilmirlər. Ona görə ki, düzünə düşən günəş şüası onları məhv edir. Mikroorqanizmlərin miqdarı yayıldıqları torpaq qatlarından da asılıdır. Buna görə də havanın mikoflorası miqdarca çox az olub, özü də təsadüfi səciyyə daşıyır. Havada mikroorqanizmlərin miqdarı iqlim şəraitindən asılı olaraq da dəyişir. Buna ilin mövsümü, gecə-gündüz də təsir göstərir. Havanın müxtəlif qatlarında mikroorqanizmlərin miqdarı da müxtəlif olur. Belə ki, yuxarı təbəqələrə qalxdıqca mikroorqanizmlər tamamilə azalır.

Istehsalat binalarının (zavod, fabrik və s.) havasını analiz

etmək üçün Kox metodundan istifadə olunur.

İşin gedişi. Bu məqsədlə petr kasalarından istifadə olunur. Otağın müxtəlif yerlərində, müxtəlif hündürlükdə içərisində aqarlı ət suyu olan Petr kasaları üfüqi olaraq 5 dəq müddətində ağzı açıq saxlanılır. Sonra ağzı bağlanır və 28-30⁰C temperaturda 48 saatlıq inkubasiya dövründən sonra aqarda əmələ gələn koloniyalar sayılır. Bəzi mikroorqanizmlərin gec inkişaf etməsini nəzərə alaraq sonuncu sayılma beşinci gün aparılır.

Müəyyən olunmuşdur ki, 100 sm² sahəyə təqribən 10 litr (0,01 m³) havada olan mikroorqanizmlər düşür. Petr kasasının sahəsini bilərək bu məlumatlar 1 m³ havada olan mikrob hüceyrələrinin sayını hesablamağa imkan verir. Bunun üçün Petr kasasında inkişaf edən koloniyaların sayı onun ümumi sahəsinə görə hesablanır, sonra 100 sm² sahədə yerləşən belə koloniyaların sayı tapılır və havanın 1 m³ həcminə çevrilir.

Qida mühitinin sahəsi hesablanarkən Pk² formulundan istifadə olunur.

Məsələn: Diametri 10 sm olan Petr kasasında 45 koloniya aşkar olunmuşdur. Kasanın (qida mühitinin) sahəsini tapaq (Pk²):

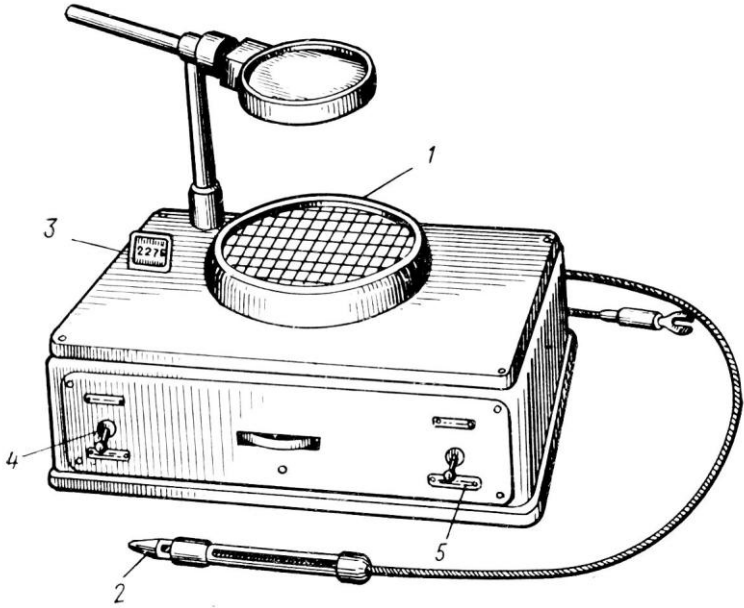
$$Pk^2 = 3,14 \cdot 5^2 = 3,14 \cdot 25 = 78,5 \text{ sm}^2$$

100 sm² (10 litr yaxud 0,01m³ havaya bərabər olan) sahədə hüceyrələrin sayını hesablamaq üçün tənəsüb qurulur:

$$\begin{array}{r} 78,5 \quad - \quad 45 \\ 100 \quad - \quad x \end{array} \quad / \quad x = \frac{100 \cdot 45}{78,5} = 57$$

Beləliklə, məlum olur ki, 0,01 m³ havada 57 cücərti, 1 m³ havada isə 100 dəfə çox cücərti vardır.

Petr kasasında koloniyaların sayılması adi gözlə, böyüdücü şüşələrin köməkliliyi ilə və xüsusi aparatdan (şəkil 3.6) istifadə edilməklə həyata keçirilir.



*Şəkil 3.6. Koloniyaların sayılması üçün cihaz
 1- Petr kasası üçün yer; 2- yaylı qurğu ilə ucluq; 3-
 sayğacın göstəricisi; 4- impluslu sayğacı işə salmaq üçün
 düymə; 5- petr kasasının yerini işıqlandıran lampanı işə
 salmaq üçün düymə*

Mikroorqanizmlərin keyfiyyət tərkibini müəyyən etmək üçün kasadakı koloniyalar kultura əlamətlərinə görə qruplaşdırılır. Hər qrupdan preparatlar hazırlanaraq mikroskopda baxılır.

Morfoloji və kultura əlamətlərinə görə bakteriyanın cinsi, bəzi hallarda isə növü müəyyənləşdirilir.

Kasaları eyni vaxtda bu və ya digər binada saxlamaqla hər binanın havasının nisbi təmizliyi haqda fikir yürütmək mümkündür.

3.4. Mikroorqanizm preparatlarının hazırlanma metodları

Preparat hazırlamaq üçün kulturenin götürülməsi. Əvvəlki bəhsdə qeyd etdiyimiz qaydada alovda közərdilən (strelizə

edilən) bakterioloji iynə ilə kultura (mikrob hüceyrələri) olan sınaq şüşəsindən az miqdarda mikrob kütləsi götürülür.

Məlumdur ki, kultura götürüldükdə sınaq şüşəsi maili vəziyyətdə saxlanır. Əgər kultura maye mühitdən götürülürsə sınaq şüşəsini çox əymək olmaz. Çünki belə əyilmədə sınaq şüşəsinin ağzı və tıxac islana bilər. Qarmaqcıqdan istifadə olunması daha yaxşıdır. Kultura götürüldükdən sonra sınaq şüşəsinin ağzı və tıxac alovla tutularaq ağzı bağlanır.

Mikroorqanizmlərin canlı hüceyrələrini tədqiq etmək üçün basılıb əzilmiş və asılan damcı metodları tətbiq olunur. Hər iki halda obyektin rənglənməsi mümkündür.

Damcıda basılıb əzilmə metodu. Təmiz əşya şüşəsi üzərinə sterilizə olunmuş adi su damlası yaxılır, damlaya kultura köçürülür və su ilə qarışdırılır. Sonra üzərinə örtücü şüşə elə qoyulur ki, arada hava qabarcıqları qalmasın. Şüşə çubuqla örtücü şüşə əşya şüşəsinə sıxılır. Örtücü şüşənin kənarlarından çıxan suyun artığı filtr kağızı ilə silinir.

Bu metodla bakteriya hüceyrələrinin hərəkətini, həmçinin iri obyektləri – kif göbələkləri, mayaları tədqiq etmək əlverişlidir. Hüceyrənin ehtiyat maddələrini öyrəndikdə də bu üsul tətbiq olunur. Canlıların rənglənməsində metilin abısı, 0,001-dən 0,0001% qatılıqda neytral qırmızıdan istifadə etmək olar.

Asılan damcı metodu. Mikroorqanizm hüceyrələri üzərində uzun müddətli müşahidələr üçün bu metoddan istifadə olunur. Steril örtücü şüşəyə mikrobların qatı olmayan suspenziyası yaxılır. Örtücü şüşə çevrilir və mərkəzində oyuq olan steril əşya şüşəsinin üzərinə elə qoyulur ki, damcı sərbəst şəkildə oyuq üzərində asılır.

Hermetiklik üçün örtücü şüşənin kənarları vazelinlə yağlanır.

Mikroorqanizmlərin fiksasiya olunmuş preparatları. Bu preparatlar mikrobiologiyada geniş istifadə olunur. Onlara rənglənməmiş şəkildə mikroskop altında baxılır. Fiksasiya dedikdə canlı obyektin elə işlənməsi başa düşülür ki, bu halda obyektə həyat prosesləri sürətlə dayandırılmaqla, mikrobun zərif quruluşu dəyişmədən saxlanır. Fiksasiya nəticəsində hüceyrə şüşəyə möhkəm

bərkidilir və daha yaxşı rənglənilir.

Fiksasiya edilmiş prepatların hazırlanması aşağıdakı ardıcılıqla aparılır: əşya şüşəsinin hazırlanması, yaxmanın hazırlanması, qurutma, fiksasiya etmə və rənglənmə.

Fiksasiya edilmiş prepartları hazırlamaq üçün istifadə olunan əşya şüşələri təmiz olmalıdır. Bunun üçün əşya şüşələrini sulfat turşusu ilə kalium bixromatın qarışığında iki saat saxlamaq lazımdır. Sonra şüşə adi su ilə yuyulmalı, bir faizli soda məhlulunda 10-20 dəqiqə qaynadıqdan sonra destillə edilmiş su ilə yuyulmalı və qurudulmalıdır.

Bəzən əşya şüşələrinin təmizlənməsində spirtdən və yaxud benzindən istifadə edilir. Əşya şüşələrini təmizlədikdən sonra onların bir tərəfi spirt lampasında qızdırılır. Əşya şüşəsi təmiz olduqda üzərinə tökülmüş su şar şəkilli damla əmələ gətirməyib, yayılır.

Yaxmanın hazırlanması. Metal qarmaqçıq ilə maye yem mühitində olan mikroorqanizmlərdən bir damla götürüb, təmiz əşya şüşəsi üzərinə 4 sm² sahədə nazik yaxma edilir (şəkil 3.7). Mikroorqanizmlər bərk yem mühitində yetişdirilmiş olduqda əşya şüşəsi üzərinə 1 damla sterilizə edilmiş su əlavə olunur. Sonra metal qarmaqçıq ilə tədqiq olunan materialdan su damlası üzərinə əlavə olunaraq nazik təbəqə yaradılır.

Metal qarmaqçıq istifadə olunmazdan əvvəl və sonra spirt lampası üzərində qızdırılaraq sterilizə edilməlidir. Yaxma yaxşı qurudulmalıdır. Qurudulmanın havada otaq temperaturunda, yaxud zəif qızdırılmaqla alov üzərində saxlamaqla aparılması yaxşı olar. Preparatın güclü qızdırılması tövsiyə olunmur. Çünki yüksək temperaturda hüceyrənin zülalı pıxtalaşır, quruluş və forması dəyişir. Qurudulmuş yaxma fiksasiya olunur. Fiksasiya etməkdə məqsəd mikroorqanizmləri məhv etməkdən, onları şüşəyə möhkəm yapışdırmaqdan və rəngləyici maddələrin yaxşı götürülməsini təmin etməkdən ibarətdir.

Yaxmanın fiksasiyası ya alov üzərində (hüceyrənin forması tədqiq olunduqda), ya da kimyəvi birləşmələrlə (hüceyrənin daxili quruluşu tədqiq olunduqda) aparılır. Ən sadə fiksasiya – alov üzərində fiksasiyadır. Bunun üçün üzərində yaxma olan əşya şüşəsi

yavaş-yavaş bir neçə dəfə spirt lampasının alovunda sağa və sola keçirilərək qızdırılır.



Şəkil 3.7. Maye mühitdən mikroorqanizmlərin steril ayrılması

Şüşə tamamilə soyuduqdan sonra yaxma müxtəlif rənləyici maddələrlə, rənglənir.

Kimyəvi maddələrin köməyi ilə fiksasiya edildikdə xrom birləşmələri, formalin, aseton və s. istifadə olunur. Fiksasiyanın geniş yayılmış üsullarından biri preparatın 96 h.%-li spirtlə, yaxud etil spirti ilə efinin bərabər həcmli qarışığından (Nikiforov məhlulu) istifadə edilməklə işlənməsidir. Bu halda preparat bir müddət fiksasiyaedici məhlula batırılır.

Preparatın rənglənməsi. Yaxma rəngləndikdə preparat saxlayıcıya yerləşdirilir. Yaxmaya bir neçə damla rəngləyici yaxılır, rəngləyicidən və tədqiqatın məqsədindən asılı olaraq rənglənmənin davam etməsi fərqlidir (1-5 dəqiqə, bəzi hallarda 30 dəqiqə və daha çox).

Rənglənmə üçün ən geniş istifadə olunan metilen abısıdır. Preparatın üzərinə metilen abısı əlavə olunur, 4-5 dəqiqədən sonra su ilə yuyulur (preparatın üzərindən axan su tam rəngsizləşənə qədər). Sonra əşya şüşəsi silinərək qurudulur. Yaxma isə süzgəc kağızı ilə qurudulur, havada qurudulur və mikroskopda baxılır.

Hazır preparata etiket yapışdırılır. Etiket üzərində mikroorqanizmin forması, preparatı hazırlayanın soyadı, qrup nömrəsi yazılır.

3.5. Spirt qızcırması və onun tədqiqi

Qızcırmaya verilən şirənin duruluq səviyyəsi olduqca əhəmiyyət kəsb edir. Ağ süfrə və şampan şərab materialı üçün şirənin maksimum duru olması tələb olunur. Şərab materialında ali spirtlərin və metanolun miqdarı eyni dərəcədə arzuolunmazdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, qızcırma temperaturunu tənzimləməklə eyni zamanda şərab materialında azotlu maddələrin miqdarını nizamlamaq mümkündür. Əgər söhbət sonadək qızcırmış şərab materialından gedirsə, o halda azotun miqdarı mümkün qədər az olmalıdır. Tündləşdirilmiş şərablar üçün azotun miqdarı yüksək ola bilər. Azotun miqdarına görə məhdudiyyət qoyulması onun bulanıqlıq törətmə xüsusiyyəti ilə əlaqədardır.

Qızcıran şirədə hər gün şəkər və spirtin miqdarı (sıxlığa görə) və temperatur müəyyən olunur. Qızcırmanın tamlığı Bertrana görə təyin olunan qalıq şəkərin miqdarına görə yoxlanılır. Əzintidə qızcırmaya qədər sulfidləşdirmə səviyyəsi və qızcırma vaxtı şəkər və spirtin miqdarına nəzarət olunur. Çəndən boşaldılma anını müəyyənləşdirdikdə şirədə fenol maddələrinin miqdarı əldə rəhbər tutulur.

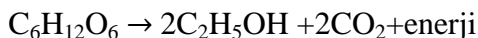
Spirt qızcırması. Spirt qızcırması əsas və çox mürəkkəb

biokimyəvi proses olub, bu prosesin getməsi nəticəsində şirənin şəkəri etil spirtinə, karbon qazına və bir sıra ikinci dərəcəli məhsullara çevrilir. Bu məhsullar şərabın buketinin və dadının formalaşmasında vacib rol oynayırlar.

Şəkərin etil spirtinə və karbon qazına parçalanması prosesi maya hüceyrəsində olan kompleks qıvcırdıcı fermentlərin fəaliyyəti nəticəsində olur. Mayalar zimaza kompleksindən başqa digər fermentlərlə də zəngindir. Onların tərkibinə bütövlükdə 90-a yaxın ferment daxildir. Onların arasında hidroliz qrupundan təcürbi əhəmiyyətə malik olan β –amilazadır (qlikoginaza) ki, onun köməyi ilə qlikogenin hidrolizi gedir. Bildiyimiz kimi qlikogen maya hüceyrəsinin ehtiyat qida maddəsidir. α – qlükozidaza (maltaza) – maltozanı hidrolizə uğradır. β - fruktofuranozidaza isə saxarozanı hidroliz edərək, qlükoza və fruktoza əmələ gətirir.

Deyilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, şərab mayaları şirədə olan şəkərlə qidalanaraq, hüceyrələrində olan fermentlər vasitəsilə onu parçalayır. Bu zaman şəkərdən etil spirti karbon qazı alınmaqla enerji ayrılır. Ona görə də spirt qıvcırması temperaturun yüksəlməsi ilə müşayət olunur.

Bəzən bu qıvcırma prosesi bakteriyalar və mukor göbələklərinin nümayəndələri tərəfindən də aparılır. Prosesi ümumi şəkildə aşağıdakı kimi yazmaq olar:



İşin gedişi: Spirt qıvcırması prosesini öyrənmək üçün aşağıdakı qaydada təcürbə qoyulur. Qida mühiti kimi üzüm şirəsi və yaxud 10%-li şəkər götürülür. Həmin mühitdən 40 sm³ götürüb, sınaq şüşəsinə tökür və bunzen tıxacı ilə bağlayırıq ki, xaricdən sınaq şüşəsinə hava girməsin. Sınaq şüşəsindən karbon qazının çıxması üçün tıxacda kəsik qoyulur. Sınaq şüşəsinə maya hüceyrələri yoluxdurulur. Sonra sınaq şüşəsi texniki tərəzidə çəkilib, termostata qoyulur. Lazımı müddətdən sonra götürüb, yenidən çəkilir. Yaranan fərq çıxan karbon qazının hesabına olur.

Bu, spirt qıvcırmasının getdiyini təsdiq edir.

3.6. Qıvcıran řirəyə nəzarət

Qıvcırma prosesində spirtin əmələ gəlməsi və řəkərin qatılığının azalması nəticəsində řirənin sıxlığı tədricən azalır. Sıxlığın azalma dərəcəsi spirt və řəkərlərin miqdarı və həmçinin qıvcıran řirənin ilkin řəkərliyi ilə proporsional asılılıqdadır (cədvəl 3.1).

Qıvcırmayədək řirənin řəkərliyi areometrle təyin olunur. Qıvcıran řirənin sıxlığının qıvcırma prosesinin müxtəlif mərhələlərində cədvələ uyğun ölçülməsi ilə řəkər və spirtin miqdarı təyin olunur.

Cədvəl 3.1

Qıvcırmayədək (d_1) və qıvcırma anında (d_2) olan řirənin sıxlıqları arasındakı fərqə əsasən qıvcıran řirədə spirtin və qıvcıran řəkərin miqdarının təyini

(d_1-d_2) $\times 100$	Miqdarı		(d_1-d_2) $\times 100$	Miqdarı		(d_1-d_2) $\times 100$	Miqdarı	
	Spirt, h.%	Şəkər, $q/100\text{sm}^3$		Spirt, h.%	Şəkər, $q/100\text{sm}^3$		Spirt, h.%	Şəkər, $q/100\text{sm}^3$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,15	0,20	34	4,45	7,55	67	8,80	14,85
2	0,25	0,45	35	4,60	7,75	68	8,90	15,05
3	0,40	0,65	36	4,70	7,95	69	9,05	15,30
4	0,50	0,90	37	4,85	8,20	70	9,15	15,50
5	0,65	1,10	38	5,00	8,40	71	9,30	15,70
6	0,80	1,35	39	5,10	8,65	72	9,45	15,95
7	0,90	1,55	40	5,25	8,85	73	9,55	16,15
8	1,05	1,75	41	5,35	9,10	74	9,70	16,40
9	1,20	2,00	42	5,50	9,30	75	9,85	16,60
10	1,30	2,20	43	5,65	9,50	76	9,95	16,85
11	1,45	2,45	44	5,75	9,75	77	10,10	17,05
12	1,55	2,65	45	5,90	9,95	78	10,20	17,25
13	1,70	2,90	46	6,05	10,20	79	10,35	17,50
14	1,85	3,10	47	6,15	10,40	80	10,50	17,70
15	1,95	3,30	48	6,30	10,65	81	10,60	17,95
16	2,10	3,55	49	6,40	10,85	82	10,75	18,15
17	2,25	3,75	50	6,55	11,05	83	10,85	18,40
18	2,35	4,00	51	6,70	11,30	84	11,00	18,60
19	2,50	4,20	52	6,80	11,50	85	11,15	18,80
20	2,60	4,45	53	6,95	11,75	86	11,25	19,05

Cədvəl 3.1-in davamı

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	2,75	4,65	54	7,05	11,95	87	11,40	19,25
22	2,90	4,85	55	7,20	12,20	88	11,55	19,50
23	3,00	5,10	56	7,35	12,40	89	11,65	19,70
24	3,15	5,30	57	7,45	12,60	90	11,80	19,95
25	3,30	5,55	58	7,60	12,85	91	11,90	20,15
26	3,40	5,75	59	7,75	13,05	92	12,05	20,35
27	3,55	6,00	60	7,85	13,30	93	12,20	20,60
28	3,65	6,20	61	8,00	13,50	94	12,30	20,80
29	3,80	6,40	62	8,10	13,75	95	12,45	21,05
30	3,95	6,65	63	8,25	13,95	96	12,60	21,25
31	4,05	6,85	64	8,40	14,15	97	12,70	21,45
32	4,20	7,10	65	8,50	14,40	98	12,85	21,70
33	4,30	7,30	66	8,65	14,60	99	12,95	21,90
						100	13,10	22,15

Misal. Şirənin ilkin sıxlığı 1,083-dür. Qıçqırmada sıxlıq 1,045 təyin olunub. Fərq $d_1-d_2=1,083-1,045=0,038$. Bu isə cədvəldə 8,40 q/100 sm³ şəkərliyə və 5,0h% spirtə uyğundur.

Qeyd. Qıçqıran şirənin sıxlıqlarına görə şəkər və spirtin miqdarının təyini təqribi olsa da spirtləmədən əvvəl qalıq şəkər və spirtin miqdarının kimyəvi yolla təyini istisna etmir.

3.7. Üzüm, şirə və şərəbin mikroflorası

3.7.1. Mikroflora ilə tanışlıq

Üzüm giləsi, xüsusilə də zədələnmişləri çox saylı və fərqli mikroorqanizmlərlə zəngindir. Üzümü əzdikdə bütün mikroorqanizmlər şirəyə keçərək çox böyük sürətlə inkişaf edir və çoxalırlar.

Şərab mayalarının nümayəndəsi olan *Saccharomyces vini* şirənin ümumi mikroflorasının az miqdarını təşkil edir. Şirənin mikroorqanizm növlərinin çoxu ziyanlı olub, istehsalatı çirkləndirir, xəstəlik törədir, şərəbin nöqsanını yaradaraq hazır məhsulun keyfiyyətini aşağı salır. Belə mikroorqanizm növləri tamamilə kənarlaşdırılmalı, yaxud onların fəaliyyəti güclü şəkildə məhdudlaşdırılmalıdır.

Qıvcırmanın daha geniş yayılan zibilləyicisi vəhşi mayalar *Hanseniaspora apiculata* olub, onun həyat fəaliyyəti məhsulları şərab mayalarının inkişafını ləngidir və qıvcırtma enerjisinə ləngidici təsir göstərərək şərabə ona xas olmayan ətir və dad verir.

Hanseniaspora apiculata-nin şərab mayalarına zərərli təsiri nəinki ilkin şərabçılıqda, həmçinin ikinci şərabçılıqda özünü göstərir. *Hanseniaspora apiculata*-nin iştirakı ilə qıvcıran şərab materialı şampanlaşmadan sonra yavaş durulur və sonrakı işlənmələrə pis gedir. Şampan istehsalatı üçün az təhlükəli olmayan digər zərərverici mayayabənzər *Brettanomyces vini*-dir. Şampan şərab materialında *Brettanomyces vini* hüceyrələrinin mövcudluğu şampanda çöküntü mayalarının quruluşuna ziyanlı təsir göstərir ki, bu da xüsusilə butulka üsulu ilə şampan istehsalı üçün əhəmiyyətlidir. Belə ki, çöküntünün normal formalaşmasına imkan vermir. Bundan əlavə *Brettanomyces vini* çox vaxt şərabda siçan təminin törədiciyi olur.

Pərdəli maya cinsləri *Pichia*, *Zygopichia*, *Mycoderma*, *Hansenenula* və digərləri süfrə şərablarında bulanmalar törədir. Onların həyat fəaliyyəti məhsulları qıvcırmanı ləngidir, şampanlaşmada və Xeres şərabları istehsalında zərərli təsir göstərir.

Schizosaccharomyces cinsinin bəzi növləri meyvə-giləmeyvə şərablarında turşuluğun kəskin aşağı düşməsini, *Saccharomyces Ludwigii* mayaları isə yalnız sidrlərdə deyil, na-tural kəməşirin üzüm şərablarında və həmçinin tündləşdirilmiş şərablarda bulanıqlıq törədir.

Şərabçılığın qorxulu zərərvericiləri müxtəlif növ sirkə turşuması, süd turşuması, mannit, yağımsovlaşma bakteriyalarıdır. Onlar hazır şərabın kimyəvi tərkibində kəskin və dönməyən dəyişikliklər törədir.

Müxtəlif mikroorqanizm növlərinin nümayəndələri ilə tanışlıq, onların morfoloji-fizioloji və bioloji xüsusiyyətlərini və zərərli mikroorqanizmlərə qarşı əsas mübarizə törədicilərinin öyrənilməsi istehsalatda yoluxma mənbələrinin vaxtında aşkar olunmasına, onun sonrakı yayılma ehtimalının qarşısını almağa və bununla da yüksək keyfiyyətli məhsul alınmasına imkan vermiş olur.

3.7.2. Müxtəlif mikroorqanizm növlərinin nümayəndələrindən ibarət müzey materialları ilə tanışlıq

Aşağıdakı mikroorqanizmlərin olması və onlarla tanışlıq arzu olunandır.

1. *Saccharomyces vini*
2. *Hanseniaspora apiculata*
3. *Torula albia*
4. *Bretanomyces vini*
5. *Sihzoharomyces moscovia*
6. *Saccharomycodes Ludwigii*
7. *Hansenula anomala*
8. *Pichia membrana*
9. *Zygopichia*
10. *Mycoderma vini*
11. *Monilla candida*
12. Süd turşusu bakteriyaları
13. Sirkə turşusu bakteriyaları

Reaktiv və materiallar

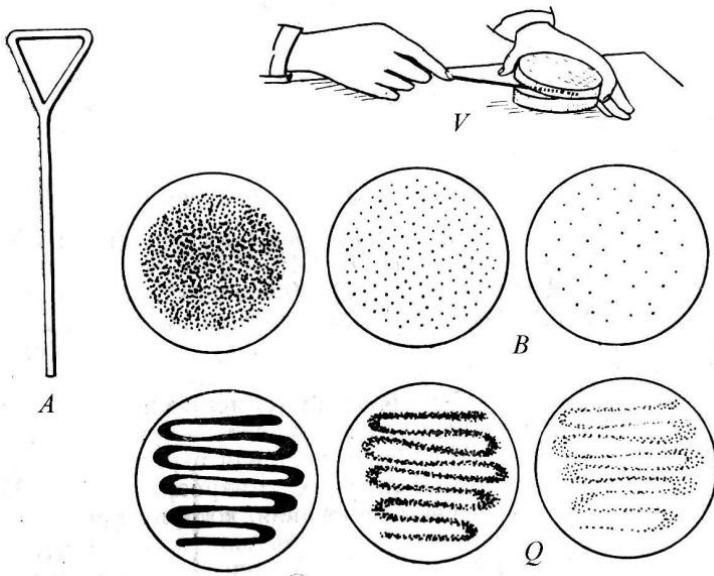
1. 5 ml sınaq şüşəsində 10-12% şəkərli steril şirə
2. 5 ml sınaq şüşəsində steril şərab
3. Sınaq şüşəsində şirə-araq
4. Sınaq şüşəsində şərab-araq
5. Yabani mayalar və bakteriyalar

Qab və cihazlar

1. Əşya şüşəsi
2. Örtücü şüşə
3. Qarmaqcıq
4. Mikroskop

İşin aparılma metodikası

Hər bir maye mühitdə mikroorqanizmlərin inkişaf xarektirinin təsviri; qıvcırmanın olub olmaması, çöküntünün mövcudluğu, həlqə, pərdə, pərdənin xarakteri (zərif, qalın, hamar, kələ - kötür, ağ, boz, bulanlıq, parlaq). Hər kulturadan preparat hazırlanır: təmiz əşya şüşəsinə kultur damlası yaxılır və şüşə ötrülür, mikroskopda x40 obyektivi ilə, x15 okulyarında baxılır, preparatın şəkli çəkilir. Kulturalardan biri köçürülmə qaydasına uyğun bərk (şirə-aqar, albalı-aqar) və maye (üzüm şirəsi və şərab) mühitə sınaq şüşəsinə köçürülür və termostatda 24-25⁰C temperaturda yerləşdirilir (şəkil 3.8).



Şəkil 3.8. Mikroorqanizmlərin bərk qida mühitinin səthinə köçürülməsi

A- Driqalski şpateli; B- şpatellə köçürülmə;
V- Şpatellə səpindən sonra mikroorqanizmlərin inkişafı; Q- qarmaqçıqla səpindən sonra mikroorqanizmlərin inkişafı

3.7.3. Üzüm giləsindən yuyulan suyun mikrobioloji tədqiqi

Reaktiv və materiallar:

1. Üzüm;
2. Perti kasası, şirə-araqla;
3. Steril su:
 - a) Kolbada 50 sm^3 ;
 - b) Sınaq şüşələrində $4,5$ və 9 sm^3 .
4. Mikroorqanizmlərlə nəzarət slınaq şüşələri (bir növ).

Qab və cihazlar

1. Örtücü və əşya şüşəsi;
2. Qarmaqcıq;
3. Steril pipetkalar 1 və 2ml -lik $0,1$ və $0,2$ bölgülərlə;
4. Pipetka;
5. Mikroskop;
6. Hesablama kamerası.

İşin aparılma metodikası

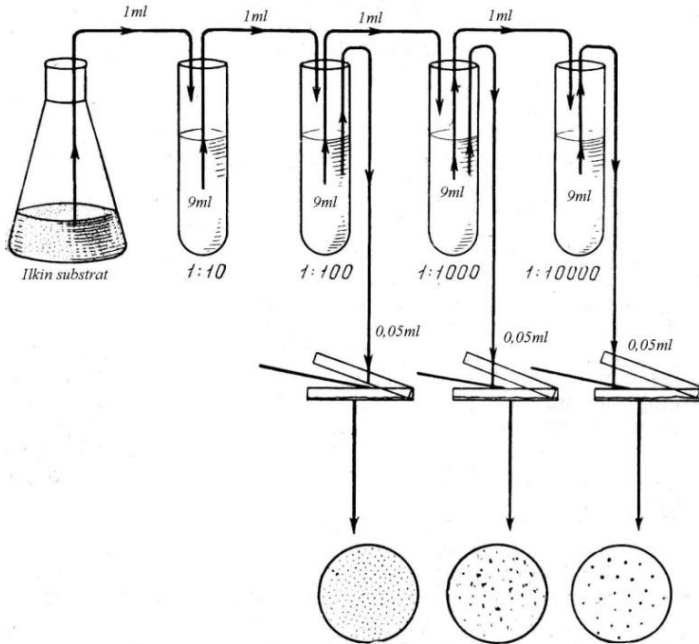
I. Kolbadakı steril suya pinsetlə 10 gilə salınır, 5 dəqiqə müddətində yaxşı çalxalanır və oradan götürülən bir damla suya mikroskop altında baxılır və oradakı mikroorqanizmlərin sayı müəyyənləşdirilir. 1 sm^3 yuyuntuda olan mikroorqanizm hüceyrələrinin miqdarı hesablanır. Bu məqsədlə hesablama kamerasından istifadə olunur. Hesablama üçün preparat hazırlanmazdan əvvəl nümunə möhkəm çalxalanır, hesablama kamerası üzərinə bir damla salınır və üzəri örtücü şüşə ilə qapanır. Örtücü şüşə elə sıxılır ki, əşya şüşəsinin kənarında qurşaq həlqələri meydana gəlir, bütün bunlar kifayət qədər sürətlə yerinə yetirilir ki, bu da mikroorqanizmin prepartda bərabər səviyyədə paylanmasını təmin etmiş olur. Preparat qatı olmamalıdır. Lazım gələrsə tədqiq olunan nümunənin əvvəlcədən steril su ilə duruldukları aparılır. Sayılma $\times 40$ obyektivində $\times 8$ okulyarında hər torun 160 kvadratında aparılır, sonra 1 sm^3 tədqiq olunan nümunədə mikroorqanizmlərin miqdarı hesablanır. Mikroskopik hesabatda mikroorqanizmlərin bütün hüceyrə

rələri – həm canlı, həm ölçüləri nəzərə alınır. Yalnız həyat qabiliyyətli hüceyrələri hesablamaq üçün müəyyən miqdar tədqiq olunan nümunədən Petr kasasında olan bərk qida mühitinə səpin aparılır və 24-25⁰C temperaturda termostatda yerləşdirilir. Səpin materialı 1 sm³-da 100-200-dən çox olmayam mikroorqanizm hüceyrəsinə malik olmalıdır. Odur ki, lazım gəldikdə qabaqcadan durulaşdırma aparılır (şəkil 3.9).

II. Əvvəlki dərstdə səpin edilmiş nümunələrə baxılır, maye mühitdə (pərdə, həlqə, çöküntü,) və bərk mühitdə (rəng, şəffaflıq, səth, kənarlar) xarici inkişaf qeyd olunur, səpinlər bərk və maye mühitdən mikroskoplaşdırılır, hüceyrələrin forma və iriliyinə diqqət verilir, şəkilləri çəkilir.

III. Nəzarət sınaq şüşələrində mikroskoplaşdırma ilə mikroorqanizmlərin cinslərinin bir nümayəndəsi müəyyən olunur.

IV.



Şəkil 3.9. Mikroorqanizm suspenziyasının duruldulma və səpin hazırlanma sxemi

Mikroorqanizmlərin miqdarını müəyyən etmək üçün tədqiq olunan mayenin vahid həcmində hesablayıcı kameradan istifadə olunur. O, özünü qalın əşya şüşəsi və üzərinə yaxılmış yaxmanın şüşə üzərində üç fərqli meydançası kimi göstərir.

Kvadratların qruplaşdırılmasından asılı olaraq hesablayıcı torların müxtəlif sistemləri mövcuddur. Lakin bütün sistemlərin prinsipi bir olub, kiçik kvadratların sahəsi $1/400 \text{ mm}^2$ və onun həcmi $\frac{1}{4000 \text{ mm}^3}$ -a bərabərdir.

Hesabat: 1 sm^3 -da olan mikroorqanizmlərin miqdarı aşağıdakı formulla hesablanır:

$$x = \frac{a \cdot 4,0000 \cdot 000 \cdot v}{b}$$

burada: x - 1 sm^3 -da mikroorqanizm hüceyrələrinin miqdarı, ədəd;

a – bütün hesablanan tor kvadratlarında mikroorqanizm

hüceyrələrinin ümumi miqdarı, ədəd;

b – hesablanan kvadratların miqdarı, ədəd;

v – durulaşdırma.

Məsələn. Torun 160 kvadratı hesablanmışdır. Bütün mikroorqanizm hüceyrələrinin ümumi miqdarı 400 olmuş və 10 dəfə durulaşdırma aparılmışdır.

Bu halda bir millilitrdə (sm^3 -da) mikroorqanizmlərin miqdarı belə olur:

$$x = \frac{400 \cdot 4,0000,000 \cdot 10}{160} = 100.000.000 = 100 \cdot 10^6.$$

Hesablama toru

									•

$$\frac{1}{4000} \text{ mm}^2$$

3.8. Şərab mayaları. Təmiz kulturalar

Spirit qıçqırmasında başlıca rol oynayan mayalar quruluşuna və bioloji xüsusiyyətlərinə görə əsasən iki növə bölünür: *Saccharomuces vini* və *Saccharomuces oviformis*.

Hər maya növünə çoxlu sayda irqlər daxildir. Onlar xarici görünüşünə görə az fərqlənsələr də istehsal üçün dəyərli fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə əsaslı dərəcədə fərqlənilirlər. Məsələn, qıçqırtma gücünə (vaxt vahidi ərzində müəyyən miqdar mayalar tərəfindən qıçqırdılan şəkərin miqdarına), qıçqırtma enerjisinə (başqa sözlə müəyyən miqdarda mayaların müəyyən miqdarda şəkəri qıçqırtdığı müddət), kulturaların səmərəsinə (bir faiz spirt əmələ gəlməsinə sərf olunan şəkərin miqdarı), müxtəlif temperaturalara münasibətinə, sulfid anhidridinə, spirtliyə, turşuluğa və mühitin digər amillərinə davamlılığına görə fərqlənilirlər.

Maya hüceyrəsinin forması fərqli olub, daha çox dairəvi, yumurtavari, yaxud ellipsisvari formalara təsadüf edilir. Bəzi hüceyrələri ovalvari – uzanmış formaya malikdir. Hüceyrələrin uzunluğu 5-12 mikron, eni 3-8 mikron arasında dəyişir. Maya hüceyrələrinin forma və iriliyi stabil olmayıb, çoxaldılma şəraitindən, qida mühitinin tərkibindən, hüceyrənin yaşından asılı olaraq dəyişə bilər. Cavan kulturaların hüceyrələri daha sabit formaya

malik olur.

Maya hüceyrəsi qılafa malik olur ki, onun da tərkibinə sellüloza, hemisellüloza, şəkər və züllələrin mürəkkəb birləşmələri, fosfaturşusu, pektin və digər maddələr daxil olur. Qılaf çox plastik və kifayət qədər məsaməlidir. Ondan hüceyrənin daxilinə böyümə və inkişaf üçün lazım qida maddələri, kənara isə mübadilə məhsulları çıxır. Qılaflın qalınlığı hüceyrənin yaşından və vəziyyətindən asılıdır. Cavan hüceyrələrdə qılaf zərif olub, onun qalınlığı 0,5 mikrondan azdır. Yaşlı hüceyrələrdə isə qılaf qalınlaşaraq 1 mikrona qədər çatır.

Hüceyrənin daxili hissəsi protoplazma, nüvə, vakuollardan ibarətdir. Protoplazma hüceyrənin xeyli hissəsini tutur. O, rəngsiz, mikroskop altında bircinsli və optiki boşdur. Hüceyrə qılaflına birləşmiş plazma təbəqəsi sitoplazmatik membran adlanır və çox vacib fizioloji rol yerinə yetirir. O, seçici keçiriciləyə malik olub, hüceyrəyə daxil olan maddələri tənzimləyir. Protoplazmada bütün vacib həyati proseslər baş verməklə, maddələr mürəkkəb çevrilmələrə uğrayır, onların bir hissəsi protoplazma və qılaflın əmələ gəlməsinə sərf olunur, digər hissəsi isə mayaların müxtəlif həyati proseslərinin tənzimlənməsi üçün lazım olan enerji mənbəyinə çevrilərək, dəyişilmiş şəkildə yenidən mühitə qaydır.

Hüceyrənin vacib hissəsi nüvə olub, tumurcuqlanmada o, iki oxşar hissəyə bölünür. Onlardan biri yeni yaranmış hüceyrəyə keçir.

Vakuollar – özünü daxili şirə ilə dolu olan hüceyrədaxili kütlə kimi göstərir. Şirə üzvi və mineral maddələrin sulu məhluludur. Vakuollar hüceyrədəki osmos hadisələrində böyük rol oynayır.

Plazmada ehtiyat qida maddələri qlikogen, polişəkər kimyəvi tərkibinə görə nuklein turşularının törəmələrinə yaxın olan valyutin, yağlar toplanır. Bundan başqa maya hüceyrələri həyati fəaliyyətində böyük əhəmiyyətə malik fermentlərlə zəngindir.

Inkişaf prosesində mayalar bir həyati mərhələdən digərinə keçir. İnkişaf tumurcuqlama mərhələsindən başlanır, sonra qıvcırma, aclıq, məhv olma, avtoliz mərhələləri ilə müşayiət olunur. Bir

inkişaf mərhələsindən digərinə keçid hüceyrə və qılafda baş verən çevrilmələrlə bağlı yaranan dəyişikliklərlə əlaqədardır. Tumurcuqlama mərhələsində hüceyrələr zərif qılafa, iri vakuollarla homogen plazmaya malik olmaqla, hələlik hüceyrədə ehtiyat maddələri olmur. Qıcırma mərhələsində hüceyrələrdə ehtiyat maddələri toplanır, mikroskop altında hüceyrələr yaxşı sıxılmış, böyük olmayan vakuollarla görünür. Aclıq mərhələsində mayalar öz qida maddələrini istehlak edir, hüceyrələr ölçülərinə görə xırdalanır, onların tərkibindəkilər dənvari quruluş alır, qılaf qalınlaşır. Əgər aclıq mərhələsi çox davam edərsə məhv olma mərhələsi başlayır. Plazma hüceyrə qılafından aralanaraq mərkəzdə toplanır, hüceyrənin ölçüləri kiçilir, fermentlər plazmanı parçalamağa başlayır. Avtoliz mərhələsində bu proseslər dərinləşir, fermentlər hüceyrənin təşkil olunduğu maddələrin çox hissəsini parçalayır və beləliklə də hüceyrənin tam parçalanması baş verir. Müxtəlif rənglərin (metillen abısı, luyuqol, fuksin və s.) tətbiqi ilə mikroskopla baxmaqla maya hüceyrələrinin inkişaf prosesini izləmək olar.

3.9. Təmiz qıcırıcı mayaların alınması və onlara tələbat

3.9.1. Təmiz mayalara qoyulan tələblər

Hazırda şərabçılıq sənayesində istehsalat üçün əvvəlcədən qiymətli xassələri məlum olan təmiz maya kulturalarından istifadə olunur. Təmiz maya kulturası maya koloniyasından ayrılmış bir hüceyrənin çoxaldılması yolu ilə əldə olunur. Təmiz maya kulturalarından istifadə olunması qıcırma prosesində yabanı (vəhşi) mayaların təsirinin aradan qaldırılmasına, şirənin tez və tamamilə qıcırmasına, yaxşı şəffaflaşmasına və nəhayət yüksək keyfiyyətli şərab alınmasına səbəb olur.

Təmiz maya kulturalarının alınma metodları. Hər hansı mikroorqanizmin xassələrini öyrənmək üçün, onların təmiz kulturalarını, yəni bir hüceyrədən alınmış kulturalarını əldə etmək lazımdır.

