

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT AQRAR UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

VÜQAR ŞAHBABA OĞLU MİKAYİLOV

**AZƏRBAYCAN MEYVƏ VƏ GİLƏMEYVƏ İÇKİLƏRİNİN
İSTEHSAL TEXNOLOGİYASININ
TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ**

3310.01 – Sənaye texnologiyası

**Texnika üzrə elmlər doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın**

AVTOREFERATI

GƏNCƏ–2013

Dissertasiya işi Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Üzümçülük və Şərabçılıq İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

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

Rəsmi opponentlər:-texnika elmləri doktoru, professor **S.Q.Verdiyev**;
-texnika elmləri doktoru, professor **M.H.Fərzəliyev**;
-biologiya elmləri doktoru, akademik **M.Ə.Salmanov**

Aparıcı təşkilat: Bakı Dövlət Universitetinin Biokimya və biotexnologiya kafedrası

Müdafiə “_05_” 04 2013-cü ildə saat __ da Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin BD.02.131 dissertasiya şurasının birdəfəlik iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 2000, Azərbaycan Respublikası, Gəncə şəhəri, Atatürk prospekti, 262

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “_” _____2013 cü il tarixdə göndərilmişdir.

**BD.02.131 Dissertasiya şurasının
elmi katibi, t.f.d.:**

T.Y.Məmmədov

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Aktuallıq. Azərbaycanın kənd təsərrüfatında meyvəçilik mühüm yerlərdən birini tutmaqdadır. Meyvə və giləmeyvələr, onlardan alınan məhsullar əhalinin hər gün istifadə etdikləri əvəzolunmaz qida məhsullarıdır. Bunların tərkibində asan həzm olunan karbohidratlar, üzvi turşular, azot maddələri, mineral duzlar və vitaminlər vardır.

Hazırda sərbəst bazar şəraitində, respublikamızın Ümumdünya Ticarət Təşkilatına daxil olma perspektivlərini nəzərə almaqla ölkənin meyvə-giləmeyvə məhsullarının, o cümlədən alkoqollu, az alkoqollu və alkoqolsuz içkilərin rəqabət qabiliyyətliliyinin artırılması bu sahənin gələcək inkişafı üçün vacib şərtlərdən birinə çevrilmişdir.

Bu sahənin inkişafı öz növbəsində emal sahəsinin də inkişafını tələb edir. 2008...2015-ci illərdə əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramında kənd təsərrüfatı məhsullarının daşınması, saxlanması və emalı istiqamətində tədbirlərin həyata keçirilməsinin əhəmiyyəti, xüsusi ilə emal müəssisələrinin müasir və təkmilləşdirilmiş texnologiyalar əsasında yenidən qurulması vurğulanmışdır. Azərbaycanın demək olar ki, bütün iqtisadi-ərazi bölgələri meyvə-giləmeyvə üzrə özünə məxsus xammal müxtəlifliyinə malikdir. Bunların 25%-dən çoxu emal sənayesinə yönəldilir və demək olar ki, son illər respublikada meyvə-giləmeyvə içkilərinin istehsalı həmin məhsulların emal həcmünün sürətli tempə artımı ilə xarakterizə olunur.

Bununla belə qeyd etmək lazımdır ki, meyvə və giləmeyvələr məhsul kimi tez xarab olan, daşınması xüsusi diqqət tələb edən olduğundan onun emalında gecikməyə, texnoloji əməliyyatların və rejimlərin tələb olunan qaydalardan yayınmasına yol verildikdə ciddi itkilərin baş verməsi mümkündür.

Bununla əlaqədar olaraq xammal bazasının təkmilləşdirilməsi, emal müəssisələrinin texniki təchizatının yaxşılaşdırılması, mütərəqqi texnologiyaların işlənməsi və tətbiqi, meyvə və giləmeyvə xammalından səmərəli istifadə və məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəlmiş məsələlərin həlli olduqca böyük əhəmiyyət və aktuallıq kəsb edir.

Digər tərəfdən Azərbaycanda yetişən meyvə və giləmeyvə məhsullarının şərab, şirə və digər içki növləri hazırlanması baxımından keyfiyyət və texnoloji xüsusiyyətlərinin, onların emal prosesi ilə qarşılıqlı əlaqəsinin kifayət dərəcədə öyrənilməməsi bu sahədə keyfiyyət ehtiyatlarının reallaşmasına və istehsal texnologiyasının təkmilləşməsinə mane olan amil kimi təsir göstərməkdədir. Odur ki, meyvə-giləmeyvə içkilərinin stabilliyinin

artırılması, onların orqanoleptik xassələrinin yaxşılaşdırılması ümumilikdə keyfiyyət və rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi, istehlak təhlükəsizliyinin təmin olunması kimi məsələlərin həllinə kömək edən yeni texnoloji üsullardan istifadə etmək əsasında istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi meyvə emalı və şərabcılıq texnologiyası üçün nəzəri və tətbiqi əhəmiyyət daşıyır.

Göründüyü kimi qarşıda kənd təsərrüfatı və emal sənayesi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən Azərbaycanın meyvə və giləmeyvə içkilərinin texnologiyasının təkmilləşdirilməsi kimi çox cəhətli və geniş miqyaslı aktual elmi problem durmaqdadır.

Tədqiqatın məqsədi. Tədqiqat işində Azərbaycanda keyfiyyətli meyvə və giləmeyvə içkilərinin hazırlanmasının səmərəli texnoloji və texniki üsullarının əsaslandırılması məqsəd olaraq qarşıya qoyulmuşdur.

Tədqiqatın obyektı. Şərab, kalvados və spirt hazırlanmasında istifadə olunan yerli meyvə və giləmeyvələr, onların ilkin və ikinci emal prosesləri, cecənin qurudulması və müvafiq texnoloji avadanlıqlar tədqiqat obyektı olaraq seçilmişdir.

Tədqiqatın metodikası. Meyvə və giləmeyvələrin əsas komponentlərinin kimyəvi tərkibi mövcud standartların müəyyən etdiyi metodikalar və bu sahədə dünya təcrübəsində toplanmış tövsiyələrdən istifadə olunaraq təhlil olunmuşdur. Uçucu komponentlərin miqdarı və keyfiyyət tərkibi şərab materialını birbaşa paylayıcı kolonkaya daxil etməklə qaz-mayə xromatoqrafiya üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Üzvi turşuların konsentrasiyasını müəyyən etmək üçün kapilyar elektroforez üsulu tətbiq edilmişdir. Amin-turşu tərkibini təyin etmək üçün nitrat natrium buferlərindən pH - 3,25; 4,25; 5,28 istifadə edilməklə hidrolizatorların analizi rejimində maye ion mübadilə xromatoqrafiyası tətbiq edilmişdir.

Elmi yenilik. Xırdalanma, istiliklə işlənmə, şirə çıxarma, durultma və qızcırtma, saxlamaq üçün işlənmə texnoloji üsullarını əhatə etməklə yerli meyvə və giləmeyvələrdən şərab hazırlanmasının təkmilləşdirilmiş texnologiya və aparat təminatı nəzəri olaraq əsaslandırılmış və praktiki cəhətdən həyata keçirilmişdir. Çoxfaktorlu eksperimentin planlaşdırılması üsulundan istifadə edərək alma cecəsinin sıxılması və ondan şirə alınmasının optimal parametrləri müəyyən edilmişdir. Üzüm cecəsindən istifadə etməklə orijinal ətrə və dada malik yeni çeşiddə meyvə və giləmeyvə şərabı hazırlanma texnologiyası əsaslandırılmışdır. İlk dəfə olaraq meyvələrin yetişgənliyini müəyyən etmək üçün bərklik kriteriyasından istifadə edilərək xüsusi tərtibat və metodika işlənilib hazırlanmışdır. Keyfiyyətli meyvə şərabı hazırlamaq baxımından quru aktiv mayaların qiymətləndirilməsi yerinə yetirilmiş

dir. Şərab və içkilərin saxlanma keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması istiqamətində inert qazlardan və elektromaqnit-impuls sahəsinin tətbiqinin üsul və rejimləri əsaslandırılmışdır.

Meyvə və giləmeyvə şirəsi alınması texnoloji xəttinin təkmilləşdirilməsini təmin edən istiliklə işlənmə və durultma qurğuları və cecə qurudan qurğu ixtira səviyyəsində işlənmiş, yeniliyi patent sənədləri (İ20080164; İ20080157; İ20100021) ilə təsdiq edilmişdir.

İşin təcrübi dəyəri və tədqiqat nəticələrinin reallaşdırılması. Tədqiqat nəticələri “Göy-göl Şərab” SC-də, “Abşeron-Şərab” ATSC-də, “Xaçmaz Şərab” ASC-də tətbiq edilmiş, bir sıra yüksək keyfiyyətli yeni çeşiddə məhsulların hazırlanması yönündə texnoloji xəttin texniki təchizatının təkmilləşdirilməsi və səmərəliliyinin artırılmasına imkan vermişdir. Yalnız yeni texnoloji avadanlıqların tətbiqinin illik səmərəsi 24444,7 manat təşkil etmişdir.

Üzüm şərabları üçün nəzərdə tutulan fasiləli və fasiləsiz işləyən qovma aparatlarında (PU-500 və K-5M) tündləşdirici kalonka və defleqtatorun meyvə və giləmeyvələrə uyğun təkmilləşdirilməsi və bu yolla alınan spirtin tərkib və tündlüyünün tənzimlənməsi ilə içkilərin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə nail olunmuşdur.

Almanın emalında əmələ gələn cecənin qurudulması və beləliklə də qalıqların təkrar emalı və səmərəli istifadəsi yolu ilə petkin və alma tozu alınması əsaslandırılmışdır.

Tədqiqat prosesində 40-dan çox içkinin hazırlanmasına dair texniki şərt və təlimatlar işlənib hazırlanmış və onların sənaye istehsalına nail olunmuşdur. Həmin içkilərin bir neçəsi Beynəlxalq səviyyəli müsabiqələrdə yüksək mükafatlara layiq görülmüşdür.

Tədqiqatın nəticələri Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi-Texniki Şurasında müzakirə edilərək bəyənilmiş və onların istehsalata tətbiqi tövsiyə olunmuşdur.

İşin aprobasiyası. Tədqiqatın nəticələri Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Üzümçülük və Şərabçılıq İnstitutunun Elmi Şurasında (Bakı, 2000...2011-ci illər), Azərbaycan Kooperasiya Universitetinin Elmi Şurasında (Bakı, 2004...2011-ci illər), Beynəlxalq Elmi Praktiki Konfransda (Kişinyov, 2008-ci il), AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının 75 illiyinə həsr edilmiş Beynəlxalq Elmi Konfransda (Bakı, 2009-cu il), Aqrar təhsil sistemində innovasiya texnologiyalarının tətbiqi və beynəlxalq əməkdaşlıq formalarına həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransda (Gəncə, 2010-cu il), Yeyinti istehsalının texnika və texnologiyasına həsr olunmuş VIII Beynəlxalq Elmi Texniki Konfransda (Mogilyov, 2011-ci il), Müasir texnologiya və tətbiqi

dizayna həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Texniki Konfransda (Kutaisi, 2011-ci il), Kənd təsərrüfatı istehsalının ekoloji problemlərinə həsr olunmuş Ümumukrayna Elmi-Praktik Konfransda (Yaremçe, 2011-ci il), Qloballaşma şəraitində təhsil və elmin inkişaf problemlərinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfransda (Gəncə, 2011-ci il), Beynəlxalq Elmi Texniki Konfransda (Ternopol, 2011-ci il), Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi-Texniki Şurasında (Gəncə, 2012-ci il) məruzə edilmişdir.

İşin nəşr olunması. Dissertasiyanın əsas nəticələri müəllifin nəşr olunmuş 57 elmi əsərində, o cümlədən 4 ixtirasında öz əksini tapmışdır. Onlardan 38-i Azərbaycan Respublikasının, 5-i Rusiya Federasiyasının, 3-ü Moldova Respublikasının, 8-i Ukraynanın, 2-i Belarusun, 1-i Gürcüstanın elmi məcmuələrində nəşr olunmuşdur.

İşin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi girişdən, 7 fəsildən, ümumi nəticələrdən, ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarətdir. Dissertasiya 296 səhifə kompüter yazısı həcmində olub, burada 42 cədvəl, 36 şəkil və 260 adda ədəbiyyat siyahısı vardır. Bundan başqa 38 əlavədə işin praktik həlli ilə bağlı məsələlər öz əksini tapmışdır.

İŞİN MƏZMUNU

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

Birinci fəsil “Ədəbiyyat icmalı. Problemin müasir öyrənilmə vəziyyəti, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri” adlanır. Burada meyvə-giləmeyvə içkilərinin istehsal xüsusiyyətləri, müasir inkişaf səviyyəsi, keyfiyyət amillərinin öyrənilmə vəziyyəti, keyfiyyətə yönəlmiş texnoloji xüsusiyyətlərin təhlili, istehsal xəttində texniki vasitələrin təkmilləşmə səviyyəsinin tənqidi təhlili verilmiş, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri dəqiqləşdirilmişdir.

