

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**

**“MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ”**

*Əlyazması hüququnda*

Qorçiyeva Tərlan Kəniş

(Magistranın a.s.a.)

“Funksional təyinatlı şəkər çuğundurundan istifadə etməklə unlu qənnadı

məmulatların texnologiyasının işlənməsi” mövzusunda

**MAGİSTR DİSSERTASİYASI**

İxtisasın şifri və adı: **060642 - “Qida məhsullarının mühəndisliyi”**

İxtisaslaşma: **“İaşə məhsullarının texnologiyası və iaşənin təşkili”**

**Elmi rəhbər:**

**dos. Omarova E.M.**

**Magistr proqramının  
rəhbəri:**

**dos. Omarova E.M.**

**Kafedra müdiri:**

**dos. Abbasbəyli G.A.**

**BAKİ – 2015**

## MÜNDƏRİCAT

	<b>Səh.</b>
<b>GİRİŞ. İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI .....</b>	<b>4</b>
<b>I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ .....</b>	<b>7</b>
1.1. Şəkər çuğundurunun inkişaf tarixi .....	7
1.2. Şəkər çuğundurunda və onun emalında baş verən fiziki-kimyəvi və texnoloji proseslərin xarakteristikası .....	9
1.3. XXI əsrdə əhalinin sağlam qidalanmasında funksional xassəli qida məhsullarının rolu .....	22
1.4. Şəkər çuğunduru püresi zənginləşdirici kimi unlu qənnadı məmulatlarının istehsalında istifadəsi .....	26
<b>II FƏSİL. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODU .....</b>	<b>30</b>
2.1. Tədqiqatın obyekti .....	30
2.2. Tədqiqatın metodu .....	31
<b>III FƏSİL. ŞƏKƏR ÇUĞUNDURU PÜRESİ ƏLAVƏ ETMƏKLƏ UNLU QƏNNADI MƏMULATLARININ İSTEHSAL TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNİB HAZIRLANMASI .....</b>	<b>34</b>
3.1. Şəkər çuğunduru püresinin texnoloji xüsusiyyətləri	34
3.1.1. Biskvit istehsalı zamanı şəkər çuğunduru püresi istifadəsinin mümkünlüyünün tədqiqi .....	38
3.1.2. Yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan köpüyün keyfiyyətinin fiziki göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin və çalınma sürətinə təsirinin tədqiqi .....	39
3.1.3. Yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan köpüyün keyfiyyətinin fiziki göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin və çalınma müddətinin təsirinə tədqiqi .....	41
3.1.4. Yumurta-şəkər köpüyünün stabilliyinə hazırlanmış xəmirin temperatur rejimi və şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi	43
3.1.5. Biskvit xəmirin struktur-mexaniki xassələrinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi .....	46
3.2. Biskvitin fiziki və orqanoleptik keyfiyyət göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi .....	52

<b>IV FƏSİL. ŞƏKƏR ÇUĞUNDURU PÜRESİNİ ƏLAVƏ ETMƏKLƏ BİSKVİTİN RESEPTURASINDA ŞƏKƏRİN TƏRKİBİNİN AZALMASI MÜMKÜNLÜYÜNÜN TƏDQIQI .....</b>	<b>56</b>
4.1. Şəkər çuğunduru püresi əlavə etməklə biskvitin istehsal texnologiyasının işlənilib hazırlanması .....	56
4.1.1. Yumurta-şəkər qatışıqının çalınması zamanı yaranan köpüyün keyfiyyətinə fiziki göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi .....	56
4.1.2. Biskvit xəmirinin yumurta və şəkərin nisbətinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi .....	60
4.2. Şəkər çuğunduru püresi əlavə etməklə biskvitin istehsal texnologiyası .....	63
4.3. Saxlanma prosesində funksional təyinatlı biskvitin keyfiyyətinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi .....	65
<b>NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR .....</b>	<b>71</b>
<b>İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI .....</b>	<b>73</b>

## GİRİŞ. İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Tədqiqat işinin əsas məqsədi yerli şəraitdə becərilən şəkər çuğundurundan istifadə etməklə unlu qənnadı məmulatların texnologiyasının işlənməsidir.

Müasir dövrdə insanları ekoloji baxımdan təmiz qida məhsulları ilə, o cümlədən zənginləşdirici kimi şəkər çuğundurundan istifadə etmək günün ən aktual problemlərindəndir. Məlumdur ki, ekoloji baxımdan təmiz olmayan qida məhsulları insan sağlamlığı üçün təhlükə mənbəyidir. Ona görə də insanları ekoloji baxımdan təmiz, yerli şəraitdə becərilən xammaldan, yəni şəkər çuğundurundan istifadə etməklə unlu qənnadı məmulatların texnologiyasının işlənməsi olduqca vacibdir.

Şəkər çuğundurunun uzun müddət keyfiyyətli saxlanması hesabına unlu qənnadı məmulatlar üçün xammal bazasının yaradılması tədqiqat işinin əsas məqsədidir. Respublikamızda ekoloji baxımdan təmiz, keyfiyyətli unlu qənnadı məmulatlar istehsal etmək üçün aşağıda qeyd olunan məsələlərin həlli dissertasiya işində ön plana çəkilmişdir:

**Mövzunun aktuallığı.** “Funksional təyinatlı şəkər çuğundurundan istifadə etməklə unlu qənnadı məmulatların texnologiyasının işlənməsi” mövzusu “Qida məhsullarının texnologiyası” kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

İnsan orqanizmi tərəfindən asanlıqla mənimsənilən faydalı maddələrlə zənginləşdirilməsi məqsədilə təbii mənbələrin aşkar edilməsi, onların biskvit məmulatlarının texnologiyasında təbii elmi-praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirinin texnoloji xüsusiyyətlərinə və hazır məmulatların keyfiyyətinə nə dərəcədə təsir göstərməsi aktualıq baxımdan çox qiymətlidir.

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, işin elmi istiqaməti və yerinə yetirilməsi məqsədi şəkər çuğunduru püresinin biskvit məmulatlarında əsas xammal olan xəmirin zənginləşdirilməsi və onun texnoloji göstəricilərinin tədqiqi mövzusunda elmi-tədqiqat işinin aparılması məqsəduyğun hesab edilir, magistr dissertasiya işi üçün tövsiyə edilmişdir.

Beləliklə, funksional qida məhsullarının hazırlanmasının aktuallığını nəzərə alaraq, tədqiqatların məqsədi, funksional təyinatlı şəkər çuğunduru əlavə etməklə biskvit peçenyenin elmi əsaslandırılmış texnologiyalarının işlənilib hazırlanması idi. Bu bir sıra məsələlərin həllini tələb edir:

- şəkər çuğunduru əlavə etməklə texnoloji xassələri öyrənmək və alınan nəticələri nəzərə almaqla, onu biskvit xəmirə daxil etmək;

- şəkər çuğundurunun əlavə edilməsi üçün texnoloji prosesin optimal mərhələsini və həmçinin, biskvit xəmindən yüksək keyfiyyətli məmulatların alınması üçün daxil edilmə üsulunu və onun optimal konsentrasiyasını müəyyən etmək;

- biskvit xəmirin formalaşmasında Şəkər çuğunduru püresinin rolunu və onun bişirilmiş məmulatların keyfiyyətinə təsirini müəyyən etmək;

- şəkər çuğunduru püresi əlavə edilmiş biskvit xəmirin istehsal texnologiyasının optimal rejim parametrlərini müəyyən etmək;

- bişirilmədən sonra, saxlama prosesində biskvit peçenyenin keyfiyyət göstəricilərinə Şəkər çuğunduru püresinin təsirini öyrənmək;

- funksional təyinatlı şəkər çuğunduru pürelə biskvit peçenye üçün texnoloji normativ hüquqi aktları işləyib hazırlamaq;

