

**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT AQRAR UNİVERSİTETİ**

*Əlyazması hüququnda*

**AYNUR RÜSTƏM QIZI MƏMMƏDOVA**

**TÜND ŞƏRABLARIN TƏKMİLLƏŞDİRİLMİŞ  
TEKNOLOGİYASI VƏ KEYFİYYƏT XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN  
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

3309.01- Qida məhsullarının texnologiyası

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün  
təqdim olunmuş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**GƏNCƏ–2017**

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində yerinə yetirilmişdir.

**Elmi rəhbər:** - texnika elmləri doktoru, professor **H.K.Fətəliyev**

**Rəsmi opponentlər:** - aqrar elmlər üzrə elmlər doktoru, professor **N.M.Yusifov**

- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent **M.M.Tağıyev**

**Aparıcı müəssisə:** Üzümçülük və Şərabçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun “Üzümün emalı və şərabın texnologiyası” şöbəsi

Müdəfiə «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2017-ci il tarixdə, saat\_\_\_\_-da Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin B/FD.04.131 dissertasiya şurasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ 2000, Azərbaycan Respublikası, Gəncə şəhəri, Atatürk prospekti, 450.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2017-ci ildə göndərilmişdir.

**B/FD.04.131 dissertasiya şurasının  
elmi katibi, t.f.d., dosent:**

**V.T.Ağayev**

## **İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ**

**Mövzunun aktuallığı.** Hazırda ölkəmizdə əsasən ağ və qırmızı süfrə şərəblərinin və şampan şərab materialının istehsalının artırılması diqqətdə saxlanır. Bu tip şərəblər üçün isə çox isti olmayan, dağlıq və dağətəyi bölgələrdə becərilən, yetişdikdə turşuluğunu saxlayan, çox şəkər toplamayan, bir sözlə quru maddələrin mötədil miqdarı ilə seçilən üzüm sortları tövsiyə olunur və yararlıdır. Ölkə üzümlüklərinin əsasən isti düzən bölgələrdə yerləşməsinə və uzun illər buna uyğun üzüm sortlarının formalaşmasını nəzərə alsaq paradoksal vəziyyət yarandığını görmək olar. Yerli şəraitdə becərilən üzüm sortlarının bir çoxu (Şirvanşahı, Rkaseteli, Xındoqni, Mədrəsə, Həməşərə, Merlo və s.) belə şəraitdə yüksək şəkərliyi, mötədil miqdarda turşuluğu və kifayət qədər ekstraktlığı ilə diqqəti cəlb edir. Məhz qeyd olunan sortlardan becərilənləri bölgələrdə tarixən yüksək keyfiyyət və çeşiddə tünd şərab brendləri alınmışdır. Onların böyük əksəriyyəti dünyada tanınmışdır. Kürdəmir, Şamaxı, Mil, Alabaşlı, Azərbaycan, Qara Çanax və s. şərab markaları bu qəbilədənir.

Məlumdur ki, süfrə və şampan şərab materialları üzümün emalında 50 dal miqdarında alınan birinci növ (1 ton üzümdən 75 dal şirə alınması hesabı ilə) şirədən istifadə edilməklə hazırlanır. Qalan 25 dal şirə isə tünd şərəblər üçün yararlı olduğundan bu yöndə istifadə olunmalıdır. Bu amil də tünd şərəblər istehsalını labüd edir. Lakin tünd şərəblərin mövcud istehsal texnologiyası dünya bazarının tələbatına cavab verən şərəblər alınmasını təmin edə bilmir. Bu istiqamətdə M.A.Qerasimov, Z.N.Kişkovski, A.A.Preobrajenski, H.K.Fətəliyev, V.Ş.Mikayılov, T.M.Pənahov, N.K.Rəhimov, N.S.Oxrəmenko, T.K.Politova, A.M.Frolov-Baqreev, S.İ.Pavlov-Qrişin və b. alimlər tədqiqatlar aparmış, tünd şərəblərin fasiləli və fəsləsiz üsullarla hazırlanmasına və texnologiyasının təkmilləşdirilməsinə töhfələr vermişlər. Lakin həmin tədqiqatlar müasir tələblərə cavab verən yerli tünd şərəblər istehsalını təmin edən səviyyədə olmamışdır. Hələ də optimal tərkib və mütərəqqi texnologiyaya malik tünd şərəblər istehsalının işlənib hazırlanmaması sahənin inkişafına mane olan amillərdəndir.

Göründüyü kimi sahə qaşısında həlli vacib olan elmi problem durmaqdadır.

**Tədqiqatın məqsədi** yerli xammal ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməklə tezləşdirilmiş qaydada tünd şərəblər istehsalını təmin edən yeni texniki üsul və vasitələrin işlənib hazırlanması və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir.

**Tədqiqat obyektı.** Tədqiqat obyektı olaraq yerli şəraitdə geniş becərilən üzüm sortlarından alınmış üzüm, şirə, əzinti, cecə, daraq, ekstraktlar,

şərab materialı, və elektrodlu qızdırıcı ilə isti işlənmə texnoloji prosesləri götürülmüşdür.

**Tədqiqatın metodikası.** Enokimyada geniş istifadə olunan ümumi qəbul olunmuş, yeni və modifikasiya olunmuş analiz metodlarının köməyi ilə əsas tərkib göstəriciləri və onların dəyişmə qanunauyğunluqlarının tədqiqi aparılır. Aminturşu tərkibi, aromatik maddələr, uçucu komponentlər, anto-sionlar, polifenolların və s. miqdarı müasir analiz metodlarının köməyi ilə təhlil edilir.

Ayrı-ayrı üzüm sortlarından fərqli texnoloji sxemlərlə hazırlanan şərab materiallarının müxtəlif üsullarla isti işlənməsi tədqiq olunmuşdur. Tünd şərab istehsalının təkmilləşdirilmiş aparat-texnoloji sxemi işlənilib hazırlanaraq sınaqdan keçirilir. Lazım olan normativ-texniki sənədlər hazırlanaraq təsdiq etdirilir.

Eksperimental qiymətlər riyazi statistika üsulu ilə işlənilir.

**Elmi yenilik.** Müxtəlif üzüm sortları və onların qarışığından, həmçinin salxımın bərk və tənəyin oduncaq hissəsindən istifadə əsasında optimal tərkib və keyfiyyətdə tünd şərab materialı alınmasını təmin edən texnologiya və prosessual sxem işlənilib hazırlanmışdır. Fərqli texnoloji üsul və tərkibdə hazırlanmış şərab materialları və şərab-spirit ekstraktlarının tərkibi, o cümlədən uçucu birləşmələrinin tədqiqi ilə üzüm sortlarının və kupaj komponentlərinin daha əlverişli seçimi əsaslandırılmışdır.

Tünd şərab materiallarının yeni elektrodlu qızdırıcı qurğu istifadə edilməklə isti işlənməsi ilə proseslərin tezləşdirilməsi və xüsusi tip şərabların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına imkan verən aparat-texnoloji sxem hazırlanmışdır. Texnoloji və texniki təkmilləşdirmənin yeniliyi Azərbaycan Respublikasının Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi tərəfindən ixtira sənədi ilə (№ İ 2016 0085) təsdiq edilmişdir.

**İşin təcrübi dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşdırılması.** Qısa vaxtda keyfiyyətli tünd şərab istehsalına imkan verən texnoloji üsul və eksperimental elektrodlu qızdırıcı qurğu işlənilib hazırlanmış və təkmilləşdirilmiş aparat-texnoloji sxemin tərkibində “Az-Granata” ASC-də tətbiq edilmişdir. Gündəlik qəbul olunan üzümün 30 tonunu tünd şərablar istehsalı üçün yönəldən müəssisədə tətbiq olunan yeni qurğunun yalnız gətirilmiş xərclərə qənaət hesabına illik səmərəsi 3922 manat etmişdir.

**İşin aprobasiyası.** Dissertasiyanın əsas müddəaları Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində (ADAU) keçirilən Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Gəncə, 2011-ci il), Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Aqrotexnologiya fakültəsinin professor-müəllim heyəti, doktorant və magistrlərin elmi-praktik konfranslarında (Gəncə, 2012-2015-ci illər), Rusiya Aqrar

Universitetində keçirilən Beynəlxalq Konfransda (Sankt-Peterburq 2012-ci il) məruzə edilmişdir.

