

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT AQRAR UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

ZAUR SALEH oğlu BAĞIROV

**ŞƏRABIN STABİLLİYİNİ TƏMİN EDƏN MÜTƏRƏQQİ
TEKNOLOGİYANIN İŞLƏNMƏSİ**

3309.01 – Qida məhsullarının texnologiyası

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru elmi
dərəcəsi almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

GƏNCƏ – 2017

Dissertasiya işi Üzümçülük və Şərabçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunda yerinə yetirilmişdir

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

Rəsmi opponentlər: -texnika elmləri doktoru, professor
S.Q.Verdiyev

-texnika elmləri doktoru, dosent
E.M.Cavadov

Aparıcı müəssisə: "Aqromexanika" Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Kənd təsərrüfatı məhsullarının saxlanması və ilkin emalı şöbəsi

Müdafiə «__» «_____» 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 il tarixdə göndərilmişdir.

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

V.T.Ağayev

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı. Üzüm şərəbləri qiymətli ərzaq məhsulu olmaqla ondan dünyanın bir çox ölkələrində əhali mütəmadi şəkildə istifadə edir. Qidalanmada şərəbdən geniş istifadə edən ölkələrdə üstünlüyü məhz üzüm şərəblərinə verirlər. Üzüm şərəbləri bir çox dövlətlərdə daha qədimdən bəri nəsilləri alkoqolizmdən qoruyub saxlamışdır. Göründüyü kimi üzüm şərəbləri ən yaxşı gigiyenik və müalicəvi içki sayılan regionlarda alkoqolizm heç vaxt özünə zəmin tapa bilməmişdir.

Şərəbçılığın mühüm vəzifələrindən biri şərəblərin uzun müddətli stabilliyini təmin edən texnoloji üsulların işlənməsindən ibarətdir. Məhz məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması istiqamətində görülən işlərin səmərəliliyinin reallaşdırılması, yerli şərəblərin xarici analoqları ilə rəqabət gücünün artırılması bu üsulların düzgün seçilməsindən asılıdır.

Stabil şərəb istehsalı müasir şərəbçilikdə ən mürəkkəb məsələlərdən biri sayılır. Qeyd etmək lazımdır ki, stabilliyə təsir edən faktorların çoxluğu, xammalın, texnoloji rejimlərin, şərəb tipinə görə istehsal üsullarının və s. hər birinin öz təsir əhəmiyyətinə malik olması məsələnin həllini çətinləşdirən amillər kimi özünü göstərir.

Müasir şərəbçilik üçün xammalın işlənmə prosesinin intensivləşdirilməsi xarakterik sayılır. Odur ki, şərəblərin zülal və polifenol təbiətli maddələrlə zənginləşmə ehtimalı artmışdır. Belə vəziyyət kolloid sisteminin tarazlığının pozulmasına, şərəb materialının qızdırılması və soyudulması zamanı bulanmaların baş verməsinə səbəb olur. Daha çox rast gəlinən bulanma təkrar olunan kolloid bulanmasıdır. Təcrübə göstərmişdir ki, belə hal ikinci şərəbçiliyə təqdim olunmuş şərəb materialının 40...70%-də müşahidə edilir. Daha çox bulanma qırmızı süfrə şərəblərində, desert və tündləşdirilmiş şərəblərdə rastlanılır. Çünki bu tip şərəblərin istehsal xüsusiyyəti xammaldan polifenol təbiətli hissəciklərin daha çox ayrılmasına əsaslanır.

Belə bulanmaların qarşısını almaq üçün ənənəvi üsullardan başqa sintetik materiallardan, o cümlədən həll olan N – vinilpirrolidon və həll olmayan polivinilpirrolidonun polimerləri əsasında hazırlanmış materiallardan istifadə edilməsi mümkündür. Bundan başqa polioksietilen, poliakrilamid, ferment preparatları, bentonit, digər üsul və materiallardan istifadə edilməsi də yoxlanmışdır. Məlum olmuşdur ki, bunlarla durultma prosesini 2...6 saata qədər qısaltmaq mümkün olur.

Bütün bunlara baxmayaraq fərqli üsul və materialların tətbiqi müxtəlif istehsal amilləri şəraitində (xammalın becərilmə xüsusiyyətləri, texnoloji rejimlər və s.) gözlənilən nəticəni təmin etməmişdir.

Şərabların keyfiyyətinə daim artan tələblər şərab istehsalı üzrə işlərin, texnoloji proseslərin və avadanlıqların təkmilləşdirilməsini, mütərəqqi üsulların tətbiqi və yoxlanmasını vacib edir.

Göründüyü kimi şərabların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, əsas əmtəlik göstərici kimi onların kristal şəffaf vəziyyətinin təmin olunması və dayanıqlıq müddətinin artırılması aktual problem olmaqla, bu istiqamətdə elmi mahiyyətli məsələlərin həllini tələb edir.

Tədqiqatın məqsədi. Tədqiqat işində şərabın stabilliyini təmin edən faktorların, texnoloji xüsusiyyətlərin və səmərəli xəttin əsaslandırılması elmi məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur.

Tədqiqat obyektı. Tədqiqat obyektı olaraq Azərbaycanda yetişdirilən üzüm sortlarının şirəsi, şərab materialı, şərablar, yerli adsorbentlər, ya-pışqanlayıcılar, sintetik polimer materiallar, durultma və stabilləşdirmə texnologiyaları və qurğuları götürülmüşdür.

Tədqiqat metodikası. Tədqiqatda xromotoqrafiya, kolorimetrik və kimyəvi analiz üsullarından istifadə edilməklə kolloid fraksiyaların, çöküntünün tərkibinin keyfiyyət və kəmiyyətə analizinin aparılması həyata keçirilmişdir. Şərab materiallarının və şərabın keyfiyyət analizində onun elektrokimyəvi xassələrinin ölçülməsindən geniş istifadə olunmuşdur. Təcrübələrin nəticələrinin dəqiqliyini və etibarlılığını müəyyən etmək üçün ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika üsulundan istifadə edilmişdir.

Elmi yenilik. İlk dəfə olaraq yerli istehsalda olan şərablarda kolloid bulanmaların əsas səbəbləri aydınlaşdırılmış, bunların tərkibdə zülal və pektin polisaxaridlər birliyinə əsaslanan fenol maddələrin həddindən çox olması ilə əlaqəsi müəyyənləşdirilmişdir. Bu maddələr xeyli dərəcədə dəmir ionları qatılığı şəraitində şərabların stabilliyinin azalmasına səbəb olurlar. Yerli bentonitin, polimer materialların şərabçılıqda tətbiq imkanları qiymətləndirilmiş, onların səmərəliliyini təmin edən şərtlər əsaslandırılmışdır. Şərabın duruldulması və stabilliyinin artırılmasında tətbiq edilən daha mütərəqqi metod və texniki vasitələr müqayisəli şəkildə tədqiq edilərək, elektroflotasiya üsulunun ixtira səviyyəsində (İ20100082) işlənib hazırlanmış təkmilləşdirilmiş variantı təklif olunmuş, onun texnoloji və işçi parametrləri müəyyən edilmişdir. Tədqiqat nəticələri əsasında yüksək stabillik və keyfiyyət təmin edən istehsal texnoloji xətti və onun aparat təchizatı əsaslandırılmışdır.

