

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**BİTKİ MƏNŞƏLİ BİOLOJİ FƏAL ƏLAVƏLƏRİN TƏTBİQİ
İLƏ İÇKİLƏRİN TEXNOLOGİYASININ
TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 3309.01- Qida məhsullarının texnologiyası

Elm sahəsi: Texnika elmləri

İddiaçı: Natəvan Səfər qızı Qədimova

Elmlər doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Gəncə – 2025

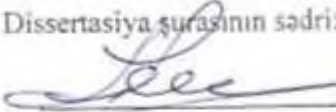
Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi: texnika elmləri doktoru, professor
Hasil Kəmaləddin oğlu Fətəliyev

Rəsmi opponentlər: - texnika elmləri doktoru, professor
Sakit Qambay oğlu Verdiyev
- texnika elmləri doktoru, professor
Mikayıl Əkbər oğlu Məhərrəmov
- texnika elmləri doktoru, professor
Şahlar Mahmud oğlu Babayev
- texnika elmləri doktoru, professor
Uğurlu Məhəmməd oğlu Nadirov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən BED 4.29 Dissertasiya şurası

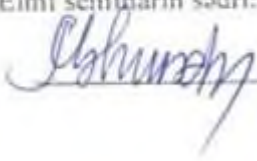
Dissertasiya şurasının sədri: texnika elmləri doktoru, professor

 **Təriyel Məhəmməd oğlu Pənahov**

Dissertasiya şurasının elmi katibi: texnika üzrə fəlsəfə doktoru

 **Babək Zakir oğlu Səlimov**

Elmi seminarın sədri: texnika elmləri doktoru

 **Əhməd Cəlal oğlu Məlikov**



İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Müxtəlif ərzaq məhsullarının, o cümlədən alkoqolsuz və alkoqollu içkilərin keyfiyyəti və təbiiliyi bu məhsullara tələbatın artması, qida sənayesinin inkişafı və genişləndirilməsi ilə əlaqəlidir. Son illər insanların qidalanma tərzində müəyyən dəyişiklik müşahidə olunur. Bu məsələyə laqeyd münasibət sağlamlıq prizmasından yanaşma ilə əvəz olunmuşdur. Sağlamlıq baxımından rəşional qidalanma istehlakçılarda ərzaq məhsullarında süni qatqılar olmadan natural xammaldan hazırlanmış məhsullara marağı artırmışdır.

Rasional qidalanma məsələlərinin həlli yeni nəsil qida məhsullarının -"funksional məhsullar" yaranmasına yol açmışdır. Bu məhsulların ənənəvi olanlardan fərqi ondadır ki, bunlar yalnız qidalılıq xassələrinə malik olmaqları ilə deyil, həmçinin düzgün olmayan qidalanma ilə əlaqəli xəstəliklərin artma riskini azaltmaqları ilə seçilirlər. Bu məhsulların tərkibində funksional qida inqredientləri olmaqla insan orqanizminin fizioloji funksiyalarına müsbət təsir göstərir.

Öz növbəsində funksional qida məhsullarının yeni növlərinin yaradılması üçün içkilər ən texnoloji üsul hesab olunur. İçkilərin istehsal texnologiyası elədir ki, onlara yeni funksional elementlərin əlavə edilməsi böyük mürəkkəblik təşkil etmir, termiki emal isə bütün faydalı maddələrin saxlanması mümkün edir. Hazırda sənaye tərəfindən geniş miqyasda yeni içkilərin təklifi müşahidə olunur. Bunların kommersiya baxımından cəlbediciliyi kifayət qədər yüksəkdir. Burada elə variantlar mümkündür ki, məhsulun maya dəyərinin azaldılmasına, rentabelliğin artırılmasına, texniki şərtlərin və müvafiq təlimatların təkmilləşdirilməsinə böyük imkanlar yaranmasına şərait vardır. Bitki mənşəli ekstraktların müxtəlifliyi, istər alkoqolsuz, istərsə də alkoqollu içkilərin hazırlanmasında istifadə edilməsi bu məhsulların iştirakı ilə onların təbii xassələrinin yaxşılaşdırılmasına, çeşidlilik siyahısının genişləndirilməsinə şərait yaratmış olur. Mövcud normativ sənədlərin, əvəzetmə və təhlükəsizlik nəzərə alınmaqla bitki mənşəli xammalın məqsədyönlü seçimi bioloji aktiv dəyəri artırılmış müəyyən funksional istiqamətli içkilərin yaran-

masını mümkün edir. Bu istiqamətin inkişafına M.A.Nikolayev, V.A.Pomozov, M.V.Qernet, M.A.Polojişnikov, Q.L.Fiolonov və başqa alim və mütəxəssislər əhəmiyyətli töhvə vermişlər. Bir çox tədqiqatlar əmtəə-texnoloji problemlərin həllinə yönəldilmişdir. Bununla belə sahənin müasir inkişafı bir sıra məsələlərin yeni elmi-texniki imkanlar səviyyəsində həllini, texnologiya və texniki vasitələrin təkmilləşmə potensialının tam reallaşdırılması kimi geniş miqyaslı aktual elmi problemin həllini tələb edir.

Məsələnin aktuallığını nəzərə alaraq bu tədqiqat işi fiziki-kimyəvi, resursqoruyucu biokimyəvi təsir üsulları və bitki mənşəli, bioloji fəal xammaldan istifadə etməklə alkoqollu və alkoqolsuz funksional içkilərin hazırlanma texnologiyasının işlənməsinə yönəlməmişdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqatın məqsədi bitki mənşəli bioloji fəal maddələr və ekstraktlar əsasında müasir keyfiyyət tələblərinə cavab verən alkoqolsuz və alkoqollu funksional içkilərin təkmilləşdirilmiş texnologiyasının əsaslandırılmasından ibarətdir. Məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı tədqiqat vəzifələri müəyyənləşdirilmişdir:

- tövsiyə oluna bilən fermentativ kompleks tərkibinə və bioloji fəal komponentlərə malik bitki mənşəli xammal kimi biomənbə seçiminin əsaslandırılması;

- palıd və müxtəlif yerli meyvə ağaclarından rəasional işlənmə üsulları və intensiv ekstrakt alma prosesi ilə balanslaşdırılmış tərkibə malik su-spirit ekstrakt alınma rejimlərinin əsaslandırılması;

- taxıl səmənilərindən distilyat hazırlamaq üçün rəasional üsul və rejimlərin işlənməsi;

- bitki mənşəli xammaldan alınmış ekstrakt və taxıl səməniləri əsasında alkoqollu və alkoqolsuz içkilərin intensiv texnologiyaları üçün texnoloji və texniki tələblərin əsaslandırılması, eksperimental variantın iqtisadi səmərəliliyinin müəyyənləşdirilməsi.

Tədqiqat metodları. İşin nəzəri və metodoloji əsasını ölkənin və xarici ölkə tədqiqatçılarının elmi əsərləri təşkil etmişdir. Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün laboratoriya, statistik və instrumental analizə əsaslanan ümumi qəbul edilmiş metodlardan istifadə olunmuşdur. Eksperimentdən alınmış qiymətlər statistika 10,

Mathematica 10, Mathcad 15, Microsoft Excel 13, yeni kompüter proqramları tətbiq etməklə riyazi statistika metodları ilə həyata keçirilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

- bitki mənşəli ekstraktların alınması, onların miqdarca və keyfiyyətə tərkibi, bu əsasda hazırlanmış içkilər;
- dənli bitki səmənələrinin alınma prosesinin optimal parametrləri, fermentativ kompleksinin aktivlik qiymətləri;
- müxtəlif ağac yonqarı materiallarının diffuziya xarakteristikasının müəyyən edilmə metodu, ekstrakt alınma tsikli müddətinin hesabı;
- bitki mənşəli xammaldan alınmış bioloji aktiv maddələrin alkoqollu və alkoqolsuz içkilərin keyfiyyəti və bioloji dəyərinə təsir səviyyəsi;
- içkilərin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və proqnozlaşdırılması, ağac yonqarlarından ekstrakt alınması proseslərinin optimallaşdırılması üçün riyazi modellər;
- tozşəkilli səməni ekstraktı, tozşəkilli mürəkkəb səməni qarışığı ekstraktının funksional xassələrinin qiymətləndirilmə nəticələri;
- bitki mənşəli bioloji aktiv maddələr və ekstraktlar əsasında hazırlanmış, tərkibi balanslaşdırılmış və verilmiş tibbi bioloji xassələrə malik alkoqolsuz funksional içkilərin layihələndirilmə metodu.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Müxtəlif ağac qırıntılarının ekstraksiyası zamanı ultrasəsle işlənməsinin optimal rejimləri üçün riyazi model və ağac materialının diffuziya xarakteristikasının müəyyən etmək üçün metod işlənib hazırlanmışdır. Səməni və qarışıq səmənilərdən alınmış ekstraktların toz halına salınmasının fiziki-riyazi metodu işlənmiş, kompüter eksperimentləri ilə əsas mexaniki, istilik və nəmlik mübadilə proseslərinin optimal parametrləri müəyyən edilmişdir. İlk dəfə olaraq toz halında səməni və qarışıq səməni ekstraktlarının struktur-mexaniki xassələrinin müqayisəli tədqiq nəticələrinin təhlili verilmişdir.

Bitki mənşəli bioloji aktiv maddələrin funksional xüsusiyyətləri elmi cəhətdən əsaslandırılmış, bioloji aktiv komponentlərin

kardiomonitorinq göstəriciləri, antimitagen və adaptogen xassələri öyrənilmişdir.

Mühitin tərkibinin dəyişməsi və alınmış ekstraktlar əsasında içkilərin hazırlanması zamanı reseptur komponentlərin qıcqırmaya təsirinin qanunauyğunluqları öyrənilmişdir.

Müxtəlif bitki mənşəli ekstrakt və bioloji aktiv maddələrin tətbiqi ilə alkoqolsuz və alkoqollu içkilərin hazırlanma texnologiyaları elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, ekstraktların fiziki-kimyəvi göstəriciləri ekstragentin tipindən, konsentrasiyasından və ekstraksiya müddətindən asılı olur. Bioloji aktiv maddələrin xammalın ekstraksiya parametr və rejimlərindən asılı olaraq dəyişmə qanunauyğunluğu müəyyən edilmişdir.

Alkoqollu içkilərin keyfiyyətinin və layihələndirilməsinin proqnozlaşdırılmasının qiymətləndirilmə sistemi işlənib hazırlanmışdır.

Alkoqolsuz funksional içkilərin qida rasionu yaratmaq üzrə mikronutrient, əvəzolunmaz amin turşuları, makroelementlərlə balanslaşmış tərkibi nəzərə alınmaqla istehsalının layihələndirilməsinin riyazi modeli işlənmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktik əhəmiyyəti. Alkoqolsuz və alkoqollu içkilərdə bioloji dəyərli komponentlərin olmasının qanunauyğunluğu barədə nəzəri biliklər əldə edilmişdir. Müxtəlif bitki mənşəli ekstraktların əsasında yeni növ içkilərin texnologiyaları işlənib hazırlanmışdır. Bioloji dəyərli komponentlərlə zəngin içki resepturları təklif olunmuşdur. İşlənib hazırlanmış təkliflərin iqtisadi səmərəsi natural inqredientlərin tətbiqinə əsaslanır və resepturadan asılı olaraq 1000 dalda 17,687 min AZN təşkil edir.

İşin aprobasiyası və tətbiqi. Tədqiqat işinin nəticələri Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin (ADAU) “Aqrotexnologiya” fakültəsinin professor-müəllim heyəti, doktorant və magistrlərin elmi-praktik konfranslarında (Gəncə, 2017-2023-cü illər), Gənc alim, aspirant və tələbələrin 83-cü Beynəlxalq elmi konfransı (Kiyev, 2017-ci il), Azərbaycan Respublikası Təhsil nazirliyi, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC) III və IV Respublika Elmi-praktiki konfransı (Bakı, 2019-2020-ci illər), Gənc alim, aspirant və tələbələrin 85-ci Beynəlxalq elmi konfransı (Kiyev, 2019-cu il), XIII

Beynəlxalq elmi-texniki konfrans: Qida istehsalının texnika və texnologiyası (Moqilyov, 2020-ci il), Ümumrusiya Beynəlxalq internet-konfrans-Müasir biotexnologiya: aktual məsələlər, innovasiyalar və nailiyyətlər (Kemerovo, 2020-ci il), Azərbaycan Texnologiya Universitetində Ümumilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci il dönmünə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-praktik konfransı (Gəncə, 2021-ci il), Gəncə alim, aspirant və tələbələrin 87-ci Beynəlxalq elmi konfransı (Kiyev, 2021-ci il), Akademik Məmməd Salmanovun anadan olmasının 90 illiyinə və AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun 50 illiyinə həsr olunmuş “Yeni tendensiya və innovasiyalar: Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda Respublika elmi-praktiki konfransı (Bakı, 2022-ci il), III Qarabağ Beynəlxalq Tətbiqi Elmlər kongresi (Şuşa, 2022-ci il), Belarus Dövlət Aqrar Texniki Universitetində “Kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinin işlənməsi və idarə olunması” mövzusunda keçirilən VI Beynəlxalq Elmi-Praktiki Konfransında (Minsk, 2023-cü il) məruzə edilmişdir.

İşlənmiş texnologiyalar üzrə resepturalar “Az-GRANATA” MMC (Əlavə 1,2,3) və “Salyan Qida Məhsulları İstehsalat Kommersiya Şirkəti” müəssisələrində (Əlavə 4,5) tətbiq edilmiş və iqtisadi səmərəliliklə müşayiət olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.

Dissertasiya işi 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, altı fəsildən, nəticələrdən, istehsalata tövsiyələrdən, 253 sayda istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir. Burada 35 şəkil, 103 cədvəl və 6 əlavə vardır. Dissertasiyanın məzmununda giriş 6 səhifə olub 10835 işarədən, birinci fəsil 54 səhifə olub 105636 işarədən, ikinci fəsil 24 səhifə olub 35870 işarədən, üçüncü fəsil 41 səhifə olub 57344 işarədən, dördüncü fəsil 30 səhifə olub 47347 işarədən, beşinci fəsil 50 səhifə olub 79063 işarədən, altıncı fəsil 59 səhifə olub 77561 işarədən, nəticələr 2 səhifə olub 3852 işarədən, istehsalata tövsiyələr 1 səhifə olub 1236 işarədən və istifadə edilmiş 253 sayda ədəbiyyat siyahısı

29 səhifə olub 47958 işarədən ibarətdir. Dissertasiyanın həcmi 300 səhifə kompüter yazısından ibarət olmaqla, ümumi həcmi 473967 işarəni (istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və əlavələr istisna edilməklə 426009 işarə) təşkil edir.

İŞİN MƏZMUNU

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

Birinci fəsil «Analitik icmal» adlanıb, burada insanların qidalanmasında sağlam qidalanma problemi, funksional qida məhsullarından istifadənin müasir öyrənilmə vəziyyəti, qida təyinatlı olan və olmayan bitkilərin bioloji aktiv maddələrinin texnoloji xüsusiyyətlərinin təhlili, içki texnologiyasında ekstraktların tətbiqi və qeyri ənənəvi xammal əsasında qatılaşdırılmış içki texnologiyalarının öyrənilmə vəziyyəti, bioloji fəal əlavələrin təsir və funksional içkilərin layihələndirilmə xüsusiyyətləri verilmişdir. Fəslin sonunda tədqiqatın məqsəd və vəzifələri göstərilmişdir.

Balanslaşdırılmış qidalanma problemi hazırkı dövrdə bütün kəskinliyi ilə qarşıda durmaqdadır. Alimlər müəyyən etmişlər ki, “sivilizasiya xəstəlikləri” adlandırılan – piylənmə, hipertonik xəstəliklər, allergiya, şəkərli diabet, immun çatışmazlığının müxtəlif formaları, yoluxma və digər əlverişsiz amillərə dözümlülüyün aşağı düşməsi və s. qida pozğunluqlarının nəticəsidir.

Hazırda əhali tərəfindən istifadə olunan müxtəlif qida məhsulları arasında yüksək qida dəyərinə malik məhsul yaradılması nöqteyi-nəzərindən spirtsiz içkilər böyük maraq kəsb edir. Bu içkilərə qida məhsullarının optimal forması kimi baxmaq olar. Belə ki, onlar istənilən insanın qida rasionunu essensial nutrientlərlə, həmçinin bioloji fəal maddələrlə zənginləşdirmək üçün istifadə olunur, funksional vəziyyətə, maddələr mübadiləsinə və orqanizmin immun davamlığına əlverişli təsir göstərir.

Hazır süd məhsullarının qida və bioloji dəyərini yüksəltmək, həmçinin onların çeşidinin meyvə və giləmeyvələrin emal məhsulları əlavə olunmaqla artırılması aktualdır. Məlumdur ki, bitki xammalının bioloji fəal maddələri süd zülalı ilə birgə tez həzmə gedir. Bu halda əlavə qatqılar süd əsası ilə yaxşı uzlaşmalı, hazır məhsula cəlbedici

əmtəə görkəmi verməlidir. Tənzimlənən tərkibli funksional məqsədli məhsullar yaradılmasının nəzəri və praktiki əsasları A.A.Pokrovski, A.M.Uqolova, N.N.Lipatova, U.A.Toqova, V.M.Poznyakovski və digər tədqiqatçıların əsərlərində öz əksini tapmışdır. Südcülük sahəsində tədqiqat işləri öz əksini P.F.Kraşenina, A.V.Şalıqın, V.K.Qavrilova, İ.S.Xamaqəeva, L.V.Tereşuk, V.N.Sergeyeva, A.A.Mayarova və bir çox digərlərinin əsərlərində verilmişdir.

Ölkəmizdə kifayət qədər meyvə-giləmeyvə xammal bazasının olmasma baxmayaraq, onların geniş kompleks emalı inkişaf etməmişdir. Bunun bir səbəbi müasir yüksək səmərəli emal texnologiyasının və uyğun avadanlıqların olmamasıdır, digər amil bu məsələlərin kifayət qədər tədqiq olunmamasıdır.

Texnologiya işlənilib hazırlanıqda əsas xammal və funksional inqredientlərin elmi cəhətdən əsaslandırılması və seçilməsi birinci dərəcəli əhəmiyyətə malikdir.

Zənginləşdirilmiş və funksional qida məhsulları istehsalçıları-nın vəzifəsi ondan ibarətdir ki, əlavə olunan bioloji aktiv maddələr, vitaminlər, mineral maddələr ərzağın istehlak və tibbi-bioloji xassə-lərini pisləşdirməməli, həmçinin məhsulun yararlılıq müddətinin sonuna qədər məhsulda saxlanıla bilməsi zəmanət altına alınmalıdır.