**İşin dərc olunması.** Dissertasiyanın əsas məzmunu Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən tövsiyə edilmiş elmi-texniki mətbuatda 10 elmi məqalə, o cümlədən 1 ixtira ilə əks olunmuşdur. Onlardan 3 məqalə Rusiya Federasiyasında nəşr olunmuşdur.

**İşin həcmi.** Dissertasiya 152 səhifə kompüter yazısı həcmində olub, girişdən, dörd fəsildən, ümumi nəticələrdən, 148 sayda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından, 4 əlavə, 28 şəkil və 28 cədvəldən ibarətdir.

## İŞİN MƏZMUNU

**Girişdə** mövzunun aktuallığı, problemin qoyuluşu və dissertasiyanın ümumi səciyyəsi verilmişdir.

**Birinci fəsil** «Analitik icmal, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri» adlanır. Burada yerli və xarici ölkə alimlərinin nəşr olunmuş materiallarının təhlili verilməklə tünd şərablərin istehsal tarixi, tünd şərablər alınmasını təmin edən proseslər, tünd şərablərin mövcud texnologiyasının səciyyəsi öz əksini tapmışdır.

Fəslin sonunda analitik icmallarla bağlı əsas nəticələr verilmiş, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri müəyyən olunmuşdur.

Tünd şərablərin bir sıra tiplərinin tarixinin 300 il əvvələ gedib çıxan və Portuqaliya ilə bağlı məqamları işıqlandırılmaqla, MDB ölkələrində həmin şərablərin istehsal tarixi və onun təşkili ilə əlaqədar aparılan tədqiqatlara yer verilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, bu tip şərablərin alınması üçün ilk tədqiqatlar Portuqaliya təcrübəsinə əsaslanaraq 1899-cu ildə Krıma təsadüf edir. Bu tədqiqatlar A.P.Serbulenko, A.E.Solomon, M.A.Xovrenko, Y.A.Vadarski, V.A.Şaxov, İ.A.Bianki, K.P.Polyakov, A.V.Keller və S.F.Oxronenko kimi klassik şərəbçilərin adı ilə bağlıdır. Sonrakı mərhələdə bu tədqiqatları uğurla davam etdirən M.A.Gerasimov, N.S.Oxromenko, T.K.Politova-Sovzenko, A.A.Preobrajenski, V.Q.Kulneviç, N.N.Nusubidze, V.İ.Nilov, Z.N.Kişkovski, İ.M.Skurixin, A.K.Rodopulo, D.Adams, J.Ribero-Qayon, J.S.Camara, N.E.Nurtsen və b. alimlərin elmi-tədqiqatlarına yer verilmişdir. Azərbaycanda bu sahədə tədqiqatlar keçən əsrin 60-cı illərində prof. V.İ.Nilovun rəhbərliyi altında F.Y.Məmmədov, E.N.Yusifova tərəfindən aparılmış və sonralar bu istiqamətdə H.K.Fətəliyev, V.Ş.Mikayılov, N.K.Rəhimov, T.M.Pənahov və b. alimlərin tədqiqatları yer almışdır.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində tünd şərablərin istilə işlənməsinin fasiləli və fasiləsiz üsulları işlənilib hazırlanmaqla yanaşı, bu zaman baş verən fiziki-kimyəvi proseslər və çevrilmələr araşdırılmışdır. Bu tip şərablərin

istilə yetişdirilməsində palıd taxtasına münasibətdə fərqli fikirli tədqiqatçılar bir neçə qrupa bölünmüşlər. M.A.Gerasimov, Z.N.Kişkovski, A.A.Preobrajenski, T.K.Politova-Sovzenko və b. tünd şərab materialını üzümün tərkibinə daxil olan quru maddələr, xüsusilə də fenol maddələri ilə zənginləşdirməklə bu proseslərin aparılmasının mümkün olmasını sübut etmişlər. Digər qrup tədqiqatçılar İ.B.Platonov, N.B.Kazumov və b. bu prosesin normal gedişi üçün palıd taxtasının mövcudluğunun mütləq olduğunu göstərirlər. A.A.Erofeyeva, A.A.Martakov, E.M.Şprisman və əməkdaşları həm palıd oduncağının, həm də üzümün quru maddələrinin istifadəsini məqbul saymaqla yanaşı, xüsusi üsullarla (xeres mayalarından, palıd taxtasının darıq və cecə komponentlərindən və s.) zənginləşdirilmiş şərab materiallarının isti işlənməsinin də səmərəliliyini əsaslandırmışlar.

Aparılan çoxsaylı tədqiqatlar hələ də yüksək keyfiyyətli tündləşdirilmiş şərablar alınması və onların keyfiyyətinin obyektiv qiymətləndirmə üsullarının işlənmə problemini həll edə bilməmişdir. Digər tərəfdən son vaxtlar üzümlüklərin yalnız gətirilmə sortlar hesabına salınması əlavə problemlər yaratmışdır. Bu halda dəyərli yerli üzüm sortları (Mədrəsə, Şirvanşahı, Xındoqni, Həməşərə, Bayanşirə və s.) diqqətdən kənar qalmaqla tədricən sıradan çıxma ehtimalı yaranır.

Yerli şəraitdə becərilən üzüm sortlarından tezləşdirilmiş üsulla keyfiyyətli tünd şərablar istehsalına və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsinə imkan verən texniki üsul və vasitələrin işlənilməsi hazırlanmaması problem olaraq qalmaqdadır.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq bu tədqiqat işində aşağıdakı vəzifələr həyata keçirilmişdir:

- tündləşdirilmiş şərablar üçün yerli şəraitdə becərilən sort ehtiyatlarının dəyərləndirilməsi;
- müxtəlif texnoloji üsullarla hazırlanan şərab materialları, ekstraktlar və şərabların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi;
- tündləşdirilmiş şərablar istehsalını təmin edən optimal rejim parametrlərinin işlənməsi və əsaslandırılması;
- təkmilləşdirilmiş texnologiyanın aparat-texnoloji təminatı və iqtisadi səmərəliliyinin müəyyən olunması.

**İkinci fəsil** «Tədqiqatın metodikası» adlanıb, burada tədqiqat materialları, tədqiqatın quruluşu və aparılma sxemi, analiz metodları, şirə və şərab materiallarının elektrodlu qızdırıcı qurğuda isti ilə işlənməsi və elektrofiziki xüsusiyyətlərinin müəyyən olunma metodikası öz əksini tapmışdır. Bu fəsilə eyni zamanda eksperimentin planlaşdırılması və alınan nəticələrin riyazi işlənməsi verilmişdir.

Tədqiqat materialı kimi yerli şəraitdə geniş becərilən üzüm sortları, onlardan alınan üzüm, şirə, əzinti, şərab materialı və şərablar, salxımın və tənəyin bərk hissələri, üzüm spirit və rektifikasiya olunmuş buğda spirti götürülmüşdür.

Bayanşirə, Mədrəsə, Xındoqni kimi yerli sortlarla yanaşı, Rkasiteli, Kaberne-Sovinyon, Saperavi və b. introduksiya olunmuş üzüm sortlarından istifadə olunmaqla istehsalat və mikroşərabçılıq şəraitində müxtəlif texnoloji üsullarla şirə, şərab materialları, şərablar, ekstraktlar və maya avtolizatları hazırlanmışdır. Qıçqırma nəzarət altında 75-100 mq/dm<sup>3</sup> SO<sub>2</sub> əlavə olunmaqla yerinə yetirilmiş və müxtəlif şəkər qalıqlarına qədər aparılmaqla sonra spirtlənmişdir.

Spirtlənmədə rektifikasiya olunmuş (96 h%) buğda və üzüm spirtindən (25-90 h%) istifadə edilərək fərqli tündlüklərdə şərab materialları hazırlanmışdır.

