

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**ÇƏHRAYI ŞƏRABLARIN TEXNOLOGİYASININ
TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ YOLLARININ ARAŞDIRILMASI**

İxtisas: 3309.01- Qida məhsullarının texnologiyası

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: Könül Fikrət qızı İmanova

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Gəncə – 2022

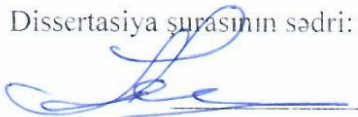
Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: - texnika elmləri doktoru, professor
Hasil Kəmaləddin oğlu Fətəliyev

Rəsmi opponentlər: - texnika elmləri doktoru, professor əvəzi
Mikayıl Əkbər oğlu Məhərrəmov
- texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Elza Mədət qızı Omarova
- texnika üzrə fəlsəfə doktoru
Aygün Arif qızı Hacıyeva

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən FD 2.26 Dissertasiya şurası

Dissertasiya şurasının sədri: texnika elmləri doktoru, dosent

 **Tariyel Məhəmməd oğlu Pənahov**

Dissertasiya şurasının elmi katibi: texnika üzrə fəlsəfə doktoru,
dosent

 **Vüqar Tofiq oğlu Ağayev**

Elmi seminarın sədri: texnika elmləri doktoru, professor

 **Sakit Qambay oğlu Verdiyev**



İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Bir sıra ölkələrdə, xüsusilə də şərabın beşiyi sayılan Fransada satılmasına görə çəhrayı şərablar ağ şərabları xeyli üstələyərək qırmızılardan sonra ikinci yerə keçmişdir. Bunu çəhrayı şərabların həm ağ, həm də qırmızılara xas olan keyfiyyət göstəricilərinə malik olması ilə əlaqələndirirlər. Onlar bir tərəfdən kifayət qədər yüngül, az ekstraktlı, digər tərəfdən isə az da olsa qırmızı şərablar kimi qiymətli komponentlərə, o cümlədən fenol birləşmələrinə malik olmaları ilə fərqlənilir. Çəhrayı şərablara artan tələbat onların cəlbədicə xarici görünüşü, xoşagəlməli təzə dadı, təzə üzümün tamına və ifadə olunan ətrinə malik olması və xüsusilə də istənilən yeməklə uzlaşa bilməsi ilə əlaqədardır. Dünyada məşhur qırmızı şərablar və dünya şöhrətli ağ şərablar olmasına baxmayaraq yüksək kateqoriyaya daxil olan çəhrayı şərablar yoxdur. Bu onunla əlaqədardır ki, bu tip şərabların hazırlanması çətin olub, onun emalına əsaslı zəhmət sərfi tələb olunur. Bununla yanaşı bu tip şərablar üçün heç də həmişə ən yaxşı xammalın ayrılmadığını da qeyd etmək lazımdır. Çəhrayı şərablar üçün bəzən tam yetişməmiş, zəif rənglənməmiş üzüm xammalından istifadə olunur. Ona görə də qırmızı üzüm sortlarının yaxşı yetişmədiyi bölgələr (həmçinin illər) çəhrayı şərablar istehsalı üçün ixtisaslaşdırılır. Zəif ifadə olunan ətirə və xoşagəlməyən aşılایıcı dad malik olan bəzi üzüm sortları əsasən çəhrayı şərablar istehsalına yönəldilir. Nəhayət üzüm xammalı qüsurlu olduqda, kiflərlə yoluxduqda və çox çirkləndikdə bu tip şərablar üçün verilir.

Çəhrayı şərabların məhdud istehsal səbəblərindən biri də, qeyd olunduğu kimi onların istehsal prosesinin çətinliyi ilə əlaqədardır. Çəhrayı şərablar ümumi xüsusiyyətləri baxımından ağ şərablara daha çox bənzəməklə qırmızı şərablardan fərqlənir. Bu fərqlilik onların istehsalı zamanı əzintiyə tətbiq olunan maserasiya müddətinin fərqliliyindən qaynaqlanır. Çəhrayı şərabların tanınmasında istifadə olunan yeganə meyar rəngdir. Gilənin bərk hissələrinin şirə ilə təması nəzərdə tutan maserasiya müddəti, temperatur və sulfitleşdirmə çəhrayı şərablarda fenol birləşmələrinin həll olmasına və dolayısı ilə rəngə təsir göstərməkdədir. Odur ki, qeyd olunan faktorların düzgün uzlaş-

dırılması yolu ilə keyfiyyətli çəhrayı şərablar istehsalı mümkün ola bilər. Bununla əlaqədar olaraq bir çox tədqiqatlar aparılmışdır. Həmin tədqiqatçılardan Minguez və Hernández, Jiménez-De-Maquirriain, Pérez-Magariño, Sánchez-Moreno, Tamborra, Diaz, Murat, A.A.Lisoves, M.V.Bilko və başqalarını qeyd edə bilərik. Lakin bu tədqiqatlar ölkəmizin üzüm sortimentini və yerli şəraitə uyğun tətbiq olunacaq emal texnologiyasını əhatə etməmişdir. Xüsusilə də rəng maddələri qabıqda yerləşən və bu məqsəd üçün dəyərli sayıla biləcək aborijen üzüm sortlarımız Mədrəsə və Xındoqni ilə bağlı tədqiqatlar aparılmamış, bu sortların qeyd olunan məsələ ilə bağlı potensialı açılmamış, şirənin cecə ilə təmas müddəti və şərabın saxlanması zamanı baş verən proseslər öyrənilməmişdir. Göründüyü kimi sahə qarşısında həllini tələb edən elmi problem durmaqdadır.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Tədqiqatın məqsədi yerli şəraitdə becərilən üzüm sortlarından istifadə edilməklə çəhrayı şərabların texnologiyasının təkmilləşdirilməsi yollarının araşdırılmasıdır.

Məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin həlli nəzərdə tutulur:

- üzüm sortlarının tədqiqi və qiymətləndirilməsi;
- hazırlanma üsulunun çəhrayı şərab nümunələrinin tərkib və keyfiyyətinə təsirininin tədqiqi;
- çəhrayı şərab nümunələrinin keyfiyyətinə maya irqi, fenol birləşmələri, üzüm sortunun və s. təsiri;
- çəhrayı süfrə şərablarının saxlanma şəraiti və müddətinin keyfiyyətə təsirininin tədqiqi;
- texnologiyanın aparat təminatı və iqtisadi səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi.

Tədqiqat metodları. Tədqiqat obyektini kimi aborijen və introduksiya olunmuş üzüm sortlarından alınan məhsul, şirə, əzinti, şərab materialı, hazırlanma və işlənmə texnologiyası, yetişdirilmə prosesi və aparat təminatı götürülmüşdür. Çəhrayı şərab nümunələri fərqli ərazilərdə becərilən Mədrəsə və Xındoqni üzüm sortlarından müxtəlif texnoloji üsullarla hazırlanır. Əzintinin 3 saatdan 24 saatadək müddətlərdə maserasiyası və hər üç saatdan bir tərkib göstəricilərinin təhlili aparılır. Şərab hazırlanmasında bir sortdan istifadə olunmaqla yanaşı, sepaj və kupaj üsullarından da istifadə olunur. Şərab nümunələrinin 12 aya qədər saxlanması və hər üç aydan bir əsas

göstəricilərə görə fiziki-kimyəvi tərkib göstəricilərinin təhlili aparılır. Xammal, yarımfabrikat və hazır məhsulun fiziki-kimyəvi və orqano-leptik göstəriciləri şərabın kimyasında mövcud olan ümumi analiz metodları ilə təyin edilir. Antosianlar Yüksək Səmərəli Maye Xromatoqrafiyası (YSMX), ətir birləşmələri qaz xromatoqrafiyası, fenol birləşmələri Folin-Çokelteu, məlumatların statistik işlənməsi kompüter texnikası və Statistica 6.0 SPSS Statistics 17.0 paket proqramından istifadə edilməklə yerinə yetirilir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

