

**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ**

*Əlyazması hüququnda*

**GÜLŞƏN SABİR QIZI ƏLİYEVƏ**  
**BİOŞƏRAB İSTEHSALINI TƏMİN EDƏN FAKTORLARIN**  
**QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ TƏDQIQI**

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**

**BAKİ–2016**

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində yerinə yetirilmişdir

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

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

- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent  
**Ş.Ə.Həbullayev**

**Aparıcı təşkilat:** “Aqromexanika” Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Kənd təsərrüfat məhsullarının emalı və təkrar emalı şöbəsi

Müdafiə «\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2016-ci il tarixdə, saat\_\_\_\_-da Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin birdəfəlik Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ 1001, Azərbaycan Respublikası, Bakı şəhəri, İstiqlaliyyət küçəsi, 6.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016-ci ildə göndərilmişdir.

**Birdəfəlik dissertasiya şurasının  
elmi katibi, t.f.d.:**

**İ.H.Kazımova**

# İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

**Mövzunun aktuallığı.** Azərbaycanın torpaq-iqlim şəraiti üzüm yetişdirilməsi üçün olduqca əlverişlidir. Texniki sortlardan xüsusi ilə keyfiyyətli məhsul əldə etmək mümkündür ki, bu da ölkənin şərab istehsalı potensialının yüksək olduğunu sübut edir.

Yeni üzüm bağlarının salınması və məhsuldar sortların əldə olunması məqsədi ilə sahibkarlara lazımi şərait yaradılır. Şərabçılığın texnoloji və texniki bazası yeniləşdirilir. Son illər sağlam həyat tərzinin populyarlaşması dünya ərzaq bazarında “bio” markalı məhsulların özünə yer tutmasına və məşurlaşmasına yol açmışdır. Bu tip məhsullara ekoloji baxımdan təmiz torpaqlarda becərilmiş xammaldan alınmış, texnoloji prosesdə kimyəvi maddələrdən istifadə edilməmiş və yaxud olduqca az miqdarda istifadə edilmiş məhsullar aid edilir. Şərabçılıqda bu, orqanik, bioloji və yaxud biodinamik şərab (bioşərab) istehsalı deməkdir. Yeni şəraitdə dünya şərab bazarında rəqabətə dözümlülük dəyişən şərtlər və tələblər səviyyəsindən geri qalmamağı vacib edir.

Azərbaycanda bu sahənin inkişafı böyük perspektivə malikdir. Avropa və Amerika qitəsi ölkələri bioşərab istehsalı üzrə böyük təcrübəyə malik olsalar da, ölkəmizin təbii-iqlim resursları bizdə də bu sahənin inkişafı üçün geniş potensial olduğunu göstərir.

Bu məsələlərin həlli ilk növbədə yerli şəraitdə məqsədyönlü tədqiqatların aparılmasını və elmi cəhətdən əsaslandırılmış texnologiyaların işlənməsini aktual etmişdir.

Əslində bioşərab istehsalına əsaslanan texnologiyaların işlənməsi innovativ yol olmaqla, geniş elmi-tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsini, onu təmin edən faktorların əsaslandırılmasını tələb edir. Bu baxımdan Azərbaycan şəraitində xammal resurslarının daha səmərəli istifadə edilməsi ilə yüksək keyfiyyətli, dayanıqlı və istehlak təhlükəsizliyi təmin olunmuş bioşərab istehsalı məqsədyönlü tədqiqat işinə əsaslanma bilər. Qeyd olunanları nəzərə alaraq, bu tədqiqat işi bioşərab istehsalının bazasının yaradılmasında dünya təcrübəsinin ümumiləşdirilməsi ilə sənaye emal texnologiyasını təmin edən faktorlar əsasında qurulmasına yönəldilmişdir.

**Tədqiqatın məqsədi** bioşərab istehsalını təmin edən faktorların qiymətləndirilməsi ilə texnoloji tələblərin əsaslandırılmasından ibarətdir.

**Tədqiqat obyektini** olaraq ağ və qırmızı üzüm sortlarından alınmış şirə, şərab materialı, şərablar, maya ştamları, süzülmə və ultrabənövşəyi şüa ilə işlənmə texnoloji prosesləri götürülmüşlər.

**Tədqiqatın metodikası.** Tədqiqatın metodoloji və nəzəri əsası olaraq ölkə və xarici şərabçılar, enoloqlar və analitiklərin fundamental əsərləri, şərabçılıq sahəsində dərc olunmuş metodiki vəsaitlər, normativ və standart-

lar əsas götürülmüşdür. Tədqiqatların təşkili və aparılmasında, orqanoleptik, fiziki-kimyəvi göstəricilərin təyini, keyfiyyətə nəzarətin həyata keçirilməsində ümumi qəbul edilmiş standartlar və orijinal metodlardan istifadə olunmuşdur. Eksperimental qiymətlər riyazi statistika üsulu ilə işlənmişlər.

**Elmi yenilik.** İlk dəfə bioloji şərab hazırlanmasına keçid üçün xammal və texnoloji mərhələlərdə spesifik keyfiyyət tələblərinə təsir göstərən parametrlərin qiymətləndirilməsi riyazi modelləşdirmə və məqsədyönlü eksperimentlərlə həyata keçirilmişdir. Şərabın kükürdsüz stabilliyini və şəffaflığını təmin edən, toksin və ağır metallardan təmizlənməsi üçün orijinal üsullar işlənib hazırlanmışdır. Şərabın ultrabənövşəyi üsulla işlənməsinin aparat təminatı ixtira səviyyəsində (№ a 20140123) yerinə yetirilmişdir.

**İşin təcrübi dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşdırılması.** İşlənilib hazırlanmış üsul və texnoloji rejimlər ekoloji cəhətdən təmiz və keyfiyyətli şərab istehsalında xəttin təkmilləşdirilməsi tədbirləri çərçivəsində “Gəncə Şərab-2” ASC-də tətbiq edilmişdir. Gündəlik üzüm emal gücü 50 ton olan müəssisədə yalnız gətirilmiş xərclərə qənaət baxımından tətbiq olunan yeni ultrabənövşəyi şüa ilə şərabı işləyən qurğunun illik səmərəsi 651,8 AZN etmişdir.

**İşin aprobasiyası.** Dissertasiyanın əsas müddəaları Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin (ADAU) Aqrartexnologiya fakültəsinin professor-müəllim heyəti, doktorant və magistrantların elmi-praktik konfranslarında (Gəncə, 2012-2016-cı illər), doktorantların və gənc tədqiqatçıların XVII respublika elmi konfransında (Bakı, 2013-cü il), Beynəlxalq elmi-praktik konfranslarda (Gəncə, 2014-cü il və Sankt-Peterburq, 2016-cı il) məruzə edilmişdir.

**İşin dərc olunması.** Dissertasiyanın əsas məzmunu Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən tövsiyə edilmiş elmi-texniki mətbuatda 12 elmi məqalə, o cümlədən 1 ixtira ilə əks olunmuşdur. Onlardan 4 məqalə Rusiya Federasiyasında, 1 məqalə isə Ukraynada nəşr olunmuşdur.

**İşin quruluşu və həcmi.** Dissertasiya 161 səhifə kompüter yazısı həcmində olub, girişdən, beş fəsilədən, ümumi nəticələrdən, 143 sayda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından, 5 əlavə, 33 şəkil və 11 cədvəldən ibarətdir.

## İŞİN MƏZMUNU

**Girişdə** mövzunun aktuallığı və dissertasiyanın ümumi səciyyəsi verilmişdir.

**Birinci fəsil** «Problemin qoyuluşu üzrə analitik icmal, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri» adlanıb, burada azərbaycanda üzümçülük və şərabçılığın müasir inkişaf meyilləri, şərabçılığın innovasiyalı inkişaf perspektiv-

ləri, bioşərab anlayışına müxtəlif yanaşma tərzləri, üzümün mühafizəsinin və təhlükəsiz texnologiyaların öyrənilmə vəziyyəti, ekoloji təmiz məhsulların normativləşdirilməsi və bioşərabların milli təsnifatı, bioşərab texnologiyasının xüsusiyyətlərinin öyrənilmə vəziyyəti verilmişdir. Fəslin sonunda tədqiqatın məqsəd və vəzifələri açıqlanmışdır.