Daraq və cecədən lazımi maddələri ekstraksiya etmək üçün müxtəlif tündlüyə malik olan ekstragentlər (tündləşdirilmiş türş şərab materialı, tünd şərab materialı şəkər qalığı ilə, konyak spirti və s.) və onların bərk hissələrdə müxtəlif modulu tədqiq olunmuşdur. Tədqiqatda həmçinin şərab hazırlamaq üçün tənəyin oduncağından istifadə etmək imkanı araşdırılır. Daraq və cecənin istifadədən əvvəl fermentləşdirilməsi aparılır. Fermentləşmə xüsusi metodika ilə aparılır və başa çatması orqanoleptik yolla - ətrə və rəngə görə müəyyən edilir. Tədqiqat prosesində maya çöküntüsü və maya avtolizatlarından istifadə olunma imkanları araşdırılmışdır. Şirə, şərab materialı, ekstraktlar hazırlanması və müxtəlif işlənmələrə məruz qoyulması proseslərində şərabın kimyasında mövcud olan ənənəvi, yenilənmiş və müasir analiz metodlarından istifadə edilməklə təhlillər aparılmışdır. Aminturşuların miqdar və keyfiyyət baxımından təyini avtomat aminturşu analizatoru "Aminxrom OE-913" analizatorunda, üzvi turşuların, ətir əmələgətirici maddələrin, fenol maddələrinin, xüsusilə də fenol turşularının kütlə qatılığı maye xromatoqrafiya metodu ilə aparılır. Elektrolitik maye və məhlulların elektrokontakt qızdırılmasının tədqiqi və onların elektrofiziki xarakteristikasının müəyyən olunması xüsusi metodika ilə laboratoriya qurğusunda yerinə yetirilir.

Nümunələrin sensor göstəriciləri orqanoleptik təhlil yolu ilə mövcud metodikalara uyğun aparılmışdır.

Alınan nəticələrin etibarlılığı, onların nəzəri və təcrübi uyğunluğu təcrübənin bütün mərhələlərində eksperimentlərin 3 qat təkrarlıqla yerinə yetirilməsi ilə təmin edilmişdir. Etibarlılıq ehtimalının səviyyəsi  $P_e=0,95$  təşkil edir.

Təcrübə nəticələri riyazi statistika üsulu ilə işlənmişdir. Yeni texnologiyanın aparat-texniki təminatı işlənmiş və gətirilmiş xərclərə görə iqtisadi səmərəliliyi hesablanmışdır.

**Üçüncü fəsil** «Eksperimental tədqiqatlar» adlanmaqla, burada üzüm sortlarının seçilməsi və qiymətləndirilməsi, tünd şərab materialının hazırlanma üsuluna görə qiymətləndirilməsi, müxtəlif işlənmələrdə şərabların elektrofiziki və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin tədqiqi, tündləşdirilmiş şərablar hazırlanmasında qalıq və əlavələrdən istifadə ilə bağlı tədqiqat nəticələri təqdim olunmuşdur.

Şərabın tipi və keyfiyyətinin formalaşmasında üzüm sortunun düzgün seçimi müstəsna rol oynayır. Yerli şəraitdə geniş becərilən üzüm sortlarının məhsuldarlığı və salxımın mexaniki tərkibiinin tədqiqi zamanıməlum olmuşdur ki, üzüm sortlarında məhsuldarlıq 7,5-15,0 t/ha, salxımın orta kütləsi 78-253 q, salxımda gilələrin sayı 76-105 ədəd arasında tərəddüd etmişdir. 100 gilənin kütləsi ən az Aliqote üzüm sortunda (112 q), ən çox Bayanşirə sortunda (293 q) olmuşdur.

Karbonat-turşu potensialının tədqiqinin nəticələri göstərmişdir ki, şəkərlərin kütlə qatılığı 186-218 q/100 sm<sup>3</sup>, titrləşən turşular 4,2-6,7 q/100 sm<sup>3</sup> arasında dəyişmişdir(cədvəl 1).

Cədvəl 1

Müxtəlif üzüm sortlarının karbonat-turşu potensialı

Üzüm sortu	Kütlə qatılığı		pH	QAG	TYG
	Şəkərlər, q/dm <sup>3</sup>	Titrləşən turşuluq, q/dm <sup>3</sup>			
Bayanşirə	186	6,7	3,2	2,8	212
Mədrəsə	195	6,4	3,3	3,0	218
Rkasiteli	218	6,3	3,4	3,7	253
Xınqodni	201	4,2	3,4	4,9	232
Saperavi	215	6,4	3,5	3,4	256

Qeyd olunan göstəricilərin birgə xarakterizəsi və pH qiymətinin hesab göstəricisi –qlukoasimetrik göstərici (GAG) və texniki yetişkənlik göstəricisi (TYG) tədqiq olunmuşdur. Tədqiqatçıların rəyinə görə bu göstərici gələcək şərab materialının keyfiyyəti ilə korrelyasiya olunur.

Tədqiq olunan üzüm sortlarının fenol kompleksi, oksidləşdirici xüsusiyyətləri, şirə çıxımı, şirədə şəkərlər və quru maddələrin miqdarı həmçinin elektrofiziki xüsusiyyətlərinin tədqiqi ayrılıqda götürülmüş hər hansı ağ üzüm sortunun tünd şərab materialı hazırlamaq üçün kifayət qədər potensiala malik olmadığını göstərmişdir. Göründüyü kimi Rkasiteli üzüm sortu təmiz şəkildə hətta “əzintidə qıvcırtma” variantında belə 590 mq/ dm<sup>3</sup> fenol maddələri və 131 mq/dm<sup>3</sup> amin azotuna malik olmuşdur. Rkasiteli sortunun



Bayanşirə sortu ilə fərqli nisbətlərdə qarışığı həmin göstəricinin bir qədər də zəifləməsinə səbəb olsa da, birincinin Mədrəsə sortu ilə qarışığı optimal nəticə vermişdir (cədvəl 2).

Məlum olmuşdur ki, əziintidə qıvcırdılan Rkasiteli şərab materialı ilə “ağ üsul”la alınmış qıvcırdılan Mədrəsə şərab materialı (80:20 %) kupaj edildikdə ümumi fenol maddələrinin miqdarı  $810 \text{ mq/dm}^3$ , amin azotu  $152 \text{ mq/dm}^3$ , polimer fenol maddələrinin miqdarı  $375 \text{ mq/dm}^3$  və dequstasiya qiyməti digər nümunələrdən yüksək, yəni 7,90 bal olması ilə nəticələnmişdir. Buna əsaslanaraq işlənilib hazırlanan texnoloji sxem prosesin axında aparılmasını mümkün edir.

Cədvəl 2

Müxtəlif üzüm sortlarından hazırlanan şərab materiallarının fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Üzüm sortundan şərab materialı	Titrleşən turşular, $q/dm^3$	Kütlə qatılığı, $mq/dm^3$				Dequstasiya qiyməti, bal
		Fenol maddələri		Aldehidlər	Amin azotu	
		Ümumi	Polimer			
Rkasiteli 100% (əziintidə qıvcq)	4,9	590	196	24,1	131	7,80
Rkasiteli 80%+Bayanşirə 20	4,7	580	174	32,3	122	7,65
Rkasiteli 80%+Mədrəsə 20	5,0	810	375	38,6	152	7,90
Rkasiteli 60%+Bayanşirə 40	5,1	290	135	20,4	94	7,55
Rkasiteli 60%+Mədrəsə 40	4,8	910	362	48,1	196	7,75

Tünd şərab materiallarının hazırlanma üsuluna görə qiymətləndirilməsi zamanı məlum oldu ki, “ağ üsul”la müqayisədə bərk hissələrlə təması nəzərdə tutan “əziintidə qıvcırtma”, “əziintinin qızdırılması”, “kaxet” və “kürdəmir” üsulları, ferment preparatlarının tətbiqi və s. şərab materiallarını quru maddələrlə zənginləşdirsə də, əmək və enerji tutumlu olması və prosesin avtomatlaşdırılmasının çətinliyi onların tətbiq olunma ehtimalını məhdudlaşdırmış olur.

Məlum olduğu kimi istilə işlənmənin keyfiyyəti ilk növbədə temperaturdan və isti işlənmə müddətindən asılı olub, bu amillərin təsiri altında şərab materialında müxtəlif proseslər baş verir ki, bu da onun elektrik xarakteristikasında öz əksini tapmış olur.