- çəhrayı şərablar istehsalı üçün üzüm sortlarının tərkib xüsusiyyətləri və istifadəsinin eksperimental həlli yolları;
- məhsulun tərkib və keyfiyyətinin sortdan, emal üsulundan, becərilmə şəraitindən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyətləri;
- zonallıqdan, əzintinin maserasiya müddətindən asılı olaraq tərkib göstəricilərinin, o cümlədən antosianların dəyişmə dinamikası və tədqiq olunan sortlarda leykoantosianların antosianlara optimal nisbətinin elmi əsaslandırılması;
- şərab nümunələrinin keyfiyyətinə və təhlükəsizliyinə maya irqi, SO₂, toksinlərin və s. təsirinin eksperimental həlli yolları;
- maserasiya müddətindən asılı olaraq rəngli və rəngsiz fenol birləşmələrinin miqdarının dəyişmə qanunauyğunluğunun elmi əsaslandırılması;
- sepaj və kupaj üsulu ilə şərab istehsalında komponentlər və onların optimal nisbətlərinin həlli yolları;
- müxtəlif şərab nümunələrinin fərqli şəraitdə 12 ay müddətində saxlanması və bu zaman baş verən proseslərin elmi əsaslandırılması;
- maserasiya və saxlanmada soyuqluqdan istifadə edilməklə keyfiyyətli çəhrayı şərablar istehsalı texnologiyası və aparat təminatının işlənməsi.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Xammalın şəkər-turşu potensialı, fenol yetişkənliyi, antosian tərkibi, ətirverici birləşmələri və s. göstəriciləri tədqiq olunaraq sortların seçimi və qiymətləndirilməsi əsaslandırılmışdır. İlk dəfə olaraq fərqli şəraitlərdə becərilmiş aborigen Mədrəsə və Xindoqni üzüm sortlarında əzinti maserasiyasının rejim parametrləri işlənmişdir. Sortlar üzrə keyfiyyətli şərab istehsalını təmin edən leykoantosianların antosianlara optimal nisbətləri müəy-

yən edilmiş, şərab nümunələrində daha az itki ilə müşayət olunan çevrilmələrin baş verməsini təmin edən saxlanma rejimi işlənilmişdir. Sepaj, kupaj və həmçinin bir sortlu çəhrayı şərəblər istehsalı, komponentlər və onların optimal nisbətləri elmi əsaslandırılmışdır. Oksidləşmə və alma-süd turşusu qıcqırmasını soyuq maserasiya və saxlanmanın təsiri ilə məhdudlaşdıraraq çəhrayı şərəblərə xas olan turşuluq və təzəliyin saxlanmasını təmin edən texnologiya və onu reallaşdıran aparat-texnoloji sxem işlənib hazırlanmışdır.

Tədqiqatın nəzəri və praktik əhəmiyyəti. Fərqli ərazilərdə becərilən Mədrəsə və Xındoqni aborijen üzüm sortlarında əzintinin maserasiya müddətinin müəyyən edilməsi, maserasiyanın davam etməsi, həmçinin şərab materialının saxlanma müddətindən asılı olaraq fenol birləşmələri, ətirverici maddələr və s. mühüm tərkib göstəricilərinin dəyişmə qanunauyğunluqlarının müəyyən olunması, şərəbin keyfiyyəti və təhlükəsizliyinə təsir edən faktorların araşdırılması, sepaj və kupajda komponentlərin seçimi və miqdarı nisbətlərinin eksperimental yolla əsaslandırılması məsələləri şərabçılıq və qıcqırma istehsalı texnologiyasında, xüsusilə də süfrə şərəbləri istehsalında aparılan tədqiqatlar üçün nəzəri əhəmiyyət daşıyır.

Müxtəlif sortlardan və fərqli şəraitlərdə alınan yerli çəhrayı şərab nümunələrində leykoantosianların antosianlara optimallaşdırılmış nisbətinin müəyyən olunması, soyuq şəraitdə aparılan maserasiya və saxlanmadan istifadə edilməklə çəhrayı şərəblər üçün səciyyəvi olan turşuluq və təzəliyin saxlanmasını təmin edən texnologiya və onu reallaşdıracaq aparat-texnoloji sxemin işlənərək uğurla sınaqdan keçirilməsi şərabçılıq sənayesi üçün praktik əhəmiyyətə malikdir.

İşin aprobasiyası və tətbiqui. Dissertasiyanın əsas müddəaları Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Aqrotexnologiya fakültəsinin professor-müəllim heyəti, doktorant və magistrlərin elmi-praktik konfranslarında (Gəncə, 2018-2021-ci illər), Mogilyov Dövlət Ərzaq Universitetində “Qida istehsalatının texnika və texnologiyası” mövzusunda keçirilən XIII Beynəlxalq elmi-texniki konfransda (Mogilyov, 2020), Kemerova Universitetində “Müasir biotexnologiya: Aktual suallar, innovasiya və nəaliyyətlər” mövzusunda keçirilən Beynəlxalq iştirakla ümumrusiya onlayn konfransda (Kemerovo, 2020), Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetində “Azərbaycanda

qida və tekstil sənayesinin inkişaf perspektivləri və qarşıda duran vəzifələr” mövzusunda keçirilən IV Respublika elmi-praktiki onlayn konfransında (Bakı, 2020), Qərbi Kaspi Universitetində “Aqrar təsərrüfatların inkişafının yeni istiqamətləri və ətraf mühitin mühafizəsi” mövzusunda keçirilən respublika onlayn elmi konfransında (Bakı, 2021), Kiyev Dövlət Universitetində onlayn keçirilən “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті” mövzusunda gənc alim, aspirant və tələbələrin 87-ci Beynəlxalq elmi-praktiki onlayn konfransında (Kiyev, 2021), Azərbaycan Texnologiya Universitetində (UTECA) Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98 illiyinə həsr olunmuş “Universitet reytingi məsələlərinin əsas problemləri” mövzusunda keçirilən Beynəlxalq onlayn elmi konfransda (Gəncə, 2021) məruzə edilmişdir.

Keyfiyyətli çəhrayı şərab istehsalına imkan verən texnologiya işlənib hazırlanmış və təkmilləşdirilmiş aparat-texnoloji sxemin tərkibində “Az-Granata” ASC-də tətbiq edilmişdir. Təkmilləşdirilmiş texnologiyanın tətbiqi 1000 dal çəhrayı şərab istehsalına görə 602 manat iqtisadi səmərəlilik əldə etməyə imkan verir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Tədqiqat Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Qida məhsulları mühəndisliyi və ekspertiza kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi. Dissertasiya işi girişdən, dörd fəsildən, nəticələrdən, 158 sayda istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir. Burada 8 şəkil, 7 cədvəl və 2 əlavə vardır. Dissertasiyanın məzmununda giriş 7 səhifə olub 13711 işarədən, birinci fəsil 27 səhifə olub 56294 işarədən, ikinci fəsil 17 səhifə olub 25332 işarədən, üçüncü fəsil 48 səhifə olub 77574 işarədən, dördüncü fəsil 26 səhifə olub 41658 işarədən, nəticələr 3 səhifə olub 4402 işarədən, istehsalata tövsiyələr 1 səhifə olub 959 işarədən və istifadə edilmiş 158 sayda ədəbiyyat siyahısı 18 səhifə olub 31174 işarədən ibarətdir. Dissertasiyanın həcmi 154 səhifə kompüter yazısından ibarət olmaqla, ümumi həcmi 254557 işarəni (istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və əlavələr istisna edilməklə 223383 işarə) təşkil edir.