Bioşərab istehsalı üçün orqanik üzüm məhsulunun yetişdirilməsi sahəsində yaxın və uzaq xaricdə alimlər tədqiqatlar aparmış və tövsiyələr işləmişlər. Biodinamikanın əsası isə avstriyalı alim Rudolf Ştayner tərəfindən qoyulmuşdur.

Şərab texnologiyasının ekologiyalaşdırılması istiqamətində təkmilləşdirilməsinin nəzəri mülahizələrinin və praktik tətbiqinin gerçəkləşdirilməsi sahəsində T.İ.Ququçkina, N.M.Aqeeva, V.İ.Zinçenko, N.A.Mexuzla H.K.Fətəliyev, Ə.Ə.Nəbiyev və b. geniş tədqiqatlar aparmışlar. Bununla belə rəsmi olaraq bioloji şərab Avropa qanunvericiliyi ilə 1991-ci ilin iyulunda tanınmışdır. Ancaq bir çoxları bu tarixə qədər də şərabçılığa bu tərzdə yanaşmışlar. «Fasali Gino» İtaliya evinin sahibləri hələ 1980-ci ildən qeyri-üzvi mənşəli kimyəvi maddələrin tətbiqindən imtina etmişlər. Bu dövrdə İtaliyada hələ ekoloji təmiz şərabçılıqdan söhbət getmirdi. Orqanik şərabın ilk məhsulu 1984-cü ildə alınmışdır. Altı il keçdikdən sonra «Fasali Gino» evinin bütün şərabları «AİAB zəmanəti» (bioloji kənd təsərrüfatı bitkisi üzrə İtaliya assosiasiyası) nişanı ilə buraxılmağa haqq qazandılar.

Bununla belə, yenə də orqanik şərab istehsalına görə liderlik ABS-a, xüsusi ilə də Şimali Kaliforniyaya aid edilir. Orqanik Mallar Bazarı Assosiasiyasının (Organic Trade Association) məlumatına görə bu məhsulların istehsalı və istehlakı Amerikada hər il 17% artır.

Şərab hazırlanma texnologiyasına gəlincə şərabçılar sulfid anhidridi tətbiqinə qorxu ilə yanaşırlar. Sulfid tətbiqinin əsas təyinatı – onun antioksidant olması və şərabın stabilləşdirilməsinə xidmət etməsidir.

Uzun illər ərzində şərabın tərkibində kükürdün miqdarı azaldılmaqdadır. 1990-cı ildə bu maddənin şərab tərkibində miqdarı 200-250 mq/l-ə qədər azalmışdır. Kükürdün tərkibdə miqdarı 100-200 mq/l olduqda onu duymaq (iyləməklə) mümkün olur. Ağ şərabda 200 mq/l, qırmızı şərabda isə 100 mq/l kükürd olduqda duyulur.

Bioistehsal şərtlərinə görə texnoloji zəncirin hər həlqəsində keyfiyyət üzrə ciddi nəzarətin olması tələb olunur. Bu baxımdan orqanik xammalın sonrakı emal texnologiyasında da kimyəvi preparatların təsirinin aradan götürülməsi və hər hansı qalıq çirklənmənin kənarlaşdırılması diqqət mərkəzində olmalıdır.

Bu baxımdan şərabın fototəmizlənmə adlanan yeni texnologiyası Cənubi Afrika şərabçıları arasında məşhurlaşmağa başlamışdır. Bu texnologiya dezinfeksiya üçün kimyəvi vasitələrdən istifadəni azaltmağa hətta tam

istisna etməyə imkan verir. Cənubi Afrika hökuməti enoloji praktikada mayenin təmizlənməsi üçün ultrabənövşəyi işıq enerjisindən istifadə edilməsinə razılıq verdikdən sonra şərabın fototəmizlənməsi özünə yer tapmağa başlamışdır. Bu üsulun müəllifi «Sure Pure» şirkətidir. Bunlar şərabın dezinfeksiyası üçün işıq enerjisindən istifadə edirlər.

Məsələnin öyrənilmə vəziyyətinin təhlilinə əsaslanaraq qeyd etmək olar ki, əsl yaxşı səviyyəli şərab məhz son məhsulun təkmilləşməsinə imkan yarada bilən texnologiyanın daim inkişaf etdirilməsi ilə hazırlana bilər.

Ekoloji şərab istehsalı və istehlakçı təhlükəsizliyinin artırılması istiqamətində texnoloji üsullarda Fransanın aktiv quru mayalarının və qıvcırma aktivatorlarının öyrənilməsi də şərabçılıq sənayesi üçün xüsusi maraq doğurur. Qeyd olunan materialların yerli şərabçılıq şəraitinə uyğunluğunun yoxlanması da aktual hesab oluna bilər.

Yuxarıdakılar qeyd etməyə əsas verir ki, Azərbaycanda ekoloji kənd təsərrüfatı məhsulları, xüsusilə də bioşərab istehsalı texnologiyasının araşdırılmasına və bu sahədə mövcud olan boşluğun aradan qaldırılmasına böyük ehtiyac hiss olunmaqdadır.

Tədqiqatda aşağıdakı vəzifələr müəyyənləşdirilmişdir:

- bioşərab texnologiyasının xüsusiyyətlərinin təhlili, şərabın hazırlanma mərhələsində ekoloji təmizliyi təmin edən faktorların qiymətləndirilməsi;
- bioşərab istehsalına hazırlıq mərhələsində istehsal faktorlarının qiymətləndirilməsi və optimal planlaşdırma üzrə nəzəri mülahizələrin işlənməsi üçün riyazi modellərin qurulması;
- bioşərab hazırlanmasında sulfidləmə, fermentləşləmə, təbii faktorlarının təsirinin rejim və texnoloji parametrlərin nəzəri və eksperimental üsullarla əsaslandırılması;
- şirədən toksinlərin kənarlaşdırılması və təhlükəsizlik göstəricilərinə sorbentlərin təsirinin tədqiqi;
- bioşərab istehsalının texnoloji tələblərinə müvafiq aparat təminatının əsaslandırılması, onun iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsi.

**İkinci fəsil** «Metodiki hissə» olub, burada tədqiqat obyektləri və üsulları, məhsulun keyfiyyətinə nəzarət və eksperimental tədqiqatların metodikası, ölçmələrin riyazi işlənmə metodları verilmişdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələrinə uyğun olaraq tədqiqat obyekti kimi Respublikanın müxtəlif ərazilərində yetişdirilən üzüm sortları, onlardan alınan şirə və şərab materialları, həmçinin son məhsul götürülmüşdür.

Apardığımız tədqiqatda tərkibdə SO<sub>2</sub>-nin müxtəlif miqdarı şəraitində fenol birləşmələrinin təyini məqsədilə Folin-Çokalteu üsulundan istifadə olunmuşdur.

Fenol birləşmələr model məhlullarda (spirt – 10 h.%, titirləşən turşululuq – 7%, aşı maddəsi – 0,5 q/dm<sup>3</sup>) və tərkibinə müxtəlif miqdarda SO<sub>2</sub> verməklə müxtəlif tip şərəblərdə müəyyən edilmişdir.

Fenol birləşmələrinin müəyyən edilməsi sulfidləşmədən 1 və 5 gün keçdikdən sonra həyata keçirilmişdir. Bu müddət müxtəlif SO<sub>2</sub> formaları arasında tarazlığın yaranması üçün kifayət edir. Təcrübədən alınmış qiymətlər əsasında tarirovka qrafiki qurulmuşdur.