Şərab materialının kimyəvi tərkibinin xüsusi elektrik müqavimətinə təsirini müəyyən etmək üçün aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, xüsusi elektrik müqavimətinə yalnız kimyəvi tərkib göstəriciləri (spirt, şəkər, turşuluq və s.) deyil, həmçinin şərab materialının bütün parametrləri, o cümlədən rəngi əsaslı təsir göstərir. Məlum olmuşdur ki, eyni miqdar spirt və şər

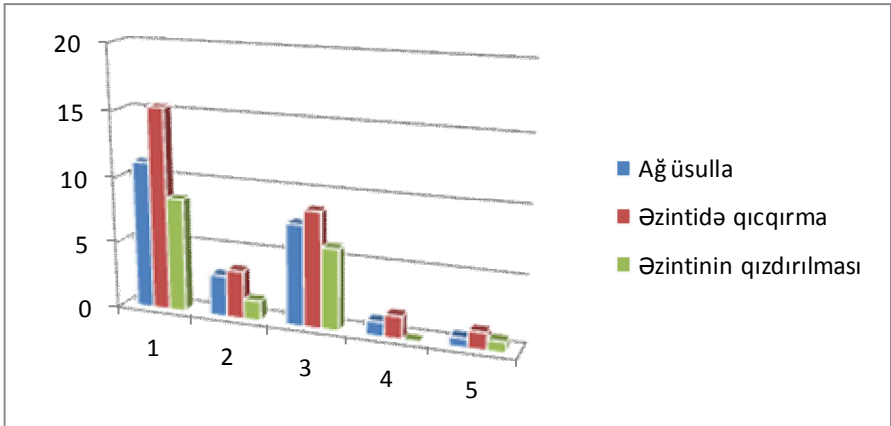
kərə və fərqli rəngə malik olan desert şərəblərin xüsusi müqaviməti 4,1 (çəhrayı rəng) – 4,6 (tünd-qırmızıyadək) arasında tərəddüd etmişdir.

Gərginliyin yüksəlməsi ilə şərab materialının xüsusi müqaviməti xeyli azalır. 0,03-0,04 V gərginlikdə xüsusi müqavimətin azalması təqribən 0,45 Om.m, 0,4-1,0 V arasında isə orta hesabla 0,060 Om.m təşkil edir. Bu onu göstərir ki, şərab materialının xüsusi elektrik müqavimətini 1V gərginlikdən yüksəklikdə müəyyən etmək lazımdır.

Tünd və desert şərəblərin keyfiyyətinə üzüm spirtinin təsirini müəyyən etmək üçün aparılan təcrübələrdə nəzarət nümunələri təmiz buğda spirti ilə, təcrübə nümunələri isə üzüm spirti ilə tündləşdirilmişdir. Üzüm spirtinin fərqli tündlükdə olan nümunələrinin müqayisəli təhlili zamanı 90 h% tündlükdə olan nümunələrlə daha yaxşı nəticə əldə olunmuşdur. Fiziki-kimyəvi və orqanoleptik təhlillər göstərmişdir ki, belə spirtlə hazırlanan tünd və desert şərəblərin ətir və dadında konyak tonu, aldehidlər və ali spirtlər hiss olunmaqla, nümunələr daha dolğun və tipikliyi ilə seçilmişdir.

Fərqli tərkib göstəriciləri müxtəlif üsullarla alınan şərəblərin aromatik turşu miqdarı və tərkibində də özünü göstərmişdir. Turşular xromatoqrafiya yolu ilə hər komponentin vaxta görə aşkar edilməsi qaydası ilə təyin edilmişdir. Alınma üsulunun tünd şərab materiallarında aromatik turşuların miqdar və keyfiyyətinə təsiri (Rkasiteli və Mədrəsə sortları qarışığı) aşağıda verilir (şəkil 1).

Şəkil 1. Tünd şərab nümunələrində aromatik turşuların maye xroma-



toqrafiya üsulu ilə miqdar və keyfiyyətə təyini (ioneksklüziv kolonkoda): 1-hal; 2-qəhvə; 3-prokatex; 4-xlorogen; 5-yasəmən

Göründüyü kimi “ağ üsul”la və xüsusilə də isti ilə işlənmədə turşuların miqdarı daha az olmuş, ikinci halda isə xlorogen turşusu tamamilə olma-

mışdır. Klassik üsulla əzintidə qıvcırtmaqla alınan şərab materialı turşuların daha yüksək miqdarı ilə diqqət çəkir.

Salxımın bərk hissələrindən və tənəyin oduncağından müxtəlif tərkibli ekstragentlərdən istifadə etməklə hazırlanan ekstraktlar tədqiq olunmuşdur (cədvəl 3). Ekstrakt maddələrinin miqdarı baxımından ən yüksək göstərici daraqdan alınan birinci variantda  $34,2 \text{ q/dm}^3$  və bir qədər az cecədən həmin variantda  $32,6 \text{ q/dm}^3$  müşahidə olunmuşdur. Ən aşağı ekstraktlıq tənəyin oduncağından alınan ikinci variantda  $1,3 \text{ q/dm}^3$ , bir qədər yüksək birinci variantda  $16,3 \text{ q/dm}^3$  olmuşdur.

Orqanoleptik təhlil zamanı daraqdan alınan birinci və oduncaqdan alınan ikinci variantlar 7,5 bal, cecədən alınan birinci variant 7,4 balla qiymətləndirilmişdir. Cecədən alınan ikinci variant ən aşağı 7,1 bala layiq görülmüşdür. Tənəyin oduncağından hazırlanan materialın (ikinci variant) orqanoleptik baxımdan yüksək qiymətləndirilməsini tərkibdəki bir sıra göstəricilərin (aromatik aldehidlər, uçucu fenollar, ali spirtlər) daha optimal miqdarda olması ilə izah etmək olar.

Cədvəl 3

Salxımın bərk və tənəyin oduncaq hissələrindən alınan ekstraktların fiziki-kimyəvi və orqanoleptik göstəriciləri

Göstəricilər	Şərab-spirtekraktlarındamiqdarı					
	Daraqdan		Cecədən		Tənəyin oduncağından	
	I	II	I	II	I	II
Spirt, h%	27,4	61,2	21,6	56,6	25	62
Şəkər, q/100 sm <sup>3</sup>	1,6	1,2	3,4	5,6	0,9	1,1
Titrləşən turşuluq, q/dm <sup>3</sup>	3,8	2,6	3,2	2,3	2,8	0,8
pH	3,5	3,8	3,2	3,9	3,4	4,1
Ekstrakt (gətirilmiş), q/dm <sup>3</sup>	34,2	31,8	32,6	29,4	16,3	1,3
Polişəkərlər, mq/dm <sup>3</sup>	980,0	810	1340	930	420	190
Fenol maddələri, mq/dm <sup>3</sup>	523,0	1260	3860	1130	860	1400
Liqnin, mq/dm <sup>3</sup>	332,5	423,6	270,9	366,4	460	680
Tanin, q/dm <sup>3</sup>	6,32	3,16	-	-	1,6	3,6
Leykoantosianlar, mq/dm <sup>3</sup>	1240,0	460	310,0	192	-	-
Aromatik aldehidlər, mq/dm <sup>3</sup>	46,2	13,8	61,4	22,1	24,1	42,4
Uçucu fenollar, mq/dm <sup>3</sup>	190,0	-	110,0	-	66,4	116,2
Ümumi azot, mq/dm <sup>3</sup>	460,0	324,0	472,0	346,0	190,0	110,0
Amin azotu, mq/dm <sup>3</sup>	210,0	160,0	190,0	150,0	100,0	46,0
Ali spirtlər, mq/dm <sup>3</sup>	2930,0	1820,0	4150,0	3480,0	1740,0	960,0
Bulanıqlıq	9	12	15	21	1,6	0,9
Dequstasiyanın nəticəsi, bal	7,5	7,2	7,4	7,1	7,3	7,5

Tədqiqatlar göstərir ki, ölkəmizin qərb bölgəsi torpaqlarında azotlu maddələr ehtiyatı burada becərilən üzümlüklərdə və alınan məhsulda kifayət miqdarda azot maddələrin toplanmasını təmin etmir. Həmin çatışmazlığın aradan qaldırmasında azotla zəngin maya avtolizatlarından istifadə im-

kanları nəzərdən keçirilmişdir. Yerli ağ üzüm sortundan alınmış maya avtolizatı 30-dan çox ətir əmələ gətirən komponentlərlə zəngin olması ilə diqqəti cəlb etmişdir. Mayaların soyuq şəraitdə (zirzəmi şəraitində) emalı terpen birləşmələrinin  $\beta$ -ionon, sis və trans-farnezolun avtolizatda qalmasına zəmin yaradır. Tədqiqatlar avtolizatlardan istifadə edilməklə hazırlanan tünd şərablərin buket, dad və ətrinin nəzarətə nəzərən xeyli güclənməsi ilə müşahidə olunmuşdur.