Təmiz maya kulturalarını çoxaltmaq üçün sterilizə etməyə riayət olunmaqla, kultura kənar mikroblardan qorunmalıdır.

Təmiz maya kulturaları steril üzüm şirəsində hazırlanır. Onu hazırlamaq üçün təzə alınmış üzüm şirəsi kağız filtdən keçirilir və qaynayana qədər qızdırılır. Soyuduqdan sonra 2 qat kağız filtdən keçirilir. Kolba və ya balonun 2/3 həcminə qədər doldurulur, tən-zifə bükülmüş pambıq tıxaqla möhkəm bağlanır, su hamamında 20-30 dəq sterilizə olunur.

Maya məhlulu 2 mərhələdə hazırlanır: laboratoriya və istehsalat şəraitində. Laboratoriya şəraitində həcm daima artırılaraq sınaq şüşəsindən 500 ml-ə, sonra 3 l, 10 və 20 litrə çatdırılır. Məhlul 300-350 litrlik baçonkalarda və ya maya aparatlarında 100 mq/dm³-dan az olmayan sulfid anhidridinə malik şirədə hazırlanır.

Müasir iri şərabçılıq müəssisələrində bir mövsümə 3500-3700 dal maya məhlulu tələb olunur. Bu miqdar maya məhlulu fasiləsiz üsulla konveyerdə hazırlanır.

Hazırda şərabçılıq üçün böyük miqdarda təmiz maya kulturaları öyrənilmiş və öyrənilməkdədir. Şərabların hər bir tipi üçün özünəməxsus spesifik xüsusiyyətə malik maya irqi məsləhət görülür. Belə ki, ağ süfrə şərabları üçün istifadə olunan maya irqinə aşağıdakı tələblər verilir:

- Şirəni sonadək qızcırtmalıdır (0,1 şəkər qalana qədər);
- Kükürdə davamlı olmalıdır;
- Turşuya davamlı olmalıdır;
- İsti və soyuğa davamlı olmalıdır;
- Yaxşı çöküntü verməlidir.

Qırmızı süfrə şərabları üçün aşağıdakı xassələrə malik irqlər məsləhət görülür.

- Kükürdə (SO₂-ə) davamlı;
- Turşuya davamlı;
- Şəkəri sona qədər qızcırdan;
- Fenol maddələrinin yüksək miqdarına davamlı.

Tünd və desert şərablar üçün:

- Yüksək şəkərliyi qızcırda bilməlidir;

- Spirtə davamlı olmalıdır;
- Turşuya davamlı olmalıdır.

Şampan şərabləri üçün:

- CO₂ atmosferində yaxşı qıvcırtma qabiliyyəti;
- Butulka üsulu ilə şampanlaşmada – kütləvi yetişən və tıxacə yüngül çöküntü şəklində yığılan olmalıdır;
- Rezervuar üsulu ilə şampanlaşmada – yüngül, qabın bütün həcminə yayılan olmalıdır.

Təbii kəməşirin şərabləri üçün qıvcırtmanı yarımçıq saxlayan, yəni şəkər qalığı saxlayan, irqlər lazımdır.

Xeres şərabləri üçün – yüksək spirtliyə davamlı *Saxaromyces oviformis* cinsinə aid mayalar tələb olunur.

Xüsusi elmi-tədqiqat laboratoriyaları maya kulturalarının spirtə, soyuğa, kükürdə və b. amillərə davamlı olması istiqamətində tərbiyə işləri aparırlar. Alınan irqin pasportu tərtib olunur və bu pasporta irqin tam səciyyəsi – onun morfoloji-fizioloji və biokimyəvi xassələri daxil edilir.

İstənilən zavod laboratoriyası mövsümə qədər lazımı maya irqlərini ala bilər. Bu halda mayalar zavoda sınaq şüşələrində bərk qida mühitində gətirilir. Sınaq şüşəsinin ağzı tıxac ilə bağlanmış və parafinlənmiş olur. İstehsalatda tətbiq etmək üçün mayalar əvvəlcə laboratoriyada durulaşdırılır. Sonra sexdə zavoda lazım olan miqdarda mayalar çoxaldılır. Durulaşdırdıqda və çoxaltdıqda çalışmaq lazımdır ki, oraya kənar mikroorqanizmlər düşməsin. Ölü hüceyrələr 2%-dən çox olmamalıdır.

3.9.2. Müxtəlif şərəblər hazırlamaq üçün tövsiyə edilən maya irqləri ilə tanışlıq

- Pino 14 və Bordo – ağ süfrə şərəbləri hazırlamaq üçün;
- Sersial 14 və Massandra – tünd və desert şərəblər hazırlamaq üçün;
- Kaxuri 7 və Şampanskaya – 21 şampan şərəbləri hazırlamaq üçün;

- Xeres 96 – K xeres şərabləri hazırlamaq üçün;
- Moskva 30 və Vişinevka – 33 meyvə-giləmeyvə şərabləri hazırlamaq üçün.

Mayaların inkişaf mərhələlərinin öyrənilməsi.

1. Tumurcaqlama
2. Qıçqırma
3. Aclıq
4. Parçalanma
5. Avtoliz
6. Spor əmələ gətirmə

Reaktivlər və materiallar

1. 1%-li H_2SO_4 və yaxud 1%-li HCL məhlulu;
2. Metilen abısı 1:10 (100 sm³ destillə edilmiş su qaynayana qədər qızdırılır, 0,1 q metilen abısı həll edilir, soyudulur və filtdən keçirilir, rənglənmədən qabaq preparat 1:10 durulaşdırılır);
3. 10%-li şəkəri olan steril şirə, sınaq şüşəsində 5 sm³;
4. Steril turş şərbət, sınaq şüşəsində 5 sm³;
5. Təmiz maya kulturaları;
6. Mayaların inkişaf mərhələlərinin tədqiqi üçün nümunələr;
7. Mikroorqanizmlərlə nəzarət sınaq şüşələri (2 növ).

Qablar və materiallar

1. Örtücü və əşya şüşəsi;
2. Qarmaqlar;
3. Mikroskop.

Işin gedişi. Maye mühitdə təmiz maya kulturalarının inkişaf xarakteri qeydə alınır (pərdə, həlqə, çöküntü, çöküntünün xarakteri, xırda dənəvər, iri dənəlvər, qum şəkilli, lopavari və s.).

Hər kulturadan preparat hazırlanır, mikroskopda baxılır və şəkli çəkilir. Təzyiq altına salınmış damlada mayaların bütün inki-

şaf mərhələlərinə baxılır və şəkli çəkilir. Həmçinin qılafin qalınlığı, plazmanın xarakteri, vakuollar, hüceyrələrin iriliyi də çəkilir. Hər bir mərhələ spor əmələ gətirmə və avtoliz istisna olunmaqla metilen abısı və lyuqolla rənglənir. Maya hüceyrələrinin rəngi və onlarda qlikogenin olması qeyd olunur. Rənglənmə təzyiqlə altına salınmış (fiksasiya edilməmiş) damcıda aparılır. Bu zaman ölü hüceyrələr metilen abısı ilə mavi rəngə boyanır. Canlı hüceyrələrin rəngi dəyişmir. Plazma sarı rəngə boyanır. Canlı hüceyrələrin rəngi dəyişmir. Qlikogen lyuqolla qəhvəyi rəngə, hüceyrə plazması isə sarı təngə boyanır. Spor əmələ gətirmə mərhələsi fuksinlə rənglənir: tədqiq olunan materialdan əşya şüşəsi üzərinə bir damla qoyulur, adi qaydada qurudulur və fiksasiya (təsbit) edilir. Sonra qurudulan yaxmadan bir hissə filtr kağızına üzərinə qoyulur və üstünə fuksin tökülür, 3-5 dəqiqə müddətində alov üzərində buxar əmələ gələnədək qızdırmaqla rənglənir. Sonra filtr kağızı götürülür, preparat ehtiyatla su ilə yuyulur, sonra zəif sulfat yaxud xlorid turşusu ilə rəngsizləşdirilir. Yenidən su ilə yuyulur və mikroskopda baxılır. Sporlar fuksinlə moruğu rəng alır.

Əvvəlki dərstdə hazırlanmış Petr kasasındakı səpinə baxılır, inkişaf edən koloniyaların miqdarı hesablanır, onların forması, ölçüsü, rəngi, şəffaflığı və səthi təsvir olunur. Müxtəlif növ koloniyalara mikroskopda baxılır, preparatların şəkli çəkilir və hər hansı koloniyanın birindən sınaq şüşəsindəki steril şirə və şəraba səpinə aparılır.

Nəzarət sınaq şüşəsində mikroskopda baxmaqla mikroorqanizmlərin növ tərkibi müəyyən edilir.

3.9.3. Mayaların qıçqirtmə xüsusiyyətinin müəyyən edilməsi

Reaktiv və materiallar

1. Felinq I məhlulu (şəkərin birbaşa titrləməklə təyini üçün)
2. Felinq II məhlulu (şəkərin birbaşa titrləməklə təyini üçün)
3. Metilen abısı (1 q abı 100 sm³ suda)
4. Müxtəlif şəkərlikli steril şirə ilə kolbacıqlar (70 sm³)

5. Müxtəlif kulturaların maya məhlulu
6. Müxtəlif mikroorqanizmlərlə nəzarət sınaq şüşələri
7. 4,5 və 9 sm³-luk sınaq şüşələrində steril su

Qab və cihazlar

1. 1 və 2 sm³ steril pipetkalar
2. Hesablayıcı kameralar
3. Əşya və örtücü şüşələr
4. Qızcırtma qarışığı
5. 100 və 200 sm³-luk ölçü kolbaları
6. 100 sm³-luk konusvari kolba
7. Büretka
8. Texniki tərəzi
9. Mikroskop

İşin gedişi. Mikroskopla baxılır, hesablama kamerasından istifadə edilməklə maya məhlulunda hüceyrələrin miqdarı hesablanır. Maya məhlulu şirə ilə kolbaya elə hesabla keçirilir ki, şirənin bütün həcmində hüceyrələrin sayı 100.000.000 sayda olsun. Sonra şirə yaxşı qarışdırılır və ilkin şəkəri təyin etmək üçün steril şəraitdə 5 sm³ götürülür. Kolbacığın ağzı siyirməli tıxacla bağlanır, parafinlənir və texniki tərəzədə çəkilir. Sonralar hər gün çəkilmə aparılır və bu iş çəki itkisinin başa çatmasına qədər davam etdirilir. Nə vaxt ki, sabit çəki müəyyən olunur, qızcırtmadan kultura çıxarılır: əmələ gələn çöküntünün xarakteri təsvir olunur, qızcırtmamış şəkərin və əmələ gələn spirtin miqdarı müəyyən olunur, kulturaların iqtisadi faydallığı hesablanır. Maya məhlulu ilə götürülən 5 sm³ şirədə ilk şəkərlilik birbaşa titrləməklə təyin olunur. Bunun üçün əvvəlcədən uyğun durulaşdırma aparılır. Əvvəlki dərstdə aparılmış səpinə baxılır və mikroskoplanaraq onların şəkli çəkilir. Nəzarət sınaq şüşəsində mikroorqanizmlərin növ tərkibi müəyyən olunur.

Hesabat: maya kulturalarının səmərəliliyi formulla müəyyən olunur:

$$A = \frac{B-b}{C}$$

burada, A – kulturların s m r lliyi;

B -  ir nin ilkin  k rliliyi, %-l ;

b - qıccırmadan sonra qalıq  k r, %-l ;

C – qıccırmada əmələ gələn spirt, həcm %.

Məsələn: ilkin  k rlilik 25%

Qalıq  k r – 1,8%

Spirtin miqdarı 13,5% olmuşdur. Bu hal

$$A = \frac{25-1,8}{13,5} = 1,72\% \text{ təşkil edir.}$$

3.10. Avadanlıqlar v  köməkçi materiallara nəzarətdə rast gəlinən mikroorqanizmlərin növ tərkibini m  yyn  edilme i

Reaktivlər və materiallar

1. Felinq 1 başa titrləmə metodu ilə  k rl ri təyin etmək  c n
2. Felinq 2 birbaşa tirl m  metodu ilə  k rl ri təyin et-mək  c n
3. Filtr kağızı

Qablar və avadanlıqlar

1. Həcmi 100 ml olan konusvari kolba
2. Kiçik qıf
3.  rt c  v  əşya  ş s i
4. Petli
5. Mikroskop
6. Ebuliometr

İşin aparılma qaydası

Avadanlıq və köməkçi materialların yuyulmasından Petr kasasında alınan səpinə baxılır. Yaranan kalonyaların ümumi miq-

darı hesablanır. Hər bir kaloniya, hər bir növ mikroskopla müşahidə olunur və həmin mikroorqanizmlərin hansı növə aid olması müəyyən olunur.

İşin sonunda mayaların qıçqırtma qabiliyyəti təyin olunur, kolbadakı çöküntünün xarakteri yazılır, qıçqıran şirə filtdən keçirilir və onda spirt və şəkər qalığı tapılır, kulturanın səmərəliliyi yoxlanılır.

3.11. Şərabın xəstəliklərini törədən mikroorqanizmlərlə tanışlıq

3.11.1. Xəstəliklərin ümumi səciyyəsi

Şərabın xəstəlikləri dedikdə kənar mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində şərabda bərpa olunmayan dərindən dəyişikliklər başa düşülür. Bu vaxt şərabda xoşa gəlməz iyi, dad əmələ gəlməklə şərab öz keyfiyyətini itirir. Şərabın xəstəlikləri çox hallarda bakteriyalar və bəzi mayalar tərəfindən törədilir. Xəstəliklərinin səbəb və xarakterinin öyrənilməsi şərabda profilaktiki və müalicə tədbirlərinin görülməsinə, bunlara qarşı səmərəli ölçü götürülməsinə kömək edir. Ümumi profilaktiki tədbirlər aşağıdakılardır:

- Bütün texnoloji rejimlərə əməl etmək;
- Bütün binalara, qablara, inventarlara, xammala, köməkçi materiallara vaxtında (ardıcıl) mikrobioloji nəzarətlə rast gəlməyə yoluxmanı gecikmədən aradan qaldırmaq;
- Qıçqırmadan əvvəl şirəni sakit saxladıqda mütləq sulfid anhidridi vurulmalıdır;
- Qıçqırmada təmiz maya kulturalarının tətbiqi;
- Bulanma, kənar iylər və dadlara görə şərabların keyfiyyətinin yoxlanması.

Şərabın xəstəlikləri yoluxduqda şərab şəffaflığını itirir, rəngi dəyişir, uçucu turşuların miqdarı artır. Bu zaman şərabın müalicəsi üçün təcili tədbir görülməli, hər şeydən əvvəl xəstəliyin törədiciləri məhv edilməlidir. Hər bir xəstəlik xüsusi müalicə tədbirləri tələb edir. Şərabların xəstəlikləri üçün mübarizədə mövcud olan üsullar-

dan ikisi həmişə yaxşı nəticə verir, bunlar aşağıdakılardır:

1. Pasterizasiya;
2. Sulfitləşdirmə.

Şərablarda xəstəlik törədən mikroorqanizmləri 2 qrupa bölmək olar:

Onlardan bir qrupu öz inkişafı və tənəffüsü üçün havanın oksigenini tələb edir və aerob mikroorqanizmlər adlanır. O biri qrup sərbəst hava olmadan yaşayır və çoxalır – fakültativ anaerob mikroorqanizmlər adlanır.

Aerob mikroorqanizmlər tərəfindən törədilən xəstəliklər.

Şərab, şərab pərdəsi, bəzən – şərab çiçəyi adlandırılan bu xəstəlik turş 12 həcmi %-ə qədər spirti olan süfrə şərablarında olur.

Törədiciləri – pərdəli maya cinsləri *Hansenula*, *pixpiya*, *monilla*, *mikoderma*.

Xəstəliyin xarakter əlamətləri – şərabın üzərində pərdə yaranmaqla, xəstəliyin əvvəlki mərhələlərində dad və şəffaflıq dəyişmir. Şərabın uzun müddət pərdə altında qalması nəticəsində onun spirtliyi azalır. Bu, spirtin sirkə aldehidinə və sirkə turşusuna, sonra isə karbon qazı və suya qədər oksidləşməsinə görə olur. Ekstrakt maddələrinin azalması uçucu olmayan turşuların (şərab turşusundan başqa) və qliserinin oksidləşməsi hesabına olur.

Profilaktikası – ardıcıl olaraq, nizamlanmış qaydada qabların başının sağlam şərabla doldurulması, şərabların aşağı temperaturda saxlanması, taraların və bütün avadanlıqların təmizlənməsi (ümumiyyətlə, şərabla əlaqəsi olan bütün şeylərin).

Müalicəsi – xəstəliyin ilk mərhələlərində şərabın sulfidləşdirilmiş qablara köçürülməsi. Əgər şərab çoxdan xəstələnmiş və bulanarsa, onu filtdən keçirir və yaxud yapışqan maddələri vurub, 5 dəqiqə müddətində 62⁰ temperaturda pasterizə edirlər. Ondan sonra şərab kupaj edilir və ya növbəti mövsümə qədər saxlanır.

Sirkə turşuması – az spirtli (12h. %-ə qədər), az oksidləşən, az ekstraktlı köhnə və cavan şərablar yoluxur. Ağ şərablar qırmızı şərablara nisbətən xəstəliyə çox tutulur. Qırmızı şərabların xəstəliyə az tutulmasına səbəb, onların fenol maddələri ilə zəngin olmasıdır.

Törədiciyələri – müxtəlif növ sirkə bakteriyalarıdır. Bakterium aceti, Bakterium xulinum, Bakterium pasturanum.

Xəstəliyin xarakter əlamətləri – şərabin səthində çox zərif başlanğıcda şəffaf, xəstəlik inkişaf etdikdə isə güclü şəkildə qalınlaşan pərdə əmələ gəlir. Şərabda sirkə turşusunun və onun efirlərinin pis iyi və dadı yayılır. Şərabin dequstasiyası zamanı dadda sirkələşmə hiss olunur.

Profilaktikası – üzümün sortlaşdırılması (xəstə və zəifləmiş salxımlar kənar edilir), şirə və əzintinin sulfidləşdirilməsi, tə-miz maya kulturalarının tətbiqi, düzgün qıçqırma şəraiti yaratmaq, xüsusən qırmızı şərablar üçün - əzinti tez-tez qarışdırılmalıdır. Qapalı çənlərin tətbiqi, əzintini havanın oksigenindən qorumaq, yarımçıq qabların sağlam şərabla ardıcıl, nizamlanmış qaydada doldurulması, binaların kükürlə tozlandırılması, taraların və bütün avadanlıqların təmizlənməsi də belə tədbirlərdəndir.

Müalicəsi – sirkə turşumasından xilas olmaq üçün tam əlverişli üsul hələlik yoxdur. Xəstəliyin ilkin mərhələsində şərabə 60-70 mq/dm³ hesabı ilə SO₂ vurulmalı, xəstə şərabin təzə cecə ilə qarışdırılması və qıçqırmanın sonunda alınan şərabin, kükürlə güclü tozlandırılmış qablara köçürülməsi aparılır. Lakin yadda saxlamaq lazımdır ki, bütün bu hallarda başlanğıc şərabin keyfiyyətini təmin etmək mümkün olmur.

Şərabda anaerob mikroorqanizmlər tərəfindən törədilən xəstəliklər. Süd turşu qıçqırması – bütün tip şərablar – turş, şəkər qalığı olanlar, yarım turş, desert, tünd şərablar yoluxur. Əsasən cənub rayonlarda təsadüf olunur.

Törədicisi – heterofermentativ süd turşu bakteriyaları: Laktobakterium buxneri.

Xəstəliyin xarakter əlamətləri – şərab bulanır, şəffaflığını itirir, tutqunlaşır, şərabi “ipəybənzər dalğalar” bürüyür (şərabə qədəhdə işıq qarşısında baxdıqda). Dad şirintəhər - turş, ətir itir, turşudulmuş tərəvəz iyi əmələ gəlir, çox hallarda xəstəlik şərabda siçan təmi yaranması ilə müşayiət olunur.

Profilaktikası – üzüm üçün taraların ardıcıl işlənməsi, 2%-li sulfid turşusu məhlulu, yaxud xlorlu əhənglə dezinfeksiya etdikdən

sonra su ilə yumaq şərt ilə şərab üçün: ağac taraları su ilə yüksək keyfiyyətdə yuduqdan sonra ən azı 30 dəq. isti buğ verilir, taralara 800mq/dm^3 -a qədər miqdarında sulfid turşusu vurulur, maya hüceyrələrinin parçalanma məhsullarının şərab tərəfindən mənimsənilməsinin qarşısını almalı, az turşulu şirə və şərabın turşuluğunu yüksəltməli.

Müalicəsi – xəstəliyin tam başlanğıcında mümkündür. Şərab yapışqan maddələri vurulmalı, xüsusi lövhəli filtdən keçirtməli, pastersizasiya etməli və nahəyət soyuq doldurma aparmalıdır.

Mannit qıçqırması (hazırda bəzi mikrobioloqlar belə hesab edirlər ki, mannit xəstəliyi süd turşuması xəstəliyinin bir növüdür). – İsti rayonlarda az turşulu, şirin qırmızı şərablar yoluxur.

Törədiciyi – Mannit bakteriyaları və əhəmiyyətli dərəcədə süd turşusu bakteriyaları Bakt, qrakil və Bakt, intermediumdur.

Xarakter əlaməti – şərab bulanır, parçalanmış meyvə iyi verməklə, kəskin xoşagəlməz olur. Dadı mannit və sirkə turşusu toplanmasına görə turşa-şirin olur.

Profilaktikası – süd turşu qıçqırmasında olduğu kimidir.

Şərabın yağımsovlaşması. Cavan az spirtli, az turşulu və az ekstraktlı əsasən şəkər qalığı olan ağ süfrə şərabları yoluxur. Törədiciyi – yağımsovlaşma bakteriyaları və pərdəli mayaları simbiyozada olan sirkə bakteriyalarıdır.

Xarakter əlamətləri. Xəstəliyə tutulmuş şərab get-gedə bulanaraq yağ kimi qatılaşır və bir qabdan başqa qaba köçürüldükdə yağ kimi süzülür. Xəstəlik artdıqca şərab daha da qatılaşır. Dadı sadələşir, heç bir spesifik iy vermir.

Profilaktikası – anaerob mikroorqanizmlər tərəfindən törədilmiş başqa xəstəliklərdə olduğu kimidir.

Müalicəsi - şərabı güclü havalandırmaqla köçürür, sonra 100mq/dm^3 -a qədər sulfidləşdirilir və bentonitlə duruldulur. Bu məqsədlə 100 litr şəraba 50-dən 100 q-a qədər bentonit və 10 q jelatin vurulur, 15 gündən sonra bentonitdən ayrılır, filtdən keçirilir və pastersizasiya olunur; şəkər qalığı olan şərablar müalicədən sonra təmiz maya kulturası ilə qıçqırılır. Müalicədən sonra şərab şəffaflaşmaqla, normal dad və ətirə malik olur.

Siçan təmi – bütün tip şərəblər yoluxur, az spirtli və az turşulu şərəblər daha tez yoluxur. Törədiciyi – bəzi bakteriya növləri, mayayabənzər göbələk *Brettanomyces* və göbələk *monilliadri*.

Xarakter əlamətləri. Şərəbın dadına baxdıqda ilk dəqiqələrdə siçan dadı xəstəliyini müəyyən etmək olmur. Lakin şərəbi bir qədər ağızda saxlayıb bir qurtum udduqdan sonra xəstəliyi müəyyən etmək olur. Xəstəlik artıqda şərəb bulanır, çöküntü yaranır, siçan iyi və dadı artır.

Profilaktikası – başqa xəstəliklərdə olduğu kimidir.

Müalicəsi – xəstəliyin başlanğıc mərhələlərində şərəbi havanın iştirakı ilə, ardıcıl sulfidləşdirməklə köçürmək, yapışqanlanma və filtrdən keçirməklə filtrasiya etmək.

Qeyd. Siçan təmi xəstəliyi tam öyrənilməmişdir. Bəzən siçan təmi mikrobioloji xarakter daşmayıb, şərəbda gedən tam öyrənilməmiş kimyəvi reaksiyalar, dəmirin artıq olması və oksigen rejiminin pozulması nəticəsində olur. Məlumdur ki, şərəbda siçan təmi mikrobioloji proseslər nəticəsində yaranmırsa onu aradan qaldırmaq asan olur. Mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində yaranan siçan təmi davamlı olmaqla, bəzən belə şərəbləri istifadə etmək olmur.

Şərəbın acılaşması – qırmızı süfrə şərəbləri əsasən butulkada yoluxur.

Törədiciyi acılaşma bakteriyasıdır.

Xarakter əlamətləri – Şərəb təzə xəstəliyə tutulduqda parlaqlığını itirərsə də, şəffaflığını itirmir. Xəstəlik artıqca şərəbda get-gedə acı dad əmələ gəlir, şərəb tamamilə öz dadını və rəngini dəyişir, qırmızı şərəblər qəhvəyi rəng alır və rəng verən maddələr şərəb qabının dibinə çökür. Xəstəlik artıqca şərəbda xoşagəlməyən acı dad əmələ gəlir və belə şərəb satışı yararsız olur. Acı dad verən akroleindir.

Profilaktikası – başqa profilaktik tədbirlərlə yanaşı acılaşma xəstəliyinin qarşısını almaq üçün qırmızı süfrə şərəblərini butulkalara doldurduqda sterilizə etmək lazımdır.

Müalicəsi – təzə cecədə saxlamaq, yaxud qıçqırtmaq, soyutma və havanın iştirakı ilə filtrdən keçirtmək, fəal kömürlə işləmək

(1 dal-a 10 qram) və sağlam şərabı xəstə şərabla kupaj etməklədir. Bütün tədbirlər şərabdan akroleinin kənar olunmasına əsaslanır.

Turn və puss. Hazır şərablar, bəzi hallarda qıçqırma zamanı yoluxur.

Törədiciləri – çöp və sap şəkilli bakteriyalardır.

Xarakter əlamətləri – şərab bulanır, ətri itir, sirkə efirinin iyi əmələ gəlir, şərabın dadı kəskin surətdə dəyişir: əvvəlcə solğun olur, xəstəlik artdıqca şərab öz rəngini dəyişir, ağ şərab göyümtül, qırmızı şərablar isə sarımtıl – qonur rəng alır. Şərab qabının dibinə qatı selikli qara çöküntü çökür. Şərabda xəstəlik artdıqca o tamamilə istifadəyə yararsız hala düşür.

Puss xəstəliyində CO₂ çıxması müşahidə olunur, şərab turşusu və onun duzları propion turşusuna, suya və karbon qazına çevrilir.

Profilaktikası. Şərab mannit və süd turşu qıçqırması xəstəliyinə yoluxmaqda olduğu kimidir.

Müalicəsi. Xəstəliyin yalnız başlanğıc mərhələlərində mümkündür. Pasterizasiya, 1 hl qırmızı süfrə şərabına 5 q sulfid anhidridi, 1 hl ağ şərabı 10 qr sulfid anhidridi vurmaqla sulfidləşdirmə yapışqanlama və canlıları tutan filtdən keçirmək (1 hektolitr=100 lirdir).

3.11.2. Xəstə şərablarla tanışlıq

Reaktiv və materiallar.

1. Şərabın xəstəlikləri:

- a) Süd turşu xəstəliyi;
- b) Sirkə turşu xəstəliyi;
- c) Şərab kifi xəstəliyi;
- d) Şıcan təmi xəstəliyi;
- e) Mannit təmi xəstəliyi;
- f) Mannit qıçqırması xəstəliyi;
- g) Yağımsovlaşma.

2. Müxtəlif mikroorqanizmlərin sınaq şüşələrində nümunələri:

Qablar və avadanlıqlar.

1. Əşya və örtücü şüşə;
2. 1 və 2 sm³-luk pipetkalar;
3. Saat şüşəsi;
4. 50-100 sm³-luk kimyəvi stəkanlar;
5. Mikroskoplar.

İşin gedişi. Xəstə şərab butulkası açılır, onun yuxarı, orta və aşağı hissəsindən nümunə götürülüb, preparatlar hazırlanır. Sonra şərab stəkana tökülüb, xarici əlamətlərinə görə analiz olunur: şəffaflığı, parlaqlığı, rəngi, iyi, dadı. Uçucu turşuların, spirtin və şəkərin miqdarı təyin olunur.

Nəzarət sınaq şüşəsində mikroorqanizmlərin növ tərkibi mikroskopla baxılmaqla təyin edilir.

3.12. Şərabların fiziki-kimyəvi davamlılığının tədqiqi

Tədqiq olunan şərab filtdən keçirilir. Filtdən keçirilmiş şəffaf şərab növbəti sınaqlar üçün istifadə olunur.

1) Zülali bulanmaya meyl etmənin sınağı.

2 sınaq şüşəsinin hər birinə 10 sm³ şərab tökülür. Nümunənin biri su hamamında 75⁰C temperaturda qızdırılır və həmin temperaturda 10 dəqiqə saxlanır.

Soyuduqdan sonra şərab nəzarət nümunə ilə (qızdırılmamışla) müqayisə olunur. Əgər təcrübə aparılan şərab bulanmamışsa müqayisə bir gündən sonra aparılır. Əgər şərab qızdırılan zaman bulanarsa o davamsız hesab olunur və onu bentonit, yaxud isti ilə işləyirlər.

2) Artıq yapışqanlanma olmasının sınağı.

10 sm³ şərab sınaq şüşəsinə tökülür, üzərinə 1-2 q/dm³ he-sabı ilə tanin əlavə olunub su hamamında 70⁰C temperaturda qızdırılır. Əgər şərab bulanarsa, onda o artıq yapışqanlanmışdır və bentonitlə işlənməyə məruz qoyulmalıdır.

3) Şərabın dönən kolloid bulanmalara meyilliliyinin sınağı

10 sm³ şərab götürülüb sınaq şüşəsinə tökülür, 0⁰, -3⁰C temperatur arasında 1 gün müddətində soyudulur. Sonra nəzarətlə (soyudulmayanla) müqayisə olunur. Soyudulan şərab bulanır, əgər sınaq şüşəsi qızdırılırsa şərab durulur. Şərab dönən kolloid bulanmalara davamsızdırsa onu soyuqla işləmək tövsiyə olunur. Əgər soyutma imkanı yoxdursa bentonit və jelatinlə işlənməlidir.

4) Kristal bulanmalara meyilliyin sınağı

10 sm³ şərab sınaq şüşəsinə tökülərək -3-4⁰C (süfrə şərabları) və -5-6⁰C temperaturda (tündləşdirilmiş şərablar) bir gün müddətində saxlanılır. Əgər şərabda kristal şəkildə çöküntü əmələ gələrsə o davamsızdır, onu soyuqla işləməklə yetişdirmək tövsiyə olunur.

5) Oksidləşmə kassına meyilliyin sınağı

Şərab çalxalanır, stəkana tökülərək havada ağzı açıq saxlanılır, yalnız birbaşa düşən günəş şüalarından qorunur. İki gündən sonra əvvəlcədən 80⁰C-yə qədər qızdırılmış şərabla müqayisə edilir. Əgər şərabın səthində göy qurşağı rəngində pərdə meydana gəlsə, qəhvəyi çöküntü yaranaraq şərab bulanır, o zaman şərab oksidləşmə kassına damasız olur. Bu halda istidə saxlanmaqla işlənmə aparılır.

6) Metal bulanmalara meyilliyin sınağı

100 sm³ şərabla 5 damla hesabı ilə 3%-li hidrogen peroksid əlavə olunaraq 4 sınaq şüşəsinə 10 sm³ olmaqla paylanır. 2 sınaq şüşəsinə 1 q/dm³ hesabı ilə limon turşusu əlavə olunur. 2 sınaq şüşəsi (biri limon turşusu ilə, digəri limon turşusuz) 1 günlük soyuducuya qoyulur. Digər ikisi qaranlıq şkafda iki gün saxlanılır. Əgər soyuqda saxlanan şərab bulanırsa, əmələ gələn çöküntü natrium-hidrosulfitdə həll olursa deməli o dəmir kassına davamsızdır. Bu halda sarı qan duzu ilə işlənmə tövsiyə olunur. Əgər şərab limon turşusu əlavə olunan sınaq şüşəsində bulanarsa o halda limon turşusu əlavə edilərək turşulaşdırma yaratmaqla stabilləşdirməyə nail olunur.

Əgər şkafda saxlanan sınaq şüşələrində işıqda həll olan ağ lopalalar əmələ gəlsə şərab fosfor kassına davamsızdır. Belə şərabın Sarı qan duzu ilə işlənməsi tövsiyə olunur.

3.13. Şərabın doldurulmağa davamlılığının və dayanıqlılığının öyrənilməsi

3.13.1. Şərabın bulanmalarının tədqiqi

Doldurulmaya və müxtəlif növ bulanmalara davamlı dayanıqlı şərabların alınması şərabçının çox vacib vəzifələrindəndir.

Şərab özünü çoxkomponentli mühit kimi göstərməklə, bu sistemin tarazlığı pozulduqda şərab bulanır və özünün əmtəəlik görkəmini itirir.

Müəyyən olunmuşdur ki, şərabın dayanıqlılığını təmin etmək üçün, əlavə texnoloji işlənmə tələb olunur.

İşləmə üsulları bulanmanın xarakterindən və növündən asılı olaraq fərqlənir. Şərablarda bulanma törədicilərindən və səbəblərindən asılı olaraq 3 kateqoriyaya bölünür:

1. Bioloji-şərabda mikroorqanizmlərin inkişafı nəticəsində törənir;
2. Biokimyəvi – oksidləşdirici fermentlərin iştirakı ilə əlaqədar olaraq fermentativ proseslər nəticəsində meydana gəlir;
3. Fiziki-kimyəvi – şərabda zülalların, pektin, fenol birləşmələri, kirəcin, ağır metallar və üzvi turşuların duzlarının artıqlığından əmələ gəlir.

Bioloji bulanma – mayalar, müxtəlif bakteriyalar (sirkə turşuması, süd turşuması, mannit və başqaları) tərəfindən törədilir. Ən çox süfrə, turş və kəməşirin şərablar yoluxur. Bəzi bakteriya bulanmalarına, həmçinin tünd və desert şərablar da yoluxur.

Biokimyəvi bulanma – hava oksigeninin iştirakı ilə fenol maddələrinə oksidləşdirici fermentlərin təsiri nəticəsində əmələ gəlir və nəticədə şərab qonurlaşır. Ən çox bulanıqlıq yaradan şərablar çürümüş və pərdəli göbələklərə yoluxmuş üzümdən alınan şərablardır.

Fiziki-kimyəvi bulanma – kristal və kolloid olmaqla 2 yerə bölünür:

- a) Kristal – şərab turşusunun turş kalium duzu və şərab

turşusunun kalium duzu çöküntü verir. Şərabdan bu duzların ayrılması şərabın keyfiyyətini dəyişmir, lakin onun əmtəə formasını itirir. Şərab turşusunun duzları yavaş kristallaşır, onların çöküntüyə getməsi doldurmadan sonra butulkalarda baş verir və xüsusi temperatur aşağı düşdükdə bu proses sürətlənir.

- b) Kolloid – şərabda kolloid maddələrin pıxtalaşması və yaxud şərabın uzun müddət saxlanmasında baş verən daxili reaksiyalar nəticəsində davamsız maddələr yaranaraq şərabı bulanadır. Bu tip bulanmaya zulali bulanma, polifenolların ayrılması ilə əlaqədar bulanma, şərabda ağır metalların artması nəticəsində baş verən bulanma və s. aiddir (dəmir, fosfor, mis, kassları).

Dəmir kassın yaranması şərabın havalanması ilə əlaqədarır. Dəmir kassın iki forması məlumdur: ağ və qara kass. Qara kass zamanı şərabda üç valentli dəmir fenollarla birləşir. Ağ kass isə dəmir, fosfor və turşuluq kimi faktorların təsiri nəticəsində əmələ gəlir və aşağıdakı formulla təyin edilir:

$$K = \frac{a \cdot b}{c}$$

burada: a - şərabda dəmirin miqdarı

b - fosforun miqdarı və c – titrləşən turşuların miqdarıdır. Əgər bu nisbət 0,16-a bərabər və ya ondan az olarsa, həmin şərab ağ kassa davamlı hesab olunur.

Şərabların bulanmadan qorunması və dayanıqlığının yüksəldilməsi üçün bir sıra üsullar mövcuddur. Məsələn, şərablara yapışqan maddələri vurulması. Yapışqan maddəsi kimi balıq yapışqanı, tanin, bentonit, fitin, sarı qan duzundan istifadə olunur. Şərabların dayanıqlığının yüksəldilməsi üçün daha səmərəli üsul, şərabları termiki işləmədir (isti və soyuqla).

Bulanmanın növlərindən asılı olaraq dayanıqlığın artırılma-

sı üsulları və yapışqan materialları müxtəlif olur. Ona görə də texnologiyə işlənmə zamanı xüsusi təlimata əsasən sınaq aparılır. Yüksək və aşağı temperaturun təsiri, işıqın təsiri, havanın təsiri (şəffaflığın dəyişməsinə görə) sınaqdan keçirilir. Ancaq göstərilən bütün sınaqlar yerinə yetirildikdən sonra lazımi işlənmə aparılır.

3.13.2. Şərabın doldurulmaya davamlılığının təyini

Reaktivlər və materillər

1. Tədqiq olunan şərab
2. Avtoliz olunmuş maya
3. Kələm mühiti
4. Fenolftalein məhlulu (1 q fenolftalein 100 sm³ 70 h.% spirtdə)
5. 0,1N NaOH məhlulu
6. Lemodi məhlulu (1 q 100 sm³ 70 h.% spirt)
7. Kombinə edilmiş indikator
8. Tanin
9. Şərab turşusu
10. Limon turşusu
11. 3%-li hidrogen peroksid
12. Na hidrosulfit

Qablar və avadanlıqlar

1. Mikroskop
2. Əşya və örtücü şüşə
3. Steril pipet
4. Steril sınaq şüşəsi
5. Termostat
6. Sentrifuqa
7. Su hamamı

İşin gedişi. Mikrobioloji davamlılığın tədqiqi. Steril pipet ilə 10 sm³ şərab götürülür və 10 dəqiqədə sentrifugada 1,5 min dövr/dəq hərəkət etdirilir. Sentrifugadan sonra alınan çöküntü

mikroskopda baxılır, mikroorqanizm hüceyrələrinin artıq olması şərabin yoluxduğunu göstərir və gələcək tədqiqatlara məruz qoyulmalıdır (cədvəl 3.2).

Cədvəl 3.2

Şərabın mikrobioloji vəziyyətinə aşağıdakı şkala üzrə qiymət verilir

Hansı gündə mikroorqanizmlərin inkişafı qeydə alınmışdır	Mayalar		Sirkə turşuması bakteriyaları	Mayaların və sirkə turşuma bakteriyalarını qarışığı	Süd turşuması bakteriyaları
	Şərab	Pərdəli			
Birinci	Davamsız	Xəstə başlanğıcla, çox olduqda xəstə pərdənin xarakterik dəyişməsi	Xəstə	Xəstə	3 sutkadan sonra səpin altında müşahidə olunmağa başlayır
İkinci	Davamsız	Əgər şərab bulanarsa xəstəliyin başlanğıc mərhələsidir	Davamsız	Xəstə	
Üçüncü	Davamsız	Davamsız	Davamsız	Davamsız	Xəstə başlanğıcla artıq olması mühitin xarakterik dəyişməsi – xəstə
Dördüncü	Davamlı	Davamlı	Davamsız	Davamsız	Davamsız
Beşinci	Davamlı	Davamlı	Davamsız	Davamsız	Davamsız
Altıncı	Davamlı	Davamlı	Davamlı	Davamlı	Davamsız

1) Süfrə şərablarının maya və sirkə turşuması bakteriyaları tərəfindən törədilən bulanmalara davamlılığının öyrənilməsi

Steril sınaq şüşəsi şərabla doldurulur və termostatda 25-27⁰C temperaturada saxlanır. Bununla paralel olaraq 1 sm³ şərab sınaq şüşəsində steril qida mühitinə səpin edilir (1/3 şirə, 1/3 turş şərab və 1/3 su) və həmin termostatda saxlanır. Müşahidə 6 gün müddətində aparılır.

2) Bütün tip şərabların süd turşu bakteriyaları tərəfindən törədilən bulanmaya məruz qalmasının sınağı.

Süd-turşu bakteriyalarının inkişafı üçün, sınaq şüşəsinə tökülmüş qida mühitinə 1 sm^3 tədqiq olunan şərab tökülür və sınaq şüşəsi termostatda saxlanır.

3) Sürətləndirilmiş üsulla süd-turşu bakteriyaları əvvəlcədən kombinə edilmiş indiqatorla neytrallığı yoxlanmış, sınaq şüşəsindəki qida mühitinə tədqiq olunan şərabdən bir damla köçürülür və sınaq şüşəsi termostatda $25-27^{\circ}\text{C}$ temperaturda saxlanır. Hər gün yoxlanmaqla 5 sutka saxlanır. Kombinə edilmiş indiqatorda mühitin qızarması (lakmoiz əlavə olunduqda), yaxud sarı-yaşıl rəng alması və səciyyəvi bulanıqlıq əmələ gəlməsi süd turşu bakteriyalarının inkişafını sübut edir.

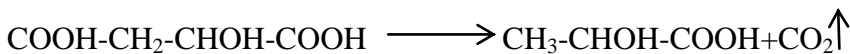
3.14. Mikrobioloji metodla alma turşusunun miqdarinin təyini

Alma turşusu ($\text{COOH-CHOH-CH}_2\text{-COOH}$). Yetişməmiş üzümün tərkibində $15-20 \text{ q/kq}$ -a qədər alma turşusu olur. Bu turşu üzümün yarpağında daha çox olur. Şərab turşusundan fərqli olaraq davamlı deyildir. Lakin buna baxmayaraq o, şirə və şərabın turşuluğunda fəal rol oynayır. Məhlulda 2 q/dm^3 -dan çox olduqda xüsusi kəskin dad keyfiyyəti yaradır. Şərabçılar bu halda “yaşıl turşuluq” haqqında danışırlar. Onun miqdarı $1,3-1,8 \text{ q/dm}^3$ olduqda normal dad verir. Ancaq $0,7-0,8 \text{ q/dm}^3$ olduqda isə dadda boşluq yaranmış olur.