- ənənəvi məmulatlarla müqayisədə, funksional təyinatlı şəkər çuğunduru püresi əlavə edilmiş biskvit peçenyenin işlənilib hazırlanmış texnologiyalar üzrə rəqabətliyini təhlil etmək;

- şəkər çuğunduru püresinin qısa və uzunmüddətli saxlanmasında kimyəvi göstəricilərin miqdarca dəyişməsinə tədqiq etmək;

- şəkər çuğunduru püresinin uzun müddət soyuducu kamerada kükürd yandırmaqla saxlanması zamanı sərbəst və ümumi sulfid turşusunu miqdarca təyin etmək;

Məhz bu səbəbdən də yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulan dissertasiya işində zənginləşdirici kimi şəkər çuğunduru püresi əsasında hazırlanacaq unlu qənnadı məmulatların keyfiyyətinə göstərdiyi təsir mexanizminin bir sıra məsələlərinin öyrənilməsi nəzərdə tutulur ki, istehsalatda tətbiq olunması qida sənayesi üçün, həm də iqtisadi baxımdan sərfəli sayıla bilər. Tərkibində çoxlu miqdarda pektin

maddələrinin olması şəkər çuğunduru püresinin jeleəmələgətirmə xüsusiyyətlərinə imkan verir ki, qida sənayesində istifadə edilə bilsin.

Alınan məlumatlar qida məhsulları texnologiyası istiqamətində elmi fikirlərin inkişafı və zənginləşdirilməsi üçün də əhəmiyyət kəsb edir.

**Tədqiqatın məqsədi.** Bu işin məqsədi, funksional təyinatlı şəkər çuğunduru pürelili biskvitin elmi əsaslanmış texnologiyaların işlənilib hazırlanmasıdır.

Məqsədin yerinə yetirilməsi üçün aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur:

- şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməklə texnoloji prosesin mərhələsini və həmçinin, biskvit xəmirindən yüksək keyfiyyətli məmulatların alınması üçün onun optimal konsentrasiyasının müəyyənləşdirilməsi;

- biskvit xəmirinin strukturunun formalaşmasında qatqının rolu və bişirilmiş məmulatların keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi;

- şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirinin istehsal texnologiyasının optimal rejim parametrlərinin təyin edilməsi;

- biskvit məmulatlarının bişirilməsindən sonra və saxlama prosesində keyfiyyət göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin öyrənilməsi;

**Elmi yenilik.** İşdə elmi cəhətdən əsaslandırılmış və analizlər nəticəsində alınmış rəqəmlərdən aydın olur ki, şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirinə vurulması, hazır məmulatların yaxşılaşdırılması istiqamətində qida texnologiyasında atılmış ilk addım kimi qəbul etmək olar.

**Təcrübənin əhəmiyyəti.** Təcrübə və ədəbiyyat göstəricilərinə əsasən şəkər çuğunduru püresini kulinariya məhsullarında istifadə edilməklə reseptura və texnologiyası işlənmişdir.

İaşə və qida sənayesi üçün yararlı olan bəzi unlu qənnadı məmulatlar üçün şəkər çuğunduru püresi əlavə edilmiş yeni növ biskvit məmulatların reseptura və texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır.

**Dissertasiyanın strukturu və həcmi.** Dissertasiya giriş, ədəbiyyat icmal, 4 fəsil, nəticə və ədəbiyyat siyahısından ibarət olmaqla 78 səhifə həcmindədir.

Dissertasiya işi 12 cədvəl, 22 şəkil, 56 adda istifadə olunmuş ədəbiyyat mənbələrindən ibarətdir.

# I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ

## 1.1. Şəkər çuğundurunun inkişaf tarixi

Orta əsrlərdə və yeni dövrün əvvəllərində şəkər qamışı bitkisi Hindistandan Ərəbistana, Suriyaya, Misirə və Kipr adasına köçürülmüşdür. Misir Avropa üçün əsas şəkər tədarükçüsünə çevrilmişdir.

Kolumb Amerikanı kəşf etdikdən sonra şəkər qamışını San-Dominqo adasına aparmışdır. Əlverişli torpaq-iqlim şəraitləri bu bitkinin Antil adalarında yayılmasına da imkan vermişdir.

Hal-hazırda qamış şəkəri ən çox Kubada, Braziliyada, Hindistanda, Puerto-Rikoda, Meksikada və Filippinlərdə istehsal olunur. Çuğundurdan şəkəristehsalisə Avropanın bütün ölkələrində, Şimali Amerikada, Türkiyədə, İranda, İrakda və Suriyada daha geniş yayılmışdır.

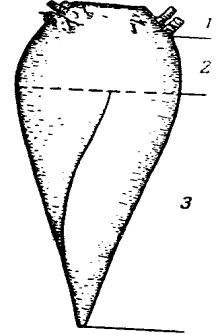
Azərbaycanda şəkər çuğundurundan şəkər istehsalı ilbəl artmaqdadır. Əgər 2006-cı ildə 6,4 min hektar əkin sahəsindən 72 min ton şəkər çuğunduru toplanmışdırsa, 2007-ci ildə 110 min ton, 2008-ci ildə 6,4 min hektar sahədən 200 min tona yaxın şəkər çuğunduru məhsulu götürülmüşdür. 2009-cu ildə şəkər çuğundurunun ümumi əkin sahəsi 7,56 min hektara çatdırılmış, 2010-cu ildə isə bu göstəricinin “Azərsun Holding” tərəfindən 10 min hektara çatdırılmışdır.

İmişli Şəkər Zavodu gündə 6 min ton şəkər çuğunduru emal etmək və 1100 ton şəkər istehsal etmək gücündədir. Bu təxminən hər ildə 500 min ton şəkər tozu əldə olunması deməkdir. Ölkənin illik tələbatının 150-180 min ton şəkər olduğunu nəzərə alsaq görürük ki, ölkəmiz daxili tələbatı tam ödəməklə yanaşı, xaricə də müəyyən qədər şəkər ixrac edə bilər.

Şəkər çuğunduru (*Beta Vulqaris*) tərəçişəklilər fəsiləsinin (*Chenopodiaceae*) bir növüdür. Qədim zamanlarda çuğundur yarpaqlarına görə becərilirdi. Kökümeyvə tipli çuğundur ərəb xəlifətlərində becərilmiş və xaç yürüşləri zamanı Qərbi Avropaya aparılmışdır. “Çuğundur” (“*svekle*”) yunan mənşəli sözdür.

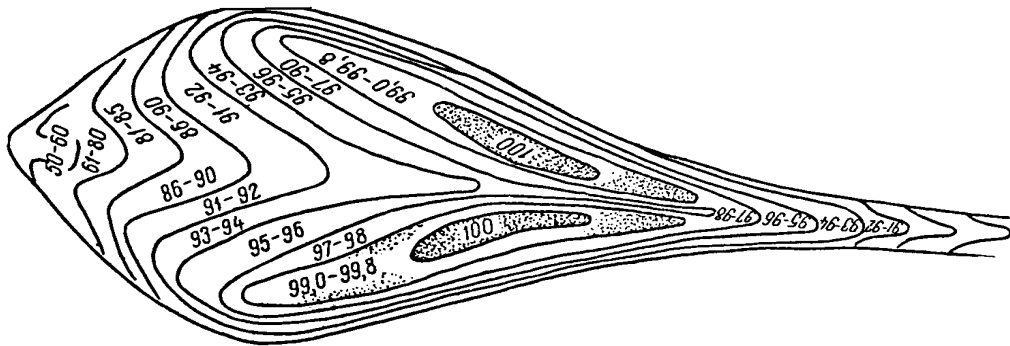
Rusiyada Y.B.Yesipov və Almaniyada Axard şəkər istehsalı üçün yararlı olan daha şəkərli çuğundur növünün seçiminə tamamilə düzgün diqqət yetirmişlər. Bu məqsədlə bir neçə növ sınaq edilmişdir. Bunlardan ən şəkərli ağ sileziya çuğunduru olmuşdur. Onun konik forması, ağ qabığı və ağ ləti vardır. Əvvəllər ağ çuğundurda şəkərlilik 7-10% olmuşdur. Ancaq sonradan tədricən seleksiya yolu ilə, yəni seçim üsulları ilə orta şəkərliliyi 17-20% olan müasir şəkər çuğunduru əldə edilmişdir.