**Dördüncü fəsil** « Şərabın elektrodlu qızdırıcı qurğu ilə işlənmə texnologiyası və aparat təminatının təkmilləşdirilməsi» adlanır.

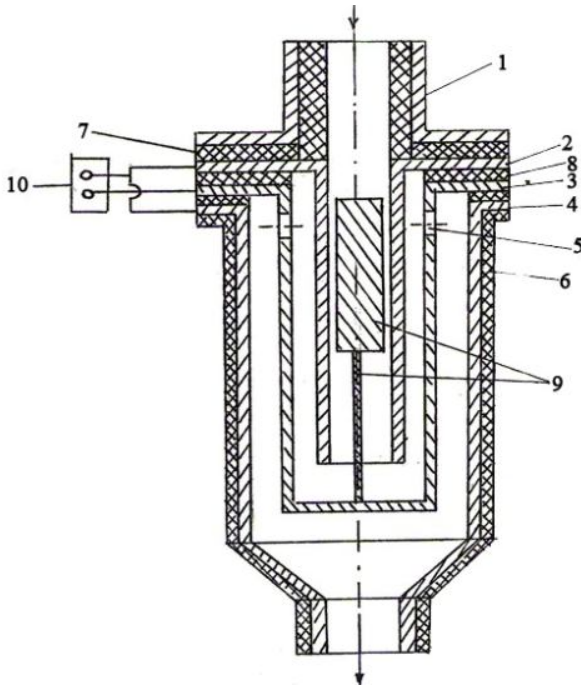
Ekspərimental tədqiqatlar əsasında işlənilib hazırlanan elektrodlu qızdırıcı qurğu aşağıdakı kimi işləyir (şəkil 2).

Termik emal üçün nəzərdə tutulmuş maye giriş borusundan-1 keçərək boru şəkilli elektroda-2, oradan isə bu elektrodla en kəsiyi III – şəkilli elektrod-3 arasındakı ara boşluğuna daxil olur. Buranı dolduran maye yan səth dəyişindən-5 keçərək çıxış borusuna-4 axır. Elektrodlar (2, 3) cərəyan mənbəyinə-10 qoşulduqda boru şəkilli elektrodun-2 daxilində en kəsiyi III – şəkilli elektrodun-3 mərkəzi elementi-9 və xaricində en kəsiyi III – şəkilli elektrodun-3 daxili yan divarları arasında və həmçinin III – şəkilli elektrodun-3 xarici yan divarları ilə çıxış borusunun-4 daxili divarları arasındakı mayedən elektrik cərəyanı keçərək onu qızdırır və o, mayedəki suyun elektrolizindən əməl gələn atomar oksigenlə doyur. Boru şəkilli elektrodun-2 içərisində maye axınının bir təbəqəsinin en kəsiyi III – şəkilli elektrodun-3 mərkəzi elementinin-9 üst lövhəsinə yaxın olduğu halda sonra onun digər təbəqəsi mərkəzi elementin aşağı lövhəsinə yaxından keçdiyi üçün mayenin bərabər şəkildə daha intensiv olaraq oksigenlə doyması baş verir. Mayenin sonrakı elektrodlar arası mühitdə axınını davam etdirməsi prosesin dəstəklənməsinə kömək edir.

İzolyator-6, elastik izolyasiya ara qatı-7 və izolyasiya ara qatı-8 faza və sıfır yükləri arasında izolyasiyanı təmin etməklə qurğunun təhlükəsiz və etibarlı işinə zəmin yaratmış olur.

Qurğunun istehsalat şəraitində tətbiqi şərablərin termiki emalı keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa, prosesi intensivləşdirməyə imkan yaradır, bununla da enerji və əmək sərfini azaltmaqla iqtisadi səmərə təmin edir.

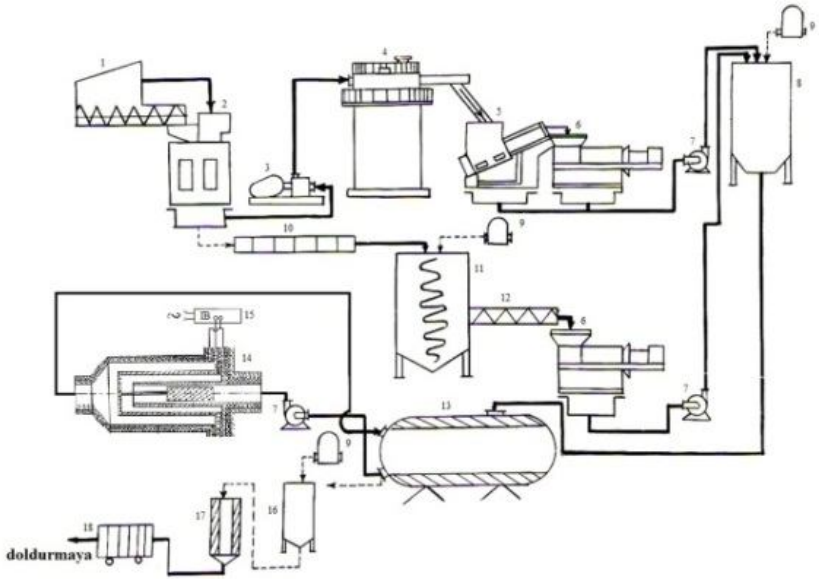
Qurğunun yeniliyi ixtira sənədi ilə təsdiq olunmuşdur (İxtira № İ 2016 0085).



Şəkil 2. Elektrodlu qızdırıcı qurğu: 1-giriş borusu; 2-boru şəkilli elektrod; 3-en kəsiyi III-şəkilli elektrod; 4-çıxış borusu; 5-yan səth deşiyi; 6-izolyator; 7-elastik izolyasiya ara qatı; 8-izolyasiya ara qatı; 9-mərkəzi element; 10-elektrik mənbəyi

Qısa vaxtda və yaxşılaşdırılmış keyfiyyətdə tünd şərəblar hazırlanması və onunla bağlı məsələləri əhatə edən tədqiqatlar seriyası, şərəb materiallarının sürətli üsulla portveynləşdirilməsi və maderalaşdırılmasını təmin edən aparat-texnoloji sxemin işlənməsi ilə nəticələnmişdir (şəkil 3).

Sxem aşağıdakı əsas mərhələləri əhatə edir. Üzüm qidalandırıcı dozlaşdırıcı bunkerə (1) daxil olur. Oradan mərkəzdənqaçma qüvvəsi ilə işləyən əzici daraqayırən SDQ-20 (2) ötürülür. Burada daraq əzintidən ayrılır. Əzinti PMN-28 (3) nasosu ilə ekstraktor-vinifikatora (4) verilir, burada əzinti tələb olunan kondisiyaya qədər qızcırdılır (5-6 q/100sm<sup>3</sup>şəkər qalığı qalanadək). Sonra sızdırıcıya (5) və presə (6) yüklənir. Özbaşına axınla alınan şirə ilə pres fraksiyaları qarışdırılaraq nasosla (7) kupaj qabına (8) vurulur və orada materialın spirtlənməsi (19,5-20,0 h% etil spirtinə qədər) aparılır.