İşin təcrübi dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşdırılması. Tədqiqat nəticəsində təkmilləşdirilmiş elektroflotasiya qurğusu, yerli adsorbent və sintetik polimerlərin səmərəli istifadə üsulları əsasında işlənilib hazırlanmış axın texnoloji xətlər yüksək stabilliyə və keyfiyyətə malik süfrə və tündləşdirilmiş şərab istehsalı təmin etməkdə praktik əhəmiyyət daşıyır. Təklif olunan xətt enerji və materiala qənaətliliyi ilə fərqlənməklə 2500 ton məhsul istehsalında 3703,5 manat səmərə təmin edir.

İşin aprobeasiyası. Dissertasiyanın nəticələri Üzümçülük və Şərabçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun Elmi Şurasının iclaslarında (Bakı, 2007-2011-ci illər), Beynəlxalq Elmi-texniki konfransda (Kutaisi, 2011-ci il), Azərbaycan Texnologiya Universitetində “Davamlı inkişaf və texnoloji innovasiyalar” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Gəncə 2014-cü il) və Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində “Müasir aqrar elm: Qloballaşma şəraitində əsrin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransda (Gəncə 2014-cü il) məruzə edilmişdir.

İşin nəşr olunması. Dissertasiya mövsuzu üzrə müəllifin 9 elmi əsəri vardır. Onlardan 6-ı ölkə (o cümlədən 1-i ixtira olmaqla), 2-i Rusiya Federasiyasının və biri Gürcüstan Respublikasının elmi-texniki mətbuatında nəşr olunmuşdur.

İşin həcmi. Dissertasiya 138 səhifə kompüter yazısı həcmində olub, girişdən, 5 fəsildən, ümumi nəticələrdən, 136 adda ədəbiyyat siyahısı, 2 əlavə, 17 şəkil və 19 cədvəldən ibarətdir.

İŞİN MƏZMUNU

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

Birinci fəsil Azərbaycanda və dünyada üzümçülük və şərabçılığın inkişaf xüsusiyyətləri, yüksək keyfiyyətli şərab istehsalının texnoloji və texniki təminatı, şərab və şərab materiallarının bulanma və stabillik problemləri, durultma və stabilliyi təmin edən nəzəri mülahizələr, müxtəlif üsulların tənqidi təhlilinə həsr olunmuşdur. Fəslin sonunda tədqiqatın məqsəd və vəzifələri göstərilmişdir.

Hazır şərabın uzun müddət ərzində şəffaflığının və stabilliyinin olması, istər daxili və istərsə xarici bazarlar üçün nəzərdə tutulmuş şərab məhsulları üçün irəli sürülən mühüm tələblərdəndir. Odur ki, şərabın durul-

dulması və stabilləşdirilməsi şərabçılığın vacib proseslərindən hesab olunur.

Qəbul edilmişdir ki, şərabın duruldulması adsorbsiya səciyyəsi daşıyır. Ancaq bu eksperimentlə öz təsdiqini tapmamışdır. Bununla belə məlumdur ki, bulanma və stabilliyin itirilməsində yalnız molekulyar məhlul yaradan və müəyyən şəraitdə həll olunmayan şəklə keçən maddələr deyil, daha çox kolloid hissəciklər və mikroorqanizmlərin hüceyrələri rol oynayır. Məlumdur ki, bu sonuncu iki faktora adsorbsiya terminini işlətmək olmaz. Bunların durulducu hissəciklərinə yapışması heteroqulyasiya, başqa sözlə dispers sistemin hissəciklərinin sistemə daxil edilən dispers mineralların və digər durulducuların yad səthinə elektrostatik yapışması (adgeziya) kimi qiymətləndirilə bilər.

Şərabların bulanmasının nəzəri mülahizələrinin işlənməsində Z.N.Kişkovskiy, Q.Q.Valuyko, N.A.Mexuzla, V.İ.Zinçenko, H.K.Fətəliyev, Ə.Ə.Nəbiyev, N.M.Aqayeva, F.D.Ovçavenko və b. alimlər dəyərli töhfələr vermişlər.

Şərabın bulanmasının qarşısının alınma üsullarının işlənməsi və stabilliyinin təmin edilməsi sahəsində əldə edilən nailiyyətlərdə bir sıra ölkə və xarici ölkə alimlərindən N.A.Əzizov, C.S.Süleymanov, T.M.Pənahov, N.K.Rəhimov, A.L.Panasyuk, V.N.Datunaşvili, M.S.Hacıyev, T.E.Məmetnəbiyev, A.D.Cabrailov, M.Ş.Caparidze, M.K.Ustarov, O.A.Çursina, N.N.Kovalyov, V.T.Kosyura, V.S.Qavrilyuk, L.Q.Yeliseyeva, A.Krespi, A.Fuster, F.Sharon Fenchak və başqalarının tədqiqatlarının böyük rolu olmuşdur.

Bununla belə qeyd etmək lazımdır ki, şərabların bulanmaya qarşı dayanıqlığı və stabilləşdirilməsi sahəsində çoxsaylı tədqiqatların olmasına və əldə edilmiş nailiyyətlərə baxmayaraq, irəli sürülən fikirlər çox halda ziddiyyətli və bəzilərinin səmərəliliyi konkret şərtlərlə məhdudlaşdırılmışdır.

Məsələnin aktuallığını, problemin qoyuluşu və tədqiqatın məqsədini nəzərə alaraq bu işdə aşağıdakı vəzifələr öz həllini tapmışdır:

- ✓ stabilləşdirici faktorların müqayisəli şəkildə tədqiqi və qiymətləndirilməsi;
- ✓ şərabların duruldulma üsullarının tədqiqi, texnoloji təkmilləşmə ehtiyatlarının əsaslandırılması;
- ✓ şərabın bulanma diaqnostikasının metodikasının işlənməsi;
- ✓ şərabın stabilləşməsi üzrə səmərəli texnoloji sxemin işlənməsi, onun istehsalat şəraitində yoxlanması və iqtisadi səmərəsinin müəyyən edilməsi.

İkinci fəsildə tədqiqat obyektlərinin xarakteristikası, tədqiqatın metodları və alınan nəticələrin riyazi işlənmə metodikası verilmişdir.