İŞİN MƏZMUNU

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

Birinci fəsil «Analitik xülasə» adlanıb, burada çəhrayı şərəblərin keyfiyyətinə üzümün sort xüsusiyyətlərinin təsiri, üzüm-şirə və şərəbdə ətrin formalaşmasına təsir edən amillər, çəhrayı şərəblərin keyfiyyətinin formalaşmasında mədəni mayaların yeri, çəhrayı şərəblər istehsalının fərqli texnologiyası sxemləri və ədəbiyyat icmalına dair yekunlar, işin məqsəd və vəzifələrinin müəyyən olunması kimi məsələlər əks olunmuşdur.

Çəhrayı şərəblər üçün xammalın əsaslı rola malik olduğu göstərməklə, tərkibində olan bir sıra maddələrin, o cümlədən fenol birləşmələrinin miqdarının əhəmiyyəti vurğulanmışdır. Çəhrayı şərəblər oksidləşməyə meyilli olduğundan fenol birləşmələrinin, xüsusilə də leykoantosianların nəzarətdə saxlanması və sonuncunun miqdarının 30mq/dm^3 -dən çox olmaması tövsiyə edilmişdir.

Kifayət qədər rənglənmiş, qırmızı şərəblərə yaxın olan çəhrayı şərəblər çəhrayı və qırmızı üzüm sortlarından alınan əzintinin davamlı saxlanması yaxud qıcqırdılması yolu ilə alınır. Ağ şərəblərə yaxın olan çəhrayı şərəblər isə qırmızı sortların ağ üsulla emalından alınır. Çəhrayı turş şərəblər yalnız istehsal yerinə görə adlandırılırlar. Bunlar çəhrayı, ağ və qırmızı üzüm sortlarından alınan sort, se-paj və kupaj şərəbləridir. Göründüyü kimi çəhrayı şərəblər istehsalına yerli şərait, üzüm sortları, üzümün tərkibi, fenol birləşmələri və s. əsaslı təsir göstərir. Bizim şəraitdə bu məsələlərin araşdırılmaması çəhrayı şərəblərin texnologiyasının təkmilləşdirilməsinə ləngidici təsirini göstərir.

Ölkəmizdə çəhrayı şərəblər istehsalı üçün üzüm sortlarının seçilməsi, şərab materialı və şərəblər hazırlanmasının daha optimal və mütləq texnologiyasının işlənməsi olduqca aktualdır.

İkinci fəsil «Tədqiqat metodları» adlanır. Burada əvvəlcə tədqiqat materialları, sonra tədqiqatın struktur sxemi və işin yerinə yetirilmə mərhələləri ardıcılıqla əks olunmuşdur. Mədrəsə və Xındoqni sortu → seçmə üsulla yığılır → xəstə və zədələnmiş hissələrdən ayrılır → daraqdan ayrılaraq gilələr əzilir → əzintidə fərqli müddətlərdə maserasiya aparılmaqla → sıxılıb cecədən ayrılır → sona qədər qıcqır-

dılır $\rightarrow$ SO₂ əlavə olunmaqla köçürülərək çöküntüdən ayrılır və ağzı dolu qablarada saxlanır.Bayanşirə sortu $\rightarrow$ seçmə üsulla yığılır $\rightarrow$ xəstə və zədələnmiş hissələrdən ayrılır və sepaj üçün istifadə olunur.

Eksperimental işlərin yerinə yetirilməsi prosesində enokimyada geniş yayılmış fiziki-kimyəvi, mikrobioloji və sensor analiz metodlarından istifadə olunmuşdur. Antosianların aşkar edilməsində ikiqat pompalı, ikiqat dalğa boylu və diod massiv detektorlu, Agilent-1100 marka HPLC istifadə olunmuşdur. Ətirli maddələrin təyininə “Agilent 6890N” markalı qaz xromatografi və bunula əlaqəli “Agilent 5975VL MSD” markalı kütlə spektrometri istifadə olunur. Bulanıqlığı müəyyən etmək üçün “HANNA” firmasının H193414 markalı portativ turbidimetrindən istifadə olunur. Məlumatların statistik işlənməsi kompüter texnikasından və Statistica 6.0 SPSS Statistics 17.0 paket proqramından istifadə edilməklə aparılır.

Üçüncü fəsil «Tədqiqat nəticələri, onun təhlili və müzakirəsi» adlanır. Burada istifadə olunan üzüm sortlarının karbohidrat və fenol yetişkənliyinin təyini, üzüm şirəsinin tərkib və keyfiyyəti, çəhrayı şərab nümunələrinin tərkibinin ildən və zonallıqdan asılı olaraq dəyişməsi, çəhrayı şərab nümunələrində ətirli birləşmələrin tədqiqi, əzintidə maserasiya müddətinin çəhrayı şərab nümunələrinin tərkib və keyfiyyətinə təsiri, mayaların rolunun tədqiqi, çəhrayı şərab istehsalında fərqli üsulların tədqiqi araşdırılmışdır. Apardığımız tədqiqatlar zamanı üzüm sortlarının giləsində yetişmə zamanı şəkərlərin yüksək kütlə qatılığı səciyyəvi olmuşdur. Belə ki, sortlar üzrə bu göstəricinin 188-220 q/dm³ arasında dəyişdiyi məlum olmuşdur Titrleşən turşuluğun kütlə qatılığı 6,0-7,0 q/dm³ arasında tərəddüd etmişdir. Bu baxımdan sortlar üzrə şəkər-turşu göstəricisi 3,05-3,14 arasında olmuşdur. Texniki yetişkənlik göstəricisi Mədrəsə üzüm sortunda 221, Xındoqnıda 207, Bayanşirədə 212 və Merloda 230 q/dm³ təşkil etmişdir. Qeyd olunan bu göstəricilər çəhrayı şərablar hazırlamaq üçün tövsiyə edilən normativ tələblər səviyyəsində olmuşdur. Rəngin tədqiqi zamanı məlum olmuşdur ki, toxumda fenol yetişkənliyi göstəricisi kimi, rəng də sortdan asılı olmayaraq qəhvəyi-yaşıl, qəhvəyi-boz və qəhvəyi rəngə malik olur. Toxumun rəngi bir çox hallarda onun bərkliyini, acılığını və büzüsdürücülüynü də əks etdirir. Fenol yetişkənliyinə çatmış üzüm toxumundan taninlərin miqdarı hə-

min yetişkənliyə çatmamış üzumdən 4 bənd aşağıdır. Lakin digər göstəricilərə, o cümlədən antosianların potensial miqdarı (1090 mq/dm^3), ekstraksiya olunan antosianların miqdarı (601 mq/dm^3), fenol birləşmələrinin texnoloji ehtiyatı (2160 mq/dm^3), rəng maddələrinin texnoloji ehtiyatı (385 mq/dm^3) və s. göstəricilər yetişməmiş üzumdəki göstəricilərdən xeyli yüksək olması ilə nəzərə çarpır.

Fərqli ərazilərdə yetişdirilən Mədrəsə üzüm sortundan alınan şirə nümunələrində ümumilikdə 23 ətir maddəsi aşkar edilmişdir. Onlardan 6-ı turşu, 4-ü ali spirtlər, 4-ü altı karbonlu birləşmələr, 3-ü karbomilli birləşmələr, 5-i uçucu fenollar və 1-i lakton birləşməsidir. Ətir maddələrinin cəmi miqdarı Göygöl rayonunda 1226,2, Gəncədə 1050,81 və Samuxda $881,5 \text{ mq/dm}^3$ təşkil etmişdir.