Meyvə və giləmeyvə içkilərinin istehsal xüsusiyyətləri və müasir inkişaf səviyyəsi təhlil edilərək şərab, sidr, kalvados və likor istehsalı üzrə dünya ölkələrində əldə edilən nailiyyətlər və perspektivlər qiymətləndirilmişdir. Meyvə və giləmeyvə şərablarının ən çox çeşid müxtəlifliyini Belarus, Litva, Ukrayna, Estoniya və ABŞ-da görmək olar. ABŞ-nın meyvə-giləmeyvə şərabları arasında daha çox istehsal həcminə malik olanlar qara qarağat, albalı, çiyələk və alma-çiyələk şərablarıdır. Bunların tərkibində 11 h.% spirt və 5 q/100 sm³ şəkər olur.

Ətirləşdirilmiş meyvə-giləmeyvə şərablarına Polşa, Hollandiya, Çexiya və Portuqaliyada tələbat daha çoxdur. Hazırda ətirləşdirilmiş meyvə-giləmeyvə şərabları Moldova, Litva və Latviyada da istehsal olunur.

Meyvə şərablarından dünyada ən çox istehsal olunanı alma şərabıdır. Alma sidri istehsalı üzrə birinci yeri Fransa, sonrakı yerləri Almaniya, İsveçrə, İngiltərə tuturlar. İngilis sidrində spirtin miqdarı 4,5...5,0 h.% olur.

Rusiya Federasiyasında meyvə-giləmeyvə şərabları üçün əsas xammal (ümumi emalın 95%-i) alma sayılır. Burada alma şərab çeşidləri çox olduğuna görə qarışıq alma sortlarından istifadə edilir.

Ümumiyyətlə dünyada meyvə və giləmeyvə şərabı istehsalının qarşısında duran əsas vəzifələr onun keyfiyyətinin və çeşidinin artırılmasından ibarətdir.

Ümumilikdə şərab istehsalının müasir texnoloji üsul və texniki vasitələrinin təkmilləşdirilməsi sahəsində Z.N.Kişkovski, V.N.Yejov, Q.Q.Valuyko, H.K.Fətəliyev, T.M.Pənahov, O.D.Paraqulqov, N.A.Mexuzla, Y.P.Şols – Kulikov, A.K.Rodopulo, V.F.Ponomaryov, A.Y.Şeyn, F.İşıl, Y.Çenik, A.Akman, A.Bora və digərlərinin geniş tədqiqat işləri əhəmiyyətli rol oynamışdır.

Meyvə-giləmeyvə içki və şərablarının istehsal texnologiyası və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması A.L.Panasyuk, Y.İ.Kuzmina, S.L.Slavskaya, L.N.Xarlamova, O.S.Yeqorova, S.A.Şovgenova, Y.Y.Rudenko, Y.Q.Skripnikov, Y.M.Zaxarenko, N.Ş.Baqaturiya, N.P.Lomsadze, S.İ.Bayluk, A.S.Veçer, L.V.Qnetko, S.Güven, E.D.Tsertzivadze, İ.A.Mqeladze, A.Mehlitz, S.Resnik və s. alimlərin tədqiqatlarının əsas məsələsini təşkil etmişdir. Öldə edilən nailiyyətlər yeni tədqiqat obyektlərinin və istiqamətlərinin müəyyən edilməsinə əsas vermişdir. Son 15 ildə ölkəmizin az alkoqollu içki bazarı dəbdə olan xarici adlara malik (cin – tonik, brendi – kola və s.) çox sayda yeni içkilərlə dolmuşdur. Tərkibində 8h.% spirti olan belə az alkoqollu içkilərin istehsalı spirt və şəkərli komponentlərin, spirt-rektifikat və yaxud tünd alkoqollu içkilərin, çuğundur şəkəti və sintetik ətir inqredientlərinin, stablizator, boyaq maddələri və nadir hallarda ekzotik meyvə konsentratlarının sadə kupajına əsaslanmışdır. Bu, söx yox ki, üzüm, meyvə və giləmeyvələrdən təbii süfrə şərabı istehsalı texnologiyalarından, hətta pivə texnologiyasından olduqca sadədir. Belə istehsal xüsusi məsrəfilər tələb etmədiyinə görə istehsalçıya yüksək gəlir təmin edir. Ölkə əhalisi arasında bu içkilərin məşhurlaşması və istehlak həcminin xüsusi ilə böyük sahələrdə gənclər arasında artması müşahidə edilir. Bununla belə bu içkilərin keyfiyyəti heç də yüksək gigienik xassələri ilə fərqlənmir, hətta əksəriyyəti əslində surroqatdırlar (latınca “surrogatus” - əvəzinə qoyulmuş). Daha doğrusu daxilə qəbul edilməsi nəzərdə tutulmayan müxtəlif alkoqollu mayelərdən hazırlanmışlar. Bütün bunlara baxmayaraq sağlamlığa ciddi ziyan verə bilən bu içkilər alkoqollu

içki yerinə istifadə olunurlar.

Ölkənin meyvə və giləmeyvə içkiləri üçün xammal ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması dünya bazarında rəqabət qabiliyyətinin təmin edilməsi isə məhz regionun özünəməxsus xammalının texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsini, şərab, az alkaqollu və alkoqolsuz içkilər istehsalının texnoloji əməliyyat və proseslərinin elmi izahını, yüksək keyfiyyətin təmin edilməsi istiqamətində təkmilləşdirməni əsaslandırma bilən tədqiqatların aparılmasını vacib edir.

Problemin aktuallığı və genişliyi, qarşıya qoyulan məqsəd nəzərə alınmaqla bu tədqiqatda aşağıdakı vəzifələr yerinə yetirilmişdir:

- meyvə və giləmeyvələrin ilkin emal üsullarının təkmilləşmə ehtiyatlarının əsaslandırılması;
- istiliklə işlənmə texnologiyasının və texniki təminatının əsaslandırılması;
- şirə çıxarılmasının səmərəli texnoloji parametrlərinin əsaslandırılması;
- əzintinin preslənmə prosesinin tədqiqi, işçi rejimlərin əsaslandırılması;
- şirə və şərab materialının durulduqları üsullarının müqayisəli şəkildə tədqiqi, səmərəli texnoloji və texniki üsulların əsaslandırılması;
- keyfiyyətə təsir edən amillərin tədqiqi;
- son məhsul üzrə texnoloji prosesin axınlılığı və intensivləşdirilmə yollarının araşdırılması və əsaslandırılması;
- tullantısız və ekoloji baxımdan texnoloji üsulların əsaslandırılması;
- təkmilləşdirilmiş texnologiyaların tətbiq layihəsinin işlənməsi, iqtisadi səmərəsinin müəyyənəşdirilməsi.

İkinci fəsil “Tədqiqat obyektləri və üsulları” adlanıb, burada tədqiqat obyektləri və üsulları, tədqiqatda istifadə olunan materialların fiziki-kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi, müasir analiz metodikaları öz əksini tapmışdır.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələrinə uyğun olaraq tədqiqat obyekti kimi ölkə ərazisində yetişdirilən müxtəlif alma sortlarından, həmçinin içki istehsalı sahəsi üçün geniş tətbiq edilməyən heyva, şaftalı, qara tut, zoğal və portağaldan istifadə olunmuşdur.

Şirə və şərab istehsalında ferment, spirt və digər faktorların təsirinin öyrənilməsində üzüm şərab materialı, buğda spirti, meyvə-giləmeyvə əzintisi, meyvə-giləmeyvə cecəsi, meyvə tumundan, müxtəlif ferment və mayalardan da istifadə edilmişdir.

Tədqiqat obyekti olaraq həmçinin meyvə və giləmeyvələrin pörtmə,

qıçqırdılma, durulduqlma prosesləri, cecənin qurudulma prosesi və bunları təmin edən aparat, onların təkmilləşdirilmiş variantları istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat üsulları xammal keyfiyyətini aşağı salan faktorların, o cümlədən mikrobioloji, biokimyəvi, qeyri mikrobioloji dəyişikliklərin, tədqiqatda istifadə olunan materialların fiziki-kimyəvi xassələrinin öyrənilməsinə yönəldilmişdir. Şirə, şərab materialı və şərabların kimyəvi tərkibinin əsas komponentləri istifadədə olan standartlar və şərabçılıq sahəsində toplanmış metodiki tövsiyələr əsasında müəyyən edilmişdir.

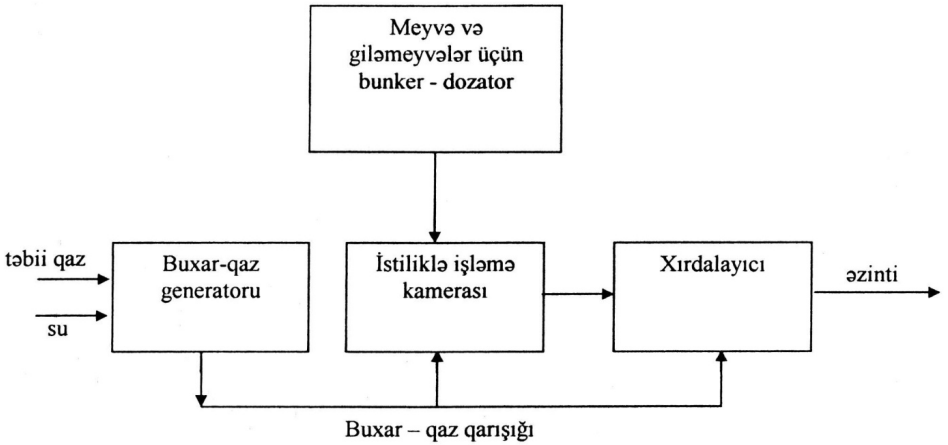
Üzvi turşuların keyfiyyət tərkibi və qatılığı, həmçinin qələvi və qələvi – torpaq metalların kationlarını təyin etmək üçün kapillyar elektroforez, amin turşuların qatılığını təyin etmək üçün pH – 3,25; 4,25; 5,28 nitrat natrium buferlərindən istifadə etməklə hidrolizatorların analizi rejimlərində ion mübadilə xromatoqrafiya üsulu tətbiq edilmişdir. Toksinləri təyin etmək üçün QOSTR 51440 – 99 (ISO 8128,2 - 93) üzrə densitometrik ucluqlu nazik təbəqəli xromatoqrafiya üsulundan və QOSTR 51433-99 üzrə maye xromatoqrafiya üsulundan istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat nəticələrinin statistik işlənməsi statistika (statsoft Inc.) kompüter proqramından istifadə etməklə həyata keçirilmişdir. Alınmış nəticələrin həqiqiliyi (0,95 ehtimal səviyyəsində) təcrübələrin 2, 3 və 5 təkrarlığı ilə təsdiq olunmuş, xətalər 5%-i keçməmişdir.

Üçüncü fəsil “İlkin emal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi” adlandırılmışdır. Meyvə-giləmeyvələrin təzə şirəsi və onlardan alınmış müxtəlif yarımfabrikatlar, o cümlədən qıçqırmış-spirtlənmiş şərab materialı çox vaxt həddindən artıq oksidləşmiş olurlar. Tədqiqatın nəticələri belə bir qənaətə gəlməyə imkan verir ki, oksidləşməmiş meyvə-giləmeyvə şərab materialının əldə edilməsində ilkin mərhələ proseslərinin təkmilləşdirilməsi və bu məqsədlə meyvə xırdalayan qurğunun xırdalanma kamerasında ferment preparatları və karbon qazı (CO₂) tətbiqi təcrübi əhəmiyyət kəsb edir.

Meyvə və giləmeyvə içkilərinin hazırlanmasında müvəffəqiyyətli istehsal maksimum şirə çıxımı və məhsulun keyfiyyətinin qorunmasından asılıdır. Məlumdur ki, şirə çıxımının yaxşılaşdırılması üçün meyvə və giləmeyvələr əvvəlcə bütün halda şnek və yaxud lenta tipli qurğularda istilik təsiri ilə işlənilir. Ancaq istiliklə işlənmiş məhsul xırdalayıcıya ötürüldükdə və xırdalandıqda hava təsirindən oksidləşir. Bu isə məhsulun tamına mənfi təsir etməklə həm də şirənin bulanmasına, onun durulduqlmasının çətinləşməsinə səbəb olur.

Bunu nəzərə alaraq işləyib hazırladığımız eksperimental qurğuda meyvə və giləmeyvələrin karbon qazı şəraitində buxarla işlənməsi və xırdalanmasına əsaslanan texnologiyayı tədqiq etmişik (şək.1).