Şərablarda kolloid bulanmaları diaqnozlaşdırmaq üçün aşağıdakı metoddan istifadə edilmişdir. Bulanmış şərab sentrifüqadan keçirildikdən sonra suspenziya iki fraksiyaya – suda həll olunan və suda həll olunmayan qalıqlara ayrılmışdır. Öz keyfiyyət tərkibinə görə (turş və qələvi hidrolizatlarda monomer karbohidratlar, amin turşular, fenol birləşmələri, qeyri-üzvi elementlərin olması) bu fraksiyalar oxşardır.

Üzvi və bioloji kimyəvi üsullar (enzimetik parçalanmadan istifadə etməklə pilləli təmizləmə, ikivalentli metallarla komplekslərin təşkili, qismən turş hidrolizin yerinə yetirilməsi, ion dəyişməsi və gel-xromatoqrafiya, elektroforez) göstərmişdir ki, sintez olunan fraksiyalar polisaxaridlərin, zülallərin və polifenolların möhkəm birləşmiş kompleksini təşkil edir.

Fraksiyalardakı fərdi birləşmələrin təhlili bir sıra qanunauyğunluqların aşkar olunmasına səbəb olmuşdur. Belə ki, bulanmış şərabın təmizlənmiş fraksiyasında metallar aşağıdakı tərkibdə (%-lə) olmuşdur: silisium – 10, natrium – 7, alüminium – 2,4, dəmir – 1,7, kalsium – 1,4, manqan – 1,1, bor – 1,1, kalium – 1,0, mis – 0,6, qalay – 0,5, qurğuşun – 0,35, titan – 0,3, fosfat – 0,1. Suda həll olan fraksiya 92...95% polisaxaridlərdən, başlıca olaraq «heksozan»lardan, 5...8% amin turşuları və fenol maddələrindən təşkil olunmuşdur. Bunların əsas hissəsi reaksiyaya girmək qabiliyyətində olan hidroturş qruplardır.

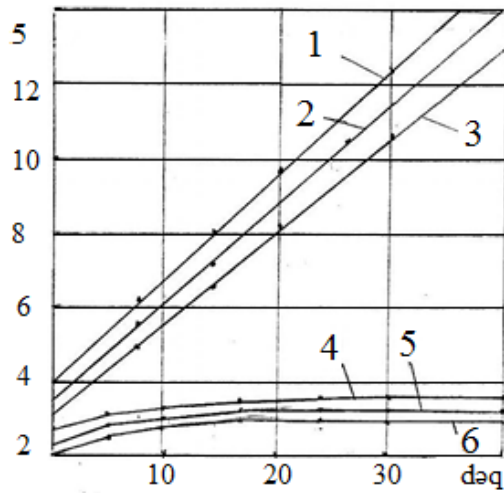
Suda həll olmayan fraksiyaların fərqli cəhəti onda karbohidratların payının 58...69% olmasındadır. Burada amin turşuları 16...37%, fenol birləşmələri 5...15%-dir. Suda həll olan fraksiyaya nəzərən katexinlərin miqdarı 1,5...2,5 dəfə, fenolkorbol turşuları 1,5...2,0 dəfə, oksiamin turşuları 8...10 dəfə artmış olur. Qeyd etmək lazımdır ki, şərabın bionolimer kompleksinin bir qisminin maye halından bərk aqreqat halına keçməsi (çöküntü verməsi) ayrı-ayrı tərkib hissələrinin dinamik tarazlığının reaksiyaya girmək qabiliyyətlilərə tərəf sürüşməsi ilə əlaqəlidir. Başqa sözlə, polisaxaridlərin əsas rolu şərabın kolloid vəziyyətinin taraz qalmasına xidmət etməkdir. Hidroturş və aminofenol birləşmələri bu tarazlığı pozmağa yönəlmişlər.

Şərab nümunələrinin kolloid bulanmalarına meyilliliyini müəyyən edən test şərabın biopolimer kompleksinin kimyəvi tərkibi haqqında məlumata – molekulyar-dispers səciyyəsinə (hissəciklərin molekulyar kütləyə, ölçülərinə və qatılığına görə paylanması) əsaslanmışdır. Metodikaya əsasən saxlanmağa və yaxud şüşələrə doldurulmağa hazırlanmış şərablardan nümunələr götürülüb analitik xarakteristikası müəyyən edilir. Kolloid daya-

nıqlılığı müddəti korrelyasiya analizi aparmaq üçün qəbul edilir. Aşağıdakı analitik göstəricilər üçün cüt korrelyasiya əmsalları müəyyən edilmişdir: polisaxaridlər – 0,244; zülallar – 0,146; poliuronidlər – 0,325; monomer flavanoidlər – 0,257; ümumi fenol maddələr – 0,043; fenol maddələrin kondensasiya dərəcəsi – 0,341; biopolimerlər (molekulyar kütləsi 12000-ə qədər olanlar) – 0,022; cəmi D_{225} biopolimer preparatların optik udulma səviyyəsi – 0,239; hissəciklərin qatılığı – 112,5-131 nm ölçü üzrə – 0,161; 131-136 nm ölçü üzrə – 0,061; 165-205 nm ölçü üzrə – 0,341; 205-562,5 nm ölçü üzrə – 0,249.

Şərabın kristal bulanmasına meyilliliyini müəyyən etmək üçün nümunəyə şərab turşusu əlavə edilmişdir ki, bu kristal nüvələrinin yaranmasını sürətləndirir. Testləşdirmə otaq temperaturunda aparılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, şərabə əlavə edilən maddələrin qatılığı (konsentrasiyası) elə olmalıdır ki, o nümunədə çöküntü vermiş olmasın.

Şərabə xlorlu natrium elektroliti əlavə edərək hissəciklərin laxtalanma kinetikasını aydınlaşdırmaq üçün tarirovka ayrılərindən (şək.1) istifadə olunmuşdur.



Şək.1. Şərabda kolloid hissəciklərinin xarakterik laxtalanma ayriləri:
1. Ağ portveyn, 2. Çəhrayı portveyn, 3. Qırmızı portveyn, 4. Ağ süfrə, 5. Bayanşirə, 6. Mədrəsə

Şəkildən görüldüyü kimi 1, 2, 3 – əyrilərinin xarakteri düzxətli olub, kolloid fazasının tam destabilləşməsini göstərir. Doğrudan da bu şərəblər təminatlı saxlanmaq üçün nəzərdə tutulan müddətdə özlərini doğrulda bilməmişlər. 4 və 6 nümunələrində hissəciklərin nisbətən daimi konsentrasiyaya malik olması buraya elektrolit əlavə edildikdən sonra kolloid fazasının dayanıqlılığının yaranmasını sübut edir. Bu şərab nümunələri 6 ay müddətində şəffaf qalmışlar. Həmçinin kristal bulanmalarına qarşı şərəblərin dayanıqlılığının yoxlanmasında da analoji nəticələr əldə edilmişdir.