Ənənəvi olaraq spirtli içkilərin istehsalında saxlanmış dən distillyatı almaq üçün palıd ağacından istifadə edirlər. Ədəbiyyat məlumatına əsasən palıdın taninlərində 25% pirohall hidroksil qrupu olduğu halda burada prokatexin və floroqlüsin hidroksil qrupu yoxdur. Palıd ağacında hemisellülozlar ağacın quru kütləsinin 23%-ə qədərini təşkil edən pentozanlarla təmsil olunmuşlar. Pentozanların əsas kütləsini ksilon təşkil edir. Bu, karbonun birinci və dördüncü atomları arasında beta əlaqəli delta hemisellüloz qalıqlarının zəncirindən ibarət olub, pentazonların əsas kütləsini təşkil edir. Palıd 0,3-1,3% (mütləq quru maddəsinə görə) konsentrasiyada qalaktan tapılmışdır. Palıd ağacında quru kütlənin 1,3%-i qədər nişastanın olması barədə məlumat vardır. Palıd ağacında polimer uronidlər 5%-dən çox deyillər və qlükron turşusu ilə təmsil olunurlar. Palıdın yapışqanlı maddəsi hələlik sona qədər öyrənilməmişdir.

Yeni qida məhsullarının yaradılması üçün yuxarıda da qeyd olunduğu kimi ən vacib aspekt, qida təyinatı xammalın funksiyaları,

metabolizmi, tələbatı, çatışmama və artıq olma vəziyyəti, insan sağlamlığına təsiri ilə əlaqəli məsələlərdir.

Bioloji aktiv xassəli bitki mənşəli xammal komponentlərinə terpenlər, polifenol birləşmələr, alkaloidlər, qlükozidlər, fitohormonlar, həmçinin zülallar, mikroelementlər, vitaminlər və b. aiddir. İçki texnologiyalarında tez-tez dənli və paxlalı bitkilərdən istifadə olunur. Bunlardan: buğda, arpa, çovdar, qarğıdalı və alternativ xammal kimi qarabaşaq, noxud olmaqla yuxarıda qeyd olunan komponentlərin balanslaşdırılması vacibdir. Qarabaşaq qlütensiz xammal kimi, noxud isə zülal maddələrinin mənbəyi kimi istifadə olunur. Qeyd olunan qida təyinatı bitkilərdən içki texnologiyasında istifadə etmək üçün onların səmənisi hazırlanır.

Səməni ekstraktı və həmçinin dən distillyatı istehsal etmək üçün əsas xammal mənbəyi olaraq cücərmiş dən - müvafiq dənli bitkinin səmənisindən istifadə olunur. Səməni ekstraktı, dən distillyatı və bunların əsasında içkilər istehsalında ənənəvi olaraq çovdardan, arpadan, qarğıdalıdan və buğdadan istifadə olunur. Qarabaşaq və noxuda alternativ xammal mənbəyi kimi baxılır.

Paxlalılar bitki zülalı və amin turşusu azotu mənbəyidirlər. Bunlar səməni ekstraktı və qida məhsullarının istehsalında hansı bitkilərdən istifadə edilməsinin məqsədəuyğunluğunu müəyyən edir. Noxudu səməni etmədən də qarışıqda istifadə etmək mümkündür, xüsusi hal kimi buğda, arpa, vələmir səməniləri ilə birlikdə işlənməsini misal göstərmək olar. Bu zaman sonuncuların ekstraktlaşma zamanı normativə uyğun ekstraktlı şirə almaq üçün amiotik və proteolitik aktivliyin kifayət qədər olmaması nəzərə alınır.

Yeni, daha effektiv texnologiyaların tətbiqi ilə müəssisənin inkişafı təşkilin yaxşılaşdırılması, əsas dövrü fondlardan istifadənin təkmilləşdirilməsi hesabına əsas fondların yenilənməsi vasitəsi ilə istehsalın artırılmasından, işçilərin ixtisasının artırılmasından və əməyin elmi təşkilinin təkmilləşdirilməsindən ibarətdir. Bu zaman müəssisənin məhsuldarlığı artır əsas istehsal sahəsində material və əmək tutumluluğu azalır, bunlar müəssisənin gəlirlərinin və rentabelliyyənin artmasına təsir göstərir.

Hesab etmək olar ki, içki istehsalında intensiv elmi tutumlu texnologiya xammal tərkibində elmi cəhətdən əsaslanmış istiqamət

və nəzarət olunan dəyişiklik etmək üçün xüsusi texnoloji və biotexnoloji üsullar tətbiqini, proqnozlaşdırılan məhsulun alınmasını və təhlükəsiz qida məhsulu üzrə müasir menecment sisteminin tələblərinin təmin edilməsini əhatə edir.

Alkoqollu və alkoqolsuz içkilərin keyfiyyətinə istehsalın hər mərhələsində prosesin rejim və texnoloji xarakteristikası təsir göstərir və bu, elmi əsaslandırma tələb edir. İlk növbədə bitki xammalının, o cümlədən alternativ növlərin seçilməsi əsaslandırılmalıdır. Səmənilərin hazırlanma üsul və rejimləri işlənməlidir. Eyni zamanda ekstraktların - verilmiş nəzarət edilən göstəricilərlə yarım məhsulların istehsal üsulu işlənməlidir. İçkilərin keyfiyyət göstəricilərinə təsir edən mikroorqanizmlərin biokimyəvi xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması vacibdir. Bunlar metabolizm məhsullarının biosintezini, qıcqırma məhsullarının xarakteristikasını, həmçinin içkinin layihələndirilmə metodologiyasını, onların balanslaşma tərkibi və təsdiq olunmuş funksional tərkib və təhlükəsizlik baxımından qiymətləndirilməsini müəyyən edir.

İkinci fəsil «Tədqiqat obyektləri və metodları» adlanıb, burada tədqiqat obyektləri və onların xarakteristikaları, tədqiqat metodları, tədqiqat sxemi, tədqiq olunan parametrlər, müvafiq cihaz və avadanlıqlar, həmçinin ölçmələrin yerinə yetirilmə qaydaları və eksperiment qiymətlərinin riyazi işlənməsi verilmişdir.

Tədqiqat obyektləri olaraq bitki və mineral mənşəli, südlü xammal növləri, bitki mənşəli bioloji aktiv əlavələr, onlardan istifadə etməklə hazırlanan yarımfabrikat və içkilər, onların hazırlanmasının fərqli texnoloji sxemləri; müxtəlif sortlar üzrə bitki xammalı, o cümlədən üzümün cecə, daraq və toxumunun eksperimental spirt ekstraktları; ağ və qırmızı üzüm sortlarının toxumundan alınan üzüm yağı, müxtəlif su-spirt ekstraktları, iş prosesində istifadə olunan texnoloji üsul və vasitələr, aparat və qurğular götürülmüşlər.

Alkoqollu içkilərin işlənilib hazırlanmasında arpa, çovdar, buğda, qarğıdalı, alkoqolsuz içkilərin işlənməsində arpa, qarğıdalı, qarabaşaq, noxud kimi dənliyərdən istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat obyektlərinə həmçinin ferment preparatları (amilolitik kompleks) Termozim 1000L (*Bacillus licheniformis*): Qlükoqam 500 L *Aspergillus niger*, qeyri nişastalı polisaxaridlərin hidrolizi üçün

ferment preparatları Visko Star 150 L (*Trixoderma longibranchiatum* da daxildirlər ki, bunların istifadəsinə icazə verilmişdir.

Mayalardan quru spirt mayaları Sacch. Cer (Fermiol), irqi DY 7221; quru pivə mayası W 34/70 (bu Çin istehsalı olub, becərilən mühitdən təmizlənmişdir) və *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 ştammlı süd turşulu bakteriyaların biokütləsinin saxaroza-jelatin mühafizə mühiti ilə bir yerdə liofil şəkildə qurudulmuşu, ticarət markası “saf-moment” olan quru çörək mayası, quru şərab mayaları da tədqiqat obyektı olmuşlar.

Tədqiqat qarşıya qoyulan vəzifələrə uyğun qaydada Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Qida məhsulları mühəndisliyi və ekspertiza” kafedrasında, içkilər və ekstraktların kimyəvi tərkibi fiziki-kimyəvi göstəricilərini analiz etməyə imkan verən müasir avadanlıqlarla təchiz edilmiş müvafiq laboratoriyalarında aparılmışdır.

Səmənələşməmiş materialların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi aşağıdakı göstəricilər üzrə aparılmışdır: orqanoleptiki, zibillənmə (içərisində başqa qatqıların olması), dənin natural kütləsi, nisbi nəmlik, nişastalılıq, zülal miqdarı, cücərmə qabiliyyəti (səməni yetişdirilməyə təqdim olunmuş dənələr üçün).

Alınmış səmənilərin əsas fiziki-kimyəvi göstəriciləri təhlil olunmuşlar. Şəkərlənmiş şirədə yodometrik metodla karbohidratların, “mis üsullu” ilə isə amin azotunun miqdarına nəzarət olunmuşdur.

Ətirli aldehidlərin və fenol turşularının identifikasiyası yüksək effektiv maye xromatoqrafiya metodu ilə həyata keçirilmişdir. Burada cihaz iki məhlulu qarışdırmağa imkan verir. Cihaz nümunəni spektrofotometrik detektorla vermək üçün tərtibatla təchiz olunmuşdur. Ağac ekstraktlarının optik sıxlığına CФ-46 spektrofotometr köməyi ilə nəzarət olunmuşdur. Su-spirt ekstraktlarında və içkilərdə yaranmış hall turşuları və vanilini analiz etmək üçün mikrokolonkall yüksək effektiv maye xromatoqrafiya metodundan istifadə olunmuşdur. Analiz Milixrom-4 M-Bondopak C₁₈(2x120mm), hissəciklərin ölçüsü 10 mkm xromatoqrafında yerinə yetirilmişdir.

Ağac ekstraktında aş maddələrinin ümumi miqdarının nəzarəti permanqanatometrik üsulla aparılmışdır. OH fenol qruplarına malik taninlərin miqdarını təyin etmək konduktometrik üsul tətbiq edil-

mişdir. Ağac ekstraktlarının antioksidant aktivliyinə nəzarət “TsvetYauza-01-AA” analizatoru ilə həyata keçirilmişdir. Ağac materialından maksimum ekstrakt çıxımı qırıntılardan Sokslet aparatında ayrılan maddələrin onlar qurudulduqdan sonra çəkilməklə müəyyən edilmişdir. Albalı və gavalı kimi meyvə ağaclarının difuziya xarakteristikasını müəyyən etmək üçün eksperimental qurğudan istifadə olunmuşdur. Bu qurğu içərisində qarışdırıcı olan və qapaqla hermetik bağlana bilən şüşə qabdan ibarətdir. Qarışdırıcının valı elektrik mühərriyi ilə hərəkətə gətirilir və 300 dövr/dəqiqə sabit sürətlə fırlana bilər. Vala şaybaların köməyi ilə ağac nümunələrindən ibarət və termiki emal keçmiş diskler bərkidilir. Disklərin diametri 37,2 mm, qalınlığı - 6,0 mm-dir. Nümunələr içərisində 30-40%-li etanol olan toplayıcı qabda (həcmi 450 sm³) su-spirt məhluluna daldırılır.

Eksperimental tədqiqatların qiymətlərinin işlənməsi fərdi kompüterdə yerinə yetirilmişdir. Eksperimental qiymətlər işlənən zaman Microsoft Excell, Statistica proqramlarından istifadə edərək ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistikadan standart metodlarından istifadə olunmuşdur.

Bilavasitə ölçmələr zamanı və parametrlərin dolayı yolla müəyyən edilməsindən təcrübələrin sayı ortakvadratik xətanın “ σ ” payı ilə ifadə olunan etibarlılıq ehtimalı “ ρ ” və dəqiqliyindən “ ε ” istifadə olunmuşdur.

Ayrı-ayrı tədqiqatların mütləq “ Δ ” və nisbi xətası “ σ ” Statistica 6,0 proqramında istifadə edərək standart statistika metodu ilə müəyyən edilmişdir.

Dissertasiyada verilən bütün təcrübələr 3-4 təkrarlıqla yerinə yetirilmiş, hər nümunənin analitik təyini üç dəfədən az olmayan təkrarlıqla əsaslanmışdır. Cədvəl və şəkillərdə tipik təcrübə qiymətləri əks olunmuşdur. Hər qiymət üçün ölçmənin riyazi gözləməsi müəyyən edilmişdir. O, nəticələr müzakirə olunur ki, onlar hər təcrübədə bərpə oluna biləndirlər. Hər hadisədə kənarlaşma 3-5%-i keçməmişdir.

Alınan qiymətləri təhlil etmək üçün statistik analiz metodu tətbiq edilmişdir. Eksperiment qiymətləri işlənən zaman aşağıdakı

statistiki kriterilərdən istifadə olunmuşdur: regressiya tənliyinin adekvatlığı -Fişer kriterisi.

İki kəmiyyət arasındakı cüt asılılıqları müəyyən etmək üçün ən kiçik kvadratlar metodu tətbiq edilmişdir. Reseptur komponentlərin optimal dozlaşması seçilən zaman giriş faktorları və onların variasiya intervalları götürülmüşdür ki, bu bizi maraqlandıran diapazonu örtsün və bu interval daxilində bərabər yayılmış olsun.

Tədqiqat proqramına uyğun olaraq eksperimentə məqsəd keyfiyyətin maksimumuna (y), xərclərin isə minimumuna (y_2) nail olmaqdır. Texniki prosesdə bu kimi məqsədli funksiyanı təmin edən giriş faktorlardan asılılıqlar müəyyən edilmişdir. Bu asılılıqlar cavab funksiyası (məqsədli funksiya) və onun toplananları cərgəsində xətti formada birinci dərəcədən faktorların hasili kimi yer almışlar:

$$y_1 = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + x_1x_2x_3 \quad (1)$$

$$y_2 = b'_0 + b'_1x_1 + b'_2x_2 + b'_3x_3 + b'_{12}x_1x_2 + b'_{13}x_1x_3 + b'_{23}x_2x_3 + b'_{123}x_1x_2x_3. \quad (2)$$

Burada: $b_0, b_{123}, b'_0, b'_{123}$ – tənliyinin kodlaşmış toplananları ilə müvafiq regressiya əmsalıdır.

Faktorların həqiqi qiymətlərindən kodlaşmış şəklinə keçməsi aşağıdakı düsturla həyata keçirilir:

$$x_i^k = \frac{x_i^n - x_{i0}^n}{\delta_i}. \quad (3)$$

Burada: x_i^k və x_i^n – i faktorunun müvafiq olaraq kodlaşmış və natural qiymətləri; x_{i0}^n – faktorunun sıfır (0) səviyyəsində natural qiyməti; δ_i – faktorunun variasiya intervalının natural qiyməti.

Eksperimentdən alınan qiymətlərin işlənməsi və qiymətləndirilməsi aşağıdakı qaydada olmuşdur.

Regressiya əmsallarının hesablanması.

- sərbəst toplanan üçün:

$$b_0 = \frac{\sum_{j=1}^N y_1}{N}; \quad (4)$$

- xətti toplananlar üçün:

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^N x_{ij} y_i}{N}; \quad (5)$$

- qarışıq toplananlar üçün:

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^N x_{ij} x_{qj} y_i}{N}. \quad (6)$$

Burada: $\bar{y}_i$ –“m” təkrarlıqda j-tip təcrübə üçün çıxış parametrlərinin orta ədədi qiyməti; N - təcrübələrin sayı; X_{ij} -j - təcrübədə i-faktorunun qiyməti; X_{qj} -j - təcrübədə q-faktorunun qiyməti.

Nəzərə almaqla ki, bəzi reqressiya əmsalları çox kiçik alına bilər onların əhəmiyyətlik dərəcəsi yoxlanılır.

Reqressiya əmsalı o vaxt əhəmiyyətli sayılır ki, onun qiyməti etibarlılıq intervalının mütləq qiymətindən böyük olsun. Tamfaktorlu eksperimentdən istifadə etdikdə etibarlılıq intervalları bütün əmsallar üçün bir-birinə bərabərdirlər. Reqressiya əmsalının əhəmiyyətliliyi Student kriterisi (t) üzrə aşağıdakı düstura uyğun olaraq müəyyən edilir.

$$t = \frac{|b_i|}{\delta_{bi}}. \quad (7)$$

Burada: $|b_i|$ - reqressiyanın i-əmsalının mütləq qiyməti; t - seçilmiş əhəmiyyətlik səviyyəsində Student kriterisi qiyməti; δ_{bi} – reqressiya əmsalının kvadratik xətası.

t - kriterisinin hesablanmış qiyməti onun cədvəl qiyməti t_{cad} (0,05; f_y) ilə müqayisə edilir.

Burada: 0,05 - tədqiqatın əhəmiyyətlik səviyyəsi;

f_y - eksperimentin sərbəstlik dərəcəsinin sayı.

$$f_y = N(m-1). \quad (8)$$

Burada: m-j - təcrübəsində təkrarların sayı.

Kvadratik xətanı (δ_{bi}) müəyyən etmək üçün reqressiya əmsalının seçilmiş dispersiyası aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$\delta_{bi}^2 = \frac{\delta_y^2}{N}. \quad (9)$$

Burada: δ_y^2 - bərpa olunma dispersiyasıdır.

$$\delta_y^2 = \sum_{j=1}^N \frac{\delta^2}{N}. \quad (10)$$

Burada: $\delta_j^2 - j$ –təcrübəsində “m” təkrarlıq zamanı dispersiya.

$$\delta_j^2 = \frac{\sum_{k=1}^m (y_1 - y_i)^2}{m-1}. \quad (11)$$

Burada: y_{j-j} - təcrübədə çıxış parametrlərinin qiymətidir.

Modelin bərpəliyi təcrübələrin dispersiyalarının yekcinsliliyi ilə xarakterizə olunur. Dispersiyanın yekcinsliliyi Koxren kriterisinin ($G_{\max}$) köməyi ilə qiymətləndirilir.

$$G_{\max} = \frac{\delta_j^2 \max}{\sum_{j=1}^N \delta_j^2}. \quad (12)$$

Əgər $G_{\max}$ kriterisinin hesablanmış qiyməti cədvəl qiymətindən $G_{\text{cədvəl}}(0,05; f_{Nf_u})$ kiçik alınarsa o zaman yekcinslilik hipotezi qəbul olunur. Burada f_N - dispersiyaların sərbəst qiymətlərinin sayı; f_u - hər qiymətləndirmənin sərbəstlik dərəcəsinin sayı.

$$f_u = N(m-1). \quad (13)$$

Regressiya tənlikləri adekvatlığa görə (cavab səthinin dəqiq ifadə edə bilmək qabiliyyətinə görə) yoxlanılır.

Modelin adekvatlığının qiymətləndirilməsi üçün Fişer kriterisindən (F) istifadə olunur. Bu kriteri adekvatlılıq dispersiyasının δ_a^2 bərpa olunma (təcrübənin xətası) dispersiyasına δ_y^2 nisbəti ilə müəyyən edilir:

$$F = \frac{\delta_a^2}{\delta_y^2}. \quad (14)$$

Adekvatlıq dispersiyası aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\delta_a^2 = \frac{\sum_{j=1}^N (y_j - y_{jT})^2}{N-a}. \quad (15)$$

Burada: $\bar{y}_j - j$ –təcrübəsində “m” təkrarlılıq zamanı optimallaşdırma parametrlərinin orta qiyməti; $\bar{y}_{jT} - j$ - təcrübəsi şərtləri üçün regressiya tənliyi vasitəsi ilə hesablanmış optimallaşdırma parametrlərinin orta qiyməti; a – modelin müəyyən edilən əmsallarının sayı.