Təbiətdə alma turşusu geniş yayılmışdır. Əsasən yetişməmiş gilələrdə çox toplanır. Gilə yetişdikdə isə onun miqdarı azalır. Bu onunla əlaqədardır ki, alma turşusu üzümdə gedən tənəffüs prosesində və maddələr mübadiləsində fəal iştirak edir. Aran rayonlarında becərilən üzüm sortlarında alma turşusu dağ və dağətəyi zonaya nisbətən azlıq təşkil edir. Bu onunla izah olunur ki, temperatur yüksəldikcə üzümün tərkibində olan alma turşusu daha sürətlə oksidləşərək başqa maddələrin sintezi üçün istifadə olunur. Soyuq illərdə üzümdə alma turşusunun miqdarı isti illərə nisbətən çox olur. Bu onunla izah olunur ki, temperatur yüksəldikcə alma turşusunun oksidləşməsi də sürətlənir. Alma turşusu şərabda 5

q/dm³-a qədər ola bilər.

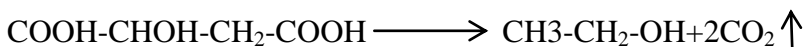
Şərab saxlanması zamanı alma-süd turşusu qıçqırması prosesi baş verir və alma turşusunun bir qismi süd turşusuna çevrilir.



Bu zaman şərabın turşuluğu azalır və onun dadında yumşaqlıq yaranmış olur. Əgər şərab yüksək turşuluğa malikdirsə bu proses əlverişlidir. Əksinə olarsa bu prosesə yol verilməməlidir.

Bütün bunlardan aydın olur ki, şərab turşusunun alma turşusuna nisbəti üzümün becərildiyi torpaq-iqlim şəraitindən və həmçinin ildən asılıdır.

İşin prinsipi: Üsul müəyyən mayaların alma turşusunu qıçqırdaraq spirt və CO₂↑ çevirməsinə əsaslanır.



Alma turşusunun miqdarı ilkin şərabın turşuluğunun həmin şərabın müəyyən miqdar mayalarda qıçqırılmasında titrlənən turşuluq fərqləri əsasında təyin olunur.

Məhlullar:

- 1) 0,05 N NaOH məhlulu;
- 2) Mədəni maya kulturası;
- 3) 10% şəkərliyi olan üzüm şirəsi;
- 4) Fenolrot 100 sm³ maye 5,7 sm³ 0,05 NaOH məhlulu ilə qarışdırılır və su ilə 250 sm³ qədər durulaşdırılır.

İşin gedişi. 50 sm³-lük həcmi olan iki konusvari kolbaların hər birinə CO₂-dan azad olunmuş 5 sm³ şərab tökülür. Şərabın şəkərliyi 5%-dən çox olduqda onun qabaqcadan durulaşdırılması aparılır. Kolbalarda olan şərablara ayrılıqda 200 mq xam mayalar əlavə olunur. Maya hüceyrələri şiddətli qıçqırma mərhələsində olmalıdır.

Bunun üçün təmiz kultura 10% şəkərliyə malik olan şirədə 30°C temperaturda 3 gün müddətində yetişdirilməli və sonra mayalar sentrifuqa vasitəsilə tərkib hissələrinə ayrılaraq üç dəfə

destillə suyu ilə yuyulmalıdır. Mayalar daxil olduqdan sonra şərab yaxşı qarışdırılır. Kolbalardan biri 30°C temperaturda termostatda 6 saat saxlanılaraq vaxtaşırı qarışdırılır.

Altı saatdan sonra kolbalar termostatdan çıxarılaraq tərkibindən CO₂ kənar edilir və qalığı turşu 0,05 N qələvi məhlulu ilə titrlənir. İlk şərab və qıçqırmadan sonra alınan şərabların titrlənmə fərqi əsasən alma turşusunun miqdarını təyin etmək olur.

Hesabat. 1 sm³ 0,05 N qələvi məhlulu 0,00335 q alma turşusuna uyğun olduğu üçün şərabda olan alma turşusu aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$A = \frac{(a-b) \cdot 0,00335 \cdot 1000}{5} = (a - b) \cdot 0,67 \text{ q/dm}^3,$$

burada: A - alma turşusunun miqdarı, q/dm³;
a – 5 sm³ ilkin şərabın neytrallaşmasına sərf olunan 0,05 N qələvi məhlulunun miqdarı;
b – alma turşusu mayalarla qıçqırdıldıqdan sonrakı 5 sm³ şərabın neytrallaşmasına sərf olunan 0,05 N qələvi məhlulunun miqdarı, sm³;
0,67 – alma turşusuna hesablama əmsalı.

DÖRDÜNCÜ FƏSİL

ORQANOLEPTİK TƏHLİLİN APARILMASI

4.1. Dequstasiya və onun aparılma qaydaları

Dequstasiya latın sözü olub, degustatio - dadmaq, dadına baxmaq deməkdir. O, şərabı obyektiv (kimyəvi, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji) qiymət verilməsini əvəz etmir, ona əlavə edir, tamamlayır. Çünki, bu üsullarla şərabda cuzi miqdarda olan, lakin şərabın buket və dadına əsaslı təsir göstərən maddələri təyin etmək mümkün deyildir.

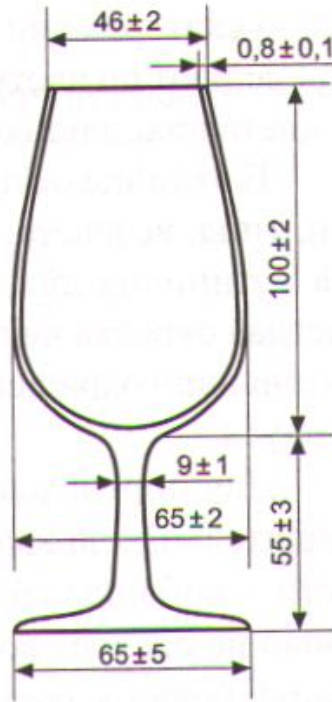
Dequstasiya müxtəlif məqsədlərlə aparıla bilər. Xarakterinə görə elmi, istehsalat, təcrübə, tədris nümayiş etdirmə və s. kimi dequstasiyalar fərqləndirilir. Elmi dequstasiya aparılan təcrübədə orqanoleptiki dəyişkənlikləri vaxtaşırı müəyyən etmək məqsədi daşıyır. İstehsalat dequstasiyası hər bir şərab növünə onun satışa göndərilməsindən qabaq qiymət vermək üçün, tədris dequstasiyası isə gələcək şərabçıları öyrətmək məqsədi ilə aparılır. Şərablarla alıcıları və digər maraqlanan şəxsləri tanış etmək məqsədilə nümayiş etdirmə dequstasiyası keçirilir. Bunlardan başqa, məhkəmə proseslərində, sərgilərdə, müsabiqələrdə və s. dequstasiya aparıla bilər.

Ümumiyyətlə, dequstasiya açıq və qapalı olmaqla, iki qrupa bölünür. Əgər dequstasiya vaxtı dequstatora şərab haqqında bütün məlumatlar verilsə (istehsal olunduğu yer, istehsal ili, sortu, analitik göstəriciləri və s.), belə dequstasiya açıq dequstasiya adlanır. Əgər şərab haqqında heç bir məlumat verilməzsə, belə dequstasiya qapalı dequstasiya adlanır. Məsələn, bəzi hallarda elmi və ekspertiza məqsədi daşıyan dequstasiyalar qapalı keçirilir.

Hər bir şərabçı yaxşı dequstator olmalıdır. Bunun üçün onun sağlam orqanizmə malik olması əsas şərtədir. Çünki, bu halda onun orqanoleptiki orqanları normal inkişaf etmiş olur. Dequstatorun bu sahədə çox təcrübəli olması da vacibdir. Dequstasiyada görmə (göz), iyləmə (burun), dadma (ağız) orqanlarından başqa,

bəzi hallarda eşitmə (qulaq) orqanları da iştirak edir.

Dequstasiya keçirilən otaq işıqlı, havası təmiz və istiliyi 15°C -yə yaxın olmalıdır. Otağın təmiz olması və orada kənar iylərin olmaması xüsusilə vacibdir. Yaxın vaxtda yağlı rəng çəkilmış otaqda dequstasiya keçirilməsi düzgün deyildir. Çünki dequstator rəngin iyi ilə şərabın iyini qarışdırıb, şəraba düzgün olmayan qiymət verə bilər. Şərabın dequstasiyası çox vaxt dequstasiya otaqları adlanan xüsusi otaqlarda keçirilir. Dequstasiya üçün xüsusi dequstasiya qədəhlərindən istifadə olunur. Bu qədəhlər təmiz ağ şüşədən hazırlanaraq, konusşəkilli və yaxud yumurtaşəkilli olur. Hazırda Beynəlxalq şərabçılıq təşkilatı dequstasiya qədəhinin standart formasını təsdiq etmişdir (şəkil 4.1).



Şəkil 4.1. Dequstasiya qədəhinin standart forması

Qədəhin yuxarı sıxılmış hissəsi şərab buğlarının səthdə toplanmasına imkan verərək ətir və buketi tam təyin etməyə imkan yaradır.

Şərabın keyfiyyəti səhər tezdən, dad üzvləri kəskin və ətirli maddələrlə kütləşməmişdən təyin olunmalıdır. Dequstasiyadan əvvəl şirin, turş və yağlı xörək yemək və papiros çəkmək olmaz. Çünki onlar dad hissiyatına təsir etməklə, düzgün qiymət verilməsini çətinləşdirir. Dadı təmizləmək üçün dili suya çəkmək və bir tikə ağ çörək (turş olmamalıdır) yemək lazımdır. Dequstator şəraba düzgün qiymət vermək üçün qəti fikirli olmalı, dequstasiya otağında tam sakitlik hökm sürməli, kənar söhbətlər aparılmamalıdır. Dequstasiyanın düzgünlüyünə nümunələrin götürülməsi təsir göstərir. Nümunələr qabın müxtəlif dərinliklərindən götürülməlidir. Qabın üst hissəsindən götürülmüş nümunə düzgün nəticə verə bilməz, çünki oradakı şərab oksigenlə daha çox doymuş olur.

Şərablar xassə və keyfiyyətindən asılı olaraq, müəyyən ardıcılıqla dequstasiyaya verilməlidir: turş şərablar şirin şərablardan əvvəl, yüngül şərablar tünd şərablardan, az ekstraktlılar çox ekstraktlılardan, ağ şərablar qırmızılardan, az ətirliyə çox ətirliyədən, cavan şərablar köhnələrdən əvvəl dequstasiya olunmalıdır.

Oynaq şərablar və konyaklar ayrıca və yaxud müəyyən fasilədən sonra dequstasiya olunmalıdır. Bu qayda ətirləşdirilmiş şərablara da aiddir.

Oynaq şərablar dequstasiyaya şəkərliliyin yüksəlməsi sırası ilə verilir. Belə ki, bryut, tam turş, turş, kəmturş və s. Oynaq muskat şərablar dequstasiyaya axırda verilir.

Konyaklar dequstasiyaya yetişdirmə müddətinin artması ardıcılığı ilə verilir. Ümumiyyətlə, dequstasiya prosesində baxılan nümunələrin sayı 16-dan çox olmamalıdır.

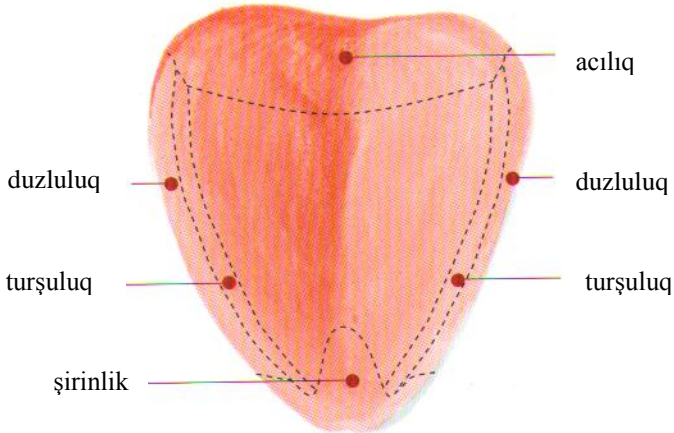
Dequstasiya zamanı şərabın keyfiyyəti aşağıdakı qaydada yoxlanılır. Şərab qədəhin 1/3 hissəsinə qədər doldurulur. Əvvəlcə işıq mənbəyi qarşısında baxmaqla onun şəffaflığı və rəngi təyin olunur. Ətir və buketə qiymət verməzdən əvvəl, uçucu maddələrin şərabdan buxarlanması üçün şərab qədəhdə fırladılır.

Dadı qiymətləndirmək üçün dequstator ağzına bir qurtum şərab alır və başını aşağı əyməklə, əvvəl ağzının qabaq hissəsində, sonra isə başını qaldırmaqla arxa hissəsində yoxlama aparır. Dadı yoxladıqdan sonra, bir az içir, nəfəs alır və şərabın buketini təyin edir, şərabın dad və buketi yoxlandıqdan sonra dequstator ağzındakı şərabı uda bilər, yaxud tullayar. Qeyd etmək lazımdır ki, şərab udulduqda daha düzgün nəticə əldə olunur.

Şərabın ağızda yoxlanması zamanı çeynəmə hərəkəti edilməsi məsləhətdir. Çünki, bu halda dad məməcikləri ilə iyibilmə hüceyrələri oyanır. Şərabi ağızda çox saxlamaq məsləhət deyildir. Çünki, bu, dadbilmə orqanlarını kütləşdirir. Müəyyən olunmuşdur ki, dad və buketi qiymətləndirmək üçün 30 saniyə kifayətdir.

İnsan dili, bütünlükdə dörd əsas dadı fərqləndirmək xüsusiyyətinə malikdir: şirin, duzlu, turş və acı (şəkil 4.2).

Məlumdur ki, tanıma prosesi dad məməcikləri ilə bilinir və onlar dilin müxtəlif hissələrində yerləşir.



Şəkil 4.2. Dildə dad reseptorlarının yerləşmə sxemi

Şərabi daddan heç də az əks etdirməyən başqa göstərici onun ətridir. Şərabın ətriləri ola bilər: meyvə, çiçək, bitki, karamel və hətta mikrobioloji, həmçinin tütü, oduncaq, mineral və s. dadlar da vardır. İnsanın hiss duyğuları 4000-ə qədər iyi ayıra

bilmək xüsusiyyətlidir. Beləliklə, şərabın ətrini iyləyərək öz fantaziyanıza güc verməkdən qorxmayın.

Görmə orqanının köməyi ilə siz şərabın rəngi, şəffaflığı və bulanıqlığını təhlil edə bilərsiniz.

4.2. Şərabların balla qiymətləndirilməsi

4.2.1. 10 bal sistemi ilə qiymətləndirmə

Hazırda şərabların balla qiymətləndirilməsinin bir neçə sistemi mövcud olub, onların da hər birinin özünəməxsus üstünlük və çatışmazlıqları mövcuddur. Roma universitetinin alimləri kompüter sisteminin köməyi ilə şərabların keyfiyyətinin bəzi mühüm göstəricilərini müəyyən etmək üçün “elektron burun” adlandırılan metod təklif etmişlər. Oxşar modeldən bir sıra digər qida məhsullarının keyfiyyətinə nəzarət etmək üçün də istifadə olunur. Lakin onun şərabçılıqda tətbiqi cihaz və analiz metodlarının texniki imkanlarının qeyri mükəmməl olmasına görə ləngiyir. Yeni cihazda xüsusi dadbilicilərlə əvvəllər yalnız orqanoleptiki metodların köməyi ilə yerinə yetirilə bilən 3 tipdə analiz həyata keçirilir.

«Elektron burun» yüksək dərəcədə dəqiqliklə müxtəlif adlı qırmızı şərabların tipini fərqləndirir, məhsulun ilindən asılı olaraq eyni addan olan şərabları bir-birindən ayırır, eyni addan və məhsuldan olan lakin müxtəlif regionlarda becərilən üzümdən alınan şərabları fərqləndirir. Əlbəttə ki, «elektron burun» insan duyğuları ilə rəqabət apara bilməz. Lakin onun bir sıra fərqli parametrləri ekspress analizi üçün istifadə oluna bilər.

Ayrı-ayrı ölkələrdə şərabların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üçün müxtəlif qiymətləndirmə sistemləri tətbiq olunur. Rusiyada 10 bal, aparıcı şərabçılıq ölkələrində isə 20, 30 və 35 bal sistemləri ilə qiymətləndirmədən istifadə olunur. İspaniya, Almaniya, Avstriya və digər ölkələrdə 20 bal sistemi; İtaliyada 30; Fransada 35 bal sistemi tətbiq olunur.

10 balla qiymətləndirmə sistemi mütəxəssislər tərəfindən geniş istifadə olunur. Lakin onların bir sıra çatışmazlığı mövcuddur. Bunun əsasında sistemin praktik olaraq 2 baldan (7,5-dən 9,5-

dək) ibarət olan aşağı işçi diapazonu durur. Belə şərait şərabın bütün keyfiyyət müxtəlifliklərinin kifayət dərəcədə ayırmağa imkan vermir. Məsələn, şərabın aşağı dadını əks etdirən 3,6-4,1 bal, yaxşı keyfiyyətli şərabı ifadə edən 4-4,5 baldan az fərqlənir.

10 bal dequstasiya sistemində əsas göstəricilər: şərabın şəffaflığı, rəngi, buketi, dadı və tipi olub, uyğun olaraq bu qiymətləri (maksimum) ala bilər: 0,5; 0,5; 3; 5; 1 (cədvəl 4.1).

Cədvəl 4.1

Şərabın keyfiyyət göstəricilərinə görə ekvivalentlik şkalası

Göstəricilərin adı	Göstəricilərin səciyyəsi	Bal
Şəffaflıq	Şərab kristal şəffafdır	0,5
	Şərab parlaq deyil	0,4
	Şərab lopa ilə	0,3
	Şərab çox lopalı	0,2
	Şərab bulanlıqdır	0,1
Rəng	Şərabın tipi və istehsal ilinə tam uyğun rəng	0,5
	Tipdən bir qədər kənarlaşmalarla	0,4
	Xeyli kənarlaşmalarla	0,3
	Rəngə uyğun olmayan	0,2
	Çirkli şərab	0,1
Dad	Şərabın tip və istehsal ilinə (yaşına) uyğun, olduqca zərif, harmonikdir	5,0
	Harmonik	4,0
	Şərabın tipinə az uyğun, lakin harmonik	3,0
	Harmonik olmayan, lakin kənar tamsız	2,5
	Kənar ordinar dad	2,0
	Şərab kənar tamlarla	1,0
Ətir (buket)	Çox zərif, yaxşı inkişaf etmiş buket (ətir)	3,0
	Yaxşı inkişaf etmiş, lakin bir qədər kobud	2,5
	Zəif inkişaf etmiş, yaxud tam təmiz olmayan	2,0
	Şərabın tipinə uyğun olmayan	1,5
	Şərab kənar iylərlə	1,0
Tipiklik	Tipə tamamilə uyğun	1,0
	Tipdən bir az kənara çıxmalar	0,8
	Tipik olmayan	0,5
	Xaraktertsiz	0,3

Şəffaflıq. Təyin etmək üçün şəraba qədəhdə işıq mənbəyi qarşısında baxılır. Satışa verilən şərabın şəffaflığı parlaq kristal olmalıdır. Hazır şərabda yüngül lopaların olması belə yolverilməzdir.

Şərabın şəffaflıq dərəcəsi onun yaşından (yetişməsindən) və işlənməsindən asılıdır. Normal başa çatan qıvcırmadan sonra alınan cavan şərab tam şəffaflığa malik olmur. Bu və ya digər dərəcədə bulanıq olur. Belə ki, onda zülal maddələri, üzüm giləsinin kiçik hissəcikləri, maya hüceyrəsinin qalıqları asılı halda olur. Sonrakı işləmələr hesabına şərab şəffaflaşmağa başlayır.

Rəng. Şərabın rənginə görə onun təqribi yaşı və tərkibi haqqında fikir söyləmək mümkündür. Məsələn, parlaq «canlı» rəngli şərablar adətən aydın bilinən turşuluğa (təzə dada), daha doğrusu aşağı PH-a malik olur. Şərabın rəngində solğun çalarlar olması turşuluğun çatmadığına, intensiv qatı rəng isə şərabın ekstraktlı olduğuna dəlalət edir.

Şərabın rənginə əsasən nöqsan və xəstəlikləri müəyyən etməklə bərabər, onun hazırlanma texnologiyası haqqında da fikir söyləmək olar.

Ətir (buket). Ətir və buket anlayışları arasındakı fərq şərtidir. Ətir dedikdə yetişmiş üzüm giləsində həmin sorta məxsus iyli maddələr anlayışı başa düşülür.

Bəzi şərabların hansı tipə məxsusluğu çox vaxt yalnız ətirlə müəyyən olunur. Məsələn, Ağ muskat, Çəhrayı muskat və s. Buket – qıvcırma və şərabın yetişdirilməsi prosesində əmələ gələn müxtəlif ətirli maddələrin cəmi anlayışıdır. Dequstatorlar «buket» termininə adətən daha geniş anlayış kimi baxıb, onda nəinki ilkin ətir maddələrini, eləcə də şərabın yetişdirilməsi zamanı yaranan ikinci buket maddələrini birləşdirirlər. Dequstasiya prosesində həmçinin kənar iylər aşkar edilir. Ətir və buketə çox həssas və olduqca çoxcəhətli olan iybilmə duyğuları qiymət verir.

İyin yayılması kiçik hissəciklərin ayrılması və buxarlanması nəticəsində olur. Ətir maddələrinin şərabdən çıxmasına, yüksək temperatur, şərabın qədəhdə çalxalanması, şərabdən qaz qabarcıqlarının çıxması, şərabın səthində köpük yaranması və s. təsir

edib, onu sürətləndirir. Bu zaman şərabin buketinin zərif çalarları daha aydın qəbul olunur.

Şərabin buketinin qavranılması şərab ağızda olarkən nəfəs alınır-verilməsi və şərabin udulması ilə daha da yaxşılaşır. Çünki qırtlaq özünü buxarlanma səthi kimi göstərir.

Şərabin dequstasiyasında iybilmə üzvlərinin kütləsini də nəzərə almaq lazımdır. İyin qavranılma müddəti 1,7-7 arasında dəyişməklə, orta hesabla 3 dəqiqə təşkil edir. Əgər şərab göstərilən müddətdən çox iylenərsə, iyin hiss olunması zəifləyir və zəif iylər tamamilə hiss olunmur.

Şərabin buket və ətri qiymətləndirildikdə ətirli maddələrin buxarlanıb çıxması üçün şərab qədəhdə fırlatmaqla hərəkət etdirilir.

Dad. Dequstasiya yolu ilə şərabin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində dad başlıca göstəricidir. Şərabların tərkibinə daxil olan və çox müxtəlif dad verən maddələr, dad orqanı vasitəsilə qiymətləndirilir. Bu, yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, sonu dilin səthində yerləşən və müxtəlif formaya malik məməciklərlə həyata keçirilir. Bu məməciklər bu və ya digər dadın qəbul edilməsi üçün ixtisaslaşmışlar. Ona görə də dequstasiya zamanı dilin bütün səthini yumaq üçün şərab nümunəsi dilin uc hissəsindən sonuna qədər gətirilir. İnsanın dad hissiyyəti olduqca böyükdür. Dad qavrama tədricən olmayıb, 2,0 saniyə vaxt tələb edir. Alınan dadın normal hiss olunması 7-8 saniyə çəkir.

Şərabin tipi. Şərabin tipinə, başqa sözlə, tipikliyinə qiymət verilməsi kompleks, yəni yekun təşkil edir. Dequstator tipikliyə qiymət verərək şərabin buketinin onun xarakterinə, dadına, ümumiyyətlə, şərabin tipikliyinə verilən başqa keyfiyyət tələblərinə uyğun olduğunu müəyyən edə bilməlidir (portveyn, mader, xeres və b.). Tipikliyin qiyməti adətən dad və buketin qiymətləndirilmələri ilə razılaşıdırılır.

Şərablar keyfiyyətinə görə kateqoriyalara bölünür (cədvəl 4.2).

Şərabın keyfiyyətinin qiymət şkalası

Şərabların qrupu	Keyfiyyət kateqoriyaları				
	Əla	Yaxşı	Kafi	Aşağı	Qeyri-kafi
Markalı	10-9,2	9,1-8,9	8,8-8,5	8,4-8,0	8-dən az
Tam yetişdirilməmiş	10-8,6	8,5-7,8	7,7-7,4	7,3-7,0	7-dən az
Oynaq yetişdirilmiş	10-9,0	8,9-8,6	8,5-8,2	8,1-7,8	7,8-dən az
Oynaq yetişdirilməmiş	10-8,8	8,7-8,3	8,2-8,0	7,9-7,5	7,5-dən az

Cavan şərab materialı 8 bal sistemi ilə qiymətləndirilir. Bu halda hər elementin qiyməti aşağıdakı hədd daxilində olur:

Şəffaflıq	- 0,4 bal
Rəng	- 0,4 bal
Ətir	- 2,4 bal
Dad	- 4,0 bal
Tipiklik	- 0,8 bal

Muss aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

Qədəhdə güclü köpüklənməklə, uzun müddət xırda qabarcıqlar çıxır	- 1,0
Şampan zəif köpüklənmə və xırda qabarcıqlarla	- 0,8
İri qabarcıq və uzun müddətli oynaqlıq	- 0,6
İri qabarcıq və az oynaqlıq	- 0,3
Tez itən oynaqlıq	- 0,2

Yuxarıda göstərilən qaydalara əməl etməklə aparılan dequstasiya öz nəticəsini aşağıdakı cədvəldə tapır:

DEQUESTASIYA VƏRƏQI

Dequstasiyanın tarixi _____

Dequstatorun soyadı, adı, atasının adı _____

Mövzu və yeri _____

Sıra №-si	Adı, mənşəyi və məhsul ili	Kimyəvi səciyyəsi			Cavan şərəblar üçün 8 bal və yetişdirilmiş şərəblar üçün 10 bal sistemi					
		Spirt, həcmdə, faizlə	Şəkər, q/100 ml	Titrleşən turşuluq, q/dm ³	Şəffaflıq, 0,4-dək; 0,5-dək	Rəngi, 0,4-dək; 0,5-dək	Buket, 2,4-dək; 3,0-dək	Dad, 4,0-dək; 5,0-dək	Tipiklik, 0,8-dək; 1,0-dək	Ümumi bal, 8,0-dək; 10-dək

Hər bir nümunənin yoxlanması və dequstasiya vərəqinin doldurulma vaxtı 5-6 dəqiqə müəyyən olunur.

4.2.2. Digər qiymətləndirmə sistemləri

Hazırda Fransada tətbiq olunan 35 bal sistemi ilə qiymətləndirmə maraq kəsb etməkdədir (cədvəl 4.3).

Cədvəl 4.3

35 balla qiymətləndirmə sistemi

Göstəricilər	Keyfiyyət elementləri	Qiymət, balla
Şəffaflıq		0-3
Rəng		0-2
Buket	İlk təəssürat Səciyyəsi Ümumi keyfiyyət Dominant əlamət Ağızda dad Yetişməliliyi	0-10
Dad	Dolğunluq Şirinlik Turşuluq Ətir və buket birlikdə Dadmadan sonra	0-20

35 bal sisteminə görə şərab 4 göstərici üzrə qiymətləndirilir: şəffaflıq, rəng, buket və dad. Sistemə müsbət və mənfi əlamətlərin sözlə səciyyəsi də daxildir. Bundan başqa, burada 2 göstəricinin incəliyinə qədər səciyyəsi verilir. Bunlar şərabın buketi və dadıdır. Sistemin çatışmazlığı söz və bal qiymətləndirilməsi arasında determinant əlaqəsinin olmamasıdır.

Şərabların keyfiyyətinin digər qiymətləndirmə üsullarından biri də Robert Porker tərəfindən işlənib hazırlanmış və dünya üzrə yaxşı qəbul olunmuş 100 ballı şkala ilə qiymətləndirmədir. Robert Porker Merilend ştatının Baltimor şəhərciyində 23 iyul 1947-ci ildə anadan olmuşdur. O, əvvəlcə Merilend universitetini, sonra isə hüquq akademiyasını bitirərək on il müddətində vəkil, o qədər də Baltimorda kiçik kredit bankında baş məsləhətçinin assistenti işləmişdir. Onun dünyagörüşü 1968-ci ildə dəyişmişdir. Belə ki, yaxın dostunun təhriki ilə o, Fransaya getmiş və ilk dəfə burada Fransa şərablarını dadmışdır. Evə qayıdan R.Porker şərabı aid kitablar toplamağa başlayır, hüquqşünas fəaliyyətini davam etdirməklə bərabər, özünü ciddi şəkildə bu işlərə həsr edir.

1975-ci ildə incə yumor hissi ilə adlandırdığı “şərab vəkili” adlı jurnalının ilk nəşrinə başlamışdır. Jurnal tezliklə şöhrətlənir və ilbəl tirajını artırır. Hazırda dünyanın şərab üzrə ən nüfuzlu jurnalıdır, 38 ölkədə nəşr olunur və onun abunəçilərinin sayı 50 min nəfəri ötür. Robert Porker ildə 10 min şərab dequstasiya edir. İndiyə qədər onun tərəfindən 220 min şərab dequstasiya olunmuşdur. Olduqca güclü dad bilmə xüsusiyyətinə malik olub, baxdığı nümunələri yadda saxlamaq qabiliyyəti ilə seçilir. Dünyanın ən nəhəng şərab tənqidçilərindəndir.

R.Porker Amerika 100 ballı qiymətləndirmə sistemindəki hərfi ifadələr yerinə 100 ballı şkalasını təklif etmişdir. Həmin sistemlə qiymətləndirmə 4 istiqamət üzrə yerinə yetrilir: vizual analiz, hissi analiz, dad-hissiyat analizi və yekun analiz. Qiymət formasında müəyyən kateqoriyaya aid uyğun qiymət qoyulur və hər biri əmsalə vurulur. Hamısı cəmlənərək yekun bal alınır.

Şərabların Beynəlxalq müsabiqəsi üçün **orqonoleptiki qiymətləndirmə üsulu** qəbul olunmuşdur. Bu metodla şərabların

qiymətləndirilməsi iki mərhələdə aparılır. Əvvəlcə şərabların ətir, dad davamlığı və intensivliyinin saxlanma müddəti müəyyən olunur. Bu müddət kaudal ədədi adlanan göstərici ilə xarakterizə olunur. Dequstator kaudal ədədini təyin etmək üçün, şərabadan kiçik qurtum alıb, saniyə ölçənlə iy və dad hissəsinin saxlanma müddətini ölçür. Bu hissiyyat kəskin azalan kimi saniyəölçən bağlanır. Saniyələrlə ölçülən kaudal ədədinin böyüklüyünə görə, bütün şərab nümunələri 3 sinfə bölünür. Birinci ulduzcuq - kaudalı ondan üç saniyəyə qədər olanlar; ikinci ulduzcuq - kaudalı 4-9 san; üçüncü ulduzcuq - kaudalı 9 saniyədən yüksək olanlar. Hər bir sinfə daxil olan şərab ulduzcuq ədədinin yüksəlməsi sırası ilə dequstasiyaya verilir. Belə ki, əvvəlcə ətirliyi az olan şərablar dequstasiya olunur. Dequstasiyada qiymət ayrı-ayrı göstəricilər – şəffaflıq, buket və dadın intensivliyi, ümumi harmoniklik, yaxud oynaqlıq üzrə verilir. Şərabın rəngi ayrıca qiymətləndirilməyib, ümumi harmoniya göstəricisində nəzərə alınır. Bu halda qiymət sistemi xeyli sadələşmiş olur.

Şərabə qiymət verən dequstatorlar, onun müxtəlif göstəricilərinə cərimə xalı verirlər. Belə ki, yüksək keyfiyyətli əla - 0; çox yaxşı - 1 (çox zərif); yaxşı - 4 (zərif); kafi - 9; qeyri-kafi “-” (dequstasiyadan çıxmalıdır). Şərabın keyfiyyət göstəricilərinin hər biri müəyyən çevirmə ədədinə malkidir: şəffaflıq - 1, iy intensivliyi - 1, iyin keyfiyyəti - 2, dad intensivliyi - 2, dadın keyfiyyəti - 3 və harmoniklik - 3. Dequstator verdiyi qiyməti uyğun çevirmə əmsalına vurmaqla bu göstərici üçün cərimə xalını müəyyən edir. Cərimə xalları toplanır və şərabə dequstator tərəfin-dən verilən qiymət tapılır.

Şərab diplom və medallarla müsabiqənin qaydalarına əsasən, şəraitə uyğun şəkildə təltif edilir. Məsələn, 12-yə qədər cərimə xalı alan şərablar I sinif fəxri diplomu ilə, 13-42 II sinif; 42-dən yüksək III sinif və s. təltif olunur. Həmin dequstasiya cədvəli aşağıdakı kimi doldurulur.

Dequstasiya vərəqi “A” (sakit və karbon qazı ilə 20⁰C-də
250kPa təzyiqdə doydurulmuş şərablər üçün)

Nümunənin sıra nömrəsi 912

Şərabın kateqoriya şifri ¼

Juri №1

Keyfiyyət sinfi XX

Kaudal ədədi 4

Qiymətləndirilən göstəricilər	Dequstator tərəfindən şərabın keyfiyyət göstəricilərinə qiymət				Katiblik tərəfindən aparılan hesablanmanın nəticəsi		
	0	1	4	9	Dequstatorun qiymət göstəricisi	Keyfiyyət göstəricisinin çevrilmə əmsali	Vurmanın nəticəsi
Şəffaflıq	X				0	1	0
İntensivlik		X			1	1	1
İy							
Keyfiyyət		X			1	2	2
İntensivlik	X				0	2	0
Dad							
Keyfiyyət	X				0	3	0
Harmoniklik		X			1	3	3

Cəmlənmiş yekun qiyməti

(cərimə xallarının cəmi) _____ 6 _____

4.3. Somolye haqqında anlayış

Bu fransız metodu olub, bir neçə onilliklər əvvəl fransız enoloq mütəxəssisləri tərəfindən şərabı öyrənmək üçün düşünülmüşdür. Bütün dünyada enoloq və dequstatorlar bu metodu köməyi ilə şərabı dəqiq və daha yaxşı öyrənməyə çalışırlar. Somol-

ye kurslarında əsasən bu üsuldən istifadə edirlər. Somolye şərab dəstini tam hüquqla evdə məktəb somolyesi adlandırmaq olar. Dəstin əsasını bu və ya digər şərabda təsadüf olunan şərab ətir nümunələri təşkil edir. Bu nümunələrdən, həmçinin sadə və başa düşülən tədris materiallarından istifadə etməklə dərhal və asan yolla şərabın buketində olan tipik ətirləri ayırmaq mümkün olur.

Bunun üçün anadangəlmə dequstator olmağa, yaxud peşəkarlığa ehtiyac olmur. Çünki duyğuları da digər vərdişlər kimi inkişaf etdirmək olar və lazımdır. Qədəhdə qara qarağatla, kofeni və başqalarının buketini ayırmağı bacarmayacağımızı güman ediriksə, deməli biz heç vaxt öz duyğularımızı məşq etdirməmişik.

Təəccüblüdür, lakin nə vaxt ki, almanı əldə saxlayırıq, yaxud onu öz qarşımızda görürük, yaxud kofeni nə vaxt bişiririk və ya içirik bu zaman onun iyini hiss etməyə öyrənmişik. Şübhəsiz ki, bizim üçün o yenilik olur ki, bu və ya digər tam və iyə, məsələn, banan iyinə malik xırda şüşəni açırıq, lakin bananın özünü görmürük. Somolye şərab dəsti ilə də vəziyyət buna oxşar olub, şərab dünyasının ətirələrini tanımaqda ilk addımdır.

Şərab dəstini öyrəndikdən bir qədər sonra, şərab qədəhində həmin iyləri fərqləndirmək mümkündür. Bu zaman nəinki açıq bilinən iyləri, həmçinin çalarları və hətta zəif notları müəyyən etmək olar. Bu irəliyə doğru böyük addım olmaqla, artıq ayrı-ayrı şərablar, hətta üzümün sortunu dəqiq müəyyən etmək mümkün olur. Məlumdur ki, bütün sortlar özünəməxsus tipik və səciyyəvi ətrə malik olur. Sortu təyin etməklə şərabın istehsal olunduğu ölkəni də tapmaq mümkündür. Beləliklə, şərabın ətir dünyasına ilk addım atılmış olur.

Şərab haqqında fikrə gəlmək üçün yalnız onun ətrini bilmək azdır. Şərab isə bütöv dünyadır ki, buna dair məlumatı şərab dəstinə daxil olan informasiya materiallarını öyrənməklə bilmək mümkündür.

Şərab necə dequstasiya olunmalı, süfrəyə necə verilməli və bunun üçün hansı qədəh seçilməlidir?

Rəngə görə şərabın quruluşu və yaşı necə müəyyən edilməli və bunu aromatik buketə görə necə etmək olar?

Çox yaxşı şərabi sadədən, balanslaşmış və pisdən necə ayırmaq olar? Siz şəraba düzgün qiymət verməyi öyrənməklə, qida üçün onu düzgün seçəcəksiniz. Hər gün şərab alınmasında səhv etməyəcəksiniz və yaxşı kolleksiya yarada biləcəksiniz.

Şərabın verilmə temperaturu xüsusi diqqət tələb edir. Onu əlbəttə ki, heç kim butulkada termometrlə ölçməyəcəkdir. Lakin bilmək lazımdır ki, qırmızı turş şərabları məxsusi soyutma qabları, onlar ətraf mühitin temperaturuna uyğun, başqa sözlə 16-22⁰ C-də, ağ və şirin şərablar isə 6-12⁰C-yə qədər soyudulmaqla icilir. Bir çox ciddi istehsalçılar şərab verilməsinin tövsiyə edilən temperaturuna dair əks etikətdə (kontr - etikətdə) məlumat verirlər. Müəyyən tip şərablar üçün aşağıdakı “temperatur”-lar tövsiyə olunur:

- Doydurulmuş qırmızı bordo şərabları, Kaberne Sovinyon-dan Azərbaycan, Kaliforniya yaxud qırmızı Roni şərabı – 18-20⁰C;
- Orta doymuş qırmızı şərablar – Pino Nuar, Zinfandel yaxud İspan Rioxi -15,5-18⁰C;
- Yüngül qırmızı şərablar – Bojole, Bordolino tipli, yaxud İtaliyanın şimalının şərabları – 13-15,5⁰C;
- Şardonedən, Sovinyon Blandan ağ şərablar elzas və bir çox şirin şərablar-7-10⁰C;
- Oynaq, şampan və cəhrayı şərablar – 5,5-7⁰C.

Yeri gəlmişkən əgər şərab bizim zövqümüzə görə xeyli soyuqdursa onu mikrodalğalı peçdə qızdırmaq tövsiyə edilmir. Çünki bu, qədəhin altlığının yanmasına səbəb ola bilər.

4.4. Dequstasiya qədəhləri

Şərab - hər şərab sortuna uyğun olan qədəhlərdə içilməlidir. Hətta yeni başlayan şərab həvəskarının 2-3 tip qədəhi olmalıdır. Qədəhlər seçilərkən belə bir ifadə işlədilir ki, «qədəhi bir dəfə al və alanda da yaxşısını al». Belə bir fikir də səslənir ki, qədəh şərab butulkasının orta qiymətindən az dəyərə malik olmamalıdır. Gəlin görək hansı qədəhlər var və həm qırmızı, həm

də ağ şərablər üçün qədər necə seçilməlidir?

Şərab üçün qədərin forması. Qədərin forması istehsalçının və ya satıcının istəyi ilə xüsusi görkəmdə hazırlanmışdır. Bu işdə tədqiqatlara söykənən nəticələr əsas götürülməklə, qədər şərabın üstünlüklərini tam açmağa (yaxud çatışmazlıqlarını gizlətməməyə), onu hiss etməyə imkan verməlidir. Qədər formasının seçilməsi problemi elə də uzaq keçmişə aid deyildir. Rəvayətlərə görə Klaus Ridel (şüşə işi üzrə usta) axşam ziyafətlərində müəyyən etmişdir ki, bu və ya digər şərab haqqında insanların fikirləri fərqlidir. O, göz gəzdirərkən başa düşmüşdür ki, stol arxasında əyləşənlər hamısı fərqli qədərlərdə içirlər. Bundan sonra 1958-ci ildə Ridel Burqund şərabı üçün özünün ilk qədərini hazırladı. Sonra o, dequstatorların iştirakı ilə qırmızı və ağ şərablər (müxtəlif üzüm sortlarından alınan) üçün qədərlər işləyib hazırladı. Klassik formalarda müəyyən dəyişikliklər olsa da o, əsasən standart kimi saxlanmışdır.

Qədərin formasını müəyyən edən amil sort və şərabın tipidir. Qədər düzəldiləndə ölçüləri - qədərin boyu, çəmbəri və forması əsas rol oynayır. Qırmızı şərablar üçün 2 forma – Bordo (Kaberne-Sovinyon sortu) və Burqundiya tipli qədərlər (Pino Nuar sortu) qəbul olunmuşdur (şəkil 4.3).