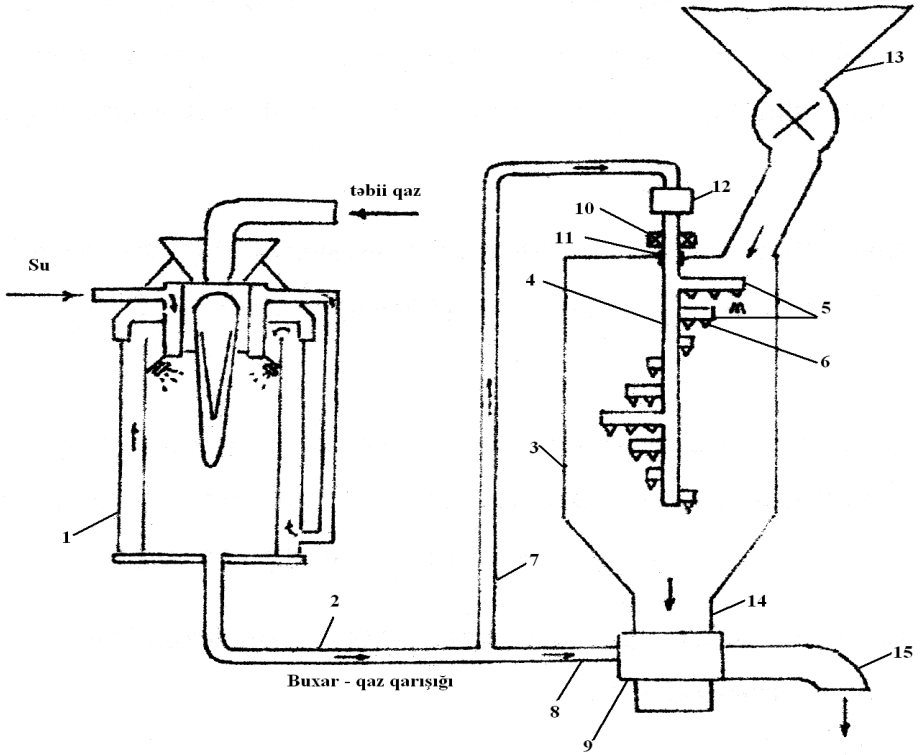
Şək.1. Meyvə və giləmeyvələrin istiliklə işlənmə xəttinin texnoloji sxemi

Tədqiqatların nəticəsi müsbət olmuşdur. Belə üsul məhsulun istiliklə işlənmə səmərəsini, şirə çıxımını və onun keyfiyyətini artırmağa imkan yaratmışdır. Tədqiqatlarla sonrakı proseslərin səmərəliliyini də təminat altına almaq üçün şirə və əzintinin tələb olunan texnoloji xassələrini təmin edən rejimlər dəqiqləşdirilmişdir.

Meyvə və giləmeyvələri istiliklə işləyən qurğu şəkil 2-də göstərilmişdir. Qurğu ixtira səviyyəsində işlənmişdir (İ20080164).

Qurğu aşağıdakı kimi işləyir. Buxar-qaz generatorunda-1 təbii qaz alovlandırılır, qızmış havaya püskürdülən su buxar halına keçir və yanma məhsulu CO_2 ilə birlikdə buxar-qaz qarışığı halında buxar-qaz ötürücüsü-2 ilə həm kondisionerdə-3 yerləşdirilmiş vala-4, həm də xırdalayıcının-9 xırdalanma kamerasına ötürülür. Meyvə və giləmeyvə üçün nəzərdə tutulmuş bunker-dozatordan-13 məhsul kondisionerə-3 verilir.

Valla-4 birlikdə fırlanan kürəklər-5 məhsulun yavaş-yavaş aşağıya doğru hərəkətini təmin edir. Kürəklərin-5 altında yerləşdirilmiş ştuserlərdən-6 məhsula buxar-qaz qarışığı püskürür. Havasızlıq şəraitində buxarla işlənən məhsul pörtülərək xırdalayıcının-9 qəbul kamerasına-14 ötürülür. Burada da havasızlıq və buxarla işlənmə təmin edildiyindən xırdalanmış məhsulun oksidləşmə ehtimalı aradan qalxmış olur. İstiliklə işlənmiş və xırdalanmış məhsul (əzinti) sonrakı əməliyyat üçün xırdalayıcının-9 çıxış borusundan-15 xaric edilir.



Şək. 2. Meyvə və giləmeyvələri istiliklə işləyən eksperimental qurğu:

- 1-buxar-qaz generatoru; 2-buxar-qaz ötürücüsü; 3-kondisioner;
- 4-val; 5-kürəklər; 6-ştuserlər; 7-buxar-qaz ötürücüsünün yuxarı şaxəsi; 8-buxar qaz ötürücüsünün aşağı şaxəsi; 9-xırdalayıcı; 10-hərəkət verən mexanizm; 11-yastıq; 12-salnik; 13-bunker-dozator; 14-qəbul kamerası; 15-çıxış borusu

Meyvə və giləmeyvələrin tələbata uyğun olaraq pörtmə müddəti (meyvələr üçün 3...4 dəqiqə, giləmeyvələr üçün 25...30 saniyə) valın fırlanma tezliyi ilə nizamlanır.

Qurğunun tətbiqi meyvə və giləmeyvələrdən keyfiyyətli şirə və şərab materialı alınmasına, keyfiyyətinə ziyan vermədən şirə çıxımını artırmağa, sonrakı əməliyyatlarda material, pul və əmək sərfini azaltmağa imkan verir.

Presin markasından asılı olmayaraq meyvə və giləmeyvələrdə şirənin alınması işində əzintini presə verməmişdən qabaq, xırdalanma zamanı dağılmış hüceyrələrdə, hüceyrələrarası yollarda və hissəciklərin səthlərində

olan sərbəst şirənin böyük bir hissəsini ayırmaq məqsədəuyğun sayılır. Bu nadətən 0,01...0,08 MPa təzyiqlə sızdırıcılarda etmək olar. Sızdırıcıların bunker zonasında işçi orqanın variantlarının onun əsas parametrlərinə təsiri analitik-eksperiment üsulla təhlil edilmişdir. Alınmış hesabat metodikası texniki yetişkənlik halında olan meyvə və giləmeyvələr üçün əzintinin fiziki-mexaniki xassələrini nəzərə almaqla, keyfiyyətli şirə çıxımının artırılmasını təmin edən sızdırıcının məhsuldarlığını, tələb olunan gücü hesablamğa, prosesin analitik təhlilini aparmağa imkan verir.

Meyvə-giləmeyvə əzintisinin preslənmə prosesi nəzəri və təcrübi olaraq tədqiq olunmuşdur. Alınan nəticələr göstərir ki, qurğunun intiqalının quraşdırılma gücü (7,5 kVt) nəzərə alınarsa işçi zonada şirə çıxımını yaxşılaşdırmaq və təzyiqlə artırmaq güc ehtiyatı baxımından böyük imkana malikdir.

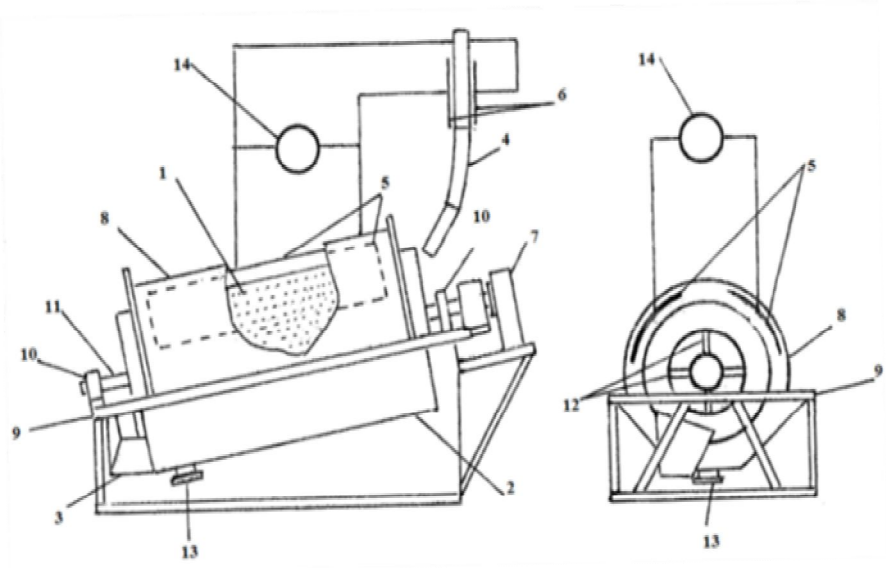
Meyvə və giləmeyvə şirələrinin durulduyası üçün tətbiq edilən mövcud durulducu qurğularda mayedəki bərk hissəciklərin çökdürülməsinin çətinliyini və yüksək durultma təmin edilməsi məqsədilə qurğuda fırlanan deşikli baraban və şirəverici ştuser əlavə elektromaqnit şüalandırıcı elementlər ilə təchiz edilmişlər. Durulducu qurğu sxematik olaraq şəkil 3-də göstərilmişdir.

Qurğu aşağıdakı kimi işləyir. Maili vəziyyətdə olan fırlanan baraban-1 və elektromaqnit şüalandırıcı elementlər-5, 6 işçi vəziyyətə gətirilir. Bundan sonra fırlanan deşikli barabanın-1 yuxarı duran tərəfinə şirəverici ştuserdən-4 bulanlıq şirə verilir. Şirəverici ştuserdən keçən bulanlıq şirə elektromaqnit şüalandırıcı elementlərin-6 təsiri ilə yüklənmiş halda fırlanan deşikli barabana-1 daxil olur. Fırlanan deşikli barabanda da elektromaqnit şüalandırıcı elementlər-5 təsir göstərir.

Bu təsirlər nəticəsində bulanlıq şirədəki bərk hissəciklər aktiv şəkildə şirədən ayrılaraq çökməyə başlayır. Durulmuş şirə fırlanan deşikli barabanın-1 deşiklərindən süzülərək şirə toplayıcısında-2 yığılır. Çöküntü isə fırlanan deşikli barabanda-1 qalır və o fırlanıqca aşağı tərəfinə axaraq oradan çöküntü toplayıcısına-3 keçir. Duru şirə çıxış borucuğundan-13 qıçqırılma üçün götürülür. Çöküntü isə əzinti ilə paralel süzdürücüyə və presə verilir.

Bu qurğunu istifadə etməklə həm üzüm, həm də meyvə-giləmeyvə şirə və şərabləri istehsalında yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik məhsul almaq mümkün olur.

Qurğunun konstruksiyası ixtira səviyyəsində yerinə yetirilmiş onun yeniliyi Azərbaycan Respublikası Standartlaşdırılma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi tərəfindən təsdiq edilmişdir (I20080157).



Şək. 3. Eksperimental durulducu qurğu:

1-deşikli baraban; 2-durdulmuş şirə toplayıcısı; 3-çöküntü toplayıcısı; 4-şirəverici ştuser; 5,6-elektromağnit şualandırıcı elementlər; 7-intiqal; 8-örtük; 9-çərçivə; 10-yastıq; 11-mərkəzi ox; 12-qollar; 13-çıxış borucuğu; 14-elektromağnit impuls generatoru

Mağnitləşdirici elementlərlə təchiz olunmuş axınlı durulducu qurğu üzrə nəzəri-təcrübi tədqiqat aparılmışdır. Hissəciklərin hərəkət trayektoriyasını hesablamaq üçün aşağıdakı tənlik əldə edilmişdir:

$$M = (3,613 - 12x - 18,95y - 148,5xy + 122,8x^2 - 211,2y^2 + 5001y^3 - 7610x^2y + 8934xy^2) \cdot 10^3, \quad \frac{\text{om san}}{\text{m}} \quad (1)$$

Alınmış tənlik göstərir ki, onun sahənin parametrlərinin həqiqi paylanmasına adekvatlığı barədə hipoteza 95% dürüstlüklə qəbul oluna bilər.

Dördüncü fəsil “Keyfiyyətə təsir edən amillərin tədqiqi” adlandırılmışdır. Burada xammalın keyfiyyətinin qiymətləndirilmə üsulu işlənmişdir. Digər analogi tərtibatlardan fərqli olaraq işləyib hazırladığımız maket almaya batan çubuğun və sürüngəcin çəkisi nəzərə alınmadan hansı qüvvə

sərf olunduğunu dəqiq müəyyən etməyə imkan verir.

Cır Hacı və Sarı-turş alma sortları üzrə aparılmış tədqiqatların nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir.

Almanı dəşən qüvvə onun lət və qabığının fiziki-mexaniki xassələrindən, meyvə səthinin toxunma nöqtəsində əyrilik radiusundan, çubuğun ucunun səthindən asılıdır. Bu halda çubuğun en kəsik sahəsi sabit olub, 2mm² təşkil etmişdir. Meyvənin əyriliyi isə onun ən böyük diametri və forma indeksi ilə müəyyən edilir. Bu mülahizələrə əsaslanaraq empirik asılılıq müəyyən edilmişdir.

$$P = Ai^{\alpha} d_{max}^{\beta} \quad (2)$$

burada, A - mütənasiblik əmsalı olub, almanın qabığı və lətinin fiziki-mexaniki xassəsini əks etdirir;

α və β -eksperimental məlumatın işlənməsi nəticəsində əldə edilən göstəricilər;

i - meyvənin forma indeksi;

d_{max} - meyvənin ən böyük diametri, mm.

A - əmsalı və α , β göstəriciləri regressiya təhlili əsasında hesablanmışlar.