Çuğundur kökü üç hissədən ibarətdir: 1-yuxarı hissə (baş), yarpaqların oturacaqları; 2-boğaz hissəsi, burada nə yarpaqlar, nə də ki yan bığcıqları olur; 3-kök hissəsi—yan bığcıqları olan hissə.



Adətən, daha iri köklərdə çuğundurun kütləsi 200-500 q olur, bəzən bu kütlə 1 kq-a hətta 3-5 kq-a çatır. Məhsuldarlıq kökün orta ölçülərindən də asılı olur. Yaxşı bəslənmiş torpağın 1 ha-da 100 minə qədər kök olur. Bəzən qeyri-normal quruluşlu köklərə də rast gəlinir.

Şəkər çuğundurunda saxarozanın paylanması şəkil 1.1-də əks olunmuşdur.



Şəkil 1.1. Şəkər çuğundurunda saxarozanın paylanması

Çuğundurun ən çox şəkərli hissəsi 100 rəqəmi ilə qeyd olunmuşdur, başqa rəqəmlər isə çuğundur kökünün uyğun hissələrində maksimal şəkərliyə görə şəkərin miqdarını göstərir. Çuğundurda şəkərin paylanması eyni cür deyildir. Şəkərin miqdarı çuğundurun baş hissəsinə doğru istiqamətdə sürətlə azalır, quyruq hissəsinə doğru istiqamətdə isə tədricən azalır. Eyni vaxtda çuğundurun baş hissəsində şəkərin miqdarı azaldıqca qeyri-şəkərlərin miqdarının artması müşahidə olunur (azot, xüsusilə kül) və beləliklə də, şirənin təmizliyi aşağı düşür (77-78%).



Birillik şəkər çuğundurunda 80 ədəd yaşıl rəngli yarpaq əmələ gəlir, çünki yarpaqların hüceyrəsində çoxlu sayda xlorofill dənələri yerləşir. Məhz onlar karbohidrat sintez edən təbii laboratoriyalar sayılırlar.

## 1.2. Şəkər çuğundurunda və onun emalında baş verən fiziki-kimyəvi və texnoloji proseslərin xarakteristikası

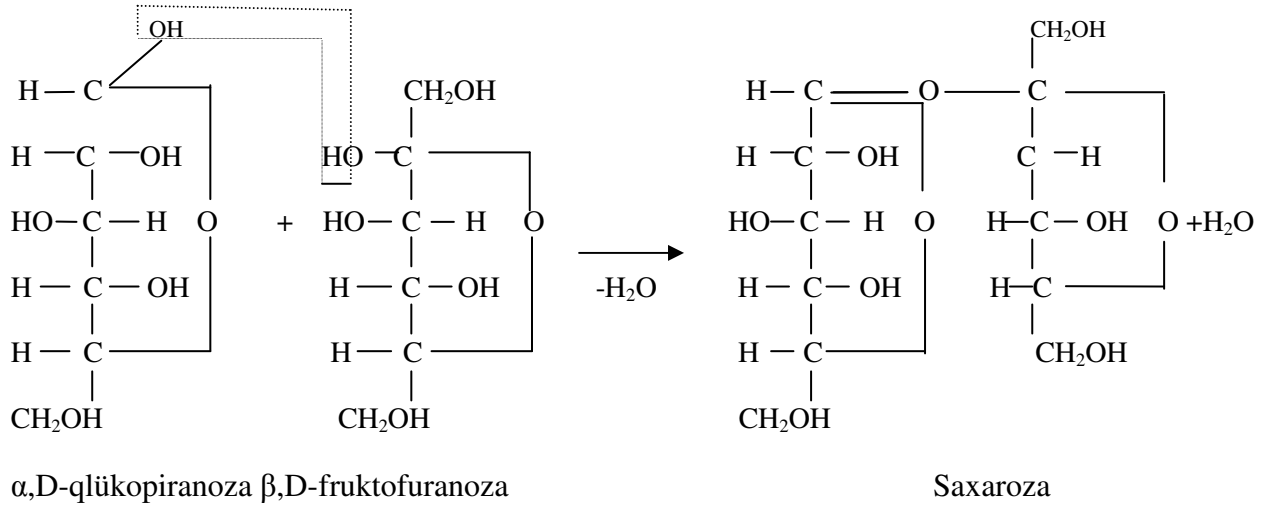
Şəkər istehsalı üçün əsas xammal olan şəkər çuğunduru yüksək qidalılıq dəyərinə malikdir. Onun əsas tərkibi karbohidratların nümayəndəsi olan saxarozadan təşkil olunmuşdur. Saxarozada da disaxarid olub, bir molekul qlükozadan və bir molekul fruktozadan ibarətdir. Şirin çalınmış məmulatların istehsalı prosesində əsas məqsəd, şəkər çuğundurunun tərkibindən saxarozanın müxtəlif texnoloji proseslərin köməyi ilə ayrılmasına nail olmaqdır. Şəkər çuğundurunun tərkibində karbohidratlardan əlavə azotlu və fenol maddələri, fermentlər, vitaminlər, üzvi turşular, makro və mikroelementlər və digər insan sağlamlığı üçün vacib olan maddələr vardır. Şəkər çuğunduru ümumiyyətcə zəngin kimyəvi tərkibə malikdir. Onun kimyəvi tərkibi haqqında məlumat aşağıdakı sxemdə göstərilmişdir.



Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, şəkər çuğundurunun tərkibində 400-ə yaxın kimyəvi komponentin olması müəyyən edilmişdir.

*Karbohidratlar.* Şəkər çuğundurunun quru maddəsinin əsasını şəkərlər təşkil edir. Müasir analiz üsullarının köməyi ilə şəkər çuğundurunun tərkibində 80-dən artıq müxtəlif karbohidratların olması müəyyən edilmişdir. Şəkər çuğundurunda karbohidratlar monosaxaridlər, oliqosaxaridlər və polisaxaridlər formasında olur. Şəkər çuğundurunun formalaşmasında ilk əvvəl 2-3%-ə qədər monosaxaridlərə rast gəlinir. Monosaxaridlərdən şəkər çuğundurunun tərkibində pentozaların nümayəndəsi olan arabinozaya, ksilozaya, ribozaya, dezoksiribozaya, heksozalardan – qlükozaya, fruktozaya, qalaktozaya, mannozaya, sorbozaya, fukozaya və digərlərinə rast gəlinir. Pentozalar şəkər çuğundurunun tərkibində əsasən birləşmiş şəkildə, polisaxaridlərin nümayəndəsi olan arabanların və ksilanların tərkibində olur. Pentozaların ümumi empirik formulu  $C_5H_{10}O_5$ -dir. İstinin və spesifik fermentlərin təsirindən qeyd olunan polisaxaridlərin müəyyən hissəsi hidroliz olunaraq pentozalara çevrilirlər. Bu səbəbdən də şəkər çuğundurundan ayrılmış şirənin tərkibində sərbəst pentozalara rast gəlinir. Heksozalar da pentozalar kimi şəkər çuğundurunun tərkibində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə olurlar. Heksozaların ümumi empirik formulu  $C_6H_{12}O_6$ -dır. Bunlar birləşmiş şəkildə disaxaridlərin, trisaxaridlərin, polisaxaridlərin tərkibində olurlar. Şəkər çuğundurunun tərkibində monosaxaridlərin, əsasən də qlükozanın və fruktozanın sərbəst halda olması şəkər kristallarının çıxımına pis təsir göstərir. Şəkər çuğundurunu emala qədər düzgün texnologiyaya uyğun olaraq saxlamadıqda saxarozanın inversiyası nəticəsində istehsal olunmuş şirədə qlükoza və fruktoza miqdarca çoxalırlar. Bu hal şəkər iatəhsalı sənayesində arzuolunmazdır.