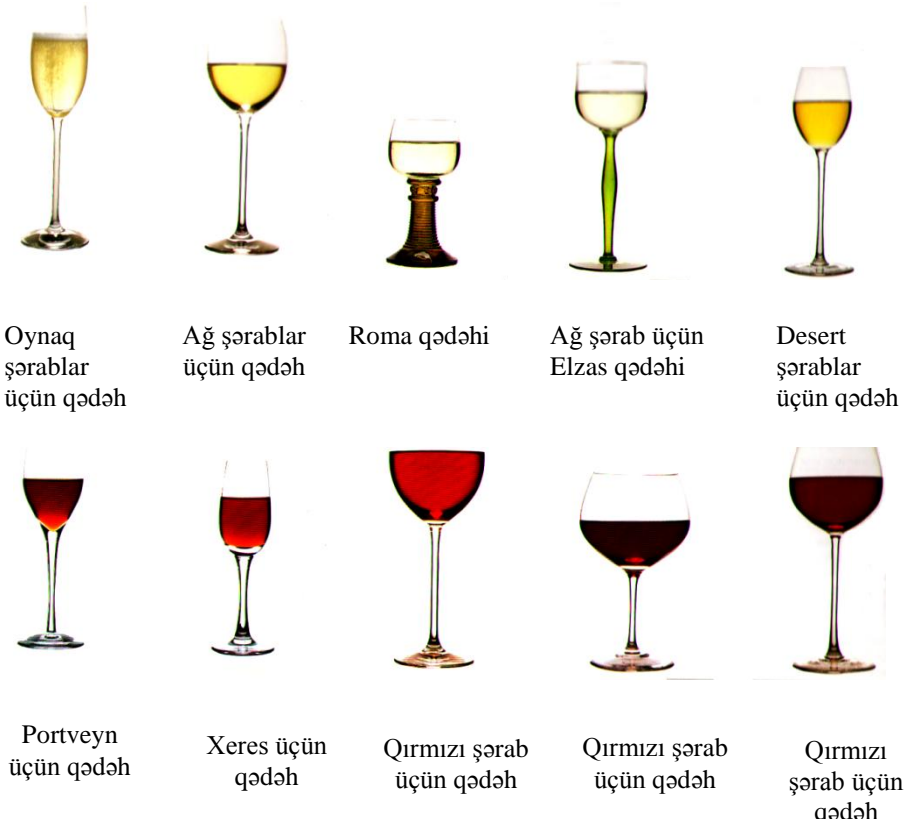
Ağ şərablər üçün qədərin klassik forması da mövcuddur (Sovinyon Blan və Şardone sortları). Bəzi istehsalçılarda digər sort şərablar üçün də qədərlərə təsadüf olunur. Lakin onlar qeyd olunan formalardan kəskin fərqlənir.

Qədərin forma və böyüklüyü şərabın orqanoleptik xüsusiyyətlərinin biruzə verilməsində mühüm rol oynayır.

Ətir. Şərab qədərə süzülən kimi orada fiziki proseslər başlayır: oksigenlə təmas güclənir və şərab iy buraxır və bu iy qədərin yuxarı hissəsinə qalxır.

Qədər çəmbərinin formasından asılı olaraq, qədərin çıxışında ətir az və ya çox toplanır. Qədərin kəsinin ölçüsü isə şərabın oksigenlə doymasına təsir göstərir. Şərabı qədərdə çalxalamaq və sərbəst fırlatmaq üçün qədəri 1/3 hissəsinə qədər doldururlar. Belə hərəkət etdirilməklə şərab oksigenlə doydurulur və içilənədək

temperaturu əsaslı şəkildə dəyişmir. Əgər xidmət edənlər qədəhə şərabı yarından çox süzürsə, bu səhv hərəkət kimi dəyərləndiril-məlidir.



Şəkil 4.3. Şərab qədəhlərinin formaları

Ən yüngül ətirilər qədəhin yuxarı hissəsində cəmlənən – çiçək və meyvə tonudur; orta hissədə bitki, torpaq və mineral tonlar; şərabın səthində isə ən ağır ətirilər – ağac, qabıq, spirt tonları kimi cəmlənir.

Dad. Qədəhin forması yalnız şərabın ətrinə deyil, həmçinin dadına “cavabdehlik” daşıyır. Məlum olduğu kimi, dilin

müxtəlif hissələri fərqli dad duyğuları qammasına malikdir. Dilin küncündə turşuya həssas olan zona, dilin qurtaracağında (ucunda) şirinlik, dilin mərkəzi hissəsi duzluluq, udlağa yaxın olan hissə isə acılığı hiss edir. Bu məlumatlar qədəhin, xüsusilə də onun kənarının formasının seçilməsi üçün əsas açar rolu oynayır. Şərabı dilin ucuna yaxınlaşdırmaq üçün qədəhin kənarını daha oval edirlər, desert şərablar üçün isə qədəhin incə boğazı içkini dilin ucuna – mərkəzə doğru dərinliyə yönəldir.

Qədəhin ayaq hissəsindən tutulmalıdır. Kasa hissəsindən tutub onu qızdırmaq olmaz. Bu qaydanın özündə də istisnalıq vardır. Məsələn, Ridel bu yaxınlarda ayaqsız qədəhlər hazırlamışdı. Lakin bu formanın yaşaması şübhə doğurur, çünki ayaq həm də qədəhə estetik görünüş verir.

Qırmızı şərablar üçün qədəhlər. «Bordo» tipli. Adlanmasına baxmayaraq, bu qədəhlər yalnız Bordo şərabları deyil, digər şərablar üçün də istifadə olunur. Onun fərqli xüsusiyyəti tərkibində taninlərin miqdarı yüksək olan qırmızı təbii şərablar üçün (əsasən Kaberne Sovinyon və Merlo) nəzərdə tutulmasıdır. Bu forma universal sayılır və ondan gündəlikdə, o cümlədən təbii şərabların dequstasiyasında istifadə etmək olar. Qədəhin daraldılmış dəyirmi olmayan baş hissəsi şərabı dilin mərkəzi hissəsinə yönəldir ki, burada reseptorlar şirin dada xüsusilə həssas olur. Bu, ilk qurtumdan sonra meyvə və taninin kəskin acıtəhərliyinin yumşaqlığını qeyd etməyə imkan verir.

Bordo tipli qədəhlər peşəkarlar üçün ilk qədəh formasıdır. Nəzərə çarpan cəhəti onun tutumudur. Belə ki, onda bütün butulka yerləşə bilər. Buna baxmayaraq yaxşı qırmızı şərablar üçün heç olmasa 600 ml-lik tutum vacibdir. Xırda qədəhlərdə yaxşı, zəngin, ətirli şərablar «zəif», yetiştirilmədə əmələ gələn palıd ətri çox itmiş kimi, taninlər isə yaxşı bilinməyən olur.

Bir çox istehsalçılarda «Bordo» və «Burqundiya» tipli qədəhlərdən başqa, sadəcə qırmızı şərablar üçün qədəhlər də olur. Onlar formaca bordo qədəhlərini xatırlatsa da onların tutumu az olur. Belə qədəhlər orta «bədən»li şərablar, məsələn, təbii şərablar üçün daha əlverişlidir. Bojole, Dolçetto, Sandjoveze və s. belə

şərablardandır.

«**Burqund**» **tipli**. Burqund sortu olan Pino Nuar üçün (həmçinin Barolo və Barbaresko) nəzərdə tutulmuşdur. Bu şərablar çox intensiv, zərif, uçucu ətrə malik olur. Qədəhin belə forması isə onları «tutmaq» və açmağa xidmət edir. Burqund qədəhi mötədil bilinən taninlərə və kifayət qədər yüksək turşuluğa malik şərablar üçün seçilir. Qədəhin geniş çəmbəri (halqası) şərabı dilin ucuna yaxınlaşdırır. Şərabın şirinliyi turşuluqla kompensasiya edilir. Burqund qədəhlərinin tutumu Bordo qədəhinə nisbətən böyük olur (belə ki, Burqund qədəhi 700-750 ml, Bordo 600-620 ml olur), onun kasa hissəsi şarı xatırladır. Bəzən onu balon adlandırırlar. Bu, şərabın oksigenlə güclü təmasına imkan verir. Qədəhin yuxarı hissəsi bir qədər sıxılmış olur ki, bu da ətri daxildə cəmləyib saxlamağa imkan verir. Çəmbərin böyüklüyü isə şərabın dilin bütün hissələrinə yayılmasına şərait yaradır. Nəticədə o, daha təzə və zərif hiss olunur.

Ağ şərablar üçün qədəhlər. Ağ turş şərablar Bordo qədəhinin formasını xatırladan qədəhlərdə içilir. Lakin onların tutumu xeyli az olur (340 ml-ə qədər).

Ağ şərablar üçün qədəhin ölçüsü verilən temperaturun optimala yaxın saxlanması arzusu ilədir. Şərab kiçik qədəhdən tez içilir və qızmağı çatdırma bilmir (ağ şərablar qırmızılarına nisbətən aşağı temperaturda verilir). Belə qədəhlərdə isti hava ilə təmasda olma sahəsi az olur. Ağ şərablar üçün iki tip qədəhlərdən istifadə oluna bilər: iri olmayan – daha yüngül, cavan ağ şərablar və turş çəhrayı şərabların çoxu üçün; həmçinin daha iri (340 ml), - daha ciddi ağ şərab nümunələri üçün (məsələn, çəlləklərdə yetişdirilən Şardone).

Şampan və oynaq şərablar üçün qədəhlər. Hazırda şampan üçün ensiz, uzunsov qədəhlərdən istifadə olunur. Qədəhə burun girə bilməməsinə baxmayaraq, ondan həm şampan, həm də oynaq şərablar üçün istifadə olunur. Əgər daha ciddi nümunələrə baxılırsa (məsələn, Millezim illərin oynaq şərabları) bir neçə ayrı formalar götürülə bilər: şampan üçün qədəh yenə uzanmış olsa da yuxarıdan genişlənmiş olur. Qədəh kəmərinin dibində bir qədər

dərinləşmiş yer – «kamera» olmalıdır. Buna görə qabarcıq dənəvərləri daha zərif və möhkəm olur.

Şərabın kor (görünməyən) dequstasiyası üçün qədəhlər. Bəzən (xüsusilə Somolye yarışlarında) dequstatora elə şərab təklif oluna bilər ki, o, həmin şərabın rənginə baxmadan yalnız ətrinə görə qiymətləndirməli olar. Bu halda dequstator şərabın yaşı, keyfiyyəti və üzümün sortu haqqında tapmacalara cavab verməli olur. Bu zaman korların dequstasiyası üçün, yəni rəngi görməyə imkan verməyən – qara, qeyri-şəffaf şüşədən hazırlanmış qədəhlər istifadə olunur. Bu halda dequstator rəngi görmədən şərabın ağ və ya qırmızı olmasını müəyyən etməli olur. Həm də şərabın çalarları, onun şəffaflığı və s. görülmədən dequstasiya aparılır.

BEŞİNCİ FƏSİL

MƏHSULUN, TƏRKİB MATERİALLARININ HESABATI VƏ MATERİAL BALANSI

5.1. Üzümün şirəyə emalı və aparılan məhsul hesabı

Üzümün şirəyə emalı zamanı aparılan məhsul hesabatlarının praktik nöqteyi-nəzərdən daha yaxşı mənimsənilməsini təmin etmək üçün onların misallarla şərhı verilir.

Misal 1. 1 ton üzümdən ordinar ağ turş süfrə şərab çıxımının müəyyən olunması. İkinci məlumat müəllim tərəfindən verilir (cədvəl 5.1).

Cədvəl 5.1

Texnoloji tapşırıq (müəllim tərtib edir)

Göstəricilər	Ölçü vahidi	Üzümün sortu		
		Risliq	Rkasiteli	Kleret
Sortlar üzrə xammalın tərkibi	%	20	55	25
Şəkərlik (orta)	q/100sm ³	17,8	18,5	17,2
Darağın miqdarı	% kütlə	5,2	2,8	4,0
Əzilmədə daraqla gedən şirə	% kütlə daraqdan	17,1	17,9	16,5
Durulmamış şirənin çıxımı (ümumi)	dal/t	75,0	76,2	75,5
O cümlədən:				
Öz axımı ilə alınan şirə	dal/t	56,0	54,5	54,0
Aşağı təzyiqli şirə	dal/t	8,7	8,1	6,9
Yüksək təzyiqli şirə	dal/t	10,3	13,6	14,6
Öz axımı ilə və aşağı təzyiqlə alınan şirədə asılqan hissəciklərin miqdarı	q/dm ³	61	55	63
Realizəyə şərab buraxılışı	il	II ərzində, növbəti məhsul ilinin 1 yanvarından		

Emal olunan üzümün şəkərliyi

$$C_b = (17,8 \cdot 20 + 18,5 \cdot 55 + 17,2 \cdot 25) : (20 + 55 + 25) = 18,0 \text{ q/100sm}^3$$

üzümdə darağın miqdarı

$$C_d = (5,2 \cdot 20 + 2,8 \cdot 55 + 4,0 \cdot 25) : 100 = 3,6\% \text{ kütlə.}$$

Əzici-daraqayıranda daraqla gedən şirənin miqdarı

$$n = (17,1 \cdot 20 + 17,9 \cdot 56 + 16,5 \cdot 25) : 100 = 17,4 \% \text{ kütlə}$$

Durulmamış şirənin xüsusi çıxımı (ümumi)

$$V_0 = (75,0 \cdot 20 + 76,2 \cdot 55 + 75,5 \cdot 25) : 100 = 75,8 \text{ dal/t}$$

Öz axımı ilə durulmamış şirənin xüsusi çıxımı

$$V_{cc} = (56,0 \cdot 20 + 54,5 \cdot 55 + 54,0 \cdot 25) : 100 = 54,7 \text{ dal/t}$$

Aşağı təzyiqli durulmamış şirənin xüsusi çıxımı

$$V_{at} = (8,7 \cdot 20 + 8,1 \cdot 55 + 69 \cdot 25) : 100 = 7,9 \text{ dal/ton}$$

Yüksək təzyiqli durulmamış şirənin xüsusi çıxımı

$$V_{yt} = (10,3 \cdot 20 + 13,6 \cdot 55 + 14,6 \cdot 25) : 100 = 13,2 \text{ dal/ton}$$

Öz axımı ilə və aşağı təzyiqlə alınan şirədə asılqan hissəciklərin miqdarı

$$C_{ah} = [61(56,0 + 8,7) + 55(54,5 + 8,1) + (54,0 + 6,9)] : (56,0 + 8,7 + 54,5 + 8,1 + 54,0 + 6,9) = 59,66 \text{ q/dm}^3, \\ \text{yaxud } 5,96 \text{ q/100sm}^3 (\%)$$

Üzümün qəbulu boşaltma, əzilməyə verilmə və əzilmə

($n=0,6\%$) $n_a=1000\cdot 0,006=6,00$ kq əzilməni keçən üzümün miqdarı, $m_b=1000-6,0=994$ kq.

Əzilmədə əmələ gələn darağın miqdarı

$$m_d=994\cdot 0,036(100+17,4):100=42 \text{ kq.}$$

Əzilmədə əmələ gələn şirəli əzintinin miqdarı

$$m_s=994-42=952 \text{ kq.}$$

Sızdırıcıda, presdə, şirə toplayıcıda və duruldulmaya verildikdə şirə itkisi

$$(n=0,5\%) n_\varphi=1000\cdot 0,005=5 \text{ kq}$$

Ayrılan şirin cecənin miqdarı

$$m_{\varphi,c}=952-5-758\cdot 1,077=130,63 \text{ kq}$$

burada: $1,077-20^{\circ}\text{C}$ -də şəkərliyi 18% olan şirənin sıxlığıdır.

Yüksək təzyiqlə ayrılan bulanıq şirənin miqdarı $m_{b\varphi}=132\cdot 1,077=142,17$ kq.

Öz axımı ilə və aşağı təzyiqli şirə qarışığında şirə qatışığının (duru çöküntüsünün) miqdarı (şirədə sıx çöküntünün miqdarı asılqanlardan götürülür və təşkil edir $5,966:1,077=5,54$ h.% (bulanlıq şirədə şirə ilə sıx hissənin nisbəti 1,5:1 qəbul olunur).

$$m_{\varphi,q}=(547+79)\cdot (1+1,5)\cdot 5,54:100=86,60 \text{ l,}$$

yaxud

$$(547+79)\cdot 1,077(1+1,5)\cdot 5,54:100=93,38 \text{ kq.}$$

Öz axımı ilə ayrılan şirə ilə aşağı təzyiqli şirə qarışığının

miqdarı çöküntüdən dekantasiya edildikdə

$$M_{\text{ş,q}}=(547+79)-86,7=539,3 \text{ l,}$$

yaxud

$$(547+79) \cdot 1,077-93,38=580,82 \text{ kq.}$$

Şirə tortasını sentrifuqa etdikdə məhsullar çıxımı:
Şirə fuqatı

$$86,7 \cdot 1,5:2,5=52,02 \text{ l}$$

yaxud

$$93,38 \cdot 1,5:2,5=56,03 \text{ kq;}$$

Sulfitləşdirilmiş sıx şirə çöküntüsü

$$86,70 \cdot 1:2,5=34,68 \text{ l,}$$

yaxud

$$93,38:2,5=37,35 \text{ kq.}$$

Turş ordinar şərabı qıçqırtmaq üçün duru şirə çıxımı:

$$539,30+52,02=591,32 \text{ l,}$$

yaxud

$$580,82+56,03=636,85 \text{ kq.}$$

1000 kq üzümdən alınan duruldulmuş şirənin turş ordinar şərabə emalının material balansı cədvəldə öz əksini tapır (cədvəl

5.2).

Cədvəl 5.2

1000 kq üzümdən alınan duruldulmuş şirənin turş ordinar şəraba emalının material balansı

Daxil olma	Ölçü vahidi		Çıxım	Ölçü vahidi	
	kq	l		kq	l
Xammal	1000	-	Turş ordinar şərab materialı üçün durulmamış şirə	636,85	591,32
Üzüm			Tündləşdirilmiş şərab materialı üçün durulmamış şirə	142,7	132,00
O cümlədən			Qalıqlar		
Ondan duruldulmamış	-	758,0	Şirin cecə	130,63	-
			Üzüm əzildikdən sonra daraq	42,00	-
			Sulfitləşdirilmiş sıx şirə çöküntüsü	37,35	34,08
			İtkilər		
			Qəbul və boşaltmada	6,0	-
			əzintinin şirəyə emalında	5,0	-
Yekun	1000	758	Yekunu	1000	758,00

Şirənin turş ordinar işlənmiş şərab materialına emalı
3% şəkər qalıqınadək qızcırtmada itkilər:
CO₂ əmələ gəlməsinə

$$46,6 \cdot 10918 \cdot 3) \cdot 591,32 : 100000 = 41,33 \text{ kq};$$

Spirit qızcırmasında əmələ gələn həcmi sıxılmaya

$$0,0008 \cdot 0,6(18-3,0) \cdot 591,32 = 4,261$$

yaxud

$$4,26 \cdot 100 : 591,32 = 0,72 \text{ h. \%}$$

Mexaniki itkilər (0,6%-ə bərabər qəbul edilmişdir)

$$0,6 \cdot 636,85 : 100 = 3,82 \text{ kq,}$$

yaxud

$$0,6 \cdot 591,32 : 100 = 3,55 \text{ litr}$$

Fasiləsiz qıçqırdan aparatdan yarımçıq qıçqırmış şirə çıxımı

$$591,32 - 4,26 - 3,55 = 583,51 \text{ l}$$

yaxud

$$636,85 - 41,33 - 3,82 = 591,70 \text{ kq.}$$

Sona qədər qıçqırmada

$$46,6 \cdot 10(18-15) \cdot 591,32 : 100000 = 8,27 \text{ kq;}$$

Sona qədər spirt qıçqırmasında əmələ gələn həcmi sıxılmaya

$$0,08 \cdot 0,6(18-15) \cdot 591,32 : 100 = 0,85 \text{ l}$$

yaxud

$$0,85 \cdot 100 : 591,32 = 0,144 \text{ h. \%};$$

Mexaniki qıçqırmanın cəmi orta həcmi itkisi və artıq nəzərdə tutulan itkilər arasındakı fərqə bərabər qəbul edilir:

$$3,0 - 0,72 - 0,6 - 0,144 = 1,53 \text{ h. \%} : 591,32 \cdot 1,536 : 100 = 9,08 \text{ l,}$$

yaxud

$$636,85 \cdot 1,536:100=9,76 \text{ kq.}$$

Maya çöküntüsündən ayrılma anında cavan şərab materialının miqdarı:

$$583,51-0,85-9,08=573,58 \text{ l,}$$

yaxud

$$691,70-8,27-9,78=573,65 \text{ kq}$$

Şərab materialını maya çöküntüsündən ayırdıqda itkilər (şirənin həcmninin 0,5%-li qəbul olunmuşdur)

$$591,32 \cdot 0,005=2,96 \text{ l,}$$

yaxud

$$2,96 \cdot 573,65:573,58=2,96 \text{ kq.}$$

Maya çöküntüsündən ayırdıqda həcmə görə məhsul çıxımı:

Maya xıltı (nəzərə alındıqda ki, xıltı sıx çöküntüyə nisbətən 3 dəfə çox alınır və sona qədər qıçqırmada onun miqdar 2,5 h.% olur, o zaman xıltının miqdarı 7,5 h.% olacaqdır).

$$591,32 \cdot 0,075=44,35 \text{ l.}$$

Çöküntüdən ayrılmış cavan şərab materialı

$$573,58-2,96-44,35=526,27 \text{ l.}$$

Maya çöküntüsündən ayrılan məhsulların kütlə ilə çıxımı:

Çöküntüdən ayrılmış duruldulmuş şərab materialı

$$526,27 \cdot 0,99155 = 521,82 \text{ kq,}$$

Burada $0,99155 \cdot 20^{\circ}\text{C}$ -də şərab materialının sıxlığı (kq/dm^3), onda olan spirtin miqdarına ($18 \cdot 0,6 = 10,8 \text{ h.}\%$) və 210% qəbul edilən ümumi ekstrakta görə hesablanır:

$$P_b^{20} = 0,99823(0,98555 + 1,00776 - 1,00000) = 0,99155 \text{ kq/dm}^3$$

Maya xıltı

$$573,65 - 2,96 - 521,82 = 48,87 \text{ kq.}$$

Maya xıltı sentrifuqa edildikdə məhsullar çıxımı:

Fuqat-şərab materialı qıcqıran şirənin $7,5 - 2,5 = 5 \text{ h.}\%$ yaxud maya xıltının həcmnin $5,0 : 7,5 = 2/3$ hissəsini,

$$44,35 \cdot 2/3 = 591,32 \cdot 0,05 = 29,57 \text{ l,}$$

yaxud

$$29,57 \cdot 0,9915 = 29,32 \text{ kq;}$$

Qıcqıran şirənin $2,5 \text{ h.}\%$ təşkil edən sıx maya kütləsi (çöküntü), yaxud maya xıltının $1/3$ hissəsi,

$$591,32 \cdot 0,025 = 44,35 \cdot 1/3 = 44,35 - 29,57 = 14,68 \text{ l,}$$

yaxud

$$48,87 - 29,32 = 19,55 \text{ kq.}$$

Maya çöküntüsü ayrıldıqdan və sentrifuqa edildikdən sonra (fuqat-şərab materialının istifadəsi nəzərə alınmaqla) emal olunmamış turş ordinar şərab materiallarının çıxımı

$$526,27+29,57=555,84 \text{ l,}$$

yaxud

$$521,82+29,32=551,14 \text{ kq.}$$

İkinci köçürmədə eqalizasiya ilə şərab materialı itkisi (şərab materialları altında olan rezervuarların tutumu və eqalizatorun işçi həcmi nəzərə alınmaqla itkilər bərabər olur: $n=0,08 \cdot 0,07=0,15\%$).

$$555,84 \cdot 0,0015 = 0,83 \text{ l, yaxud } 551,14 \cdot 0,0015 = 0,83 \text{ kq.}$$

İkinci köçürmədən sonra emal olunmuş şərab materialının çıxımı:

$$555,84-0,83=555,01 \text{ l,}$$

yaxud

$$551,14-0,83=550,31 \text{ kq}$$

Stabilləşdirmək məqsədi ilə emala verilənə qədər saxlanma-da şərab materialı itkisi ($n=0,4\%$, saxlanma müddəti 12 ay, emala verilmə ardıcılığı ritmi - bütün saxlanma müddətinə bərabər, maya çöküntüsündən ayrılma anından başlayaraq);

$$\frac{1}{2} \cdot 555,84 \cdot 0,4 \times 12: (12 \cdot 100) = 1,11 \text{ l,}$$

yaxud

$$\frac{1}{2} \cdot 551,14 \cdot 0,4 \times 12: (12 \cdot 100) = 1,10 \text{ kq}$$

Stabillik vermək üçün emaldan əvvəl eqalizə olunmuş işlənmiş şərab materialı çıxımı:

$$555,01 - 1,11 = 553,90 \text{ l,}$$

yaxud

$$550,31 - 1,10 = 549,21 \text{ kq.}$$

Şərab materialını işlədikdə itkilər: yapışqanlamağa verdikdə ($n=0,08\%$) axında, yapışqanlanmada durultmaq üçün vaxtında sonrakı 10 günədək soyuqda saxlanılmaqla soyutduqda ($n=0,42\%$) və filtr kardondan keçirməklə filtrasiyada ($n=0,15\%$) doldurmadan əvvəl dincə qoymaq üçün qaba vurduqda ($n=0,08\%$)

$$553,90(0,08+0,42+0,08+0,15):100=4,04 \text{ l,}$$

yaxud

$$549,21(0,08+0,42+0,08+0,15):100=4,01 \text{ kq}$$

Emal olunmuş doldurulmağa davamlı şərab materialı çıxımı:

$$553,90 - 4,04 = 549,86 \text{ l,}$$

yaxud

$$549,21 - 4,01 = 545,20 \text{ kq}$$

Doldurulmazdan əvvəl saxlanmada (dincə qoymada) çöküntü ilə şərab materialı itkisi $n=0,4\%$, saxlanma müddətinin davam etməsi orta hesabla 12 gün qəbul olunmuşdur:

$$549,86 \cdot 0,4 \cdot \frac{12}{365 \cdot 100} = 0,07 \text{ l,}$$

yaxud

$$545,20 \cdot 0,4 \cdot 12 : (365 \cdot 100) = 0,07 \text{ kq}$$

Doldurmaya verməzdən əvvəl emal olunmuş şərab materialı çıxımı

$$549,86 - 0,07 = 549,7 \text{ ql,}$$

yaxud

$$545,20 - 0,07 = 545,13 \text{ kq}$$

Ordinar turş emal olunmuş şərab materialı alınmasının

material balansı cədvəldə verilir (cədvəl 5.3).

Cədvəl 5.3

Şirədən ordinar turş emal olunmuş şərab materialı alınmasının material balansı

Daxil olub	Ölçü vahidi		Çıxım	Ölçü vahidi	
	kq	l		kq	l
Xammal Öz axımı və aşağı təzyiqli pres fraksiyasından duruldulmuş şirə	636,85	549,32	Məhsul Turş emal olunmuş ordinar şərab materialı	545,13	549,79
			Qalıqlar Maya çöküntüsü (sıx) Qıçqırmada əmələ gələn karbon qazı	19,55 49,60	14,78 -
			İtkilər Qıçqırma və sonadək qıçqırma (ümumi) Eqalizasiya ilə köçürmə (ümumi) Emala qədər saxlanma Yapışqanlanma, işlənmə Soyuqla və filtrlənmə ilə doldurmadan əvvəl saxlanma	13,60 3,79 1,10 4,04 0,07	17,74 3,79 1,11 4,04 0,07
Cəmi:	636,85	591,32	Cəmi:	636,85	591,32

Emal olunmuş şərab materialından hazır turş ordinar şərab çıxımı

Doldurulmaya verildikdə şərab materialı itkisi (n=0,08%) butulkaya nəzarət filtrasiyası və sonrakı buğlanma ilə (n=0,37%)

$$549,79(0,08+0,37):100=2,47 \text{ L,}$$

yaxud

$$545,13(0,08+0,37):100=2,45 \text{ kq}$$

Tərtibata daxil olan butulkalardakı şərab materialının miqdarı:

$$549,79-2,47=547,32 \text{ L,}$$

yaxud

$$545,13-2,45=542,68 \text{ kq.}$$

Tərtibatda, qutulara yığıldıqda və hazır məhsulu anbara oturtduqda ($n=0,04\%$)

$$547,32 \cdot 0,0004 = 0,22 \text{ l,}$$

yaxud

$$542,68 \times 0,0004 = 0,22 \text{ kq}$$

Hazır məhsul anbarına verilən şərab materialının miqdarı

$$547,32-0,22=547,10 \text{ l,}$$

yaxud

$$542,68-0,22=542,46 \text{ kq}$$

Hazır məhsul anbarda saxlandıqda və realizə üçün yola alındıqda ($n=0,02\%$)

$$547,10 \cdot 0,02: (100 - 0,02) = 0,1 \text{ l,}$$

yaxud

$$542,46 \cdot 0,02: (100 - 0,02) = 0,11 \text{ kq}$$

Hazır məhsul anbarından şərab çıxımı (netto)

$$547,10-0,11=546,90 \text{ l,}$$

yaxud

$$542,46-0,11=542,35 \text{ kq}$$

Doldurulmaya davamlı şərab buraxılışının material balansı cədvəldə öz əksini tapır (cədvəl 5.4).

Cədvəl 5.4

Doldurulmaya davamlı şərab buraxılışının material balansı

Daxil olub	Ölçü vahidi		Çıxımı	Ölçü vahidi	
	kq	l		kq	l
Xammal Doldurulmaya yetkin işlənmiş şərab materialı	545,13	549,79	Məhsullar Anbardan realizə olunan hazır şərab	542,35	546,99
			İtkilər Nəzarət filtrasiyası və buğlanma ilə doldurulmaya tərtibatı, qablanması və hazır məhsul anbarlarına verilməsi	0,22	0,22
			Hazır məhsul anbarında saxlanma və realizəyə verilmə	0,11	0,11
Cəmi :	545,13	549,79	Cəmi:	545,13	549,79

5.2. Qıcqıran şirənin spirtlənməsinin hesabati

Qıcqıran şirənin spirtlənməsinin hesabətında tərkibin iki göstəricisi nəzərə alınır: qıcqırma prosesində vaxtaşırı ölçülən spirtlik və şəkərlik. Ona görə də ulduzcuq formulu burada yaramır. Qıcqıran şirənin spirtlənməsinin hesabati xüsusi formulla aparılır.

Şərabçılıqda qıcqıran şirənin spirtlənməsinin hesabətının iki vəziyyəti vardır.

Birinci halda – spirtlənməyə V_2 miqdarında şirə verilir və spirtin miqdarının və həcmnin spirtləmə məqamının müəyyən edilməsi tələb olunur.

Qıcqıran şirənin spirtlənməsi üçün lazım olan spirtin miqdarı aşağıdakı formulla müəyyən olunur:

$$V_1 = V_2 [a - 0,6(C_1 - C)] : [a_1 - (a + 0,6C)],$$

burada, a – tündləşdirilən şirədə (qarışıqda) spirtin miqdarı h.%;

a_1 – spirt reftifikatının tündlüyü, h.%;

C – qarışıqda şəkərin miqdarı, q/100sm³;

C_1 – ilkin şirədə şəkərin miqdarı, q/100 sm³;

0,6 – 1q invert şəkər qıçqırdıqda mütləq spirt çıxımı, sm³.

Spirtləmə vaxtı hesablanan spirtin miqdarının V_1 nə vaxt əlavə olunmasının lazım olduğunu göstərir. Spirtləmə anı qıçqıran şirənin tündlüyünə a_5 yaxud onda olan şəkərin miqdarına görə müəyyən oluna bilər.

Spirtləmə vaxtını hesablamaq üçün aşağıdakı formullardan istifadə olunur:

Şirənin tündlüyünə görə

$$a_5 = 0,6[C_1 V_2 - C(V_2 - V_1)] : V_2;$$

Şirənin şəkərliyinə görə

$$C_5 = C(a_1 - 0,6 C_1) : [a_1 + 0,6C]$$

İkinci vəziyyət. Bu halda spirtləşdirilmiş şərab materialının (qarışıqın) miqdarını V verilir və əlavə olunan spirtin miqdarı V_1 spirtləmə vaxtı (a_5 yaxud C_5) və spirtləməyə verilən şirənin miqdarını təyin etmək tələb olunur.

Bu halda spirtin miqdarı aşağıdakı formulla hesablanır:

$$V_1 = V[(a - 0,6C_1) + 0,6] : (a_1 - 0,6C_1)$$

Spirtləmə vaxt aşağıdakı formulla hesablanır:

Şirənin tündlüyünə görə

$$a_5=0,6[C_1(V-V_1)-VC]:(V-V_1);$$

Şirənin şəkərliyinə görə

$$C_5=[C_1(V-V_1) - VC]:(V-V_1)$$

yaxud

$$C_5=a_5:0,6$$

Spirtləməyə verilən şirənin miqdarı

$$V_2=V-V_1$$

Misal. İlk şəkərliyi $C_1=24$ q/100 sm³ olan 700 dal şirə verilir. Şirə elə hesabla spirtlənməlidir ki, ($a_1=96$ h.%) tündlüyü 20 h.% və şəkərliyi 8 q/100sm³ olan şərab materialı alınsın.

Tələb olunur: spirtləşdirmə üçün V_1 lazım olan spirtin miqdarını və spirtləmə vaxtını qıvcıran şirədə tündlüyə a_5 və şəkərliyə görə C_5 təyin etməli.

Spirtin miqdarı formulla hesablanır (birinci haldakı formula əsasən):

$$V_1=700 \cdot [20-0,6(24-8)]:96-(20+0,6 \cdot 8)=102,5 \text{ dal}$$

Tündlüyə görə spirtləmə vaxtı

$$a_5=0,6[24 \cdot 700-8 \cdot (700-102,25)]:700=8,9 \text{ h.}\%$$

Şəkərliyə görə spirtləmə vaxtı

$$C_5=8,9:0,6=14,8\%$$

Aparılan hesabı yoxlayaq:

$$a=(8,9 \cdot 700+96 \cdot 102,25):(700+102,25)=20,0 \text{ h.}\%$$

$$C=700(24-14,8):(700+102,25)=8,0 \text{ q}/100\text{sm}^3$$

Bu misalla həcmi sıxılma nəzərə alınmaya bilər. Çünki kupağın həcmi (spirtləşdirilmiş şirə) verilmir.

Misal. İlk şəkərliyi $C=20 \text{ q}/100\text{sm}^3$ olan şirə verilir. Onu qızcırmada, qızcırma prosesində elə hesabla spirtləmək lazımdır ki, tündlüyü $a=18 \text{ h.}\%$ və şəkərliyi $C=12\text{q}/100\text{sm}^3$ olan $V=1000$ dal həcmində tündləşdirilmiş şərəb materialı alınsın. Spirtləmək üçün tündlüyü $a_1=96,5 \text{ h.}\%$ olan rektifikasiya olunmuş qida spirtindən istifadə olunur: spirtin miqdarını V_1 , tündlüyünə görə a_5 spirtləmə vaxtını və spirtləməyə verilən şirənin miqdarını V_2 .

Spirtin miqdarı 2-ci haldakı formulla təyin olunur:

$$V_1=1000[(18-0,6 \cdot 12)]:(96,5-0,6 \cdot 20)=156 \text{ dal}$$

Tündlüyə görə spirtləmə vaxtı:

$$a_5=0,6[20(1000-156)-1000 \cdot 12]:(1000-156)=3,47 \text{ h.}\%$$

spirtləmə üçün olan şirənin miqdarı:

$$V_2=1000-156=844 \text{ dal}$$

Aparılan hesabatın yoxlanması:

$$a=(3,47 \cdot 844+96,5 \cdot 156):1000=18,0 \text{ h.}\%$$

$$C=(20-3,47:0,6) \cdot 844:1000=12 \text{ q}/100\text{sm}^3$$

Həcmi sıxılmanı nəzərə alsaq

$$V_2K=844[(1+0,0008:18-3,47)]=853,71 \text{ dal}$$

Kontraktasiya nəzərə alınmaqla hesabatı yoxlayaq:

$$a=(3,47 \cdot 853,71+156):1000=18 \text{ h.}\%;$$

$$C=(20-3,47:0,6) \cdot 853,71:1000=12,1 \text{ q}/100 \text{ sm}^3$$

Yoxlamanın nəticələri göstərir ki, kontraktasiya spirtləşdirilmiş şirənin tərkibinə əsaslı şəkildə təsir göstərmir və sıxılmaya düzəliş yol verilən kondisiya normaları həddindən kənara çıxmır.

5.3. Tündləşdirilmiş şərab materialı hazırlanmasının məhsul hesabı

İlkin məlumatlar

Texnoloji tapşırıq (müəllim tərəfindən tərtib olunur)

Xammal	Üzüm ağ turş ordinar şərab materialına emal olunduqda, yüksək təzyiqlə alınan pres şirəsi
Orta şəkərliyi, %	18,0
1 ton üzümdən orta şirə çıxımı, dal	13,2
Asılqanların orta miqdarı, kq/dm ³	0,09
Köməkçi materiallar	rektifikasiya olunmuş etil spirti
Orta tündlüyü 20 ⁰ C-də, h.%	96,2
Məhsullar	Maya çöküntüsündən ayrılan tünd kupaj ağ şərab materialı
şəkərliyi, %	8,0
spirtliyi, h.%	18,0
Əlavə şərtlər	
Şirə və şərab materialını durultma üsulu	Sakit saxlama
Spirtləmə anında qıçqıran	Spirt əlavə olunduqdan sonra
şirədə orta şəkərlik	8%-ə qədər azalan rəqəm

Qıvcıran şirənin lazım olan tündlüyə qədər tündləşdirmək üçün rektifikasiya olunmuş spirtin miqdarı

$$120,99 [18,0+0,6(8,0-18,0)]:(96,2-18,0-0,6 \times 8,0) = 19,78 \text{ l,}$$

yaxud

$$19,78 \cdot 0,80665 = 15,96 \text{ kq}$$

Burada: $0,80665-20^{\circ}\text{C}$ -də rektifikasiya olunmuş spirtin sıxlığı, kq/dm^3 .

Qıvcıran şirənin tündləşdirilməsi üçün lazım olan spirtin itkilər nəzərə alınmaqla miqdarı (itkilərin $0,04\%$ itirilməsi qəbul olunmuşdur).

$$19,78-19,78 \cdot 96,2 \cdot 0,04: (100 \cdot 100) = 19,77 \text{ l,}$$

yaxud

$$15,96-15,96 \cdot 96,2 \cdot 0,04: (100 \cdot 100) = 15,95 \text{ kq}$$

Tündləşdirilməyə verildə rektifikasiya olunmuş spirt itkisi

$$19,78-19,77=0,01 \text{ l,}$$

yaxud

$$15,96-15,95=0,01 \text{ kq}$$

Spirtlənmədən əvvəl şirədə qıvcırmalıdır

$$[120,99 \cdot 18,0 - (120,99 - 19,77) \cdot 8,0]: 120,99 = 8,69 \cdot 0,6 = 5,21 \text{ h\% - spirt}$$

8,69% şəkər qızcırdıqda itkilər: karbon qazı əmələ gəlməsinə

$$46,6 \cdot 10 \cdot 8,69 \cdot 120,99 : 100000 = 4,90 \text{ kq};$$

Spirit qızcırmasında kontrataksiyaya

$$120,99 \cdot 0,0008 \cdot 8,69 \cdot 0,6 = 0,50 \text{ l},$$

yaxud

$$0,08 \cdot 8,69 \cdot 0,6 = 0,42 \text{ h.}\%$$

Mexaniki (0,2%-ə bərabər qəbul edilir)

$$120,99 \cdot 0,002 = 0,24 \text{ l},$$

yaxud

$$130,55 \cdot 0,002 = 0,26 \text{ kq}.$$

Spirtləmədən əvvəl qızcıran şirə çıxımı

$$130,55 - 4,90 - 0,26 = 125,39 \text{ kq},$$

yaxud

$$120,99 - 0,50 - 0,24 = 120,25 \text{ l}.$$

Spirtləmədə kontraktasiya itkisi (qızcırmada əvvəllər nəzərə alınan kontrataksiya itkisi daxil edilmədən)

$$(120,25 + 19,77) \cdot 0,0008 (18,0 - 5,21) = 1,43 \text{ l},$$

bu da təşkil edir:

$$0,08(18,0-5,21)=1,43 \text{ l,}$$

bu da təşkil edir:

$$0,08(18,0-5,21)=1,02 \text{ h.}\%$$

Durulmaya daxil olan tündləşdirilmiş şərab materialı çıxımı,

$$125,39+15,95=141,34 \text{ kq,}$$

yaxud

$$120,25+19,77-1,43=138,59 \text{ l}$$

Kontrataksiya nəzərə alınmaqla qıçqırmada və spirtləmədə tündləşdirilmiş şərab materialının kondisiyası:

Şəkərin miqdarı

$$120,99(18,0-8,69):(120,99+19,77-0,50-1,43)=8,1\%;$$

Spirtin miqdarı

$$(120,99 \cdot 5,21+19,77 \cdot 96,2):(120,99+19,77-0,50-1,43)=18,2 \text{ h.}\%$$

Gətirilmiş ekstraktın 1,9% miqdarında şərab materialının sıxlığı

$$P_b^{20}=0,99823(0,9755+1,0386-1,0000)=1,0123 \text{ kq/dm}^3$$

Maya xıltından ayrıldıqda tündləşdirilmədə şərabların itkisi, buraya xılt sıxıldıqda olan itkilər də daxil edilir ($n=0,5\%$ durulmuş şirənin miqdarından, şərab istehsalı üçüm götürülmüş),

$$120,99 \cdot 0,005=0,60 \text{ l,}$$

yaxud

$$0,60 \cdot 141,34 : 138,59 = 0,61 \text{ kq.}$$

Köçürülməni keçmiş tündləşdirilmiş şərab materialının miqdarı (itki nəzərə alınmaqla),

$$141,34 - 0,61 = 140,73 \text{ kq,}$$

yaxud

$$138,59 - 0,60 = 137,99 \text{ l.}$$

Maya xıltından ayrıldıqda məhsullar çıxımı:

Maye maya xıltı (xılt çıxımı şərab materialı istehsalı üçün götürülən duruldulmuş şirənin 4,5% həcmində götürülür)

$$120,99 \cdot 4,5 : 100 = 5,41 \text{ l;}$$

Deakantasiya ilə köçürülən duruldulmuş şərab materialları,

$$137,99 - 5,44 = 132,55 \text{ l,}$$

yaxud

$$132,55 \cdot 1,0123 = 134,18 \text{ kq.}$$

Maya xıltı preslənəndə məhsullar çıxımı:

Filtrlənmiş şərab materialı (maya xıltının həcmnin 2/3 hissəsi)

$$5,44 \cdot 2/3 = 3,63 \text{ l,}$$

yaxud

$$3,63 \cdot 1,0123 = 3,67 \text{ kq;}$$

sıx maya çöküntüsü (maya xıltının həcmi 1/3-i, yaxud du-

ruldulmuş şirənin 1,5%-i)

$$5,44 \cdot 1/3 = 120,99 \cdot 1,5 : 100 = 1,81 \text{ l,}$$

yaxud

$$140,73 - (134,18 + 3,67) = 2,88 \text{ kq.}$$

Eqlizə sonrakı kobud filtrasiya ilə köçürülən və tündləşdirilmiş şərab materillərinin maya xıltından itkilər (eqlizəyə verildikdə - maya xıltından ayrıldıqda itkilər) nəzərə alınır;

Mexaniki qarışdırıcı ilə qarışdırıldıqda – hesablanır; filtrlənməyə verildikdə və filtrlənmədən sonra saxlanmaya – 0,07% qəbul olunub; filtrasiyada 0,05%-ə bərabər götürülür)

$$(132,55 + 3,63) \cdot (0,07 + 0,05) : 100 = 0,16 \text{ l,}$$

yaxud

$$(134,18 + 3,67) \cdot (0,07 + 0,05) : 100 = 0,16 \text{ kq;}$$

Eqlizəni keçmiş, emal olunmamış tündləşdirilmiş kupaj şərab materialının çıxımı,

$$132,55 + 3,63 - 0,16 = 136,02 \text{ l,}$$

yaxud

$$134,18 + 3,67 - 0,16 = 137,69 \text{ kq.}$$

Emala qədər kupaj tündləşdirilmiş şərab materiallarının saxlanması: itkilər ($n=0,4\%$ -i ilə; saxlanmanın davam etmə müddəti – 6 ay; emala vermə ritmi – saxlanma müddətində - eqlizədən başlanmaqla bərabər səviyyədə)

$$\frac{1}{2} \cdot 137,69 \cdot 0,4 \cdot 6 : (12 \cdot 100) = 0,14 \text{ l,}$$

yaxud

$$\frac{1}{2} \cdot 137,69 \cdot 0,4 \cdot 6 : (12 \cdot 100) = 0,14 \text{ kq;}$$

Emala verilmə anında kupaj tündləşdirilmiş şərab materiallarının çıxımı

$$136,02 - 0,14 = 135,88 \text{ l,}$$

yaxud

$$137,69 - 0,14 = 137,55 \text{ kq.}$$

Tündləşdirilmiş şərab materialının hazırlanmasının material balansı cədvəldə verilir (cədvəl 5.5).