Cədvəl 1

Müxtəlif sort almaların bərkiliyinin tədqiqi

№	Alma sortu	Təcrübənin sıra sayı	Ən böyük diametrlə, mm	Meyvənin forma indeksi	Batma qüvvəsinin riyazi gəzləməsi, P, N	Variasiya əmsalı, V, %
1.	Cır Hacı	1	60	0,83	5,63	13,85
		2	60	0,86	5,28	2,65
		3	62	0,82	4,81	36,02
		4	65	0,87	5,08	2,65
		5	65	0,90	5,14	13,42
2.	Sarı – turş	6	61	0,94	4,49	4,23
		7	61	0,89	4,51	7,31
		8	62	0,82	4,75	9,68
		9	66	0,88	4,82	6,84
		10	69	0,88	5,17	11,41

Cır Hacı sortu üçün (2) asılılığı aşağıdakı şəkildə olur:

$$P = 8,01 t^{0,3} d_{max}^{-0,09} \quad (3)$$

Sarı-turş sortu üçün isə

$$P = 17,97 t^{0,9} d_{max}^{-0,3} \quad (4)$$

Korrelyasiya əmsalları Cır Hacı sortu üçün $\varphi = 0,301$, Sarı-turş sortu üçün isə $\varphi = 0,714$ olmuşdur. Alınmış nəticələr göstərir ki, Cır Hacı almasının bərkliyinin korrelyasiyası meyvənin həndəsi ölçüsündən və forma indeksindən zəif asılılıqdadır. Sarı-turş alma sortunun bərkliyi isə meyvənin diametri və forma indeksindən daha çox korrelyasiya asılılığındadır.

Qeyd olunulardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, (3) və (4) düsturları meyvələrin bərkliyini müəyyən etmək üçün istifadə edilə bilər. İşlənilib hazırlanmış üsul və qiymətləndirici kriteriya digər meyvələrin (armud, heyva, zoğal və s.) yetişkənlik dərəcəsini müəyyən etmək üçün də qəbul oluna bilər.

Alma əzintisinin sıxılmasının texnoloji parametrlərinin optimallaşdırılması həyata keçirilmişdir. Tədqiqatlar çoxfaktorlu eksperimentin planlaşdırılması metoduna əsaslanmışdır. Burada prosesin riyazi modelini qurmaq üçün 2^k tipli tamfaktorlu eksperimentin matrisası istifadə olunmuşdur. Sərbəst dəyişənlər kimi texnoloji faktorlar: əzintinin xırdalanma modulu (M), təzyiq (P), preslənmə müddəti (T) və deşiklərin diametri (D) qəbul edilmişdir. Optimallaşma kriteriyası olaraq şirə çıxımının (Y_{p1}) maksimumu bərk fraksiyanın nəmliyinin (Y_{p2}) minimumu götürülmüşdür. Bu halda $k=4$, eksperimentlərin ümumi sayı isə $N=2^4=16$ olur. Faktorların səviyyəsi cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Faktorların variasiya səviyyələri

№	Faktorların səviyyələri	Faktorlar			
		M(x ₁), mm	P(x ₂), MPa	T(x ₃), dəq	D(x ₄), mm
1.	Yuxarı	25	4	5	4
2.	Əsas	15	3	3	3
3.	Aşağı	5	2	1	2
4.	Variasiya addımı	10	1	2	1

Regressiya tənlikləri aşağıdakı kimi alınmışlar:

$$\hat{Y}_{p14} = 20,7812 - 1,5187x_1 + 0,6812x_2 + 2,5437x_3 - 0,1437x_4; \quad (5)$$

$$\hat{Y}_{p23} = 75,3037 + 0,4487x_1 + 0,0062x_2 - 0,4260x_3 - 0,1337x_4. \quad (6)$$

Addımlı planlaşdırma nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, maksimum Y_1 və minimum Y_2 $M=3$ mm, $P=1.85$ MPa, $T=4$ dəq, $D=3$ mm olduqda təmin olunur.

Alma şirəsinin alınmasında yüksək təzyiqli sıxıcılardan istifadə olunması, onun pektin maddələri ilə zənginləşməsinə səbəb olur ki, bu da şirənin durulmasına maneçilik törədir. Qeyd edək ki, pektin yüksək mənfi yükə malik hidrofil kolloid olub, şirə və şərabda durulmaya mane olur. Bunun qarşısını almaq üçün müxtəlif durulducu maddələrdən, o cümlədən ferment preparatlarından istifadə etmişik (cədvəl 3).

Cədvəl 3

Müxtəlif durulducu maddələrin alma şirəsinin çökməsinə təsiri

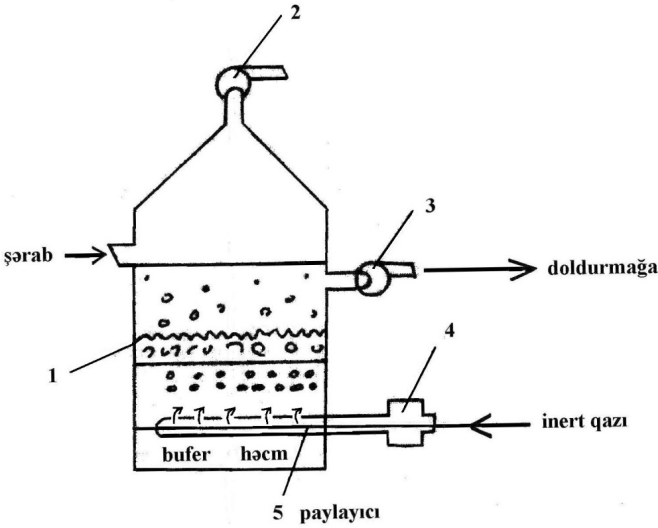
№	Təcrübə variantları	Optik sıxlıq (D)	Xarici görünüşü	Miqdarı (%)			pH	Pektin, %	Fenol maddələri, mq/dm ³
				Çöküntü	Quru maddə	Titrləşən turşuluq			
1.	Nəzarət	0,92	Bulanlıq	0,5	14,2	0,62	3,95	0,90	1200
2.	Bentonit (1 q/dm ³)	0,6	Lopalı	5,0	13,9	0,61	3,90	0,65	1000
3.	Bentonit (2 q/dm ³)	0,4	Duru	6,0	13,7	0,56	4,10	0,60	850
4.	Bentonit+ jelatin (2 q/dm ³ + +0,015%)	0,35	Parlaq duru	10,0	13,8	0,57	4,10	0,59	700
5.	AK-30 (0,2 q/dm ³)	0,55	Lopalı	6,0	14,0	0,61	3,80	0,70	850
6.	Jelatin (0,015%)	0,45	Duru	6,0	14,0	0,61	3,98	0,60	750
7.	Jelati+AK-30 (0,015%+ +0,2 q/dm ³)	0,35	Çox duru	9,0	13,8	0,60	3,970	0,60	720
8.	Ferment P10x (0,03%)	0,78	Bulanlıq	0,8	14,3	0,62	4,10	0,30	1100
9.	Ferm+jel+AK-30 (0,03%+0,2q/dm ³ + +0,015%)	0,3	Kristal şəffaf	8,5	14,1	0,61	4,00	0,28	780

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, şirəni kompleks şəkildə emal etdikdə daha şəffaf məhlul alınır. Bunu ferment, jelatin və AK 30 komponentləri

timsalından görmək olar.

Meyvə-giləmeyvə şərab və şirələrinin saxlanması üçün inert qazlardan istifadə üzrə müqayisəli təcrübələr "Abşeron Şərab" ATSC-nin şərabçılıq müəssisəsində aparılmışdır. Alınan nəticələrə əsaslanaraq prosesin yüksək səmərəliliyini təmin edən qurğu və texnologiya işlənilib hazırlanmışdır.

Texnologiya aşağıdakı şəkildə həyata keçirilir. Şərab məsarif qabından kütlədaşıyıcı aparata qovrılmış məftil – bez tipli aşqarın yuxarı qatına verilir (şək. 4). Aşqarın altında bir qədər aralıda oksigensizləşdirilmiş analoji məhlul olur. Oksigensizləşdirilmiş aralıq məhlulun üst səthindən (güzgüsündən) 0,5 m aralı paylayıcı qurğu -5 yerləşdirilmişdir. Bu paylayıcıdan əks axınla qaz kollektorundan -4 inert qazı (azot) verilir. Oksigensizləşdirilmiş aralıq məhlulun barbotajı nəticəsində onun üzərində yaranan köpük inert qazın aşqarın aşağı layında işlənən məhlulə bərabər qaydada verilməklə istifadə olunmasına zəmin yaradır. Bütün proses hidrodinamik emulqasiya rejimində cərəyan edir.



Şək. 4. Kütlədaşıyıcı aparatın sxemi:

1-aşqar; 2-vakuum nasos; 3-nasos; 4-qaz kollektoru; 5-paylayıcı

Prosesin intensivliyinin və qənaətliliyinin artırılması, məhsulun oksigensizləşdirilməsi və inert qazı ilə zənginləşdirilməsi üçün kütlədaşıyıcı aparatın üst tərəfində vakuum nasos -2 quraşdırılır. Bu nasos 10 kPa-a qə-

dər hava seyrəkliyi yaradır. Kütlədəyişən aparatın çıxışında quraşdırılan nasos -3 ilə oksigensizləşdirilmiş və inert qazı ilə zənginləşdirilmiş məhlul aparatdan saxlanma qabına vurulur. Boru kəməri ilə qaz-maye emulsiyası təzyiqlə hərəkət edir, onun laylanmasının qarşısı alınır.

Saxlanma qabına verilmiş məhluldan qabarcıqlar şəklində inert qazı ayrılaraq köpük qatı yaradır. Köpükdən ayrılan inert qazı məhlul üzərində olan havanı sıxışdırıb çıxarır. Bunun nəticəsində məhlulun hava ilə təması- nın qarşısı alınmış olur. Çən 90...95% dolduqda hava tamamilə inert qazı ilə əvəz olunur. Belə texnologiyada məhlulda oksigenin miqdarı 0,9...1,2- dən 0,01...0,02%-ə qədər azalmış olur. Çənin boş həcmində tərkibində oksigenin miqdarı 1%-dən çox olmayan inert qazı olur. Çən bağlandıqda orada inert qazının azacıq təzyiqi qalır ki, bu da məhlul saxlanan zaman ona hava oksigeni keçməsinin qarşısını almış olur. Bu üsulla işlənmiş alma şərəbi və ya şirəsi şüşə butulkalara həcmnin 95 %-i miqdarında doldurulur. Boş qalan həcm məhluldan çıxan inert qazla dolur. Ağzı bərkidilmiş butulkalar altı ay saxlandıqdan sonra çöküntüyə görə yoxlanmışdır. Təhlil göstərmişdir ki, inert qazı ilə işlənmiş nümunələrdə nəzarətə nisbətən çöküntü 6...9 dəfə az olur.

Beləliklə, işlənilib hazırlanmış texnologiya ilə emal olunmuş meyvə-gil- ləmeyvə şərab və şirələri inert qaz ilə zənginləşdirildikdə saxlanma müddəti xeyli artmış olur.

Beşinci fəsil “Emal texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi” adlanır.

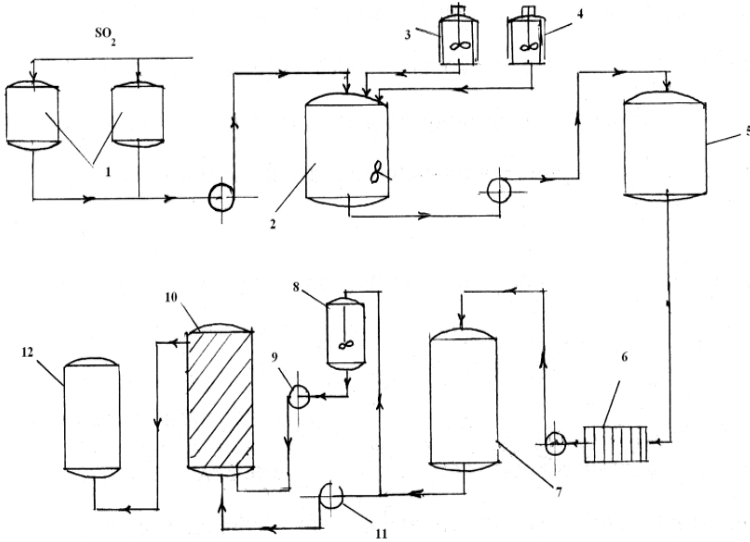
Hazırda meyvə-giləmeyvə şirəsi daha çox fasiləli üsulla qıçqırdılır. Bu üsu- lun çatışmazlığı ondan ibarətdir ki, spirtləmədən qabaq qıçqırmış materialın tez duruldukları lazım gəlir. Bu turşuluğun bioloji olaraq azalmasının və qıçqırmış şirəni mayada spirtlədikdə çöküntü ilə spirt itkisinin qarşısını al- maq üçün tələb olunur. Əks halda maya biokütləsinin toplanmasına şəkər sərfi artmış olur. Bundan başqa onların istismarına əmək sərfinin artmasına gətirib çıxarır.

Qeyd olunan çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün qıçqırdılma ucluqla- rına malik aparatlarda yerinə yetirilmişdir (şək. 5). Bu üsulda lazım gəldik- də sistemə əlavə maya məhlulu vermək mümkün olur.