Şirənin əsas keyfiyyət göstəriciləri: şəkərlilik, titrləşən turşululuq, fəal turşululuq (pH), əsas üzvi turşular və fenol birləşmələri müəyyən edilmişdir. Alınmış təcrübə şərab materialında etil spirtinin həcmi payı, titrləşən və uçucu turşular, amin turşuları, ətirli maddələr, vitaminlər və vitaminəbənzər maddələrin ümumi miqdarı, metal kationlarını, qırmızı şərəblər üçün monomer və polimer fraksiyaları da daxil olmaqla fenol birləşmələrinin miqdarı, həmçinin antosionlar müəyyən edilmişlər.

Şirə və şərəbin analizində kapilyar elektroforez, qaz xromatoqrafiyası, infraqırmızı spektroskopiyaya əsaslanan mövcud standartlardan istifadə edilmişdir. Ağır metallar, onların kationları atom-absorbsiya spektrofotometr «Kvant-AKA» cihazı ilə, uçucu maddələrin keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi qaz-maye xromatoqrafiya üsulu («Kristal-2000 M») ilə, toksinlərin miqdarı QOST P 51440-90, İSO 8128.2-93-ə uyğun olaraq maye iondəyişdirici elyuent xromatoqrafiyası ilə müəyyən edilmişdir.

Maddələrin identifikasiyası bir neçə üsulun birgə tətbiqi ilə həyata keçirilmişdir: kağızda xromatoqrafiya ilə, ultrabənövşəyi və görünən spektroskopiya ilə, həmçinin maye xromato-kütlə-spektroskopiya ilə.

Kağız xromatoqrafiya ilə ayrılmış maddənin qiymətləndirilməsi R<sub>f</sub> qiymətinə görə və həmçinin qeyd olunmuş zonanın ammoniyak buxarı ilə işlənmədən qabaq və sonra rənginə görə həyata keçirilmişdir.

Ultrabənövşəyi və görünən spektroskopiya ilə tədqiqatlar Shimadza UV-2401 spektrofotometrlə (200-750 pm diapazonunda optik yolu 10 mm və skayner etmə addımı 1 nm) yerinə yetirilmişdir.

Ekspərimənt nəticələri variyasiyalı statistika üsulu ilə işlənməmişdir.

**Üçüncü fəsil** «İstehsal faktorlarının qiymətləndirilməsi üçün nəzəri mülahizələrin işlənməsi» adlanıb, burada bioşərabçılığın optimal planlaşdırılmasının modelləşdirilməsi, bənzərlik nəzəriyyəsi əsasında bioşərab hazırlanma tələbinə uyğun şirənin təmizlənməsinin modelləşdirməsi və təmizlənmə üzrə nəzəri mülahizələrin işlənməsi öz əksini tapmışdır.

Bioüzümçülük və bioşərabçılıq istiqamətində görüləcək işlər üzrə respublikamız planlaşdırma və layihələndirmə mərhələsindədir. Artıq üzvi üzüm bağlarının salınması üzrə hazırlıq işləri görülməkdədir. Bu işlərin müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi aşağıdakı məsələlərin həllini tələb edir:

- nəzərdə tutulmuş son məhsul həcmi əldə etmək üçün hər mərhələ üzrə tələb olunan xammalın və resursların hesablanması;
- müəyyən olunmuş optimallıq meyarı üzrə mövcud imkanlara (resurslara) görə məlum dövr və hər mərhələ üçün son məhsul istehsalının optimal həcmi müəyyən edilməsi;
- xammal emal edən mövsüm xarakterli sistemaltı istehsalat üçün xammalın emalı və saxlanma həcmi üzrə güclərin optimal əlaqəsinin müəyyən edilməsi;
- emala xammal təklifinin tənzimlənməsi, onun müəssisəyə çatdırılma intensivliyinin və müddətinin müəyyən edilməsi;
- bütün istehsal prosesinin ümumi məqsədinə nail olmaq üçün logistik sistemaltıların bütün təsərrüfat vahidlərinin maraqlarının razılaşdırılması.

Ekoloji xammal resursları və son məhsul həcminə tələbatı müəyyən edən modelin qurulması üçün çoxmərhələli istehsal prosesində son məhsul həcmi ilə xammal resursları arasındakı nisbəti müəyyən edərək situasiya təhlil edilir. Başqa sözlə, istənilən hazır məhsul üçün istehsalatın nə qədər xammal resursu tələb etməsi müəyyən edilir. Belə məsələnin həlli üçün son məhsul həcmi ilə xammal resursları arasındakı nisbəti müəyyən edən əks istiqamətli hesabat aparılır.

Şərab istehsalına çoxmərhələli istehsal prosesi kimi baxırıq. Hesab edirik ki, istehsal prosesi  $S$  mərhələdən ibarətdir. Aşağıdakı işarələmələri qəbul edirik:

$x^{(0)}$  – istehsalın başlanğıc mərhələsi üçün xammal həcmi vektoru;

$x^{(K)}$  – istehsalın növbəti  $K$ -mərhələsi üçün yarımfabrikat vektoru;

$x^{(S)}$  – istehsalın son  $S$ -mərhələsində verilmiş son məhsul istehsal həcmi vektoru;

$A^{(K)}$  – xammalın ( $K=1$ ) və yaxud yarımfabrikatın ( $K \neq 1$ )  $K$ -mərhələsində istifadəni müəyyən edən normalar matrisi;

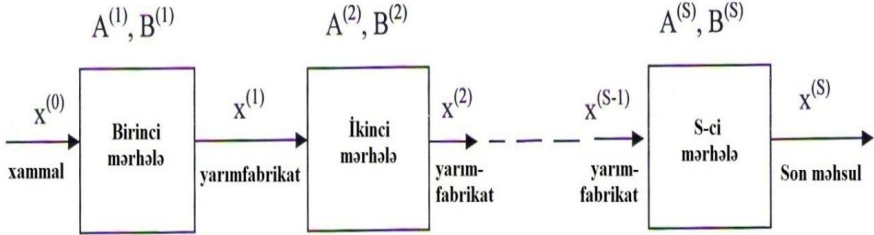
$B^{(K)}$  – istehsalın  $K$ -mərhələsində maddi resurslar və faktorların istifadə norma matrisi;

$R^{(K)}$  – istehsal üçün  $K$ -mərhələsində lazım olan maddi resurslar və faktorlar (əmək, avadanlıq və s.) vektoru.

Belə sistemin hər  $K$ -mərhələsində xammalın ( $K=1$ ) yaxud yarımfabrikatların ( $K \neq 1$ ) giriş axınları  $x^{(K-1)}$  və yarımfabrikatların ( $K \neq S$ ) yaxud hazır məhsulun ( $K=S$ ) çıxış axınları  $x^{(K)}$  müəyyən edilir. İstehsal logistikasında maddi axınların idarə olunma məsələləri çoxmərhələli prosesin hər mərhələsində xammalın və yaxud yarımfabrikatın digər yarımfabrikat və yaxud son məhsula çevrilməsi üçün lazımi resurs və istehsal faktorları ilə təminatından ibarətdir. Hesabat sxemi şəkil 1-də verilmişdir. Bu hesabatlar xammal və yaxud yarımfabrikatın digər yarımfabrikat və yaxud son məhsula



çevrilmə texnologiyasına əsaslanaraq son mərhələdən birinci mərhələyə doğru aparılır.



Şək.1. Modelin işləmə sxemi

Verilmiş həcmdə son məhsul istehsalının S-mərhələli sistemaltı üçün xammal, yarımfabrikat və resurslar həcminə tələbatı hesablamaq üçün riyazi model aşağıdakı şəkildə olur:

Birinci mərhələ üçün

$$\begin{aligned} x^{(0)} &= A^{(1)} x^{(1)}, \\ R^{(1)} &= B^{(1)} x^{(1)}, \end{aligned} \quad (1)$$

.....