Şəkər çuğunduru formalaşdıqca onun tərkibində monosaxaridlər get-gedə azalır, əksinə olaraq disaxaridlər, əsasən də saxarozaya miqdarca çoxalmağa başlayır. Bu proses fotosintez zamanı qlükoza ilə fruktozanın bir-biri ilə birləşməsindən əmələ gəlir. Saxarozanın əmələ gəlməsi aşağıdakı formulada göstərilmişdir:



Şəkər çuğundurunun tərkibində təxminən 14-20%-ə qədər saxaroza olur. Başqa disaxaridlər isə şəkər çuğundurunun tərkibində azlıq təşkil edirlər. Digər disaxaridlər şəkər çuğundurunun tərkibində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə olur. Belə ki, disaxaridlərin nümayəndəsi olan maltozaya nişastanın, dekstranın və digər polisaxaridlərin tərkibində təsadüf olunur.

Onların hidrolizi zamanı digər maddələrlə yanaşı maltoza da ayrılır. Kimyəvi təbiətinə görə maltoza iki molekul qlükozanın bir-birilə birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Maltozaya başqa sözlə, səməni şəkəri də deyilir. Səməni şəkəri nişastanın fermentativ hidrolizi nəticəsində ayrılır. Maltoza saxarozaya nisbətən 4-5 dəfə az şirin-liyə malikdir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində az miqdarda laktozaya da təsadüf olunur. Laktoza disaxarid olub, bir molekul qalaktozadan və bir molekul qlükozadan təşkil olunmuşdur. Laktozaya başqa cür süd şəkəri də deyilir. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, südün tərkibindəki əsas şəkər laktozadan ibarətdir. Laktoza da saxarozadan bir neçə dəfə az şirinliyə malikdir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində disaxaridlərin nümayəndəsi olan sellibiozaya da təsadüf olunur. Kimyəvi tərkibinə görə sellibioza iki molekul  $\beta$ -D-qlükozadan təşkil olunmuşdur. Sellibioza şəkər çuğundurunun qabığında və lətli hissəsində həm birləşmiş, həm də sərbəst halda olur. Birləşmiş şəkildə ən çox sellülozanın, hemisellülozanın tərkibində rast gəlinir. Şəkər çuğundurunun tərkibində sellibiozanın çox olması arzuolunmazdır. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, sellibioza kolloid hissəcik olub, diffuziya aparatından alınmış şirənin şəffaflaşmasına mane olur.

Nəticədə şəkər kristallarının çıxımı azalmaqla yanaşı, keyfiyyət göstəriciləri də ürəkaçan olmur.

Şəkər çuğundurunun tərkibində oliqsaxaridlərin nümayəndəsi olan raffinozaya da təsadüf olunur. Onun kimyəvi formulu  $C_{18}H_{32}O_{16}$ -dir. Raffinoza kimyəvi təbiətinə görə trisaxarid olub, bir molekul  $\alpha$ -qalaktozadan, bir molekul  $\alpha$ -qlükozadan və bir molekul  $\beta$ -fruktozadan təşkil olunmuşdur.

Şəkər çuğundurunun tərkibində polisaxaridlər də geniş yayılmışdır. Onlar şəkər çuğundurunun formalaşmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Polisaxaridlər əsasən şəkər çuğundurunun qabığında, lətli hissəsində şirəyə nisbətən çoxluq təşkil edir. Polisaxaridlər orqanizmin enerjiyə olan tələbatının ödənilməsində xüsusi önəm daşıyırlar. Onların hidrolizi nəticəsində monosaxaridlər əmələ gəlir ki, onlar da oksidləşərək orqanizmin enerjiyə olan tələbatının ödənilməsində istifadə olunurlar.

Şəkər çuğundurunun tərkibində polisaxaridlərdən pentozanlara  $(C_5H_8O_4)_n$  təsadüf olunur. Şəkər çuğundurunun və ondan ayrılmış şirənin isti üsulla işlənməsi nəticəsində pentozanların müəyyən qismi hidroliz olunaraq müvafiq pentozalara ayrılırlar. Elə ona görə də şəkər çuğundurunun emalından ayrılmış şirənin tərkibində pentozaların bəzi nümayəndələrinə təsadüf olunur. Pentozanlar şirəyə nisbətən şəkər çuğundurunun qabığında və lətində çoxluq təşkil edirlər. Diffuziya şirəsinin əhəng südü ilə işlənməsi zamanı pentozanların xeyli hissəsi qabın dibinə çökürlər.

Şəkər çuğundurunun tərkibində nişastaya da rast gəlinir. Nişasta şəkər çuğundurunun yarpağında, qabığında və lətində çoxluq təşkil edir. Kimyəvi təbiətinə görə nişasta yüksəkmolekullu üzvi birləşmə olub, çoxlu sayda  $\alpha$ -D-qlükozadan təşkil olunmuşdur. Nişasta amilaza fermentinin təsiri nəticəsində hidroliz olunaraq əvvəlcə bir sıra aralıq məhsullarına (dekstrinlərə), sonra isə son məhsul kimi qeyd olunduğu kimi qlükozaya ayrılır. Bu fermentativ proses suyun iştirakı ilə sxematik olaraq aşağıdakı reaksiya üzrə baş verir.



Burada n-niştasta molekulunda qlükoza qalıqlarının çoxlu sayda olmasını göstərir. Niştasta molekulu iki hissədən amilozadan və amilopektindən ibarətdir. Amiloza suda yaxşı, amilopektin isə suda pis həll olur.

Ədəbiyyat xülasəsinin təhlilindən məlum olmuşdur ki, son zamanlar diffuziya şirəsinin tərkibində dekstranları təmizləmək üçün dekstranaza ferment preparatından istifadə olunur. Bu üsul diffuziya şirəsindən dekstranların təmizlənməsinə xeyli müsbət təsir göstərir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində polisaxaridlərdən levana təsadüf olunur. Dekstrandən fərqli olaraq levan D-fruktoza molekullarının bir-birilə  $\beta$ -2  $\rightarrow$  6 qlikozid rabitəsi hesabına yaranır. Xarici əlamətlərinə görə levan dekstran kimi özlülük əmələ gətirən maddə kimi isti suda yaxşı həll olur və bir sıra mikroorqa-nizmlərin təsirindən sintez olunur. Mikrobioloji xəstəliyə yoluxmuş şəkər çuğundurundan alınmış diffuziya şirəsinin tərkibində levan miqdarca hətta dekstrandən də çox olur. Texnoloji xüsusiyyətlərinə və təsir mexanizminə görə levan dekstrana oxşayır. Diffuziya şirənin tərkibində olan levan dekstran kimi onun şəffaflaşmasını çətinləşdirməklə onun özlülüyünün artmasına, qatı şərbətdən kristalların ayrılmasının ləngiməsinə səbəb olur.

Şəkər çuğunduru polisaxaridlərin nümayəndəsi olan pektin maddələri ilə də zəngindir. Pektin maddələri şəkər istehsalı prosesində mühüm texnoloji əhəmiyyətə malikdir. Pektin maddələrinin şəkər çuğundurunda çox olması arzuolunmazdır. Bu əsas onunla izah olunur ki, pektin maddələri kolloid hissəcik olub şirənin şəffaflaşmasında, şirənin süzülməsində maneələr yaradır. Hazır məhsulun çıxımına da pektin maddələri təsir göstərir.