Cədvəl 5.5

Daxil olan	Ölçü vahidi		Çıxım	Ölçü vahidi	
	kq	l		kq	l
Xammal			Məhsul		
Yüksək təzyiqlə alınan pres şirəsi (duruldulmamış) köməkçi materiallar	142,43	132,00	Tündləşdirilmiş emal olunmamış kupaj materialı	137,55	135,88
Tündlüyü 96,2h% olan rektifikasiya olunmuş etil spirti	15,96	19,78	Qalıqlar		
			Maya çöküntüsü (filtrdən keçirilmiş)	2,88	1,81
			Şirə çöküntüsü (sentri-fuqadan keçirilmiş)	11,88	11,01
			Qıcırmada əmələ gələn karbon qazı	4,90	-
			İtkilər		
			Qıcırmada və spirtləmədə	-	0,50
				0,26	0,24
				-	1,43
			Eqalizə və filtrləmə ilə köçürülmədə	0,61	0,60
			Saxlanmada	0,16	0,16
				0,14	0,14
Cəmi:	158,39	151,78	Cəmi:	158,39	151,78

5.4. Üzüm şirəsini spirtləşdirməklə şərab hazırladıqda aparılan hesabat və sənədləşmələr

Üzüm şirəsini spirtləşdirməklə tünd və desert şərablar hazırladıqda şəffaflaşdırılmış və yaxud şəffaflaşdırılmamış şirədən istifadə etmək olar. Hazırlanan şərəbin tipindən və gözlənilən keyfiyyətindən asılı olaraq bu məsələni şərəbi müəyyən edir.

Üzüm şirəsini spirtləşdirmək üçün rektifikasiya olunmuş etil spirtindən istifadə olunur. Qızcırma yeni başlanmış üzüm şirəsini spirtləşdirmək məqsəduyğun deyildir. Tünd şərablar hazırladıqda şirədə təbii qızcırma nəticəsində ən azı 3 h.% spirt əmələ gəlməlidir. Spirtləmənin vaxtını və lazım olan spirtin miqdarını müəyyən etdikdə aşağıdakı göstəricilər məlum olmalıdır:

1. Təzə üzüm şirəsinin şəkərliyi, %;
2. Hazırlanan şərəbin spirtliyi, h.%;
3. Hazırlanan şərəbin şəkərliyi, %;
4. Üzüm şirəsinin həcmi, dal;
5. İstifadə olunan spirtin tündlüyü, h.%.

Spirtləmənin vaxtını müəyyən etdikdə aşağıdakı düsturdan istifadə olunmalıdır.

$$y = \frac{C(a_1 - kc_1)}{a_1 - a - kc}$$

burada: y – spirtləmə vaxtı şəkər faizi;

C – hazır şərəbin şəkər faizi;

a_1 - əlavə olunan spirtin tündlüyü;

k - əmsal olub, 1% şəkər qızcırdıqda 0,60 h.% spirt əmələ gəlməsini ifadə edir;

c_1 – üzüm şirəsinin əvvəlki şəkər %-i;

a – hazırladığımız şərəbin tündlüyü, h.%-lə

Misal: tutaq ki, 2000 dal üzüm şirəsi vardır. Üzüm şirəsinin şəkərliyi – C_1 – 19%-dir. Hazırladığımız şərəbin şəkər faizi C -8%

olmalıdır. Tündlük a-19 h.% olmalıdır. İstifadə etdiyimiz spirtin tündlük dərəcəsi -96 h.%-dir (a_1), 1% şəkər qıvcırdıqda 0,6 h.% spirt əmələ gəlir (k).

Spirtləmə vaxtını təyin edək.

Həlli:

$$y = \frac{c(a_1 - kc_1)}{a_1 - a - kc} = \frac{8 \cdot (96 - 0,6 \cdot 19)}{96 - 19 - 0,6 \cdot 8} = 10,5\%$$

Spirtləşdirilmiş şərəblər hazırladıqda 0,2 h.%-ə qədər spirt itkisi olur. Hazırlanmış şərəblər saxlandıqda və yetişdirildikdə spirtlik dərəcəsi azalır. Ona görə də spirtləmə apardıqda spirtlik dərəcəsinin azalması nəzərdə saxlanılmalı və hesabat nisbətən yüksək dərəcə hesabı ilə aparılmalıdır.

Lazım olan spirtin miqdarını təyin etmək üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur.

$$x = \frac{B - \beta}{Q - B} \cdot V$$

burada: X - lazım olan spirtin miqdarı, dal ilə;

B – hazırlanacaq məhsulda tələb olunan spirtlik, h.%-lə;

β – spirtləmə vaxtı şirənin və ya şərəbin spirtliyi, h.%-lə;

Q – istifadə olunan spirtin tündlüyü, h.%-lə;

V – spirtlənəcək materialın miqdarı, dal ilə.

Məsələn:

$$x = \frac{19 - 5,1}{96 - 19} \cdot 2000 = 361,1 \text{ dal spirt}$$

Hesabatın düzgünlüyünü 5.6 sayılı cədvəl vasitəsilə yoxlamaq mümkündür:

Cədvəl 5.6

Məhsulun adı	Həcmi dal	Spirit h. %	Şəkər %-lə	Ümumi spirt	Ümumi şəkər
Üzüm şirəsi	2000	5,1	10,5	10200	21000
spirt	361,3	96	-	346848	-
Portveyn şərabi	2261,3	19	8,8	45884,8	21000

Üzüm şirəsi və yaxud şərab spirtləşdirildikdə, həmçinin qıvcırma getdikdə yaranan 0,08 h.% sıxılma itkisi, spirtləşdirmədə iştirak edən məhsulların ümumi həcminə görə hesablanır.

Şirə və ya şərab materialının spirtləməyədək analizinin nəticələri, əlavə olunan spirtin miqdarı və spirtləmədən sonra alınan şərab materialına dair məlumatlar sənədləşdirilməklə P-5 №li akt formasında öz əksini tapır.

Emal olunmuş cavan şərab materialı maya çöküntüsündən ayrıldıqdan sonra (birinci köçürmə) P-6 №li akt formasına əsasən mühasibat sisteminə qəbul edilir. Bu aktda alınan şərab materialının, maya çöküntüsünün dekalitrlə miqdarı və onların kondisiyası əks olunur.

İlkin emal zavodlarında şərab materialının saxlanması və texnoloji işlənməsi zamanı itkilər mövcud təlimata əsasən şərab materialı maya çöküntüsündən ayrıldıqdan sonra (birinci köçürmədən sonra) hesablanır. Nəticə P-6 №li akt formasında əks olunur.

Gələn ilin 1 yanvarına maya çöküntüsündən ayrılmamış şərab materialı olarsa, bu yarımçıq istehsal hesab olunur.

AKT № _____ şarab materialını maya çökiintisünden ayırmaq haqqında

	Şifr	Tarix	Ay

Şarabın miqdarı, dal	Spirtləməyədək analiz nəticələri			Spirtləmədən sonra şarabın							
	Analizin nömrəsi	Spiritin həcmə görə miqdarı, %	Şəkərin miqdarı, %	Həcmə görə, dal	Dal susuz spirt	Tutumun adı	Tutumun nömrəsi	Şarab materialının adı	Nomenklatura №si	Şarab materialının miqdarı, dal	Şarab materialının miqdarı, dal

_____) _____ Laboratoriya müdiri (laborant) _____

da şarab materialı _____ dal saxlanmağa qəbul olunmuşdur. Şarabçı _____

AKT № _____ şərab materialını maya çöküntüsündən ayırmaq haqqında

Şifir	Şifir	Gün	Ay
Şərab materialı alınmışdır			
İl	Şərab materialının adı	Nomenklatura nömrəsi	Haemina görə şərab materialının miqdarı, dal
			Qablan nömrəsi
			Şərab materialının temperaturu, 0C
			Analizin nömrəsi
			Spiritin miqdarı, h.%
			Şəkərin miqdarı, %
			Nomenklatura nömrəsi

arabçı) _____

ri (laborant) _____

iqdarda şərab materialı _____ dal, maya _____ dal saxlanmağa qəbul olunmuşdur

5.5. İlkin şərab zavodunda üzüm emalının yekun hesabatının tərtib edilməsi

Yeni ilin 1 yanvarına olan məlumatlara əsasən şərabcılıq mövsümünün yekun hesabatı, yeni 66 TP forması tərtib olunur. Hesabatın tərtibi zamanı yeni ilin 1 aprelinə olan məlumatlar da tələb olunur. Çünki, 1 yanvara qədər ilkin şərab zavodunda olan maya çöküntülərinin tərkibində müəyyən qədər şərab qalığı olur. Təxminən 3 ay müddətində maya çöküntülərində olan şərab qalığı qabın üst hissəsinə toplanır. Yeni maya çöküntüləri daha artıq çökərək qabın dibinə sıxlaşır. Beləliklə, maya çöküntüsündən müəyyən qədər şərab materialı ayrılır ki, onu başqa qaba köçürmək və şərab materialı kimi mədaxil etmək lazım gəlir. Ona görə də təmiz şərab çıxımı 1 aprele olan məlumatlara görə hesablanır. Bunları nəzərə alaraq 66 TP forması ildə 2 dəfə - 1 yanvar və 1 ap-

rel tarixlərində tərtib edilir.

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq maya çöküntülərinin emala verilməsini mümkün qədər gec aparmaq lazımdır. Yəni çöküntünün tərkibində olan şərabi maksimum ayırmaq lazımdır. Maya çöküntülərinin emalına tez başladıqda onların tərkibində qalan şərabi da maya çöküntüsü ilə birgə emala verilir ki, bu da 1 ton üzümdən təmiz şərabi çıxımına mənfi təsir edir. Nəticədə şərabın maya dəyəri yüksəlir. Bu forma tərtib olunan zaman 2 məsələyə diqqət verilməlidir:

1. Çəki balansı;
2. Şəkər-spirit balansı.

Çəki balansı ilk növbədə tərtib edilməlidir. Çəki balansının tərtibinə başladıqda aşağıdakı məlumatlar olmalıdır.

1. Mövsümdə emal olunan üzümün miqdarı və orta şəkərliyi;
2. Üzüm əzildikdə və daraq ayrıldıqda ayrılan darağın miqdarı (mövsüm ərzində);
3. Əzinti sıxıldıqda alınan şirənin dekalitr ilə ümumi miqdarı;
4. Üzüm şirəsinin orta şəkər faizi və xüsusi çəkisi (sıxlığı);
5. Üzüm cecəsinin ümumi miqdarı. Darağın, cecənin və üzüm şirəsinin çəkisi – emal olunmuş üzümün çəkisinə bərabər olmalıdır;
6. Spirtləşdirilmiş şərəblər istehsal olunduqda üzüm şirəsinə əlavə olunmuş etil spirtinin dekalitr ilə miqdarı və spirtin orta tündlük dərəcəsi;
7. Şərabi maya çöküntüsündən ayrıldıqdan sonra aparılan invertarlaşmanın yekununa əsaslanaraq istehsal olunmuş şərəblərin və maya çöküntülərinin dekalitr ilə ümumi miqdarı müəyyən olunmalıdır.

İstehsal olunmuş cavan şərəblərin və alınmış maya çöküntülərinin dekalitr ilə cəmi şərabi istehsal etmək üçün istifadə olunmuş şirənin və etil spirtinin miqdarının cəmi (dekalitr ilə) ilə müqayisə olunmalıdır.

Məsarif olunmuş şirə və spirtin miqdarı ilə alınmış cavan şərabın və maya çöküntülərinin fərqi olmalıdır (dekalitr ilə). Bu

fərq təbii itkilərdir. Mövcud olan təbii itkilər müəyyən olunmuş müvəqqəti normalardan artıq olmamalıdır (turş şərablar istehsal olunanda istifadə olunmuş üzüm şirəsinin və etil spirtinin cəminin 2,5%-ə qədər itki olmasına hələlik icazə verilir).

Cavan şərabın maya çöküntülərinin və itkilərin dekalitr ilə miqdarı üzüm şirəsinin və məsarif olunmuş spirtin dal ilə miqdarına bərabər olmamalıdır.

Misal. Çəki balansının tərtibi. Turş süfrə şərabı üçün 5000 t üzüm emal olunur. Üzümün şəkərliyi 18%, daraq 3%, cecə çıxımı 13%.

$$1. \quad \begin{array}{l} 5000 - 100\% \\ X - 3\% \end{array} \Bigg/ x = 150 \text{ t daraq.}$$

$$2. \quad \begin{array}{l} 5000-100 \\ X - 13 \end{array} \Bigg/ x=650 \text{ t cecə çıxımı}$$

$$3. \quad 5000t - (650+150)=4200 \text{ t şirə çıxımı}$$

$$4. \quad 4200 \text{ t} - 4200000 \text{ kq}; 10:1,078=389610,38 \text{ dal şirə}$$

Fərz edək ki, turş şərab hazırlayırıq. Bu halda sona qədər qıcırma gədir və 4% itki verilir.

$$5. \quad \begin{array}{l} 389610,38 \text{ dal şirədə} - 100\% \\ X \text{ dal} \quad \quad \quad - 4\% \end{array} \Bigg/ x=15584,415 \text{ dal itki}$$

$$389610,38 - 15584,415 \text{ dal itki} = 374025,97 \text{ dal (şərab maya çöküntüsü ilə)}$$

6. 374025,97 dal şərabdan – 1-ci köçürmədə maya çöküntüsü ayrılır. Fərz edək ki, bu maya çöküntüsünün miqdarı 5%-dir:

$$\begin{array}{l} 374025,97 - 100\% \\ X - \quad \quad \quad 5\% \end{array} \Bigg/ x = \frac{374025,97 \cdot 5}{100} = 18701,298 \text{ dal maya çöküntüsü}$$

$$374025,97 \text{ dal} - 18701,298 \text{ dal maya} = 355324,68 \text{ dal cavan şərab}$$

materialı

Bununla çəki balansı başa çatır. Şərabçı hər gün çəki balansını tərtib edib günə yekun vurmalıdır.

Alınan şirədən turş və yaxud spirtləşdirilmiş şərab hazırlanır. Sonra cavan şərab maya çöküntüsündən ayrılır və cavan şərablar zavodda toplanır. Bu 1-ci köçürmə adlanır.

Eyni zamanda sonrakı saxlanmada müəyyən qədər maya çöküntüsü əmələ gəlir. Bu çöküntüləri turş və ya spirtləşdirilmiş qruplar üzrə yığmaq lazımdır. Yaxşı olar ki, maya çöküntüləri rənglərinə görə də qruplaşdırılsınlar. Yəni ağ, cəhrayı, qırmızı şərabların maya çöküntüləri ayrı-ayrı qablara toplansın. Həmin qaydada spirtləşdirilmiş şərabların maya çöküntüləri də rənglərinə görə qruplaşdırılsın. Təxminən 1 dekabrda 10 dekabra qədər ilkin şərab zavodlarında inventarlaşma aparılır. Inventarlaşmada istehsal olunmuş cavan şərablar və alınmış maya çöküntüləri uçota alınır. Eyni zamanda hər bir qabda olan şərab və maya çöküntülərinin spirtlik dərəcəsi və şəkər faizi dəqiq müəyyənləşdirilib aktda qeyd olunur. İnterləşmə aktının yekununa əsaslanaraq istehsal olunmuş şərabların növlər üzrə miqdarı, orta şəkər faizi, ümumi spirti və ümumi şəkəri hesablanır.

Həmin işlər maya çöküntüləri üzrə də aparılır. Beləliklə mövsümdə istehsal olunan məhsullar haqqında məlumatlar əldə edilir. Həmin məlumatlar ilkin yəni mövsüm müddətində qəbul olunmuş üzümdən alınmış şirənin miqdarı və ümumi şəkərliyi ilə müqayisə edilməlidir. Müqayisə edildikdə spirtləşdirilmiş şərablara əlavə olunmuş spirti nəzərdə saxlamaq lazımdır. Həmin spirt də çəki balansında iştirak etməlidir. Çəki balansının tərtibi qurtardıqdan sonra şəkər-spirt balansını tərtib etmək lazımdır. Bunun üçün aşağıda göstərilən məlumatları əldə etmək lazımdır:

1. İlkin şərab zavodunda mövsüm müddətində alınmış üzüm şirəsinin ümumi şəkərliyi (dekalitr ilə miqdar vurulur orta şəkər faizi).

389610,38·18=7012986,8% ümumi şəkər

2. Qızcırmaqda olan üzüm şirəsinə əlavə olunmuş etil spirtinin ümumi dərəcəsi (dekalitr ilə spirtin miqdarı vurulur orta tündlük dərəcəsinə).
3. İstehsal olunmuş şərabın ümumi spirtliyi (şərabın dekalitr ilə miqdarı vurulur orta spirtlik dərəcəsinə).
4. İstehsal olunmuş şərabların ümumi şəkərliyi (şərabın dekalitr ilə miqdarı vurulur orta şəkərliyinə).
5. Maya çöküntülərinin ümumi spirtliyi (maya çöküntülərinin dekalitr ilə miqdarı vurulur orta spirtlik dərəcəsinə).
6. Maya çöküntülərinin ümumi şəkərliyi (maya çöküntülərinin dekalitr ilə miqdarı vurulur orta şəkər faizinə).
7. Təbii itkilərin ümumi spirtliyi və ümumi şəkərliyi (təbii itkilərin dekalitr ilə miqdarı vurulur şərabın orta spirtliyinə və orta şəkərliyinə).

Cavan şərab materialının ümumi spirtlik dərəcəsi, şəkər faizi, maya çöküntülərinin ümumi spirtlik dərəcəsi və ümumi şəkərliyi, itkilərin ümumi spirtliyi və ümumi şəkərliyi hesablanır və cəmlənir. Beləliklə, ümumi spirtlik dərəcəsi və ümumi şəkər faizi məlum olur.

Şəkər–spirt balansını tərtib edildikdə ilk növbədə spirt balansına diqqət yetirmək lazım gəlir. Cavan şərablarda, maya çöküntülərində və itkilərdə olan ümumi spirtlik dərəcəsi şərabə əlavə olunmuş etil spirtinin tündlük dərəcəsinə yüksək olmalıdır. Əks halda texnoloji proseslərin pozulması qənaətinə gəlinir.

Adətən şərabda, maya çöküntülərində və itkilərdə olan ümumi spirt əlavə olunmuş etil spirtinin ümumi dərəcəsinə xeyli artıq olmalıdır. Çünki spirtləşdirilmiş şərablar hazırladıqda şirədə müəyyən qədər şəkər qızcırır və bunun hesabına spirt əmələ gəlir. Şəkər–spirt balansını tərtib etdikdə şəkərin spirtə çevrilməsi prosesində əmələ gələn spirt nəzərdə saxlanmalıdır. 1% şəkər qızcırdıqda 0,6⁰ spirt əmələ gəlir. Buna əsasən şəkəri spirtə və spirti şəkərə çevirmək olar. Şəkər–spirt balansında bir göstərici üzrə müqayisə aparılmalıdır. Yəni şərab materiallarında, itkilərdə,

maya çöküntülərində olan şəkər 0,6⁰-yə vurulur spirtə çevrilir. Deməli balans spirtlə yoxlanmalıdır. Spirtə görə balans tərtib edildikdə, üzüm şirəsində olan ümumi şəkəri də 0,6⁰-yə vurub sonra müqayisə etmək lazımdır və yaxud da şərabdakı spirt 0,6⁰-yə bölünüb, şəkərə çevrilir və üzümün ümumi şəkəri ilə müqayisə olunur.

Balans tərtib edildikdə üzümün ümumi şəkərindən alınan məhsulda olan ümumi şəkər çıxıla bilər, yerdə qalan şəkərlik 0,6⁰-yə vurulub spirtə çevrilməklə şərabda olan ümumi spirtlə müqayisə oluna bilər.

Spirtləşdirilmiş şərablar istehsal olunduqda alınan şərabın spirtlik dərəcəsinin 0,2⁰-yə qədər azalmasına icazə verilir. Bu göstəricini də şəkər-spirt balansına daxil etmək olar (əgər balans mənfə alınarsa).

5.6. İlk şərab zavodlarında şərabçılıq məhsullarının inventarlaşmasının aparılma qaydaları

İnventarlaşma aparıldıqda hazır şərablar, çöküntülər və şərabçılıq məhsullarının başqa növləri də qeydə alınmalıdır.

Etil spirtinin inventarlaşması ayda bir dəfə aparılmalıdır (hər ayın 1 – də). İlk şərab zavodlarında şərabçılıq məhsullarının inventarlaşması isə ildə iki dəfə aparılır (1 avqust və 1 dekabrda).

İnventarlaşmanı aparmaq üçün mərkəzi inventarlaşma komissiyası təşkil olunur. Komissiyanın sədri müəssisənin direktoru və yaxud onun müavini olmalıdır. Komissiyanın tərkibinə laboratoriyanın, mühasibatın, ictimai təşkilatların nümayəndələri və maddi məsul şəxslər daxil edilir. Komissiyanın tərkibi müəssisənin rəhbəri tərəfindən verilmiş əmr ilə təsdiq olunur. Əmrdə inventarlaşmanın aparılma qaydası, başlanma və qurtarma tarixləri göstərilir.

İnventarlaşma başlayana qədər bütün şərabçılıq məhsulları ölçülmüş və üzərində trafareti yazılmış qablarda yerləşdirilməlidir, qablar tam dolu olmalıdır. İnventarlaşma aparıldıqda trafaret qabların ölçülmə aktları ilə tutuşdurulmalıdır (P-59 №-li akt forması).

İnventarlaşma apardıqda qabların dolu olması yoxlanmalıdır, hər qabdan analiz üçün orta nümunə götürülməli və temperaturu ölçülməlidir. Dolu olmayan qablarda olan məhsulları ölçmək lazımdır.

Şərab və şərab materialının siyahıya alınması həcm vahidi (dekalitr) ilə aparılmalıdır. Faktiki həcmi $+20^{\circ}\text{C}$ -də həcmə çevirmək üçün cədvəldən temperatur əmsalı tapılmalı, əmsal faktiki həcmə vurulmalıdır.

Cavan şərab materiallarının qeydə alınması maya çöküntülərindən ayrıldıqdan sonra aparılmalıdır (ən gec 31 dekabra qədər).

Vaakum şirəsinin hesabı kiloqram və ya dekalitrlə aparılmalıdır.

İnventarlaşma başlayana qədər maddi məsul şəxslər tərəfindən mühasibata qəbz verilməlidir. Qəbzə bütün mədaxil və məxaric sənədlərinin mühasibata verilməsi göstərilməlidir. Ölçülməmiş qablara şərabçılıq məhsullarının doldurulması qadağandır.

Şərab zavodunda olan təzə quraşdırılmış qablar dövlət standart komitəsinin işçiləri və yaxud müəssisə rəhbəri tərəfindən ölçülməlidir. Ölçmənin nəticələri P-59 №-li akt formasında əks olunmalıdır. Qabların ölçülməsi hər 9 ildən bir təkrar olunmalıdır. Qablar təmir olunduqdan sonra yenidən ölçülməli və P-59 akt formasında qeyd edilməlidir. Qabın trafareti təzələnməli, ölçülmə vaxtı, nömrəsi və qabın həcmi jurnalda qeyd olunmalıdır. Şərabı yetişdirmək məqsədi ilə qabın içərisində palıd taxtalar quraşdırıldıqda onun ölçülməsini taxtalar quraşdırıldıqdan sonra aparmaq lazımdır.

İnventarlaşdırma aktı tərtib olunduqda hər bir qabın dolması və həcmi bir sətirdə yazılmalıdır.

Hər gün iki nüsxədən ibarət inventarlaşdırma siyahısı yazılmalıdır. Bu siyahının bir nüsxəsi maddi məsul şəxsə, ikincisi ilə komissiyanın sədrində inventarlaşma aktı tərtib olunana qədər saxlanmalıdır.

Hər növ məhsul üzrə ayrı-ayrılıqda yekun vurulmalıdır. İnventarlaşdırma aktında hər qabda olan şərab məhsulunun

kimyəvi göstəriciləri göstərməli, ümumi spirt və ümumi şəkər hesablanmalı və məhsullar növlər üzrə toplanmalıdır.

İnventarlaşdırma müddətində məhsullar olan anbarlar hər gün işin sonunda möhürlənməli və yaxud plomblanmalıdır. Möhür komissiyanın sədrində olmalıdır. Açıq meydançalarda quraşdırılmış qabların qapaqları möhürlənməlidir.

İnventarlaşmanın aparılması müddətində zavoda məhsulun qəbul edilməsi və buraxılması lazım olduqda bu işləri komissiyanın iştirakı ilə aparmaq lazımdır. Məhsul buraxıldıqda və qəbul olunduqda müvafiq sənədlər tərtib olunur. İnventarlaşmanın aparılması müddətində qəbul olunmuş məhsullar boş qablara tökülməli, inventarlaşdırma aktına daxil edilməlidir. İnventarlaşdırmaya başlamazdan əvvəl maddi məsul şəxslərdə və mühasibatda olan rəqəmlərə əsaslanaraq inventarlaşmanın yekun cədvəli tərtib olunur.

Şərabın saxlanması müddətində və texnoloji işlənmə əməliyyatları aparıldıqda müəyyən olunmuş itki normaları maddi məsul şəxslər tərəfindən hesablanır və hər ay baş şərabçı, laboratoriya müdiri və baş mühasib tərəfindən yoxlanılır.

Texnoloji əməliyyatların aparılmasını göstərən aktlar baş şərabçı tərəfindən təsdiq olunmalıdır.

İnventarlaşmanın yekun cədvəli baş mühasib və maddi məsul şəxs tərəfindən imzalanır.

İnventarlaşmanın yekunu 10 gündən gec olmayaraq mühasibat uçotunda əks olunmalıdır.

İnventarlaşmanın yekunu inventarlaşdırma komissiyasının iclasında müzakirə olunur, protokollaşdırılır və müəssisənin rəhbəri tərəfindən təsdiq olunur.

Normadan artıq çatışmazlıq olduqda 5 gün müddətində müəssisənin rəhbəri maddi məsul şəxsin işini istintaq orqanlarına göndərir və yaxud günahkar şəxslər olmadığına görə çatışmayan məhsulu silmək haqqında qərar qəbul edir.

Müəyyən olunmuş normadan artıq itki müəyyən olduqda onu dövlət pərakəndə qiyməti ilə maddi məsul şəxs ödəməlidir.

5.7. Şərabların eqalizasiyası və kupajı

5.7.1. Eqalizasiya və kupaj haqqında anlayış

Yetiştirilmiş və işlənmiş şərab materialı öz kondisiyasına, yəni tərkibindəki şəkər, spirt, turşuluq və s. miqdarına görə konkret tipə məxsus hazır şərabə verilən tələbləri ödəmir. Şərabı müəyyən kondisiyaya çatdırmaq üçün eqalizasiya, assamblyaj, kupaj və s. texnoloji üsullardan istifadə olunur.

Eqalizasiya – fransız sözü olub, bərabərləşdirmək mənasındadır. Bu, yaxud digər sort və tipə məxsus şərab materiallarında tərkibin hər hansı bir göstəricisini nizamlamaq məqsədi ilə onların qarışdırılması eqalizasiya adlanır. Bu yolla şərabın rəngi, ətri, turşuluğu, ekstraktlığı və s. nizamlanır.

Assamblyaj – fransız sözü olub, birləşdirmək, yığmaq mənasını verir. Müxtəlif sahə, rayon və mikrorayonlarda becərilmiş üzümlüklərdən alınan eyni sort şərab materiallarının bircinsli partiyalar almaq məqsədilə çox böyük həcmdə qarışdırılmasıdır. Bu əməliyyat adətən şampan istehsalında, şampan şərab materiallarının birinci köçürülməsindən sonra yerinə yetirilir.

Kupaj – kondisiyaya uyğun məhsul almaq məqsədilə müxtəlif şərab materiallarının və digər komponentlərin müəyyən nisbətlərdə qarışdırılmasıdır. Kupajda müxtəlif rayon, mikrorayonda becərilmiş müxtəlif üzüm sortlarından alınmış müxtəlif ilin məhsulundan olan şərab materialları qarışdırılır. Bu zaman turş, tündləşdirilmiş, ağ və qırmızı şərab materialları, həmçinin spirt, vakuum şirəsi, bəhməz və s. kimi əlavə materiallardan istifadə olunur.

Kupaj bir sıra məqsədlər üçün həyata keçirilir. Bunlara şərab materiallarının dad və buket keyfiyyətinin yüksəldilməsi; dad, buket və rənginə görə bircinsli şərablar alınması; tərkibin bu və ya digər göstəricilərinə, yaxud fiziki xassələrinə görə lazımi kondisiyanın təmin olunması; şərabın çatışmazlığının düzəldilməsi; şərabın cavanlaşdırılması; xəstə və nöqsanlı şərabların düzəldilməsi aiddir.

Kupaj aparmazdan əvvəl istifadə olunacaq materialların tərkib və xassələri öyrənilir. Bu məqsədlə onlar dequstasiya, kim-

yəvi və mikrobioloji yolla təhlil olunur. Tərkib göstəriciləri məlum olduqdan sonra az həcmdə nümunəvi kupaj aparılır. Bu məqsədlə həcmi 1 litr olan şüşə slindrə əvvəlcədən müəyyən olunmuş nisbətlərdə kupaj materialları əlavə olunur. Sonra slindr tıxacla bağlanıb, möhkəm qarışdırılır və dequstasiya olunur. Yaxşı olar ki, nümunəvi kupaj təkrar olunub, bir neçə gün saxlansın və ikinci dəfə dequstasiya olunaraq kupaj haqqında dəqiq fikrə gəlinsin. Əgər nümunəvi kupaj özünü doğruldarsa, şərab həmin nisbətlərdə, lakin böyük həcmdə qarışdırılır.

Bu məqsədlə xüsusi iri rezervuarlardan istifadə olunur. Həmin rezervuarlar qarışdırıcılarla təchiz olunmuşlar. Möhkəm qarışdırıldıqdan sonra kupajdan analiz üçün orta nümunə götürülür.

Əgər analizin və dequstasiyanın nəticəsi nümunəvi kupajın tərkibinə və hesabatdakı göstəricilərə uyğun gələrsə, kupaj qurtarmış hesab olunur.

Kupajdan sonra şərabda fiziki-kimyəvi tarazlıq pozulur və bulanıqlıq yaranır. Ona görə də şərab yenidən yapışqan maddələri ilə işlənir və süzülür.

5.7.2. Kupajın hesablanması

Kupajın hesablanması onun tərkibinə daxil olan ayrı-ayrı materialların miqdarı nisbətini müəyyənləşdirmək və bu yolla lazımi kondisiyanı təmin etmək məqsədilə aparılır.

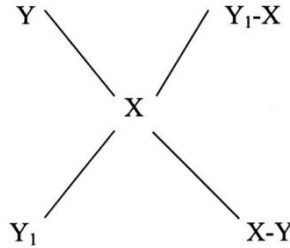
Kupaj hesabının mürəkkəbliyi onun tərkibinə daxil olan materialların və tərkib göstəricilərinin sayından asılıdır. Materialların və tərkib göstəricilərinin artırılması hesabatı xeyli mürəkkəbləşdirir. Kupaj hesablanarkən kupaja daxil olan materiallar «kupaj komponentləri» (şərab, spirt, şəkər, şirə) və ayrı-ayrı materialların tərkib göstəriciləri – «kupaj tərkibinin göstəriciləri» (spirtlik, şəkərlik, turşuluq) terminlərindən istifadə olunur.

Kupaj apararkən texnoloji proseslər nəticəsində və şərabı uzun müddət saxladıqda (markalı şərəblər), həmçinin də həcmi sıxılma (kontraktasiya) zamanı yaranan spirt itkiləri nəzərə alınmalıdır.

Mürəkkəbli saviyyəsinə görə kupaj hesablamalarını 3 qrupa bölmək olar:

1. Tərkibin bir göstəricisinə görə kupajın hesablanması;
2. Tərkibin iki göstəricisinə görə kupajın hesablanması;
3. Tərkibin üç göstəricisinə görə kupajın hesablanması.

Əgər tərkibin yalnız bir göstəricisinə, məsələn, şəkərliyə görə kupaj hesablamaq lazım gəlsə «ulduz» adlanan formuldan istifadə olunur.



burada: X – tələb olunan spirtlik, şəkərlik, yaxud turşuluq;

Y – kupajdan əvvəlki spirt, şəkər, yaxud turşuluq;

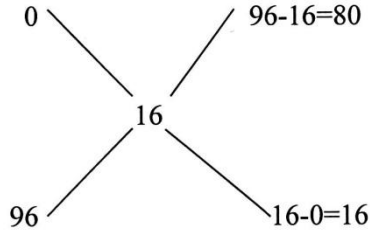
Y_1 – spirt, şəkər, yaxud turşuluğu yüksəltmək üçün istifadə olunan tərkib göstəricisi;

$X-Y$ və Y_1-X - tələb olunan tərkibi təmin etmək üçün kupaj komponentlərinin miqdarı nisbəti.

Misallar:

- 1) 1000 dal şirənin tündlüyünü 16 h.%-ə çatdırmaq üçün tündlüyü 96 h.% olan nə qədər rektifikasiya olunmuş etil spirti (Y_1) tələb olunduğunu tapmalı.

Rəqəmləri yerinə yazsaq görərik ki, tündlüyü 16 h.% olan tündləşdirilmiş şirə almaq üçün 80 hissə şirə və 16 hissə rektifikasiya olunmuş etil spirti lazımdır.



Onda 1000 dal şirəni spirtləşdirmək üçün nə qədər etil spirti (Y_1) tələb olunduğunu tapırıq:

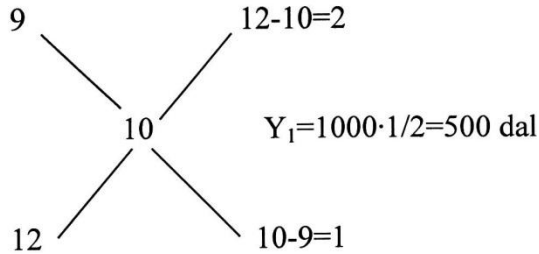
$$16-80$$

$$Y_1=1000 \cdot 16/80=200 \text{ dal.}$$

$$Y_1-1000$$

- 2) Tündlüyü 9 h.% olan 1000 dal şərabın tündlüyü 12 h.%-ə malik şərabla 10 h.%-ə çatdırmaq üçün lazım olan şərabın miqdarını tapmaq.

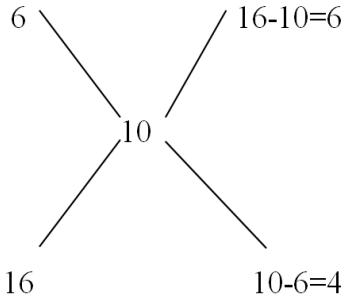
Rəqəmləri formulda yerinə qoyub alırıq:



Deməli, tündlüyü 9,0 h.% olan 1000 dal şərabın tündlüyünü 10,0 h.%-ə çatdırmaq üçün tündlüyü 12,0 h.% olan 500 dal şərab tələb olunur.

- 3) Şəkərliyi 6% olan 1500 dal şərab materialı vardır. Onun şəkərliyini – şəkəri 16% olan digər şərab materialı ilə 10%-ə

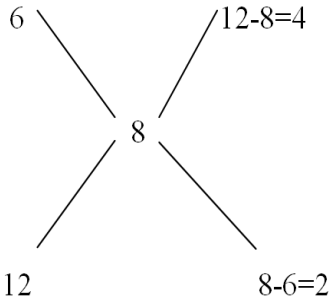
çatıdırmaq tələb olunur.



$$Y_1=1000 \cdot 4/6=1000 \text{ dal.}$$

Deməli, şəkəri 16% olan 1000 dal şərab materialı əlavə olunmalıdır.

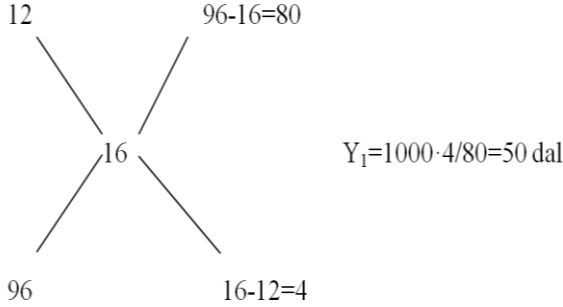
- 4) Titirləşən turşuluğu 6 q/dm^3 olan 1000 dal. şərab materialı vardır. Titirləşən turşuluğu 12 q/l olan başqa şərab materialından istifadə etməklə turşuluğu 8 q/dm^3 -ə çatdırmaq tələb olunur.



$$Y_1=1000 \cdot 2/4=500 \text{ dal.}$$

Deməli, 500 dal. şərab materialı lazımdır.

- 5) Tündlüyü 12 h.% olan 1000 dal. şərab materialının tündlüyünü 96h.%-li etil spirti əlavə etməklə 16 h.%-ə çatırmaq tələb olunur. Spirtin həcmi tapmalı.

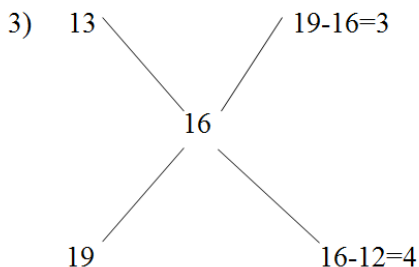
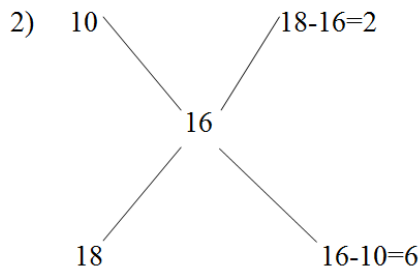
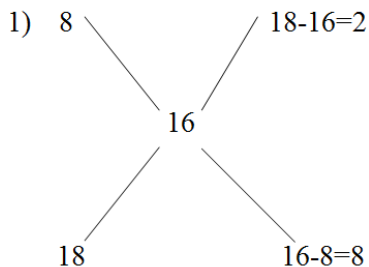


Əgər kupaja üç və daha çox sayda material daxil olarsa, onda aşağıdakı qaydalara əməl etməklə bir neçə “ulduz” qurulmalıdır:

- Hər bir “ulduza” daxil olan materiallardan biri, qarışıqın tərkib göstəricisindən böyük, digəri isə kiçik olmalıdır.
- Bütün materiallar “ulduza” daxil edilməlidir.
- Təkrarən “ulduza” o materiallar daxil edilir ki, onlar texnoloji və digər əlamətlərinə görə, həmin kupajda daha yüksək miqdarda istifadə oluna bilər.

Misal:

Müxtəlif spirtliyə (həcmdə %-lə) malik 5 şərab materialı verilir: 1.-8; 2.-10; 3.-12; 4.-18; 5.-19; Bu şərab materiallarından spirtliyi 10 h.% olan 100 dal. kupaj yığılmalıdır. Bir neçə “ulduz” qururuq.



Ulduzlardan belə məlum olur ki, 16 h.%-li spirtə malik kupaj əldə etmək üçün, şərab materialı aşağıdakı miqdarda götürülməlidir.