K-cı mərhələ üçün

$$\begin{aligned} x^{(K-1)} &= A^{(K)} x^{(K)}, \\ R^{(K)} &= B^{(K)} x^{(K)}, \end{aligned} \quad (2)$$

.....

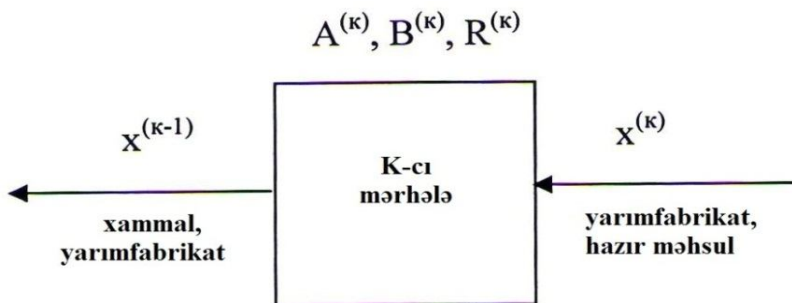
S-cı mərhələ üçün

$$\begin{aligned} x^{(S-1)} &= A^{(S)} x^{(S)}, \\ R^{(S)} &= B^{(S)} x^{(S)}, \end{aligned} \quad (3)$$

Bu model üzrə hesabat istehsal prosesinin axın istiqamətinin əksinə qaydada aparılır. Başqa sözlə,  $x^{(S)}$  vektoru üzrə  $x^{(S-1)}$  və  $R^{(S-1)}$  vektorları,  $x^{(S-1)}$  üzrə  $x^{(S-2)}$  və  $R^{(S-2)}$  vektorları və ilaxır  $x^{(0)}$  – xammal və  $R^{(1)}$  – xammalın emalı üçün lazım olan resurslar vektorları hesablanır.

K – mərhələsində hesabatların sxemi şəkil 2-də verilmişdir. Bu hesabatlar sonuncudan birinci mərhələyə doğru xammal və yaxud yarımfabrikatlardan digər yarımfabrikat və yaxud son məhsul almaq üçün sərfiyyat normasının  $A^{(K)}$  texnoloji matrisası əsasında aparılır.

Bu sadə model təsvir olunan çoxmərhələli sistemaltıları üçün daha tam modellərin yaradılması və praktik hesabatların aparılmasında əsas rolunu oynaya bilər. O, hesabatların aparılması üçün qaydaya salınmış sxem olub, avtomatlaşdırılması asandır.



Şək.2. Modelin K-cı mərhələsində hesabat üçün sxem

**Dördüncü fəsil** «Eksperimental hissə. Bioşəraba aid faktorların tədqiqi» adlanıb, burada bioşərab ilə əlaqəli xüsusiyyətlərin öyrənilməsi, müxtəlif üzüm sortlarından alınmış şərab materialının tədqiqi, bioşərab texnologiyasında biosorbentlərin tədqiqi, toksinlərdən təmizlənmənin tədqiqi, şərabda hidrogen sulfid yaranmasına qarşı mübarizə üsulunun tədqiqi, ağ və qırmızı üzüm sortlarından hazırlanmış şərabların  $SO_2$ -yə görə tədqiqi və süzülmənin tədqiqi verilmişdir.

Şərabın demetalizasiya məqsədi ilə işlənməsi zamanı dəmir kationlarının kənarlaşdırılmasında biosorbentlərin də həmçinin yaxşı qabiliyyətdə olması müşahidə edilmişdir. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, preparatların sorbsiya qabiliyyəti model məhlullarda olduğu ilə müqayisədə bir qədər aşağı düşmüşdür.

Aparılmış tədqiqatlar belə bir nəticəyə gəlməyə imkan vermişdir ki, şərabların metalsızlaşdırılması məqsədilə optimal işlənmə şərtlərini aşağıdakı kimi hesab etmək olar:

- sorbentin dozalaşması – 1-2 q/dm<sup>3</sup>;
- işlənmə müddəti – 1-2 saat;
- temperatur – 0-25°C;
- fasiləli və fasiləsiz qarışdırma.

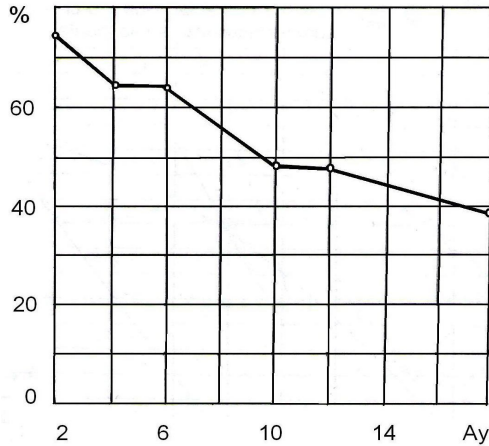
“P. ostretus” göbələyindən alınmış biosorbentin şərabı demetalizasiya etmə qabiliyyəti öyrənilən zaman bu preparatla işlənmənin nümunə materialında digər metal konsentrasiyasına necə təsir göstərməsi də təhlil olunmuşdur. Şərabın seçilmiş “Veşevit-2” və “Meyvə ləti” preparatları ilə işlənməsi zamanı misin miqdarının azalması uyğun olaraq 63,0% və 67,4% təşkil etmişdir.

Göründüyü kimi bu biosorbentlər xitozandan daha yüksək sorbsiya xüsusiyyəti nümayiş etdirmişlər (cədvəl 1).

## Biosorbentlə işlənmənin şərəbın tərkibindəki misin miqdarına təsiri

№	Preparatın dozası, q/dm <sup>3</sup>	Cu <sup>2+</sup> miqdarı					
		“Veşevit-2”		“Meyvə ləti”		“Xitozan”	
		mq/dm <sup>3</sup>	sorbsiya %-i	mq/dm <sup>3</sup>	sorbsiya %-i	mq/dm <sup>3</sup>	sorbsiya %-i
1	0	4,6	0	4,6	0	4,6	0
2	1	2,0	56,5	2,0	60,1	2,7	41,3
3	2	1,7	63,0	1,5	67,4	2,5	45,7

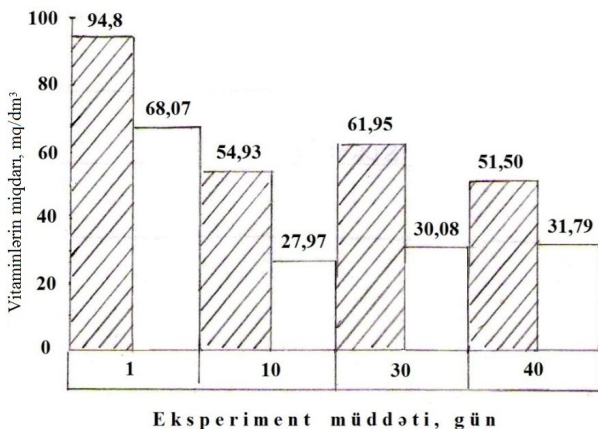
Sorbentın model məhlulda dövri olaraq dəmirə görə yoxlanması aparılmışdır. Məlum olmuşdur ki, sorbsiya xüsusiyyəti sorbentın saxlanma müddətindən asılı olaraq dəyişir (şək.3).





Şək.3. Biosorbent preparatının sorbsiya xüsusiyyətinin saxlanma müddətindən asılı olaraq dəyişməsi

Şərəbın kimyəvi tərkibinə və təhlükəsizliyinə xəstəlik və ziyanvericilərlə mübarizə maddələri xeyli dərəcədə təsir göstərir. Xəstəlik və ziyanvericilərlə mübarizə üçün fungusidlərdən istifadə edilməsi toksiki maddələrin toplanmasına və şərəbın tərkibində bir sıra dəyişikliklərin baş verməsinə səbəb olur.