Pektin maddələri ferment və turşu təsirindən hidroliz olunaraq çoxlu sayda qalakturon turşusuna, metil spirtinə və digər monosaxaridlərə ayrılır. Şəkər istehsalı prosesində pektin fermentlərindən istifadə olunması son zamanlar geniş yayılmışdır. Pektin fermentlərinin bir çox müsbət və mənfi cəhətləri mövcuddur. Diffuziya şirəsinin istehsalında pektin fermentlərinin müsbət cəhəti ondan ibarətdir ki, onların təsiri ilə pektin maddələri hidroliz olunaraq monomer formaya keçirlər. Şirə xeyli dərəcədə kolloid hissəciklərdən təmizlənir. Mənfi cəhəti ondan ibarətdir

ki, hələlik ferment preparatlarını tamamilə təmiz halda almaq mümkün olmamışdır. Bu preparatların tərkibində digər ferment qarışıqlarından az miqdarda invertaza,  $\alpha$ -qlükozidaza,  $\beta$ -qlükozidaza və digərləri də olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, şirənin şəffaflaşmasında qüvvətli turşu məhlullarından istifadə etmək, yəni şirədə turş mühityaratmaq qəti qadağandır. Ədəbiyyat materiallarının və apardığımız tədqiqat işinin təhlilindən məlum olmuşdur ki, şəkər çuğundurundan ayrılmış şirədə turş mühitin yaradılması şəkərin, daha doğrusu saxarozanın sürətlə inversiya olunaraq qlükozaya və fruktozaya çevrilməsinə şərait yaradır. Bu da şəkər sənayesində külli miqdarda itkilərin əmələ gəlməsinə səbəb olduğu üçün arzuolunmazdır.

Ümumiyyətcə, pektin maddələri əsasən üç hissədən: pektin turşusundan, pektindən və protopektindən ibarətdir. Pektin turşusu 5-dən 100-ə qədər  $\alpha$ -D-qalakturon turşusunun qalığından təşkil olunmuş biopolimerdir. Pektin isə pektin turşusundan və sərbəst karboksil qruplarının metoksil qrupu ilə (-OCH<sub>3</sub>) birləşməsindən təşkil olunmuşdur .

Pektin turşusundan fərqli olaraq pektin 100-dən 200-ə qədər qalakturon turşularının bir-birilə birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Onun fermentativ və turşu təsirindən pektinin hidrolizi nəticəsində şirənin tərkibində sərbəst qalakturon turşusu və metoksil qruplarının hesabına metil spirti əmələ gəlir. Şəkər çuğundurundan alınmış diffuziya şirəsinin tərkibində metil spirtinin olması məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərmir. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, diffuziya şirəsinin sonrakı mərhələlərində isti emal üsulundan istifadə olunduğuna görə temperaturun təsirindən metil spirti 72-78<sup>0</sup>C temperaturda asanlıqla buxarlanır.

Protopektin qalakturon turşusunun biopolimeri olub, digər üzvi maddələrdən: nişasta, hemisellüloza, sellüloza və qeyriləri ilə birləşmiş şəkildə meyvə-tərəvəzlərin, o cümlədən köküyumruların nümayəndəsi olan şəkər çuğundurunun tərkibində də geniş yayılmışdır. Protopektin suda həll olmur. Ən çox yetişməmiş bitki mənşəli məhsulların tərkibində olur. Şəkər çuğunduru yetişdikcə onun tərkibindəki protopektin miqdarca azalaraq pektinə çevrilir. Protopektinin pektinə çevrilməsi

bitkilərin təbii fermenti olan protopektinazanın təsiri ilə baş verir. Bu fermentin təsirindən yetişməmiş meyvələr, o cümlədən şəkər çuğunduru tədricən yetişməyə başlayır. Bu zaman şəkər çuğundurunun tərkibində qida komponentləri, o cümlədən şəkər miqdarca daha çoxluq təşkil edir.

Şəkər çuğundurunda pektin maddələrinin bütün nümayəndələrinə təsadüf olunur. Şəkər çuğundurundan ayrılmış diffuziya şirəsinin tərkibində olan pektin maddələrinin 45-50%-i pektin turşusundan, elə o qədər də pektindən təşkil olunmuşdur. Tam yetişmiş şəkər çuğundurundan alınmış şirənin tərkibində isə, demək olar ki, protopektin olmur. Pektin maddələrinin şəkər çuğundurunda az və ya çox olması onun sortundan, yetişmə dərəcəsindən, torpaq-iqlim şəraitindən və digər faktorlardan asılıdır.

Şəkər çuğundurun tərkibində sellülozaya da təsadüf olunur. Onun ümumi empirik formulu  $(C_6H_{10}O_5)_n$ -dir. Nişastadan fərqli olaraq sellüloza  $\beta$ -D-qlükopiranozanın bir-birilə birləşməsindən əmələ gəlir. Sellüloza da  $\beta$ -qlükoza molekulları 1,4-qlikozid rabitəsi şəklində birləşir. Sellüloza bitkilər aləmində ən geniş yayılmış polisaxariddir. O bütün bitkilərin tərkibində olur. Bitkilərin oduncaq hissəsi əsasən sellülozadan təşkil olunmuşdur. Şəkər çuğundurunun yarpağında, qabığında və lətində sellülozaya rast gəlinir. Yetişmiş şəkər çuğunduru ilə müqayisədə yetişməmişdə sellüloza daha çox olur. Yetişmiş şəkər çuğundurundan alınmış şirənin tərkibində yetişməmişə nisbətən daha az sellüloza olur. Sellüloza şirəyə diffuziya prosesi zamanı şəkər çuğundurunun bərk hissəciklərindən keçir. Sellüloza suda həll olmur. Şirədə isə müəyyən dərəcədə qeyri-şəffaflıq əmələ gətirir. Şirənin əhənglənməsi prosesində sellülloza, demək olarki, tamamilə çökür və ya süzgəcdə qalır.

*Azotlu maddələr.* Şəkər çuğundurunun tərkibində azotlu maddələrin mineral və üzvi formalarına da təsadüf olunur. Şəkər çuğundurunda azotlu maddələrin miqdarı torpaqda olan azotdan, istifadə olunan azot gübrəsindən, sortun xüsusiyyətindən və digər faktorlardan asılıdır. Şəkər çuğunduru əkilmiş torpaqlarda azotlu maddələrin miqdarca çox olması onun məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olmaqla yanaşı, onun yetişməsi prosesi də ləngiyir. Şəkər çuğundurunun tərkibində

azotlu maddələrin çox olması onun soyuğa davamsızlığını, zərərvericilərə və xəstəliklərə qarşı müqavimətinin zəif olmasına şərait yaradır. Bundan başqa şəkər çuğundurundan alınmış şirədə şəkər faizinin az olması onun tərkibində azotlu maddələrin miqdarca çox olması ilə izah olunur. Ona görə də şəkər istehsalı prosesində şəkər çuğundurunun əkilib becərilməsi zamanı elə sortlardan istifadə olunmalıdır ki, onların tərkibində azotlu maddələrin miqdarı az olsun.

Şəkər çuğundurunun tərkibində üzvi azot formasından aminturşulara, amidlərə, aminlərə, peptidlərə, zülallara və digər azotlu maddələrə təsadüf olunur. Bu göstəricilərin şəkər çuğundurunda, o cümlədən ondan alınmış şirənin tərkibində az və ya çox olması məhsulun yetişmə dərəcəsi, ekoloji durumundan, torpaq-iqlim şəraitindən, istifadə olunan gübrədən, istehsal texnologiyasından və digər göstəricilərdən asılıdır. Şəkər çuğundurunda ümumi azotun miqdarı  $0,12 \div 0,16 \text{ mq/dm}^3$  olur.