Təzə alma şirəsi şirətoplayıcılarda-1 100 mq/dm³ hədəbi ilə sulfidlənir, sonra qarışdırıcı orqanları olan çənlərə-2 verilərək orada bentonit (2...4 q/dm³) və poliakrilamid (10...15 mq/dm³) ilə yapışqanlanır. Bentonit suspenziyası qızdırıcı köynək və qarışdırıcı ilə təchiz edilmiş çəndə-3 hazırlanır. Poliakrilamid də anoloji konstruksiyalı çəndə-4 hazırlanır. Buradan şirə durulduqları üçün digər çənə-5 ötürülür. Şirə 15...20 saat çökdürülərək durulduqlardan sonra lövhəli pasterizatorada 60...85°C

temperaturla pasterizə edilir və toplayıcı çəndə-7 hazırlanması üçün istifadə edilir.

Maya məhlulu (1 ml-də 300...500 mln maya hüceyrəsi) nasosla-9 qıçqırtma aparatına-10 verilir. Bu aparat ucluqlarla təchiz edilmişdir. O, bütün həcmdə 500 mln maya hüceyrəsi olmasını təmin edir.



Şək. 5. Alma şirəsinin ucluqlarla təchiz edilmiş çənlərdə qıçqırdılmasının aparat-texnoloji sxemi:

1-şirə toplayıcılar, 2-qarışdırıcı olan çən, 3,4-qızdırıcı köynəkli çən, 5-durulducu çən, 6-pasterizator, 7-toplayıcı çən, 8-maya hazırlama çəni, 9,11-nasos, 10-qıçqırtma aparatı, 12-toplayıcı çən

Şirə 0,3% qalıq şəkərliyə qədər qıçqırdıldıqdan sonra qurğu fasiləsiz rejimə keçirilir. Durulduqlmuş və pasterizə edilmiş şirə çəndən-7 nasos-11 vasitəsi ilə qıçqırdılma çəninə-10 altdan verilir və tərkibində cuzi miqdarda maya hüceyrəsi olan qıçqırdılmış şirə çənin-10 yuxarı tərəfindən fasiləsiz olaraq toplama çəninə-12 ötürülür. Şərab materialı buradan sonrakı texnoloji əməliyyatlara yönəldilir.

Ucluqlarla təchiz edilmiş aparatda qıçqırdılmış şərab materialının ətir və dadı fasiləli qıçqırdılma ilə müqayisədə xeyli yüksək olmuşdur.

Tədqiqat nəticələrinə əsaslanaraq keyfiyyəti yaxşılaşdırılmış meyvə-gi-

ləmeyvə şərabları hazırlamaq üçün kompleks texnoloji sxem işlənib hazırlanmışdır (şək. 6).

İşlənib hazırlanmış texnoloji sxemə əsasən meyvələr qəbul bunkerindən-1 hidrotansporthyor vasitəsi ilə yuyucu maşına – 3 ötürülür. Təmiz su ilə yuyulduqdan sonra ayırıcı-lotokdan keçməklə xırdalayıcıya-6 verilir. Əzinti əvvəlcə sızdırıcıya-7, sonra isə presə-8 ötürülür. Şirənin pres fraksiyası $250...300 \text{ mq/dm}^3$ hesabı ilə sulfidləşdirilib, bütün proses boyunca sızdırıcıya qaytarılır. Birləşdirilmiş şirə fraksiyaları sızdırıcıda ayrılaraq toplayıcıda yığılır. Bundan sonra şirə durulduqluğa və qıçqırdılmağa yönəldilir.

Durultma çökdürücü çənlərdə - 11, 25°C temperaturdan yuxarı olmaq şərti ilə 12...16 saat müddətində həyata keçirilir. Şirə durultmaya qoyulmazdan qabaq əlavə olaraq $80-100 \text{ mq/dm}^3$ -da kükürd qazı ilə işlənir.

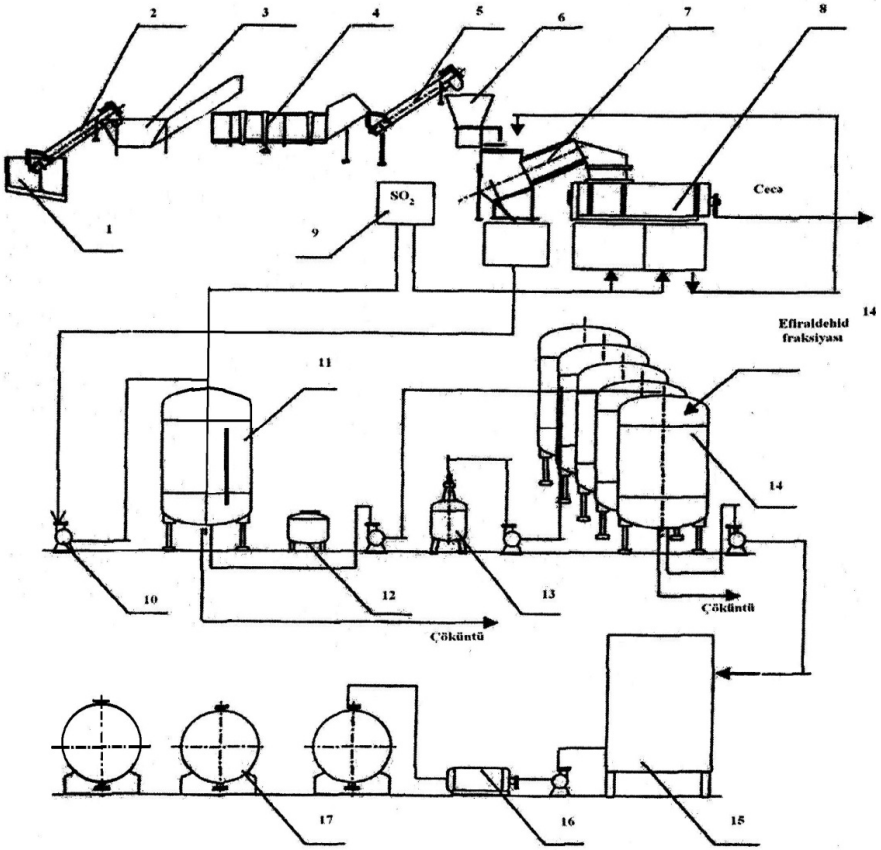
Şiddətli qıçqırma mərhələsində buraya şirənin tündlüyünün 4...5 h.-%-ə çatdırılması hesabı ilə ətiryaradıcı maddələr verilir. Ətiryaradıcı maddələrin qıçqırmanın əvvəlində əlavə olunması həmin komponentlərin daha səmərəli assimilyasiyasına kömək edir. Bunun nəticəsində kəskin siviş çalarları düzlənir və transformasiya olunub, xoşagəlməz şəkllə düşür, şərabın formalaşmasına və keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir.

İşlənib hazırlanmış texnologiya beynəlxalq standartlara uyğun qiymətləndirilmiş və əsas texniki-iqtisadi göstəricilərinə görə mövcud texnologiyalar ilə müqayisədə daha üstün olmuşdur: xüsusi şirə çıxımı 5...6% artmış; normativlə müqayisədə xammal itkisi 25...30% azalmış; xüsusi əmək sərfi azalmış; şərab hazırlanmasının texnoloji dövrü qısalmış; ekstraksiyası güclənmiş, şirədə asılıqan hissəciklərin miqdarı azalmış, oksidləşmə proseslərinin qarşısı alınmışdır.

Bəzi meyvələrdən şərab istehsalı variantları müqayisəli şəkildə tədqiq olunmuşdur. Bu məqsədlə alma, heyva, qara tut, gavalı, şaftalı, albalı və portağal meyvələrindən istifadə edilmişdir. Meyvələr çeşidlənmədən yığım zamanı ümumi kütlədən götürülmüş, yalnız çürük olmamaları və yetişmiş olmalarına diqqət verilmişdir. İstifadə olunacaq meyvələr yaxşı yuyulduqdan, tum və ya çəyirdəkdən təmizləndikdən sonra əvvəlcə xırdalayıcı maşına sonra isə presə sıxılmağa verilmişlər.

Portağal presləndikdən sonra üzərinə 10% su əlavə edilərək yenidən preslənmişdir. Kükürləmə əzinti halına salınmış meyvələrə (qara tut, gavalı, şaftalı) 15 q/dm^3 , digərlərinə isə 10 q/dm^3 hesabı ilə $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ verməklə yerinə yetirilmişdir. Alınmış meyvə şirəsindən şərab hazırlanması üçün onların şəkər və turşuluq tərkibi qiymətləndirilməlidir. Meyvə şirələrinin da-

yanıqlılığı pasterizasiya ilə artırıla bilər. Bu zaman ətiri zəngin, şəkər və turşuluq tarazlığı kafi olan meyvə şirələrində qida maddələri azalmır.



Şək.6. Meyvə-giləmeyvə şərabı hazırlamaq üçün təkmilləşdirilmiş texnoloji sxem:

1-qəbul bunkerı, 2-hidrotransportyor, 3-yuyucu maşın, 4-inspeksiya transportyoru, 5-şekli transportyor; 6-diskli mərkəzdənqaçma xırdalayıcısı ВДР- 5; 7-şekli sızdırıcı ВСП-5; 8-şekli pres ВПШ-5; 9-sulfidləmə qurğusu BCAY; 10-nasos; 11-şirənin çökdürülməsi üçün çən; 12-bentonit suspenziyası hazırlamaq üçü çən; 13-maya hazırlamaq üçün çən; 14-qızcırtma qurğusu; 15-kupajyor; 16-filtr-pres; 17-şərab materialını saxlamaq üçün çən.

Təcrübə zamanı müəyyən edilmişdir ki, alma, heyva, şaftalı, qara tut meyvə şirələri şəkər-turşuluq yoxlanması tətbiq edilmədən də şərab hazırlanması üçün istifadə edilə bilər. Gavalı və portağal şirələri isə yalnız şəkər-turşuluq dəyərləndirilməsi aparıldıqdan sonra istifadə edilməlidir.

Şərab nümunələrində fiziki-kimyəvi analizlər (sıxlıq, spirtlilik, titrləşən turşuluq, uçucu turşuların miqdarı) və orqanoleptik qiymətləndirmə yerinə yetirilmişdir.

Orqanoleptik qiymətləndirmə zamanı rəng 0...2; şəffaflıq 0...2; buket 0...4; dad və ümumi təəssurat 0...12 olmaqla, ümumi bal 0...20 bal təşkil etmişdir.

Təcrübə zamanı əldə edilən nəticələr cədvəl 4 və cədvəl 5-də göstərilmişdir.

Cədvəl 4

Tədqiq olunan meyvə şərəblərinin bəzi fiziki-kimyəvi tərkib göstəriciləri

Nö	Şərab növü	Sıxlıq, q/sm ³	Spirt, h.%	Titrləşən turşuluq, q/dm ³	Uçucu turşuluq, q/dm ³
1.	Alma	1,0010	5,7	3,8	0,3
2.	Heyva	1,0079	5,5	8,5	0,7
3.	Gavalı	1,0018	9,0	7,3	0,6
4.	Şaftalı	1,0050	5,9	7,5	0,4
5.	Albalı	1,0159	6,7	14,2	0,2
6.	Qara tut	1,0124	6,9	11,5	0,3
7.	Portağal	0,9992	9,2	11,3	0,2

Orqanoleptik dəyərləndirməyə görə cəmi bal nəzərə alındıqda ən bəyənilən meyvə şərəbi heyva və qara tut şərəbi olmuşdur. Bunların ardından yüksək bala albalı şərəbi layiq görülmüşdür. Qeyd olunan şərəblərin hazırlanması qabaqkı ilə aid olmuşdur. Şaftalı və portağal şərəbləri hazırlanmaları il yüksək orqanoleptik xüsusiyyətləri ilə seçilsələr də saxlandıqda rəng və dad dəyişikliyinə uğramışlar.

Meyvə-giləmeyvə şərəbləri arasında heyva şərəbi xüsusi yer tutur. Bu şərəblərin səmərəli istehsalını təmin etmək üçün heyvadan şirənin sıxılıb çıxarılmasına imkan verən şəkli presin optimal işçi rejimini seçmək tələb olunur. Bunu nəzərə alaraq təzə doğranmış heyvadan şirə almaq üçün BIII-5 şəkli presin təkmilləşdirilməsi məqsədilə tədqiqat aparılmışdır.

BIII-5 presində heyva şirəsi çıxımını artırmaq üçün şnekin fırlanma tezliyini 4,0...4,5 d/dəq-ə qədər azaltmaq, əks təzyiqi isə 2 MPa-a qədər artırmaq lazımdır. Bu zaman presin məhsuldarlığı pasport göstəricisinə nə-

zərən 18...20% azalır, slindrin yan divarlarına təzyiq isə hesabat qiymətini (2,2 MPa) aşmır.