Şəkil 3. Elektrokontakt işlənmə əsasında tünd şərablar istehsalının aparat-texnoloji sxemi: 1-dozalayıcı bunker; 2-mərkəzdənqaçma qüvvəsi ilə işləyən əzici-daraq ayıran SDQ-20; 3-əzinti nasosu PMN-28; 4-ekstraktor-vinifikator BEKD-5; 5-sızdırıcı; 6-pres; 7-nasos BSN-40; 8-kupaj və dincə qoymaq üçün rezervuar; 9-doзатор (spirt, ingredientlər); 10-lentli nəqledirici; 11-qarışdırıcı rezervuar; 12-boşaltmaq üçün şnek; 13-termoizolə edilmiş rezervuarlar; 14-EK-işlənmə üçün qurğu; 15-qurğunun idarə bloku; 16-şərab materiallarının işlənməsi üçün rezervuar; 17-ultra soyuducu VUNO-90; 18-filtr-pres

Əzici-daraq ayırarın (2) altında toplanmış daraq hərəkətli lentlə (10) qarışdırıcılı rezervuara ötürülür. Burada eyni vaxtda ona şərab-spirit ekstraktı vurulur. Ekstraksiyadan sonra qarışdırılmaqla (3-4 gün) üfüqi şəkilli rezervuarın (12) köməyi ilə boşaldılır. Rezervuarda qalan kütlə damcılayıcı presə (6) verilir. Daraq ekstraktı pres altından nasosla (7) kupaj tutumuna (8) vurulur. Ekstraktın şərab materialı ilə qarışdırılma nisbəti 1:20-1:10 təşkil edir. Kupaj şərab materialı dincə qoyulduqdan sonra (azı 14 gün) istilə işlənmə üçün termoizolə edilmiş rezervuardan (13) keçməklə elektrokontakt qurğuya (14) verilir.

Termoizolə edilmiş rezervuar elektrokontakt qurğu ilə əks əlaqə ilə birləşdirilir. Bu şərab materialının qabaqcadan qızdırılmasına ( $58-60^{\circ}\text{C}$ ) və həmin temperaturu tələb olunan vaxt müddətində (2,5 günə yaxın) saxlan-

mağa imkan verir. Lazım olan portveynləşdirmə və maderalaşdırma rejimi idarə bloku (15) vasitəsilə tənzimlənir.

Şərab materialının yetişmə dərəcəsinə orqanoleptik, həmçinin bir sıra fiziki-kimyəvi göstəricilərə görə (aldehidlər, doymuş efiirlər toplanmsı və rəngə) nəzarət olunur. Elektro isti işlənmə başa çatdıqdan sonra şərab materialı qısa müddətli (7 gün) dincə qoyulmaq üçün rezervuara (16) vurulur. Burada şərabı SDQ və bentonit əlavə edilir (nümunəvi yapışqanlamanın nəticələrinə görə); 48 saatdan sonra durulmuş şərab materialı ultra soyuducuya (17) verilir və 3 günlük soyuqla işlənmədən sonra-filtrləmə və doldurulmaya yönəldilir.

Tədqiqatlar zamanı prosesin optimal rejim parametrləri müəyyən olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, 65-70<sup>0</sup>C temperaturda 60-75 saat müddətində oksigenli şəraitdə işlənən şərab materialında maderə tonu, oksigen məhdudlaşdırıldığı şəraitdə isə portveyn tonu əmələ gəlir. İstehsalatda daxilinə ilanvari borular qurulmuş rezervuarlarda və yaxud istilikdəyişdiricidən istifadə edilməklə dövr etdirilən şərab materialında maderə və portveynə məxsus xüsusiyyətlər 60<sup>0</sup>C temperaturda 175-185 gün müddətində formalaşır.

Tünd şərabların eksperimental qurğuda işlənməsi zamanı şərabda bir sıra mühüm fiziki-kimyəvi proseslər baş verir. Nəticədə şərab tipə məxsus dad, rəng və iy qazanmaqla yeni orqanoleptik keyfiyyət kəsb etmiş olur.

Tünd şərabların tipinin və isti işlənmə üsulunun fərqli olmasına baxmayaraq istilə yetişdirmə zamanı onlarda baş verən proseslər eyni istiqamətli olmuşdur. Belə ki, hər iki halda başlangıç şərab materialı ilə müqayisədə isti işlənmədən sonra spirtin, şəkərin, fenol maddələrinin, azotun miqdarında azalma; uçucu turşuların, doymuş efiirlərin miqdarında isə artma müşahidə olunmuşdur. Elektrodlu qızdırıcı qurğuda işlənmə həmin proseslərin daha intensiv olması ilə səciyyələnmişdir (cədvəl 3).

Məlum olmuşdur ki, azalma həmin maddələrin oksidləşmə-reduksiya, melonoidin əmələ gəlmə və s. proseslərə sərf olunması ilə əlaqədar olmuşdur. Baş verən efir əmələ gəlmə prosesləri və etil spirtinin sirkə turşusuna oksidləşməsi nəticəsində mühitdə doymuş efiirlərin və uçucu turşuların miqdarı artmışdır. Bütün bu və digər çevrilmələrin yekunu tünd şərab materiallarının nəzarət variantları ilə müqayisədə təcrübə variantlarının 0,3-0,7 bal arasında yüksək qiymətləndirilməsi ilə nəticələnmişdir. Lakin istehsalatda mövcud olan isti işlənmə üsulu birinci halda nəzarətdən 0,3, ikinci halda 0,25 bal yüksək olduğu halda elektro isti işlənmə zamanı bu göstərici uyğun olaraq 0,7 və 0,5 bal təşkil etmişdir.

İstilə işlənmə zamanı aminturşuların miqdarında azalma baş verir. Yenedə mövcud üsulla müqayisədə elektro qızdırma zamanı bu azalma daha intensiv olması ilə diqqəti cəlb edir. Bu prosesi oksidləşdirici aminsizləşmə

və sonrakı karboksilsizləşmə ilə izah etmək olar. Nəticədə əmələ gələn aldehidlər maderə və portveynin buketinin formalaşmasında iştirak etmiş olur. Amin turşulardan bir sıra hallarda müxtəlif ali spirtlər də əmələ gəlir. Eyni zamanda amin turşular spirtlərlə efir əmələ gətirmə reaksiyasına girə bilər ki, bu da tünd şərəblərin ətir və buketində vacib rol oynayır.

Cədvəl 4

Tünd şərəb materialının kimyəvi və orqanoleptik xüsusiyyətlərinə isti işlənmənin təsiri

Kimyəvi tərkib göstəriciləri	Tünd şərəb materialı					
	Maderə			Portveyn		
	İlk ş/m	İsti işlənmə		İlk ş/m	İsti işlənmə	
		Mövcud üsulla	Eksperm. üsulla		Mövcud üsulla	Eksperm. üsulla
Spirt, h%	19,4	19,3	19,2	18,7	18,4	18,5
Şəkər, %	4,1	4,1	4,0	7,3	7,3	7,1
Titrləşən turşuluq, q/dm <sup>3</sup>	5,7	5,6	5,5	5,9	5,7	5,8
Uçucu turşuluq, q/dm <sup>3</sup>	0,31	0,46	0,52	0,28	0,35	0,6
Doymuş efiirlər, mq/dm <sup>3</sup>	131	176	286	123	230	306
Fenol maddələri, mq/dm <sup>3</sup>	630	590	320	660	601	360
Ümumi azot, mq/dm <sup>3</sup>	346	306	270	369	332	290
Amin azotu, mq/dm <sup>3</sup>	110	94	71	106	94	76
Dequstasiya qiyməti, bal	7,3	7,6	8,0	7,4	7,65	7,9

Ferment preparatı əlavə olunmaqla hazırlanan tünd şərəb nümunəsinin uçucu birləşmələrinin xromatoqrafiya yolu ilə ayrılması nəticələrindən aydın olur ki, 22 dəqiqə müddətində şərəbdə 19 komponent aşkar olunmuşdur. Bu komponentlərin bir çoxu şərəbin ətir və dadında əsaslı rola malik olması məlumdur.

Məlumdur ki, şərəblərin dayanıqlığı ən vacib keyfiyyət göstəricilərindən olub, onun əmtəə görkəminə və dəyərinə təsir göstərir.

Tünd şərəblər üçün fiziki-kimyəvi bulanmalar çox səciyyəvi olub, əsasən kristal, zülal və fenol təbiətli bulanlıqlıq kimi özünü göstərir. Tədqiqatlar təcrübə variantında elektrodlu qızdırıcı qurğuda aparıldığına görə bu zaman şərəb materiallarında metalların, xüsusilə də dəmirin miqdarı da nəzərdə saxlanılmalıdır. Mövcud üsulların kompleks istifadəsi, yəni sarı qan duzu (SQD) və bentonitlə işlənərək soyutma və filtdən keçirmə aparılmaqla müsbət nəticə əldə olunmuşdur.