- 1-ci material, spirtliyi 8 h.%- həcm 2 hissəsi (1-ci ulduzcuq).
- 2-ci material, spirtliyi 10 h.%- həcm 2 hissəsi (2-ci ulduzcuq).
- 3-cü material, spirtliyi 12 h.%- həcm 3 hissəsi (3-cü ulduzcuq).
- 4-cu material, spirtliyi 18 h.%- həcm 14 hissəsi (8; 1-ci ulduzcuq+6; 2 ulduzcuq).
- 5-ci materil, spirtliyi 19 h.%- həcm 4 hissəsi (ulduzcuq-3).
Cəmi: həcm 25 hissəsi.

Beləliklə, 100 həcmində həmin kupajı almaq üçün, materiallar aşağıdakı miqdarda götürülməlidir:

- $100 \cdot 2 : 25 = 8$ dal;
- $100 \cdot 2 : 25 = 8$ dal;

- 3) $100 \cdot 3 : 25 = 12$ dal;
- 4) $100 \cdot 14 : 25 = 56$ dal;
- 5) $100 \cdot 4 : 25 = 16$ dal.

Hamısının cəmi birlikdə 100 dal-a bərabər olur. Spirtliyə görə kupajı yoxlasaq,

$$8 \text{ h.\%} \cdot 8 + 10 \text{ h.\%} \cdot 8 + 12 \text{ h.\%} \cdot 12 + 18 \text{ h.\%} \cdot 56 + 19 \text{ h.\%} \cdot 16 \text{ h.\%} / 100 = 16 \text{ h.\% edər.}$$

Tərkibin iki əsas analitik göstəricisinə görə kupajın hesablanması. İstehsalat şəraitində kupaj çox vaxt tərkibin iki əsas analitik göstəricisinə spirt və şəkərə görə aparılır. Bu halda kupaj xeyli mürəkkəbləşir.

Kupaja daxil olan şərab materialları iki qrupa bölünür:

1) Əsas - şərabın onun marka və tipinə uyğun keyfiyyət əlamətləri (rəng, dad, buket və s.) verir;

2) Əlavə - kupajı lazımi həcmə və kondisiyaya çatdırmaq üçün istifadə olunur. Bu qrupa müxtəlif şərab materialları, rektifikasiya olunmuş etil spirti və qatı şirələr daxildir.

Misallar:

1) Üç material verilir: bunlar, spirtliyi 14,2 həcm % olan turş şərab materialı; 62q/ 100ml şəkərlikdə bəhməz; tündlüyü 96,5 həcm % olan rektifikasiya olunmuş etil spirtidir. Bu materiallardan kupaj yolu ilə tündlüyü 17 həcm % və şəkərliyi 8q/ 100ml olan 2000 dal. şərab almaq tələb olunur.

Kupaja daxil olan materialların miqdarına uyğun olaraq, həcmələri işarə edirik: spirt - Y_1 bəhməz - Y_2 , şərab materialı - Y_3 . Göstərilən üç məhsulla üç bərabərlik qururuq:

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 = 2000 \tag{1}$$

$$14,2 Y_3 + 96,5 Y_1 = 17 \cdot 2000 \tag{2}$$

$$62 Y_2 = 8 \cdot 2000 \tag{3}$$

Həmin bərabərlikləri həll edərək kupaja daxil olan hər bir

materialın miqdarını tapırıq:

Bəhməz - $Y_2=8 \cdot 2000:62=258$ dal;

Şərab materialı - $Y_3=2000-Y_1-Y_2=2000-258=1742-Y_1$;

2-ci bərabərlikdə yerinə yazsaq $-14,2 \cdot (1742-Y_1)+96,5Y_1=3400$;

Sadələşdirsək: $82,3 Y_1= 9250$;

Spirt $Y_1=9250:82,3=112,4$ dal. Nəhayət yerinə yazsaq şərab materialı

$$Y_3= 1742-112,4= 1629,6 \text{ dal.}$$

Aparılan hesabı yoxlayaq:

Tünlük= $(1629,6 \cdot 14,2+112,4 \cdot 96,5):2000=17,0$ h. %

Şəkər = $258 \cdot 62:2000=8,0$ q/100 ml

2) Kupaj yolu ilə tündlüyü 16 h.%, şəkəri 18% olan 10000 dal şərab hazırlamaq tələb olunur. Kupaja daxil olan əsas şərab materialları verilir (cədvəl 5.7).

Cədvəl 5.7

Kupaja daxil olan əsas şərab materialları

ş/m	Həcmi, dal	Tündlüyü, h. %	Şəkər, dal, %	Ümumi miqdarı	
				Spirt, dekalitr dərəcə	Şəkəri, %-lə
1.	3000	15,0	18,0	45000	54000
2.	3000	17,0	15,0	51000	45000
3.	2500	16,0	14,8	40000	37000
Cəmi:	8500	-	-	136000	136000

Kupajı lazımi kondisiyaya çatdırmaq üçün aşağıdakı materiallar vardır:

Vakuüm şirəsi, şəkərliyi -80%

Rektifikasiya olunmuş spirt, tündlüyü -96h. %

Turş şərab, tündlüyü -10h. %

Kondisiyanı təmin etmək üçün kupaja vurulacaq spirt və şəkərin ümumi miqdarını tapaq.

$$10000 \cdot 16,0= 160000^0 \text{ spirt}$$

$$10000 \cdot 18,0= 180000 \% \text{ şəkər}$$

Əsas qrup şərab materialları ilə kupaja daxil olmuşdur:

Spirit- 136000⁰

Şəkər- 136000%

Kupajda çatmayan şəkərin miqdarını təyin edirik.

$$180000-136000= 44000\%$$

Bu miqdar şəkər vakuum şirəsi şəklində verilə bilər. Onun həcmi tapmaq üçün kupajda çatmayan şəkəri vakuum şirəsinin şəkərinə bölürük.

$$V_{\text{ş}} = \frac{4400}{80} = 550 \text{ dal}$$

Lazım olan tündlüyü almaq üçün, kupaja əlavə olaraq 160000-136000=24000⁰ spirt verilməlidir. Bu miqdar spirt, rektifikasiya olunmuş spirt və turş şərab şəklində verilə bilər. Onun həcmi tapırıq.

$$10000-8500-550=950 \text{ dal.}$$

Rektifikasiya olunmuş etil spirti və turş şərabın həcmi aşağıdakı qaydada tapılır.

$$Y_{\text{sp}} + Y_{\text{ş}} = 950$$

burada: Y_{sp} -spirtin, $Y_{\text{ş}}$ - şərabın həcmidir.

$$Y_{\text{sp}} \cdot 96 + Y_{\text{ş}} \cdot 10 = 24000$$

Birincidən Y_{sp} tapırıq:

$$Y_{\text{sp}} = 950 - Y_{\text{ş}};$$

İkincidə yerinə qoysaq,

$$(950-Y_{\text{ş}}) \cdot 96 + Y_{\text{ş}} \cdot 10 = 24000$$

$$91200 - 96 Y_{\text{ş}} + 10 Y_{\text{ş}} = 24000$$

$$86 Y_{\text{ş}} = 67200$$

$$Y_{\text{ş}} = 881 \text{ dal}$$

Deməli, turş şarab 781 dal, spirt 950-781=169 dal. Miqdarda əlavə olunmalıdır.

Hesabatın düzgünlüyünü yoxlayaq (5.8 sayılı cədvəl üzrə):

Cədvəl 5.8

Kupajı yoxlama cədvəli

ş/m	Həcmi, dal	Tündlüyü, h.%	Şəkər, dal, %	Ümumi miqdarı	
				Spirt, dekalitr dərəcə	Şəkəri, %-lə
1.	3000	15,0	18,0	45000	54000
2.	3000	17,0	15,0	51000	45000
3.	2500	16,0	80,0	40000	37000
4.	550	-	14,8	-	44000
5.	781	10,0	-	7800	-
6.	169	96,0	-	16224	-
Cəmi:	10000	-	-	160024	180000

Yoxlama hesabatın düzgün aparıldığını təsdiq etdi.

Göstərilən misallarda spirt itkisi, şarab və şarab materiallarının həcmi sızılması nəzərə alınmamışdır. Tərkibin üç göstəricisinə görə kupajın hesablanması çox nadir hallarda aparıldığından və çoxhəcmli hesablama işi tələb etdiyindən, ona xüsusi yer ayırmağı lazım bilmədik.

5.8. Konyakın kupajı

5.8.1. Kupajın hesabatı

Konyak spirti uzun müddət yetişdirilməsinə və bu zaman dərin fiziki-kimyəvi proseslər getməsinə baxmayaraq, o, son həddə qədər yarımməhsul kimi qalır. Sonra həmin spirtin tündlüyü aşağı salınır. Kupaj yolu ilə ondan müxtəlif markalarda konyaklar hazırlanır. Kupaja gedən spirtin yaşından və keyfiyyətindən asılı olaraq, konyaklar ordinar və markalı olurlar. Konyakın hazırlanması üçün yetişdirilmiş konyak spirtindən əlavə yumşaldılmış su, şəkər şərbəti, lazım gələrsə spirtləşdirilmiş və ətirli sudan istifadə olunur.

Konyak spirtini durultmaq üçün spirtləşdirilmiş sudan istifadə olunur. Onu hazırlamaq məqsədilə konyak spirti destillə edilmiş, yaxud yumşaldılmış su ilə 20-25 h.%-ə qədər duruldulur və palıd çəlləklərdə ən azı 2 ay yetişdirilir.

1000 dal spirtləşdirilmiş su almaq üçün, spirtin təqribi miqdarı aşağıdakı formulla müəyən olunur:

$$Y_k = \frac{1000 \cdot q_{c-c}}{q_k}$$

burada: q_{c-c} - spirtləşdirilmiş suyun tündlüyü;
 q_k - konyak spirtinin tündlüyü.

Tutaq ki, tündlüyü 60 h.% olan konyak spirtindən, tündlüyü 25 h.% olan spirtləşdirilmiş su hazırlanmalıdır. 1000 dekalitrə nə qədər spirt və nə qədər su lazım olduğunu tapaq:

$$Y_c = \frac{1000 \cdot 25}{60} = 416,6 \text{ dal}$$

Deməli, 1000 dal spirtləşdirilmiş su almaq üçün 416,6 dal spirt və $1000 - 416,6 = 583,4$ dal su götürülməlidir.

Lakin bu hesabatda şərbata nisbətən konyakın kupajında daha vacib rola malik olan həcmın sıxılması nəzərə alınmır. Bu məqsədlə cədvəldən istifadə olunur (cədvəl 5.9).

Cədvəl 5.9

Spirt ilə suyun 20⁰C temperaturda qarışdırılması zamanı

həcmın azalma səviyyəsi

Qarışıqda miqdarı l/100 l		Qarışığın sıxılması, l-lə	Qarışıqda miqdarı l/100 l		Qarışığın sıxılması, l-lə
spirt	su		spirt	su	
1	2	3	4	5	6
0	100.000	0.000	27	75.406	2.406
1	99.060	0.060	28	74.499	2.499
2	98.123	0.123	29	73.587	2.587
3	97.189	0.189	30	72.674	2.674
4	96.257	0.257	31	71.759	2.759
5	95.328	0.328	32	70.841	2.841
6	94.405	0.405	33	69.917	2.917
7	93.485	0.485	34	68.991	3.991
8	92.568	0.568	35	68.059	2.059
9	91.654	0.654	36	67.124	3.124
10	90.744	0.744	37	66.185	3.185
11	89.833	0.833	38	65.242	3.242
12	89.925	0.925	39	64.295	3.295
13	88.018	1.018	40	63.347	3.347
14	87.114	1.114	41	62.395	3.395
15	86.210	1.210	42	61.439	3.439
16	85.308	1.308	43	60.476	3.476
17	84.409	1.409	44	59.511	3.511
18	83.511	1.511	45	58.542	3.542
19	82.615	1.615	46	57.570	3.570
20	81.719	1.719	47	56.496	3.496
21	80.821	1.821	48	55.617	3.617
22	79.923	1.923	49	54.635	3.635
23	79.022	2.022	50	53.650	3.650
24	78.120	2.120	51	52.622	3.622
25	77.217	2.217	52	51.670	3.670
26	76.312	2.312	53	50.676	3.676

Cədvəl 5.9-un davamı

1	2	3	4	5	6
54	49.679	3.679	78	26.022	2.961
55	48.679	3.679	79	24.961	2.897
56	47.679	3.679	80	23.897	2.830
57	46.670	3.670	81	22.830	2.760
58	45.661	3.661	82	21.760	2.687
59	44.650	3.650	83	20.687	2.608
60	43.637	3.637	84	19.608	2.525
61	42.620	3.620	85	18.525	2.437
62	41.601	3.601	86	17.437	2.345
63	40.579	3.579	87	16.345	2.247
64	39.555	3.555	88	14.143	2.143
65	38.529	3.529	89	13.032	2.032
66	37.500	3.500	90	11.912	1.912
67	36.469	3.469	91	10.786	1.786
68	35.436	3.436	92	9.651	1.651
69	34.399	3.399	93	8.506	1.506
70	33.360	3.360	94	7.348	1.348
71	32.320	3.320	95	6.173	1.173
72	31.378	3.378	96	4.985	0.985
73	30.233	3.233	97	3.780	0.780
74	29.183	3.183	98	2.552	0.552
75	28.132	3.132	99	1.293	0.293
76	27.079	3.079	100	0.000	0.000
77	15.247	3.022			

Əgər həcmın sıxılması getməsə belə, 40 litr spirt 60 litr su ilə 20⁰C temperaturda qarışdırdıqda 40 h.% tündlüyə malik 100 litr su-spirit qarışığı alınmış olardı. Cədvəldən isə aydın olur ki, faktiki 40 h.% tündlüyə malik 100 litr qarışıq almaq üçün 60 litr deyil, 63,347 litr su əlavə olunmalıdır. Bu halda həcmın sıxılması $(4v+63,347-100)=3,347$ litr təşkil edir.

Əgər tündlüyü 60 h.% olan konyak spirtindən 25 h.% tündlükdə 1000 dal spirtləşdirilmiş su almaq lazımdırsa, onda 417 dal spirt (cədvəl 5.10) və 591 dal su qarışdırılmalıdır. Hesablama yolu ilə (sıxılma nəzərə alınmadıqda) 416,6 dal spirt və 583,4 dal su tələb olunurdu.

rtinin tündlüyündən asılı olaraq, 1000 dal spirtləşdirilmiş suya spirt v

Konyak spirtinin tündlüyündə (h.%) komponentlər sərfi

68	67		66		65		64		63		
	su	spirt	su	spirt	su	spirt	su	spirt	su	spirt	
294	713	299	708	303	703	308	698	313	693	317	689
309	699	313	694	318	689	323	684	328	678	333	673
324	684	328	679	333	674	338	669	344	664	349	658
338	671	343	665	348	659	354	654	359	648	365	643
353	656	358	651	364	645	369	639	375	633	381	626
368	642	373	636	379	630	385	624	391	618	397	611
382	628	388	622	394	615	400	609	406	603	413	596

Konyak istehsalında konyaka müəyyən rəng vermək və mövcüd rəngi gücləndirmək üçün kolerdən istifadə olunur. Müəyyən olunmuşdur ki, koler yalnız konyakın rəngini gücləndirməyib, həm də onun dadını yumşaldır və ona yetişmiş ton verir. Yaxşı olar ki, koler rafinad şəkərindən hazırlansın. Şəkər lazımı miqdarda, xüsusi qazanlara doldurulur və üzərinə şəkərin çəkisinin 5-6%-i həcmində destillə edilmiş su əlavə olunur. Kolerin hazır olmasını onun rəngini etalonla müqayisə etməklə bilmək olur. Hazır olduqda qaynatma dərhal dayandırılır və kütlənin temperaturu 60-70⁰C-yə endikdə, qazana destillə edilmiş su əlavə olunaraq möhkəm qarışdırılır.

Düzgün hazırlanmış koler, spirt məhlulunda yaxşı (bulanıqsız) həll edilir. Əgər spirtin tündlüyü 70 h.%-dən yüksək olarsa, su spirt məhlulunda kolerin həll olması xeyli zəifləyir və onun rəngləyicilik xüsusiyyəti də aşağı düşür. Koler 35-50% arasında şəkərə malik olub, dadında yüngül bəhməz tonu vardır. Koler ən azı 5 il yetişdirilmiş konyak spirti ilə 30 h.%-ə qədər spirtləşdirilir

və emal olunmuş rezervuarda saxlanılır.

Konyakın tələb olunan rəngindən asılı olaraq 1000 dal kupaja 2-4 litr arasında koler əlavə oluna bilər.

Şəkər şərbəti, rafinad şəkərindən hazırlanmaqla, konyaka şirinlik və yumşaqlyq vermək üçün istifadə olunur. 10 kq şəkər 7-9 litr destillə edilmiş qaynar suda həll edilir və 20-30 dəqiqə bişirilir. Qaynar şərbət ələkdən süzülür və palıd çəlləklərdə saxlanılır. Saxlanma zamanı şəkər kristallaşmasın deyə, ona 0,33%-li limon turşusu əlavə etmək məsləhətdir. Şəkər şərbəti işlədilməzdən əvvəl möhkəm qarışdırılır.

Yüksək keyfiyyətli konyak istehsalı üçün istifadə olunan şərbət, konyak spirti ilə 25 h.%-ə qədər spirtlənir və 1-2 il müddətində saxlanılır. Şəkər şərbəti, ən azı 5 il yetişdirilmiş konyak spirti ilə spirtləşdirilməlidir.

Kupaj hesablanarkən bir sıra təcrübi məsələlər əldə rəhbər tutulmalıdır. Belə ki, kupaja spirtləşdirilmiş su ilə 30%-ə yaxın spirt (susuz spirt hesabı ilə) daxil olması və 1000 dal konyaka istifadə olunan kolerin miqdarının 4 litrdən artıq olmaması nəzərdə saxlanmalıdır. Kolerdə şəkərin miqdarı 35-50% arasındadır.

Ordinar və markalı konyakların təmsalında kupajın hesablanmasına nəzər salaq, hesabat 1000 dal konyaka görə aparılır.

Ordinar konyaklar. Əvvəlcə şəkərə malik materiallar-koler və şəkər şərbəti hesablanır. Kolerin lazım olan miqdarı nümunəvi kupajla müəyyən olunur. Tutaq ki, 1000 dal «Üç ulduz» konyakına lazımi rəng vermək üçün şəkərliyi 50% olan 3 litr koler lazımdır.

Vurulan şəkər şərbətinin (Y_c) həcmi aşağıdakı formulla təyin olunur.

$$Y_c = \frac{1000K - AC_k}{C_c}$$

burada: K - konyakda şəkərin miqdarı, %-lə;

A - nümunəvi kupajla təyin olunmuş kolerin miqdarı, 1000 dal konyaka dal-la;

C_k - kolerdə şəkərin miqdarı, %-lə;

C_c - şərbətdə şəkərin miqdarı, %-lə.

Əgər şərbətin qatılığı 75% olarsa, onda onun lazım olan həcmi belə olur:

$$Y_c = \frac{1000 \cdot 1,5 - 3 \cdot 50}{75} = 18 \text{ dal}$$

Kupaj üçün müxtəlif eəalizasiya və yaşa, həmçinin də tündlüyə malik konyak spirtlərindən istifadə olunduğundan, orta spirtliyi aşağıdakı formula təyin edirik.

$$K = \frac{K_1 a + K_2 b + K_3 c + \dots + K_n R}{100},$$

burada: $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ - konyak spirtlərinin tündlüyü;
 a, b, c, \dots, R - onların nümunəvi kupajla təyin olunmuş faiz nisbətləri.

Misal: «Üç ulduz» konyakı hazırlamaq üçün aşağıdakı spirtlər verilir:

Spiritin yaşı, illə	Eəalizasiya nömrəsi	Konyak spirtinin tündlüyü, h. %	Qarışıqda konyak spirtinin miqdarı
3	7	68,1	50
3	11	64,0	25
4	12	64,0	<u>25</u>
			100

Konyak spirtinin orta tündlüyü:

$$K = \frac{68,1 \cdot 50 + 64 \cdot 25 + 64 \cdot 25}{100} = 66 \text{ h. \%}$$

Lazım olan konyak spirtinin həcmi aşağıdakı (qarışdırılan

zaman həcmi sıxılma nəzər alınmadan) formulla hesablanır.

$$Y_k = \frac{K \cdot 1000 - K_2 [1000 - (Y_c + Y_{c1})]}{K_1 - K_2}$$

burada: Y_k - konyak spirtinin həcmi, dal;

K - konyakın tündlüyü, h.%;

K_1 - konyak spirtinin orta tündlüyü, h. %
(formulla);

K_2 - spirtləşdirilmiş suyun tündlüyü, h.%;

Y_c - şərbətin həcmi (formulla);

Y_{c1} - nümunəvi kupajla müəyyən olunan kolerin həcmi.

Spirtləşdirilmiş suyun təqribi həcmi aşağıdakı formulla təyin olunur:

$$Y_{c.c} = 1000 - (Y_k + Y_c - Y_c)$$

burada: $Y_{c.c}$ - spirtləşdirilmiş suyun həcmi, dal.

Misal-1000 dal «Üç ulduz» konyakının kupajını hesablamalı. Yuxarıda müəyyən olunduğu kimi, lazım olan şəkər şərbətinin miqdarı 18 dal, koleri 3 dal təşkil edir. Konyak spirtinin tündlüyü 66 h.%, spirtləşdirilmiş suyun tündlüyü 25 h.%-dir. Hazır konyakın tündlüyü 40 h.% olmalıdır.

Onda əlavə olunan konyak spirtinin təqribi miqdarı,

$$Y_k = \frac{40 \cdot 1000 - 25 [1000 - (18 + 3)]}{66 - 25} = 378,66 \text{ dal,}$$

Spirtləşdirilmiş su

$$Y_{c.c} = 1000 - (378,66 + 18 - 3) = 600,34 \text{ dal}$$

təşkil edir.

Aparılan hesabatın düzgünlüyünə əmin olmaq üçün, onu yoxlamaq lazımdır. Bunun üçün aldığımız bütün göstəriciləri cədvəl (cədvəl 5.11) daxil edirik (hesabat 1000 dal-a görə aparılır).

Kupajda şəkərin miqdarı:

$$\frac{150 \cdot 100}{1000 \cdot 10} = 1,5\%$$

Spiritin miqdarı:

$$\frac{4006,76 \cdot 100}{1000 \cdot 10} \approx 40 \text{ h.}\%$$

təşkil edir.

Deməli, kupaj kondisiyaya uyğun gəlir.

Cədvəl 5.11

Komponentlər	Həcmi, dal	Şəkərin miqdarı, %-lə	Tündlüyü, h. %-lə	Şəkər vurulmuşdur, kq-la	Spirit vurulmuşdur, litr, %
Şəkər şərbəti	18	75	-	135	-
Koler	3	50	-	15	-
Konyak spirti	378,66	-	66	-	2498,76
Spirtləşdirilmiş su	600,34	-	25	-	1508
Cəmi	1000,0	-	-	150	4006,76

Markalı konyaklar. Markalı konyaklar kolersiz hazırlanmışdır. Markalı konyakların hesabı xeyli sadələşir.

Şəkər şərbətinin həcmi formulla təyin olunur.

$$Y_c = \frac{1000K}{C_c}$$

burada: K - konyakda şəkərin miqdarı, %-lə
 C_c - şərbətdə şəkərin miqdarı, %-lə.

Tutaq ki, şəkərliyi 0,7% olan YKYK konyakı hazırlanmalıdır. Şərbətdə şəkərin miqdarı 82%-dir. Onda 1000 dal konyak üçün şərbətin həcmi

$$Y_c = \frac{0,7 \cdot 1000}{82} = 8,53 \text{ dal}$$

Konyak spirtinin həcmi:

$$Y_k = \frac{K \cdot 1000 - K_2(1000 - C_c)}{K_1 - K_2}$$

Spirtləşdirilmiş suyun həcmi:

$$Y_{c.c} = 1000 - (Y_k + Y_c)$$

formullarla müəyyən olunur.

Misal: Tündlüyü 45 h.% və şəkərliyi 0,7% olan YKYK konyakın kupajını hesablamalı. Kupaj üçün tündlüyü 60 h.% olan konyak spirti və 26 h.% olan spirtləşdirilmiş su götürülür (cədvəl 5.12). Yuxarıda hesabladığımız ki, 1000 dal konyak üçün sərf olunan şəkər şərbəti 8,53 dal-dır. Onda konyak spirtinin lazım olan həcmi

$$Y_k = \frac{45 \cdot 1000 - 26(1000 - 8,53)}{60 - 26} = 665,4 \text{ dal}$$

Spirtləşdirilmiş suyun həcmi

$$Y_{c.c} = 1000 - (665,4 + 8,53) = 426,07 \text{ dal olur.}$$

Cədvəl 5.12

Kupaj hesabının yoxlanması (1000 dal üçün)

Komponentlər	Həcmi, dal	Şəkərin miqdarı %-lə	Tündlüyü, h. %-lə	Şəkər vurulmuşdur, kq-la	Spirit vurulmuşdur, litr, %
Şəkər şərbəti	8,53	82,0	60	69,9	-
Konyak spirti	656,4	-	-	-	3392,40
Spirtləşdirilmiş su	426,07	-	25	-	1107,78
Cəmi	1000,0	-	-	69,9	4500,18

Kupajda şəkərin miqdarı:

$$\frac{69,9 \cdot 100}{1000 \cdot 10} = 0,699 \approx 0,7\%$$

Spirit miqdarı:

$$\frac{4500,18 \cdot 100}{1000 \cdot 10} = 45 \text{ h.} \% \text{ olur.}$$

Deməli, kupaj kondisiyaya uyğundur və hesabat düzgün aparılmışdır. Buna uyğun şəkildə istənilən kupajı hesablamaq mümkündür. Lakin bu hesabatlarda həcm sızılması (kontraktasiya) nəzərə alınmamışdır.

Su-spirit qarışığında sızılma böyüklüyü, su ilə spirit arasındakı miqdarı nisbətdən asılıdır. Sızılmaya düzəliş və cədvəldən istifadə etmə qaydasına yuxarıdakı misalın təmsalında nəzər salaraq. Həmin misalda kupaja aşağıdakı materiallar (dal) daxil edilmişdir.

Tündlüyü 60 h.% olan konyak spirti –	565,4;
Tündlüyü 26 h.% olan spirtləşdirilmiş su –	426,07
Şəkərliyi 82% olan şəkər şərbəti-	8,53
Cəmi:	1000

Göründüyü kimi, 100 litr su-spirit qarışığı aşağıdakı miqdar

suya (litrə) malikdir.

Konyakın 45 h.% son tündlüyündə - 58,542;

Konyak spirtinin ilk 60 h.% tündlüyündə - 43,637;

Spirtləşdirilmiş suyun 26 h.% tündlüyündə - 76,312.

Beləliklə, hazırlanan kupaj qarışığında suyun miqdarı:

$$Y_{su} = \frac{565,4 \cdot 43,637 + 426,07 \cdot 76,312}{100} + 8,53 = 580,39 \text{ dal}$$

tündlüyü 45 h.% olan 1000 dal konyak üçün onun miqdarı $Y_{su}=585,42$ dal olmalıdır. Beləliklə, sıxılma nəzərə alınmaqla kupaja

$$Y_{su}^1 - Y_{su} = 585,42 - 580,39 = 5,03 \text{ dal su əlavə olunmalıdır.}$$

Əgər kupajdan sonra hazır konyak lazımı kondisiyadan fərqli olarsa, onu nizamlamaq üçün lazım olan materialın həcmi aşağıdakı qaydada müəyyən olunur:

Aşağı tündlüyə malik kupajı tündləşdirmək üçün, lazım olan konyak spirtinin həcmi formulla təyin olunur:

$$Y_k = \frac{Y_{kup} \cdot (x - x_1)}{x_2 - x_1} \text{ dal}$$

burada: Y_k - tündlüyü nizamlamaq üçün qarışığa əlavə olunan spirtin həcmi, dal;

Y_{kup} - hazırlanan kupajın həcmi, dal,

X - Kupajın tələb olunan tündlüyü, h.%

X_1 - Hazırlanan kupajın tündlüyü, h.%

X_2 - konyak spirtinin tündlüyü, h.%

Misal: 1000 dal həcmdə kupajın faktiki tündlüyü 39,5 h.% olub, onu 60 h.%-li konyak spirti ilə 40 h.%-ə çatdırmaq lazımdır.

$$Y_k = \frac{1000(40 - 39,5)}{60 - 39,5} = 24,39 \text{ dal}$$

Deməli, tündlüyü kondisiyaya çatdırmaq üçün 24,39 dal konyak spirti əlavə olunmalıdır.

Əgər hazır kupajın tündlüyü yüksəkdirsə, onu durultmaq üçün lazım olan destillə edilmiş suyun miqdarı belə hesablanır:

$$Y_{su} = \frac{Y_{kup.} (X_1 - X)}{X} \text{ dal,}$$

burada: $Y_{kup.}$, X , X_1 -əvvəlki formulda olduqları mənanı verirlər.

Misal: Faktiki tündlüyü 46 h.% olan 1000 dal kupajın tündlüyü 45 h.%-ə çatdırmaq lazımdır.

$$Y_{su} = \frac{1000 (46 - 45)}{45} = 22,2 \text{ dal}$$

Deməli, tündlüyü aşağı salmaq üçün 22,2 dal su tələb olunur.

5.8.2. Kupajın işlənməsi və konyakın hazırlanması

Kupaj olunaraq alınan konyak lazım gələrsə, jelatin, balıq yapışqanı, yumurta ağı ilə yapışqanlanır, yaxud bentonitlə işlənilib süzülür. Ordinar konyaklar 3 ay, markalılar 6 ay, daha yüksək keyfiyyətliyə 1 il dincə qoyulur. Sonra konyak təkrarən süzülür və doldurulmağa verilir.

Qeyri-sabit konyaklar mənfi 8-12⁰C-də 5-10 gün soyuqla işlənilir.

Konyak 15-20⁰C temperaturda 50-dən 750sm³-dək tutumu olan rəngsiz yaxud yaşıl şüşədən hazırlanan butulkalara doldurulur.

Fransada konyaklar aşağıdakı markalarda buraxılır:

Ordinar- 1,5-dən 7 ilə qədər yetişdirilən konyak spirtindən hazırlanır. Konyakın orta yaşı 5-ilə yaxındır;

V.O (ingiliscə Very Old- “çox köhnə”) 7-8 il yaşa malik spirtdən;

V.S.O.P. (Vern Spesial Old Pale - “çox zərif, köhnə, rəngsiz”) 10-12 il yetişdirilən spirtdən;

X.O. (Ekstra Old- “çox köhnə”) 25-30 illik spirtdən;

Ekstra- spirtin yaşı 60 ilə yaxın və daha çox olur.

Bəzi firmalarda (konyak evlərində) “Napoleon” təsnifatı istifadə edilir. Bu, konyakın markası deyil, yaş göstəricisidir. Belə konyak yetişdirilmə müddətinə və keyfiyyətinə görə V.S.O.P. və X.O. arasında yerləşir.

MDB özlərində buraxılan konyaklar yaşına görə ordinar, xüsusi adda, markalı və kolleksiya konyakları olmaqla təsnifata bölünür.

Ordinar konyaklar 3-5 il yetişdirilən spirtdən hazırlanır. Konkret konyak üçün spirtin yaşı etikətdə (yaxud boyunbağında) yetişdirilmə ilinə uyğun “ulduzcuq” ların sayı ilə ifadə olunur.

Xüsusi adlı konyaklar qrupuna 3,5-4,5 il yetişdirilmiş spirtdən hazırlanan konyaklar aid olub, bəzi texnoloji istehsal xüsusiyyətlərinə malikdir.

Markalı konyaklar azı 6-il yetişdirilən spirtdən hazırlanır və aşağıdakı qruplara bölünür:

YK (yetişdirilmiş konyak) – 6-7 il yetişdirilən konyak spirtindən hazırlanır.

YKYK (yüksək keyfiyyətli yetişdirilmiş konyak) – 8-10 il yetişdirilmiş spirtdən hazırlanır.

KK (köhnə konyak) – 10 il yetişdirilmiş spirtdən hazırlanır.

Kolleksiya konyakları markalı konyaklardan əlavə olaraq azı üç il but və ya çəlləklərdə yetişdirilməklə hazırlanır.

Konyakların kondisiya göstəriciləri normalara uyğun olmalıdır (cədvəl 5.13).

Cədvəl 5.13

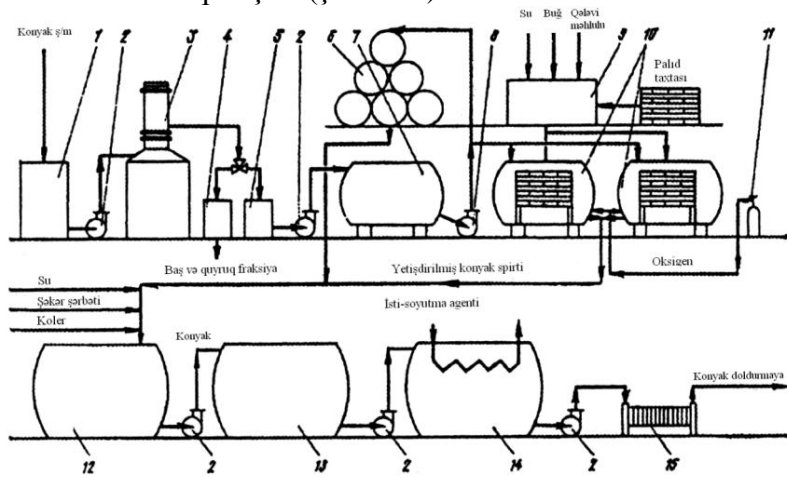
Hazır konyakların kondisiya göstəriciləri

	Konyaklar üçün norma
--	----------------------

Göstəricilərin adı	Ordinar			Markalı		
	Üç ulduz	Beş ulduz	Xüsusi adda	YK	YKYK	KK
Etil spirtinin həcmdə payı, h%	40	42	40	40-42	40-45	40-57
Şəkərin kütlə payı	1,5	1,5	0,7-1,5	0,7-1,5	0,7-1,5	0,7-2,0

Standart tələblərə görə konyakda həmçinin aşağıdakı göstəricilərin miqdarı (mq/dm³-la) belə olmalıdır: metil spirti 1; mis 5; dəmir 1,5.

Konyak istehsalının bütün prosesləri aparat-texnoloji sxemdə öz əksini tapmışdır (şəkil 5.1).



Şəkil 5.1. Konyak hazırlanmasının aparat-texnoloji sxemi

1-toplayıcı rezervuar; 2-nasoslar; 3-qovucu aparat; 4-baş və quyruq fraksiyanın toplayıcısı; 5-konyak spirtinin toplayıcısı; 6-palid çəllək; 7-cavan konyak spirtinin eəqalizəsi üçün rezervuar; 8-nasos; 9-taxtanın işlənməsi üçün rezervuar; 10-konyak spirtinin yetişdirilməsi üçün rezervuarlar; 11-oksigen balonu; 12-kupaj rezervuarı; 13-konyakın dincə qoyulması üçün rezervuar; 14-konyakın isti yaxud soyuqla işlənməsi üçün rezervuar; 15-filtr

5.9. Şampan likoru hazırlanmasında aparılan hesablar

Şampan istehsalında müxtəlif tərkibli likorlar tətbiq olunur: rezervuar və ekspedisiya. Ekspedisiya likoru daha mürəkkəb tərkibə malikdir. Onu almaq üçün şərab materialının, şəkərin, konyak spirtinin və limon turşusunun miqdarı hesablanmalıdır.

Şampan likoru komponentlərinin hesabı. Şampan likorunun komponentlərini hesablamaq üçün yalnız tərkibin iki göstəricisini (spirtlik və şəkərlilik) nəzərə alan və üçüncü göstəricinin (titrləşən turşuluq) sonradan müəyyən edilməsinə əsaslanır.

Şəkərin miqdarını hesablamaq üçün:

$$Q=0,95 V_0C_0:C,$$

burada: Q – limon turşusunun həcminə görə düzəliş verilməyən

əmtəlik şəkərin miqdarı, kq;

0,95 – invert şəkərin saxarozaya keçirilmə əmsalı;

V_0 – hazır likorun verilən miqdarı, l;

C_0 – likorda invert şəkərin miqdarı, q/100sm³;

C - əmtəlik şəkərdə şəkərin miqdarı, %.

Şəkərin miqdarını daha dəqiq təyin etmək üçün onun limon turşusu ilə duruldulmasına düzəliş vermək olar.

$$Q_1=QV_1:V_0,$$

burada: Q_1 - limon turşusunun həcminə görə düzəliş verilməmiş

şəkərin miqdarı, kq;

Q - həmin göstərici düzəlişlə, kq;

V_1 - limon turşusunun həcmi nəzərə alınmaqla likorun miqdarı, l;

V_0 - həmin göstərici yalnız limon turşusunun həcmi nəzərə alınmadan, l. Bu düzəlişin qiyməti əhəmiyyətsiz olduğundan çox hallarda nəzərə alınmır.

Konyak spirtinin miqdarını hesablamaq üçün:

$$V_a = V_o : [1,685 C(a_o - a_1) + a_1 C_o] : [1,685 C(a - a_1)],$$

burada: V_a - konyak spirtinin həcmi, dal;

1,685 - saxarozanı invert şəkərə çevirməklə saxarozanın sıxlığının törəməsi ($1,60 \cdot 1,05 = 1,685$);

a_o - hazır likorda spirtin miqdarı, h.%;

a_1 - şərab materialında spirtin miqdarı, h.%, konyak spirtinin tündlüyü, h.%.

Şərab materialının miqdarını hesablamaq üçün:

$$V = V_o - V_a + 0,623 Q.$$

burada: V - şərab materialının həcmi, l;

0,623 - həll edildikdən sonra 1 kq şəkərin tutduğu həcm, l.

Limon turşusunun miqdarını hesablamaq üçün:

$$K = 0,93(K_o V_o - K_1 V).$$

burada: K - limon turşusunun miqdarı, q;

0,93 - şərab turşusundan limon turşusuna keçmə əmsalı, özünü limon turşusunun qram ekvivalentinin şərab turşusunun qram ekvivalentinə olan nisbəti ($70,05 : 75,04 = 0,93$) kimi göstərir;

K_o - likorun şərab turşusuna çevirməklə titrləşən turşuluğu, q/dm^3 ;

K_1 - şərab materialının titrləşən turşuluğu, q/dm^3 .

Hazır likorun həcmi sıxılma nəzərə alınmadan bütün komponentləri cəmləməklə müəyyən edilir.

$$V_o = 0,623 Q_1 + V_a + V + 0,648 K$$

burada: 0,648 - limon turşusunun vahid kütləsinin həcmi sıxlığı.

Kontratasiyaya (həcmi sıxılmaya) düzəliş aşağıdakı formulun köməkliyi ilə verilə bilər:

$$a_n = a_1 V : (V + 0,623 Q)$$

burada: a_n - konyak spirtsiz şərab materialında şəkər məhlulunun sıxılması.

Misal: Verilir: Tündlüyü 10,4 h.% və turşuluğu 7,0 q/dm³ olan şərab materialı; tündlüyü 64,5 h.% konyak spirti; 99,9% saxarozaya malik şəkər; 100%-li limon turşusu. Spirtliyi 10,0 h.%, şəkərliyi 68,5% və şərab turşusuna çevrilməklə titrləşən turşuluğu 7,5 q/dm³ olan ekspedisiya likoru hazırlamaq üçün lazım olan hər komponentin miqdarını müəyyən etmək tələb olunur. Likorun həcmi təqribən 1000 litrdir.

Düzəlişsiz əmtəlik şəkərin miqdarı

$$Q = 0,95 \cdot 1000 \cdot 68,5 : 99,9 = 651,4 \text{ kq};$$

Konyak spirtinin miqdarı

$$V_a = 1000 [1,685 \cdot 99,9(10 - 10,4) + 10,4 \cdot 68,5] : (1,685 \cdot 99,9 - 64,6 - 10,4) = 70,7 \text{ l};$$

Şərab materialının miqdarı

$$V = 1000 - 70,7 + 0,623 \cdot 651,4 = 523,5 \text{ l};$$

Limon turşusunun miqdarı

$$K = 0,93(7,5 \cdot 1000 - 7 \cdot 523,5) = 3567 \text{ q};$$

deyil, həm də bərk materiallar daxil edilir. Onlar isə həll olunduqda müxtəlif həcm tutur və özünün həcmi sıxılmasını məsələn, saxarozanın inversiyası nəticəsində dəyişir. Meyvə-giləmeyvə şirəsinə yaxud kupajın komponentlərinə həmçinin su da daxil ola bilər ki, o da “sıfır” tərkib göstəricisinə malik olur. Bununla əlaqədar olaraq kupaj tərkibinin müəyyən olunması çətinləşir.

5.10.1. Meyvə-giləmeyvə şirəsi hazırlanmasına sərf olunan şəkərin hesabı

Qıçqırmadan sonra kifayət miqdarda spirtliyin alınması üçün, şirənin şirinləşdirilməsinə lazım olan şəkərin miqdarı Q (kq-la) aşağıdakı formulla hesablanır.

$$Q=16,129 V_1 \cdot [C_2-0,589 C_1] : (C_2-0,589C)-1],$$

burada: 16,129 – şəkərin kütlə payının həcmə və invert şəkərin şəkər çuğunduru şəkərinə keçirilməsini nəzərdə tutan əmsal;

V_1 – şirənin həcmi, dal;

C_2 - əmtəlik şəkərdə saxarozanın miqdarı, %;

0,589 – meyvə-giləmeyvə şirəsində 1 q şəkər qıçqırdıqda spirt çıxımı sm^3 ;

C_1 – ilkin şirədə şəkərin miqdarı, q/100 sm^3 ;

C – yığılan şirədə (qarışıqda) şəkərin miqdarı, q/100 sm^3 .

Misal. Verilir: şəkərliyi 7,4 q/100 sm^3 olan 1350 dal alma şirəsi.

Tələb olunur: qıçqırmadan sonra şirədə 0,2 q/100 sm^3 şəkər qalığı qalmaqla, 5 h.%. spirt toplanmasına zəmin yaradacaq şəkərlilik təmin edə bilən (əlavə olunan) şəkərin miqdarını təyin etməli. Əmtəlik şəkər tozunda saxarozanın miqdarı 99,75%-dir.