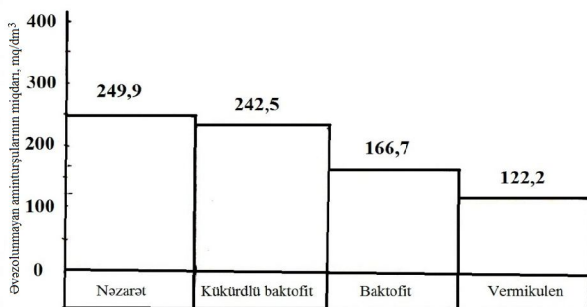
Belə ki, triazol və benzimidazol təsiri ilə vitaminlərin və bioloji aktiv maddələrin miqdarı azalır (şəkil 4), turşular arasında nisbət dəyişir, polifenolların asan oksidləşən formaları artır.



Şək.4. Qırmızı şərabda triazolların təsiri ilə vitaminlərin miqdarının dəyişməsi

 - nəzarət;  - tərkibinə triazol qatılmış şərab

Baktofid, vermikulen və kükürlü baktofid isə əvəzolunmayan aminturşularının miqdarına fərqli dərəcədə təsir göstərir (şəkil 5);



Şək.5. Baktofid, kükürlü baktofid və vermikulenin üzüm şirəsində əvəzolunmayan aminturşuların miqdarına təsiri

Törəmə karbendazimdən istifadə etdikdə tam qıçqırmamış hissənin yaranması, üzvi turşuların tərkibinin dəyişməsi, uçucu turşuların, asetonin konsentrasiyasının və oksidləşmə dərəcəsinin artması baş verir.

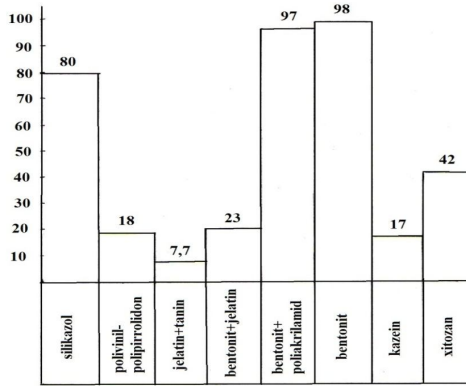
Qeyd olunanları nəzərə alaraq eksperimental yol ilə fungisid qalığının sorbsiya mexanizmi əsasında kənarlaşdırılma texnologiyası işlənmişdir. Təbii sorbentlərin, o cümlədən maya əsaslı olanların effektiv təsiri müəyyən edilmişdir.

Sorbsiya aşağıdakı mərhələlərdən keçir:

- birləşmiş sistemlərin azot və karbonun hidrogen atomları Van-der-Vals qüvvələri vasitəsilə silikatların mikrokristallarının inkişaf etmiş səthi ilə qarşılıqlı əlaqədə olurlar.

- sorbatın qütbləşmiş və yüklənmiş müllekulları (benzol və imidozol həl-qələrinin birləşmiş  $\pi$ -sistemləri) klon hadisəsi vasitəsi ilə  $H^+$  və  $Al^{3+}$  ionlarına malik sorbenti səthinin müsbət yüklü sahələri ilə qarşılıqlı əlaqədə olurlar. Sorbsiya prosesi kation-xelat mexanizmi vasitəsilə həyata keçir. Bu zaman metoksi  $OH^-$  və  $SiO_2^-$  qrupuna tərəf yer alır. Fungisid molekulları sərt karkas daxilində çoxsaylı müsbət yüklü mərkəzlərlə tutulub saxlanılır. Bu müvafiq ölçüdə molekulun kifayət qədər səmərəli saxlanması mümkün edir.

Tədqiqatlar şərab materialları və şərabın fungusid qalıqlarından dekontamenasiyası üçün səmərəli üsulun işlənməsinə imkan vermişdir (şək.6).



Şək.6. Müxtəlif sorbentlərlə karbendazimin kənarlaşdırılma səviyyəsi

Azot ekvivalenti  $120-430 \text{ q/dm}^3$  hidudunda olan müxtəlif maya ştamplarının hidrogen sulfid əmələ gətirmə qabiliyyəti öyrənilmişdir. Azot konsentrasiya səviyyəsi ən yüksək olduğu zaman hidrogen sulfid əmələ gəlməsi kommersiya ştammları üçün xarakterik olan minimumun 17-70%-i qədər olmuşdur. Bir sıra təbii izolyatlar yüksək azot səviyyəsində hətta daha aşağı miqdarda hidrogen sulfid istehsalı nümayiş etdirmişlər.

Şərab materialının süzülməsinin riyazi modelinin və mayenin kappilyarlarda axma xüsusiyyətlərinin təhlili göstərir ki, proses zamanı əmələ gələn çöküntü layları hündürlük boyunca bərabər sıxılmış olurlar. Filtiratın hərəkəti istiqamətində layın hündürlüyündən asılı olaraq sıxma gərginliyi artmış olur. Filtrdən keçirmənin işlənməmiş riyazi modeli laboratoriya və istehsalat şəraitində aparılmış eksperiment nəticələri ilə uzlaşmışdır.

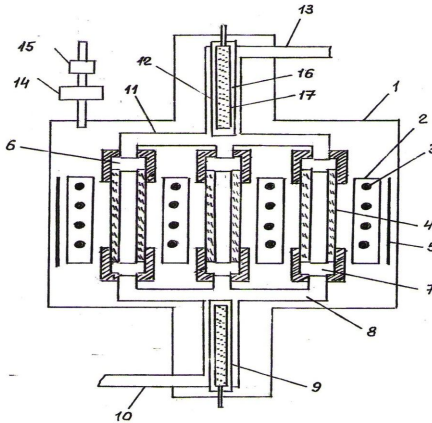
Eksperimental və hesabat qiymətlər qrafik şəklində əks olunmuşdur. Bunların müqayisəsi nəzəri və təcrübi qiymətlərin yaxınlığını nümayiş etdirir. Qrafikdə süzülmə vaxtından ( $\tau$ ) asılı olaraq filtratın xüsusi həcmnin ( $V$ ) dəyişmə əyrisi əks olunmuşdur. Eyni zamanda süzücü filtrdə təzyiq düşməsindən ( $\Delta P$ ) asılı olaraq süzülmə sürətinin ( $W = \frac{dV}{dt}$ ) dəyişmə əyrisi

verilmişdir. Süzülmə sürəti prosesin hərəkət verici qüvvəsi sayılan  $\Delta P$ -ilə düz mütnasib deyildir.

**Beşinci fəsil** «Şərabın ultrabənövşəyi şüa ilə işlənmə texnologiyası və aparat təminatının təkmilləşdirilməsi» adlanıb, burada ultrabənövşəyi qurğuların analoqlarının tənqidi, təkmilləşmə xüsusiyyətləri, şərabın ultrabənövşəyi şüa ilə işlənməsi üzrə eksperimental texnologiya və qurğunun təsviri, onun tədqiqi və iqtisadi səmərəsinin hesabı verilmişdir.

Texnoloji və texniki cəhətdən təkmilləşdirilmiş qurğunun sxemi şəkil 7-də verilmişdir.

Qurğu korpusdan-1, şüalandırma mənbəyi kasetlərindən-2, ultrabənövşəyi bakterisid lampalarından-3, yastı kvars reaktorlardan-4, ekranlardan-5, yuxarı nimçədən-6, aşağı nimçədən-7, paylayıcıdan-8, giriş silindrik şüalandırıcıdan-9, giriş borucuqdan-10, kollektor-11, çıxış silindrik şüalandırıcı-12, çıxış borucuğundan-13, ventilyatordan-14 və filtrdən-15 ibarətdir. Giriş-9 və çıxış-12 silindrik şüalandırıcılar şaquli işçi silindrdən-16 və şüalandırıcıdan-17 ibarətdir.