Fişer kriterisinin alınmış qiyməti cədvəl qiyməti $F_{\text{cədvəl}}(0,05; f_a; f_y)$ ilə müqayisə edilir burada f_a -bərpa olunma dispersiyasının sərbəstlik dərəcəsinin sayı:

$$f_a = Na. \quad (16)$$

Əgər $F < F_{\text{cəd}}$ olarsa alınmış reqressiya tənliyi ilə eksperiment nəticələrinin əks olunmasının adekvatlığı barədə hipotezi 95% ehtimalla doğru qəbul etmək olar.

Üçüncü fəsil “Bitki mənşəli ekstrakt materiallarının alınma texnologiyalarının tədqiqi” adlanır. Burada buğda, arpa, çovdar səmənilərinin alınma prosesinin modelləşdirilməsi və dəyişən faktorların optimallaşdırılması, toz şəkilli səməni və polisəməni ekstraktlarının, qarışıq növ ağac qırıntılarından ekstrakt alma prosesinin, ekstraktlaşmada ultrasəs tətbiqinin tədqiqi öz əksini tapmışdır.

Buğda səmənisini yetişdirmə prosesinin proqnozlaşdırılması və optimallaşdırılması, təsir edən faktorların qarşılıqlı təsiri və əhəmiyyətliliyini tədqiq etmək üçün 3^3 tamfaktorlu eksperiment yerinə yetirilmişdir. Variasiya olunan faktorlar qismində cücərmə müddəti - τ , isladılma dərəcəsi - W və prosesin temperaturu - t seçilmişdir.

Eksperimentin cavab funksiyası kimi aşağıdakılar götürülmüşdür:

- səməninin fermentativ kompleksinin amilolitik aktivliyi AA, W -K vahidi ilə;
- səməninin şəkərləndirmə qabiliyyəti ŞQ , vahidi/q.

Planın vahidlərinin dəyişmə həddləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Buğda səmənisini alınması üçün aktiv eksperiment faktorlarının variasiya həddləri

Planlaşdırma şəkilləri	τ , gün	w , %	t , °C
Əsas səviyyə, (0)	6	42	16
Variasiya etmə intervalı, Δ	1	2	2
Yuxarı səviyyə (+1)	7	44	48
Aşağı səviyyə (-1)	5	40	14

Eksperimentin planlaşdırılma matrisi cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2-nin eksperimental qiymətlərinə görə ən kiçik kvadratlar metoduna görə buğda səmənisinin ŞQ və AA qiymətlərinin approksimasiyası üçün reqressiya tənlikləri alınmışdır. Reqressiya analizi üsuluna görə tənliklərin adekvatlığı Fişer meyarı

ilə, onların əmsallarının statistik əhəmiyyətliyi Styudent meyarı ilə, paralel təcrübələrin yekcinsliliyi Koxren meyarı ilə yoxlanmışdır.

Cədvəl 2

Planlaşdırılma matrisi və eksperiment nəticələri

Təcrübə №-si	Faktorların kod işarəsi			Faktorların ölçü qiyməti			y_{AA} , W-K vahidi	$y_{\Sigma Q}^{vahid}$ q
	Z_0	Z_1	Z_2	τ , gün	w , %	t , °C		
1	-1	-1	-1	5	40	14	246.7	4.16
2	0	-1	-1	6	40	14	225.8	4.26
3	1	-1	-1	7	40	14	226.4	3.77
4	-1	0	-1	5	42	14	253.6	4.23
5	0	0	-1	6	42	14	287.8	4.78
6	1	0	-1	7	42	14	242.5	4.04
7	-1	1	-1	5	44	14	251.4	4.13
8	0	1	-1	6	44	14	275.8	4.60
9	1	1	-1	7	44	14	221.5	3.69
10	-1	-1	0	5	40	16	266.3	4.44
11	0	-1	0	6	40	16	268.5	4.48
12	1	-1	0	7	40	16	262.6	4.38
13	0	0	0	5	42	16	326.4	5.44
14	1	0	0	6	42	16	345.7	5.76
15	-1	0	0	7	42	16	276.7	4.61
16	-1	0	0	5	44	16	277.4	4.62
17	0	0	0	6	44	16	282.7	4.71
18	1	0	0	7	44	16	268.5	4.48
19	-1	1	1	5	40	18	231.5	3.86
20	0	1	1	6	40	18	250.4	4.17
21	1	1	1	7	40	18	228.7	3.81
22	-1	1	1	5	42	18	242.7	4.55
23	0	1	1	6	42	18	275.6	4.59
24	1	1	1	7	42	18	235.8	3.93
25	-1	1	1	5	44	18	244.6	4.1
26	0	1	1	6	44	18	253.8	4.23
27	1	1	1	7	44	18	230.5	3.84

Fişer meyarının hesabat qiyməti ($F_{hes}=27,66$) cədvəl qiymətindən ($F_{cad}=2,82$) 9,8 dəfə böyükdür. Bu, reqressiya tənliyinin

eksperimentə adekvatlığı barədə hipotezin qəbul olunmasını əsaslandırmış olur. Styudent meyarının böhran qiyməti $t_{böh}=1,72$ təşkil edir. Beləliklə demək olar ki, ölçülü reqressiya tənliyi ŞQ -nin buğda səmənisi cücərdilmə prosesindən asılılığını adekvat olaraq ifadə edir. Statistiki əhəmiyyətsiz əmsallar kənarlaşdırıldıqdan sonra reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi olur:

$$y_{eq} = -2,452 \cdot 10^3 + 4,5 \cdot 10 \tau - 0,390 \tau^2 + 4,880 t - 19,450 w - 0,113 w^2 \quad (17)$$

Reqressiya cədvəli modelinə görə ŞQ -nin ən böyük qiyməti (5,35) $\tau=5,8$ gün, $w=42,2\%$, $t=15,9^\circ\text{C}$ qiymətlərində olur. Maksimum eksperimental qiymətdən olan ($\text{ŞQ}=5,76$, $\tau=6$ gün, $w=42\%$, $t=16^\circ\text{C}$) fərqi – $7,1\%$ edir. Qalıq dispersiya $S_{qal}^2=0,036$ vahidi/q olmaqla tənliyinə görə $\Delta y_{eq}=0,37$ (vahidi/q)² təşkil edir.

Tədqiq olunan faktorların ŞQ kəmiyyətinə təsiri barədə aşağıdakı nəticələrə gəlmək mümkündür:

- ŞQ kəmiyyətinə ən çox cücərmə temperaturu, ikinci yerdə islanma dərəcəsi və üçüncü yerdə cücərmə müddəti təsir göstərir;

- bütün bu üç faktorun ŞQ kəmiyyətinə təsiri xətti deyildir. Bunu kvadratik hədlərin olması ilə əmsallar üçün Styudent meyarı qiymətin böyük olması da göstərir;

- faktorların birgə təsiri üçün cavabdeh olan əmsallardan heç biri statistik əhəmiyyətli olmayıb, ŞQ kəmiyyətinə təsiri cüzdür.

Fişer meyarının hesabat qiyməti ($F_{hes}=10,44$) onun cədvəl qiymətindən ($F_{cəd}=2,49$) 4,2 dəfə böyük olub, reqressiya tənliyinin eksperimentə adekvatlığı barədə hipotezin qəbul olunmasına əsas verir. Styudent kriterisinin böhran qiyməti ($t_{böh}=1,74$) statiki əhəmiyyətsiz əmsalları müəyyən etməyə imkan yaratmışdır. Reqressiya tənliyinin əhəmiyyətsiz əmsalları kənarlaşdırıldıqdan sonra statistiki əhəmiyyətli əmsalının qiymətləndirilməsi cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3. Faktorların variasiya həddləri

Planlaşdırma şərtləri	τ , gün	W, %	t , ⁰ C
Əsas səviyyə (0)	7	43	18
Variasiya intervalı	1	2	2
Yuxarı səviyyə (+1)	8	45	20
Aşağı səviyyə (-1)	6	41	16

Burada Fişer meyarının hesabat qiyməti $F_{hes}=24,11$ olub, onun cədvəl qiymətindən, yəni $F_{cad}=2,82$ -dən 8,6 dəfə çox olması reqressiya tənliyinin eksperimentə adekvatlığı barədə hipotezin qəbul edilməsinə əsas verir. Styudent meyarının böhran qiyməti $t_{hes}=1,72$ təşkil edir. Beləliklə, demək olar ki, ölçülü reqressiya tənliyi AA kəmiyyətinin buğda səmənisi cücərtmə parametrlərindən asılılığını adekvat olaraq əks etdirir. Statistik əhəmiyyətsiz əmsallar kənarlaşdırıldıqdan sonra reqressiya tənliyi aşağıdakı şəkildə ifadə olunur:

$$y_{AA} = -1,357 \cdot 10^4 + 2,975 \cdot 10^2 \tau - 25,470 \tau^2 + 3,086 \cdot 10^2 t - 9,645 t^2 - 5,023 \cdot 10^2 w - 5,980 w^2 \quad (18)$$

Cədvəlin reqressiya modelinə görə AC-in ən böyük qiyməti (320,0) $\tau=5,8$ gün, $w=42,2\%$ və $t=15,9^\circ\text{C}$ qiymətlərinə uyğun gəlir. Bunun maksimal eksperiment qiymətindən ($AA=345,7$, $\tau=6$ gün, $w=42\%$, $t=16^\circ\text{C}$) fərqi – 7,4% təşkil edir. Qalıq dispersiya $S_{qat}^2=148(\text{vah.W-K})^2$ kimi qiymətləndirilir və bu zaman $\Delta y_{AA}=23,8$ vahidi W-K.

Tədqiq olunan faktorların AA kəmiyyətinə təsiri barədə aşağıdakı nəticələrə gəlmək mümkündür:

- AA kəmiyyətinə daha çox cücərtmə temperaturu, ikinci yerdə cücərtmə müddəti və üçüncü yerdə islanma dərəcəsi təsir göstərir;
- hər üç faktorun AA kəmiyyətinə təsiri xətti deyildir. Bunu kvadratik hədlərin olması ilə əmsallar üçün Styudent meyarının böyük qiymətinin olması sübut edir;
- faktorların birgə təsiri üçün cavabdeh olan əmsallardan heç biri statistiki əhəmiyyətli deyildir və bu onların cüzi təsirə malik olduqlarını göstərir;
- sonuncu iki meyar buğda səmənisinin ŞQ kəmiyyəti üçün də şamildir.

Bu meyar üzrə buğda səmənisi alma prosesinin optimallaşdırılma nəticəsi aşağıdakı kimidir:

$$\tau=5,8 \text{ gün}, w=42,2\%, t=15,9^\circ\text{C}; y_{eq}=5,35, y_{AA}=320,0.$$

Hesabat qiymətləri maksimal eksperimental qiymətlərdən ($y_{eq}=5,76$, $y_{AA}=345,7$) 7% az alınmışdır. Optimallaşdırma zamanı $A=1$ qəbul edilmişdir. Cavab funksiyalarının minimal və maksimum qiymətləri eksperimental qiymətlərə uyğun götürülmüşdür.

Buğda səmənisinin alınmasına uyğun olaraq arpa və çovdar səmənələrinin alınma prosesi də modelləşdirilmişdir. Alınan nəticə aşağıdakı kimidir:

Arpa səmənisi üçün: $\tau=6,1$ gün, $w=44,1\%$, $t=17,6^{\circ}\text{C}$; $y_{\text{eq}}=4,93$, $y_{\text{AA}}=255,2$. Çovdar səmənisi üçün: $\tau=4,6$ gün; $w=45,1\%$; $t=15,0^{\circ}\text{C}$; $Y_{\text{ŞQ}}=2,63$. Optimallaşdırma zamanı $A=1$ qəbul edilmişdir.

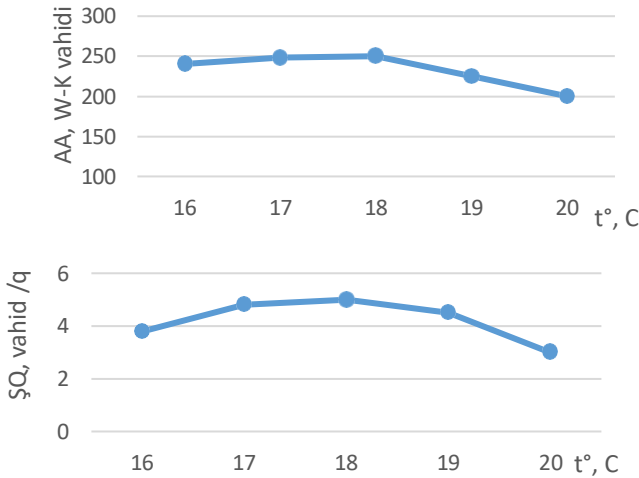
Səməni alınması prosesinin optimallaşdırılması üzrə məlumatlar cədvəl 4-də verilmişdir.

**Cədvəl 4. Səməni alınma prosesinin optimallaşdırılması
üzrə yekun məlumatlar**

Taxıl növü	Arpa	Buğda	Çovdar
Təsir edən faktorların optimal qiymətləri			
Cücərmə müddəti, sutka	6,1	5,8	4,6
İslanma dərəcəsi, %	44,1	42,2	45,1
Cücərmə temperaturu, $^{\circ}\text{C}$	17,6	15,9	15,0
Səmənin keyfiyyəti kriterisinin hesabat qiyməti			
ŞQ, vahid/q	4,93	5,35	8,63
AA, W-K vahidi	255,2	320,0	198,1

Cədvəldən göründüyü kimi dənələr bir-birindən cücərmə müddətinə, islanma dərəcəsinə və cücərmə temperaturuna görə fərqlənirlər. Belə ki, ən yüksək cücərmə müddəti arpada -6.1 sutka, ən aşağı isə çovdarda -4.6 sutka müşahidə olunur. Çovdarın islanma dərəcəsi yüksək olub -45.1%-dir, lakin o ən aşağı temperaturda -15 $^{\circ}\text{C}$ cücərir. Digər nümunələrlə müqayisədə arpa daha yüksək temperaturda -17,6 $^{\circ}\text{C}$ cücərir.

Şəkil 1-də arpa səmənisi üçün AA və ŞQ-nın temperaturundan asılılıqları əks olunmuşdur. Bunlar reqressiya tənlikləri ilə hesabat nəticələrinin statik əhəmiyyətsiz əmsallarını (1 və 2 ayrıləri) kənarlaşdırmadan əvvəl və sonra eksperiment qiymətlərlə (nöqtələr) az fərqli olduğunu nümayiş etdirir.

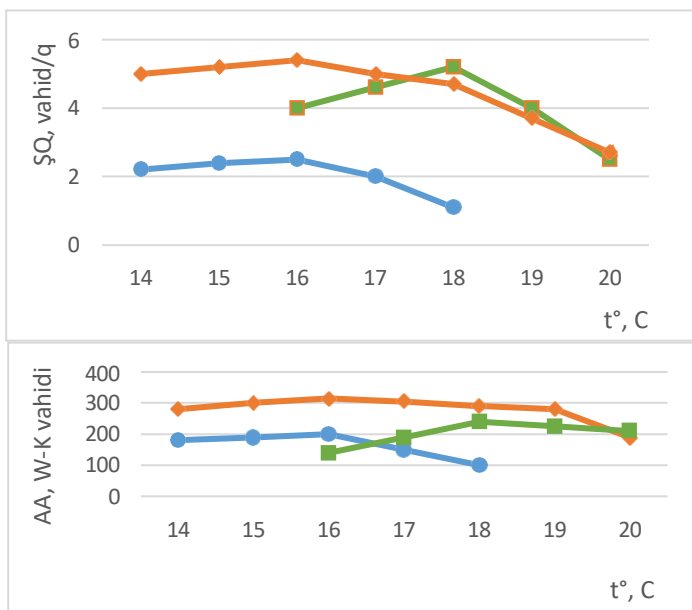


Şəkil 1. Arpa səmənisinin AA və ŞQ göstəricilərinin temperaturdan asılılığı ($\tau=6$ sutka; $W=45\%$) o-eksperimental nöqtələr

Şəkil 2-4-də bütün tədqiq olunan səməni sortları (1-arpa, 2-buğda, 3-çovdar) üçün statiki əhəmiyyətsiz əmsalları kənarlaşdırılmamış regressiya tənlikləri ilə alınmış hesabat nəticələri öz əksini tapmışdır. Hesabat qiymətləri eksperimental qiymətlərlə (o-arpa, $\diamond$ -buğda, $\square$ -çovdar) müqayisə olunurlar.

Alınmış asılılıqların təhlili göstərir ki, arpa, buğda və çovdarın cücərmə temperaturu səmənilərin kompleks amilolitik fermentlərinə maksimum təsir göstərir.

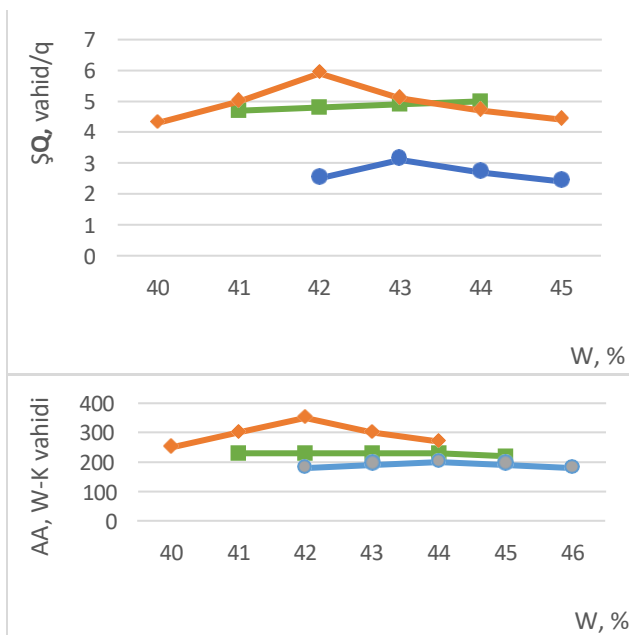
Funksional xassəli alqaqolsuz içkilərin çeşidinin artırılmasında polisəməni və ən ənəvi olmayan dən və paxla cücərmələrindən, onların toz halına salınması və onların əsasında içkilər hazırlanması böyük maraq doğurur. Bu baxımdan arpa, buğda və çovdar üzrə apardığımız tədqiqatlar analoji olaraq qarabaşaq, qarğıdalı və noxud üzrə də aparılmışdır. Qarabaşaq səmənişi üçün prosesin optimal qiymətləri aşağıdakı kimidir: $\tau=6$ gün, $w=44\%$, $t=15,6^{\circ}\text{C}$.



Şəkil 2. Tədqiq olunan səmənیلərin AA və ŞQ göstəricilərinin temperaturdan asılılığı ($\tau=6$ sutka; $W=45\%$ -arpa), ($\tau=6$ sutka; $W=42\%$ -buğda), ($\tau=5$ sutka, $W=44\%$ -lə çovdar). Eksperimental nöqtələr: o-arpa, $\diamond$ -buğda, $\square$ -çovdar

Toz şəkilli səməni və polisəməni ekstraktı hazırlandıqda rəşional əzmə rejimi işləmək üçün prosesin normativ göstəricilərinə təmin etmək məqsədi ilə şirə çıxarma və dəmləmə üsulları birgə tətbiq edilmişdir.