Qarşıya qoyulan şərtə uyğun qıçqırmadan əvvəl şirədə şəkərin miqdarı olmalıdır:

$$C=5:0,589+0,2=8,69 \text{ q/100 sm}^3$$

Yuxarıdakı düstura verilən rəqəmi yazaraq, hesablama aparır və alırıq:

$$Q= 16,129 \cdot 1350[(99,75-0,589 \cdot 7,4):(99,75-0,589 \cdot 8,69) \cdot 2-1]=175,0 \text{ kq.}$$

Aparılan hesabatı yoxlayaq:

Kupajın həcmi:

$$V=1350+175 \cdot 0,62=1360,8 \text{ dal;}$$

$$C=(1350 \cdot 7,4 \cdot 100+175 \cdot 1,05):1360,8=8,69 \text{ q/100 sm}^3$$

5.10.2. Qıcqırdılmış meyvə-giləmeyvə şirəsinin tündlüyünü 16,1 h.% çatdırmaq üçün sərf olunan spirtin hesabatı

Qıcqırdılmış və maya çöküntüsündən ayrılmış şirənin tündlüyünü 16,1 h.% çatdırmaq üçün tələb olunan susuz spirtin miqdarı V_0 (dal) düsturla hesablanı bilər:

$$V_0=0,01 V_1[a(a_2+0,0008 a_1 a_2-a_1):(a_2+0,01288 a_2-a)-a_1],$$

burada: V_1 – qıcqırdılmış ilkin şirənin həcmi, dal;

a – qıcqırdılıb-spirtlənmiş şirədə (son qarışqda) spirtin miqdarı h.%;

a_2 – rektifikasiya olunmuş etil spirtinin tündlüyü, h.%;

a_1 – qıcqırdılmış ilkin şirədə spirtin miqdarı, h.%;

0,0008 – həcmi sıxılma əmsalı;

0,01 və 0,01288 – çevirmə əmsalları.

Misal. Verilir 8 h.% spirtliyə qədər qıcqırdılmış 1187,2 dal şirə; tündlüyü 96,0 h.% olan rektifikasiya olunmuş spirti.

Tələb olunur: qıçqıran şirənin tündlüyünü 16,1 h.%-ə çatdırmaq üçün lazım olan spirtin miqdarını təyin etmək.

Susuz spirtin miqdarı:

$$V_0 = 0.01 \cdot 1187,2 [16,1(96+0,0008 \cdot 8 \cdot 96-8) : (96+0,01288 \cdot 96-16,1)-8] = 113,78 \text{ dal.}$$

Rektifikasiya olunmuş spirtin miqdarı

$$V_2 = 113,78 \cdot 100 : 96,0 = 118,5 \text{ dal}$$

Aparılan hesabatı yoxlayaq: kupajın həcmi (qıçqırdılıb-spirtləşdirilmiş şirə)

$$V = 1187,2 + 118,5 - 113,78 \cdot 0,08 = 1296,6 \text{ dal;}$$

Kupajın tündlüyü

$$a = (1187,2 \cdot 8 + 118,5 \cdot 96) : 1296 = 16,1 \text{ h.}\%$$

5.10.3. Şirədən meyvə-giləmeyvə şərabları istehsalında spirt və şəkərin miqdarının hesabatı

Çöküntüdən ayrılmış qıçqırdılan şirəni kondisiyaya çatdırmaq üçün sərf olunan susuz spirtin V_0 miqdarını hesablamaq üçün aşağıdakı formuldən istifadə edilir:

$$V_0 = 0,01 V_1 (a [a_2 + 0,0008 a_1 a_2 - (a_1 + 0,0059 C_1 a_2)] : [a_2 + 0,0008 a a_2 - (a + 0,0059 C a_2)] - a_1)$$

Şəkər sərfi isə aşağıdakı formulla hesablanır

$$Q = 0,9524 V_1 (C [a_2 + 0,0008 a_1 a_2 - (a_1 + 0,0059 C a_2)] : [a_2 + 0,0008 a a_2 - (a + 0,0059 C a_2)] - C_1)$$

burada, 0,09524 – çevirmə əmsalı;

0,0059 – invert şəkərin şəkər çuğundurunun şəkərinə və şəkərin kütlə miqdarını həcmə çevirmə əmsalı.

Misal. Verilir: tündlüyü 5,1 h.%, qalıq şəkərliyi 0,3 q/100sm³ olan 1250 dal şirə; tündlüyü 96,2 h.% olan reftifikasiya olunmuş spirt; 99,75 % saxarozaya malik şəkər tozu.

Tələb olunur: həmin şirədən tündlüyü 16 h.% və şəkərliyi 8 q/100sm³ olan tünd şərab almaq üçün spirt və şəkər sərfiyyatını təyin etmək. Spirtə görə kondisiyanı təyin etdikdə 0,3 h.% bərabər olan tündlük itkisini nəzərə almaq lazımdır.

Susuz spirtin miqdarı

$$V_0 = 0,01 \cdot 1250 (16,3 [96,2 + 0,0008 \cdot 5,1 \cdot 96,2 - (5,1 + 0,0059 \cdot 0,3 \cdot 96,2)] : [96,2 + 0,0008 \cdot 16,3 \cdot 96,2 - (16,3 + 0,0059 \cdot 8 \cdot 96,2)] - 5,1) = 179,12 \text{ dal};$$

Reftifikasiya olunmuş spirtin miqdarı

$$V_2 = 179,12 \cdot 100 : 96,2 = 186,2 \text{ dal};$$

Şəkərin miqdarı

$$Q = 0,09524 \cdot 1250 (8 [96,2 + 0,0008 \cdot 5,1 \cdot 96,2 - (5,1 + 0,0059 \cdot 0,3 \cdot 96,2)] : [96,2 + 0,0008 \cdot 16,3 \cdot 96,2 - (16,3 + 0,0059 \cdot 8 \cdot 96,2)] - 0,3) = 1099,5 \text{ kq}.$$

Aparılan hesabatın yoxlanması:

$$V = 1250 + 179,12 : 0,962 + 1099,5 \cdot 0,62 : 10 - 179,12 \cdot 0,08 = 1490 \text{ dal};$$

$$a = (1250 \cdot 5,1 + 186,2 \cdot 96,2) : 1490 = 16,3 \text{ h.};$$

$$C = [1250 \cdot 0,3 + 1099,5 \cdot 99,75 : (0,95 \cdot 10)] : 1490 = 8,0 \text{ q/100sm}^3$$

5.11. Şərabçılıq təsərrüfatlarında vaakum şirəsinin qəbulu və uçotu

5.11.1. Vaakum şirəsinin alınması və ona qoyulan tələbat

Vaakum şirəsi hazırlamaq üçün sulfidləşdirilmiş üzüm şirəsi vaakum aparatlarda (havasız şəraitdə) 40-45⁰C temperaturda qaynadılır və şirədəki su buxarlandırılaraq kənar edilir. Suyun buxarlanması hesabına şəkərin qatılığı artır. Vaakum şirəsinin şəkəri 65-85% arasında dəyişir. Üzüm şirəsinin suyu buxarlandırıldıqda turşuluğu artır. Ona görə də alınan vaakum şirəsində həddindən artıq turşuluq əmələ gələ bilər. Bunun qarşısını almaq üçün buxarlandırmazdan əvvəl üzüm şirəsinin üzərinə təbaşir və ya mərmər tozu əlavə etmək lazımdır. Nəticədə hazırlanan vaakum şirəsində turşuluq normal olur.

Müxtəlif tipli vaakum şirələrinin və həmçinin ağ, qırmızı üzüm sortlarından alınan vaakum şirələrinin qarışdırılmasına icazə verilmir.

Hazır məhsul aşağıdakı tələbatlara cavab verməlidir:

Rekraktometrədə quru maddələrin

çəki %-i (az olmamalıdır) 75

Şəkərin miqdarı – invert şəkərə görə

Çəki %-i ilə (az olmamalı) 65

q/100 sm³ 90

titrləşən turşuluq – şərab turşusuna görə çox olmamalı

Çəki % ilə 4

q/dm³ 55

Xüsusi çəkisi (sıxlığı)

$d \frac{20}{20}$ (az olmamalı) 1,377

Ümumi sulfid turşusunun miqdarı, çox olmamalı

Çəki % ilə 0,05

mq/dm³ 700

Ağır metalların duzlarının miqdarı, mq/kq və ya mq/dm³ çox olmamalı

Mis	22 yaxud 30
Dəmir	100 yaxud 135
Qalay	150 yaxud 200

Rəngi:

Ağlar üçün - qızılı, kəhrəbadan tünd çay rənginə qədər;
Qırmızılar üçün - qırmızı, müxtəlif çalarla.

Dadı və ətri: Təmiz, kənar iy və dadsız sorta məxsus dada və ətrə malik olmalıdır.

Şərabçılıq təsərrüfatlarında vaakum şirəsinin (bəhməzin) qəbulu və göndərilməsi çəki vahidləri ilə aparılmalıdır (kq, ton). Vaakum şirəsi qəbul olunduqda aşağıdakı işlər görülməlidir.

1. Vaakum şirəsinin sıxlığının təyini;
2. Vaakum şirəsində şəkərin çəki %-nin təyini (qr/100q - 100q vaakum şirəsində şəkərin miqdarı, q-la);
3. Vaakum şirəsində şəkərin konsentrasion faizinin hesablanması (qr/100ml) (şəkərin çəki faizini vaakum şirəsinin xüsusi çəkisinə vurmaqla alınır);
4. Qəbul olunmuş vaakum şirəsinin uçotu və onun məsarifi orada olan mütləq şəkərin miqdarına görə aparılır (kq-la).

Vaakum şirəsində kq-la mütləq şəkəri tapmaq üçün vaakum şirəsinin litrlə həcmi (çəkisi xüsusi çəkiyə bölünür) şəkərin konsentrasion faizinə vurulur və alınmış rəqəm 100-ə bölünür.

5.11.2. Vaakum şirəsinin hesabatı və tərkibinin təhlili

Vaakum şirəsinin qəbulu və göndərilməsi zamanı hesabat aşağıdakı qaydada aparılır.

Misal: Zavoda 10000 kq vaakum şirəsi daxil olmuşdur. Xüsusi çəkisi – 1,35, kütləyə görə şəkərin miqdarı 65%. Belə olan halda şəkərlik qatılıq faizi aşağıdakı kimi olur:

$$65 \cdot 1,35 = 87,75\%.$$

Vaakum şirəsinin həcmi $10000 : 1,35 = 7407,4$ l olacaqdır.

Tərkibində şəkərin miqdarı tam vahidlə
 $7407,4 \cdot 87,75 = 650000$ kq% və yaxud 6500 kq təşkil
edir.

Vaakum şirəsinin məsarifi (işlədilməsi)

Kupaj vərəqinə əsasən 100 l vaakum şirəsi məsarif olunmuşdur. Şəkərinin qatılıq faizi 87% olan vaakum şirəsində mütləq vahidlə şəkər məsarifi olunmuşdur.

$100 \cdot 87 = 87000$ kq % və ya 870 kq olmuşdur.

Beləliklə, vaakum şirəsinin qalığı

$650000 - 87000 = 563000$ kq, % və ya 5630 kq mütləq şəkər olmalıdır.

Vaakum şirəsinin hesabına dair məsələ:

I. 7500 kq vaakum şirəsi verilir. Göstəriciləri aşağıdakı kimidir:

Kütləyə görə şəkərin miqdarı – 64%

Xüsusi çəki – 1,30

Müəyyən etməli:

1. Vaakum şirəsinin həcmi (L)
2. Şəkərin qatılıq faizi, (%)
3. Mütləq şəkər, (kq/% və ya kq-la)

Həlli: verilən vaakum şirəsində şəkərin qatılıq faizi

$64 \cdot 1,30 = 83,20\%$ təşkil edir.

7500 kq vaakum şirəsini həcmə çevirək:

$7500 : 1,30 = 9750$ l

Tərkibində şəkərin miqdarı tam vahidlə (mütləq şəkər)

$9750 \cdot 83,20 = 811200$ kq% və ya 8112 kq təşkil edir.

Vaakum şirəsinin xüsusi çəkisi, şəkərliliyi və titrləşən turşuluğu düzgün götürülmüş orta nümunədə təyin olunmalıdır. Belə ki, nümunə vaakum şirəsinin aşağı, orta və yuxarı hissədən götürülərək yaxşı qarışdırılmalı və sonra analiz olunmalıdır.

Xüsusi çəki, şərabda olduğu kimi piknometrik üsulla təyin olunur.

Şəkərin təyini. Kiçik stəkana və yaxud büksə 3-5 qr vaakum şirəsi tökülür. İsti su ilə qarışdırılır ehtiyatla, 500 sm³-lük ölçü kolbasına keçirilir. Vaakum şirəsi suda yaxşı həll olunduqdan və soyuduqdan sonra kolbanı 20 dəqiqə 20⁰C olan su hamamında saxlayırıq. Destillə edilmiş su ilə ölçü xəttinə çatdırırıq. Alınmış məhsulda şəkər Layne-Eynon üsulu ilə təyin edilir.

100 qr vaakum şirəsində invert şəkərin miqdarını aşağıdakı düstura əsasən hesablayırıq:

$$x = \frac{V \cdot T \cdot 100}{\beta \cdot D}$$

burada: V - ölçü kolbasının həcmi, sm³;

T - felinq mayesinin titri;

β - titrləşdirilməyə sərf olunan sınaq məhlulunun miqdarı, sm³;

D - vaakum şirəsinin çəkisi, q.

İstehsalat şəraitində şəkərlik 100 sm³-da qramla hesablandıği üçün alınan rəqəmi (X) vaakum şirəsinin xüsusi çəkisinə vurmaq lazımdır.

Titrləşən turşuluğun təyini. 40-50 q vaakum şirəsi stəkanda texniki tərəzidə çəkildikdən sonra isti su ilə 200 sm³ tutumlu ölçü kolbasına keçirilir. Həll olunduqdan və soyudulduqdan sonra həcmi 20⁰C temperaturda ölçü xəttinə çatdırılır.

Alınan məhluldan 10 sm³ pipetka ilə kosuvari kolbaya keçirilir və üzərinə 100 sm³ destillə edilmiş su, 1 sm³-a yaxın fenolftalein indikatoru əlavə edilərək 0,1 N natrium hidroksidlə titrlənir.

100 q qatı məhlulda qramla titrləşən turşuluğun miqdarı (X) aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$X = \frac{B \cdot V \cdot K \cdot 100}{A \cdot D},$$

- burada, B – titrlənməyə sərf olunan 0,1 N qələvinin miqdarı, sm³;
V – ölçü kolbasının tutumu, sm³;
K – 1 sm³ 0,1 N qələvi məhluluna uyğun gələn turşunun miqdarı, q (şərab turşusuna çevirməklə 0,0075; alma – 0,0067; limon – 0,0064);
A – titrlənməyə götürülən tədqiq olunan məhlulun miqdarı, sm³;
D – vaakum şirəsinin çəkisi, q.

Vaakum şirəsinin və bəhməzin turşuluğu şərab turşusuna çevrilməklə təyin edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Nəbiyev Ə.Ə. Şərabın kimyası. Bakı: Elm, 2010, 472 səh.
2. Əliyev S., Babayev M. Şərab kimyası. Bakı, 1983.
3. Fətəliyev H.K., Məmmədov F.Y. Şərabın kimyası. Gəncə, 1984, 62 səh.
4. Fətəliyev H.K. Şərabın texnologiyası. Gəncə, 1986, 97 səh.
5. Fətəliyev H.K. Şərabçılıq. I hissə. Bakı: Bilik, 1995, 260 səh.
6. Fətəliyev H.K. Şərabçılıq. II hissə. Bakı: Bilik, 1995, 160 səh.
7. Fətəliyev H.K. Alkoqollu içkilərin texnologiyası. Bakı: Elm, 2007, 516 səh.
8. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Tünd alkoqollu içkilər. Bakı: Elm, 2007, 172 səh.
9. Fətəliyev H.K. Bitkiçilik məhsullarının saxlanması və emalı texnologiyası. Bakı: Elm, 2010, 432 səh.
10. Fətəliyev H.K. Şərabın texnologiyası. Bakı: Elm, 2011, 596 səh.
11. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Qida məhsulları mühəndisliyinin hesabatları. Bakı, Kooperasiya. 2012, 176 səh.

12. Nəşənova S.X., Rəhimov H.K., Osmanov V.İ. Şərabın kimyasından praktikum. Gəncə, 1983, 88 səh.
13. Валуйко Г.Г. Технология виноградных вин. 2001, 624 стр.
13. Макаров А.С. Производство шампанского. Под. ред. Валуйко Г.Г. Симферополь: «Таврида», 2008, 416 стр.
14. Мартыненко Э.Я. Технология коньяка. Симферополь: «Таврида», 2003, 320 стр.
15. Методы технокимического контроля в виноделии. Под. ред. Гержиковой В.Г. Симферополь: «Таврида», 2002, 260 стр.
16. Кишковский З.Н. Технология вина. М.: ЛиПП, 1984, 504 стр.
17. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина. М.: Агропромиздат, 1988, 253 стр.
18. Фаталиев Х.К. Совершенствование технологии Азербайджанских вин. Баку: Элм, 2004, 134 стр.
19. Фаталиев Х.К., Кишковский З.Н., Джабраилов А.Д. Перспективы применение электроконтактного нагрева при выработке виноградного сока и других продуктов. Баку: АзНИИНТИ, 1989, 30 стр.
20. Щольц Е.П., Пономарев В.Ф. Технология переработки винограда. М.: Агропромиздат, 1990, 447 стр.
21. Великая Е.И., Суходол В.Ф. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств (общие методы контроля) 2-ое изд. перераб. и доп. Москва ЛиПП, 1983, 312 стр.
22. Лабораторный практикум по курсу «Технология вина» (В.Ф. Монастырский, И.Б. Платонов и др.) Москва, ЛиПП, 1981, 216 стр.
23. Методы технологического и микробиологического контроля в виноделии (под ред. д.т.н. проф. Г.Г. Валуйко) Москва, ПП, 1980, 145 стр.
24. Петерин Ю.Н. Ускоренные рефрактометрические методы исследования вин. Москва, 1966, 93стр.

25. Практикум по микробиологии (под ред. Н.С. Егорова) Москва, изд-во Моск.ун-та, 1976, 307 стр.
26. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов. Москва, ПП, 1978, 559 стр.
27. Справочник для работников лабораторий винзаводов. Технохимический и микробиологический контроль (И.И. Бурьян, Е.Н. Датунашвили, С.Т. Огородник, Н.М. Павленко) Москва, ПП, 1979, 280 стр.
28. Субботин В.А., Тюрин С.Т., Валуйко Г.Г. Физико-химические показатели виноматериалов. Москва, ПП, 1972, 161 стр.
29. Таблицы для определения содержания этилового спирта в водноспиртовых растворах при 20⁰С. Государственное издательство стандартов. М., 1963, 351 стр.

Əlavələr

1. Laboratoriyada işləmə qaydaları

Şərabçılıq kafedrasının kimyəvi laboratoriyasında işləyən tələbələr aşağıdakı qaydalara ciddi əməl etməlidirlər:

1. Kimyəvi maddələrlə işləyən zaman onların dadını yoxlamaq olmaz.
2. Hər hansı çirkli qabda təcrübə aparmaq qadağandır.
3. Qüvvətli turşu və digər zərərli reaktivləri pipetlə ağız vasitəsilə götürmək qəti qadağandır. Bu məqsədlə damla pipetindən, bölgülü slindirlərdən və ya xüsusi pipetlərdən istifadə olunmalıdır. Bu qaydaya əməl edilmədikdə qüvvətli təsir göstərən reaktivlər ağız boşluğuna, yemək borusuna və mədəyə tökülərək yanıqlar əmələ gətirə bilər.
4. Turşu və qələvi tökən zaman butulkanı üzə yaxın tutmaq olmaz. Bu halda eynək taxmalı, önlük vurmali və əlçək geyinilməlidir.
5. İçərisində məhlul olan sınaq şüşəsi qızdırıldıqda, sınaq şüşəsinin ağızı özündən və qonşudan kənara baxmalıdır.
6. Bağlı qablarda su ilə məhlul qızdırmaq qəti qadağandır.
7. Kimyəvi pipetlə reaktivlər götürüldükdə pipetkanın ucu məhlulun içərisinə kifayət qədər batmalıdır. Əgər belə olmazsa məhlul ağıza düşə bilər.
8. Zərərli (zəhərli) qaz verən məhsulları stol üstündə buxarlandırmaq olmaz (hidrogen sulfid, xlor, azot oksid).
9. Qabda turşu ilə, qələvi və qaz əmələ gətirici maddələrlə təcrübələr örtülü şəraitdə aparılmalıdır.
10. Qatılaşdırılmış turşular, qələvilər və qaz əmələ gətirən maddələrlə işləyərkən bütün təcrübələr sorucu şkaf daxilində aparılmalıdır.
11. İş zamanı asan buxarlanan maddələrdən (spirt, efir, benzin və s.) istifadə etdikdə çox ehtiyatlı olmaq lazımdır.
12. Laboratoriyada laborant, yaxud müəllimin iştirakı ilə

- və yaxud onların icazəsi ilə işləmək olar.
13. Laboratoriyada iş zamanı sürətlə və kəskin hərəkətlər etmək olmaz. Bu qaydaya əməl edilmədikdə işləyən şəxsə toxunmaqla onun və başqasının paltarına, dərisinə, gözünə qüvvətli təsir edən reaktivlərin (qatı turşu, qələvi və s.) tökülməsi ilə yanma və başqa zədələr əmələ gələ bilər.
 14. Çöküntü ilə olan məhsulları qızdırdıqda ehtiyatlı olmaq lazımdır ki, məhlul qabdan sıçrayıb sifətə və ələ düşməsin.
 15. Dəriyə qatı qələvi məhlulu düşdükdə onu əvvəlcə su ilə və sonra zəif sirkə turşusu məhlulu ilə yumaq lazımdır.
 16. Əgər dəriyə tünd (qatı) turşu düşərsə, onu tez su ilə, sonra zəif soda məhlulu və yaxud ammoniyakla yumaq lazımdır.
 17. Dəri qüvvətli yanarsa, onu kalium permenqanat məhlul ilə yumaq lazımdır.
 18. Laboratoriya qablarından yemək və içmək üçün istifadə olunması qəti qadağandır.
 19. İşin sonunda qızdırıcılar söndürülməli, qaz bağlanmalı, hərə öz iş yerini yığışdırmalı, əl təmiz yuyulmalı və su bağlanmalıdır.
 20. Elektrik cihazlarını və qazı bağlanmamış qoyub getmək qadağandır.

2. Şərabçılıqda texnokimyəvi və mikrobioloji nəzarət (TKMN) haqqında təlimat

2.1. Laboratoriya haqqında ümumi təlimat

1. Şərab zavodlarında texnokimyəvi, mikrobioloji və orqanoleptik nəzarət TKMN laboratoriyasında yerinə yetirilir.

2. TKMN laboratoriyasının əsas fəaliyyəti xammalın daxil olmasından hazır məhsul alınanaq bütün texnoloji istehsal proseslərinə hərtərəfli nəzarətdən ibarətdir.

TKMN əsas funksiyalarına daxildir:

- xammalın, yarımməhsulların, əsas və köməkçi materialların, həmçinin hazır məhsulların müəyyən olunmuş standartlar, kondisiya və texniki şərtlərə uyğun qaydada keyfiyyətinə nəzarət;
- məhsulda yüksək keyfiyyət və stabillik təmin olunmasına yönəldilmiş xammalın emalının əsaslandırılmış texnoloji sxeminin tərtibində iştirak;
- xammalın sərfi, itkilər, qalıqlar və məhsul çıxımı normalarına əməl olunmasına nəzarət;
- müəyyən olunmuş texnoloji sxem, rejim, kondisiya və resepturalara əməl olunmasına yönəldilmiş texnoloji istehsal proseslərinə nəzarət;
- məhsulun xarici tərtibatı, qablanması və markalanmasına nəzarət;
- istehsal binaları, avadanlıq, qablar, inventarların sanitariya vəziyyətinə nəzarət.

3. TKMN laboratoriyası üçün təsdiq olunmuş forma və müddətdə hesabat qaydası müəyyən olunur.

2.2. TKMN laboratoriyasının müdiri haqqında təlimat

- TKMN laboratoriyasına müdir işçilər arasından ali təhsilə (kimya yaxud şərabin texnologiyası) və sahə üzrə təcrübəyə malik şəxslərdən təyin edilir;
- Laboratoriya müdiri təcrübəli elmi-texniki rəhbərdir.
- Laboratoriya müdiri birbaşa zavod direktoruna tabedir və özünün gündəlik praktik fəaliyyətində qüvvədə olan standartlar, texniki şərtlər, resepturalar, yuxarı təşkilatların göstərişləri və TKMN haqda qüvvədə olan təlimatları əldə rəhbər tutur;
- TKMN laboratoriyasının müdiri zavod direktoru tərəfindən təyin edilir və ya onun işinə xitam verilir.

TKMN laboratoriyası müdirinin vəzifələri

TKMN laboratoriyası müdirinin vəzifə borcudur:

- Standartın tələblərinə əsasən texniki şərtlərə və resepturalara uyğun qaydada xammal, yarımməhsul, hazır məhsul və köməkçi materialların analitik və orqanoleptik göstəricilərinin uyğunluğunu yoxlamaq;
- Müəssisədə məhsulda yüksək keyfiyyət təmin edən xammalın emalı üçün texnoloji sxemin seçimində iştirak etmək;
- Xammalın və yarımməhsulların müəyyən olunmuş texnoloji sxeminin yerinə yetirilməsinin istehsalın bütün texnoloji mərhələlərində yoxlanılması;
- Məhsulun xarici tərtibatının düzgünlüyünün yoxlanması;
- Doldurma sexində, ekspedisiya, həmçinin yola salınmada məhsulun keyfiyyətinin standarta uyğunluğunun sistemli şəkildə yoxlanması;
- Sexdə yaxud hazır məhsul anbarında çıxdaş aşkar olunduqda onun səbəblərini aşkar etməklə, rəhbər heyətlə birgə onun aradan qaldırılma yollarını müəyyən etməli. Əsas və köməkçi materiallarda itki və qalıqların azaldılması üzrə tədbirlər işlənməsi və tətbiqi, həmçinin zavod çıxdaşının

- meydana gəlməsinin qarşısının alınması;
- Məhsulun ticarət təşkilatlarından qaytarılması zamanı keyfiyyəti pisləşdirən səbəblər tədqiq olunmalı, onun mümkün düzəldilmə və istifadə yolları göstərilməklə akt tərtib edilməsi;
 - Hazır məhsulun, xammalın, yarım məhsulların, köməkçi materialların müəyyən olunmuş saxlanma qaydalarına uyğun saxlanması şəraitinin yaxşılaşdırılması;
 - Hazır məhsulun nəql olunması və anbarlarda saxlanma şəraitinə əməl olunmasının vaxtaşırı yoxlanması;
 - Sex və zavod nəzarətçilərinin işinə operativ rəhbərlik;
 - İstehsal-laboratoriya və sex jurnallarının düzgün, səliqəli və müasir doldurulma qaydaları üzərində müşahidələr aparmaq;
 - Laboratoriyada aparılan elmi-tədqiqat işlərinə rəhbərlik etmək;
 - Texnokimyəvi, mikrobioloji nəzarət və eksperimental işlər üçün lazım olan avadanlıq, reaktiv, qab və digər materiallar üçün tələbnamələr tərtib etmək;
 - Laboratoriya kitabxanasını yeni texniki ədəbiyyatlarla zənginləşdirmək;
 - Texnologiya üzrə səmərələşdirici təkliflərin baxılmasında və aprobeasiya olunmuş işlərin təşkilində iştirak etmək;
 - Laboratoriyada və sexin ərazisində olan bütün nəzarət-ölçü cihazlarının yoxlanması və keyfiyyətli işinin təmin olunması;
 - Laboratoriyada qabaqcıl iş metodlarının, xammalın, köməkçi materialların və hazır məhsulun analizinin ekspress-metodlarının tətbiqi üçün şərait yaratmaq;
 - Xammalın, yarım məhsulların və hazır məhsulun keyfiyyətinə uyğun hesabat tərtib edərək, vaxtında rəhbərliyə təqdim etmək;
 - TKMN laboratoriyası işçilərinin ixtisaslaşma səviyyəsinin yüksəldilməsini sistemli izləmək;
 - Zavod direktoruna laboratoriya əməkdaşlarının mü-kafat-

landirilməsi, cəzalandırılması və işdən azad olunması ilə bağlı təqdimatlar vermək.

TKMN laboratoriyası müdirinin hüquqları:

- Dövlət standartının, texniki şərtlərin tələblərinə, reseptura-ya və orqanoleptik əlamətlərə uyğun olmayan hazır məhsulun ticarət təşkilatlarına buraxılmasını qadağan etmək;
- Dövlət standartının və texniki şərtlərin tələblərinə uyğun olmayan xammal, yarımməhsul, əsas və yardımçı materialların istehsal buraxılışını qadağan etmək;
- İstehsal prosesinin aparılmasında qayda və texnoloji təlimatların pozulması hallarında, həmçinin məhsul emalında reseptur və dövlət standartından kənara çıxmalar olduqda, yaxud tələb olunan keyfiyyətdə məhsul istehsalı təmin olunmadıqda onların dərhal aradan qaldırılmasını tələb etmək;
- Zavodun yaxud hər hansı sexin işinin yaxşılaşdırılmasına yönəldilmiş və lazımi keyfiyyətdə məhsul buraxılışı təmin olunmaması ilə bağlı laboratoriya müdirinin göstərişləri yerinə yetirilmədikdə, direktor qarşısında müvəqqəti olaraq ayrıca sexin və bütün müəssisənin işini dayandırmaq, yaxud onların cəzalandırılması məsələsini qoya bilər;
- TKMN laboratoriyasının müdirinin göstərişlərini yalnız zavod direktoru ləğv edə bilər. Əgər zavodun tabe olduğu yuxarı təşkilat olarsa (kombinat, trest) laboratoriya müdiri direktorla razılaşmadığı məsələləri yuxarı təşkilatlarda qaldıra bilər;
- TKMN laboratoriyasının müdiri ilə zavod direktoru arasındakı bütün mübahisəli məsələlər yuxarı təşkilatlar qarşısında qoyulur və son qərar onlar tərəfindən verilir.

TKMN laboratoriyasının müdiri məsuldur:

Laboratoriya müdiri zavod rəhbərliyi ilə birgə aşağıdakılara məsuliyyət daşıyır:

- Xammalın, əsas və yardımçı materialların, taraların keyfiyyətinə və anbarlarda saxlanması düzgünlüyünə;
- Bütün istehsal proseslərinə texnologiya və mikrobioloji nəzarətə;
- Buraxılan məhsulun, həmçinin istehsal qalıqlarının keyfiyyətinə;
- Nöqsan səbəbindən qaytarılan məhsulun keyfiyyətinin analizinə;
- Laboratoriya nəzarət-ölçmə cihazlarının düzgün işləməsinə və standart məhsulların dəqiqliyinə;
- Laboratoriyanın işinə dair hesabatları öz vaxtında mərkəzi kimyəvi laboratoriyaya təqdim etməyə;
- TKMN laboratoriyası işçilərinin ixtisaslaşmasına, texniki və nəzəri biliklərinin yüksəldilməsinə.

2.3. Mikrobioloq haqqında təlimat

- Mikrobioloq ali və orta ixtisas təhsilinə malik işçilər arasından təyin olunur;
- Mikrobioloq istehsala birbaşa yaxud digər mikrobioloqla növbəli şəkildə birbaşa mikrobioloji və biokimyəvi nəzarət yerinə yetirir;
- Mikrobioloq öz fəaliyyətində birbaşa müəssisənin laboratoriya müdirinə tabe olur;
- Mikrobioloq laboratoriya müdirinin təqdimatına əsasən müəssisənin direktoru tərəfindən təyin və ya azad edilir.

Mikrobioloqun vəzifələri

TKMN laboratoriyasının mikrobioloqu etməlidir:

- Laboratoriyada mikroorqanizmlərin təmiz kulturalarının hazırlanması və onların istehsalının təmin olunması;
- İstehsal prosesinin bütün mərhələlərində müəyyən olunmuş mikrobioloji rejimə riayət olunmaqla mikroorqanizmlərin çoxaldılması üçün qida mühitinin hazırlanmasına nəzarəti təmin etmək;

- Mikrobioloji və biokimyəvi analizlər və tədqiqatlar aparılmasında növbə mikrobioloqu, kimyaçı və laborantlarını təlimatlandırmaq və işlərinə nəzarət etmək;
- Məsul mikrobioloji əməliyyat, tədqiqat və analizləri şəxsən özü aparmalıdır;
- Qıvcırma texnologiyasında normadan kənara çıxmaları aşkar etməli və onun aradan qaldırılması üçün göstəriş verməlidir;
- Əsas, yardımçı materiallar, tara, avadanlıq və binalara mikrobioloji nəzarətin təmin olunması;
- Sex rəislərindən əsas və yardımçı sexlərin sanitar vəziyyətinin uyğunluğunun təmin olunmasını sistemli şəkildə tələb etmək və yoxlamaq;
- Qıvcırma prosesi və bununla birlikdə bütün bioloji hadisələrin qeyri-normal gedişinə dair laboratoriya müdirinə və müəssisənin texniki rəhbərliyinə vaxtında məlumat vermək;
- Laboratoriyada mikrobioloji cihazların dəqiqliyinə nəzarət və onlarla ehtiyatlı davranılması;
- Təsdiq olunmuş mövzu üzrə elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında iştirak etmək;
- Laboratoriya və istehsalat işçilərinin ixtisasının artırılmasında iştirak etmək.

Mikrobioloqun hüquqları

Mikrobioloq aşağıdakı hüquqlara malikdir:

- Laboratoriyada mikrobioloji işlərin aparılmasına dair göstəriş vermək;
- İstehsalatda mikrobioloji rejim qaydalarına əməl olunmasını yoxlamaq.

Mikrobioloq məsuldür

Mikrobioloq aşağıdakılar üçün məsuliyyət daşıyır:

- Mikroorqanizm kulturalarının təmizliyinə;
- Mikrobioloji işlərin düzgün aparılmasına;

- İstehsal prosesinin bütün mərhələlərində müəyyən olunmuş mikrobioloji rejimə riayət olunmasına;
- Müəssisənin istehsal sexlərinin və aparatlarının sanitar-texniki vəziyyətinə.

2.4. Kimyaçı-analitik haqqında təlimat

- Kimyaçı-analitik ali və orta ixtisas təhsilinə malik şəxslər arasından təyin edilir;
- Kimyaçı-analitik müəssisənin laboratoriya müdirinin müavini olmaqla, analitik qrupun rəhbəridir;
- Kimyaçı-analitik laboratoriya müdirinin təqdimatı əsasında müəssisənin direktoru tərəfindən işə təyin və ya işdən azad edilir.

Kimyaçı-analitikin vəzifələri

Kimyaçı-analitik borcludur:

- Laboratoriyanın işi üçün lazım olan bütün titrlənmə metodları, reaktiv və indikatorların şəxsən hazırlanması;
- Laboratoriya cihazlarının dəqiqliyinin yoxlanması və laboratoriya qablarının kalibrlənməsi;
- Texnokimyəvi nəzarətin təsdiq olunmuş sxeminə uyğun qaydada xammalın, yarımfabrikatların, köməkçi materialların və hazır məhsulun analizlərinin aparılması;
- Xammalın, köməkçi materialların və hazır məhsulun laborator analiz jurnalının doldurulması;
- İstehsalın bütün mərhələlərində müəyyən olunmuş texnoloji rejimin yerinə yetirilməsinə nəzarət etmək;
- Laborator nəzarət cihazlarının düzgünlüyünə nəzarət;
- Reaktiv, titrləmə məhlullarının tipik qurğularını tələb olunan vəziyyətdə saxlamaq, həmçinin reaktiv və laboratoriya qablarının daxil olması və sərfiyyatı hesabatının aparılması və onların düzgün və səmərəli istifadəsi üzərində nəzarət;
- Kimyaçı-laborantın analitik təyin etmələrinin yerinə yetirilməsinin yoxlanması və təlimatlandırılması, həmçinin la-

boratoriya işçilərinin ixtisaslarının yüksəldilməsində iştirak etmək;

- Təsdiq olunmuş mövzuya uyğun elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında iştirak etmək;
- Müəssisənin sexlərindən natura qalıqlarının silinməsi, istehsalat qablarının, tutumlarının ölçülməsi (merniklər, toplayıcılar, sistem və s.), aparatların tutumunun müxtəlif doldurulma dərəcələrində hesabatının tərtibi üçün tələb olunan cədvəlin qurulması məqsədilə vaxtaşırı və aralıq komissiyalarda iştirak etmək.

Kimyaçı-analitikin hüquqları

Kimyaçı-analitik aşağıdakı hüquqları vardır:

- Tabeçiliyində olan işçilərdən müəyyən olunmuş qaydaların yerinə yetirilməsini və intizama riayət etməyi tələb etmək;
- Sex rəislərindən və növbə ustalarından yoxlamaq üçün nümunələrin təqdis olunmasını tələb etmək;
- Analitik göstəriciləri, resepti, sazlığı və standartları tələblərə cavab verməyən və bu barədə laboratoriya müdirinin sonrakı məlumatlandırılması ilə məhsul buraxılışını dayandırmaq.

Kimyaçı-analitik məsuldür

Kimyaçı-analitik aşağıdakılara məsuliyyət daşıyır:

- Analizlərin dəqiqliyinə və vaxtında aparılmasına;
- Texnoloji proseslərdə kənara çıxmalara dair vaxtında məlumat çatdırılmasına;
- Laboratoriyada nəzarət-ölçü cihazlarının dəqiqliyinə və öz vaxtında yoxlanmasına;
- İstehsalatda buraxılan xammal, yarımməhsul və köməkçi materialların keyfiyyətinə;
- Laboratoriya jurnalında analizin nəticələrinin düzgün qeydiyyatına.

2.5. Növbə kimyaçısı haqqında təlimat

- Növbə kimyaçısı ali yaxud orta ixtisas müəssisəsini bitirmiş şəxslər arasından təyin edilir;
- Növbə kimyaçısı təsdiq olunmuş nəzarət sxeminə və qrafikinə uyğun olaraq öz növbəsi ərzində istehsala texnokimyəvi nəzarət həyata keçirir;
- Növbə kimyaçısı birbaşa laboratoriya müdirinə tabe olur;
- Növbə kimyaçısı laboratoriya müdirinin təqdimatı əsasında zavod direktoru tərəfindən işə qəbul və ya işdən azad edilir.

Növbə kimyaçısının vəzifələri

Növbə kimyaçısı borcludur:

- Xammal, yarımfabrikat, köməkçi materiallar, istehsalat qalıqları və hazır məhsuldan öz vaxtında və düzgün qaydada nümunə götürülməsi, həmçinin analitik tədqiqat-lara nümunələr hazırlanması üzərində nəzarət;
- İstehsalın bütün mərhələlərində müəyyən olunmuş texnoloji rejimə əməl edilməsinə şəxsən nəzarət etmək;
- Analitik göstəricilərə görə texnoloji prosesdə verilən rejimdən kənara çıxmalar müşahidə olunarsa, bu barədə dərhal növbə texnoloqu yaxud ustasına məlumat vermək, görülmə tədbirlərlə bağlı laboratoriya jurnalında qeydiyyat aparmaq;
- Laborantları təlimatlandırmaq və analitik təyinetmələrin qrafiki üzrə müəyyən olunmuş işlərin onlar tərəfindən yerinə yetirilməsini yoxlamaq;
- Xammalın, yarımfabrikatların və hazır məhsulun mühüm və məsuliyyətli analizlərinin birbaşa özü tərəfindən aparılmasına;
- Nəzarət-ölçü cihazlarının saz vəziyyətdə olmasına və laboratoriya heyətinin onunla ehtiyatlı davranmasına nəzarət;
- Laboratoriyanın növbə heyəti tərəfindən istehsal intizamına, təhlükəsizlik texnikasına və yanğından mühafizə

- zəyə əməl olunması üzərində müşahidə aparılmasına;
- Laboratoriya jurnalında analizlərin nəticələrinin səliqəli yazılmasına, qeydiyyatlarını öz imzası ilə sancaqla tikməyə.

Növbə kimyaçısının hüquqları

Növbə kimyaçısının aşağıdakı hüquqları vardır:

- İstehsalda texnoloji rejimə riayət olunması ilə bağlı növbə texnoloqu yaxud ustasından müvafiq tədbirlər görülməsini tələb etmək;
- Texniki şərtlərə və standartlara, həmçinin də keyfiyyətli məhsul buraxılışı tələblərinə cavab verməyən xammal, yarımfabrikat və köməkçi materialların istehsala verilməsini qadağan etmək.

Növbə kimyaçısı məsuldur

Növbə kimyaçısı aşağıdakılar üçün məsuliyyət daşıyır:

- İstehsal analizlərinin düzgün və vaxtında aparılmasına;
- Yalnız yoxlanmış və saz vəziyyətə gətirilmiş nəzarət-ölçü cihazlarından istifadə olunmasına;
- Texnoloji prosesdə kənara çıxmalara dair vaxtında məlumatlar verilməsinə;
- Analizlərin nəticələrinin jurnalda qeydiyyatına.

3. Texnokimyəvi laboratoriyanın təşkili

Laboratoriya silkəlmələrdən mühafizə olunan otaqlarda, qazanxanalardan, havanı çirkəndirən tüstü boruları və sexlərindən aralıda olmalıdır. Çünki çirk və tozlar ölçü cihazlarının və standart reaktivlərin işinin dəqiqliyinə təsir göstərir.

Sənaye müəssisələri layihələndirildikdə zavod laboratoriyasının təşkilinin sanitar normaları nəzərə alınmalıdır. Bir işçi üçün ən azı 14 m² istehsalat sahəsi və 1,5-3 m uzunluqda işçi stolu ayrılmalıdır. İşçi yerinin işıqlanması 15 lk-dən az olmamalıdır. Otağın divarlarının 1,5-2,0 m hündürlükdə ağ plitələrlə, döşəməni linoliumla örtmək tövsiyə olunur. Laboratoriyanın bütün otaqları sutkada havanı üçqat dəyişməyə imkan verən sovurucu-üfürücü havalandırma sistemi və su axarları ilə təmin olunmalıdır.