Şək.7. Şərabı ultrabənövşəyi şüa ilə işləyən təkmilləşdirilmiş qurğunun sxemi: 1-korpus, 2-şüalandırma mənbəyi kaseti, 3-ultrabənövşəyi bakterisid lampa, 4-yastı kvars reaktor, 5-ekran, 6-yuxarı nimçə, 7-aşağı nimçə, 8-paylayıcı, 9-giriş silindrik şüalandırıcı, 10-giriş borucuğu, 11-kollektor, 12-çıkış silindrik şüalandırıcı, 13-çıkış borucuğu, 14-ventilyator, 15-filtr, 16-şaquli işçi silindr, 17-şüalandırıcı

Korpus-1 hermetik olmaqla, şüalandırma mənbəyi kasetləri-2 bunun içərisində yerləşdirilmişdir. Şüalandırma mənbəyi kasetləri-2 ultrabənövşəyi bakterisid lampalardan-3 təşkil olunmuşlar. Şüalandırma mənbəyi kasetləri-2 arasında yastı kvars reaktorlar-4 yerləşdirilmişdir. Bunların sayı qurğunun buraxıcılıq qabiliyyətinə uyğun olaraq götürülür. Şüalandırma mənbəyi kasetlərinin-2 sayı isə yastı kvars reaktorlarının-4 sayından bir ədəd artıq götürülür. Korpus-1 divarları yanında şüalandırma mənbəyi kasetlərinə-2 paralel ekranlar-5 yerləşdirilmişlər. Bunlar ultrabənövşəyi şüanı əks etdirmək üçündür. Yastı kvars reaktorlar çıxışda yuxarı nimçə-6, girişdə isə aşağı nimçə-7 ilə təchiz olunmuşlar. Yuxarı nimçə-6 mayenin qarışmasına, aşağı nimçə-7 isə axının stabilləşməsinə kömək edir. Aşağı nimçələr-7 paylayıcı-8 ilə, o isə giriş silindrik şüalandırıcı-9 ilə əlaqələndirilmişdir. İşlənəcək məhsul korpus-1 daxilinə giriş silindrik şüalandırıcıya giriş borucuğu-10 vasitəsi ilə verilir. Yuxarı nimçələr-6 kollektorla-11, o isə çıxış silindrik şüalandırıcı-12 ilə əlaqələndirilmişdir. İşlənmiş məhsul çıxış silindrik şüalandırıcıdan-12 çıxış borucuğu-13 vasitəsi ilə korpusdan-1 kənara sonrakı əməliyyat üçün çıxarılır.

Hermetik korpus-1 ultrabənövşəyi lampaların işi zamanı ətraf havada yaranan ozonun deqazasiya olunması və çıxarılması üçün ventilyator-14 və filtr-15 ilə təchiz olunmuşdur.

Ultrabənövşəyi şüa təsiri ilə sterilizasiya olunacaq şərab materialı və yaxud şərab giriş borucuğu-10 vasitəsilə korpus-1 daxilindəki giriş silindrik şüalandırıcıya-9, oradan isə paylayıcı-8 vasitəsilə paralel birləşdirilmiş yastı kvars reaktorlarına-4 ötürülür. Yastı kvars reaktorlar-4 yastı borular şəklində olub, maye ötürücü qalınlıq 1 mm-dən artıq olmamaqla mayenin nazik lay şəklində axmasını təmin edir. Yastı kvars reaktorlar-4 hər iki tərəfdən şüalandırma mənbəyi kasetlərinin-2 ultrabənövşəyi bakterisid lampaları-3 ilə şüalandırılırlar. Korpusun-1 divarları yanındakı şüalandırma mənbəyi kasetdən gələn şüalar ekran-5 vasitəsi ilə daxilə doğru istiqamətlənir. Paylayıcıdan-8 yastı kvars reaktora keçən maye aşağı nimçədə-7 sürətini ləngidir və stabil şəkildə yastı boru daxilində laminar hərəkət edir. Yastı kvars reaktorun-4 yuxarı nimçəsində-6 mayenin qarışması və stabilləşərək kollektora-11 keçməsi baş verir. Hər yastı kvars reaktordan-4 gələn və şüa ilə işlənmiş maye kollektorda-11 toplanaraq çıxış silindrik şüalandırıcıya-12 verilir. Burada əlavə şüalanmadan keçən məhsul çıxış borucuğu vasitəsi ilə korpusdan-1 xaric edilir. Giriş silindrik şüalandırıcıda-9 və çıxış silindrik şüalandırıcıda məhsul şaquli işçi silindrdən-16 yuxarıya doğru qalxarkən şüalandırıcı-17 vasitəsi ilə birinci halda ilkin şüa işlənməsinə, ikinci halda isə son şüa işlənməsinə məruz qalır. Şüa ilə əsas işlənmə yastı kvars reaktorda-4 yastı laylarda getməsinə baxmayaraq ilkin və son şüa işlənməsi prosesin effektini artırmış olur. Burada yastı kvars reaktorların-4 yastı

borularının en kəsik sahəsi cəmi giriş-9 və yaxud çıxış-12 silindrik şüalan-dırıcıların şaquli işçi silindrlərinin işçi en kəsik sahəsinə bərabər götürülür. Bu şərtlər qurğuda məhsulun şüa ilə işlənmə effektivini azaltmadan məhsul-darlığını artırmağa imkan yaratmış olur.

Korpusda-1 yaranmış ozonun deqazasiya olunması və çıxarılması ventilyator-14 və filtrlə-15 təmin olunur.

Təklif edilən üsul və qurğunun yeniliyi Azərbaycan Respublikası Stan-dartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi tərəfindən ixtira kimi təsdiq edilmişdir (№a 2014 0123).

Ultrabənövşəyi şüanın şərab materialının fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə təsiri aydınlaşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, şərabın ultrabənöv-şəyi şüa ilə işlənməsi oksidləşmə tonu yaratmadan onun tez yetişməsinə səbəb olur. Təcrübə göstərmişdir ki, tərkibində müxtəlif miqdarda oksigen həll olunmuş şərab ultrabənövşəyi şüa ilə işləndikdə onun konsentrasiyası azalır. Bu şərabın asan oksidləşən komponentləri tərəfindən oksigenin udulması hesabına baş verir.

Bu zaman oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının reduksiya istiqaq-mətində meyillənməsi ilə şərabın oksidləşmə-reduksiya potensialının 25-30 mV azalması baş verir.

Ehtimal etmək olar ki, ultrabənövşəyi şüa təsiri ilə şərabda reduksiya qabiliyyətli birləşmələr toplanır və nəticədə şərabın reduksiya qabiliyyəti 1,5-2 dəfə artır bu isə şərab materialının orqanoleptik keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir.

Ultrabənövşəyi şüalandırma zamanı spirt, titrləşən turşular, uçucu tur-şular, pH göstəricisi və ayrı-ayrı üzvi turşuların miqdarında demək olar ki, dəyişmə baş vermir (cədvəl 2). Ultrabənövşəyi şüa təsiri ilə şərabda əsasən şüalanmış maya hüceyrələrindən zülal və amin turşularının keçməsi baş ve-rir və nəticədə onda azotlu maddələr toplanır. Ultrabənövşəyi şüa təsiri ilə aldehidlərin ümumi miqdarı bir qədər artır. Fiziki-kimyəvi sabitlər (ikitarəf-li pərdənin dayanıqlığı və CO<sub>2</sub> ayrılmasına olan müqavimət) bir qədər artır.

Ultrabənövşəyi şüa ilə şərabı işləyən qurğunun bakteriyaları məhv etmə təsirləri müəyyən edilərək müxtəlif mikroorqanizmlər üçün qrafiki olaraq təsvir edilmişdir.

Təcrübə və nəzarət nümunələrinin qaz-maye xromatoqrafiyası gös-tərmişdir ki, şərabın ultrabənövşəyi şüa ilə işlənməsi uçucu maddələrin tərkibinə praktiki olaraq təsir göstərməmişdir.