Səməni və polisəməni ekstraktlarının çeşidlərini genişləndirmək üçün aşağıdakı nisbətdə müxtəlif səməni kompozisiyaları seçilmişdir: 1 nömrəli nümunə (üç komponentli tozşəkilli polisəməni ekstraktı TDE-1)-qarabaşaq: qarğıdalı: arpa -1:1:1; 2 nömrəli nümunə (üç komponentli TPE-2) - qarabaşaq: noxud: arpa:-1:1:1; 3 nömrəli nümunə (tozşəkilli qarabaşaq səmənisə ekstraktı TQSE); 4 nömrəli nümunə (tozşəkilli noxud səmənisə ekstraktı TNSE).

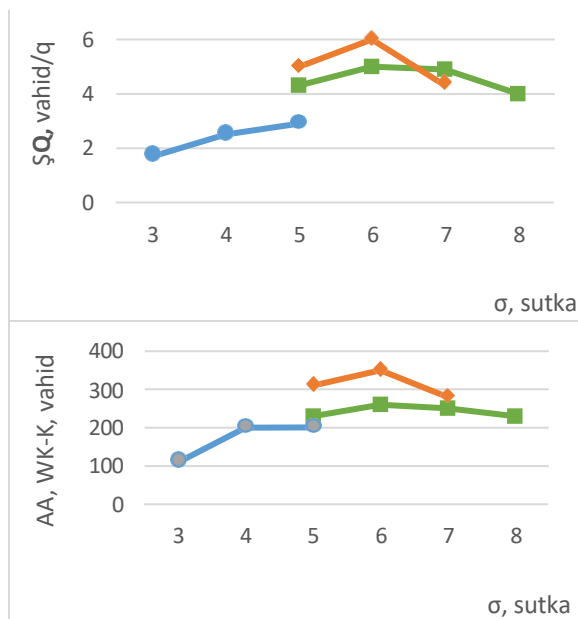


Şəkil 3. Tədqiq olunan səmənələrin AA və ŞQ göstəricilərinin ıslanma dərəcəsiindən asılılığı ($\tau=6$ sutka; $t=16^{\circ}\text{C}$ -çovdar). Eksperimental nöqtələri: o-arpa , ◇-buğda, □-çovdar

Başlanğıc quru maddə konsentrasiyası 15-16% olmaqla alınmış şirə quruducu vakum şkaında (SPT-200) 0,025-0,030 MDa hava seyrəkliyində və 50-60°C temperaturda 35-40% quru maddə konsentrasiyasına qədər buxarlandırılmışdır. Sonra bu material optimal rejimlərdə püskürdücü qurğuda qurudulmuşdur.

Hazırda bizdə istifadə olunan əksər qida inqredientləri xaricdən gətirilir. Yerli bitki mənşəli xammaldan alınan ekstraktların əldə edilməsi və onun elmi-texnoloji təminatı mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ağac qırıntıları ilə bir yerdə saxlanmış dən distillyatları əsasında spirtli içkilər texnologiyasının təkmilləşdirilməsi üzrə mövcud elmi işlərin təkmilləşdirilməsi üçün kompleks nəzəri və praktik məsələlərin həlli tələb olunur. Yeni texnoloji üsulların tətbiqi, alternativ ağac materiallarının ekstrakt alma prosesində rəasional rejimlərinin işlənməsinə əsaslanmışdır.



Şəkil 4. Tədqiq olunan səmənələrin AA və ŞQ göstəricilərinin cücərmə müddətindən asılılığı (w=45%; t=18°C-arpa); (w=42%; t=16°C buğda); (w=44%; t=16°C – çovdar). Eksperimental nöqtələr: o-arpa, ♦-buğda, ■-çovdar

Ekstraktlaşmanın intensivləşdirilməsi məqsədi ilə ağac materiallarının xüsusi emal üsulunun tətbiqinin məqsəduyğunluğu öyrənilmişdir. Bu məqsədlə ənənəvi olmayan yerli meyvə ağaclarının (heyva, albalı, giləs) budaqlarının qırıntılarından istifadə olunmuşdur.

Ağac qırıntıları (ölçüləri 20,0x14,5x0,9 mm) hermetik bağlı şüşə qabda dövrü üsulla 18 gün saxlanmışdır (100 sm³ məhlulda 3 q ağac qırıntısı hesabı ilə). Tədqiqat 25, 30, 35, 40°C temperaturda aparılmışdır.

Vacib faktorlardan biri ağac materialının əvvəlcədən emal olunmasıdır. Bu üsul ekstrakt və spirtli içkilərin orqanoleptik xassələrinin formalaşmasına təsir göstərir.

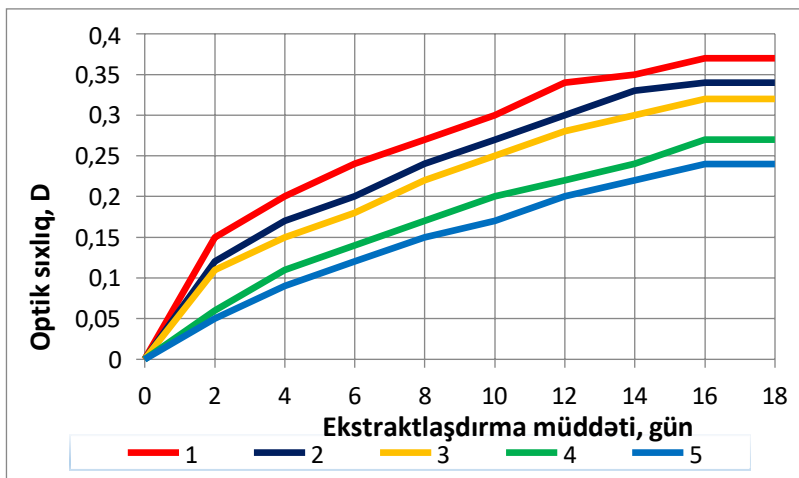
Bununla əlaqədar olaraq ağac qırıntılarının qovurmaqla termiki emalı həyata keçirilmişdir. Bu zaman aşağıdakılara nail olunur:

birinci – ağac hissəciklərinin bəzi üzvi komponentlərinin destruksiyası hesabına xüsusi səthi artır; ikinci isə - ətirli aldehidlərin yaranması ilə müşayiət olunmaqla liqнинin hidroliz prosesi sürətlənir. Metod məlum qovurma, sonradan qaynar suda yuma və qurutmaqla kombinə edilmiş metoddur.

Xırdalanmış ağac materialı 15 dəqiqə qovrulduqdan sonra (230°C -də) mexaniki çirkənməni və ilkin taninləri təmizləmək üçün 75°C suda yuyulmuşdur və 24 saat suda saxlanmışdır. Ağac nümunələri $110\text{--}130^{\circ}\text{C}$ temperaturuna 24 saat ərzində qurudulmuşdur.

Qovurma üçün daha məqbul şərait seçilmişdir. Bu zaman əsas qiymətləndirmə kriteriyası olaraq ekstraktın vanilinin miqdarı və orqanoleptik göstəricilər əsas götürülmüşdür.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində ekstraktların optik sıxlıq qiymətinin ekstraktlaşma müddətindən asılılıqları, müəyyən edilmişdir. Tədqiqatlar etanolun məhlulda müxtəlif miqdarı: 20, 30, 40, 50, 60% şəraitində aparılmışdır. Ekstraktların optik sıxlıq qiyməti 16 gün ərzində artmış, bu müddətdən sonra dəyişməmişdir (şəkil 5).



Şəkil 1. Saxlanma prosesində etanolun müxtəlif konsentrasiyalarında ekstraktların optik sıxlığının dəyişmə dinamikası. Etanolun məhlulda payı: 1-60%; 2-50%; 3-40%; 4-30%; 5-20%

Ekstraktlarda aş maddələri miqdarının müxtəlif ekstraktlaşdırma temperaturlarında məhlulda etanolun həcmi payından asılılığı müəyyən edilmişdir

Etanol spirtinin həcmi payı 50% olan məhlulda 45°C temperaturda aş maddələrinin maksimum miqdarı müşahidə edilmişdir. Məhlulda etanol spirtinin həcmi payının 45-50% olması ağac materialından taninin çıxarılması üçün rəasional parametr hesab edilir.

45°C temperaturda (etanolun həcmi payı 50%) ekstrakt da aş maddələrinin miqdarı 25°C də alınanla müqayisədə 0,08 q artmışdır. Buxarlandırma və hopdurma prosesləri hesabına ekstraktlaşdırma apardıqda məhlulda etanolun konsentrasiyası dəyişir. Ekstraktlaşdırmanın temperatur rejimindən etanolun həcmi payının dəyişmə asılılığı cədvəl 5-də verilmişdir.

Cədvəl 5. Saxlanma temperaturdan asılı olaraq ekstraktlarda etanolun həcmi payı, %

Temperatur, °C	10	20	30	40	50
Etanolun həcmi payı, %	50,48	49,88	49,47	48,83	46,10

Temperaturun artması ilə ekstraktlarda etanol miqdarı buxarlanma və hopma proseslərinin intensivləşməsi üzündən azalır. 30°C temperaturda etanol miqdarının azalması 0,01 h%, 50°C temperaturda isə 4,38 h% təşkil etmişdir. Məhlulda etanol miqdarının temperaturdan asılılığı etil spirti itkisi qiymətinin texnoloji hesabı üçün istifadə oluna bilər. Ekstraktlaşma prosesində etanol itkisini azaltmaq məqsədi ilə prosesi 20-30°C temperatur aralarında aparmaq daha məqsədəuyğundur.

Ağac materialı ilə birgə saxlanması zamanı distilliatın yetişməsi ağac məsələlərində birləşmələrin oksidləşməsi ilə əlaqəli olduğuna görə materialın üst qatının spirt təsir edən səthində girintili-çıxıntılı olması komponentlərin qarşılıqlı təsiri üçün əlverişli şərait yaradır.

Ultrasəs tətbiqi bitki mənşəli xammalın ekstraktlaşdırılmasının intensivləşdirilməsində ən perspektiv üsullardan biri hesab edilir. Ultrasəs dalğalarının təsiri ilə sərhəd diffuziya (ay) pozulur, ekstragentin materiala nüfuz etməsi asanlaşır. Bunun nəticəsində

xammal daha tez şişir, turbulent və burulqanlı axımlar yaranır. Bunlar kütlə daşımaya və maddələrin həll olunmasına kömək edir. Hətta hüceyrədaxili materialın intensiv yerdəyişməsi baş verir və bu xammaldan onların ekstragentə keçməsinə intensivləşdirir.

Palıd qırıntıları hazırlayıb, ekstragent qismində etanolun həcmi payı 50% olan su-spirt məhlulu götürülmüş, nisbət 1 dm³ qırıntıya 30 q xammal-ekstragent nisbəti təmin edilmişdir. Tezliyi 22-44 kHs və intensivliyi 0,5 w/sm² olan ultrasəsle işləmə aparan zaman spektrofotometrə 30 dəqiqə fasilələrlə tədqiq üçün nümunələr götürülmüşdür. Ekstraktların ultrasəsli işlənməsi 10-15 saat ərzində aparılmış və hər 30-60 dəqiqədən bir 5-15 dəqiqə təsir edilmişdir. Nəzarət təcrübəsi ultrasəs tətbiq etmədən dövrü olaraq şirə buraxmaya qoyulmuşdur. Ekstraktların optik sıxlığının dəyişmə dinamikası cədvəl 6-da verilmişdir.

Cədvəl 6. Ultrasəs emal tezliyindən asılı olaraq ekstraktların optik sıxlığının dəyişməsi

Emal üsulları	Ekstraktlaşma müddəti, saat/gün				
	2	4	6	8	10
Dövri olaraq saxlanmaya qoymaq, gün (nəzarət)	0,15	0,21	0,28	0,34	0,37
22 kHs/saat tezliklə emal edildikdə	0,15	0,20	0,28	0,34	0,37
44 kHs/saat tezliklə emal edildikdə	0,15	0,19	0,25	0,30	0,33

Ultrasəs tətbiqi ilə ekstraktlaşdırma müddəti dövrü olaraq şirəayırma ilə müqayisədə 25 dəfə qısalmışdır. Palıd qırıntılarından ultrasəs təsiri ilə və ultrasəs təsiri olmadan (nəzarət) alınmış ekstraktların əsas fiziki-kimyəvi göstəricilərinin müqayisəli analizi aparılmışdır (cədvəl 7).

Tezlikdən asılı olmayaraq karbohidratların miqdarı nəzarətlə müqayisədə 38%, ümumi ekstraktların miqdarı ultrasəs tezliyi 22 kHs olduqda 8,5%, tezlik 44 kHs olduqda 19% artırmışdır. 44 kHs tezliklə təsir etdikdə aşı maddələrinin miqdarı 5,13% artmışdır.

Cədvəl 7. Emal olunmamış və ultrasəsle emal olunmuş ekstrakt göstəricilərinin müqayisəli qiymətləndirilməsi

Emal üsulları	Karbohidratlar, q/dm ³	Ümumi ekstrakt, q/dm ³	Aşı maddələri, q/dm ³	Hal turşusu, q/100 sm ³
Dövri olaraq saxlanmaya qoymaq, gün (nəzarət)	0,34	2,60	1,82	1,14
22 kHs/saat tezliklə emal edildikdə	0,46	2,82	1,91	1,45
44 kHs/saat tezliklə emal edildikdə	0,48	3,10	2,06	1,41

Ümumi ekstraktın və aşı maddələrinin ultrasəs tətbiqi zamanı artması qızma effekti, kavitasiya və maye fazada yerdəyişmə ilə əlaqəlidir.

Ultrasəsle təsir edildiyi zaman ekstraktlarda ətirli aldehidlərin miqdarı azalmışdır. Bu, həll olmayan çöküntülərin yaranması və müvafiq turşuların yaranması ilə onların kondensasiyası hesabına olur.

Ultrasəs işlənmə prosesində ağac qırıntılarının mexaniki destruksiyası və incədispers asılqan hissəciklərin meydana çıxması hesabına ekstraktların orqanoleptik göstəricilərin azalması baş vermişdir.

Aparılmış təcrübələr ultrasəsle işləmənin parametrlərinin optimallaşdırılması (ağac qırıntılarından məhlula keçməklə maksimum ekstrakt alınma müddəti) üzrə riyazi modelin qurulma məqsədi formalaşmışdır. Riyazi modeldə bir neçə parametrin diffuziya qatı qalınlığına təsirinə; ultrasəs dağıtma nəticəsində hissəciklərin yerdəyişmə sürəti, ekstraktlaşdırma prosesinin aparılma müddətinə təsirlərinə baxılmışdır. Həmçinin riyazi modelin köməyi ilə ekstraktlaşdırıcı maddələrin konsentrasiyasının diffuziya qatı qalınlığında stasionar paylanma şəraiti müəyyən edilmişdir.

Riyazi modelin eksperimental yoxlanması bir neçə nəticə çıxarmağa əsas vermişdir: hissəciyin səth qatının dağılması ekstraktlaşmanı sürətinin xeyli (25 dəfə) artmasına səbəb olur; səth qatının dağılma sürəti ekstrakt maddəsi konsentrasiyasının ağac qırıntısı hissəciyində paylanmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir; səth qatının dağılmasının kifayət qədər yüksək sürətində və ultrasəsin təsirinin davamlılığında paylanması stasionar olaraq baş

verir. Ultrasəsə ekstraktlaşdırma prosesi 30 kHs tezliklə optimallaşdırılmışdır: 1 saat ərzində hər saatda 15 dəqiqə.

Dördüncü fəsil “Bioloji aktiv və ekstrakt maddələrin qalıq resurslarından istifadənin tədqiqi” adlanıb, burada taxıl qalıqlarından bioloji fəal maddə alınma prosesinin tədqiqi, nar cecəsində olan toxumlardan yağın ekstraksiyası, üzüm cecəsi ekstraktlarının tədqiqi, ekstraktiv maddələr baxımından ənənəvi olmayan bitki toxumları, o cümlədən məş və at paxlası toxumlarının cücərtilərinin tədqiqi verilmişdir.

Dənliələrin emalı zamanı əmələ gələn kəpək kimi ikinci xammaldan yeni bioloji inqredientlər və bioloji aktiv maddələr alınması aktual olub, elmi baxımdan həllini gözləyir.

Araşdırmalar zamanı məlum olmuşdur ki, buğda və çovdar kəpəyi özünü hüceyrə divarı materialı kimi göstərib, zülal, nişasta və qida lifləri kimi dəyərli makronutrientlərə və antioksidant xüsusiyyətli fenol turşular, flavonoidlər, polifenollar və başqalarına malik olur.

Kəpəyin kimyəvi tərkibi buğdanın sortu, becərmə şəraiti və emal metodundan asılı olaraq tərəddüd edir. Zülalların miqdarı 15,10-15,20, lipidlər 3,40-3,60, nişasta 25,40-26,10, qida lifləri 39,20-39,40%, polifenollar isə 3,61-3,69 mq/q arasında olmuşdur. Odur ki, kəpəyin qida məhsulları tərkibində tətbiqi üçün böyük potensial vardır. Ölkəmizdə istehsal olunan kəpəyin bu məqsədlə istifadə olunmaması problem kimi qarşıda durmaqdadır.

Kəpəyin hidrolizi üçün fermentlərin seçimi qarşıya qoyulan vəzifələrlə müəyyən olunur. Fermentin qatılığı fermentativ reaksiyaların getmə sürətinə əsaslı təsir göstərir. Fermentativ reaksiyaların ilkin sürəti fermentin qatılığından asılı olmaqla, substratın doyurucu qatılığında fermentolizin maksimum sürətini təmin edir.

Aşağıdakı cədvəldə kəpəyin fermentlə işlənmədən əvvəl və sonrakı monoşəkər tərkibi verilir (cədvəl 8).

Göründüyü kimi, fermentlə işlənmədən sonra monoşəkərlərin miqdarında əsasən artma müşahidə olunmuşdur. Buğda kəpəyində arabinozanın miqdarı işlənmədən əvvəl 7,1% olduğu halda, işlənmədən sonra 14,1%, çovdar kəpəyində isə uyğun olaraq 6,5 və 13% təşkil etmişdir.

Cədvəl 8. Fermentlə işlənmənin kəpəyin monoşəkər tərkibinə təsiri (mütləq quru maddəyə görə, %-lə)

Kəpəyin növü	Monoşəkərlər									
	Arabinoza		Qalaktoza		Qlükoza		Ksiloza		Mannoza	
	işlənmədən əvvəl	işlənmədən sonra	işlənmədən əvvəl	işlənmədən sonra	işlənmədən əvvəl	işlənmədən sonra	işlənmədən əvvəl	işlənmədən sonra	işlənmədən əvvəl	işlənmədən sonra
Buğda	7.1	14.1	0.7	1.0	21.2	24.1	14.8	13.5	0.2	0.0
Çovdar	6.5	13.0	0.8	1.1	8.6	10.3	22.7	18.6	0.0	0.0

Lakin ksilozada işlənmədən sonra miqdarda müəyyən qədər azalmalar nəzərə çarpmışdır. Bu azalma buğda kəpəyində 1,3%, çovdar kəpəyində isə 4,1% təşkil etmişdir. Mannoza yalnız işlənmədən əvvəl buğda kəpəyində təsadüf olunmuşdur.