Laboratoriyanın təchiz olunması üçün əsas avadanlıqların siyahısı aşağıdakı cədvəldə verilir (cədvəl).

Cədvəl

Laboratoriyanın təchizatı üçün əsas avadanlıqların siyahısı

Avadanlıqlar	Laboratoriyanın dərəcəsi		
	I	II	III
3x1,5 m ölçüdə ikitərəfli laboratoriya stolu	3	2	1
3x0,75 m ölçüdə birtərəfli laboratoriya stolu	3	2	1
Dəqiq cihazlar üçün stol	3	2	1
Mikroskopla işləmək üçün stol	2	1	-
Şüşələrlə işləmək üçün stol	1	-	-
Qabların yuyulması və qurğular üçün müxtəlif laboratoriya stolu	3	2	1
Yazı stolu	3	2	1
Analitik tərəzilər üçün siyirməli masa	2	1	1
Titrləmək üçün siyirməli masa	2	1	1
Sovurucu şkaflar	3	2	1
Reaktiv, kimyəvi qablar, aparatlar üçün şkaflar	4	3	2
Zəhərli maddələr üçün şkaflar	1	-	-
Mikroorqanizm kulturlarının saxlanması üçün şkaflar	1	1	1
Kitab şkafları	2	1	1
Laboratoriya oturmaqaları	10	7	3
Stullar	15	10	

Analitik tərzilər, stabil qurulma tələb edən (elektrik, optik və s.) cihazlar çəki otağında yerləşdirilir. Həmin otağa birbaşa günəş şüaları düşməməlidir.

Kimyəvi laboratoriya qabları üçün yuma yeri xüsusi yuyucu stollarla təmin olunur. Onlardan biri zərərli və güclü iyli maddələri və xrom qarışıqını kənar etmək üçün sovurucu şkafla əlaqələndirilir. Digər ikisi isə açıq soda məhlulu və təmiz su ilə yumağa xidmət edir.

Analitik laboratoriyada iki sovurucu şkafl qurulur.

Onlardan biri kəskin iyli uçucu maddələr və üzvi maddələrin yandırılması ilə işləmək üçün, digəri isə asan uçucu yaxud insan sağlamlığı üçün zərərli olan (maye brom, qatılaştırılmış nitrat və xlorid turşusu, efirlər, benzol və s.) maddələrin saxlanması üçündür.

Müəssisənin gücündən asılı olaraq laboratoriya üçün binaların aşağıdakı sahəsi tövsiyə olunur: buraxılış gücü 1,5 min dal/sutkadan çox olan - 67 m², 1,5 min dal/sutka - 105 m², 1,5 min dal/sutkadan çox olan - 123 m².

Böyük gücdə olmayan zavodlarda laboratoriyanın işçi ştatı 5 nəfərdən ibarət olmalıdır. Onlar laboratoriya müdiri, kimyaçı, mikrobioloq, laborant və nəzarətçidən ibarətdir. 1,5 min dal/sutka gücünə malik zavodlarda laboratoriyanın ştatı 10-13 nəfərə qədər artırılır.

İlkin şərabçılıq zavodları və ayrıca şərab məntəqələrinə malik qarışıq tipli müəssisələr üçün əlavə kimyaçı-analitik ştat vahidi müəyyən olunur. Xüsusi tip şərablar buraxan zavodlar daha geniş ştata malik ola bilər.

4. Uçucu maddələr qovulduqdan sonra qalan ekstrakt məhlulunda ekstraktlığın və sıxlığın təyini cədvəli

Presizion refraktometrin şkalasındakı göstərici	Saxarozaya görə quru maddənin faizi (ekstrakt %, çəki)	Ekstrakt, q/100 sm ³	Sıxlıq $d = \frac{20}{20} C$	Presizion refraktometrin şkalasındakı göstərici	Saxarozaya görə quru maddənin faizi (ekstrakt %, çəki)	Ekstrakt q/100 sm ³	Sıxlıq d=20/20 C
1	2	3	4	5	6	7	8
0,0	0	0,000	1,0000	3,0	1,04	042	40
1	0,03	020	02	1	1,08	082	42
2	0,07	668	03	2	1,11	113	43
3	0,10	09	04	3	1,15	153	45
4	0,14	036	06	4	1,18	183	46
5	0,17	169	07	5	1,22	223	17
6	0,20	199	08	6	1,25	254	49
7	0,24	239	10	7	1,29	294	51
8	0,27	269	11	8	1,32	324	52
9	0,31	309	12	9	1,36	364	53
1,0	0,21	329	14	4,0	1,39	395	55
1	0,38	379	15	1	1,42	45	56
2	0,41	409	16	2	1,46	65	57
3	0,45	450	17	3	1,49	496	58
4	0,48	480	18	4	1,53	536	59
5	0,52	520	19	5	1,56	566	60
6	0,52	580	21	6	1,59	597	62
7	0,59	590	23	7	1,63	634	64
8	0,62	620	25	8	1,66	667	65
9	0,66	660	26	9	1,70	708	66
2,0	0,69	690	27	5,0	1,73	738	68
1	0,73	730	29	1	1,76	768	69
2	0,76	760	30	2	1,80	1,809	1,0070
3	0,80	800	31	3	1,83	839	72
4	0,83	830	32	4	1,87	879	73
5	0,87	870	34	5	1,90	910	74
6	0,90	0,900	1.0035	6	1,93	941	76
7	0,94	941	37	7	1,97	981	77
8	0,97	972	38	8	2,00	2,012	78
9	1,01	1,012	39	9	2,04	052	80

Cədvəlin davamı

6,0	2,07	077	81	10,0	3,42	459	34
1	2,11	119	82	1	3,45	490	36
2	2,14	154	84	2	3,49	531	37
3	2,18	196	85	3	3,52	562	38
4	2,21	225	86	4	3,56	603	39
5	2,25	265	88	5	3,59	634	41
6	2,28	296	90	6	3,62	664	42
7	2,32	337	92	7	3,66	705	43
8	2,35	367	93	8	3,69	736	45
9	2,39	408	94	9	3,73	778	47
7,0	2,42	438	95	11,0	3,76	808	48
1	2,45	469	97	1	3,79	830	49
2	2,49	509	98	2	3,83	880	51
3	2,52	540	99	3	3,86	911	52
4	2,56	581	1,0101	4	3,90	952	53
5	2,59	611	02	5	3,93	983	54
6	2,62	642	03	6	3,96	4,014	55
7	2,66	683	05	7	4,00	0,55	56
8	2,69	713	06	8	4,03	4,086	1,0159
9	2,73	754	0,7	9	4,07	127	60
8,0	2,76	784	08	12,0	4,10	158	61
1	2,79	815	09	1	4,13	189	63
2	2,83	856	11	2	4,17	230	64
3	2,86	886	12	3	4,20	261	65
4	2,89	917	13	4	4,23	293	67
5	2,93	2,958	1,0115	5	4,27	334	68
6	2,96	989	16	6	4,30	364	69
7	2,99	3,020	17	7	4,33	395	70
8	3,02	050	19	8	4,36	426	71
9	3,06	091	20	9	4,40	468	73
9,0	3,09	122	21	13,0	4,43	499	74
1	3,12	153	23	1	4,46	530	75
2	3,16	193	24	2	4,50	571	77
3	3,19	224	25	3	4,53	602	78
4	3,22	255	26	4	4,56	633	79
5	3,26	296	28	5	4,60	674	81
6	3,29	326	29	6	4,63	705	82
7	3,32	357	30	7	4,66	736	83
8	3,35	388	31	8	4,69	768	85
9	3,39	430	33	9	4,73	809	87

Cədvəlin davamı

14,0	4,76	840	88	18,0	6,09	225	41
1	4,79	871	89	1	612	257	42
2	4,83	913	90	2	616	299	44
3	4,86	944	91	3	6,19	6,330	1,025
4	4,90	985	93	4	6,22	362	46
5	4,93	5,016	94	5	6,26	404	48
6	4,96	047	95	6	6,29	435	49
7	5,00	089	97	7	6,32	466	50
8	5,03	120	98	8	6,35	497	51
9	5,07	162	1,0200	9	6,39	540	53
15,0	5,10	5,193	1,0201	19,0	6,42	571	54
1	5,13	224	02	1	6,45	602	55
2	5,17	266	04	2	6,49	645	57
3	5,20	297	05	3	6,52	677	58
4	5,23	328	06	4	6,55	709	59
5	5,27	269	08	5	6,59	750	61
6	5,30	401	09	6	6,62	781	62
7	5,33	432	10	7	6,65	812	63
8	5,36	463	11	8	6,68	844	64
9	5,40	505	13	9	6,72	886	66
16,0	5,43	536	14	20,0	6,75	917	67
1	5,46	567	15	1	6,78	949	68
2	5,50	609	17	2	6,81	980	269
3	5,53	640	18	3	6,85	7,023	71
4	5,56	667	19	4	6,88	054	72
5	5,60	713	21	5	6,91	086	73
6	5,63	744	22	6	6,94	117	74
7	5,66	775	23	7	6,97	148	75
8	5,69	808	25	8	7,01	191	77
9	5,73	850	27	9	7,04	222	78
17,0	5,76	881	28	21,0	7,07	254	79
1	5,79	913	29	1	7,10	286	81
2	5,83	954	31	2	7,13	318	82
3	5,86	985	32	3	7,17	360	84
4	5,89	6,016	33	4	7,20	392	85
5	5,93	058	35	5	7,23	423	86
6	5,96	089	36	6	7,26	7,455	1,0287
7	5,99	121	37	7	7,29	487	89
8	6,02	152	38	8	7,33	529	91
9	6,06	194	40	9	7,36	561	92

Cədvəlin davamı

22,0	7,39	593	94	26,0	8,68	964	46
1	7,42	625	95	1	8,71	996	47
2	7,45	657	97	2	8,75	9,039	49
3	7,49	699	98	3	8,78	071	50
4	7,52	731	99	4	8,81	092	51
5	7,55	762	1,0300	5	8,85	146	53
6	7,58	794	01	6	8,88	178	54
7	7,61	825	02	7	8,91	269	55
8	7,65	868	04	8	8,94	241	56
9	7,68	900	05	9	8,98	258	58
23,0	7,71	931	06	27,0	9,01	316	59
1	7,74	963	07	1	9,04	348	60
2	7,78	8,006	09	2	9,07	381	62
3	7,81	037	10	3	9,10	413	63
4	7,84	069	11	4	9,13	445	64
5	7,88	112	13	5	9,17	488	66
6	7,91	143	14	6	0,20	520	67
7	7,94	175	15	7	9,23	552	68
8	7,97	207	16	8	9,26	584	69
9	8,01	250	18	9	9,29	616	70
24,0	8,04	281	19	28,0	9,32	648	71
1	8,07	314	21	1	9,35	670	72
2	8,10	345	22	2	9,38	713	74
3	8,14	388	24	3	9,41	9,745	1,0375
4	8,17	420	25	4	9,44	777	76
5	8,20	452	26	5	9,48	820	78
6	8,23	484	27	6	9,51	853	80
7	8,26	515	28	7	9,54	885	81
8	8,30	558	30	8	9,57	918	83
9	8,33	590	31	9	9,60	950	84
25,0	8,36	8,623	1,0338	29,0	9,63	983	85
1	8,39	654	34	1	9,66	10,015	86
2	8,42	686	35	2	8,69	048	88
3	8,46	728	36	3	9,72	080	89
4	8,49	761	38	4	9,75	114	90
5	8,52	793	39	5	9,79	165	92
6	8,55	825	40	6	9,82	178	93
7	8,58	857	42	7	9,85	219	94
8	8,62	900	44	8	9,88	252	95
9	8,65	932	45	9	9,91	284	96

Cədvəlin davamı

30,0	9,94	317	98	34,0	11,19	672	50
1	9,97	349	99	1	11,22	705	51
2	10,00	381	1,0400	2	11,25	737	52
3	10,03	413	01	3	11,28	770	53
4	10,06	445	02	4	11,31	802	54
5	10,10	489	04	5	11,35	846	56
6	10,13	521	05	6	11,38	879	57
7	10,16	554	07	7	11,41	912	59
8	10,19	587	09	8	11,44	945	60
9	10,22	620	10	9	11,47	977	61
31,0	10,25	652	11	35,0	11,50	12,010	1,0462
1	10,28	681	12	1	11,53	043	64
2	10,31	716	13	2	11,56	076	65
3	10,35	760	15	3	11,59	109	67
4	10,38	812	16	4	11,62	142	68
5	10,41	814	17	5	11,65	174	69
6	10,44	10,857	1,0418	6	11,68	207	70
7	10,47	889	19	7	11,71	239	71
8	10,51	933	21	8	11,74	273	73
9	10,54	965	22	9	11,77	306	74
32,0	10,57	998	24	36,0	11,80	338	75
1	10,60	11,030	25	1	11,83	371	76
2	10,63	063	26	2	13,86	404	78
3	10,66	095	27	3	11,89	437	80
4	10,69	127	28	4	11,92	471	81
5	10,73	170	29	5	11,96	515	83
6	10,76	202	30	6	11,99	548	84
7	10,79	236	32	7	12,02	580	85
8	10,82	268	33	8	12,05	613	86
9	10,85	300	34	9	12,08	645	87
33,0	10,88	334	36	37,0	12,11	678	88
1	10,91	367	38	1	12,14	711	89
2	10,94	400	39	2	12,17	744	91
3	10,97	432	40	3	12,20	777	92
4	11,00	465	42	4	12,23	810	93
5	11,04	509	44	5	12,26	842	94
6	11,07	542	45	6	12,29	876	96
7	11,10	574	46	7	12,32	909	97
8	11,13	606	47	8	12,35	942	98
9	11,16	639	48	9	12,38	974	99

Cədvəlin davamı

38,0	12,41	13,008	1,0501	42,0	13,63	358	53
1	12,44	042	03	1	13,66	391	54
2	12,47	075	04	2	13,69	425	56
3	12,50	13,108	1,0505	3	13,72	458	57
4	12,53	140	06	4	13,75	491	58
5	12,57	183	07	5	13,79	536	60
6	12,60	217	09	6	13,82	569	61
7	12,63	250	10	7	13,85	602	62
8	12,66	283	11	8	13,88	635	63
9	12,69	317	13	9	13,91	668	64
39,0	12,72	350	14	43,0	13,94	702	66
1	12,75	382	15	1	13,97	735	67
2	12,78	415	16	2	14,00	769	68
3	12,81	448	17	3	14,03	802	69
4	12,84	481	18	4	14,06	836	71
5	12,88	525	20	5	14,09	869	72
6	12,91	559	22	6	14,12	902	73
7	12,94	592	23	7	14,15	937	75
8	12,97	625	24	8	14,18	970	76
9	13,00	658	26	9	14,21	15,033	77
40,0	13,03	692	27	44,0	14,24	037	79
1	13,06	725	28	1	14,27	070	80
2	13,09	759	30	2	14,30	104	81
3	13,12	792	31	3	14,33	137	82
4	13,15	825	32	4	14,36	170	83
5	13,18	857	33	5	14,40	215	85
6	13,21	890	34	6	14,43	248	86
7	13,24	924	35	7	14,46	281	87
8	13,27	957	37	8	14,49	314	89
9	13,30	992	39	9	14,52	15,349	1,0590
41,0	13,33	14,024	40	45,0	14,55	384	92
1	13,36	057	41	1	14,58	417	93
2	13,39	092	43	2	14,61	450	94
3	13,42	124	44	3	14,64	485	96
4	13,45	157	45	4	14,67	518	97
5	13,48	190	46	5	14,70	551	98
6	13,51	14,223	1,0547	6	14,72	574	99
7	13,54	258	49	7	14,75	607	1,0600
8	13,57	291	50	8	14,78	642	02
9	13,60	323	51	9	14,81	675	03

Cədvəlin davamı

46,0	14,84	708	04	50,0	16,01	17,026	54
1	14,87	743	06	1	16,04	061	59
2	14,90	776	07	2	16,07	097	58
3	14,93	809	08	3	16,10	130	59
4	14,96	844	10	4	16,13	164	60
5	14,99	877	11	5	16,16	197	61
6	15,02	911	12	6	16,18	220	62
7	15,05	944	13	7	16,21	255	64
8	15,08	977	14	8	16,24	289	65
9	15,11	16,010	15	9	16,27	331	66
47,0	15,14	045	17	51,0	16,30	356	67
1	15,17	080	19	1	16,33	391	69
2	15,20	113	20	2	16,36	425	70
3	15,23	147	21	3	16,39	17,460	1,0672
4	15,26	180	22	4	16,42	494	73
5	15,29	215	24	5	16,45	527	74
6	15,31	238	25	6	16,47	562	75
7	15,34	271	26	7	16,50	584	76
8	15,37	363	27	8	16,53	617	77
9	15,40	338	28	9	16,56	651	78
48,0	15,43	373	30	52,0	16,59	686	80
1	15,46	16,406	1,0631	1	16,62	720	81
2	15,49	439	32	2	16,65	754	82
3	15,52	473	33	3	16,68	789	84
4	15,55	508	35	4	16,71	823	85
5	15,58	541	36	5	16,74	858	87
6	15,90	563	37	6	16,76	881	88
7	15,63	597	38	7	16,79	915	89
8	15,66	631	39	8	16,82	948	90
9	15,69	664	40	9	16,85	982	91
49,0	15,72	698	41	53,0	16,88	18,016	92
1	15,75	733	43	1	16,91	049	93
2	15,78	768	45	2	16,94	085	95
3	15,81	801	46	3	16,97	120	97
4	15,84	836	48	4	17,00	154	98
5	15,87	870	49	5	17,03	189	99
6	15,89	892	50	6	17,05	211	1,0700
7	15,92	925	51	7	17,08	245	01
8	15,95	958	52	8	17,11	278	02
9	15,98	991	53	9	17,14	314	04

Cədvəlin davamı

54,0	17,17	347	05	58,0	18,32	19,670	1,0756
1	17,20	381	06	1	18,35	704	57
2	17,23	417	08	2	18,38	738	58
3	17,26	452	10	3	18,40	761	59
4	17,29	486	11	4	18,43	795	60
5	17,32	520	12	5	18,46	829	61
6	17,35	18,554	1,0713	6	18,49	865	63
7	17,38	587	14	7	18,52	899	64
8	17,41	621	15	8	18,54	923	65
9	17,44	656	17	9	18,57	959	67
55,0	17,47	691	18	59,0	18,60	993	68
1	17,50	724	19	1	18,63	20,027	69
2	17,53	758	20	2	18,66	061	70
3	17,55	782	21	3	18,69	097	72
4	17,58	815	22	4	18,72	131	73
5	17,61	851	24	5	18,75	165	74
6	17,64	885	25	6	18,77	190	76
7	17,67	918	26	7	18,80	225	77
8	17,69	944	28	8	18,83	258	78
9	17,72	978	29	9	18,86	293	97
56,0	17,75	19,012	30	60,0	18,89	329	81
1	17,78	047	32	1	18,92	363	82
2	17,81	081	33	2	18,95	396	83
3	17,84	117	35	3	18,98	431	84
4	17,87	151	36	4	19,01	466	85
5	17,90	185	37	5	19,04	502	87
6	17,92	208	38	6	19,06	525	88
7	17,95	242	39	7	19,09	561	90
8	17,98	276	40	8	19,12	606	91
9	18,01	310	41	9	19,15	630	92
57,0	18,04	346	43	61,0	19,18	664	93
1	18,07	381	45	1	19,21	698	94
2	18,10	415	46	2	19,24	20,734	1,0796
3	18,12	439	47	3	19,26	758	97
4	18,15	473	48	4	19,29	792	98
5	18,18	507	49	5	19,32	826	99
6	18,21	541	50	6	19,35	861	1,0800
7	18,24	576	52	7	19,38	897	02
8	18,26	600	52	8	19,40	920	03
9	18,29	634	55	9	19,43	955	04

Cədvəlin davamı

62,0	19,46	989	05	66,0	20,58	300	55
1	19,49	21,023	06	1	20,61	335	56
2	19,52	058	07	2	20,63	358	57
3	19,54	081	08	3	20,66	393	58
4	19,57	116	10	4	20,69	429	60
5	19,60	154	12	5	20,72	464	61
6	19,63	188	13	6	20,74	487	62
7	19,66	222	14	7	20,77	524	64
8	19,68	246	15	8	20,80	559	65
9	19,71	280	16	9	20,82	582	66
63,0	19,74	317	18	67,0	20,85	617	67
1	19,77	353	20	1	20,88	654	69
2	19,80	387	21	2	20,91	688	70
3	19,82	411	22	3	20,93	712	71
4	19,85	445	23	4	20,96	749	73
5	19,88	480	24	5	20,99	784	74
6	19,91	514	25	6	21,02	818	75
7	19,94	551	27	7	21,05	855	77
8	19,96	574	28	8	21,07	22,879	1,0878
9	19,99	611	30	9	21,10	914	79
64,0	20,02	645	31	68,0	21,13	948	80
1	20,05	680	32	1	21,16	973	81
2	20,08	714	33	2	21,18	23,007	82
3	20,10	738	34	3	21,21	041	83
4	20,13	774	36	4	21,24	078	85
5	20,16	21,809	1,0837	5	21,27	115	87
6	20,19	843	38	6	21,29	139	88
7	20,22	878	39	7	21,32	174	89
8	20,24	901	40	8	21,35	208	90
9	20,27	936	42	9	21,37	232	91
65,0	20,30	972	43	69,0	21,40	267	92
1	20,33	22,009	45	1	21,43	302	93
2	20,36	043	46	2	21,45	326	94
3	20,38	067	47	3	21,48	361	95
4	20,41	101	48	4	21,51	395	97
5	20,44	136	50	5	21,54	434	99
6	20,47	173	51	6	21,56	458	1,0900
7	20,50	207	52	7	21,59	493	01
8	20,52	231	53	8	21,62	528	02
9	20,55	265	54	9	21,64	542	03

Cədvəlin davamı

70,0	21,67	587	04	74,0	22,77	897	54
1	21,70	621	05	1	22,80	936	56
2	21,73	658	07	2	22,82	960	57
3	21,75	682	08	3	22,85	24,994	1,0958
4	21,78	717	09	4	22,88	25,029	59
5	21,81	752	10	5	22,91	064	60
6	21,84	789	12	6	22,93	089	61
7	21,87	824	13	7	22,96	124	62
8	21,89	850	15	8	22,99	161	64
9	21,92	885	16	9	23,01	185	65
71,0	21,95	23,920	1,0917	75,0	23,04	223	67
1	21,98	955	18	1	23,07	258	68
2	22,00	979	19	2	23,09	282	69
3	22,03	24,016	21	3	23,12	317	70
4	22,06	051	22	4	23,15	352	71
5	22,09	088	24	5	23,18	390	73
6	22,11	112	25	6	23,20	413	74
7	22,14	147	26	7	23,23	449	75
8	22,17	182	27	8	23,26	484	76
9	22,19	196	28	9	23,28	508	77
72,0	22,22	231	29	76,0	23,31	546	79
1	22,25	276	30	1	23,34	581	80
2	22,27	300	31	2	23,36	608	81
3	22,30	337	33	3	23,39	643	83
4	22,33	383	34	4	23,41	678	84
5	22,36	407	35	5	23,44	703	85
6	22,38	431	36	6	23,47	738	86
7	22,41	465	37	7	23,49	762	87
8	22,44	503	39	8	23,52	798	88
9	22,46	527	40	9	23,54	822	89
73,0	22,49	564	42	77,0	23,57	859	91
1	22,52	599	43	1	23,60	895	92
2	22,55	635	44	2	23,62	919	93
3	22,57	659	45	3	23,65	954	94
4	22,60	696	46	4	23,68	992	96
5	22,63	731	48	5	23,71	26,027	97
6	22,66	766	49	6	23,73	26,054	1,0999
7	22,69	803	51	7	23,76	089	1,1000
8	22,71	830	52	8	23,79	124	01
9	22,74	863	53	9	23,81	149	02

Cədvəlin davamı

78,0	23,84	187	04	82,0	24,92	495	53
1	23,86	211	05	1	24,95	530	54
2	23,89	244	06	2	24,97	555	55
3	23,91	270	07	3	25,00	591	56
4	23,94	306	08	4	25,03	626	57
5	23,96	330	09	5	25,06	664	59
6	23,98	355	10	6	25,08	689	60
7	24,01	390	11	7	25,11	727	62
8	24,03	414	12	8	25,14	763	63
9	24,06	450	13	9	25,16	787	64
79,0	24,08	474	14	83,0	25,19	825	66
1	24,11	510	15	1	25,22	869	67
2	24,14	547	17	2	25,24	886	68
3	24,16	572	18	3	25,27	921	69
4	24,19	610	20	4	25,29	946	70
5	24,22	645	21	5	25,32	982	71
6	24,25	681	22	6	25,35	28,020	73
7	24,28	716	23	7	25,37	044	74
8	24,30	740	24	8	25,40	080	75
9	24,33	776	25	9	25,42	105	76
80,0	24,36	814	27	84,0	25,45	141	77
1	24,39	842	29	1	25,48	176	78
2	24,42	887	30	2	25,50	28,201	1,1079
3	24,44	912	31	3	25,53	237	80
4	24,47	947	32	4	25,55	261	81
5	24,50	983	33	5	25,58	301	83
6	24,53	27,019	34	6	25,61	335	84
7	24,56	056	36	7	25,63	360	85
8	24,58	080	37	8	25,66	398	87
9	24,61	27,116	1,1038	9	25,68	423	88
81,0	24,64	154	40	85,0	25,71	459	89
1	24,67	189	41	1	25,74	497	91
2	24,70	227	43	2	25,77	533	92
3	24,72	252	44	3	25,79	558	93
4	24,75	287	45	4	25,82	593	94
5	24,78	323	46	5	25,85	619	95
6	24,81	359	47	6	25,88	668	97
7	24,84	398	49	7	25,91	703	98
8	24,86	421	50	8	25,93	728	99
9	24,89	459	52	9	25,96	767	1,1101

Cədvəlin davamı

86,0	25,99	803	02	90,0	26,98	30,024	48
1	26,01	827	03	1	27,01	062	50
2	26,04	862	04	2	27,04	101	52
3	26,06	888	05	3	27,06	126	53
4	26,08	913	06	4	27,09	161	54
5	26,11	949	07	5	27,12	198	55
6	26,13	973	08	6	27,15	234	56
7	26,15	998	09	7	27,18	273	57
8	26,17	29,023	10	8	27,20	30,298	1,1159
9	26,20	061	12	9	27,23	334	60
87,0	26,22	086	13	91,0	27,26	371	61
1	26,25	122	14	1	27,28	396	62
2	26,27	150	16	2	27,30	421	63
3	26,30	185	17	3	27,32	446	64
4	26,33	221	18	4	27,34	471	65
5	26,36	29,257	1,1119	5	27,37	507	66
6	26,38	282	20	6	27,39	532	67
7	26,41	318	21	7	27,41	557	68
8	26,44	356	23	8	27,43	572	69
9	26,46	382	24	9	27,45	607	70
88,0	26,49	418	25	92,0	27,47	632	71
1	26,51	442	26	1	27,50	671	73
2	26,54	481	28	2	27,53	711	75
3	26,56	506	29	3	27,56	747	76
4	26,58	531	30	4	27,59	785	78
5	26,61	567	31	5	27,62	818	79
6	26,63	592	32	6	27,64	846	80
7	26,65	616	33	7	27,67	885	81
8	26,67	641	34	8	27,70	919	82
9	26,70	677	35	9	27,73	958	84
89,0	26,72	702	36	93,0	27,76	994	85
1	26,75	739	37	1	27,79	31,033	87
2	26,77	763	39	2	27,82	073	89
3	26,80	798	40	3	27,84	097	90
4	26,82	827	41	4	27,87	134	91
5	26,85	865	43	5	27,90	170	92
6	26,88	900	44	6	27,93	206	93
7	26,90	926	45	7	27,96	243	94
8	26,93	962	46	8	27,98	268	95
9	26,95	987	47	9	28,01	304	96

Cədvəlin davamı

94,0	28,04	31,343	1,1198	98,0	29,03	589	46
1	28,07	365	99	1	29,06	625	47
2	28,10	419	1,1201	2	29,09	662	48
3	28,12	444	02	3	29,12	699	49
4	28,15	483	04	4	29,15	738	51
5	28,18	519	05	5	29,18	775	52
6	28,21	556	06	6	29,20	800	53
7	28,24	595	08	7	29,23	837	54
8	28,26	620	09	8	29,26	880	56
9	28,29	656	10	9	29,29	916	58
95,0	28,32	693	11	99,0	29,32	942	59
1	28,34	718	12	1	29,34	978	60
2	28,36	743	13	2	29,36	33,003	61
3	28,38	768	14	3	29,31	040	62
4	28,40	794	15	4	29,41	065	63
5	28,43	819	16	5	29,43	33,091	1,1264
6	28,45	855	17	6	29,45	116	65
7	28,47	881	18	7	29,47	142	66
8	28,49	909	20	8	29,50	176	67
9	28,51	934	21	9	29,52	204	68
96,0	28,53	959	22	100,0	29,54	229	69
1	28,56	996	23	1	29,57	266	70
2	28,59	32,035	25	2	29,59	294	72
3	28,62	071	26	3	29,62	331	73
4	28,65	108	27	4	29,65	368	74
5	28,68	144	28	5	29,68	407	76
6	28,70	170	29	6	29,70	433	77
7	28,73	209	31	7	29,73	470	78
8	28,76	32,246	1,1232	8	29,76	506	79
9	28,79	282	34	9	29,78	532	80
97,0	28,82	319	35	101,0	29,81	572	82
1	28,84	344	36	1	29,83	597	83
2	28,86	372	37	2	29,85	623	84
3	28,88	397	38	3	29,88	662	86
4	28,90	423	39	4	29,90	688	87
5	28,93	459	40	5	29,92	713	88
6	28,95	485	41	6	29,94	739	80
7	28,97	510	42	7	29,96	764	90
8	28,99	535	43	8	29,99	801	91
9	29,01	561	44	9	30,01	827	92
				102,0	30,03	852	93

MÜNDƏRİCAT

Ön söz.....	3
Giriş.....	5

BİRİNCİ FƏSİL

ÜMUMİ HISSƏ.....	7
1.1. Fiziki-kimyəvi təhlillərdə istifadə olunan qab, avadanlıq və cihazlar	7
1.1.1. Qablar və xırda avadanlıqlar	7
1.1.2. Tərəzilər	12
1.1.3. Refraktometrler.....	14
1.2. Mikrobioloji avadanlıq və ləvazimatlar.....	18
1.2.1. Mikroskoplar	18
1.2.2. Avtoklavlar	21
1.2.3. Quruducu şaf, digər avadanlıq və ləvazimatlar.....	22
1.3. Kimyəvi analizlərdə aparılan əsas əməliyyatlar.....	26
1.4. Titr məhlullarının hazırlanma qaydaları.....	29

İKİNCİ FƏSİL

FİZİKİ-KİMYƏVİ TƏHLİL ÜSULLARI.....	32
2.1. Orta nümunənin götürülməsi	32
2.2. Şirə və şərabda sıxlığın təyini.....	33
2.2.1. Areometrik üsulla sıxlığın təyini.....	33
2.2.2. Piknometrik üsulla sıxlığın təyini	36
2.3. Ekstrakt	37
2.3.1. Ekstraktın sulu məhlulunun sıxlığına görə ekstraktın təyini	39
2.3.2. Şərabda ümumi ekstraktın RPL-2 Prezision refraktometri vasitəsilə təyini	43
2.3.3. Ümumi ekstraktın şərabın sıxlığına və laboratoriya refraktometrinin göstəricisinə əsasən təyini....	46
2.4. Şərabın turşuları.....	48
2.4.1. Titrleşən turşuluq	48
2.4.1.1. Titrleşən turşuluğun indikator əlavə edilmə metodu ilə təyini.....	49

2.4.1.2. Rəngli şərablarda titrləşən turşuluğun elektrometrik metodla təyini	50
2.4.2. Şərabın uçucu turşuları. Uçucu turşuların fasiləli qovma üsulu ilə təyini (Matye üsulu).....	51
2.4.3. Fəal turşuluq. Elektrometrik üsulla hidrogen ionlarının qatılığının təyini	54
2.5. Oksidləşmə-reduksiya potensialının təyini	56
2.6. Asidimetrik üsulla şərabda şərab turşusunun təyini	57
2.7. Etil spirti.....	58
2.7.1. Destilyatın sıxlığına görə etil spirtinin miqdarının təyini.....	59
2.7.2. Spirtomer vasitəsilə şərabda spirtlik dərəcəsinin təyini.....	60
2.7.3. Ebulliometrik üsulla şərabda spirtliyin təyini	63
2.7.4. Su-spirt qarışığının tündlüyünün pretsizion refraktometri vasitəsi ilə təyini.....	72
2.7.5. Şərabda spirtliyin, şərabın xüsusi çəkisinə və laboratoriya refraktometrinin göstəricisinə əsasən təyini	73
2.8. Etil spirtinin tündlük dərəcəsinin təyini	73
2.8.1. Şüşə spirtomerlə spirtin tündlüyünün təyini	74
2.8.2. Metal spirtomerlə spirtin tündlüyünün təyini	78
2.8.3. Məhlulda spirtin miqdarının hesabı	80
2.9. Ali spirtlər. Konyak spirtlərində və konyaklarda ali spirtlərin təyini	83
2.10. Mürəkkəb efirlər. Destillə metodu ilə doymuş efirlərin miqdarının təyini	88
2.11. Şəkərlər.....	90
2.11.1. Bertran üsulu ilə şərabda şəkərlərin təyini	91
2.11.2. Birbaşa titrləmə üsulu ilə şəkərin təyini	99
2.11.3. İnversiya etməklə saxarozanın təyini	101
2.11.4. Yodometrik üsulla qlükozanın təyini	103
2.11.5. Qlükozanın miqdarının Haqedorn-lensen üsulu ilə təyini	104
2.11.6. Polisaxaridlər. Ekspres üsulla polisaxaridlərin təyini.....	106
2.12. Qliserin. Yod turşu metodu ilə qliserinin təyini.....	108
2.13. Yodometrik üsulla şərabda sulfid anhidridinin miqdarının təyini	111
2.13.1. Sərbəst sulfid anhidridinin miqdarının təyini	112

2.13.2. Ümumi sulfid anhidridinin miqdarının təyini	113
2.14. Aldehidlər. Yodometrik metodla şərabda aldehidlərin təyini.....	113
2.15. Fenol maddələri.....	116
2.15.1. Permaqonometrik metodla fenol maddələrinin təyini.....	117
2.15.2. Fenol maddələrinin ümumi miqdarının Folin-Cokalteu üsulu ilə təyini.....	120
2.16. Azotlu maddələr.....	121
2.16.1. Keldala görə ümumi azotun miqdarının təyini	121
2.16.2. Konveyin diffuziya metodu ilə ammoniyak azotunun miqdarının təyini.....	125
2.16.3. Formalinlə titrləməklə amin azotun miqdarının təyini.....	126
2.17. Metallar	128
2.17.1. Şərabda ammonium oksalatla çökdürməklə kalsiumun miqdarının təyini	128
2.17.2. Şərabda üçvalentli dəmirin təyini	129
2.17.3. Şərabda ikivalentli dəmirin təyini.....	130
2.18. Ağ süfrə şərablarında ağır metalların kənar edilməsi üçün lazım olan Sarı Qan Duzunun miqdarının təyini	132
2.19. Kolloidlər. Şirə və şərabda kolloidlərin miqdarının təyini.....	136
2.20. Şirədə asılıqan maddələrinin təyini	137
2.21. Üzüm cecəsində şəkərin təyini	138
2.22. Üzüm cecəsində spirtin təyini	139
2.23. Şərab lilində və başqa çöküntülərdə spirtin təyini	140
2.24. Mürəkkəb qarışıq maddələrin tərkibinin müəyyən olunma metodları.....	141
2.24.1. Adsorbsiya xromatoqrafiyası.....	142
2.24.2. Qaz xromatoqrafiyası.....	143
2.24.3. Kağız xromatoqrafiyası metodu ilə aminturşuların keyfiyyət tərkibinin təyini.....	146

ÜÇÜNCÜ FƏSİL

MİKROBİOLOJİ TƏHLİL ÜSULLARI	150
3.1. Mikrobioloji laboratoriyanın təşkili	150

3.2. Mikrobioloji avadanlıqların laboratoriya şəraitində hazırlanması. Mikrobioloji texnikanın əsas metodları	151
3.3. Havanın analizi və koloniyaların hesablanması	158
3.4. Mikroorqanizm preparatlarının hazırlanma metodları	160
3.5. Spirt qızcırması və onun tədqiqi	164
3.6. Qızcıran şirəyə nəzarət	166
3.7. Üzüm, şirə və şərabın mikroflorası	167
3.7.1. Mikroflora ilə tanışlıq	167
3.7.2. Müxtəlif mikroorqanizm növlərinin nümayəndələrindən ibarət müzey materialları ilə tanışlıq.	169
3.7.3. Üzüm gilasindən yuyulan suyun mikrobioloji tədqiqi.....	171
3.8. Şərab mayaları. Təmiz kulturalar	174
3.9. Təmiz qızcırdıcı mayaların alınması və onlara tələbat..	176
3.9.1. Təmiz mayalara qoyulan tələblər	176
3.9.2. Müxtəlif şərablar hazırlamaq üçün tövsiyə edilən maya irqləri ilə tanışlıq.....	178
3.9.3. Mayaların qızcırtma xüsusiyyətinin müəyyən edilməsi	180
3.10. Avadanlıqlar və köməkçi materiallara nəzarətdə rast gəlinən mikroorqanizmlərin növ tərkibini müəyyən edilməsi.	182
3.11. Şərabın xəstəliklərini törədən mikroorqanizmlərlə tanışlıq	183
3.11.1. Xəstəliklərin ümumi səciyyəsi	183
3.11.2. Xəstə şərablarla tanışlıq	188
3.12. Şərabların fiziki-kimyəvi davamlılığının tədqiqi.....	189
3.13. Şərabın doldurulmağa davamlılığının və dayanıqlılığının öyrənilməsi.....	191
3.13.1. Şərabın bulanmalarının tədqiqi	191
3.13.2. Şərabın doldurulmaya davamlılığının təyini.....	193
3.14. Mikrobioloji metodla alma turşusunun miqdarının təyini.....	195

DÖRDÜNCÜ FƏSİL

ORQANOLEPTİK TƏHLİLİN APARILMASI	198
4.1. Deqüstasiya və onun aparılma qaydaları.....	198
4.2. Şərabların balla qiymətləndirilməsi	202
4.2.1. 10 bal sistemi ilə qiymətləndirmə	202

4.2.2. Digər qiymətləndirmə sistemləri.....	207
4.3. Somolye haqqında anlayış	210
4.4. Dequstasiya qədəhləri	212

BEŞİNCİ FƏSİL

MƏHSULUN, TƏRKİB MATERİALLARININ HESABATI VƏ MATERİAL BALANSI	218
5.1. Üzümün şirəyə emalı və aparılan məhsul hesabətı.....	218
5.2. Qıvcıran şirənin spirtlənməsinin hesabətı	230
5.3. Tündləşdirilmiş şərab materialı hazırlanmasının məhsul hesabətı	234
5.4. Üzüm şirəsini spirtləşdirməklə şərab hazırladıqda aparılan hesabət və sənədləşmələr	241
5.5. İlk şərab zavodunda üzüm emalının yekun hesabatının tərtib edilməsi.....	245
5.6. İlk şərab zavodlarında şərabcılıq məhsullarının inventarlaşmasının aparılma qaydaları.....	250
5.7. Şərabların eəalızasiyası və kupajı.....	253
5.7.1. Eəalızasiya və kupaj haqqında anlayış	253
5.7.2. Kupajın hesablanması	254
5.8. Konyakın kupajı.....	263
5.8.1. Kupajın hesabətı.....	263
5.8.2. Kupajın işlənməsi və konyakın hazırlanması.....	275
5.9. Şampən likoru hazırlanmasında aparılan hesabətlər	278
5.10. Meyvə-giləmeyvə şərablarının kupajı.....	281
5.10.1. Meyvə-giləmeyvə şirəsi hazırlanmasına sərf olunan şəkərin hesabətı.....	282
5.10.2. Qıvcırdılmış meyvə-giləmeyvə şirəsinin tündlüyünü 16,1 h. % çətdırmaq üçün sərf olunan spirtin hesabətı	283
5.10.3. Şirədən meyvə-giləmeyvə şərabları istehsalında spirt və şəkərin miədarının hesabətı	284
5.11. Şərabçılıq təsərrüfatlarında vaakum şirəsinin qəbulu və uçotu	286
5.11.1. Vaakum şirəsinin alınması və ona qoyulan tələbat	286
5.11.2. Vaakum şirəsinin hesabətı və tərkibinin təhlili	287

ƏDƏBİYYAT	290
------------------------	------------

ƏLAVƏLƏR

Əlavə 1. Laboratoriyada işləmə qaydaları.....	294
Əlavə 2. Şərabçılıqda texnokimyəvi və mikrobioloji nəzarət (TKMN) haqqında təlimat	296
2.1. Laboratoriya haqqında ümumi təlimat.....	296
2.2. TKMN laboratoriyasının müdiri haqqında təlimat	297
2.3. Mikrobioloq haqqında təlimat	300
2.4. Kimyaçı-analitik haqqında təlimat	302
2.5. Növbə kimyaçısı haqqında təlimat	304
Əlavə 3. Texnokimyəvi laboratoriyanın təşkili	306
Əlavə 4. Uçucu maddələr qovulduqdan sonra qalan ekstrakt məhlulunda ekstraktlığın və sıxlığın təyini cədvəli ..	308

Hasil Kamaləddin oğlu Fətəliyev (*texnika elmləri doktoru, professor*) Şərabçılıqdan praktikum.