Üçüncü fəsil üzüm şirəsi, şərab materialları və şərabın durulduğunu stabilizə edilməsinə təsir edən faktorların tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Şərabın stabilliyinə təsirləri qiymətləndirmək üçün müxtəlif texnoloji üsulların şərabın kimyəvi tərkibi və onun kristal bulanmaya qarşı dayanıqlılığı arasındakı asılılığı müəyyən etmək tələb olunur. Bunun üçün tünd şərab materialından istifadə edilmişdir. Bunlardan ikisi ağ portveyn, biri tündləşdirilmiş şərab üçün hazırlanmış şərab materialı olmuşdur.

Tədqiq olunan şərab materialları müxtəlif texnoloji variantlarla işlənmişlər. Bunlar cədvəl 1-də göstərilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bütün texnoloji variantlarda şərab materiallarının pH-ı cüzi miqdarda dəyişmişdir. Bentonitdən istifadə etdikdə pH 0,1 hüdudunda artmış, şərab turşusu isə 0,1 q/dm³-ə qədər azalmışdır.

Cədvəl 1

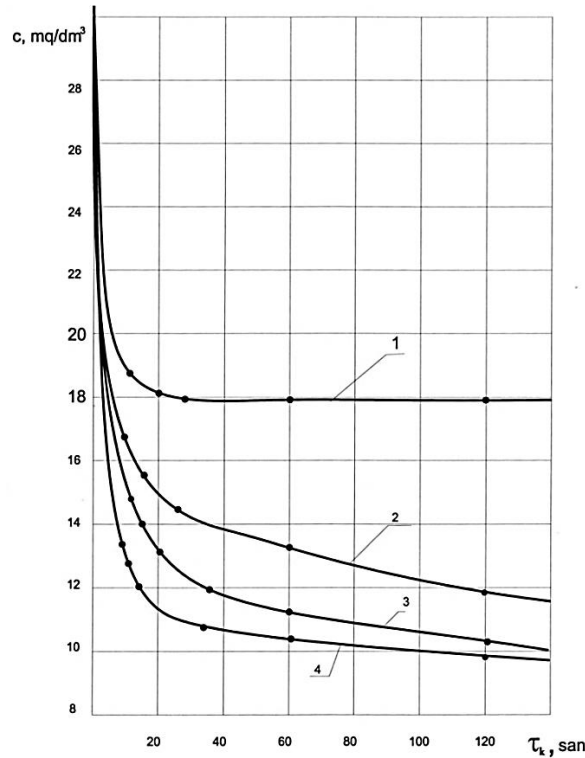
Şərab materialının müxtəlif texnoloji üsullarla işlənməsinin onun bulanma müddətinə təsiri

№	Texnoloji üsul	Bulanma müddəti, gün		Kristal çöküntünün kütləsi, mq/dm ³
		Kolloidli bulanma	Kristal bulanma	
1	Başlanğıc şərab	3	-	-
2	Bentonitlə işləmə	73	35	100
3	Bentonit və jelatinlə işləmə	150	15	52
4	Bentonitlə, jelatinlə və qırmızı qan duzu ilə işləmə	-	10	320
5	Jelatinlə, taninlə yapışqanlama	90	120	1,0
6	Fitin, jelatin və taninlə işləmə	-	10	196
7	Aktivləşdirilmiş kömürlə işləmə	5	15	1,0
8	Soyuqla işləmə	50	35	3,5
9	İstiliklə işləmə (saxlanmadan) Əvvəlcə 4-cü variantla işlənmişdir	-	40	264
10	İstiliklə 5 gün müddətində işləmə. Əvvəlcə 4-cü variantla işlənmişdir	-	70	180

Bütün təcrübələrdə bentonitlə işlənmə zamanı kalsium 10-20 mq/dm^3 -ə qədər artmış, kaliumun miqdarı isə azalmışdır. Bu xüsusi ilə bentonitin jelatinlə birlikdə istifadə edilməsində müşahidə edilir. Şərab materialı sarı qan duzu ilə işləndikdə kaliumun miqdarı 3...5% artmışdır.

Hazırda durultma prosesini intensivləşdirmək məqsədilə şərab materialının minerallarla axında işlənmə texnologiyasına üstünlük verilir. Belə texnologiya şirələrin tozşəkili təbii adsorbentlərlə işlənməsi zamanı zülal və digər bulanlıq yaradıcı maddələrin adsorbsiyasının kinetik xüsusiyyətlərinin əvvəlcədən müəyyənəndirilməsinə əsaslanmışdır.

Bentonitdə antosianların adsorbsiyası üzrə alınan nəticələr (şək.2) göstərir ki, başlanğıcda proses güclü gedir, sonra yavaş-yavaş zəifləyərək nəhayət dayanır.



Şək.2. Saperavi üzüm sortu şirəsindən bentonitlə antosianların adsorbsiyasının kinetik ayrılırları:

1-bentonit dozası 1 q/dm^3 ; 2-bentonit dozası 3 q/dm^3 ; 3-bentonit dozası 5 q/dm^3 ; 4-bentonit dozası 10 q/dm^3

Qrafikdəki ayrılərin forması göstərir ki, antosianların adsorbsiyası əsasən tətbiq olunan dozadan asılı olmayaraq aktiv təmas olmanın ilk 5 sa-niyəsində sona yetmiş olur. Bu müddət ərzində antosianların 36...56%-nin bentonit tərəfindən adsorbsiyası həyata keçirilmiş olur. Bentonit dozasının 10 dəfə artırılması əlavə olaraq antosianların 20%-də kənarlaşmasına (1 q/dm³ dozada təxminən 11 mq, 10 q/dm³ dozada isə 17 mq antosian adsorbsiya olunur) səbəb olur.