Meyvə tumlarından alınan yağlar bitki mənşəli yağlar arasında xüsusi yer tutur. Dünyanın müxtəlif ölkələrində tumlardan alınmış yağlar müxtəlif pəhriz qidalarının tərkibinə daxil edilmişdir. Bir çox tum yağlarında qlikolipidlərin bütün qruplarının olması onları pəhriz gözlənməsi halında əlverişli sayılan doymamış yağların mənbəyi edir. Bunlar zəngin yağ turşuları və yağda həll olunan bioaktiv elementlərin mənbəidir.

Narın quru tumlarında xeyli yağ olur, mövcud tum tullantısından il ərzində 72 ton nar yağı almaq mümkündür.

5 q miqdarında nümunələr metanolda (50 ml) 1 dəqiqə ərzində blenderdə homogenləşdirilir. Bundan sonra 100 ml heksan əlavə edilib 2 dəqiqə homogenləşdirilir. Maye filtdən süzüləndən sonra 2:1 nisbətində heksanmetanol (100 ml + 50 ml) qarışığında həll edilmişdir. Əlavə olaraq 3 dəqiqə ərzində yenə homogenləşdirilərək, süzgəcdən (fildən) keçirilmiş təzə solventlə (150 ml) yuyulmuşdur. Qarışdırılmış filtrat 0,2 həcmi qədər 0,75%-i natrium xlor məhlulu əlavə olunaraq təkrar təmizlənmişdir. Hamısı çalxalamadan qarışdırılmış, laylar elə ayrılmışdır ki, heksan onları tam şəkildə örtmüş olsun. Təmizlənmiş lipidləri flakona yığıb, qalıq nəmi kənarlaşdırmaq üçün natrium sulfatla işlənmişdir. Filtirasiyadan sonra ekstrakt rotorlu buxarlandırıcıda 40°C-temperaturda qurudulmuşdur.

Alınmış yağ (ümumi lipidlər) çəkilməmiş və 20°C-temperaturda heksanda saxlanmışdır.

Yağın yağ turşusu tərkibi metil efiri kimi analiz olunmuşdur. Bunun üçün yağın 0,1 q hər nümunəsi 25 ml kükürd turşusu (98%) və 500 ml metanol (94,8%) qarışığı (10 ml) ilə 120 dəqiqə ərzində 80°C temperaturda eterifikasiya olunmuşdur.

Bundan sonra metil efirləri 10 ml heksanda ekstraksiya olunmuşlar. Ekstraktın miqdarı doymamış yağ turşularının oksidləşməməsi üçün azot mühitində 0,5 ml-ə qədər azaldılmışdır. Bundan sonra qazoxromatoqrafiya metodu ilə analiz aparılmışdır. Bu məqsədlə standart yağ turşuları trifluoriddə (10%-li metanol məhlulu) qızdırılmaq yolu ilə eterifikasiya olmuşdur. Merk Darmstadt - Almaniya metodu ilə yağ turşularının metil efirləri Shimadzu qazoxromatoqrafında (GC-14 A-Yaponiya) aparılmışdır. 1 ml miqdarında nümunə ölçüləri 80 mmx0,25 mmx0,2 mm olan plyonkaya yaxılmış. İnjektor və detektorda temperatur 100°C-ə çatdırılmışdır. Cihaz 175°C-ə qədər dəqiqədə 5°C-ə proqramlaşmışdır. 220°C-ə 10 dəqiqə saxlanmışdır. Hər yağ turşusunun miqdarı grafikdə piklərin metil tərkibli standart piklərlə müqayisə əsasında müəyyən edilmişdir.

Nar cecəsindəki tumların lipid sinifləri olan yağ turşusu tərkibi tədqiq olunmuşdur. Nar tumlarından alınmış yağ tərkibində quru maddəyə görə ümumi lipidlər 95% təşkil edir. Ümumi lipidlərin tərkibində doymamış yağ turşuları üstünlük təşkil edir. Bunlar bütün yağ turşularının 63,84%-ni təşkil edir. Bunlardan olein turşusu 40,4%, heptadesen-10,4%, linol-10,0%, palmitolein-1,93%, φ -linolein-1,01% və linolein turşusu-0,10%.

Nar tumları yağının ümumi lipidlərinin tərkibində doymuş yağ turşularının miqdarı 36,3%-dir. Bunların arasında palmitin (20,7%) və stearin (14,8%) turşuları üstünlük təşkil edirlər. Nar tumlarının yağında az miqdarda marqarin (0,12%) və begen (0,64%) turşuları müşahidə olunmuşlar. Bu sahədə qabaqlar tədqiqat aparmış ərəb, ispan və iran alimləri bu turşulara rast gəlməmişlər. Azərbaycan narlarının tumunda digər mənbələrlə müqayisədə yağ miqdarının aşağı göstərilməsini onunla izah etmək olar ki, tədqiq olunan material uzun müddət (7-9 ay) saxlandıqdan sonra istifadə olunmuşdur.

Tədqiq olunan xammalda doymuş yağ turşularının doymamışlara nisbəti 0,57:1-ə olmuşdur. Bu, ispan nar sortlarına uyğun gəlir (0,44:0,51). Ümumi lipid miqdarı da ispaniyalı müəlliflərin qeyd etdiklərinə uyğundur. Şirin nar sortlarında yağ miqdarı 63 q/1 kq-dan 122 q/1 kq-a qədər dəyişir. Turş sortlarda bu, 51-152 q/1 kq arasında olur. Ancaq bu kimi göstəricilər iranlı müəlliflərin verdikləri məlumatlarla uyğunlaşmır.

Sterolların və tokoferolların fraksiyalı analizi qazoxromatoqrafiya üsulu ilə yerinə yetirilmişdir. Nar tumunun yağında 2,27% sterollar və 0,37% müxtəlif formada “E” vitamini vardır. Bunların arasında β -sitosterol və δ -tokoferol konsentrasiyası daha yüksəkdir. Bunlar nar tumu yağlarının qiymətli bioloji aktiv maddə mənbəyi olaraq istifadəsinin perspektivliyini göstərir.

Üzümün emalı zamanı bir sıra üzvi tullantılar əmələ gəlir ki, onların tərkibində yüksək miqdarda mikroelementlər və bioloji aktiv maddələr mövcud olur. Qırmızı üzüm sortlarının cecəsi qiymətli ikinci xammal olmaqla, təbii fenol komponentlər mənbəyidir. Bu komponentlərə nisbətən əlçatan formada olan antosianlar, fenol turşuları, flavanoidlər və digər bioloji dəyərli maddələr daxildir. Üzümçülüynün təkrar emal məhsullarının tərkibi və utilizasiyasına (istifadəsinə) bir sıra elmi işlər həsr olunmuşdur. Cecənin sonradan praktiki istifadəsi üçün onun içkilərdə tətbiqi yönündə komponent tərkibinin öyrənilməsi lazım gəlir. Bu istiqamətdə apardığımız tədqiqat nəticələri cədvəl 9-da əks olunmuşdur.

Su və turşulu ekstraktlar hazırlamaq üçün üzüm cecəsi ekstagentlə birlikdə 1:2 hidromodulda, 30°C temperaturda 12-24 saat təmasda olmuşdur. Hazırlanmış ekstrakt bərk fazadan sentrifugada ayrılmışdır. Saperavi və Kaberne-Sovinyon üzüm sortlarının qıcır--mış və şirin cecələrindən bioloji aktiv maddələri və antosianları ekstraktlaşdırma prosesini optimallaşdırmaq üçün isti su kəməri suyundan istifadə edilmişdir. Ekstragent-xlorid turşusu konsentrasiyası 0,1%, 0,5% və 1% olmuşdur. Cecələrin başlanğıc nəmliyi (22-27%) və fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 10-da verilmişdir.

Cədvəl 9. Cecənin vəziyyəti və tətbiq edilən ekstragentdən asılı olaraq ekstraktda quru maddə və dəmirin miqdarı

Üzümün sortu	Cecənin vəziyyəti	Ekstragent	Maye ekstraktda quru maddənin miqdarı %	Dəmir miqdarı, mq/kg
Saperavi	Şirin	Su	8.7	1.1
Saperavi	Şirin	0,5%-li xlorid turşusu	7.5	0.4
Merlo	Qıcqırmış	Su	4.7	2.4
Merlo	Qıcqırmış	0,5%-li xlorid turşusu	5.4	2.2
Kaberne-Sovinyon	Qıcqırmış quru	0,5%-li duz turşusu	3.5	2.6
Kaberne-Sovinyon	Şirin	Su	9.8	2.5
Kaberne-Sovinyon	Şirin	0,5%-li xlorid turşusu	14.9	0.4

Cədvəl 10. Cecələrin nəmliyi və qalıq spirt miqdarı

Göstərici	Saperavi		Merlo		Koberne-Sovinyon	
	qıcqırmış	şirin	qıcqırmış	şirin	qıcqırmış	şirin
Nəmlik, %	26	23	23	27	22	23
Spirt, h %	3.5	0.35	3.3	0.43	3.83	0.41
Karbohidratlar, %	0	10,4	0	10.2	0	9.8

Nəm və quru cecələrin ekstraksiya prosesinin tədqiqi göstərmişdir ki, ekstragent qismində sudan istifadə olunması bütün bioloji aktiv maddələrin çıxarılmasını mümkün etmir. Müəyyən edilmişdir ki, ekstraksiya prosesi üçün üstünlük xlorid turşuları məhlullarındadır. 0,5%-li xlorid turşusu kifayət edir ki, ekstrakt maddələr çıxarıla bilsin. Alınmış ekstraktlar şorab, alma, kəhrəba turşularına, anionlara, kalium, maqnezium, kalsium, kationlarına malik olur.

1%-li xlorid turşusu məhlulundan istifadə etməklə alınmış ekstrakt xeyli miqdarda sulfatlara və kalsium kationlarına malik olmuşdur. Ancaq bunu neqativ hal kimi qəbul etmək lazımdır. Çünki bunların yüksək konsentrasiyası çöküntü yaranmasına səbəb olur. Apardığımız müşahidələrdə ekstraktda biopolimerlər, peptidlər,

polisaxaridlər qeydə alınmışdır. Bunlar hüceyrə strukturundan turş mühitdə hidroliz hesabına azad olmuşlar və ekstraktın süzülməsini xeyli zəiflətmişlər.

Sərbəst xlorid turşusunun artıq miqdarı ekstraktdan hava axımında rotasion üsulla ayrılmışdır. Bioloji aktiv maddələrin daha yüksək miqdarı qıcqırdılmış cecələrdə müşahidə olunmuşdur.

Üzüm cecəsindən alınmış ekstraktların sənaye tətbiqi baxımından müəyyən maraq doğurması onda olan antosianlardır. Tədqiq etdiyimiz sortların əsas antosianları malvidin-monoqlikoziddin. Bu, miqdarca ümumi antosianların təxminən 60%-ni təşkil edir. Aldığımız ekstraktlarda antosianlar müəyyən olunan maddələrə görə 18-27%, ümumi quru maddələrə görə 2-10% olmuşdur.

Bioaktivləşdirilmiş bitki zülal məhsulları daxil olan rasionların ilk növbədə paxlalı bitkilərin cücərmiş toxumlarının tədqiqi aktualıq qazanmışdır. Belə ki, qeyd olunmuş bitkilərin toxumlarının cücərmə prosesində onlar həyat üçün vacib olan funksional inqridientlərlə zənginləşdirilir.

Tədqiqatla qabığı soyulmuş halda cücərdilmiş məş toxumlarının disperslənmiş kütləsinin istifadə imkanları öyrənilmişdir. Cücərmə və xırdalanmış lobyaların fiziki-kimyəvi xarakteristikasını müəyyən etmək üçün bitkilərin tədqiqi üzrə ümumi məlum metodlardan istifadə olunmuşdur.

Bu zaman ümumi kimyəvi tərkib, xırdalanmış kütlənin nəmliyi, titrləşən turşuluq və avtolitik aktivlik müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, qabığı soyulmuş, cücərdilmiş və xırdalanmış kütlənin kimyəvi tərkibi aşağıdakı kimi xarakterizə edilə bilər: nəmlik-48,2-54,6%, yüksək kraxmal tərkibi-44,0-45,6%, mono və disaxaridlər 3,5-4,8%, zülal-20-25%, yağ-2-3%, turşuluq 3-4 dərəcə.

Cücərmə məş nümunələrində toksiki elementlər buraxılan təhlükəsizlik səviyyəsini keçmişlər: mikrotoksinlər yoxdur, pestisidlər normadan aşağıdır.

Analizlər göstərmişdir ki, qabığı soyulmuş və xırdalanmış məş birinci növ buğdada olan avtolitik aktivliyə (44,5-45,0%) malikdir. Bu onun qida rasionunda istifadə edilə biləcəyi üçün yararlı olduğunu nümayiş etdirir. Bu qiymətlər Belarusiya alimlərinin aldığıları

nəticələrlə uzlaşırlar. Bioaktivləşmiş natural lobya toxumları disperslənmiş halda yüksək avtolitik aktivliyə malik olmuşlar.

Beləliklə tədqiqat nəticələri bizim paxlalı bitki toxumlarının cücərdilərək bioaktivləşmiş şəkildən funksional ərzaq məhsulları üçün bioloji aktiv maddələr alına biləcəyi barədə ehtimalları doğrumuşdur. Cücərmiş və dispesləşmiş maş toxumları funksional içki və digər ərzaq məhsullarında tətbiq üçün yüksək texnoloji xassələrə malikdir.

Bəşinci fəsil “Funksional içki texnologiyalarının təkmilləşmə ehtiyatlarının tədqiqi” adlanır. Burada funksional təyinatlı içkilərin istehsalında meyvə və tərəvəz xammalının, o cümlədən qarağat meyvəsindən istifadənin tədqiqi, bəzi meşə giləmeyvələrinin içki istehsalında tətbiqinin tədqiqi, ekstraktların bioloji aktiv komponentlərinin və dən distilyatlarının tədqiqi verilmişdir.

Qarağat bir sıra şirəli meyvələr kimi vitaminlərin çox yüksək miqdarına malikdir. Əsasən 4 müxtəlif qarağat mövcuddur. Xırda qırmızı qarağat, böyük qırmızı qarağat, qara qarağat və sarı qarağat.

Qırmızı qarağatlar əkildikdən 4 il, qara qarağatlar isə 4-5 il sonra tam məhsul verir. Yaxşı qulluq olunduqda ömrü 12-15 il, hətta 20 ilə qədər ola bilər. İlk məhsula əkildikdən 2 il və ya 3 il sonra düşür.

Araşdırmalar qarağat meyvələrinin qida elementləri, o cümlədən vitaminlər ilə zəngin məhsul olduğunu göstərir (cədvəl 11).

Göstəricilərə nəzər saldıqda qara qarağatın qırmızı ilə müqayisədə daha zəngin tərkibə və enerji dəyərinə malik olduğu nəzərə çarpır. Əgər qırmızı qarağatın kalorili 56 kkal olmuşdursa, qara qarağatda bu 63 kkal-yə bərabər olmuşdur. Enerji dəyəri baxımından qara qarağat qırmızıya nəzərən 72,2kC artıq enerji vermə xüsusiyyətinə malik olmuşdur. Protein, yağlar, karbohidratlar, şəkərlər, vitaminlər, mineral elementlər və s. miqdarına görə də qara qarağat əsaslı şəkildə fərqlənmişdir. Bütün bunlar sonrakı tədqiqatlarda nəzərə alınmışdır.

Cədvəl 11. Qarağat meyvələrinin bəzi tərkib göstəriciləri və qida dəyəri (100q meyvədə)

Tərkib göstəriciləri	Qırmızı qarağat	Qara qarağat
Su, q	70 (83.95)	72 (81.96)
Kaloriliyi, kkal	56	63
Enerji kC	191.8	264
Protein, q	1.3	1.4
Yağlar, q	0.2	0.4
Karbohidratlar, q	7.9	15.4
Şəkərlər, q	7.9 (10.40)	14
Pəhriz lifi, q	3.5	4.3
C vitamini, mq	80	181
Kalsium, mq	33	55
Natrium, mq	1.4	2
Maqnezium, mq	13	24
Fosfor, mq	44	59
Kalium, mq	275	322
Sink, mq	0,23	0.27
Dəmir, mq	1-2	1-5
B ₁ vitamini, mq	0.04	0.05
B ₂ vitamini, mq	0.05	0.05
B ₃ vitamini, mq	0.1	0.3
B ₅ vitamini, mq	0.064	0.398
B ₆ vitamini, mq	0.7	0.66
Antioksidant səviyyəsi	2.100	2.240 Mikromol TEAC

Aşağıdakı cədvəldə müxtəlif bölgələrdə becərilən qara qarağatın əsas tərkib göstəriciləri verilmişdir (cədvəl 12).

Göründüyü kimi becərildiyi bölgədən asılı olaraq xammalın tərkibində dəyişikliklər müşahidə olunur. Yüksəkliyə doğru getdikcə xammalın tərkibində bioloji fəal maddələrin, o cümlədən askorbin turşusunun, fol turşusunun və digər vitaminlərin miqdarında artım nəzərə çarpır.

Diqqəti cəlb edən digər mühüm faktor ovalıq ərazilərə endikcə məhsulun tərkibində quru maddələrin və şəkərlərin miqdarının artmasıdır.

Cədvəl 12. Müxtəlif bölgələrdə becərilən qara qarağatın bəzi tərkib göstəriciləri, (100 q məhsula görə)

Tərkib göstəriciləri	Zonallıqdan asılı olaraq bölgələrin adı		
	Samux	Gəncə	Göygöl
Su, q	83.6	84.1	82.3
Zülallar, q	1.1	1.1	1.2
Yağlar, q	0.3	0.2	0.2
Karbohidratlar, q	15.2	14.4	10.4
Mono və disakərlər, q	13.1	12.5	9.1
Sellüloza, q	2.5	2.6	3
Nişasta, q	0.9	1.2	1.7
Pektin, q	0.45	0.42	0.96
Üzvi turşular, q	2.3	2.6	3.5
Kül, q	0.95	0.91	0.87
β-karotin, mq	0.09	0.09	0.10
E vitamini (tokoferol), mq	0.71	0.72	0.72
B ₁ vitamini (tiamin)	0.04	0.03	0.05
B ₂ vitamini (riboflavin), mq	0.03	0.04	0.04
B ₆ vitamini, mq	0.10	0.11	0.13
B ₉ vitamini (foli turşusu), mkq	4.8	5	5.3
PP vitamini (niatsin) mq	0.30	0.32	0.35
C vitamini, mq	122	146	167

Qarağat giləmeyvələrinin tərkibində əsas bioflavonoidlərin müəyyən olunması üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Aşağıdakı cədvəldə həmin tədqiqatın nəticələri öz əksini tapmışdır (cədvəl 13).

Cədvəl 13. Qara qarağatda bəzi bioflavonoidlərin miqdarı

Bioflavonoidərin miqdarı, mq%	Bölgələr		
	Samux	Gəncə	Göygöl
Bioflavonoidlər	104	225	344
Flavanollar	9.6	14.5	26.8
Oksidarçın turşusu	25	37	51
Flavanollar: sərbəst katexinlər	13.5	32.4	64.5
Proantosianidinlər	9.2	14.6	23.5

Qara qarağatın antosian tərkibi xüsusi diqqət yönəldilən məsələlərindəndir. Araşdırmalar göstərir ki, sortdan və becərilmə

şəraitindən asılı olmayaraq, qara qarağatın demək olar ki, bütün sortları dəyişilməz antosian komponentlərinə malikdir (cədvəl 14).