Cədvəl 5

Tədqiq olunan meyvə şərablarının orqanoleptik qiymətləndirilməsi

Nö	Şərab növü	Rəng (0 ... 2)	Şəffəflıq (0 ... 2)	Buket (0 ... 4)	Dad və ümumi təəssürat (0...12)	Cəmi bal (0 ... 20)
1.	Alma	0,8	1,1	2,5	6,6	11,0
2.	Heyva	1,5	1,4	4,0	10,1	17,0
3.	Gavalı	0,6	1,0	2,5	5,9	10,0
4.	Şaftalı	0	0,2	2,8	4,0	7,0
5.	Albalı	1,2	1,0	3,0	6,8	12,0
6.	Qara tut	2,0	1,0	3,0	10,0	16,0
7.	Portağal	0	1,0	1,0	4,0	6,0

Alma şərab materialının maderalaşdırılması üzrə aparılan tədqiqatlarda şərabın istiliklə işlənmə parametrləri müəllifin üzüm şərabı üzrə apardığı tədqiqat və tövsiyələri əsasında müəyyənləşdirilmişdir. Alma şərab materiallarının istiliklə işlənməsi termostata yerləşdirilmiş şüşə balonlarda 30...50 gün ərzində 60...65°C-də palıd taxtasından 30...100 sm²/dm³ hesabı ilə istifadə edilməklə yerinə yetirilmişdir.

Şəkər qalıqına malik (100 ml-ə 3...5 q olmaqla) şərab materialının 60...65°C temperaturda 40...45 gün ərzində maderalaşma prosesi keçməsin-dən alınan nümunələr dequstasiyada daha yüksək və stabil qiymətləndiril-mişlər. Bu şərablar kimyəvi üsulla işlənmiş palıd yonqarı (1 litrə 10 q hesa-bı ilə) və oksigen dozalaşdırmasından istifadə etməklə hazırlanmışlar. Şə-rablar zəif ekstraktlı dada, orijinal ətrə və yüngül vanil çalarına malik ol-muşlar.

Palıd taxtasından (xüsusi səthi 30...40 sm²/dm³ hesabı ilə) istifadə edil-məklə hazırlanmış şərabların dequstasiya qiyməti 8,3...8,4 bal olmuşdur. Bu şərablarda azacıq büzüşdürücü təsir olmasına baxmayaraq dad key-fiyyəti aşağı düşməmişdir.

Quru aktiv mayaların qıvcırma prosesinə təsiri tədqiq olunmuş və müxtəlif tip şərablar hazırlanması üçün ən yaxşı nümunələri müəyyənleşdi-rilmişdir.

Alınmış tədqiqatlar orjinal ətrə və dada malik maderə tipli alma şərabı-nın hazırlanmasının yeni texnoloji əlamətlərini müəyyənleşdirməyə imkan

vermişdir. Alınan nəticələr yaxşılaşdırılmış keyfiyyətdə meyvə-giləmeyvə şərablarının geniş çeşidinin işlənməsində istifadə edilə bilər.

Kalvados üçün alma spirti istehsalının təkmilləşdirilmiş texnologiya və aparat təminatı işlənilib hazırlanmışdır. Bu məqsədlə K-5M və PU-500 qovma aparatlarının bazasında təkmilləşdirmə aparılmışdır. Tədqiqatlar göstərdi ki, fasiləsiz işləyən K-5M qurğusunun işləmə xüsusiyyətini dəyişməklə alma spirtinin tərkibini və tündlüyünü tənzimləmək mümkündür. Təkmilləşdirilmiş qurğuda alınan alma spirti yumşaq dadı və harmonik ətri ilə xarakterizə olunur. Tündlüyün yüksəlməsi ilə spirtə alma tonunun artması müşahidə edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, alma spirtinin tündlüyünü susuz spirtə görə 67...70 h.%, uçucu turşuları 50 mq/100 sm³ və ali spirtlərin miqdarını 300 mq/100 sm³-dən çox olmamaqla tənzimləmək lazımdır.

Bütün bunları nəzərə alıb PU-500 qovma aparatının kalonkasında olan nimçələrin sayını 4-dən 7-yə çatdırmışıq.

Istehsalat şəraitində («Abşeron Şərab» ATSC-də) mövcud destillə qurğularında tündləşdirici kalonka və defleqmatörün yerli xammala uyğun təkmilləşdirilməsi ilə burada istehsal edilən meyvə araqlarının Azərbaycanda populyarlıq qazanmasına nail olunmuşdur.

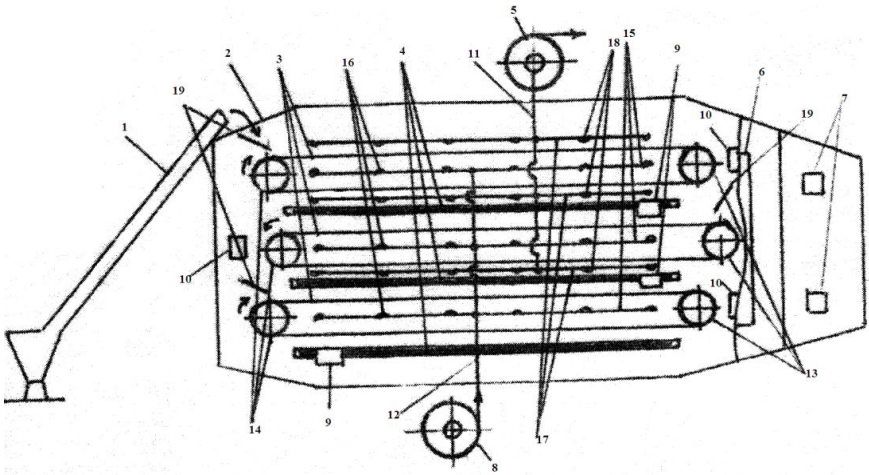
Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində yetişən zoğalların tərkibini öyrənərək belə nəticəyə gəlmişik ki, Şirvan bölgəsində zoğallar turşuların və karbohidratların yüksək miqdarına, şirə çıxımının azlığına görə seçilir. Odur ki, onun təzə halda deyil, araqla hazırlanması üçün istifadəsi məqsədəuyğun sayılmışdır. Zoğal arağının sənaye texnologiyasının olmamasını nəzərə alaraq Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Üzümçülük və Şərabçılıq İnstitutunun laboratoriyasından istifadə etməklə "Abşeron Şərab" ATSC-də zoğal arağı istehsalının sənaye texnologiyasını işləyib hazırlamışıq.

Bu halda yığılmış zoğal çəyirdəkdən təmizlənir. Əvvəlki üsullardan fərqli olaraq burada zoğalın qaynar su ilə yumşaldılması prosesi baş vermir ki, bu da alınan şərabın daha çox ətrə malik olmasına səbəb olur.

Çəyirdəkdə qalan əzinti hissəsini tam ayırmaq üçün o qaynar su ilə reaktorda ekstraksiya edilir. Burada ekstraksiya suyunun şəkərliyi 2...3%-dən az olmamalıdır. Alınmış ekstraksiya suyu ümumi əzinti ilə 3:1 nisbətində qarışdırılır. Nisbətə belə seçilməsi ümumi əzintidə şəkərliyin 8...9%-dan az olmamasıdır. Ətirli maddələrin daha çox yığılmasına nail olmaq üçün məhlul 20...22⁰C temperaturda qıcqırılır. Belə şərait qıcqırma prosesini bir ay müddətinə qədər uzadır. Qıcqırma başa çatan kimi, məhlul fasiləli destillə aparatında iki dəfə qovulur. Alınan məhlul saxlanmaya məruz qoyulmadan fəal kömür filtdən keçirilərək süzülmə sexinə verilir.

Altıncı fəsil “Tullantıdan istifadə texnologiyasının təkmilləşdirilməsi” adlanır. Meyvə-giləmeyvə şarabçılığında cecənin səmərəli istifadəsinin təmin olunması bu sahənin qarşısında duran aktual məsələdir. Burada məhsul çıxımının artırılması, keyfiyyətin qorunması, istehsal xərclərinin azaldılması və bu istiqamətdə axtarış xarakterli tədqiqatların aparılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Istehsalat şəraitində pektin və alma tozu hazırlamaq üçün alma cecəsi müxtəlif konstruksiyalı quruducularda qurudulur. Bu qurğular (tunel tipli, baraban tipli, qaynayan qatda qurutmaya əsaslanan, lentalı və s.) bir-biri ilə müqayisədə müxtəlif sərmayə qoyuluşuna, məhsuldarlığa, istismar xərclərinə və iş rejiminə malik olmaları ilə fərqlənir. İstehsalın səmərəliliyini təmin edən qurğunun tətbiqi texnoloji rejimlər barədə dəqiq məlumatın olmasını tələb edir. Bu baxımdan alma cecəsinin qurudulması üzrə laboratoriya şəraitində apardığımız tədqiqatlara əsaslanaraq eksperimental cecə qurutma texnologiyası və qurğusu işlənib hazırlanmış və ixtira səviyyəsində təsdiqini tapmışdır (İ2010002). Quruducu qurğu sxematik olaraq şəkil 7-də verilmişdir.



Şək. 7. Eksperimental cecə qurudan qurğunun sxemi:

1-yükləyici transportyor, 2-quruducu kamera, 3-lentalı transportyor, 4-infraqırmızı şüalandırıcı, 5-hava çıxaran ventilyator, 6-müşahidə pəncərəsi, 7-mühərrik-reduktor, 8-hava verən ventilyator, 9-qaz lampası, 10-şotka, 11-sorucu hava ötürücü, 12-üfürücü hava ötürücü, 13-aparıcı vallar, 14-aparılan vallar, 15,17-qollar, 16-hava üfürən ucluqlar, 18-sorucu ucluqlar, 19-istiqamətləndiricilər

Qurğu aşağıdakı kimi işləyir. Lentalı transportyorlar - 3, infraqırmızı şüalandırıcılar - 4, şyotkalar - 10, hava verən ventilyator - 8 və hava çıxaran ventilyator - 5 işə salınır. Qurğu 5 dəqiqə boş işlədikdən sonra, yəni sistemin tam qaydada olduğuna əmin olduqdan sonra yükləyici transportyor - 1 işə salınır. Qurudulacaq kütlə üstdəki lentalı transportyora - 3 verilir. O, isə öz növbəsində quruducu kameranın - 2 sonunda özündən altdakı transportyora materialla qidalayır. Yuxarıdan aşağı ikinci lentalı transportyor - 3 quruducu kameranın - 2 baş tərəfinə doğru hərəkət edir və bu da özündən alt-da yerləşən lentalı transportyora - 3 qidalamış olur.

Ən altdakı lentalı transportyor - 3 materialı quruducu kameranın - 2 sonuna hərəkət etdirir və qurudulmuş materialı çıxışa yönəldir. Yuxarıdan aşağı ikinci və üçüncü lentalı transportyorlar - 3 iki tərəfdən infraqırmızı şüalandırıcılarla əhatə olunduqlarından üzərindəki materialın quruması baş verir. Burada bilavasitə material qurudulan zonada üfürücü və sorucu hava-ötürücülərin (11, 12) olması nəmliyin sorulmasını aktivləşdirməklə quruma prosesini intensivləşdirir, artıq istilik enerjisi, sürət rejimi tətbiq etmədən qurğunun məhsuldarlığının artırılmasına və enerji sərfinin azaldılmasına imkan yaratmış olur. Cecənin yüksək məhsuldarlıqlı maşında emalı, onun saxlanma müddətinin qısaldılmasını və sonradan ondan keyfiyyətli pektin maddəsi alınmasını mümkün edir. Bu, son məhsulun maya dəyərinin azalmasına, istehsalın səmərəliliyinin artmasına şərait yaratmış olur.

Yeddinci fəsil “İqtisadi hissə” adlandırılmışdır. Burada meyvə və giləmeyvələrin şərab və şirə istehsalında təkmilləşdirilmiş texnologiya və texnoloji avadanlıqları, o cümlədən ilkin emal xəttində istiliklə işləmə qurğusu, emal xəttində durulducu qurğu və cecənin qurudulması qurğusunun tətbiqi nəticəsində əldə edilən ümumi səmərəlik hesablanmışdır. İlkin emal xəttinin yeni istiliklə işlənmə qurğusu ilə təkmilləşdirilməsinin səmərəsi 21377,28 manat, emal xəttində yeni durultma texnologiyası və qurğusunun tətbiqinin səmərəsi 789,83 manat, cecənin qurudulma texnologiyası və aparat təminatının yeniləşdirilməsinin səmərəsi 2277,6 manat olmuşdur.

Yalnız qeyd olunan təkmilləşdirmələr nəticəsində istehsalın illik səmərəsi 24444,71 manat təşkil etmişdir.

ÜMUMİ NƏTİCƏLƏR

1. Meyvə və giləmeyvələrdən şirə alınması üzrə aparılmış kompleks tədqiqatlar dinamik süzgeçlər və şnekli preslərin texnoloji hesabətını aparmaq üçün metodika işləməyə əsas vermişdir. İşlənib hazırlanmış metodika

işçi orqanlarının texniki xarakteristikası məlum olan maşınların texnoloji parametrlərinin müəyyən edilməsi, işlənən məhsuldarlıq və şirənin tələb olunan keyfiyyətinə uyğun dinamik süzücü və presləyici qurğunun seçilməsi kimi təcrübədə daha çox rast gəlinən məsələləri həll etməyə imkan verir.

2. Meyvə və giləmeyvə xırdalayan maşının minimum güc sərfi və maksimum keyfiyyətə görə bıçaqlarının qondarılma bucaqları müəyyən edilmişdir. Bu bucaqlar $30 \dots 40^\circ$ həddində alınmışlar.