Gəncə bölgəsinin fərqli yüksəkliklərində yetişdirilən Mədrəsə üzüm sortundan alınan çəhrayı şərab nümunələrində etil spirtinin həcmdə payı 11,0-12,2 h% arasında tərəddüd etmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Zonallığın şərab materiallarının tərkibinə təsiri

Tərkib göstəriciləri	Şərab materialları		
	Göygöl	Gəncə	Samux
Spirt, h %	11,0	11,5	12,2
Titrləşən turşuluq, q/l	6,6	6,4	6,0
pH	3,31	3,42	3,27
Uçucu turşular, q/l	0,25	0,36	0,38
Reduksiyaedici şəkərlər q/l	0,03	0,02	0,05
Ümumi fenol birləşmələr mq/l	56,42	76,21	67,76
Rəng sıxlığı ($OS_{420} + OS_{520} + OS_{620}$)	1,031	1,28	1,136
Rəng tonu ($OS_{420} \% / OS_{520} \%$)	1,26	1,12	1,04
$OS_{420} \%$	46,9	41,0	39,58
$OS_{520} \%$	35,56	36,15	38,01
$OS_{620} \%$	16,8	21,7	22,34
Quru maddələr, q/l	15,3	15,9	16,2
Sərbəst SO_2 mq/l	8,0	6,0	11,4
Ümumi SO_2 mq/l	56	49	62

Titrləşən turşuların miqdarı Göygöl, Gəncə və Samux ərazilərində ardıcılıqla 6,6 q/l, 6,4 q/l və 6,0 q/l; pH isə uyğun olaraq 3,31, 3,42 və 3,27 təşkil etmişdir. Məlumdur ki, turşuluq şərabə təzəlik verməklə, onun dadına və rənginə əsaslı şəkildə təsir göstərir. Quru maddələrin miqdarı Göygöldə 15,3 q/l, Gəncədə 15,9 q/l və Samuxda 16,2 q/l olmuşdur. Ətirverici birləşmələrin miqdarı şirə və

şərab hazırlanması mərhələlərində fərqli qiymətlər alır. Bəzi göstəricilər üzrə artım, digərlərində azalma müşahidə edilir (cədvəl 2).

Cədvəl 2. Çəhrayı şərab nümunələrində ətirverici maddələrin ümumi miqdarı

Birləşmələr, $\mu\text{q}/\text{dm}^3$	Göygöl	Gəncə	Samux
Turşular	14503,2	13609,5	11980,5
Ali turşular	62291,2	62995,4	61336,6
Yağ turşularının etil efirləri	5622,5	5341,5	5296,4
Ali spirtlərin asetalları	5096,3	4982,4	5360,5
6 karbonlu birləşmələr	276,8	261,3	269,6
Uçucu fenollar	646,4	492,5	536,3
Laktonlar	876,9	846,2	794,7
Karbomilli birləşmələr	146,4	142,5	140,3
Ümumi birləşmələr	90,9597	88,6393	85,6849

Göründüyü kimi, ətirverici maddələrin cəmi miqdarı Göygöl rayonundan alınan şərab materialında $90,9 \text{ mq}/\text{dm}^3$, Gəncədə $88,6 \text{ mq}/\text{dm}^3$ və Samuxda $85,6 \text{ mq}/\text{dm}^3$ təşkil etmişdir. Əzintidə saxlanmadan (nəzarət), həmçinin 3, 6, 12, 18, 24 saat saxlanılmaqla Mədrəsə və Xındoqni üzüm sortlarından hazırlanmış çəhrayı şərab nümunələri tədqiq olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, əzintidə 3 saat saxlanılmaqla hazırlanan şərab materiallarında quru maddələrin miqdarı daha az, 12 saat saxlanılmada isə ən yüksək olmuşdur. Eyni zamanda birinci halda ümumi fenol birləşmələrinin miqdarı 0,66, 24 saat saxlanmada 1,01 q/l təşkil etmişdir. Rəng sıxlığı 1,075-1,502 arasında dəyişməklə, saxlanma müddəti artdıqca yüksəlmə müşahidə olunmuşdur. Rəng tonunda da buna oxşar vəziyyət, yəni əsasən artım baş vermişdir.

Antosianların miqdarı tətbiq olunan texnologiyadan asılı olaraq da dəyişiklik göstərmişdir (cədvəl 3). Göründüyü kimi 3 saatdan 24 saat arasındakı maserasiya müddətində antosianların miqdarı 57,22-91,35 mq/dm^3 arasında dəyişmişdir. Bu zaman maserasiya müddətinin artması ilə antosianların miqdarının artması arasında bir qanunauyğunluq olduğu nəzərə çarpmışdır. Antosianların ən az miqdarı nəzarət variantında olub, 43,86 mq/dm^3 sonra 3 saatlıq maserasiya zamanı müşahidə edilməklə 61,22 mq/dm^3 təşkil etmişdir. Nümunələrə nəzər saldıqda 3 saat maserasiya ilə alınan nümunədə antosianların miqdarı minimum, 6 və 12 saatlıq maserasiyada isə optimum və nəhayət 18 və 24 saatlıq maserasiyada maksimum, yəni 86,02-91,35

mq/dm³ olmuşdur. Bununla oxşar vəziyyətə Xındoqni üzüm sortundan hazırlanmış şərab nümunələrində də rast gəlinmişdir.

Cədvəl 3. Mədrəsə sortundan hazırlanan çəhrayı şərab nümunələrində antosianların miqdarı (mq/dm³)

Birləşmələr	Nəzarət (ağ üsulla)	Əzintidə saxlanma müddəti,saat				
		3	6	12	18	24
Delfinidin-3-qlikozid	0,36	1.60	3.16	5.01	5.95	6.46
Sianidin-3-qlikozid	1,38	2.02	2.46	2.95	3.16	3.22
Petunidin-3-qlikozid	0,47	1.07	2.21	3.03	8.67	7.15
Peonidin-3-qlikozid	8,51	10.32	10.15	11.56	11.96	12.07
Malvidin-3-qlikozid	31,98	38.22	42.86	48.95	53.46	57.09
Delfinidin-3-qlikozid-asetat	0,00	0.45	0.67	0.71	0.73	0.74
Sianidin-3-qlikozid-asetat	0,00	0.38	0.35	0.41	0.41	0.43
Petunidin-3-qlikozid-asetat	0,00	0.32	0.45	0.49	0.47	0.51
Peonidin-3-qlikozid-asetat	0,15	0.17	0.19	0.16	0.14	0.18
Malvidin-3-qlikozid-asetat	0,79	0.94	1.27	1.35	1.41	1.53
Delfinidin-3-qlikozid-p-kumarat	0,00	0.22	0.23	0.21	0.21	0.21
Petunidin-3-qlikozid-p-kumarat	0,00	0.27	0.29	0.31	0.32	0.35
Peonidin-3-qlikozid-p-kumarat	0,00	0.16	0.14	0.13	0.13	0.15
Malvidin-3-qlikozid-p-kumarat	0,22	1.08	0.39	0.77	1.16	1.26
Cəmi	43,86	57.22	64.82	76.04	86.02	91.35

Tədqiq olunan nümunələrdə ətirverici birləşmələrdən olan laktonların nümayəndəsi aşkar edilmişdir. Laktonlar arasında miqdarına görə daha nəzərə çarpanı γ -butirlakton olmuşdur. Onun miqdarı nümunələr üzrə 621-686 $\mu\text{q/dm}^3$ arasında tərəddüd etmişdir. Laktonların ümumi miqdarının təqribən 80%-ə yaxını yalnız bu laktonun payına düşür. Karbonil birləşmələrdən 3-hidroksi-2-butanon (asetoin) ümumi miqdarın təqribən 55%-ə yaxınını təşkil etməklə, 61,8-7,8 $\mu\text{q/dm}^3$ arasında miqdarla təmsil olunmuşdur. Karbonil birləşmələrindən ən az miqdarda, yəni 5,9-9,2 $\mu\text{q/dm}^3$ arasında aşkar olunan isə 3-hidroksi-4-fenol-2-butanon olmuşdur.