Göründüyü kimi, yapışqanlaşma, soyutma və filtdən keçirmədən sonra şərəb nümunələri üzrə fenol maddələrinin miqdarında 78-116 mq/dm<sup>3</sup>, azotlu maddələrin miqdarında isə 24-25 mq/dm<sup>3</sup> azalma müşahidə olunmuşdur. Bu azotlu maddələrlə, xüsusilə zülallarla bağlı, həmçinin də fenol maddələrlə əlaqəli qeyri-stabil hissəciklərin kənarlaşdırılmasını göstərir.

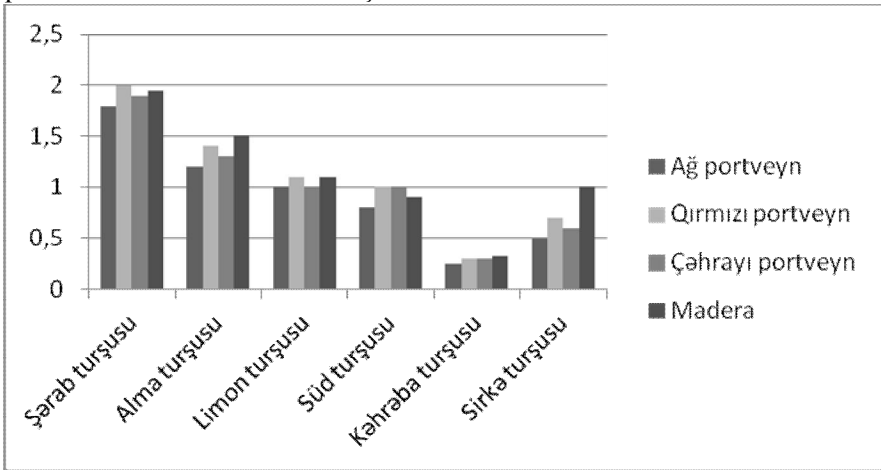


Dəmirin miqdarındakı əsaslı azalma isə (0,9-14,0 mq/dm<sup>3</sup>) onunla əlaqədar yarana biləcək bulanma ehtimalını minimuma endirmiş olur. İşlənməni keçən nümunələr nəzarətə nəzərən yüksək orqanoleptik göstəriciləri ilə seçilmişdir.

Qeyd olunanlar belə nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, eksperimental variantda alınan şərablərin xüsusi işlənmələrdən istifadə edilmədən ənənəvi durultma üsulları ilə işlənməsi ilə bulanmalar ehtimalını aradan qaldırmaq mümkündür.

Təcrübi şərab nümunələrində turşuların əsasən 6 nümayəndəsi tapılmışdır. Onlardan şərab və alma turşuları üstünlük təşkil etmişdir (şəkil 4).

Nümunələrdə şərab turşusunun miqdarı 1,8-2,0 q/dm<sup>3</sup>, alma turşusu 1,2-1,5 q/dm<sup>3</sup>, limon turşusu 1,0- 1,1 q/dm<sup>3</sup> süd turşusu miqdarı 0,8-1,0 q/dm<sup>3</sup>-a arasında tərəddüd etmişdir.



Şəkil 4. Tünd şərab nümunələrində üzvi turşuların maye xromatoqrafiya üsulu ilə miqdar və keyfiyyətcə təyini (ioneksklüziv kolonkoda)

Kəhrəba turşusu spirt qıvcırmasının mütləq köməkçi məhsullarından olub, qlütanın turşusundan deaminləşmə və dekarboksilləşmə yolu ilə əmələ gəlir. Nümunələrə nəzər salsaq bu göstəricinin 0,25-0,32 q/dm<sup>3</sup> arasında tərəddüd etdiyi məlum olur. Nəzərə çarpan əsas göstəricilərdən biri sirkə turşusunun isti işlənmədən sonra Madera tipli şərablarda yüksək olmasıdır. Bu isə qanunauyğun hal olub, isti işlənmə zamanı baş verən oksidləşmə-reduksiya prosesləri ilə əlaqədardır.

Təklif olunan aparat-texnoloji sxem “Az-Granata” ASC-də uğurla istehsalat sınağından keçmişdir. Tədqiqatın iqtisadi səmərəsi gündə 30 ton üzüm məhsuluna görə 3922 manat təşkil etmişdir.

## ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Yerli şəraitdə geniş becərilən üzüm sortları və onların qarışığından, həmçinin salxımın bərk və tənəyin oduncaq hissəsindən istifadə əsasında optimal tərkib və keyfiyyətdə tünd şərab materialı alınmasını təmin edən texnologiya və prosesual sxem işlənib hazırlanmışdır. Şərab materialları və şərab-spirit ekstraktlarının tərkib xüsusiyyətlərinin, o cümlədən uçucu birləşmələr və amin turşusu tərkibinin tədqiqi ilə üzüm sortlarının və kupaj komponentlərinin daha əlverişli seçimi əsaslandırılmışdır.

2. Maderalaşdırma və portveynləşdirmə prosesində palıd taxtasından istifadəni istisna edən şərab materialı hazırlanma sxemləri müəyyən olunmuşdur: ağ üzüm sortlarından əzintidə qıvcırdılmaqla hazırlanan şərab materialına kupajda şərab-spirit ekstraktları və yaxud ekstraktlar əvəzinə Mədrəsə üzüm sortundan ağ üsulla alınmış 20% miqdarında şərab materialı əlavə olunur. Bu yolla alınan şərab materialları  $810 \text{ mq/dm}^3$ -dan çox fenol və  $320 \text{ mq/dm}^3$ -dan çox azotlu maddələrə malik olmuşdur. İkinci sxem prosesin axında aparılmasına imkan vermişdir.

3. Müəyyən olunmuşdur ki, eksperimental üsulla işlənən şərab materialının xüsusi elektrik müqavimətinə nəinki onun tərkibi, elektrodlara verilən gərginlik, temperatur, hətta şərabın rəngi belə təsir edir. Eyni miqdar spirt və şəkərə və fərqli rəngə malik desert şərabların xüsusi elektrik müqaviməti 4,1 (çəhrayı) – 4,6 (tünd qırmızı) arasında tərəddüd etmişdir. Temperaturun və elektrodlara verilən gərginliyin yüksəlməsi ilə də şərabın xüsusi elektrik müqavimətinin azalması müşahidə olunmuşdur.

4. Məlum olmuşdur ki, müxtəlif tündlüklü şərab-spirit ekstragentlərindən istifadə edilməklə salxımın bərk və tənəyin oduncaq hissəsindən zəngin tərkibli ekstraktlar hazırlamaq mümkündür. Daraqdan 27,4 h%, cecədən 21,6 h% və tənəkdən 62 h% tündlükdə alınan ekstraktlar daha optimal tərkib və keyfiyyətə malik olmuşdur. 90 h% üzüm spirti ilə tündləşdirilməklə hazırlanan tünd və desert şərabların ətir və dadında konyak tonu, aldehidlər və ali spirtlər hiss olunmaqla, nümunələr daha yüksək orqanoleptik göstəriciləri ilə seçilmişdir.

5. Tünd şərabların isti işlənməsinin intensivləşdirilməsini təmin edən elektrodlu qızdırıcı qurğu işlənib hazırlanmışdır. Qurğu giriş borusu, boru şəkilli elektrod, en kəsiyi III – şəkilli elektrod, çıxış borusu, yan səth deşiyi, izolyator və elastik izolyasiya ara qatından ibarət olub, en kəsiyi III – şəkilli elektrodun mərkəzi elementi iki eyni uzunluqda bir-birinin tili üzərində bir-birinə nəzərən  $90^0$  döndərilərək qoyulmaqla birləşdirilmiş lövhələrdən təşkil olunmuş, izolyator isə en kəsiyi III – şəkilli elektrodun xarici yan səthində deyil, çıxış borusunun xarici yan səthinə əlavə edilmişdir.