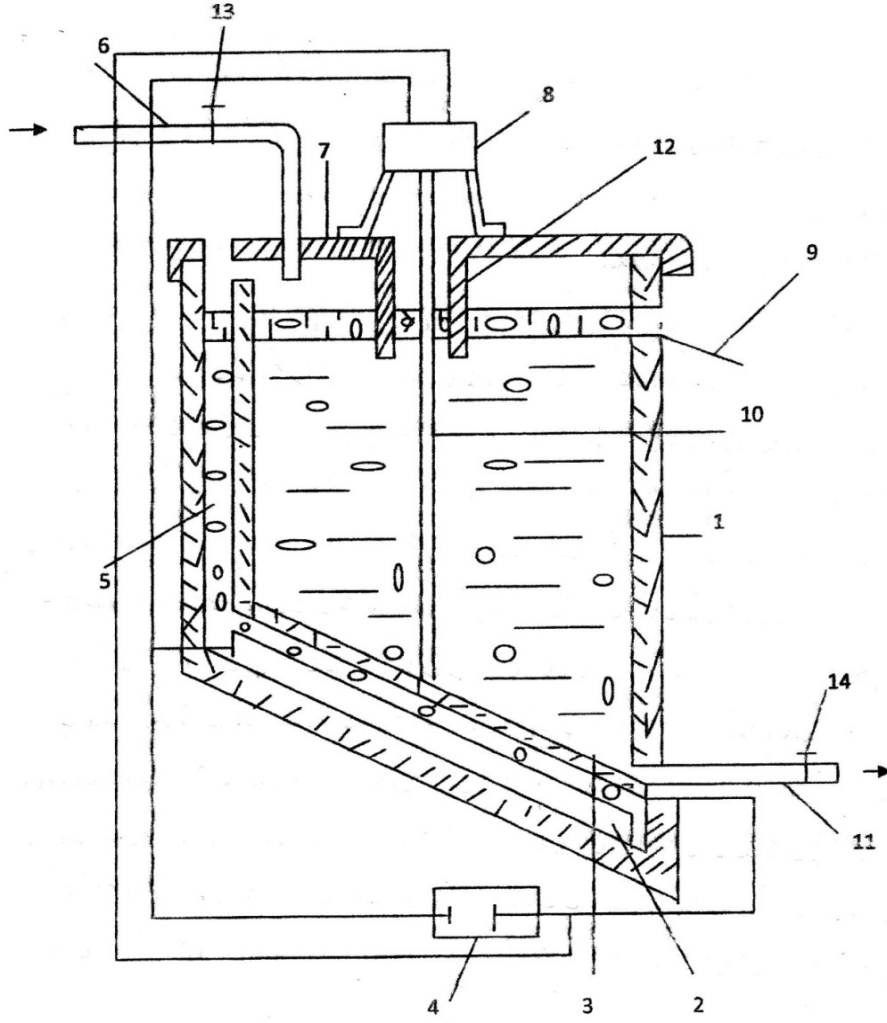
Dördüncü fəsildə üzüm şirəsinin duruldulması üzrə texniki üsulların və təkmilləşdirilmiş eksperimental variantın tədqiqinin nəticələri və onların təhlili verilmişdir.

Üzüm şirəsi üçün elektroflotasiya qurğusu sxematik olaraq şəkil 3-də verilmişdir. Qurğunun yeniliyi patent sənədi ilə təsdiq edilmişdir.

Qurğu qab-1, qrafid anod-2, paslanmayan polad tor katod-3, sabit cərəyan mənbəyi-4, anod qazı çıxaran boru-5, təmizlənməmiş şirəni verən boru-6, qapaq-7, ultrasəs generatoru-8, köpüyü xaric edən novdan-9, şaquli ultrasəs dalğa ötürücüsü-10 və durulmuş şirəni çıxaran borudan-11 ibarətdir.

Qab-1 üzvi şüşədən hazırlanmış onun dibi maili olmaqla, burada qrafit anod-2 və ondan azacıq aralı üst tərəfdə paslanmayan polad tor katod-3 yerləşdirilmiş, hər ikisi sabit cərəyan mənbəyi-4 ilə əlaqələndirilmişdir.

Paslanmayan polad tor katoda-3, onun mərkəzində şaquli ultrasəs dalğa ötürücü-10 bərkidilmişdir. Şaquli ultrasəs dalğa ötürücünün-10 digər ucu qabın-1 üzərindəki qapağın-7 mərkəzindəki ayırıcı borucuqdan-12 keçərək ultrasəs generatoru-8 ilə əlaqələnmişdir. Qab-1 dibinin hündür hissəsində qrafit anod-2 və paslanmayan polad tor katod-3 arası ilə əlaqəsi olan anod qazı çıxaran boru-5 vardır. Qaba-1 təmizlənəcək material təmizlənməmiş şirəni verən boru-6 vasitəsilə verilir. Təmizlənməmiş (durulmuş) şirə isə qabın-1 dibində durulmuş şirəni çıxaran boru-11 vasitəsi ilə götürülür. Qabın-1 üst hissəsində köpüyün mütəmadi çıxarılması üçün köpük xaric edən novdan-9 vardır. Ultrasəs generatoru-8 qapağın-7 üzərində quraşdırılmış, qidalanması sabit cərəyan mənbəyindəndir-4. Ayırıcı borucuq-12 qapağın-7 mərkəzində qabın-1 içərisinə doğru olub, şaquli ultra dalğa ötürücüsünü-10 qab-1 səthindəki ümumi köpük layından ayırır. Təmizlənməmiş şirəni verən boru-6 və durulmuş şirəni çıxaran boru-11 kranlarla-13, 14 təchiz olunmuşlar.



Şək.3. Eksperimental elektroflotasiya qurğusunun sxemi:
 1-qab; 2-qrafid anod; 3-paslanmayan poladdan hazırlanmış tor katod;
 4-sabit cərəyan mənbəyi; 5-anod qazı çıxaran boru; 6-təmizlənməmiş
 şirəni verən boru; 7-qapaq; 8-ultrasəs generatoru; 9-köpüyü xaric
 edən novdan; 10-şaquli ultrasəs dalğa ötürücüsü; 11-durulmuş şirəni
 çıxaran boru; 12-ayırıcı borucuq; 13-14-kranlar

Qurğu aşağıdakı kimi işləyir. Əvvəlcə qab-1 təzə sıxılmış üzüm şirəsi və şərab materialı ilə kran-13 açılaraq təmizlənmiş şirəni verən boru-6 vasitəsilə köpüyü xaric edən novdanın-9 səviyyəsinə kimi doldurulur. Sonra kran-13 bağlanır. Bundan sonra elektrodlar, yəni qrafit anod-2, paslanmayan polad tor katod-3 və ultrasəs generatorunun-8 sabit cərəyan mənbəyi-4 ilə qidalanması təmin edilir.

Mayenin elektrolizi nəticəsində qaz qabarcıqları yaranır və mayenin içindən keçərək yuxarıya doğru hərəkət edir. Şaquli ultrasəs dalğa ötürücüsü-10 bərk hissəciklərin paslanmayan polad tor katod-3 üzərinə çökməsi və kristallaşmasının qabağını alır, qaz qabarcıqlarının yaranmasını intensivləşdirir və qab-1 daxilində bərk hissəciklərin qaz qabarcıqları ilə təmas şəraitini yaxşılaşdıraraq köpüyə çıxmasını sürətləndirir.

Köpüyü xaric edən novdanda-9 köpüyün götürülməsi qərarlaşmış rejimin başlanğıcı kimi qəbul edilir. Bu zaman kran-13 və kran-14 açılaraq (qabın müəyyən edilmiş məsarifə uyğun olaraq) prosesin fasiləsizliyi təmin edilir. Təmizlənmiş (durulmuş) şərab materialı və yaxud üzüm şirəsi durulmuş şirəni çıxaran boru-11 vasitəsi ilə sonrakı emala göndərilir. Köpük isə müvafiq işləmə üçün xüsusi qabda toplanır.