İqtisadi səmərə gündəlik üzüm emal gücü 50 ton olan şərab zavodu üçün hesablanmışdır. Texnoloji xətdə istifadə olunan aktinuator qurğusu şərabı ultrabənövşəyi şüa ilə işləyən təkmilləşdirilmiş qurğu ilə əvəz edilmiş-dir. Aktinazatorada şərab materialının işlənmə effektivini artırmaq məqsədi



üçün 2 şüalandırıcı aparatdan (UFO line1200-ultrabənövşəyi, UFO-1800 infraqırmızı) istifadə edilir.

Təkmilləşdirilmiş qurğuda isə giriş və çıxış bölmələri aktivləşdirilmiş bir şüalandırıcı aparatdan istifadə olunmuşdur.

Cədvəl 2

Ultrabənövşəyi şüa ilə işləmənin şərabın fiziki-kimyəvi göstəricilərinə təsiri

No	Göstəricilər	Ölçü vahidi	Şüa ilə işlənmədən qabaq	Şüa ilə işlənmədən sonra	65°C-də 3 saata pasterezasiya etdikdən sonra
1.	Spirtililik	h%	10,2	10,2	10,2
2.	Titrleşən turşuluq	q/dm <sup>3</sup>	7,8	7,8	7,8
3.	Uçucu turşuluq	q/dm <sup>3</sup>	0,53	0,53	0,53
4.	pH		3,4	3,4	3,4
5.	Oksidləşmə-reduksiya potensialı	mV	343,0	290,0	315,0
6.	Reduksiya qabiliyyəti	san	34,0	15,0	22,0
7.	Aldehidlər: Ümumi Sərbəst	mq/dm <sup>3</sup>	88,0 2,4	91,0 7,2	91,0 7,0
8.	İkitərəfli pərdənin dayanıqlığı	san	6,0	6,1	7,7
9.	CO <sub>2</sub> ayrılmasına müqavimət		1,25	1,36	1,46
10.	Azot: Ümumi Amin turşu Amonyak Zülal Melanoidin	mq/dm <sup>3</sup>	287,0 107,0 10,1 15,0 63,0	311,0 167,0 9,5 20,0 68,0	318,0 108,0 9,5 17,0 75,0

Texnoloji və texniki təkmilləşmə ilə şərab xəttində yalnız gətirilmiş xərclərə görə illik iqtisadi səmərə 651,8 AZN edir. Əgər adi şərabə nəzərən ekoloji təmiz şərabın 1 litrinin qiymətində aşağı hədlə 3-5 AZN artımı və mövsümün 20 gün davam etməsini nəzərə alsaq, onda realizasiyadan zavodun əlavə illik gəliri  $35000 \cdot 3 \cdot 20 = 2,1$  mln manat etmiş olur.

## ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Bioşərab istehsalının müasir öyrənilmə vəziyyəti göstərmişdir ki, o, ilk növbədə ekoloji təmiz üzüm yetişdirilməsi ilə bağlı olub, bu zaman üzümü deyil, torpağı münbitləşdirmək prinsipi əsas götürülməklə

- şərab hazırlanma prosesində toksiki təhlükə yaradacaq faktorların maksimum aradan qaldırılmasına nail olunmalıdır.
2. Ekoloji xammal resursları və son məhsul həcminə tələbatı müəyyən edən riyazi model çoxmərhləli istehsal şəraitində bioşərab istehsalına keçid dövründə son məhsulun optimal həcmi, onun istehsal obyektinə gətirilməsinin nizamlanması ilə xammal resursları arasındakı əlaqəni təhlil etməyə və optimal planlaşdırmanı həyata keçirməyə imkan verir.
  3. Bənzərlik nəzəriyyəsi əsasında şirənin filtrasiyasının riyazi modeli qurulmuş və onun əsasında araşdırılan məsələlərin həlli bu prosesin optimal parametrlərini müəyyənləşdirməyə imkan vermişdir.
  4. Kolloid və dispers məhlullarda bulanlıq yaradan hissəciklərin şua təsiri ilə kənarlaşdırılmasının mümkün olması süni kimyəvi maddələr əvəzinə daha təhlükəsiz üsulların tətbiqinin öyrənilməsinə əsas verir.
  5. Bioloji üsullar - mayaların selektiv xüsusiyyətlərinin təsiri ilə şərabın keyfiyyətinin nizamlanması, mikrobların sintezi texnologiyasının yaxşılaşdırılması və şərab mayalarının adgeziya xassələrinin təhlükəsiz məhsul istehsalı üçün yoxlanması bioşərab texnologiyasının təkmilləşdirilməsində mühüm rol oynaya bilər.
  6. Metal kationlarının analizi göstərdi ki, tədqiq olunan bütün şərab materialı nümunələrində kalium kationu yüksək miqdarda toplanmışdır ( $1000 \text{ mq/dm}^3$ -dən çox). Kaliumun bu qədər çox miqdarda olması aqrotexnikada kalium gübrəsindən çox istifadə olunması ilə əlaqədardır. Belə vəziyyət şərab materialının əlavə əməliyyatlara məruz qoyulmasını labüd edir.
  7. Bioşərab hazırlamaq məqsədilə qırmızı Mədrəsə, Saperavi, Kaberne-Soninyon, Tavkveri və Merlo üzüm sortlarının biokimyəvi və texnoloji xüsusiyyətləri qiymətləndirilmişdir. Şərab materialları eyni dərəcədə spirtliliyə (9,8-11,0 h%) malik olmuş, titrləşən turşuların miqdarı Merlodada  $5,0 \text{ q/dm}^3$ , Saperavidə  $6,5 \text{ q/dm}^3$  olmuşdur. Fenol maddələrinin ümumi miqdarı Merlodada -  $1200 \text{ mq/dm}^3$ , monomer fenol maddələri isə Mədrəsə və Kaberne – Sovinyondan alınmış şərab materialında  $1000 \text{ mq/dm}^3$ -a qədər olmuşdur. Deqüstasiya nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, natural bioşərab istehsalı üçün respublikada yetişdirilən Mədrəsə, Saperavi, Kaberne-Sovinyon sortları daha əlverişlidir.
  8. Şərabda ağır metalların miqdarını azaltmaq və mikotoksinlərin, xüsusi ilə patulinin tam sorbsiyasına nail olmaq üçün şərab materialının immobilizasiya olunmuş mayalarla işlənməsi, onların təmizlənməsi nəzəri və eksperimentlərlə əsaslandırılmışdır.
  9. Azot ekvivalenti  $120-430 \text{ q/dm}^3$  həddində olan müxtəlif maya ştammlarının hidrogen sulfid əmələ gətirmə qabiliyyəti öyrənilmişdir. Azotun konsentrasiya səviyyəsi ən yüksək olduğu zaman hidrogen

sulfid yaranması kommersiya stammları üçün xarakterik olan minimumun 17-70%- i qədər olmuşdur.

10. Şərabın süzülməsinin eksperimental tədqiqat qiymətləri əsasında süzülmə vaxtından asılı olaraq filtratın xüsusi həcmnin dəyişməsi və süzücü filtrdə təzyiqin düşməsi ilə süzülmə sürəti arasında asılılıqlar qurulmuşdur. Sonuncunun düz baxımından ikipilləli olması müsbət nəticə vermişdir.
11. Şərabın ultrabənövşəyi şüa ilə fasiləsiz axında işlənmə texnologiyası və aparat təminatı təkmilləşdirilmişdir. Təklif olunan texnologiya və texniki vasitə şərab materialı və yaxud şərabın ekoloji təmiz üsulla, orqanoleptik göstəricilərinə zərər yetirmədən sterilizasiya olunmasına, sənaye axın xəttində məhsuldarlığın artırılmasına və bununla da keyfiyyətli şərab alınmasına imkan verir. Yalnız gətirilmiş xərclərin azalmasından illik iqtisadi səmərə 651,8 AZN etmişdir.