Bundan başqa zülalların tərkibində oksid, kükürlü, aromatik aminturşularına təsadüf olunur. Adından görüldüyü kimi oksitürşuların tərkibində OH qrupu, kükürlü aminturşularının tərkibində kükürd, aromatik və ya ətirli aminturşularında isə benzol həlqəsi olur. Şəkər çuğundurunun tərkibində oksiaminturşularından serinə, treoninə, kükürlü aminturşularından sistinə, sisteinə, metioninə, aromatik aminturşularından isə fenilalaninə, tirozinə, histidinə rast gəlinir.

Aminturşularının şirədə az və ya çox olması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ədəbiyyat materiallarının təhlilindən məlum olmuşdur ki, yetişmiş şəkər çuğundurunu ilə müqayisədə yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüşdə aminturşular azlıq təşkil edirlər. Diffuziya şirəsinin alınmasında və onun müxtəlif temperatur rejimlərində işlənməsi zamanı aminturşularının parçalanması prosesi baş verirki, buda şirənin keyfiyyətinə, onun şəffaflaşmasına və süzülməsinə yaxşı təsir göstərir. Şəkər çuğundurundan və onun emalından alınmış şirənin tərkibində kükürlü aminturşularının olması şirə çıxımının artmasına, onun şəffaflaşmasına, hazır məhsulun alınmasına yaxşı təsir göstərir.



Bu əsas onunla əlaqədardır ki, şirə istehsalı zamanı istinin təsirindən kükürlü aminturşularının hesabına kükürd anhidridi əmələ gəlir ki, bu da antiseptik və antioksidant xüsusiyyətinə malikdir.

Adından məlum olduğu kimi əvəzolunmayan aminturşusu insan və heyvan orqanizmi tərəfindən sintez olunmur. Ona olan ehtiyac yalnız qida məhsulları hesabına ödənilir. Zülalların tərkibində 8 əvəzolunmayan aminturşusu mövcuddur: valin, leysin, izoleysin, treonin, lizin, metionin, fenilalanin, triptofan. Şəkər çuğundurunun tərkibində bütün əvəzolunmayan aminturşularının varlığı müəyyən edilmişdir. Əvəzolunmayan aminturşuları şəkər çuğundurunun ən çox qabığında və lətində olur. Şəkər çuğundurunu diffuziya aparatında isti üsulla emal etdikdə onun lətli və qabıq hissəsindən xeyli miqdarda aminturşusu şirəyə keçir.

Ümumiyyətcə, şəkər çuğundurunun şirəsinə nisbətən qabığında və lətində əvəzolunmayan aminturşuları çoxluq təşkil edir. Şəkər çuğundurunda əvəzolunmayan aminturşularının az və ya çox olması sortun yetişmə dəcərsindən, torpaq-iqlim şəraitindən, sortun spesifik özünəməxsus xüsusiyyətindən və digər faktorlardan asılıdır.

Şəkər çuğunduru yarıməvəzolunan aminturşularla da zəngindir. İnsan və heyvan orqanizminin onlara olan ehtiyacı qismən ödənilir və ancaq müəyyən hissəsi isə qida hesabına ödənilir. Yarıməvəzolunan aminturşularına arginin, tirozin və histidin aid edilir.

Ədəbiyyat xülasəsinin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, şəkər çuğundurunun emalından alınmış tullantıda əvəzolunmayan və yarıməvəzolunan aminturşuları azlıq təşkil etdikdə, ondan heyvanların qidası üçün hazırlanmış yemə əlavə olaraq aminturşuları qatılır.

Şəkər çuğundurunun tərkibində, demək olar ki, bütün əvəzolunan aminturşuları mövcuddur. Adından görüldüyü kimi, əvəzolunan aminturşuları insan orqanizmi tərəfindən sintez olunmaq qabiliyyətinə malikdir. İnsanlardan fərqli olaraq bitkilər zülalların tərkibində olan bütün aminturşuları sintez etmək qabiliyyətinə malikdir. Bitki mənşəli məhsulların nümayəndəsi olan şəkər çuğundurunun tərkibində bütün əvəzolunmayan, yarıməvəzolunan və əvəzolunan aminturşuları sintez olunur.

Şəkər çuğundurunu emalı prosesində müxtəlif çevrilmələrə məruz qalaraq aminturşuların, aminlərin və amidlərin sintezində iştirak edirlər. Amidlər karboksil qrupunun OH-nın amin qrupu ( $\text{NH}_2$ ) ilə əvəz olunması hesabına əmələ gəlirlər. Sadə amidlər ( $\text{R-COOHN}_2$ ) maye halında olur, mürəkkəb amidlər isə bərk xassəli maddələrdir. Şəkər çuğundurunun tərkibində qlütamin və asparagin aminturşularının müvafiq amidlərinə rast gəlinir. Amidlər şəkər çuğundurunun əmələ gəlməsində, formalaşmasında, yetişməsində mühüm rol oynayırlar. Tam yetişmiş şəkər çuğundurunda ümumi azotlu maddələrin 2-3%-i amidlərdən təşkil edilmişdir. Şəkər çuğundurunda aminturşularının aminsizləşməsi prosesində ammoniyakın hesabına müxtəlif amidlər (qlütaminamid, asparaginamid) və digərləri əmələ gəlir.

Peptid molekullarının əmələ gəlməsi üçün aminturşular karboksil ( $-\text{COOH}$ ) və amin qrupları  $-(\text{NH}_2)$  vasitəsilə birləşib peptid tipli ( $-\text{CO-NH}$ ) rabitə yaradırlar. Peptidlər bioloji aktivliyə malik olub, canlı orqanizmlərdə mühüm funksiyaları yerinə yetirirlər. Bitkilərdə, o cümlədən şəkər çuğundurunda xeyli fitohormonlar vardır ki, onlar peptidlərdən sintez olunaraq, bəzi fermentlərin təsir mexanizmini tənzimləyirlər.

Hal-hazırda dünyanın bir çox ölkələrində aspartamdan Pepsi, Kola, limonad, saqqız və digər uşaq yeməklərinin hazırlanmasında istifadə olunur. Kimyəvi təbiətinə görə dipeptidin metil efiri asparagin və fenilalanin adlanan aminturşularının metil spirt ilə birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Aspartam və dipeptidin metil efiri  $80^\circ\text{C}$  temperaturda hidroliz olunaraq iki aminturşusuna və metil spirtinə ayrılır. Bu zaman şirinlik xüsusiyyəti pozulur. Ona görə də konserv sənayesində pasterizasiya və sterilizasiya rejimlərindən istifadə olunduğuna görə onların istehsalında bu dipeptiddən istifadə edilmir. Əks halda isə məhsulun tərkibində metil spirti əmələ gəlir ki, bu da yüksək dozada toksiki təsirə malikdir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində azotlu maddələrin ən geniş yayılmış nümayəndəsi zülallardır. Zülallar hüceyrə quruluşunun əsasını təşkil edir. Onlar şəkər çuğundurunun şirəsinə nisbətən qabıq və lətli hissədə çox miqdarda olurlar. Zülalların ən əsas bioloji xüsusiyyətlərindən biri də, toxumalarda parçalanaraq orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün lazım olan enerji vermək qabiliyyətidir. Zülallar çoxlu

sayda aminturşularının qalıqlarından təşkil olunmuşdur. Baxmayaraq ki, zülal molekullarının əmələ gəlməsində yalnız 20 aminturşusu iştirak edir, ancaq onun bütün canlı orqanizmlərdə, o cümlədən bitkilərdə çoxlu sayda izomerləri mövcuddur.

Zülallar təsnifatına görə iki qrupa bölünürlər: sadə zülallar, bunlara proteinlər deyilir və mürəkkəb zülallar, bunlara isə proteidlər deyilir. Şəkər çuğundurunun tərkibində sadə zülallardan – albuminlərə, qlobulinlərə, prolaminlərə, qlütelinlərə, protaminlərə, histonlara rast gəlinir. Onlar ən çox şəkər çuğundurunun qabığına, lətli hissəsində olurlar. Şəkər çuğundurunun qabığına ən çox albuminlərə, lətli hissəsində isə prolaminlərə və qlütelinlərə təsadüf olunur.