Müxtəlif şirkətlərin istehsalı olan fərqli maya ştamllarından istifadə edilməklə çəhrayı şərab nümunələri hazırlanmışdır. Məlum olmuşdur ki, bir sıra təbii ətirverici xüsusiyyəti ilə seçilən və fərqli siniflərə aid birləşmələr nümunələr üzrə bu və ya digər dərəcədə paylanmışlar. Ümumilikdə Anchor Alchemy 1 ştammi ilə qıcqırdılan nümunədə 10 efir, 6 ali spirt, 8 karboksilli turşu, 2 uçucu turşu, 2 fenol, 1 aldehid, 1 spirt və 1 terpen olmaqla cəmi 31 ətirverici birləşmə; Anchor NT 50 ilə 11 efir, 7 ali spirt, 8 karboksilli turşu, 3 uçucu

turşu, 3 fenol, 1 aldehid, 1 spirt və 2 terpen birləşmələri olmaqla cəmi 36 birləşmə; Oenoferm Freddo ilə 9 efir, 6 ali spirt, 8 karboksilli birləşmə, 2 uçucu turşu, 1 fenol, 1 aldehid, 1 spirt və 1 terpen olmaqla, ümumilikdə 29 birləşmə; təbii mayalarla qıcqıran nümunədə 10 efir, 7 ali spirt, 8 karboksilli turşu, 3 uçucu turşu, 2 fenol, 1 aldehid, 1 spirt və 1 terpen olmaqla 33 birləşmə aşkar edilmişdir. Ətirverici birləşmələrin sayı və keyfiyyət miqdarına görə Anchor NT 50 ştammi və təbii mayalarla qıcqırdılan nümunələr daha zəngin olmuşlar.

Mədrəsə və Bayanşirə sortlarının sepajından (80:20; 60:40; 40:60; 20:80) hazırlanan cəhrayı şərab nümunələrində rəng çalarları 0,67-0,98 və rəng sıxlığı 0,02-4,25 arasında dəyişmişdir. Sepajda ağ üzümün payının artması ilə rəng sıxlığının aşağı düşməsi müşahidə olunmuşdur. Quru maddələrin ən yüksək miqdarına üçüncü nümunədə, yəni 40:60 sepajında təsadüf edilmişdir (23,2 q/l). Digər nümunələrdə bu göstərici bir-birinə yaxın olmaqla 19,2-21,4 q/l arasında dəyişmişdir. Şərab nümunələrinin orqanoleptik təhlilinin nəticələrindən aydın olur ki, ikinci, yəni sepaj 60:40 nümunəsində dequstasiya qiymətinin orta balı 7,90 təşkil etmişdir ki, bu da digər nümunələrdən 0,05-0,35 bal çox olması ilə fərqlənmişdir.

Ağ şirənin qırmızı cecədə qıcqırdılmasının cəhrayı şərabların keyfiyyətinə təsirini aydınlaşdırmaq üçün tədqiqat aparılmışdır. Mədrəsədən “ağ üsul”la şərab nümunəsi hazırlanmış və digər iki variantla müqayisəli təhlil olunmuşdur (cədvəl 4)

Cədvəl 4. Ağ şirənin qırmızı cecədə qıcqırdılmasının uçucu fenolların miqdarına təsiri

Uçucu fenollar	Alınma üsulu və miqdarı, µq/dm ³		
	Mədrəsə ağ üsulla	Bayanşirə şirəsi +təzə Mədrəsə cecəsində qıcqırtma	Bayanşirə şirəsi + fermentləşdirilmiş Mədrəsə cecəsində qıcqırtma
2-metoksi-4-vinifenol	168,7	187,4	224,6
2,6 – Dimetoksi fenol	3,6	7,8	12,8
4 – vinifenol	107,9	112,7	118,5
Vanilin	8,1	16,4	19,3
Asetovanilon	46,4	58,9	68,7
Zinjeron	6,5	28,5	22,4
Propiovanillon	45,6	111,4	109,3
Homovanilin spirt	21,4	32,3	71,1
Cəmi	408,2	555,4	646,7

Göründüyü kimi şərab nümunələrində 8 adda uçucu fenollar tapılmışdır. Onların arasında daha yüksək miqdarı ilə seçilən 2-metoksi-4-vinifenol və ondan sonra isə 4-vinifenol olmuşdur. Şərab nümunələrinə müqayisəli nəzər saldıqda isə uçucu fenolların ən yüksək miqdarının üçüncü nümunədə, yəni fermentləşdirilmiş cecədə qıcqırdılan ağ şirədə olduğunu görmüş oluruq.

Dördüncü fəsil «Tədqiqat nəticələrinin ümumiləşdirilməsi və çəhrayı şərabların istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi» adlanır. Burada aparılan tədqiqatlara əsaslanaraq çəhrayı şərablar istehsalının təkmilləşdirilmiş aparat-texnoloji sxemi işlənib hazırlanmışdır. Həmin sxemə (şəkil 1) uyğun olaraq üzüm qəbuledici-qidalandırıcı bunkerə-1 verilir, oradan vallı daraqayırıcı-əziciyə-2 ötürülür. Əvvəlcə salxımdan daraq ayrılaraq lentlə-3 kənar edilir. Sonra əzilmiş gilələr əzinti nasosu-4 ilə sulfitləşdiricidən-5 50-75 mq/dm³ hesabı ilə SO₂ vurulmaqla maseratora-6 ötürülür. Maseratorda-6 əzinti 3-6 saat müddətində saxlanır, sonra ultrasoyuducuda-8 +4-5⁰C arasında soyudulur və həmin temperaturda membran presdə-9 sıxılmağa verilir. Bu işdə məqsəd oksidləşmənin qarşısını almaqdır. Soyuq sıxılmağa məruz qoyulan əzintidən ayrılan şirə nasosla-10 soyuducudan-11 keçirilməklə şirənin çökdürülməsinə xidmət edən və soyuducu köynəklərlə təchiz olunmuş çökdürücü rezervuarlara-12 vurulur. Yaxşı olar ki, sıxılmanın ilk 50-60 dekalitrlik fraksiyasından istifadə olunsun. Alınan şirə vakuum perlit filtdən-13 keçirilərək duruldulur və qıcqırtma batareyasına-14 verilir. Bu rezervuarlar temperaturu +14-16⁰C temperaturda tənzimləməyə xidmət edən köynəklərlə təchiz olunmuşdur. Materialın üzərinə maya dozalaşdırıcıdan-15 3%-li təmiz maya məhlulu vurularaq qıcqırdılır. Qıcqırma başa çatdıqdan sonra nasosla-10 şərab materialı vakuum perlit filtdən-13 keçirilməklə duru şəkildə eqalizasiya üçün rezervuara-16 vurulur. Eqalizasiya olunmuş şərab materialı nasosla-10 götürülərək soyuducudan-11 keçirilməklə şərab materialını +12-14⁰C temperaturda saxlamaq üçün termos rezervuarlara-18 yönəldilir. Burada şərab sonrakı texnoloji əməliyyatlara və yaxud doldurulmaya göndərilir.