Tədqiqat zamanı müxtəlif elektrik rejimləri və qurğunun məhsuldarlıqlarında təmizlənmiş şirədən nümunələr götürülmüşdür. Qurğudan köpük kənar edilərək xüsusi qabda toplanmışdır.

Əvvəlcədən 49...52⁰C-yə qədər qızdırılmış şirə aralıq qabda toplanaraq oradan laminar axımla qurğunun aktiv hissəsinə ötürülür. Asılqan hissəciklər hidrogen qabarcıqları ilə köpük şəklində qurğunun üst hissəsinə qaldırılır. Buradan köpük növ vasitəsilə öz axınıyla xaric olunur. Qurğunun ikinci hissəsində köpük çıxaran mexanizm vardır. Bu mexanizm 0,4...0,6 kVt gücündə elektrik intiqalı vasitəsilə işləyir. Mexanizm böyük ötürmə ədədinə malik standart reduktor ilə təchiz olunmuşdur. Köpükçıxaran köpüyü lotoka verir. Oradan köpük öz axını ilə xaric olur. Qurğu aşağı voltaajlı düzləndirici BAK-12-630 tərəfindən qidalanır. Bu düzləndiricidə elektrik parametrlərini nizamlamaq mümkündür.

Tədqiqatın nəticələri şəkil 4-də verilmişdir.

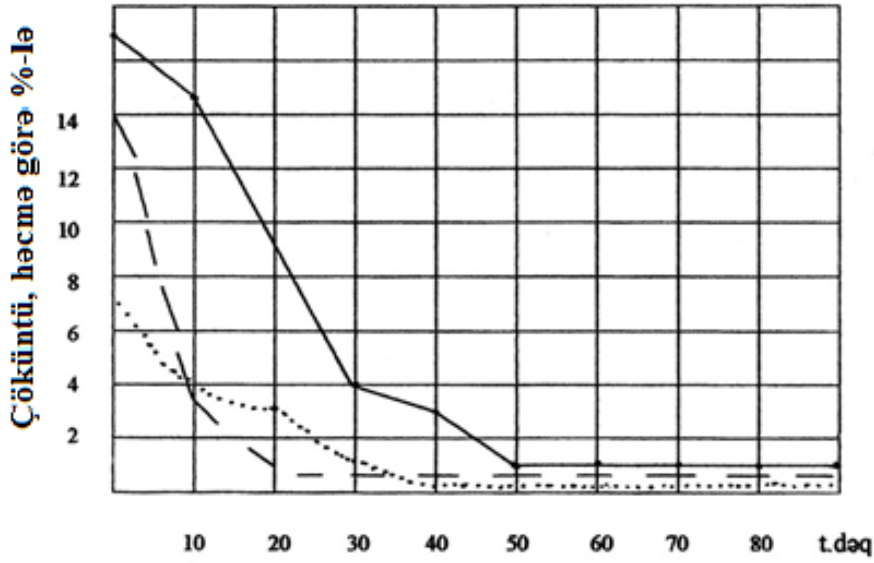
Alınmış nəticələr göstərir ki, başlanğıcda çöküntüsü 3...20h.% olan şirələrdə artıq 30...40 dəqiqədən sonra çöküntü həcmə görə 0,5...0,2 h.% qalmışdır. Bu zaman qurğunun güc sərfi 5,2...5,1 kVt, məhsuldarlığı isə 4,2...5 ton/saat olmuşdur.

Nisbətən təmiz şirə (çöküntüsü başlanğıcda 3,0 h.% olan) flotasiya edildikdə qurğunun məhsuldarlığını 5,6 ton/saata çatdırmaq mümkündür.

Müəyyən edilmişdir ki, şirənin temperaturu artdıqca onun tərkibindəki bərk hissəciklər flotasiyadan sonra azalmışdır. Şirənin ən yaxşı təmizlənmə variantı presdən çıxan şirənin 50-60°C temperaturuna uyğun gəlir. Bu termiki işlənmə texnoloji tələbə uyğun gəlir. Bu zaman elektroflotasiyadan sonra çöküntü başlanğıcdakı 12,3% qiymətindən 0,5-1,2%-ə enmişdir.

Proses 10 dəqiqədən çox olduqda köpüyün qazla zənginləşməsi artır. Ancaq bu şirənin təmizlənmə keyfiyyətinə təcrübi olaraq az təsir göstərir. Üzüm şirəsinin elektroflotasiya təsiri ilə təmizlənməsinin enerji sərfiyyatı 1000 litrə 0,47 kVt·saat olmuşdur. Bu, sentrifugada təmizləmə ilə müqayisədə 4-5 dəfə azdır.

Beləliklə, aparılmış tədqiqat belə bir nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, şirənin ən yüksək səviyyədə təmizlənməsi cərəyan şiddətinin 20 mA/sm² qiymətində, temperaturun 50-60°C intervalında baş verir. Elektroflotasiya təsiri ilə təmizlənmiş şirədə çöküntü 0,5-1,2% təşkil edir. Şirənin təmizlənməsi 8-10 dəqiqə çəkir.



Şək.4. Eksperimental qurğuda üzüm şirəsinin vaxtdan asılı olaraq təmizlənmə xarakterini göstərən qrafik:

- _____ başlanğıcda çöküntüsü 17 % olan şirə
- başlanğıcda çöküntüsü 14 % olan şirə
- başlanğıcda çöküntüsü 7 % olan şirə

Bəşinci fəsildə işlənib hazırlanmış durultma texnologiyasının aparat-texnoloji kompleksinin işlənməsi, təcrübi tətbiqi və iqtisadi səmərəsinin hesabı verilmişdir.

İşlənib hazırlanmış aparat-texnoloji kompleks şərab materialının duruldukları və stabilləşdirilməsinin ən səmərəli variantını istifadə etməyə və bu zaman texnoloji, elektrik və kommunikasiya sxemlərini sadələşdirməyə, prosesi ucuzlaşdırmağa və avtomat sistemə xidməti asanlaşdırmağa imkan verir.

Texnoloji variantların texniki-iqtisadi göstəriciləri cədvəl 2-də müqayisəli şəkildə verilmişdir.

Cədvəl 2

Təkmilləşdirilmiş texnoloji xəttin baza variantı ilə müqayisəli texniki-iqtisadi göstəriciləri

№	Göstəricilər	Ölçü vahidi	Variantlar	
			baza	yeni
1	İş həcmi (illik yüklənmə)	ton	2500	2500
2	Saatlıq məhsuldarlıq	ton/saat	2	3
3	Durulducu avadanlığın sərmayə qoyuluşu	man	2700	960
4	Tələb olunan güc	kVt	5,6	1,4
5	Xüsusi istismar xərcləri	man/ton	1,75	0,63
6	Xüsusi gətirilmiş xərclər	man/ton	1,9	0,69
7	Material sərfinin azaldılmasından qənaət	man	-	678,5
8	İllik iqtisadi səmərə	man	-	3703,5

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Azərbaycanda istehsal olunan şərəblər üçün kolloid və kristal bulanmalarının sistematik keyfiyyət və kəmiyyət analizi aparılaraq, yerli adsorbent və polimer materiallardan və təkmilləşmiş elektroflotasiya üsulundan istifadə etməklə içkinin şəffaflığının stabilləşməsinin effektiv üsulları işlənib hazırlanmışdır.