Cədvəl 14. Qara qarağat meyvələrində antosianların tərkibi və miqdarı

Antosianlar, mol/%	Bölgələr		
	Samux	Gəncə	Göygöl
Delfinidin-3-qlükozid	18.6	15.4	7.8
Delfinidin-3-rutinozit	46.8	32.25	25.36
Sianidin-3-qlükozid	7.8	4.5	3.5
Sianidin-3-rutinozit	32.4	38.3	44.5

Tərkibdə aşkar olunan 4 antosian arasında Delfinidin-3-rutinozit (25,36-46,8 mol/%) və Sianidin-3-rutinozit (32,4-44,5 mol/%) daha yüksək miqdarda olması ilə fərqlənmişdir.

Qara qarağat tərkibindəki bir sıra mineral elementlərin miqdarına görə fərqlənən meyvələrdəndir. Onların tərkibində dəmir, kalium, molibden, mis və manqanın fərqli miqdarına rast gəlinir. Həmin elementlər bir sıra proseslərin gedişində iştirak etməsi ilə əhəmiyyətə malikdir.

Müxtəlif bölgələrdə becərilən qara qarağat giləmeyvələrinin mineral tərkibi aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (cədvəl 15).

Cədvəl 15. Qara qarağat meyvələrində mineral maddələrin miqdarı

Elementlərin miqdarı, mq%	Bölgələr		
	Samux	Gəncə	Göygöl
Kalsium	36.4	36.1	36.3
Fosfor	34,2	33.7	34.5
Maqnezium	32.4	32.3	31.9
Kalium	360	354	361
Natrium	34.1	34.3	34.1
Dəmir	1350	1380	1360
Sink	146	140	142
Mis	135	137	138
Manqan	182	184	189
Yod	1.1	1.0	1.3
Molibden	22	21.6	24.5

Məlumdur ki, maqnezium bir çox fermentlərin kofaktoru olmaqla zülalların, nuklein turşularının sintezində iştirak edib, membranlar üçün stabilləşdirici təsir göstərir. Dəmir öz funksiyasına görə fərqli olan zülalların, o cümlədən fermentlərin tərkibinə daxil olur, həmçinin elektronların, oksigenin nəqlində iştirak edir, oksidləşmə reduksiya reaksiyaların getməsinə və peroksid oksidləşməsinin fəallaşmasını təmin edir. Molibden bir çox fermentlərin kofaktoru olmaqla kükürdə malik amin turşuların, purin və pirimidinlərin metabolizmini təmin edir.

Yuxarıda qeyd olunanlar qara qarağatın yüksək antioksidant fəallığa malik, bioloji aktiv birləşmələrlə zəngin olduğunu və funksional içkilər istehsalında istifadəsini mümkün edir.

Ekspərimənt müvafiq olaraq zirinc, zoğal, moruq cecələrindən su-spirətt ekstraktlarının aşağıdakı keyfiyyət göstəriciləri müəyyən edilmişdir: quru maddələr (%) – 5,5; 6,2; 6,7, titrləşən turşuluq (%) - 0,56; 0,62; 0,58, “C” vitamini (mq/dm³) – 89,71; 142,6; 408,8, boya maddələri (mq/dm³) – 4200,7; 6390,3; 4666,1; fenol birləşmələri (mq/dm³) – 6010,8; 4914,3; 5320,7; ekstraktlar boya və fenol birləşmələrinin yüksək konsentrasiyası ilə xarakterizə olunurlar ki, bu onların alkoqolsuz içkilərin istehsalında bioloji aktiv maddə qismində istifadəsinin məqsədəuyğunluğunu göstərir.

Alınmış ekstraktlar funksional içkilərin işlənilib hazırlanmasında və reseptlərinin təkmilləşdirilməsində istifadə olunmuşlar. Bu içkilərin təcrübə nümunələri orijinal orqanoleptik göstəricilərə malik olmaqla keyfiyyətin reqlament göstəricilərinə uyğunluq nümayiş etdirmişdir.

Tədqiqatlar belə bir nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, zirinc, zoğal və moruq kimi yabanı bitkilərin meyvə-giləmeyvə cecələrinin ekstraktlaşdırılması ilə əldə olunan ekstraktlar yüksək vəziyyətdə boya və fenol birləşmələrinə malik olur, onlar alkoqolsuz və funksional içkiləri bioloji aktiv maddələrlə zənginləşdirməkdə istifadə oluna bilərlər.

Altıncı fəsil “Bitki mənşəli bioloji aktiv əlavəli təkmilləşdirilmiş içki texnologiyalarının və keyfiyyət göstəricilərinin işlənməsi” adlanır. Burada alkoqolsuz və alkoqollu və pəhriz içkilərin təkmilləşmə imkanlarının tədqiqi, biomodifikasiya olunmuş mayalanmış

süd içkisi, zənginləşdirilmiş yoğurt texnologiyası, təkmilləşdirilmiş və işlənib hazırlanmış texnologiyaların tətbiq xüsusiyyətləri, onların iqtisadi səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi öz əksini tapmışdır.

Tədqiqatda qarşıya qoyulan vəzifə riyazi layihələndirmə metodu əsasında tibbi-bioloji xarakteristikaları ilə balanslaşdırılmış içkilərin komponent tərkibinin işlənməsindən ibarət olmuşdur. Birinci mərhələdə reseptur işlənib hazırlandıqda tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktlarının kombinasiyasını müəyyən etməyə və balanslaşdırılmasının qiymətləndirilməsi ilə alınmışdır. İkinci mərhələ funksional xassəli alkoqolsuz içkinin layihələndirilməsidir.

Təkmilləşmiş içki layihələndirilən zaman aşağıdakı kriterilər nəzərə alınmışdır: tərkibin balanslaşdırılması (qida dəyərinə, makro- və mikroelementlərin miqdarına, əvəzolunmaz amin turşularının miqdarına görə); müəyyən inqredientlərin (vitaminlər, makro- və mikrielementlər) tibbi-bioloji tələblər nəzərə alınmaqla funksional xassələrin təmin edilməsi üçün miqdarının verilmiş qiymətdən az olmaması.

Bundan sonrakı əməliyyatlarda hesab edirik ki, ekstraktların kombinasiyası zamanı qidalılıq dəyəri, amin turşuları, makroelementlər, vitamin tərkibi və həmçinin digər tədqiq olunan göstəricilər baxımından superpozisiya prinsipi yerinə yetirilir.

İçkinin balanslaşdırılmış şərti qismində ədəbiyyat məlumatları və ekspert rəyi əsasında müəyyən etdiyimiz üç mühüm şərtədən istifadə edirik:

1. İçkinin makronutrientlərinin balanslaşdırılmış olması, zülalın sulu karbona nisbəti=1:4 ;

2. Əvəzolunmaz amin turşuları üzrə balanslaşdırılmış olması, triptofan: lizin: metionin=1:3:3;

3. Makroelementlərin balanslaşmış olması kalsium: maqnezium: fosfor=1:0,5:1,5.

Kalsiumun və maqneziumun balanslaşması kafi deyil. Fosforun miqdarı tələb olunandan aşağıdır. 1* ekstraktda əvəzolunmaz amin turşuları (kənara meylectmə 13%-i keçmir) yaxşı balanslaşmışlar, ancaq makronutrientlərin və makroelementlərin disbalansı da bilinir.

**Cədvəl 16. Tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktlarında
komponentlərin miqdarı**

100 q məhsulda olan qida maddələrin miqdarı, 1/100q	Tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktlarında			
	1*	2*	3*	4*
Zülallar, C_Z	10,25	13,08	11,73	25,65
Sulu karbonlar, C_K	80,0	72,5	79,1	54,4
Triptofan, C_T	0,06	0,22	0,11	0,16
Lizin, C_L	0,19	0,65	0,38	1,53
Metionin, C_M	0,21	0,59	0,27	0,27
Kalsium, C_{Ca}	0,450	0,437	0,900	0,680
Maqnezium, C_{Mg}	0,160	0,437	0,270	0,190
Fosfor, C_P	0,120	0,262	0,250	0,070

1* - tozşəkilli polisəməni: (arpa, qarabaşaq, qarğıdalı) ekstraktı; 2* - tozşəkilli polisəməni: (arpa, qarabaşaq, noxud) ekstraktı; 3* - tozşəkilli qarabaşaq səməni: ekstraktı; 4* - tozşəkilli noxud səməni: ekstraktı;

Cədvəl 17-də kənara meyletmələr həm müsbət, həm müsbət, həm də mənfi dirlər. Odur ki, müxtəlif işarəli kənara meyletməli ekstraktlar kombinasiya olunduqda balansın yerinə yetirilməsinə hər hansı nisbətə görə nail olmaq mümkündür. Başqa şəkildə buna eyni zamanda bütün nisbətlər üzrə ən kiçik cəmi meyletmələrlə nail olunur.

**Cədvəl 17. Ekstraktlarda komponentlərin miqdarının
balanslaşma nisbətindən kənar meyletməsi**

Balanslaşma nisbəti	Tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktları üçün balanslaşma nisbətindən kənara meyletmə, β			
	1*	2*	3*	4*
$C_Z/C_K = 1:4$	-49%	-28%	-41%	89%
$C_T/C_L = 1:3$	-4%	3%	-12%	-68%
$C_T/C_M = 1:3$	-13%	13%	23%	80%
$C_L/C_M = 1$	-10%	10%	41%	467%
$C_{Ca}/C_{Mg} = 2$	41%	-50%	67%	79%
$C_{Ca}/C_P = 2:3$	460%	149%	437%	1350%
$C_{Mg}/C_P = 1:3$	304%	405%	227%	723%

30%-dən aşağı kənara meyletmə 2* ekstraktında rastlanır.

2* ekstraktında zülalların, sulu karbonların, triptofanın, lizinin və metoinin balanslaşması kafi sayıla bilər.

Zülal və sulu karbonların balansına nail olmaq üçün tozşəkili, noxud səmənisi ekstraktını (müsbət meyletmə $\delta=89\%$) 1*, 2*, 3* kimi istənilən ekstraktla kombinə etmək lazımdır (bunlar mənfi meylətmələrə -49%, -28%, 41% malikdirlər). Əvəzolunmaz amin turşuların balansını təmin etmək üçün ekstrakt koçbinasiyasına müsbət meyl etməsi (+3%) olan 2* ekstraktı mütləq daxil edilməlidir (çünki digər ekstraktlar mənfi meyletməyə malikdirlər. Bundan başqa amin turşularının balansı üçün 1* ekstraktın iştirakı vacibdir. Bu $\frac{CC_L}{C_M}$, $\frac{CL}{C_M}$ nisbətləri üzrə mənfi meyletmələrə (-13%, -10%) malikdir.

Bu, digər ekstraktlarda müsbət meyletmələri kompensasiya etmək üçün lazımdır. 2* ekstraktından istifadə edilməsi makroelementlərin nisbəti $\frac{CCa}{CMg}$ üzrə balansə nail olmağa imkan yaradır. Belə ki, yalnız bu ekstrakt digər müsbət ekstraktlar arasında -17% meyletməyə malikdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün tədqiq olunan ekstraktlarda fosforun miqdarı xeyli coxdur. Odur ki, $\frac{CCa}{C_P}$ və $\frac{CMg}{C_P}$ nisbətləri məqsədli qiymətli ekstraktlar üçün xeyli fərqlidirlər (fərq 1350% təşkil edir). Bu zaman δ meyletmə bütün ekstraktlar üçün müsbət kəmiyyətdir və kombinə edilmiş ekstraktlarla kompensasiya edilə bilməz. Buna görə sonrakı tədqiqatlardan $\frac{CCa}{C_P}$ və $\frac{CMg}{C_P}$ nisbətlərini çıxarıyıq. Bu halda makroelementlərin balanslaşması barədə yalnız kalsium və maqnezium nisbətləri $\frac{CCa}{CMg}$ barədə fikir yürüdülməlidir. Fosfor miqdarının çox olması probleminin həllini fosforu az olan inqredientlər, kalsiumu və maqneziumu çox olan inqredientlər əlavə etməklə görmək mümkündür.

Balanslaşmadan kənara meyletmənin ümumiləşmiş qiyməti $\delta_{\text{üm}}$ müxtəlif ekstraktlar üçün cədvəl 18-də verilmişdir.

Ən balanslaşmış ekstrakt 2* ekstraktıdır (bunun balanslaşmadan kənara meyletməsi 29%-dir). Ən az balanslaşmış ekstraktlar 1*($\delta_{\text{üm}}=33\%$), 3*($\delta_{\text{üm}}=44\%$), 4*($\delta_{\text{üm}}=86\%$).

Gözləmək olar ki, iki və üç ekstraktların kombinə edilməsində 2* ekstraktında olduğundan daha yaxşı balanslaşmış ekstrakt ($\delta_{\text{üm}}=18\%$) almaq mümkündür.

Başlangıç ekstraktların dörd ekstrakt (1*, 2*, 3*, 4*) olduğunu nəzərə almaqla onların altı binar (ikili) kombinasiyası mümkündür: 1-(1*+2*); 2-(1*+3*); 3-(1*+4*); 4-(2*+3*); 5-(2*+4*); 6-(3*+4*).

Cədvəl 18. Tozşəkili səməni və polisəməni ekstraktları üçün balanslaşmadan kənara meyletmənin ümumiləşmiş qiyməti

Ekstraktlar	Balanslaşmadan kənara meyletmənin ümumiləşmiş qiyməti, $\delta_{\text{üm}}$, %
1* - tozşəkili polisəməni: (arpa, qarabaşaq, qarğıdalı) ekstraktı	33
2* - tozşəkili polisəməni: (arpa, qarabaşaq, noxud) ekstraktı;	29
3* - tozşəkili qarabaşaq səməni: ekstraktı;	44
4* - tozşəkili noxud səməni: ekstraktı;	124

Tozşəkili səməni və polisəməni ekstraktlarının binar kompozisiyalarının tərkibinin tibbi-bioloji balanslaşmaya təsirini öyrənmək üçün Borland Delphi İnteqrir proqram mühitində Object Pascal dilində komputer proqramından istifadə edilmişdir. Tədqiqat nəticələri göstərir ki, zülal/sulu karbon nisbəti tələb olunan (1/4) tərkibin bütün dəyişən diapazonlarından xeyli uzaqdır. Triptofan lizin/nisbəti isə əksinə praktiki olaraq tərkibin dəyişən bütün diapazonlarında praktiki olaraq verilmiş nisbətlə (1/3) üst-üstə düşür. Triptofan/metionin nisbəti verilmiş nisbətə (1/3) 2* konsentrasiya diapazonunda (təxminən 20-40%) yaxındır. Lizin/metionin nisbəti 2* konsentrasiyasının təxminən 18-35% diapazonunda verilmişsə (1,0) yaxındır. Kalsium/maqnezium nisbəti 2* konsentrasiyasının təxminən 18-30% diapazonunda verilmişsə (2,0) yaxındır.

Beləliklə (1*+2*) binar kompozisiyası əvəzolunmaz amin turşuları və mikroelementlərin miqdarına görə tərkiblərin 20-30% diapazonunda kifayət qədər balanslaşmışdır, ancaq makronutrientlərin miqdarına görə kifayət qədər balanslaşmamışdır.

Alınmış nəticələrə görə (1*+3*), (1*+4*) və (3*+4*) ekstrakt kompozisiyaları tərtib etmək məqsəduyğun deyildir. Çünki bu kimi kombinasiyada ideal balansdan kənara meyletmə azalmır, əksinə

artmış olur. Tədqiqat nəticələrinə əsasən binar ekstrakt kompozisiyalar üçün aşağıdakı (cədvəl 19) tərkibi tövsiyə etmək olar.

Cədvəl 19. Tozşəkili səməni və polisəməni ekstraktlarının ən balanslaşdırılmış binar kombinasiyaları

Ekstraktların kombinasiyası	Makronutrientlərin balansı	Əvəzolunmaz amin turşularının balansı	Makroelementlərin balansı	$\beta_{\text{üm}}$, %
76%1*+24%2*	-	++	+	
47%2*+53%3*	-	-	++	
73%2*+27%4*	+	--	++	

Qeyd: “plyus” və “minus” işarələri ilə bildirilir: (++)-yaxşı balans; (+)-qəbul olunan balans; (-)-zəif disbalans; (--) güclü disbalans.

Ekstraktların üçlü kombinasiyası binar kombinasiyalarla müqayisədə balanslaşmanı yaxşılaşdırır bilər. Dörd adda ekstraktın dörd kombinasiya qurmaq mümkündür: 1-(1*+2*+3*); 2-(1*+2*+4*); 3-(1*+3*+4*).

Yekunda ən yaxşı ekstrakt kombinasiyası müəyyən edilmişdir ki, bu lazım olan inqredientlərin balansından: 69,8%1*+25,0%2*+5,2%3* mümkün ən kiçik orta kənara meyl etməni təmin edir ($\beta_{\text{üm}}=15,0\%$).

Optimal tərkib əvvəl tövsiyə olunan 76%1*+24%2* daha yaxın alınmışdır. Ancaq 5% 3* əlavə etməklə makroelementlər balansını yaxşılaşdırmaq mümkündür.

Qlütensiz kvas üçün xammal sərfi cədvəl 20-də verilmişdir.

Cədvəl 20. Qlütensiz kvas üçün xammal sərfi (100 dal kvas üçün)

Xammalın adı	Xammalda quru maddələrin kütlə payı	Naturada xammal sərfi, kq
Şəkər	99,91	49,89
Tozşəkər, qarabaşaq səməni ekstraktı	96,83	20,87
Müalicəvi melissa ekstraktı (Melissa officinalis), dm ³	-	0,105
Quru təmiz çörək kulturu	90,15	0,004
Liofiləşmiş biokütlə süd turşulu bakteriya stammi Lactobacillus plantarum ƏP-A3	90,07	0,003

Qlü tensiz, probiotik xassəli kvas resepturasında bifidobakteriya tətbiqi də mümkündür (cədvəl 21).

Qeyd etmək lazımdır ki, müalicəvi-melissa (ekstrakt sakitləşdirici təsir göstərir) reseptura inqredientinin daxil edilməsi bioloji təsirə malikdir. Süd turşusu bakteriyaların olması və bifidobakteriyalar içkinin immuno-bioloji xassəsini şərtləndirir.

Cədvəl 21. Qlü tensiz probiotik xassəli kvas üçün xammal sərfi (100 dal kvas üçün)

Xammalın adı	Xammalda quru maddələrin kütlə payı	Naturada xammal sərfi, kq
Şəkər	99,90	50,7
Tozşəkər,qarabaşaq səmənisi ekstraktı	97,13	20,79
Müalicəvi melissa ekstraktı (Melissa officinalis), dm ³	-	0,105
Təmiz texniki quru çörək kulturu Bifidobacterium bifidum, dm ³	-	40,08

Tədqiqat nəticələri əsasında tozşəkilli polisəməni (arpa, qarabaşaq, noxud), tozşəkilli qarabaşaq səmənisi ekstraktlarından istifadə ilə kvas resepturası işlənib hazırlanmışdır (cədvəl 22). Burada bibər nanəsi (Mentha piperia L. Spazmolitik, sakitləşdirici, safaqovucu, antiseptik, ağrıkəsici, hipotenzif xassələrə malikdir.