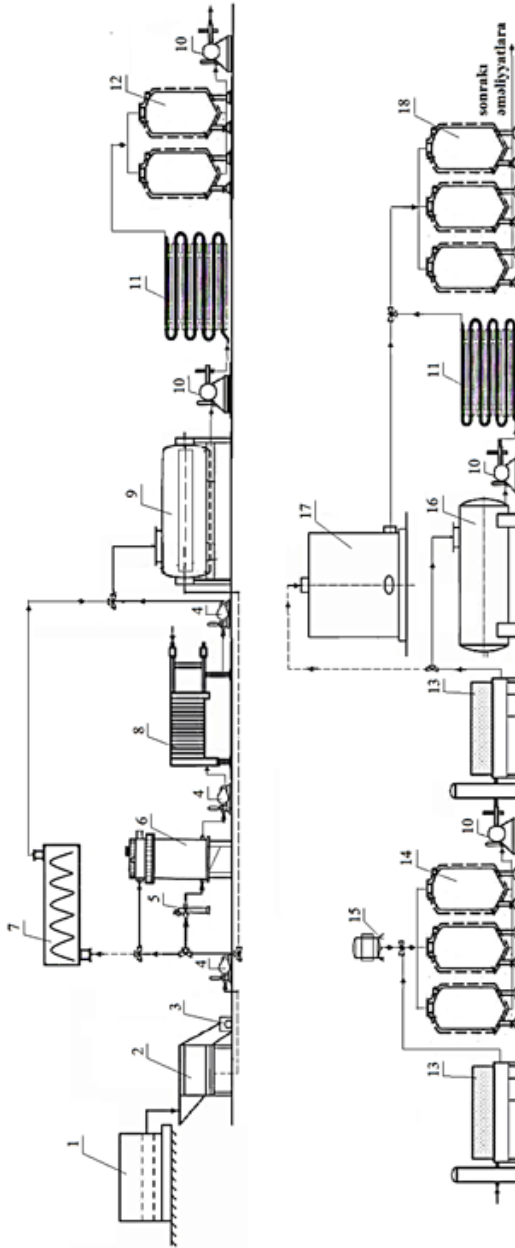
Qıcqırmadan sonra şərab materialının soyudulması alma-süd turşu qıcqırmasını məhdudlaşdırmaq məqsədilə aparılır. Çünki alma-süd turşusu qıcqırması çəhrayı şərabların tipik xüsusiyyəti olan

turşuluğun və təzəliyin itməsinə səbəb ola bilər. Bunun üçün şarab +17-18⁰C temperaturda saxlanır, çöküntüdən ayrılır və +12-14⁰C temperaturda saxlanmağa qoyulur. Bu texnoloji sxemin əsas xüsusiyyətlərindən biri də odur ki, burada eyni zamanda kupaj üsulu ilə də çəhrayı şarablar hazırlanması mümkün olur. Bu halda əzinti nasosu-4 ilə götürülən əzinti sulfitleşdiricidən-5 sulfitleşdirilməklə üçyollu krandan keçərək əzinti-qızdırıcıya-7 verilir. Burada əzinti 40-45⁰C temperatur şəraitində qızdırılır və sonra üçyollu krandan keçməklə membran sıxıcıya-9 ötürülür. Əzintinin sıxılmasından alınan birinci fraksiya şirə götürülür, şirə boru-boruya tipli soyuducuda-11 20-25⁰C temperaturda soyudulur. Qalan proses kupaja qədər yuxarıda olduğu qaydada davam edir. Eyni zamanda əzinti nasosu-4 ilə götürülən əzinti birbaşa membran sıxıcıya-9 verilir və dərhal sıxılaraq (ağ üsulla) alınan şirə sonrakı əməliyyatlara ötürülür. Bu yolla alınmış hər iki şarab materialı ayrı-ayrılıqda üçyollu krandan keçməklə kupajora-17 verilir. Burada kupaj olunduqdan sonra 16-18⁰C temperaturda saxlanmaq üçün termos rezervuarlara-18 ötürülür. Bu qeyd etdiklərimiz burada həyata keçirilən ikinci sxemi təmin edir.

Cavan şarab materialları mayadan ayrıldıqdan və durulduqdan sonra lazım gələrsə sarı qan duzu və trilon-B ilə işlənir, filtrlənir və oksidləşmədən qorunmaqla 16-18⁰C temperaturda saxlanmağa verilir. İkincidə ağ üsulla alınanla qırmızı üsulla alınanın nisbəti 80:20-yə və ya 90:10-a nisbətində aparılır. Bu əməliyyat bir qırmızı sortdan ağ üsulla və termovinifikasiya ilə alınmış şarab materiallarının və ya ağ sortla qırmızı sortun qarışığı şəklində həyata keçirilə bilər.

Təklif olunan aparat-texnoloji sxem Az-Granata Şirə və Şarab Emalı Müəssisəsində uğurla istehsalat sınağından keçmiş və 1000 dal hazır məhsul üçün 602 manat iqtisadi səmərəlilik təmin etmişdir.

Çəhrayı şarab nümunələrinin alınma üsulundan asılı olaraq aromatik turşuların miqdarının dəyişmə müşahidə olunmuşdur (cədvəl 5). Göründüyü kimi bütün şarab nümunələrində fərqli miqdarlarda olsa da aromatik turşulara rast gəlinmişdir. Nümunələrdə aromatik turşuların beş nümayəndəsi aşkar edilsə də, onlarda ən yüksək miqdarı (6,3-41,9 mq/dm³) ilə fərqlənən kaftar turşusu olmuş, minimum miqdarla isə n-kumar turşusu (0,4-2,3 mq/dm³) təmsil olunmuşdur.



Şəkil 1. Çəhrayı şərablar istehsalının aparat-texnoloji sxemi:

1-qəbulədic-i qidalandırmı bunker; 2-vallı daraqaymı-əzici; 3-daraq üçün lent; 4-əzinti nasosu; 5-sulfitləşdici; 6-əzintidə saxlamaq üçün rezervuar; 7-əzinti qızdırıcı; 8-ultrasoyuducu; 9-membran pres; 10-şirə nasosu; 11-boru-boruya tipli istilik dəyişdici; 12-çökdürücü rezervuarlar; 13-vakuum-perlit filtri; 14-qıcqırtma batareyası; 15-mayə dozalaşdırıcı; 16-eqalızasiya üçün rezervuar; 17-kupajor; 18-şərab materialını $+12$ – $+14^{\circ}\text{C}$ temperaturda saxlamaq üçün termos rezervuarlar.

**Cədvəl 5. Çəhrayı şərab nümunələrində aromatik turşuların
kütlə payı, mq/dm³**

Təcrübə variantları	Hal turşusu	Yasəmən turşusu	Kaftar turşusu	Kautar turşusu	n-kumar turşusu	Sis rasveratrol	cəmi
Ağ üsul	1,5	1,0	6,3	3,0	0,4	0,0	12,2
Əzinti + FP Trenolin rot 3 saat	6,2	4,0	29,5	7,8	1,5	0,3	49,3
Əzintini 3 saat 40-45°C temperaturda saxlamaq	4,5	2,7	25,8	22,0	1,7	0,0	56,7
Əzintidə 3 saat maserasiya	2,6	4,1	29,5	8,6	1,1	0,2	47,1
Karbon qazı maserasiyası, 3 saat	5,0	3,4	41,9	9,4	2,3	0,4	62,4

Aromatik turşularla yanaşı bəzi nümunələrdə sis rasveratrola da təsadüf edilmişdir. Rasveratrolun miqdarı nümunələr üzrə 0,2-0,4 mq/dm³ arasında tərəddüd etmiş və iki nümunədə isə tamamilə olmamışdır.