6. Əlavə edilmiş yeni əlamətlərdən hər biri tünd şərab materialının termiki emalı zamanı onun oksigenlə bərabər doydurulması və oksidləşmə-reduksiya prosesinin intensivləşdirilməsinə xidmət edir. Bu zamanı dərin fiziki-kimyəvi proseslər baş verməklə şərab tipə məxsus dad, rəng və iylə fərqli orqanoleptik keyfiyyət qazanmış olur.

7. Müəyyən olunmuşdur ki, elektrodlu qızdırıcı qurğuda 65-70°C temperatur və 60-75 saat müddətində isti işlənməklə maderə və portveynə xas olan tipiklik formalaşır. Bu, istehsalatda isti buğun təsirinə əsaslanan 60°C temperatur və 180 gün isti işlənmə ilə ekvivalentdir.

8. Tünd şərabların tipinin və isti işlənmə üsulunun fərqli olmasına baxmayaraq istilə yetişdirmə zamanı onlarda baş verən proseslər eyni istiqamətli olmuşdur. Belə ki, hər iki halda başlanğıc şərab materialı ilə müqayisədə isti işlənmədən sonra spirtin, şəkərin, fenol maddələrinin, azotun miqdarında azalma; uçucu turşuların, doymuş efiirlərin miqdarında isə artma müşahidə olunmuşdur. Lakin mövcud texnologiya ilə müqayisədə eksperimental qurğuda işlənmə zamanı həmin proseslər daha intensiv olması ilə fərqlənmişdir.

9. Yapışqanlama, soyutma və filtdən keçirmədən sonra şərab nümunələri üzrə fenol maddələrinin miqdarında 78-116 mq/dm<sup>3</sup>, azotlu maddələrdə 24-25 mq/dm<sup>3</sup>, dəmirin miqdarında isə 0,9-14,0 mq/dm<sup>3</sup> azalma müşahidə olunmuşdur. Bulanıqlıq yaradan davamsız birləşmələrin belə çökdürülməsi şərabın stabilləşdirilməsi üçün xüsusi üsulların işlənmə ehtimalını aradan qaldırmış olur.

10. Tədqiqatlar nəticəsində işlənilən hazırlanan elektrodlu qızdırıcı qurğudan istifadə edilməklə yaxşılaşdırılmış keyfiyyətdə və tezləşdirilmiş texnologiya ilə xüsusi tip şərablar hazırlanmasını təmin edən aparat-texnoloji sxem uğurla istehsalat sınağından keçmiş və gündə 30 ton üzüm emalına görə 3922 manat iqtisadi səmərəlilik təmin etmişdir.

### **Dissertasiyanın əsas müddələri aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır:**

1. Fətəliyev H.K., Məmmədova A.R. Azərbaycanda şərabçılığın inkişaf perspektivləri / ADAU, Qloballaşma şəraitində təhsil və elmin inkişaf problemləri. Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfransın tezisləri, 2011, s.105-107.

2. Мамедова А.Р., Фаталиев Х.К. Оценка качественных показателей Азербайджанских крепленых вин / Тезисы докладов Санкт-Петербургского Государственного Аграрного Университета, 2012, с.60-62.

3. Məmmədova A.R., Fətəliyev H.K. Tünd şərabların keyfiyyətinə təsir edən bəzi amillərin qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №3, 2013, s. 118-120.

4. Məmmədova A.R., Fətəliyev H.K., Xəlilov R.T. Elektrodlu qızdırıcı qurğu. İxtira №a20130123.

5. Мамедова А.Р., Фаталиев Х.К. Совершенствование установки для термической обработки соков и вин // Виноделие и виноградарство, М., №3, 2014, с.14-15.

6. Məmmədova A.R., Fətəliyev H.K. Üzüm salxımının isti emalının şərab materiallarının tərkibinə təsiri / Müasir Aqrar elm: qloballaşma şəraitində əsrin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri – Beynəlxalq elmi-praktiki konfrans. I cild, 2014, s. 379-380.

7. Məmmədova A.R., Fətəliyev H.K. İsti ilə emalın tünd şərabların tərkibinə təsirinin qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2015, s. 106-108.

8. Məmmədova A.R., Fətəliyev H.K. Eksperimental elektrodlu qızdırıcı qurğuda isti işlənmənin şərab materialının tərkibinə təsirinin tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2015, səh.117-119

9. Məmmədova A.R., Fətəliyev H.K. Tünləşdirilmiş şərablar hazırlanmasında qalıq və əlavələrdən istifadənin tədqiqi // AMEA, Gəncə Regional Elmi Mərkəzin “Xəbərlər məcmuəsi”, 2015, №4, s.124-128

10. Məmmədova A.R., Fətəliyev H.K. Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Санкт-Петербургский Государственный Аграрный Университет, Санкт-Петербург, 2016, с.632-635

## **АННОТАЦИЯ**

**АЙНУР РУСТАМ кызы МАМЕДОВА**

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КРЕПКИХ ВИН И ОЦЕНКА ИХ КАЧЕСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ**

Целью исследования является технологическое и техническое обоснование производства крепких вин ускоренным методом.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка литературы и приложения. В введении обоснована актуальность темы, изложены постановка проблемы и основные положения работы.

Установлено, что купаж виноматериалов полученный способом брожения в мезге сорта Ркацители и по белому способу из сорта Матраса (8:2) способствовало получению сухого виноматериала типа Мадеры богатого экстрактивными веществами. Данная технологическая схема обеспечивает поточность процесса.

Было показано, что с применением экстрактов из твердых частей гроздей и древесины винограда улучшаются качественные показатели крепких виноматериалов. Наиболее оптимальным по составу и качеству отличается экстракты полученные из гребней 27,4 об%, выжимок 21,6 об% и древесины винограда 62 об% крепости.

Впервые для интенсификации тепловой обработки крепленых виноматериалов была разработана электродно-нагревательная установка. В ходе термической обработки виноматериалов в установке обеспечивается равномерное насыщение кислородом и интенсификация окислительно-восстановительного процесса. В итоге вино приобретает характерные для данного типа органолептические качества. С применением усовершенствованного электродного нагревателя разработана аппаратно-технологическая схема приготовления крепких вин с улучшенным качеством и ускоренной технологией. Новизна технического и технологического усовершенствования подтверждена на уровне изобретения Комитетом Стандартизации, Метрологии и Патентам Азербайджанской Республики (№ I 2016 0085).

## **ANNOTATION**

**AYNUR RUSTAM MAMMADOVA**

### **DARK WINE IMPROVED TECHNOLOGY AND FEATURES OF QUALITY EVALUATION**

The goal of the research is the rapid technical way of dark wines and accelerated the development and evaluation of product quality.

Dissertation consists of introduction, four chapters, the results, the list of literature and additions.

At the entrance part, the theme was based, and the main essence of the problem is reflected.

The methods widely used in Enochemistry were carried, also modern analysis methods were widely used, the results of the experiment and experience in planning the development of mathematical methods were used for statistical variations. Madrasa grape vines and spoiling of Rkasiteli sort of "white way" of the wine type (8:2) phenolic compounds and nitrogen which are rich with materials as sour mader wine reception helped to carry out the process flow.

Different portions of the different modules and solid additions blending helped technology based. The heater that provides hot wine to intensify the development of the device has been developed and used. Along with his oxygen saturation thermal processing device provides an intensification of oxidation-reduction. As a result of this process the taste of the wine type, color and organoleptic qualities are gained.

Heating device as advanced technology, improved quality and accelerated the development of specific types of wines that provides hardware- technological scheme has been developed. Technical innovation and technological improvement has been approved by the the Standardization, Metrology and Patents Committee at the level of invention (№ İ 2016 0085).

Kağız formatı (210x297) 1\4  
Kağız №1, uçot çap vərəqəsi 1.0 ç.v.  
Sifariş №018, tiraj 100

---

Azərbaycan Dövlət Aqrar  
Universitetinin mətbəəsi

Rezoqrafiya üsulu ilə çap olunmuşdur.  
Gəncə şəhəri, Ozan küçəsi, 102

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

*На правах рукописи*

**АЙНУР РУСТАМ КЫЗЫ МАМЕДОВА**

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КРЕПКИХ  
ВИН И ОЦЕНКА ИХ КАЧЕСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ**

3309.01 - Технология продуктов питания

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени доктора  
философии по технике

**ГЯНДЖА - 2017**