Cədvəl 22. Müalicəvi profilaktik xassəli kvas üçün xammal sərfi (100 dal kvas üçün).

Xammalın adı	Xammalda quru maddənin kütlə payı,%	Naturada xammal sərfi,kq
Şəkər	99,88	50,8
3*	97,0	16,89
2*	97,0	4,4
4*	97,0	5,5
4*+2*	97,0	15,5
Bibər nanəsi (Mentha piperita L) ekstraktı, dm ³	-	0,105
Təmiz texniki quru çörək kulturu,süd turşulu bakteriya Lactobacillus plantarium 8P-A3	-	40,0

Reabilitasiya qidalanması üçün kvas resepturası və xammal sərfi cədvəl 23-də verilmişdir.

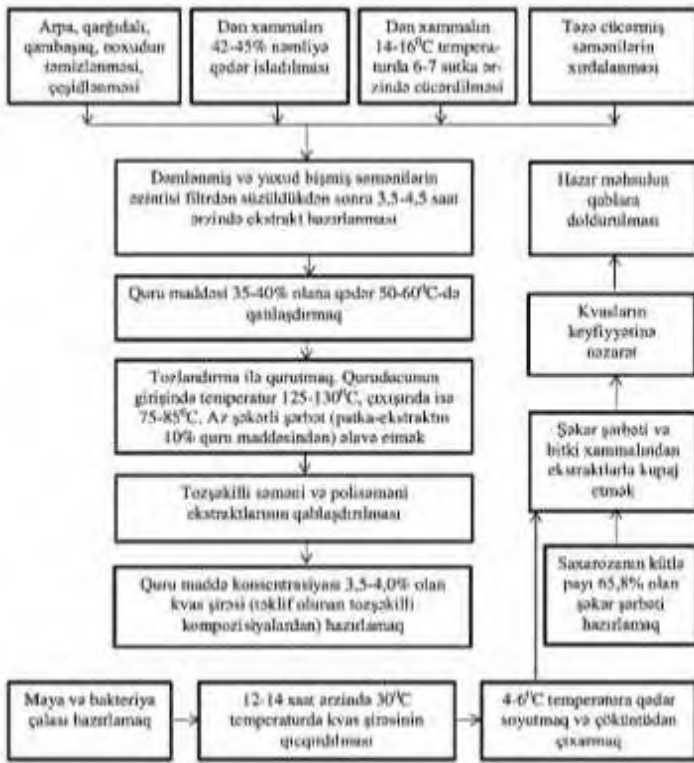
Kəklikotu (*Thymus serpyllum* L.) bronxolitik xassəyə malikdir, toxumaların epitelləşməsini bərpa edir yaraları sağaldır.

Cədvəl 23

Reabilitasiya qidalanması rasionuna uyğun kvas üçün xammal sərfi (100 dal kvas üçün)

Xammalın adı	Xammalda quru maddənin kütlə payı,%	Naturada xammal sərfi,kq
Şəkər	99,95	50,3
3*	97,0	16,1
2*	97,0	2,2
1*	97,0	3,2
Kəklikotu (<i>Thymus, serpyllum</i> L) ekstraktı, dm ³	-	0,105
Təmiz texniki quru çörək kulturu,süd turşulu bakteriya <i>Lactobacillus plantarium</i> 8P-A3	-	40,0

Tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktlarından istifadə etməklə işlənib hazırlanmış kvas istehsalı aşağıdakı mərhələləri əhatə edən texnoloji xəttin köməyi ilə həyata keçirilir: təzə cücərmiş səmənilərdən tozşəkilli səməni və polisəməni hazırlanması, tozşəkilli səməni və polisəməni əsasında kvas şirəsi hazırlanması, şəkər siropu və koler hazırlanması, maya, südturşulu bakteriya çalası hazırlanması, kvas şirəsinin qıcqırdılması, bitki xammal dəmi hazırlanması, kvasın kupaj edilməsi, hazır içkinin qablara doldurulması, texnoloji mərhələlər və rejimlər şəkil 6-da verilir.



Şəkil 6. Tozşəkili səməni və polisəməni təbiiqi ilə kvas istehsalının texnoloji sxemi

Palıd ağacı alternativ xammaldan (albalı, gavalı ağacları) ekstrakt distillyatları əsasında spirtli içkilərin təkmilləşdirilməsini qiymətləndirmək üçün səkkiz istehlakçı xassələrindən istifadə olunmuşdur. Bunlara aşağıdakılar daxildir:

- Dad: xoş, içki kateqoriyasına xas;
- Ətir: xoş, içki kateqoriyasına xas;
- Rəng: xoş, içki kateqoriyasına xas;
- Dad qalığı: xoş, içki kateqoriyasına xas;
- Qiymət diapazonu
- Qiymət/keyfiyyət nisbəti

- Təbiilik (naturalıq)-bitki mənşəli xammal inqredientlərinin olmaması;

- İçkinin təhlükəsizliyi.

İçkinin layihələndirilmə gedişində bazarda təmsil olunan 13 spirtli içkinin və palıd, albalı, gavalı ekstraktları əsasında işlənmiş içkilərin (kupaj edilmədən) fiziki-kimyəvi və orqanoleptik xarakteristikasından istifadə edilmişdir (cədvəl 23).

Ekstraktlardan hər biri öz xarakteristika dəsti ilə bazar analoquna yaxınlaşır. Orijinal orqanoleptik xassəsi ilə müxtəlif ağacları əsas xarakteristikasını (dolğunluq, dad yumşaqlığı, xoş meyvə çalarına malik olması) özündə cəmləmiş albalı, gavalı və palıd ekstraktlardan kupaj hazırlayıb burada müxtəlif növ ağac ekstraktlarının miqdarlar variasiya olunmuşdur.

Cədvəl 23

Palıd, albalı, gavalı ağaclarından alınmış ekstraktların fiziki-kimyəvi xarakteristikaları və orqanoleptik dəyərləndirmələri.

Nümunə	Ətirli aldehydlər, mq/dm ³	Aşı maddələri, mq/dm ³	Qan turşusu, mq/dm ³	Sulu karbonlar, mq/dm ³	Furfurol, mq/dm ³	Ali spirtlər, mq/dm ³	Efirələr, mq/dm ³	Aldehydlər, mq/dm ³	Orqanoleptik qiymət, mq/dm ³
Palıd	31,6	3,10	0,42	0,42	16,7	1984	136,3	12,3	8,95
Albalı	22,8	2,53	0,24	0,39	12,6	1962	127,2	13,9	10,0
Gavalı	28,3	2,4	0,34	0,29	13,4	1971	114,1	16,9	7,25

Təkmilləşdirilmiş içkilər işlənib hazırlanan zaman komponentlərin konsentrasiyası aşağıdakılara əsaslanmışdır istehlakçının içki keyfiyyətinə tələbatı; içkinin proqnozlaşdırılan orqanoleptik qiyməti; içkinin proqnozlaşdırılan psixoloji satış qiyməti.

Qiymətləndirmə parametrləri arasında korrelyasiyası daha bariz ifadə olunanların təhlili aşağıdakı nəticələrə gəlməyə imkan verir. İçkinin orqanoleptik dəyərini yaxşılaşdırılmaq və satış qiymətini artırmaq üçün ətirli aldehydlərin miqdarı ($r=0,70$) və aşı maddələrinin miqdarı ($r=0,57$) artırılmalıdır. Odur ki, bazar analoqlarında eyni zamanda ətirli aldehydlərin, aşı maddələrinin və qatı turşularının miqdarları artırılır. Albalı, gavalı və palıd ekstraktları əsasında hazır-

lanmış içkilərdə digər analiz olunan bazar analoqlarına nəzərən aşı maddələri və qan turşusu çoxdur. Bu baxımdan təklif edilən ekstraktların kombinasiyası əsasında yüksək orqanoleptik dəyərə və yüksək psixoloji satış qiymətinə malik içki alınacağını gözləmək olar.

İçkinin orqanoleptik dəyərinə və satış qiymətinə onda olan ali spirtlərin miqdarı ($r=-0,48$, $r=-0,27$) mənfi təsir göstərir. Həmçinin ali spirtlərin miqdarının artması ilə ətirli aldehidlərin miqdarı ($r=-0,71$) azalır. Bunların isə olması orqanoleptik dəyəri və içkinin satış qiymətinin artmasına kömək edə bilər. Bundan başqa ali spirtlərin miqdarının artması ilə efirlərin miqdarı da artır ($r=0,53$). Bu isə içkinin psixoloji satış qiymətinin artmasına ($r=0,15$) səbəb olur. Ali spirtlər, ətirli aldehidlər və efirlərin miqdarına görə palıd, albalı və gavalı ağaclarından alınmış ekstraktlar əsasında işləyib hazırladığımız içkilər bazar analoqları ilə müqayisədə üstünlükləri sulu karbanların miqdarının çox, aldehidlərin miqdarının isə az olmasındadır. Bu, içkinin psixoloji satış qiymətinin artmasına (korrelyasiya əmsalı 0,12 və 0,20), həmçinin orqanoleptik dəyəri artırmış olur (korrelyasiya əmsalı 0,39 və 0,05).

Gavalı ağacı ekstraktının palıd ağacı ekstraktı ilə kombinasiyasında miqdarını artırdıqda içkinin orqanoleptik qiyməti və satış qiyməti artmış olur. Odur ki, gavalı ağacının ekstraktını istənilən miqdarda palıd ağacı ekstraktına əlavə edilməsi içkinin keyfiyyət-satış qiymətini yaxşılaşdırmaqla bilər. Burada gavalı ağacı konsentrisiyasının 85% çatdırılması halında yüksək göstəricilərə nail olmaq mümkündür: istehlak keyfiyyəti 0,9-u orqanoleptik dəyər 9,8 balı keçir, psixoloji satış qiyməti 11,5 AZN/dm³ təşkil edir.

Ekstraktların kombinasiyasının optimal tərkibi aşağıdakı kimidir: palıd ağacı ekstraktı üçün 0-7%, albalı ağacı ekstraktı üçün 0,25%, gavalı ağacı ekstraktı üçün 70-100%. Bu zaman içkinin istehsal keyfiyyəti – 0,9-dan çox, orqanoleptik dəyəri -9,25 və psixoloji satış qiyməti 11,5 AZN/dm³.

Bitki mənşəli əlavəli təkmilləşdirilmiş spirtli içki texnologiyalarının tədqiqi keyfiyyət satış qiyməti göstəriciləri nəzərə alınmaqla dənli xammaldan distillasiya yolu ilə alınan spirtli içki kupajları aşağıdakı optimal inqredient nisbətlerini: 5%-palıd ağacı ekstraktı;

25% albalı ağacı ekstraktı; 70% gavalı ağacı ekstraktı müəyyən etmişdir.

Əsas maliyyə-iqtisadi göstəricilər işlənib hazırlanmış texnologiyaların sənaye istehsalı səviyyəsində tətbiqinin iqtisadi səmərəliliyini göstərir.

Alkoqollu içkilərin realizasiya həcmnin $12,181 \times 10^6$ AZN səviyyəsində xalis illik gəlir $4,5 \times 10^6$ AZN təşkil edir. Bu zaman istehsalın rentabelliği 28,8% olur ki, bu yüksək qiymətləndirilir. Alkoqollu içki istehsalında sərmayə qoyuluşları özünü 3,6 ilə ödəmiş olur.

Alkoqolsuz içkilərdən gələn gəlir $8,569 \times 10^6$ AZN, xalis gəlir $2,805 \times 10^6$ AZN təşkil etmişdir. Alkoqolsuz içki istehsalının rentabelliği 18,1%-lə xarakterizə edilir. Bu istiqamətdə istehsalata qoyulan xərclər özünü 5,7 ilə ödəyir.

Beləliklə, işlənib hazırlanmış və təklif olunan texniki məsələlərin realizasiyasının hesablanmış iqtisadi səmərəliliyi distillyat metodu ilə dən xammalında alınmış səmənili “spirtli içkinin hər min dal buraxılışında” gəlir 17 687 min AZN, hər ton quru içki konsentratında-3,065 min AZN, 1000 dal kvasda-1,329 min AZN, hər ton tozşəkilli səməni və polisəməni üzrə 1,184 min AZN edir.

Nəticələr

1. Tələb olunan fermentativ kompleksə və bioloji aktiv komponentlərə: bioflavonoidlərə, vitaminlərə, makro- və mikroelementlərə, sulu karbonlara, amin turşularına qlüten fraksiyalarına malik biomənbələrin seçilməsi elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır. Həmçinin bunların alkoqollu və alkoqolsuz funksional içkilərin intensiv texnologiyalarının işlənib hazırlanmasında tətbiq imkanları müəyyənləşdirilmişdir.

2. Palıd, albalı, gavalı ağac qırıntılarının ekstraktlaşdırılmasında prosesin rəşional və optimal parametrləri aşağıdakı kimidir: xammal-ekstropent nisbəti 30 q/100 sm³; ekstragentdə etanolun qeyd olunan ağac nümunələrinə uyğun olaraq həcmi payı - 50, 30, 40%. Ağac qırıntılarının kombinəedilmiş işlənmə üsulu işlənmışdir. Ultrasəsle ekstraktlaşmanın optimal parametrləri 30kHs tezliklə hər saatdan bir 15 dəqiqə və 15 gün təşkil edir.

3. Qarabaşaq səmənisinin hazırlanmasının texnoloji rejimləri optimallaşdırılmışdır: temperatur 15,6°C; cücərmə müddəti - 6,0 gün; nəmlik - 44,0%. Səməni və polisəməni ekstraktlarının alınmasının rəşional rejimləri işlənilib hazırlanmışdır. Tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktlarının püskürtmə ilə qurudulma parametrləri optimallaşdırılmışdır-girişdə temperatur 125-130°C, çıxışda isə-75-85°C.

4. Dənli xammaldan distillayətlər hazırlanan zaman arpa, buğda səməniləri almaq üçün onların cücərmə prosesi optimallaşdırılmışdır. Cücərmə müddəti müvafiq olaraq 6,1 və 5,8 gün, islanma 44,1 və 45,2%, temperatur 17,6 və 15,9°C təşkil etmişdir. Arpa, çovdar səmənisi və qarğıdalı dən kompozisiyasının əzilməsi üçün modifikasiya olunmuş rejim işlənilib hazırlanmışdır. L. plantarum 8P-A3 köməyi ilə istehsal mayası hazırlayan zaman şirənin bioloji turşuma prosesi öyrənilmişdir. Şirənin apirt mayaları Sacch. Cerevisiae Fermiol (DY7221) ilə 30°C temperaturda qıcqırdılma müddəti 64-66 saata qədər qısaldılmışdır.

5. Bitki mənşəli ekstraktların funksional xassələrinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Təvsiyə olunan gendəlik istehlakından faizlə təzşəkilli səməni və polisəməni tərkibində "B₁" vitamini 57,3-88,7, kalsium 54,6-112,5, maqnezium 53,3-145,7, bioflavonoidlərin miqdarı ortalama olaraq təvsiyə olunan gündəlik istehlakdan 2 dəfə çoxdur. Tozşəkilli qarabaşaq səmənisi ekstraktında qlütenin miqdarı 20,4 mq/100 q təşkil edir. Buna görə tozşəkilli qarabaşaq səmənisini müstəqil məhsul kimi və yaxud qlütensiz məhsul resepturasının elementi kimi qəbul etmək olar.

6. Ağac ekstraktları kombinasiyası əsasında spirtli içkilər üçün ekstraktların nisbəti: palıd ağacı ekstraktı - 7%-ə qədər, albalı ağacı ekstraktı - 27%-ə qədər və gavalı ağacı ekstraktı - 70-100% hesablanmışdır.

7. Tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktları əsasında funksional alkoqolsuz, makronutrientlər, əvəz olunmaz amin turşuları və makroelementlərlə balanslaşdırılmış içkilər layihələndirilmişdir: 69,8% - tozşəkilli polisəməni (arpa, qarabaşaq, qarğıdalı) ekstraktı+25% - tozşəkilli polisəməni (arpa, qarabaşaq, noxud) ekstraktı+5,2% tozşəkilli qarabaşaq səmənisi ekstraktı.

8. Müəyyən edilmişdir ki, müalicəvi profilaktik qidalanma üçün layihələndirilən içki tərkibinə daxil edilməlidir - 20% tozşəkilli qarabaşaq səməni ekstraktı; reabilitasiya qidalanma qrupu üçün inqredient tərkibi - 15% tozşəkilli polisəməni (arpa, qarabaşaq, qarğıdalı) ekstraktı+10% tozşəkilli polisəməni (arpa, qarabaşaq, noxud) ekstraktı+75% tozşəkilli qarabaşaq səməni ekstraktı.

9. İşlənib hazırlanmış və təkmilləşdirilmiş alkoqollu və alkoqolsuz içki texnologiyalarının sənaye səviyyəsində tətbiqinin əsas maliyyə-iqtisadi göstəriciləri tövsiyə olunan istiqamətdə fəaliyyətin iqtisadi məqsəduyğunluğunu göstərir. İşlənmiş texniki məsələlərin hesabat iqtisadi effekti 1000 dal buraxılan spirtli içkilərdə 17,687 min AZN, 1 ton quru içki konsentratında - 3 min AZN, 1 ton tozşəkilli səməni və polisəməni istehsalında 1,184 min AZN edir.

İstehsalata tövsiyələr

Alkoqollu və alkoqolsuz içki istehsalında keyfiyyət, müasir sağlam qidalanma, pəhriz, müalicəvi-profilaktik, reabilitasiya qidalanması və funksionallıq baxımından istehlakçı maraqlarının ödənilməsi, məhsul çeşidləri üzrə rəqabət qabiliyyətliliyə nail olunma istiqamətində bitki mənşəli bioloji aktiv maddələrin yerli faydalı nümunələrinin seçimində dənli və paxlalı bitkilərin cücərtilərinin əsaslandırılmış növlərinin, o cümlədən arpa, qarabaşaq, qarğıdalı, noxud, at paxlası, maş, onlardan alınmış ekstraktların toz halında işlənmiş variantlarının tətbiqi və tozşəkilli səməni və polisəməni əsasında içki konsentratlarının istehsalı üçün dissertasiyada təqdim olunmuş texnoloji sxem və rejimlərin tətbiqi tövsiyə olunur.

Tozşəkilli içki resepturası inqredientləri tərkibinə daxildir: tozşəkilli səməni və polisəməni ekstraktları (tədqiqat nəticələrində göstərilən nisbətdə), həmçinin tozşəkilli quru bitki mənşəli ekstraktlarda təbii ətirvericilər, təbii boyalar, qida turşuları, həll olunan nişasta, quru süd zərdabı, lakto- və bifidobakteriyaların lifəlləşmiş kulturları. Resepturanın bioloji fəal komponentlərinin konsentrasiyası aktiv inqredientlərin funksionallıq effektini qoruyur və onlar normativ qiymətlər həddündədirlər.