2. Kimyəvi, gelxromatoqrafik, spektral və spektrofotometrik analiz üsullarından istifadə etməklə müəyyən edilmişdir ki, kolloid bulanmasının əsas səbəbi yerli şəraitdə becərilən üzüm sortlarından alınan şirə və

hazırlanan şərab materiallarında zülal və pektin polisaxaridləri ilə birgətəmsil olunan fenol maddələrinin həddindən artıq olmasıdır. Bunlar dəmir ionları ilə birlikdə şərab saxlanan zaman stabilliyinin azalmasına səbəb olur.

3. Tədqiqat göstərmişdir ki, şərabın kolloid stabilliyi üçün tətbiq edilən texnoloji üsullardan qızdırmanı xaric etdikdə şərabın tərkibində dəyişiklik baş verir. Belə ki, bu zaman onun məhlulda şərab turşusu duzlarını saxlamaq qabiliyyəti azalır, bu duzların həddindən çox artması isə onların çöküntüyə getməsinə səbəb olur. Şərab materialının qızdırılması isə şərabın tartrat saxlama qabiliyyətini artırır.

4. Müəyyən edilmişdir ki, şərabların stabilliyi üçün yerli bentonitdən istifadə effekti əhəmiyyətli dərəcədə onun sıxlığından, suda köpmə dərəcəsiindən asılı olur. Bentonitin köpmə dərəcəsi ilə mikroorqanizmlərin adsorbsiya faizi arasında asılılıq müşahidə olunur. Bununla belə, Çuxuryurt bentoniti orta köpmə qabiliyyətinə malik olmaqla yüksək adsorbsiya effekti nümayiş etdirir.

5. Müəyyən edilmişdir ki, çətin durulan şərabların qlükomannan fraksiyasının effektiv şəkildə hidroliz olunması eyni vaxtda ramnoqalakturonanın hidrolizi ilə əlaqəlidir. Sonuncu neytral polisaxaridin molekulunu örtərək fermentlərin təsirini çətinləşdirir. Odur ki, portveyn kimi çətin durulan şərab materialının duruldulmasında β -qlukanaz daha əlverişlidir.

6. Süfrə şərab materialının işlənməsi üçün 0,01...0,02% dozada Pektofoetid P10x-dən istifadə etmək və əvvəlcədən tanınlaşmış materialı jelatinlə yapışqanlamaq, prosesi soyuq mühitdə aparmaq müsbət nəticə verir. Tündləşdirilmiş şərab materiallarının işlənməsi üçün isə Pektofoetidin P10x və ya Q10x, 30 vahid/q aktivlikdə β -qlukanazla işləmək, yalnız sonra jelatinlə yapışqanlayıb soyuq mühitdə saxlamaq, süzmək əlverişli sayıla bilər.

7. Membranlı duruldununun xarici faktorların (temperatur, təzyiq, axın sürəti və s.) təsiri ilə məhsuldarlığının artması şəraitində filtratın membrandan keçməsinə müqavimət göstərən daxili faktorların: membran üzərinə çökən kolloid maddələr layının qalınlığı və quruluşu, membranın öz məsələli strukturunun dəyişməsi baş verir. Bu proseslərə duruldulan məhsulun kolloid sistemi əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir ki, bu da əlavə istiliklə işlənmə tələb edir.

8. Müxtəlif membranların müqayisəli tədqiqi göstərmişdir ki, şərab materialından zülalın əsas hissəsini ayırmaq üçün YAM-500 membranı,

ikinci süzülmə isə YAM-300 membranından istifadə edilməlidir. Bu isə material sərfiyyatının artmasına səbəb olur.

9. Termiki və maya fermentlərinin tətbiqui ilə iki pilləli qıvcırma sxemi üzrə işlənmiş şərab materialları 1 il müddətində müxtəlif saxlanma şəraitində zülal və kolloid bulanmalarına qarşı stabilliyini qoruya bilmişdir.

10. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, elektroflotasiya təsiri ilə üzüm şirəsinin bərk hissəciklərdən təmizlənməsi keyfiyyət və enerji sərfi baxımından sentrifuqa ilə müqayisədə daha üstündür.

11. Elektroflotator qurğusunu təkmilləşdirmək məqsədi ilə ona əlavə olaraq paslanmayan polad tor katod mərkəzində şaquli ultrasəs dalğa ötürücüsünə birləşmişdir. Yeni əlamət qurğunun təmizləmə effektinin artmasına xidmət edir. Belə ki, paslanmayan polad tor katod mərkəzində ona birləşdirilmiş şaquli ultrasəs dalğa ötürücüsündən aldığı enerji hesabına üzərində kristal toplanmasının qarşısını alır, qabarcıqların intensivliyi artır. Bu isə öz növbəsində mayədə olan bərk hissəciklərin daha intensiv olaraq köpükdə toplanmasına, elektrodların qabarcıq yaratma qabiliyyətinin zəifləməsinə şərait yaradır.

12. Eksperimental elektroflotasiya qurğusunun üzüm şirəsinin təmizlənməsində tədqiqi göstərmişdir ki, başlanğıcda asılqan hissəciklərdən ibarət çöküntüsü 6...20 h.% olan şirələri qurğuda işləndikdə 30...40 dəqiqədən sonra 0,5...0,2 h.% çöküntü qalmışdır. Şirənin elektroflotasiya təsiri ilə yüksək səviyyədə təmizlənməsi cərəyan şiddəti sıxlığının 20 mA/sm² qiymətində, temperaturun 50-60°C intervalında baş verir. Şirədə çöküntü 0,5-1,2% və təmizlənmə müddəti 8-10 dəqiqə təşkil edir.

13. Yüksək stabilliyə malik keyfiyyətli şərab hazırlanma texnoloji sxemi işlənilib hazırlanmışdır. Bu texnoloji sxem yerli bentonit və polimer materiallardan və eksperimental elektroflotasiya qurğusundan istifadəyə əsaslanmışdır. Təklif olunan qurğu digər qurğularla müqayisədə nisbətən az enerji sərfi ilə yüksək səviyyədə durulmuş şərab materialı almağa imkan verir ki, bu da gələcək əməliyyatlarda yapışqan-koagulyant materialı sərfini və bununla əlaqədar şəraba verilən su miqdarını dəfələrcə azaltmağa, şərabın keyfiyyətinin qorunmasına, uzun müddət stabilliyinin təmin olunmasına kömək edir. İllik iqtisadi səmərə 3703,5 manat təşkil edir.