**Dissertasiyanın əsas məzmunu aşağıdakı dərc olunmuş elmi əsərlərdə öz əksini tapmışdır:**

1. Əliyeva G.S., Fətəliyev H.K. Bioşərab ilə əlaqəli xüsusiyyətlərin öyrənilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2012, №3, s.111-112.
2. Əliyeva G.S., Fətəliyev H.K. Müxtəlif üzüm sortlarından alınmış şərab materiallarının tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2013, №2, s.87-89.
3. Əliyeva G.S. Bioşərab istehsalı və inkişaf perspektivləri // Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XVII Respublika Elmi Konfransının Materialları, Bakı-2013, I cild, s.57-58.
4. Əliyeva G.S. Bioşərab texnologiyasında biosorbentlərin tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2013, №4, s.112-114.
5. Фаталиев Х.К., Алиева Г.С. Исследование факторов, влияющих на развитие и специализацию виноделия в Азербайджане // Виноделие и виноградарство, 2014, №1, с.9-12.
6. Əliyeva G.S., Fətəliyev H.K. Bioşərab hazırlanmasının bəzi aspektlərinin tədqiqi // Azərbaycan milli elmlər akademiyası Gəncə bölməsi "Xəbərlər məcmuəsi" /2014, №56, s.116-119.
7. Фаталиев Х.К., Алиева Г.С. Виноделие Азербайджана // Магарач, Виноградарство и виноделие, 2014, №1, с.38-39.
8. Əliyeva G.S., Fətəliyev H.K., Xəlilov R.T. Şərabı ultrabənövşəyi şüa ilə işləyən qurğu: İxtira № a 2014 0123, Bakı, 2016
9. Əliyeva G.S. Bioşərab üçün xammal yetişdirilməsinin bəzi xüsusiyyətləri // "Müasir Aqrar Elm: Qloballaşma şəraitində əsrin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri", Beynəlxalq Elmi-praktik konfransın tezisləri, Gəncə, 2014, s.399-400.

10. Алиева Г.С., Фаталиев Х.К., Моделирование оптимального планирования органического виноделия // Виноделие и виноградарство, 2014, №6, с.18-19.
11. Алиева Г.С., Фаталиев Х.К., Факторы, обеспечивающие производство биовина // Виноделие и виноградарство, 2015, №3, с.35-37.
12. Алиева Г.С., Фаталиев Х.К., Исследование производства биовина в Азербайджане // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения, часть I, Санкт-Петербург, 2016, с.627-631

## АННОТАЦИЯ

АЛИЕВА ГЮЛЬШЕН САБИР кызы

### ОЦЕНКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВО БИОВИНА

Цель исследования: обоснование требований к технологии с оценкой факторов, обеспечивающих производство биовина.

Изучение современного состояния производства биовина показало, что оно связано с выращиванием экологически чистого винограда, придерживаясь при этом принципа удобрять не виноград, а почву, а также во время приготовления вина обеспечивать максимальное устранение факторов, создающих токсичную опасность.

Разработана математическая модель, определяющая ресурсы экологического сырья и объемы потребности конечной продукции. Модель позволяет анализировать связи между объемом конечной продукции, регулирование доставки сырьевых ресурсов в перерабатывающий объект и осуществление оптимального планирования в период перехода на приготовление биовина в условиях многоступенчатого производства. На основе теории подобия, разработана математическая модель очистки суслу, которая позволяет оптимизировать параметры процесса, выработать предпосылки и научно обоснованные технологические требования.

В совершенствовании технологического процесса при приготовлении биовина, разработаны оригинальные методы обеспечения стабилизации вина без использования серы и очистки его от токсинов и тяжелых металлов. Разработана технология облучения вина с помощью специальной установки на уровне изобретения (№ а 2014 0123).

Установлено, что биологическими методами, а именно регулированием качества вина путем воздействия селективных свойств дрожжей, улучшением технологии синтеза микроорганизмов, проверкой адгезионных свойств винных дрожжей в производстве безопасной продукции,- все это сможет сыграть важную роль в совершенствовании технологии биовина. Анализ катионов металлов показал, что во всех последующих образцах виноматериалов обнаружено высокое скопление катионов калия (более 1000 мг/дм<sup>3</sup>). Это вызвало необходимость особой обработки виноматериалов. Для приготовления биовина осуществлена биохимическая и технологическая оценка свойств таких сортов, как Матраса, Саперави, Каберне-Совиньон, Тавквери и Мерло. Виноматериалы имели одинаковую спиртуозность (9,8...11,0% об.), а массовая концентрация титруемой кислотности у Мерло 5,0 г/дм<sup>3</sup>, у Саперави 6,5 г/дм<sup>3</sup>. Общее содержание фенольных веществ в Мерло-1200 мг/дм<sup>3</sup>, мономерных фенольных веществ в виноматериале, полученном из сортов Матраса и Каберне-Совиньон-1000 мг/дм<sup>3</sup>. Дегустационный анализ показал, что для производства натуральных биовин наиболее подходящими являются выращенные в республике сорта: Матраса, Саперави и Каберне-Совиньон.

Применение экспериментальной установки для обеспечения ультрафиолетовой обработки вин позволяет за сезон сэкономить предприятию с мощностью 50 тонн - 651,8 манат.

## SUMMARY

ALIYEVA GULSHEN SABIR

### ASSESSMENT AND INVESTIGATION OF THE FACTORS THAT HELP PRODUCE BIOWINE

Objective: to study the requirements for technology assessment factors providing production of biowine.

Study of the current state of production biowine showed that it is associated with the cultivation of organically grown grapes, while adhering to the principle of not fertilize the vines and soil, as well as during the preparation of wine to ensure maximum removal of factors that create a toxic hazard.

A mathematical model that determines the environmental resources of raw materials and the volume requirements of the final product. The model allows us to analyze the relationship between the volume of the final product, the regulation of shipping raw materials to processing facilities and implementation of optimal planning in the transition period to prepare biowine in a multi-stage production. Based on the similarity theory, the mathematical model of clean wort, which allows to optimize the process parameters, assumptions and develop evidence-based process requirements.

In improving the process in the preparation of biowine, original methods to ensure stabilization of wines without sulfur and cleaning it of toxins and heavy metals. The technology for radiation wine with a special installation at the level of invention (№ 2014 and 0123).

It was established that biological methods, namely the regulation of the quality of wine by the action of the selective properties of yeast, improved technology for synthesis of microbial test the adhesive properties of wine yeast in the production of safe products - all this can play an important role in improving the technology biowine. Analysis metal cations showed that all subsequent wine samples revealed high accumulation of potassium cations ( $1000 \text{ mg} / \text{dm}^3$ ). This caused the need for special treatment wine. To prepare the biowine performed biochemical and technological evaluation of the properties of such varieties as mattresses, Saperavi, Cabernet Sauvignon, Tavkveri and Merlot. Wine materials have the same alcohol content (9.8 ... 11.0% vol.) and the mass concentration of titratable acidity of Merleau is  $5.0 \text{ g} / \text{dm}^3$ , of Saperavi is  $6.5 \text{ g} / \text{dm}^3$ . The total content of phenolic compounds in Merleau- $1200 \text{ mg} / \text{dm}^3$ , monomeric phenolic compounds in wine materials obtained from varieties of mattresses and Cabernet Sauvignon  $1000 \text{ mg} / \text{dm}^3$ . Tasting analysis showed that for the production of natural biowine are the most suitable varieties grown in the country mattresses, Saperavi and Cabernet Sauvignon.

The use of the experimental setup for providing ultraviolet wines allows for the season to save the company with a capacity of 50 tons - 651.8 AZN.

Kağız formatı (210x297) 1\4  
Kağız №1, uçot çap vərəqəsi 1.0 ç.v.  
Sifariş №058, tiraj 100

---

Azərbaycan Dövlət Aqrar  
Universitetinin mətbəəsi

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

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

*На правах рукописи*

**ГЮЛЬШЕН САБИР КЫЗЫ АЛИЕВА**

**ОЦЕНКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВО БИОВИНА**

3309.01 - Технология продуктов питания

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени доктора  
философии по технике

**БАКУ - 2016**