Dissertasiyanın əsas müddəaları aşağıdakı dərc olunmuş məqalələrdə öz əksini tapmışdır:

1. Курбанов, Н.Г., Гадимова, Н.С., Юсифзаде, Ш.Н. Использование порошка из ядра фундука в производстве комбинированных кисломолочных продуктов // 80 Международная научная конференция молодых ученых, аспирантов и студентов, Киев-2014, с.48-49.
2. Əzimov, Ə.M., Axundova, N.Ə., Qədimova, N.S. Süd və süd məhsullarının texnologiyası. Dərslik. “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, Bakı, 2016, 382 səh.
3. Abbasbəyli, G.A., Qədimova, N.S., Axundova, N.Ə. Biotexnologiya. Dərslik. “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, Bakı, 2016, 338 səh.
<https://library.unec.edu.az/images/Abbasb%C9%99yli%20v%C9%99%20b.%20Biotexnologiya.pdf>
4. Qədimova, N.S., Hüseynova, T.C. Tullantisız istehsalın yaradılmasının iqtisadi səmərəliliyi./ Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 93 illiyinə həsr olunmuş “Dayanıqlı inkişaf: cəmiyyət və iqtisadiyyat” mövzusunda ali təhsil müəssisələri tələbələrini III respublika konfransı.Azərbaycan Əmək və Sosial Münasibətlər Akademiyası, Bakı 2016, səh.27-29.
5. Qədimova, N.S., İsmayılzadə, Ə.S. Ərzaq probleminin həllində biotexnologiyanın rolu./ Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 93 illiyinə həsr olunmuş “Dayanıqlı inkişaf: cəmiyyət və iqtisadiyyat” mövzusunda ali təhsil müəssisələri tələbələrini III respublika konfransı.Azərbaycan Əmək və Sosial Münasibətlər Akademiyası, Bakı 2016, səh.120-121
6. Гаджиева, С.Р., Алиева, Т.И., Ахундова, Н.А., Гадимова, Н.С. Химический состав и лечебно-профилактические свойства Абшеронского инжира. /Журнал Молодой ученый. № 4 (108) / Казань, 2016, с.226-229.
https://moluch.ru/archive/108/24990/#google_vignette
7. Курбанов, Н.Г., Гадимова, Н.С., Ахундова, Н.А. Содержание липидов (масла) из семян промышленных выжимок плодов граната. / Журнал «Пищевая промышленность», №5, Москва, 2017, стр 28-31.

<https://www.foodprom.ru/journals/pischevaya-promyshlennost/1095-pishchevaya-promyshlennost-5-2017>
<https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-lipidov-masla-iz-semyan-promyshlennyh-vyzhimok-plodov-granata/viewer>

8. Axundova, N.A., Qədimova, N.S., Məhərrəmovə, M.H., Babaşlı, A.Ə., İskəndərova, M.M. Yoqurtların ressepturası və texnologiyasının işlənilib hazırlanmasında müasir yanaşmalar. / AMEA-nın Gəncə bölməsinin Xəbərlər Məcmusu, №3(69), Gəncə, 2017, s.130-135.
9. Курбанов, Н.Г., Гадимова, Н.С., Кулиева, Л.В., Аскерова, Д.А. Количественная характеристика стеролов и токоферолов масла из семян промышленных выжимок плодов граната. // 83 Международная научная конференция молодых ученых, аспирантов и студентов, Киев, 2017, стр 402.
10. Qədimova, N.S., Axundova, N.Ə., Babaşlı, A.Ə., İskəndərova, M.M. Süd və süd məhsullarının mikrobioloji təhlükəsizliyi. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri 2017, № 1 (15), səh. 41-45
<https://www.azmbi.az/PDF/AMEA%20Mikrobiologiya%20%C4%B0nstitutun%20Elmi%20%C6%8Fs%C9%99rl%C9%99ri%202017%2015%201.pdf>
11. Qədimova, N.S., Cabbarova, A.N. Süd və süd məhsullarının qidalılıq dəyəri və təhlükəsizlik aspektlərinin tədqiqi. Azərbaycan Texnologiya Universiteti (UTECA) Elmi xəbərlər məcmuəsi, №1 (24), ISSN 2415-8194, Gəncə -2018, səh.45-50.
[file:///C:/Users/User/Downloads/elmi_xeberler_I_\(N24\)_2018.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/elmi_xeberler_I_(N24)_2018.pdf)
12. Qurbanov, N.H., Qurbanova, R.I., Qədimova, N.S., Axundova, N.Ə., Məhərrəmovə, M.H. The Study of Microbiological Safety of Germinated Seeds of Broad Beans in the Process of their Production and Storage. / Journal of Advancements in Food Technology (JAFT), Virginia 20110, 2018 August, 1(1).
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3275247
13. Курбанов, Н.Г., Ахундова, Н.А., Тагиев, М.М., Гадимова, Н.С., Бахтиярова, С.Г. Гурбанова, Р.И. Химический состав и физико-химические свойства измельченной массы из пророщенной после шелушения семян маша. / Azərbaycan

Texnologiya Universiteti (UTECA) Elmi xəbərlər № 2 (25).
İSSN 2415-8194, Gəncə, 2018, səh. 55-59.

[file:///C:/Users/User/Downloads/elmi_xeberler_II_\(N25\)_2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/elmi_xeberler_II_(N25)_2018%20(1).pdf)

14. Qurbanov, N.H., Axundova, N.Ə., Qədimova, N.S., Qurbanova, R.İ., Yusifzadə, Ş.N. At paxlası toxumlarının konservləşdirilməsi üsulu. Patent və Əmtəə Nişanları Mərkəzi, Rəsmi Bülleten №6, Bakı, 2018, Patent İxtira İ 2019 0012.
<https://patent.copat.gov.az/?sid=133>
15. Fətəliyev, H.K., Qədimova, N.S. Müxtəlif ağac qırıntılarından ekstraktın alınması. // Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC) III Respublika Elmi-Praktiki Konfransı, Bakı, 2019, 21 may, səh.36-39.
16. Qədimova, N.S. Funksional məqsədli içkilərin istehsalında qarağat meyvəsindən istifadənin tədqiqi. / Azərbaycan Aqrar Elmi, №1, Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Elmi-Nəzəri Jurnalı, Bakı, 2019, səh. 116-121.
17. Qədimova, N.S. Qarağat cecəsindən ekstrakt alınması və içkilər istehsalında istifadəsinin tədqiqi. / Azərbaycan Aqrar Elmi, №2. Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Elmi-Nəzəri Jurnalı, Bakı, 2019, səh. 99-102.
18. Qədimova, N.S., Hüseynli, Z.X. Funksional təyinatlı içkilərin istehsalında meyvə və tərəvəz xammalının tətbiqinin əsaslandırılması. / Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə bölməsi. Xəbərlər Məcmuəsi, №1 (75), Gəncə, 2019, səh.205-210.
19. Qədimova, N.S. Qarışıq növ ağac qırıntılarından ekstraktın alınma prosesinin tədqiqi. / Azərbaycan Aqrar Elmi, №3. Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Elmi-Nəzəri Jurnalı, Bakı, 2019, səh. 106-108.
20. Qədimova, N.S. Dənli taxılların qalıqlarından bioloji fəal maddələrin alınması. / Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə bölməsi. Xəbərlər Məcmuəsi, №3 (77), Gəncə, 2019, səh.126-131.
21. Фаталиев, Х.К., Гадымова, Н.С. Сравнительный анализ химического состава разных сортов смородины выращенных в Азербайджане. // 85 Международная научная конференция

- молодых ученых, аспирантов и студентов, Киев, 2019, апрель, стр. 81-82.
22. Qurbanov, N.H., Qədimova, N.S., Axundova, N.Ə., Məhərrəмова, M.H, Qurbanova, R.İ. Previous Processing – Sure Way for Promotion of Microbiological Safety of Germinated Broad Bean Seeds. / Journal of Agriculture and Forest Meteorology Research JAFMR, ISSN: 2642-0449 4(1): 336-339, 2019.
https://www.scitcentral.com/article.php?journal=52&article=1091&article_title=Previous%20Processing%20%E2%80%93%20Sure%20Way%20for%20Promotion%20of%20Microbiological%20Safety%20of%20Germinated%20Broad%20Bean%20Seeds
 23. Qurbanov, N.H., Qədimova, N.S., Qurbanova, R.İ., Axundova, N.Ə., Babaşlı, A.A. Substantiation and development of technology for a new assortment of combined sour-milk drinks based on bio modified bean raw materials. / Food Science and Technology, Campinas, 40(2): 517-522, Apr.-June 2020.
<https://www.scielo.br/j/cta/a/gbgTjN8pdT3PsFPN6mrGWhp/?lang=en>
 24. Гадымова, Н.С. Перспективы применения некоторых лесных дикорастущих ягод в производстве напитков. // Техника и технология пищевых производств. Материалы XIII Международной научно-технической конференции, 23-24 апреля 2020 года, Том 1, Могилев, МГУП, стр.83-84.
<https://applied-research.ru/ru/article/view?id=13103>
 25. Балоглонова, К.В., Гадимова, Н.С., Фаталиев, Х.К. Изучение содержания ароматизирующих веществ в кальвадосе в зависимости от сорта яблок // Техника и технология пищевых производств. Материалы XIII Международной научно-технической конференции, 23-24 апреля 2020 года, Том 1, Могилев, МГУП, стр. 89-90.
 26. 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” journal, səh. 40-48, no 5 year 2020, Dios Portos, Portugal.

- <https://www.researchgate.net/publication/348564007>
27. Mammadova, S.M., Fataliyev, H.K., Gadimova, N.S., Aliyeva, G.R., Baloglanova, K.V. Production of functional products using grape processing residuals / Food Science and Technology. Campinas.Brazil, 2020. Vol.40, Suppl.2.422-428.
<https://www.scielo.br/j/cta/a/WQVgdX7NPJSBCxj7sqqNWbd/?lang=en&format=pdf>
28. Гадимова, Н.С. Исследование качественных показателей некоторых лесных ягод и применение их в производстве напитков. / Научный журнал: «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» Технические науки. Москва, 2020, №7 стр. 67-71.
<https://applied-research.ru/ru/article/view?id=13103>
29. Fataliyev, H.K., Mammadova, S.M., Qadimova, N.S., Imamquliyeva, M.M., İsmayilov, M.T., Heydərov, E.E., Musayev, T.M. The Study of Resource Saving Technologies in the Processing of Grapes / Advances in Applied Scienc.imedpub.com. 11.3.2eh. London, 2020 arch, Vol.11 №3:2. <https://www.imedpub.com/advances-in-applied-science-research>
30. Балогланова, К.В., Гадимова, Н.С. Влияние ферментативной обработки мезги на индекс брикса // Современная биотехнология актуальные вопросы инновации и достижения. Кемерово, 2020. стр.27-29.
31. Məmmədova, S.M., Qədimova, N.S., Fətəliyev, H.K. Üzüm cecəsindən qida əlavəsi kimi istifadənin tədqiqi. //Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC).“Respublikamızda qida və yüngül sənayenin inkişaf perspektivləri və qarşıda duran vəzifələr” mövzusunda IV Respublika Elmi-Praktiki Konfransının materialları (08 dekabr, 2020-ci il) səh. 48-50.
32. Gurbanov, N.H., Gurbanova, R.I., Gadimova, N.S., Akhundova, N.A., Mageramova, M.H. A Scientific Study of Microbiological Safety of Germinated Seeds of Broad Beans in the Process of their Production and Storage. / Recent Progress in Microbiology and Biotechnology Vol. 3, səh. 40-45, © Copyright (2020):

- Author(s). The licensee is the publisher (Book Publisher International).India.United Kingdom.
33. Гадимова Н.С., Мамедова С.М., Фаталиев. Х.К. Разработка ресурсосберегающих технологий при переработке винограда. //87 Международная научная конференция молодых ученых, аспирантов и студентов, Киев-2021, апрель, стр. 213.
34. Qədimova, N.S., Məmmədova, S.M. Cəcadən bioloji fəal ekstraktların alınma texnologiyasının tədqiqi.// Azərbaycan Texnologiya Universitetində (UTECA) Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98 illiyinə həsr olunmuş “Universitet reytingi məsələlərinin əsas problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları, Gəncə, 2021, səh. 35-36.
35. Axundova N.A., Qədimova N.S., Kazımova İ.H., Yusifova M.R. Qida məhsullarının soyudulma texnologiyası. Dərslik. “İqtisad Universiteti” Nəşriyyatı, Bakı, 2022, 322 səh.
<http://web2.anl.az:81/read/page.php?bibid=873049&pno=3>
36. Axundova, N.A., Babaşlı, A.Ə., Qədimova, N.S. *Bacillus* bakteriyalarının ferment aktivliyinin və maserasiya qabiliyyətinin qiymətləndirilməsi./ Akademik Məmməd Salmanovun anadan olmasının 90 illiyinə və AMEA Mikrobiologiya İnstitutunun 50 illiyinə həsr olunmuş “Yeni tendensiyalar və innovasiyalar: Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda Respublika elmi-praktiki konfransının (29-30.03.2022, Bakı) Materialları. Bakı – 2022, səh 14-16
<https://www.azmbi.az/images/PDF/Konfrans-2022-MB.pdf>
37. Qədimova, N.S. Xlorid turşusu məhlulu ilə üzüm cəcəsinin ekstraksiyası. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə bölməsi. Xəbərlər Məcmuəsi, “Təbiət və texniki elmlər” seriyası, №2 (85), Gəncə, 2022, səh. 66-72.
<https://drive.google.com/file/d/1KOf6CO8jjR54LIGNdHYY2SNH5VqoIym/view>
38. Qədimova, N.S. Üzüm cəcəsinin su ilə ekstraksiyası və onun kimyəvi tərkibinin tədqiqi. Azərbaycan Texnologiya Universiteti (UTECA) Elmi xəbərlər №2. ISSN 2415-8194, Gəncə, 2022, səh.13-18.

[file:///C:/Users/User/Downloads/elmi_xeberler_II_\(N38\)_2022.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/elmi_xeberler_II_(N38)_2022.pdf)

39. Qədimova, N.S. Qeyri-neft sektorunun inkişafında sənaye müəssisələrinin tullantısız emalına müasir yanaşmalar. // KARABAKH III. INTERNATIONAL CONGRESS OF APPLIED SCIENCES "YEAR OF SHUSHA- 2022" Karabagh/Azerbaijan. June 7-10, 2022, 320-325.
https://www.scienceazerbaijan.org/_files/ugd/614b1f_9cec43c34f824a56aef368c728967cf5.pdf
40. Фаталиев, Х.К., Мамедова, С.М., Агаева, С.Г., Гадимова, Н.С., Фаталиева, Ш.Х. Исследования производства функциональных напитков с применением ресурсосберегающих технологий в Азербайджане. Журнал Пиво и напитки Издательство Пищевая промышленность ISSN: 2072-9650 №3/2022 с .11-15.
<http://www.foodprom.ru/journals/pivo-i-napitki/1847-pivo-i-napitki-3-2022>
41. Natavan Gadimova, Hasil Fataliyev, Zulfiya Allahverdiyeva, Teymur Musayev, Nazilya Akhundova, Aynur Babashli. Obtaining and investigation of the chemical composition of powdered malt and polymalt extracts for application in the production of non-alcoholic functional beverages. Journal "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies", Vol.5, №11 (119) 2022: Technology and Equipment of Food Production р. 66-74.
<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/265762/262443>
42. Ахундова, Н.А., Гадимова, Н.С., Бабашлы, А.А. Исследование видов бобовых культур произрастающих в Азербайджане с целью использования их для производства новых видов пищевых продуктов. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə bölməsi. Xəbərlər Məcmuəsi, "Təbiət və texniki elmlər" seriyası №3 (86), Gəncə -2022, səh.69-73.
<https://drive.google.com/file/d/1PK0CtE6yZmdGs3nJt6XGduLV01fyAyUn/view>
43. Nusrat Gurbanov, Natavan Gadimova, Sevinj Osmanova, Etibar Ismailov, Nazilya Akhundova. Chemical composition, thermal

stability of pomegranate peel and seed powders and their application in food production. Journal "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies", Vol.6, №11 (120) 2022: Technology and Equipment of Food Production p. 24-33.

<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268983>

<http://journals.uran.ua/eejet/article/view/268983/266559>

44. Искендерова, С.А., Кадымова, Н.С., Фаталиев, Х.К. Исследование применения дикорастущего шиповника в приготовлении функциональных напитков. Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. Минск, 30–31 марта 2023 г. / под общ. ред.: В. Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2023. – 468 с.: ил. – ISBN 978-985-25-0203-0. с.105-106

<https://drive.google.com/file/d/1uNh1aIDtKnnhGaHQMYTwsXOObx1LiTyw/view>

45. N.A. Axundova, N.S. Qədimova, A.Ə. Babaşlı. Azərbaycanca istehsal olunan südün keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə bölməsi. Xəbərlər Məcmuəsi, “Təbiət və texniki elmlər” seriyası №1 (88), “ELM nəşriyyatı, Gəncə -2023, səh.66-71.

<https://drive.google.com/file/d/1hm->

[NOwWhE2xXBDmY76ueQAZLuPjsatj/view](https://drive.google.com/file/d/1hm-NOwWhE2xXBDmY76ueQAZLuPjsatj/view)

46. Natavan Gadimova, Hasil Fataliyev, Elnur Heydarov, Yusif Lezgiyev, Simuzar Isgandarova. Development of a model and optimization of the interaction of factors in the grain malting process and its application in the production of functional beverages. Journal "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies", Vol.5, №11 (125) 2023: Technology and Equipment of Food Production. p. 43-56.

<https://journals.uran.ua/eejet/article/view/289421>

<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.289421>

47. Hasil Fataliyev, Natavan Gadimova, Shafiga Huseynova, Simuzar Isgandarova, Elnur Heydarov, Sevda Mammadova. Enrichment of functional drinks using grape pomace extracts, analysis of physicochemical indicators. Journal "Eastern-

47. Hasil Fataliyev, Natavan Gadimova, Shafiga Huseynova, Simuzar Isgandarova, Elnur Heydarov, Sevda Mammadova. Enrichment of functional drinks using grape pomace extracts, analysis of physicochemical indicators. Journal "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies", Technology and Equipment of Food Production. 2024, Vol.3, №11(129), p.37-45.
48. Hasil Fataliyev, Simuzer Isgandarova, Natavan Gadimova, Aynur Mammadova, Mehman Ismailov, Muhammad Mammadzade. Identification of the effect of ripening conditions on the yield of rose hips and their processed products. Journal "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies", Technology and Equipment of Food Production. 2024, Vol.4, №11(130), p.26-35.
49. Hasil Fataliyev, Yusif Lezgiyev, Yahya Aghazade, Natavan Gadimova, Elnur Heydarov, Mehman Ismailov. Identifying the influence of various technological techniques on the indicators of the composition of bunches and wine samples of the Madras grape variety. Journal "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies", Technology and Equipment of Food Production. 2024, Vol.6, №11(132), p.50-62.
50. Hasil Fataliyev, Yahya Aghazade, Elnur Heydarov, Natavan Gadimova, Mehman Ismayilov, Konul Imanova. Identifying the factors affecting the production of juice and wine from the autochthonous Bayanshira grape variety. Journal "Eastern-European Journal of Enterprise Technologies", Technology and Equipment of Food Production. 2025, Vol.1, №11(133), p.38-50.

SHL/S

Dissertasiyanın müdafiəsi “ 30 ” iyun 2025-ci il tarixində saat 10⁰⁰-da Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən BED 4.29 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ2000, 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 “20” may 2025-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 16.05.2025
Kağız formatı: (210x297) 1\4
Həcm: 92801 işarə
Tiraj 100