Əzintidən karbon qazı maserasiyası metodu ilə şərablar istehsalında, yalnız fenol maddələrin ekstraksiyası deyil, həmçinin bütün texnoloji dövrlərdə onun qorunub saxlanması əhəmiyyət kəsb edir. Bu halda daha vacib məqam isə sortla xas olan aromatkanın qorunub saxlanmasıdır. Məlum olmuşdur ki, maserasiyanın aparılma temperaturu da qeyd olunan xüsusiyyətlərə təsir göstərir.

Bilindiyi kimi çəhrayı şərablar uzun müddətli saxlanmaya dayanıqsız olduğundan az müddətdə realizə edilir. Bu baxımdan da çəhrayı şərabların markalı çeşidlərinə təsadüf edilmir. Bu tip şərabların bir il müddətində satılmasını nəzərə alaraq, həmin müddətdə şərab nümunələrində baş verən dəyişikliklərin tədqiqi çox əhəmiyyətlidir. Çərab nümunələrinin saxlanıldığı zirzəmi və realizə olunduqdan sonra çox vaxt otaq şəraitində qalacağını nəzərə alaraq, hər iki şəraitdə baş verən proseslərin tədqiqinə yer verilmişdir.

Fərqli temperaturalarda bir il saxlanılmış çəhrayı şərab nümunələrindən hər 3 aydan bir nümunələr götürülərək təhlillər aparılmışdır. Mədrəsə şərab nümunələrində saxlanmağa qoyulduğu şəraitdən asılı olmayaraq ümumi fenol birləşmələrinin ilkin miqdarı eyni olsa da, zirzəmi şəraitində saxlanma zamanı 12 ay müddətində onun azalması

25%, otaq şəraitində isə 29% təşkil etmişdir. Mədrəsə şərab materialının zirzəmi şəraitində saxlanması zamanı antosianların miqdarında aylar üzrə dəyişikliklər müşahidə olunmuşdur (cədvəl 6).

Cədvəl 6. Şərab nümunələrində monomer antosianların ümumi miqdarı (mq/l)

Şərab nümunələri	Nəzarət (saxlanmadan)	Zirzəmi şəraitində (8-11°C temperaturda)				
		3 ay	6 ay	9 ay	12 ay	%
Mədrəsə	63,9	86,3	71,8	64,5	59,4	7,0
Xındoqı	74,5	71,8	71,9	75,1	70,5	5,3
Otaq şəraitində (18-20°C temperaturda)						
Mədrəsə	63,9	62,5	59,9	56,4	53,0	17,0
Xındoqı	74,5	68,3	65,9	62,3	60,6	18,6

Otaq şəraitində (18-20°C) saxlanan nümunələrdə aylar üzrə monomer antosianların ümumi miqdarında azalma müşahidə edilmişdir. Bu azalma Mədrəsə şərab nümunəsində 17,0% və Xındoqıda 18,6% olmaqla diqqət çəkmişdir. Əgər zirzəmi şəraiti ilə otaq şəraitinə müqayisə ilə yanaşsaq ikinci halda antosian itkisinin Mədrəsədə 2,4, Xındoqıda isə 3,5 dəfə çox olduğunu görə bilərik.

Nəticələr

1. Tədqiq olunan üzüm sortlarında şəkərlərin kütlə qatılığı 188-220 q/dm³, titrləşən turşuların kütlə qatılığı 6,0-7,0 q/dm³ arasında tərəddüd etmişdir. Şəkər-turşu göstəricisi sortlar üzrə 3,05-3,14, texniki yetişkənlik göstəricisi Mədrəsə üzüm sortunda 221, Xındoqıda 207, Bayanşirədə 212 və Merloda 230 təşkil etmişdir.

2. Fenol yetişkənliyinə çatmış üzüm toxumlarında taninlərin miqdarı istisna olunmaqla, digər göstəricilər, o cümlədən antosianların potensial miqdarı, fenol birləşmələrinin və rəng maddələrinin texnoloji ehtiyatı, şəkərlərin kütlə qatılığı, gilələrin antioksidant göstəricisi yetişkənliyə çatmamışlara nəzərən daha yüksək olmuşdur. Odur ki, çəhrayı şərablar üçün yetişməmiş üzümdən istifadə edilməsi məqsədə uyğun hesab edilməmişdir.

3. Əzintinin maserasiya müddəti yüksəldikcə antosianların miqdarında artım müşahidə edilmiş, 18 və 24 saatlıq maserasiya ilə alınan nümunələrdə bu göstərici maksimum təşkil etmişdir. Keyfiyyət tərkibi baxımından isə şərab nümunələrində antosianların 14 nüma-

yəndəsi aşkarlanmışdır. Tərkib və orqanoleptik xüsusiyyətlərinə görə 3 və 6 saatlıq maserasiya ilə hazırlanan nümunələr daha üstün göstəriciləri ilə seçilmişdir.

4. Mədrəsə və Bayaşıre sortlarından alınan üzüm məhsulunun fərqli variantlarda sepajı, həmçinin Bayaşıre şirəsinin təzə və fermentləşdirilmiş Mədrəsə cecəsində qıcqırdılma sxemləri tədqiq olunmuş, sepajın (60:40) və ağ şirənin qırmızı cecədə qıcqırdılmasının ən yaxşı texnoloji sxemi eksperimental yolla əsaslandırılmışdır.

5. CO₂ maserasiyasının getmə şəraiti (gilənin xırdalanma dərəcəsi, maserasiya temperaturu və s.) fenol birləşmələrinin miqdarına və saxlanmasına təsirsiz ötürməmişdir. Əzintinin karbon qazı maserasiyası aromatik maddələrin əmələ gəlməsinə müsbət təsir göstərmiş, bu halda izoamil spirti, yağ turşularının etil efirləri və ali spirtlərin miqdarı digər nümunələrə nəzərən daha üstün olmuşdur. Bu isə şərabın aromatik kompleksində və orqanoleptikasında müsbət şəkildə əks olunmuşdur.

6. Çəhrayı şərabların rəng keyfiyyətinin mühüm göstəricisi olan leykoantosianların antosianlara nisbəti və rəng intensivliyi eksperimental yolla müəyyən edilmişdir. Bu, Mədrəsə şərab nümunələrində uyğun olaraq 1,81-2,50 və 0,33-0,47; Xındoqnıda 1,87-2,16 və 0,40-0,52 arasında tərəddüd etmişdir. Sarı, qırmızı və mavi rəngin faizlə miqdarı Göygöldə uyğun olaraq 46,9%, 35,56% və 16,8%; Gəncədə 41,0%, 36,15% və 21,7%; Samuxda isə 39,58%, 38,01% və 22,34% təşkil etmişdir.

7. Şərab nümunələrində ətirverici ali spirtlərin 11, efirlərin 15, uçucu turşuların 10, uçucu fenolların 8, laktonların 7 və digər qrupa aid birləşmələrin nümayəndələri tapılmışdır. Mədrəsə şərab nümunəsində ətirverici maddələrin cəmi miqdarı Göygöl rayonunda 90,9 mq/dm³, Gəncədə 88,6 mq/dm³ və Samuxda 85,6 mq/dm³ olmuşdur. Ali spirtlərin daha yüksək miqdarla təmsil olunan 3 nümayəndəsindən biri, gül ətrinə malik olan 2-fenil etil spirti olmuşdur.