Şəkər çuğundurunun tərkibində olan mürəkkəb zülallar aktiv fermentlərdən və qeyri fermentativ aktivliyə malik olan proteinlərdən təşkil olunmuşdur. Şəkər çuğundurunun tərkibində mürəkkəb zülallardan qlikoproteidlər daha çoxluq təşkil edilər. Onların tərkibində aktiv qrup kimi karbohidratların nümayəndələrindən heksozalara, pentozalara, hətta qlükozaminə də rast gəlinir. Şəkər çuğundurunun tərkibində mürəkkəb zülalların nümayəndələrindən lipoproteidlərə, xromoproteidlərə, fosfoproteidlərə, nukleoproteidlərə və digərlərinə təsadüf olunur. Şəkər çuğundurunun tərkibindəki zülallar bioloji xüsusiyyətlərinə görə iki cür olurlar.

Şəkər çuğundurunda bir qrup zülallar vardır ki, onlar fermentlərin təsirindən yaxşı hidroliz olunurlar, bir qrup zülallar da vardır ki, onlar fermentlərin təsirindən pis hidroliz olunurlar. Şəkər çuğundurunun tərkibində asan hidroliz olunan zülallar parçalanaraq aminturşularına çevrilirlər, ancaq asan parçalanmayan zülallar isə şəkər çuğundurundan alınmış şirədə kolloid hissəcik, yəni bulanıqlıq əmələ gətirirlər. Ona görə də şəkər çuğundurunda kolloid hissəcikləri və digər qeyri-şəkərləri çökdürmək və parçalamaq məqsədilə şirədə qələvi mühit yaradılır. Belə ki, şəkər çuğundurundan alınmış şirə əhəng südü vasitəsilə bir çox mərhələlər üzrə işlənir. Qeyd etmək lazımdır ki, şəkər çuğundurunun emalı zamanı ayrılmış tullantı zülallarla zəngin olduğuna görə heyvandarlıq üçün hazırlanmış yemin keyfiyyəti daha yüksək olur.

*Vitaminlər.* Şəkər çuğunduru bioloji aktiv maddə olan vitaminlərlə də zəngindir. Vitaminlər bütün canlı orqanizmlərdə çatışmadıqda maddələr mübadiləsi

pozulur. Şəkər çuğundurunun qabıq və lətli hissəsi şirəyə nisbətən vitaminlərlə daha zəngindir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində həm yağda, həm də suda həll olan vitaminlərə təsadüf olunur. Şəkər çuğundurunda yağda həll olan vitaminlərin əsasən provitaminlərinə təsadüf olunur. Məsələn, A vitamini şəkər çuğundurunun tərkibində olur. Ancaq onun tərkibində karotinoidlərin nümayəndəsi olan karotin olur. Karotinlər bitkilərdə  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -formasında olur. İnsan və heyvan orqanizmində karotinaza fermentinin təsiri ilə  $\beta$ -karotindən iki molekul A vitamini sintez olunur. Şəkər çuğunduru B qrup vitaminlərindən B<sub>1</sub>(tiamin), B<sub>2</sub> (riboflavin), B<sub>3</sub> (pantoten turşusu), B<sub>6</sub> (piridoksin), B<sub>9</sub> (fol turşusu), C (askorbin turşusu), P (rutin), PP (nikotin turşusu) və digər suda həll olan vitaminlərlə də zəngindir. Bu vitaminlər suda yaxşı həll olduğuna görə diffuziya şirəsinin alınması zamanı lətli və qabıq hissədən şirəyə keçirlər. Suda həll olan vitaminlər şəkər çuğundurunun həm bərk hissəciklərində, həm də şirəsində olurlar.

Tədqiqat işimizin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, şəkər çuğundurunun tərkibi C vitamini ilə də zəngindir. Şəkər çuğundurunu emala qədər adi şəraitdə kor-təbii olaraq saxladıqda onun tərkibində C vitamini miqdarca çox azalır. Buna səbəb mühitin temperaturunun yüksək olması, şəkər çuğundurunun saxlanma texnologiyasına düzgün əməl olunmaması nəticəsində onun tərkibindəki C vitamini daha sürətlə parçalanaraq tənəffüs prosesinə sərf olunur.

Apardığımız tədqiqat işində şəkər çuğundurunun uzun müddət müxtəlif temperatur rejimlərindən asılı olaraq saxlanmasında C vitamini miqdarca təyin edilmişdir. Tədqiqatın nəticəsindən məlum olmuşdur ki, şəkər çuğundurunu +2...+3<sup>0</sup>C temperaturda soyuducu kamerada 10-12 gündən bir kükürd yandırmaqla uzun müddət (4 ay) saxladıqda onun tərkibindəki C vitamininin itkisi xeyli azalır.

*Fermentlər.* Bütün canlı orqanizmlərdə baş verən maddələr mübadiləsi prosesi fermentlərin iştirakı ilə getdiyinə görə şəkər istehsalında da onların mühüm əhəmiyyəti vardır. Belə ki, şəkər çuğundurunun əmələ gəlməsində, formalaşmasında, yetişməsində baş verən fotosintez, tənəffüs və digər proseslər canlı hüceyrə-

lərdə fermentlərin iştirakı ilə gedir. Ona görə də şəkər çuğundurunun tərkibi qida komponentləri ilə, o cümlədən şəkərlə zəngin olması fermentlərlə sıx əlaqədardır.

Hal-hazırda əhalimizi uzun müddət keyfiyyətli qida məhsulları ilə və onların emalından istehsal olunan maddələrlə təmin etmək üçün aşağı temperaturda müxtəlif saxlanma üsullarından geniş istifadə olunur. Bu zaman onların tərkibində baş verən kimyəvi reaksiyaların gedişini kataliz edən fermentlərin aktivliyinin azalması nəticəsində qida maddələrinin parçalanması və ya tənəffüs prosesinə sərf olunması ləngiyir.

Şəkər çuğundurunun tərkibində pektin maddələrinin çox olması ilə əlaqədar olaraq pektin fermentlərinin də mühüm əhəmiyyəti vardır. Şəkər çuğundurunun əmələ gəlməsində, yetişməsində pektin fermentlərinin rolu böyükdür. Şəkər çuğundurunun tərkibində protopektinaza, pektinesteraza, poliqlalakturonaza, pektat-tran-seliminaza və digər pektin fermentlərinə təsadüf olunur. Protopektinaza fermenti ən çox yetişməmiş şəkər çuğundurunun tərkibində olur. Şəkər çuğundurunun yetişməsi protopektinaza fermentinin təsiri ilə əlaqədardır. Belə ki, bu ferment protopektinin pektinə çevrilməsini təmin edir. Protopektin yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş şəkər çuğundurunun tərkibində az, yetişməmişdə isə çox miqdarda olur.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, protopektinlə zəngin olan şəkər çuğundurundan yüksək keyfiyyətli şəkər istehsal etmək mümkün deyildir. Protopektin suda pis həll olduğuna görə şirədə bulanıqlıq əmələ gətirir. Bu da hazır məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Yetişməmiş şəkər çuğundurundan fərqli olaraq yetişmişdən alınmış şirənin tərkibində demək olar ki, protopektin olmur.

Sitolitik ferment preparatları sellülozanı, protolitik ferment preparatları zülalları, pektolitik ferment preparatları pektini hidroliz edir. Nəticədə mürəkkəb biopolimerlər sadə birləşmələrə çevrilərək şirə çıxımına, şirənin şəffaflaşmasına, şirənin stabilliyininin təmin olunmasına şərait yaradır.