3. Meyvə və giləmeyvələrin yetişkənliyini müəyyən etmək üçün qiymətləndirmə kriteriyası olaraq onun bərkliyi seçilmiş, onun müəyyən edilməsi üçün sadələşdirilmiş tərtibat və metodika işlənib hazırlanmışdır. Alınmış empirik düsturlar meyvənin maksimum ölçüsü və forma indeksindən asılı olaraq onun yetişkənliyini müəyyən etməyə imkan verir.

4. Eksperimental olaraq БПШ-5 qurğusunun əzintiyə görə məhsuldarlığı, şirə çıxımı, işçi zona üzrə əzintinin yan təzyiqi və intiqala düşən güc müəyyən edilmişdir. Qurğunun quraşdırılma gücü (7,5 kVt) nəzərə alınarsa işçi zonada şirə çıxımını yaxşılaşdırmaq və təzyiqi artırmaq üçün güc ehtiyatının kifayət qədər olması dəqiqləşdirilmişdir.

5. Müxtəlif üsullarla xırdalanmış almadan alınmış şərab materialının oksidləşməyə görə qiymətləndirilməsi göstərmişdir ki, xırdalanma kamerasında ferment prepatları və karbon qazı (CO_2) tətbiqi müsbət nəticə əldə etməyə imkan verir.

6. Meyvə və giləmeyvələrinin buxar-qaz qarışığı ilə işlənməsinin və eksperimental qurğunun işinin nəzəri tədqiqi xəttin əsas rejim parametrlərini müəyyən etmək üçün hesabat metodikasını işləməyə imkan vermişdir.

7. Meyvə və giləmeyvə əzintisinin preslənmə prosesinin eksperimental tədqiqi və alınan nəticələrin təhlili ilkin emal xəttinin səmərəli məhsuldarlığını müəyyən edən hesabat metodikasını işləməyə imkan vermişdir. Təkmilləşdirilmiş hesabat metodikası əzintinin fiziki-mexaniki xassələrinin və presin həndəsi, kinematik göstəricilərinin şirə çıxımı və onun keyfiyyətinə təsirini təhlil etməyə imkan verir.

8. Analitik təhlil göstərir ki, yükləyici şnekin uzunluğunun onun diametrinə görə nisbəti artırılırsa, yəni presin bunker zonası genişləndirilərsə yalnız o, zaman bu zonanın sızdırıcı kimi səmərəliliyi arta bilər. Nəticədə bu zonada və ümumiyyətlə presdə şirə çıxımı artır, ümumi şirədə asılqan hissəciklərin miqdarı azalır, əzintinin özlülüyü və sıxlığı artdıqca şnekin başqa qabiliyyəti, əzintinin sıxılma səmərəsi artır.

9. Sızdırıcının tədqiqi əsasında işlənib hazırlanmış hesabat metodikası texniki yetişkənlik halında olan meyvə və giləmeyvələr üçün əzintinin fizi-

ki-mexaniki xassələrini nəzərə almaqla keyfiyyətli şirə çıxımının artırılması təmin edən sızdırıcının məhsuldalığını, tələb olunan gücü hesablamağa, prosesin analitik təhlilini aparmağa imkan verir.

10. Meyvə və giləmeyvədən alınmış şirə və şərab materialının elektromaqnit sahəsinin təsiri ilə duruldukları prosesinin riyazi modelinin işlənməsi elektromaqnit sahəsinin duruldukları məhsulun bərk hissəciklərinə təsir mexanizmini dərinlən öyrənməyə və durulduğunun təkmilləşdirilməsinə imkan vermişdir. Təkmilləşdirilmiş texnoloji sxemə əsasən əzintini elektromaqnitli süzdürücüyə verərkən əvvəlcə onu 40...45°C-ə qədər qızdırmaq lazımdır. Ferment dozasını standart aktivliyə (9 vahid/q) görə 0,025...0,03% götürmək və onda 0,5...2 saat saxlamaq tövsiyə olunur.

11. Çoxfaktorlu eksperimentin planlaşdırılması üsulundan istifadə edərək alma cecəsinin sıxılması və ondan şirə alınmasının optimal parametrləri müəyyən edilmişdir. Sıxılma təzyiqi $P=1,85$ MPa, xırdalanma modulu $M=3$ mm, sıxılma müddəti $T=4$ dəq, deşikli süzücünün deşiklərinin diametri $D=3$ mm olmalıdır. Bu zaman şirə çıxımı 12,7% artmış olur.

12. Palıd taxtası (xüsusi səthi 30...40 sm²/dm³ hesabı ilə) istifadəsi ilə hazırlanmış şərabların dequstasiya qiyməti 8,3...8,4 ball olmuşdur. Bu şərablarda azacıq büzüdüürücü təsir olmasına baxmayaraq dad keyfiyyəti aşağı düşməmişdir. Hansı taxta materialından istifadə olunmasından asılı olmayaraq şəkər qalıqlı şərab materialından hazırlanmış şərablarda maderə ətri və dadı yaxşı formalaşmışdır.

13. Müxtəlif quru aktiv mayalardan “Lalvin”, “SİHA”, “Levuline”, “Oenoferm”-dən şərab istehsal edərək aşağıdakılar müəyyən edilmişdir: quru aktiv mayalardan “SİHA” daha yaxşı nəticələr verərək alınan şərablar yumşaq olmaqla yanaşı rəngin intensivliyi də çox yüksək olur; “Levuline” quru aktiv mayası ilə istehsal edilən şərablarda yumşaq hiss olunmur; “Lalvin” quru aktiv mayası zəif qıçırma qabiliyyətinə malik olduğunu göstərdi; “Oenoferm” quru aktiv mayası ilə istehsal edilən şərabların orqanoleptik göstəricisi digər üsullarla hazırlanan şərabların orqanoleptik göstəricilərindən aşağı olur.

14. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, üzüm cecəsindən istifadə etməklə orijinal ətrə və yeni dada malik şərab almaqla yüksək keyfiyyətli meyvə giləmeyvə şərablarının çeşidini artırmaq olar. Bu şərablar yüksək keyfiyyətə malik olmaqla yerə tökülən almalar və cecə hesabına nisbətən az xərc tələb edir.

15. Meyvə və giləmeyvə şərablarının elektromaqnit impuls sahəsi ilə işlənməsinin riyazi modeli əsasında qablaşmış şərabın stabilliyinin artırılmasının optimal rejimləri-maqnit impulsların dolma tezliyinin 80...10 kHz,

maqnit impulslarının intensivliyi 4...5 Tl (Tesla) müəyyən edilmişdir.

16. Təklif olunan quruducu qurğu alma şirəsi alınan müəssisələrdə cecənin qısa müddətdə qurudulmasına imkan yaradır ki, bu da prosesin az əmək və enerji xərcləri ilə başa gəlməsinə imkan yaradır.

17. İşlənilmiş texnologiya əsasında şərab və şirələrin inert qazı ilə zənginləşdirilməsində onların saxlanma müddəti əhəmiyyətli dərəcədə artmış olur.

18. Meyvə və giləmeyvə içkilərinin hazırlanması üçün təkmilləşdirilmiş texnoloji xətdə tətbiq edilən eksperimental istiliklə işləmə, durultma qurğuları, cecə qurudan qurğunun illik səmərəsi 24444,71 manat etmişdir.

Dissertasiyanın əsas müddəaları aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır:

1. Məmmədov F.Y., Həsənov Ə.K., İbrahimova K.S., Mikayılov V.Ş. Üzümün emalı texnologiyası ixtisaası üzrə kurs və diplom layihəsində EHM-dən istifadə edilməsinə aid metodiki göstərişlər. Metodik göstəriş, 1989, 70 s.

2. Панахов У.М., Микаилов В.Ш. Перспективы использования новых ферментных препаратов при производстве крепких вин. Вклад молодых ученых в развитие виноградо-винодельческой отрасли / Тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Одесса, 1991, с. 82.

3. Гержикова В.Г., Панахов У.М., Микаилов В.Ш. Совершенствование технологии производства крепких ординарных вин. Проблемы и перспективы развития виноградо-винодельческой под комплекса Молдовы / Тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции по виноградарству и виноделию. Кишинев, 1992, с. 176-177

4. Ежов В.Н., Панахов У.М., Микаилов В.Ш. Биотехнологические основы производства окисленных вин с использованием ферментных систем Биотехнологические основы производства окисленных вин с использованием ферментных систем. Научно-практической конференции / Тезисы докладов, Киев, 1995, с. 91

5. Микаилов В.Ш. Разработка усовершенствованной технологии получения вин типа мадеры с применением ферментных препаратов. Автореферат, Магарач, Ялта, 1995, с. 28.

6. Mikayılov V.Ş., Axundov İ.A. Madera tipli şərabları hazırlamaq üçün, şərab materiallarına presdən alınan şirənin təsiri // Azərbaycan Aqrar Elmi. №3-4, 2005, s. 74-75

7. Mikayılov V.Ş. Spirt istehsalında aşağı temperaturda taxıl məhsullarının bişirilməsinin üstünlükləri // Azərbaycan Aqrar Elmi, № 3-4, 2005, s. 108-109

8. Mikayılov V.Ş. Ferment pereparatlarından istifadə etməklə alma şərablarının istehsalında şəffaf alma şirəsinin alınması // Azərbaycan Aqrar Elmi, №1-2, 2006, s. 141-142

9. Mikayılov V.Ş. Palıd yonqarlarından istifadə etməklə süfrə şərablarının keyfiyyətinin yüksəldilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №3-4, 2006, s. 71-72

10. Mikayılov V.Ş. Quru aktiv maya və bakteriyaların Azərbaycanda meyvə və giləmeyvə şərablarının istehsalında tətbiqi. // Azərbaycan Aqrar Elmi, №5-6, 2006, s. 103-104

11. Фаталиев Х.К., Микайлов В.Ш. К вопросу электротермической обработки виноматериалов /Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının məruzələri, TOML XII cild, №5-6, 2006, c. 126-128

12. Mikayılov V.Ş. Azərbaycanda yeni alma şərabının hazırlanması //Azərbaycan Aqrar Elmi, № 9-10, 2006, s. 34-35

13. Mikayılov V. Ş. Azərbaycanda zoğal arağının sənaye üsulu ilə istehsalı və saxtalaşdırılmasının müəyyənləşdirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №1-3, 2007, s. 111-113

14. Mikayılov V.Ş. Meyvə-giləmeyvədən şərab materialı hazırlanması üçün ilkin işlənmə prosesinin təkmilləşdirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №4-5, 2007, s. 91-92

15. Микайлов В.Ш. Оптимизационный модель для аппроксимации электромагнитного поля применительно к освещению плодовых виноматериалов и вин // Виноделие и виноградарство, Москва, №5, 2007, с. 18-19

16. Mikayılov V.Ş. Meyvə və giləmeyvələri xırdalayan maşının bıçağının maillik bucağının əsaslandırılması // Azərbaycan Aqrar Elmi, №8-9, 2007, s. 99-100

17. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Tünd alkoqollu içkilər. Dərs vəsaiti, Bakı: Elm, 2007, 168 s.

18. Mikayılov V.Ş. Kalvados hazırlamaq üçün alma spirti istehsalının xüsusiyyətləri // Azərbaycan Aqrar Elmi, №1, 2008, s. 30-31

19. Микайлов В.Ш. Технологическая линия тепловой обработки плодов и ягод перед измельчением // Виноделие и виноградарство. Москва, №2, 2008, с. 83-84

20. Mikayılov V.Ş. Azərbaycanda meyvə şərablarının istehsalında xam spirtdən istifadə olunması // Azərbaycan Aqrar Elmi, №2, 2008, s. 126-127

21. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Şərabçılığın xammal keyfiyyətinin təmin edilməsi //Azərbaycan Aqrar Elmi, №3, 2008, s. 126-127
22. Mikayılov V.Ş. Alma cecəsindən istifadə texnologiyasının tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №4-5, 2008, s. 137-138
23. Микайлов В.Ш., Фаталиев Х.К. Усовершенствованная установка для осветления виноматериалов и соков // Виноградарство и виноделие в Молдове, №3, 2008, с. 27
24. Микайлов В.Ш., Фаталиев Х.К., Незальзов И.Д. Интенсификация процесса осветления соков и виноматериалов. / Editie speciala a Conferintei Internationale, consecrate comemorarii m.c. AŞM PETRU UNGUREAN, 18-19 septembrie, Chişinău, 2008, с. 246-248
25. Микайлов В.Ш. Оптимизация технологических параметров отжима яблочной мезги // Магарач, Виноградарство и Виноделие, №3, 2008, с. 38-39
26. Микайлов В.Ш. Совершенствование способа хранения плодово-ягодных вин и соков // Виноделие и виноградарство, Москва, №4, 2008, с. 18-19
27. Mikayılov V.Ş., Fətəliyev H.K., Xəlilov R.T. Şirə və şərab materiallarının durulduşması üçün qurğu. İxtira İ 2008 0157
28. Mikayılov V.Ş., Fətəliyev H.K., Xəlilov R.T. Meyvə və giləmeyvələrin istilik emalı üçün qurğu. İxtira İ 2008 0164
29. Микайлов В.Ш. Оптимизация технологических параметров отжима яблочной мезги // Виноделие и виноградарство. Москва, №1, 2009, с. 24
30. Mikayılov V.Ş. Meyvə və giləmeyvələrin ilkin emalının təkmilləşmə resurslarının tədqiqi. Kooperasiya: tarix və reallıqlar mövzusunda II elmi-nəzəri konfransın materialları (məqalələr və tezislər toplusu) II buraxılış. “Kooperasiya” nəşriyyatı, Bakı, 2009, s. 381-391
31. Mikayılov V.Ş. Meyvə və tərəvəzlərin keyfiyyətini aşağı salan faktorlar // Kooperasiya elmi-nəzəri jurnal, №1-2 (18-19), 2009, s. 40-44
32. Mikayılov V.Ş. Alma şirəsi və şərab materiallarının işlənmə variantlarının tədqiqi / Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı və Təşkili İnstitutu Elmi əsərləri, №2, 2009, s. 82-84
33. Mikayılov V.Ş. Qida təhlükəsizliyinin menecment sistemlərinin yeni nəslı // Keyfiyyət və menecment Elmi-texniki və iqtisadi jurnal, 2(07)2009, s. 56-59
34. Mikayılov V.Ş. Meyvə-giləmeyvə şirələrinin, morsların və likyoraraq məhsullarının antioksidant xassələrinin araşdırılması və bunun əsasında hazırlanması / Biomüxtəliflik və bitkilərin introduksiyası. AMEA Mər-

kəzi Nəbatat Bağının 75 illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi konfransın materialları, 23-24 sentyabr 2009-cu il, Bakı I hissə, s. 131-134

35. Микаилов В.Ш., Фаталиев Х.К. Совершенствование сушильной установки для сушки плодово-ягодных выжимок // Магарач, Виноградарство и виноделие, №3, 2009, с. 30-31

36. Mikayılov V.Ş. Qıcqırdılıb-spirtlənmiş gavalı şərab materialının istehsalında ferment pereparatlarının effektivliyi / Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı və Təşkili İnstitutu, Elmi əsərləri, №3, 2009, s. 59-64

37. Mikayılov V.Ş. Palıd oduncağı ilə təmasda olan spirtlərin karbohidrat kompleksləri // Azərbaycan Aqrar Elmi, №3-4, 2009, s. 131-132

38. Mikayılov V.Ş. Konyak spirtlərinin mineral tərkibi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №6, 2009, s. 94-95

39. Xəlilov A.H., Mikayılov V.Ş. Ərzaq məhsullarının ekspertizasının təyini metodları. Bakı, ADPU-nin mətbəəsi, 2009, 356 s.

40. Mikayılov V.Ş. Meyvə-giləmeyvə əzintisi presləyən şnekin işinin təhlili / Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı və Təşkili İnstitutu, Elmi əsərləri, №1, 2010, s. 90-92

41. Mikayılov V.Ş. Meyvə-giləmeyvə şirəsi çıxaran maşınların texnoloji göstəricilərinin təyini / Azərbaycan Botaniklər Cəmiyyətinin elmi əsərləri, 2010, Cild 1, s. 236-239

42. Микаилов В.Ш., Фаталиев Х.К. Усовершенствование шнекового пресса для получения сока из плодов айвы // Магарач, Виноградарство и виноделие, №2, 2010, с. 31-32

43. Mikayılov V.Ş., Fətəliyev H.K., Xəlilov R.T. Quruducu qurğu. İxtira İ 2010 0021

44. Mikayılov V.Ş., Fətəliyev H.K., Xəlilov R.T., Bağırov Z.S. Üzüm şirəsi üçün elektrofлотasiya qurğusu. İxtira İ 2010 0082

45. Mikayılov V.Ş. Tut arağının təkmilləşdirilmiş texnologiyası / Aqrar təhsil sistemində innovasiya texnologiyalarının tətbiqi və beynəlxalq əməkdaşlıq formaları Beynəlxalq elmi-praktik konfransın tezisləri (21-22 may), Gəncə, 2010, s. 167-168

46. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş., Cəfərov F.N. Təhlükəsiz qida məhsulları istehsalı // Azərbaycan Aqrar Elmi, № 1, 2011, c. 167-168

47. Микаилов В.Ш., Исмаилов М.Т., Фаталиев Х.К., Фарзалиев Е.Б. Применение вибромацерации при получении виноматериалов / Техника и технология пищевых производств. Тезисы докладов VIII Международной Научно-технической конференции, Могилев, 27-28 апреля 2011 г., в 2 ч. / Учреждение образования «Могилевский Госу-

дарственный Университет Продовольствия», с. 119-120

48. Гейдаров Е.Е., Фаталиев Х.К., Микаилов В.Ш. Усовершенствованная установка для получения экстрактивных виноматериалов / Техника и технология пищевых производств. Тезисы докладов VIII Международной научно-практической конференции, Могилев, 27-28 апреля 2011 г., в 2 ч. Учреждение образования «Могилевский Государственный Университет Продовольствия», с. 120

49. Фаталиев Х.К., Микаилов В.Ш. Состояние и перспективы развития виноделия Азербайджана // Магараç, Виноградарство и виноделие, №1, 2011, с. 35-36

50. Багиров З.С., Фаталиев Х.К., Микаилов В.Ш. Совершенствование способа осветления виноматериалов / Международная научно-практическая конференция «Современные технологии и прикладной дизайн» сборник трудов, Кутаиси, 19-20 май 2011, с. 114-115

51. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Şirə və şərabların inert qaz mühitində saxlanması üçün yeni qurğu. /Qloballaşma şəraitində təhsil və elmin inkişaf problemləri Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfransın Materialları. Gəncə, 2011, s. 103-104

52. Микаилов В.Ш., Фаталиев Х.К. Усовершенствование технологии получения напитков из плодов и ягод / Тезисы докладов Международной научно-технической конференции Тернопольский Национальный Технический Университет имени Ивана Пулюя. 2011, с.70

53. Микаилов В.Ш., Фаталиев Х.К. Комплексное использование вторичных материальных ресурсов при переработки плодов и ягод. / Всеукраинской научно-практической конференции молодых учёных «Экологические проблемы сельскохозяйственного производства», Яремче, 2011, с. 165-166

54. Mikayılov V.Ş. Qida məhsullarının dequstasiyası. Dərs vəsaiti. Bakı: Kooperasiya, 2012, 384 s.

55. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş., Cəfərov F.N. Bəzi şərabların antioksidant xüsusiyyətlərinin yüksəldilməsi ilə qida məhsulları texnologiyasının təkmilləşdirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №1, 2012, s. 112-114

56. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Qida məhsulları mühəndisliyinin hesabatları. Dərs vəsaiti. Bakı: Kooperasiya, 2012, 176 s.

57. Mikayılov V.Ş., Fətəliyev H.K. Alma şirəsinin durulduqlu və qatılaşdırılmasına təsir edən amillərin tədqiqi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №2, 2012, s. 132-134

АННОТАЦИЯ

Тема диссертации: «Совершенствование технологии производства плодово–ягодных напитков Азербайджана»

Целью исследования является обоснование рациональной технологии и технических методов приготовления качественных плодово-ягодных напитков в Азербайджане.

Комплексные исследования, касающиеся получению плодовых и ягодных соков, позволили разработать методику технологического расчета динамических стекателей и шнековых прессов. Разработанная методика позволяет решать наиболее часто встречающихся на практике задач выбора стекателей и прессов требуемой производительности и их технологических параметров, обеспечивающих получения качественного сока плодов и ягод. Определены оптимальные условия подготовки измельчителя, в частности углы установки их ножей применительно к измельчению плодов с минимальным потреблением мощности. Разработано устройство и методика оценки созреваемости сырья на основе критерия их твердости. Получены эмпирические формулы, позволяющие определить созреваемость плодов в зависимости от максимальной величины и индекса формы.

Экспериментально определены производительность установки ВПШ – 5 по плодовой мезге, выход сока, а также значение бокового давления и нагрузка на привод. С учетом установленной мощности (7,5 кВт) определены резерв мощности для увеличения выхода сока за счет увеличения давления в рабочей зоне пресса.

Оценка степени окисления виноматериалов, полученных при различных вариантах измельчения плодов и ягод показала, что применение в измельчительной камере ферментных препаратов и углекислого газа (CO₂) положительно сказываются на качестве рабочего процесса. Исследование работы усовершенствованной установки для парогазовой обработки плодово-ягодного сырья позволило обосновать основных режимных параметров. Разработана новая технология осветления виноматериалов и соков воздействием электромагнитного поля. Разработана математическая модель, позволяющая раскрыть механизма воздействия электромагнитного поля на взвешенные частицы суспензии, которое было использовано в совершенствовании технологии осветления в потоке.

На основе многофакторного планирования эксперимента определены оптимальные параметры отжима яблочной выжимки: давление

отжима $P=1,85$ МПа, модуль измельчения $M=3$ mm, продолжительность отжима $T=4$ минут, диаметр отверстий стекателя $D=3$ mm.

Использование дубовой клепки при мадеризации яблочного вина в расчете $30...40$ см³/дм³ способствовало получению высокой дегустационной оценки 8,3...8,4 балла. Исследованы сухие активные дрожжи при приготовлении плодовых вин. Установлено, что использование дрожжи «SINA» по сравнению с другими вариантами способствовало повышению органолептических показателей вин. Установлено также, что с использованием виноградных выжимок имеется возможность увеличить асортимент высококачественных плодово-ягодных вин.

Разработана менее энергоемкая технология сушки плодовых выжимок и аппаратно-техническое обеспечение этой технологии. Установлено, что совершенствование технологии приготовления плодово-ягодных слабо-алкогольных напитков и винс применением на производственной линии экспериментальных установок тепловой обработки сырья, осветителя виноматериалов, вин и соков, а также установок для сушки выжимок обеспечивает годовую экономию в размере 24444,71 манатов.

ANNOTATION

Improvement of the Technology for the Production of Fruit and Berry Beverages of Azerbaijan

The goal of the research done is to substantiate a rational technology and technical methods for the production of quality beverages from fruit and berry materials in Azerbaijan.

Complex studies concerned with obtaining fruit and berry juices have led to the development of a methodology for the process design of dynamic strainers and screw presses. The methodology helps solve the most frequent practical tasks such as those of choosing strainers and presses of desired capacity and their process variables that will enable quality fruit and berry juices to be obtained. Optimum conditions of adjusting the mincing unit have been determined, particularly, the angles at which the blades are to be set to achieve the mincing of fruit and berry materials with minimum power consumption. A device and a methodology have been developed to assess the degree of maturity of the starting material based on the index of hardness. Empiric formulae have been raised enabling the degree of maturity of the fruits to be determined as a function of their maximum size and the index of shape.

The pulp capacity of the installation БИИИ-5, the yield of expressed juice as well as the numerical value of lateral pressure and the load applied to the drive have been determined experimentally. With account taken of installed power (7.5 kilowatt), the power reserve to achieve a higher yield of expressed juice by increasing the pressure in the working zone of the press has been determined.

The oxidation degree of the wine materials obtained by the use of fruit and berry pulp from different variants of mincing has been assessed, with a conclusion that the use of enzyme preparations and carbon dioxide (CO₂) in the mincing chamber has a positive effect on the work process quality. A study of the operation of an improved installation for vapor-gas treatment of fruit and berry materials has led to the substantiation of major operational parameters. A new technology for clarification of wine materials and juices by applying the effect of electromagnetic field has been developed. A mathematical model has been generated that helps throw light on the mechanism of the effect of electromagnetic field on suspended particles, which effect has been used to improve the flow clarification technology.

Optimum operational parameters of juice expression from apple

pomace have been determined based on the multifactor design of experiment: the expression pressure $P=1,85$ MPa, the mincing module $M=3$ mm, the expression time $T=4$ min, the hole diameter of the strainer $D=3$ mm.

The use of oak in apple wine maderization at a dose of $30...40$ cm³/dm³ has led to high tasting scores of the finished product: $8,3...8,4$ points. Preparations of dry active yeast used in the production of fruit wines have been studied. The yeast «SՅHA» has enabled better sensory characteristics of the wines in comparison to other yeast preparations. It has also been established that the use of grape pomace may enable a wider range of quality fruit and berry wines.

A fruit pomace drying technology and relevant machinery associated with a lower energy consumption have been developed. Annual savings of 24444,71 manats have been achieved by the use of the improved technology for the production of low-alcohol fruit and berry beverages and wines that envisages the experiment installations for heat treatment of the starting material and for clarification of wine materials, wines and juices as well as those for pomace drying to be used on the production line.

Kağız formatı (210x297) 1\4
Kağız №1, uçot çap vərəqəsi 1.0 ç.v.
Sifariş № 201, tiraj 100

Azərbaycan Dövlət Aqrar
Universitetinin mətbəəsi

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

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

ВУГАР ШАХБАБА ОГЛЫ МИКАИЛОВ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ НАПИТКОВ АЗЕРБАЙДЖАНА**

3310.01 – Промышленная технология

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени доктора
технических наук**

ГЯНДЖА – 2013