8. 12 ay saxlanma şərab nümunələrinin ümumi tərkib göstəricilərində dəyişikliklərlə müşayət olunmuş, o cümlədən fenol birləşmələrinin azalması zirzəmi şəraitində 25%, otaq şəraitində 29% təşkil etmişdir. Sianidin-3-qlikozid istisna olunmaqla digər antosianların miqdarında aylar üzrə azalma, malvidin-3-qlikoziddə

ilk 6 ay müddətində artım, son aylarda isə azalma müşahidə edilmişdir. Otaq şəraitində isə sianidin-3-qlikozid istisna olunmaqla, digər antosianlarda azalma saxlanmanın ilk aylarından nəzərə çarpmışdır.

9. Monomer antosianların miqdarı 12 ay ərzində Mədrəsə şərab nümunəsində 7,0%, Xındoqnıda isə 5,3% azalmışdır. Zirzəmi və otaq şəraitlərində saxlanan nümunələrin müqayisəli təhlili antosian itkisinin birincilərə nəzərən ikinci halda Mədrəsədə 2,4, Xındoqnıda isə 3,5 dəfə çox olduğunu göstərmişdir. Orqanoleptik təhlil zamanı zirzəmi şəraitində saxlanan nümunələrin analoqlarından 0,13-0,97 bal yüksək qiymətləndirildiyi məlum olmuşdur.

10. Bir sortlu, həmçinin sepaj və kupaj yolu ilə çəhrayı şərablar istehsalına imkan verən texnologiya və onu reallaşdıran aparat-texnoloji sxem işlənib hazırlanmışdır. Burada maserasiya və saxlanmada soyuqluq tətbiqi ilə çəhrayı şərablar üçün səciyyəvi olan turşuluq və təzəliyin saxlanması təmin edilmişdir. Təklif olunan aparat-texnoloji sxem Az-Granata şirə və şərab emalı müəssisəsində uğurla istehsalat sınağından keçmiş və 1000 dal hazır məhsul üçün 602 manat iqtisadi səmərəlilik təmin etmişdir.

İstehsalata tövsiyələr

- çəhrayı şərablar üçün üzüm məhsulu yığımının texniki və fenol yetişkənliyinin optimal texnoloji parametrlərini;
- əzintinin maserasiyasının optimal parametrlərini (maserasiya müddəti, temperaturu, gilənin xırdalanma dərəcəsi və s.);
- aborijen Mədrəsə və Xındoqnı üzüm sortlarından keyfiyyətli çəhrayı şərablar üçün leykoantosianların antosianlara optimal nisbəti parametrlərini;
- şərab istehsalı və saxlanmasının daha əlverişli üsulları və texnologiyasının tətbiqi;
- bir sortdan, həmçinin sepaj və kupaj üsulları ilə keyfiyyətli şərab alınmasını təmin edən optimal miqdarı nisbətlərin tətbiqi;
- emal və saxlanma proseslərində şərabın daha optimal tərkibini qoruyub saxlaya bilən texnologiyanın tətbiqi;
- sortdan, becərilmə şəraitindən və texnologiyadan asılı olaraq şərab nümunələrində baş verən proseslərin kimyasını;

- çəhrayı şərab nümunələrində turşuluq və təzəliyin saxlanmasını təmin edən texnologiya və onun aparat təminatı.

Dissertasiyanın əsas müddəaları aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır:

1. Fərzəliyev, E.B., İmanova, K.F. Vitaminli yabanı bitki xammallarının təbabətdə rolu. // AzDİU elmi-praktiki konfransın tezisləri - Bakı, 2008. - səh. 395-396.

2. İmanova, K.F., Fətəliyev, H.K. Çəhrayı şərabların texnologiyasının tədqiqi. // Azərbaycan Aqrar Elmi.-2019. №3.- səh.126-130.

3. Тагиев, А.Т., Иманова, К.Ф., Фаталиев, Х.К. Исследование возможностей получения хересного виноматериала из винограда сорта матраса // Техника и технология пищевых производств. Материалы XIII Международной научно-технической конференции, -Могилев МГУП - 23-24 апрель, 2020. том 1, стр. 91-93.

4. Heydarov, E.E., Mammadov, B.A., Fataliyev, H.K., Alekperov, A.M., Qadimova, N.S., İmanova, K.F. Substantiation of crioprocessing Regimes of white and red wine materials.// Ciencia e Tecnica Vitivinicola” Dios Portos, Portugal. - no 5 year, 2020.- səh. 40-48,

5. Fataliyev, H.K., İmanova, K.F., Heydarov, E.E., İsmayilov, M.T., Musayev, T.M., Aliyeva, G.R., Huseinova, Sh.H. A study of the fragrances in the pink juice and wines from grapes madras // Sylwan, -Warszawa Poland, 2020 jul .- səh.62-68.

6. Иманова, К.Ф. Изучение влияние продолжительности настаивание на мезге на качество розовых вин. // Всероссийская с международным участием онлайн-конференция «Современная биотехнология: актуальные вопросы, инновация и достижения», Сборник тезисов, - Кемерово. 21октябрь, 2020. - стр. 81-82.

7. İmanova, K.F., Heydərov, E.E. Natural şərab nümunələrində mikrofloranın tədqiqi. // UNEC-“Respublikamızda qida və yüngül sənayenin inkişaf perspektivləri və qarşıda duran vəzifələr” mövzusunda İV Respublika elmi-praktiki konfransı (Onlayn), Tezislər, - Bakı, 08 dekabr, 2020. - səh.32-33.

8. İmanova, K.F. “Çəhrayı şərabların texnologiyasının tədqiqi. Aqrar təsərrüfatların inkişafının yeni istiqamətləri və ətraf mühitin

mühafizəsi” mövzusunda respublika elmi konfransı, Tezislər.-Bakı, 30 yanvar 2021. - səh.610-612. (Onlayn 30 yanvar 2021-ci il tarixdə Qərbi Kaspi Universiteti).

9. İmanova, K.F. Keyfiyyətli çəhrayı şərablar istehsalına mikroorqanizmlərin təsirinin tədqiqi// “Xəbərlər məcmuəsi”, “Təbiət və texnika elmləri” seriyası, - Gəncə. 2021, №1 (80). - səh 106-114.

10. Fataliyev, H.K., İmanova, K.F. Exploration of aroma-taste properties of pink wines. //Матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем Харчування людства у ХХІ столітті", Київ: НУХТ. – 15–16 квітня 2021.Ч.1.- p.198.

11. İmanova, K.F., Fətəliyev, H.K. Çəhrayı şərab nümunələrinə ətirli birləşmələrin tədqiqi.// Azərbaycan Texnologiya Universitetində (UTECA) Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98 illiyinə həsr olunmuş “Universitet reytingi məsələlərinin əsas problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktik konfrans. –Gəncə, 30 aprel–1 may 2021-ci il.

12. Иманова, К.Ф., Агаева, С.Г. Влияние срока и условий хранения на физикол-химические и органолептические свойства образцов розового вина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, - Москва, 2021, №8. - с.53-58.

13. Fataliev, Kh., İmanova, K.F., Lazgiyev, Y.N., Asgerova A.N., Aghayeva S.Q., Fataliyeva Sh.Kh. Research the production of pose wines from Madrasa and Hindogna grape varieties // Mitteilungen Klousterneuburg (İSSN: 0007-5922; İSİ Indexed, İmpact Factor: 0.106). Avstriya, səh.2-10.

Dissertasiyanın müdafiəsi «17» *mart* 2022-ci il tarixində saat 14⁰⁰-da Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin nəzdində olan FD 2.26 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

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

Dissertasiya ilə Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat «15» *fevral* 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 11.02.2022
Kağız formatı: (210x297) 1\4
Həcm: 36703 işarə
Tiraj 100