Dissertasiyanın əsas məzmunu aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır:

1. Bağırov Z.S., Fətəliyev H.K. Şərab stabilliyinə təsir edən bəzi faktorların tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2009, №3-4, s.82-83.

2. Bağırov Z.S. Üzüm şirəsinin elektrotexnologiya ilə təmizlənməsinin tədqiqi // Gəncə Regional Elmi Mərkəz. Xəbərlər məcmuəsi. 2009, №37, s.58-60.
3. Bağırov Z.S. Şərab stabilliyini təmin edən faktorların tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi. 2009, №5, s.149-150.
4. Mikayılov V.Ş., Fətəliyev H.K., Xəlilov R.T, Bağırov Z.S. Üzüm şirəsi üçün elektroflotasiya qurğusu: İxtira İ 20100082. Bakı, 2010.
5. Багиров З.С. Совершенствование очистителя виноградного сусле // Виноделие и виноградарство. 2010, №6, с.29-30.
6. Багиров З.С., Фаталиев Х.К., Микаилов В.Ш. Совершенствование способа осветления виноматериалов / Сборник трудов международной научно-практической конференции. Кутаиси, 2011, с.124-125.
7. Багиров З.С., Панахов Т.М., Фаталиев Х.К. Осветление виноградного сусле в поточной линии приготовления виноматериалов. Виноделие и виноградарство. М., 2011, №6, стр. 28.
8. Bağırov Z.S. Azərbaycanda və dünyada üzümçülük və şərabçılığın inkişaf xüsusiyyətləri / Azərbaycan Texnologiya Universitetinin “Davamlı inkişaf və texnoloji innovasiyalar” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransının materialları, Gəncə, 2014, s.133-136.
9. Fətəliyev H.K., Bağırov Z.S. Bakterioloji bulanmaya qarşı dayanıqlığın tətbiqi / Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Müasir aqrar elm: Qloballaşma şəraitində əsrin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransının materialları, Gəncə, 2014, s.419-420.

АННОТАЦИЯ

ЗАУР САЛЕХ оглы БАГИРОВ

РАЗРАБОТКА ПРОГРЕССИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ СТАБИЛЬНОСТИ ВИНА

Цель исследования обоснование факторов, технологических особенностей и рациональной линии обеспечения стабильности вина.

Исследованы основные причины коллоидного помутнения вин местного производства. Установлено, что довольно высокое содержание фенольных веществ вин, основанные на совокупность белков и пектино-полисахаридов имеет тесную связь с вышеуказанным явлением. Эти вещества обладающие высокой степени концентрации железных ионов становятся причиной уменьшения стабильности вин. Оценены возможности применения местного бентонита и полимерных материалов, обоснованы условия обеспечения их эффективности. Установлено, что эффективность применения местных бентонитов зависит от их плотности и степени разбухания. Стало ясно, что эффективный гидролиз глюкоманной фракции трудноосветляемых вин связано с одновременным гидролизом рамногалактуронана. Последний обертывая молекул нейтрального полисахарида затрудняет влияния ферментов. По этому для осветления таких трудноосветляемых вин как портвейн наиболее подходящим является β -глюканаз.

Для обработки столового виноматериала положительный результат получается при использовании 0,01...0,02% дозах. Пектофетидина П10х с оклейкой желатином предворительно танинизированного материала и проведении процесса в холодной среде.

Проведены сравнительные исследования прогрессивных методов и технических средств для осветления и стабилизации вин. Результаты исследований позволили разработать новый усовершенствованный электрофлотационный способ и аппаратуры на уровне изобретения (I20100082), определены ее основные технологические и рабочие параметры.

Исследование экспериментальной электрофлотационной установки при очистка виноградного сусла показало, что сусло содержащее в начале осадка из взвешенных частиц в объеме 6...20% об., после обработки имела лишь 0,5...0,2% об. осадка. Высокая степень очистки виноградного сусла на экспериментальной установке обеспечивается при плотности тока 20 мА/см² и температуре 50...60⁰С. Для снижения осадка в сусле до 0,5...1,2% об. требуется 8...10 минут. Результаты исследования использованы для разработки технологической схемы приготовления стабильного и высококачественного вина. Технологическая схема основывается на использовании местного бентонита, полимерных материалов и экспериментальной электрофлотационной установки. При этом годовой экономический эффект составляет

3703,5

АЗН.

ANNOTATION

BAGIROV ZAUR SALEH

DEVELOPMENT OF PROGRESSIVE TECHNOLOGY PROVIDING WINE STABILITY

The theme of dissertation is to work out progressive technology providing stability of wine. The aim of investigation is grounded on the factors, technological peculiarities, beneficial wine providing stability of wine.

It was investigated the main colloid nebulous wine in local production. It was proved that rather high composition phenol substance wine based on totality of protein and pectinosaccharose has tight connection above mentioned appearance.

These substances have high degree concentration of iron-ions became the result of decreasing stability of wine. It was particularly stated that the possibility fulfilling the local bentonite and polymer materials based on the condition of providing their effectiveness.

It was investigated that effectiveness of applying local bentonites depend on thickness and degree of swelling. It became obvious that the effective hydrolyzed pectin fraction hard brightened wine connected with the same time hydrolyzed chondroitin sulfates. The last winding molecular neutral polysaccharide hardens the influence ferments. That's why the brightening such hard brightened wine as portwine more suitable is B pectin. In order to refine drinkable wine material good result is achieved in using 0,01...0,02 % in doses pektinofektidina P10 x with gelatin, in addition tanned material and carry out process in a cold place.

It was carried comparative progressive investigation methods and technical aids to brighten and stabilization of wine. The result of investigation gave chance to work out equipments on the level to invent (I20100082) It was defined its main technological and working parameters. The investigation of experimental electroflooding installation refining grape substance showed that the substance composed sediment at the early period weighed unit is in the level 6...20%, after refining it was only in the level 0,5 ...0,2% sediment. The highest degree refining wine substance in a experimental installation provides on thickness electricity 20 ma/cm² and in temperature 50...60°C. To decrease sediment in the substance till 0,5...1,2% ,it needs 8...10 minutes. The result of investigation was used to work out technological scheme preparing stable and high quality wine.

The technological scheme is based on to use local bentonite polimers materials and experimental electrofloating installation. The annual economical profit effect is 3703,5 AZN.

Kağız formatı (210 x 297) 1/4.
Kağız №1, uçot çap vərəqi 1,0 ç.v.,
Sifariş №055, tiraj 100

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin mətbəəsi
Gəncə şəhəri, Ozan küçəsi, 102

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

ЗАУР САЛЕХ оглы БАГИРОВ

**РАЗРАБОТКА ПРОГРЕССИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ СТАБИЛЬНОСТИ ВИНА**

3309.01 – Технология продуктов питания

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по технике