*Mineral maddələr.* Şəkər çuğundurunun tərkibində üzvi birləşmələrlə yanaşı, həm də mineral maddələr də olur. Şəkər çuğundurunda olan mineral maddələrin miqdarı onun sortundan, torpaq-iqlim şəraitindən, becərilmə xüsusiyyətindən və

digər faktorlardan çox asılıdır. Emal texnologiyasından asılı olaraq şəkər çuğundurundan alınmış şirənin tərkibində  $0,9\div 4,0$  q/dm<sup>3</sup> arasında mineral maddələr olur.

Mineral maddələr diffuziya şirəsinin ahəng sūdü ilə işlənməsi zamanı avtoliz prosesinə məruz qalaraq onların xeyli hissəsi qabın dibinə çökür. Ümumiyyətcə, mineral maddələr 3 qrupa bölünür – makro, mikro və ultramikroelementlər. Makroelementlərə Fe, P, K, Mg, Cl, Ca və başqaları; mikroelementlərə Ba, Br, J, Co, Mn, Cu, Mo, Zn və başqaları; ultramikroelementlərə isə uran, radium, qızıl, titan və qeyriləri aiddir.

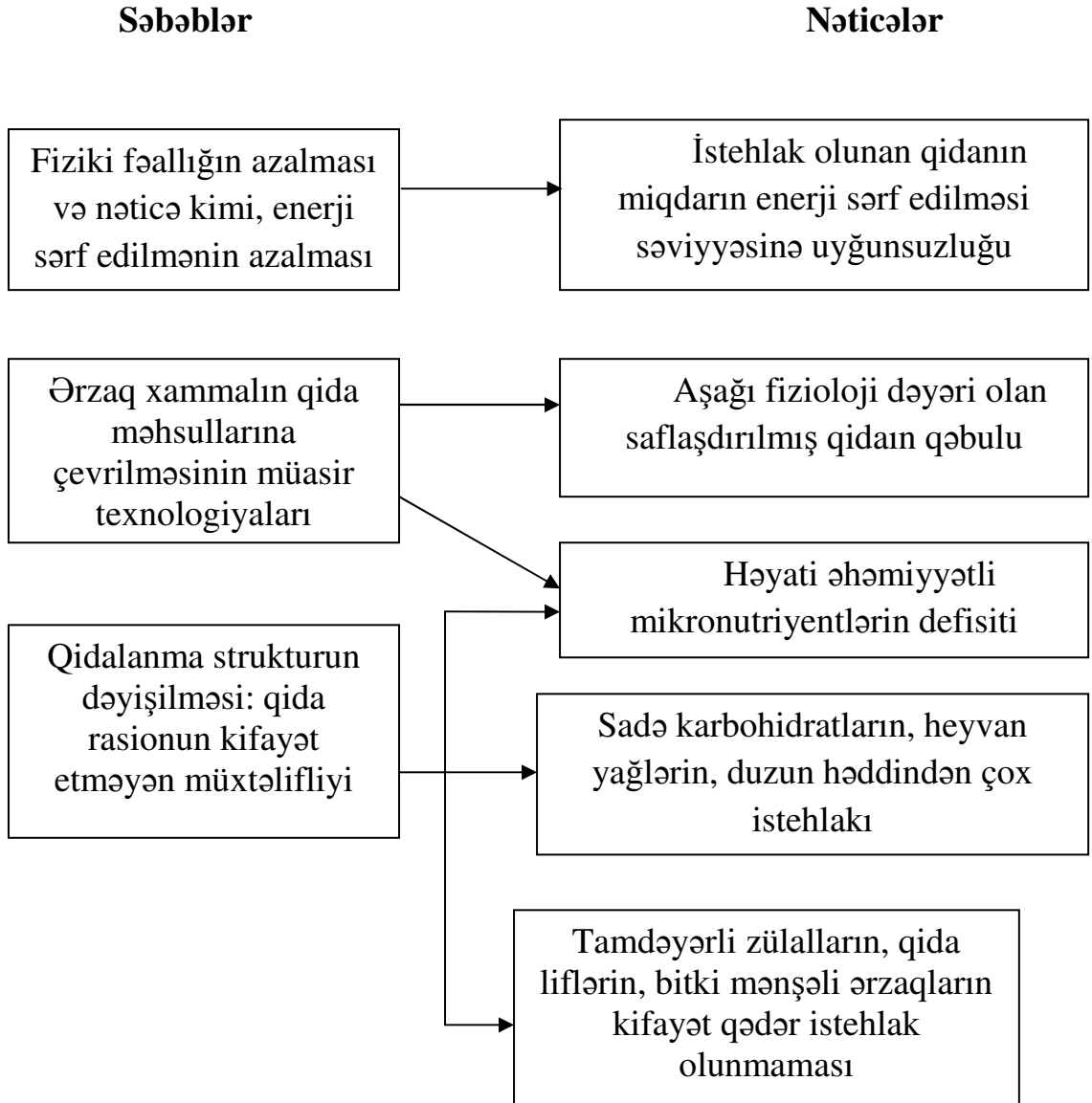
Beləliklə, ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum oldu ki, şəkər çuğunduru və onun emalından alınmış məhsullar üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə zəngindir. Şəkər çuğunduru nəinki qida sənayesində, həmçinin heyvandarlığın inkişafı baxımından yem istehsalında, spirt sənayesində və digər sahələrdə istifadə olunan keyfiyyətli xammaldır. Şəkər çuğunduru karbohidratların nümayəndəsi olan saxaroza ilə daha zəngindir.

### **1.3. XXI əsrdə əhalinin sağlam qidalanmasında funksional xassəli qida məhsullarının rolu**

Azərbaycan Respublikasının əhalisinin tamdəyərli balanslaşmış qida məhsullarla təminatı dövlətin ən mühüm vəzifəsidir. Qidalanma millətin sağlamlığını, onun potensialını və inkişaf perspektivlərini müəyyən edir. Rasional qidalanma həyatın uzadılmasının, ətraf mühitin əlverişsiz təsirinə orqanizmin davamlılığın yüksəlməsinin rəhnidir, uşaqların normal böyüməsini və inkişafını təmin edir, tərəqqi və həyat keyfiyyətin əsas şərtlərindən biridir.

Əhalinin tamdəyərli qida məhsulları ilə təminatı, iqtisadiyyatın, sosial strukturun yetkinliyi, dövlətin həyat qabiliyyəti ilə xarakterizə olunan, cəmiyyət rifahının əhəmiyyətli kriterisidir.

Cəmiyyətdə böyük qayğı ilə, bilavasitə qeyri-düzgün qidalanma ilə əlaqədar olan, sağlamlığın problemləri qarşılır. Müasir qida rasionların xüsusiyyətləri və nəticələri haqqında, şəkil 1.1-də göstərilən, sxem təsvir edilir.



**Şəkil 1.1. Müasir qida rasionun disbalansı haqqında ümumi təsəvvür**

Şəkil 1.1-də təsvir olunan göstəricilərdən görünür ki, Avropa İttifaqı müxtəlif ölkələri və ABŞ üçün qida rasionunun ümumi disbalans səbəbləri Azərbaycan Respublikasına da şamil edilir. Belə ki, fiziki fəallığın azalması və orqanizmin enerji sərf edilməsi üzərində istehlak edilən qidanın ümumi kaloriliyin üstələməsi əlavə çəkinin və nəticə kimi, piylənmənin yaranmasının əsas səbəblərindəndir. Məsələn, göstəricilər gətirilir ki, dünya miqyasında hər 10 nəfər uşaqdan 1 artıq çəkiyə

malikdir. Yetkinlik yaşlı əhaliyə münasibətdə bu münasibət 1 milyard adamı ötür, onlarda 300 milyonunu “klinik təzahürdə piylənməyə malik olanlar” adlandırırlar.

Ərzaq xammalın qida məhsullarına çevrilməsinin müasir texnologiyaların istifadəsi son məhsulda mikronutriyentlərin tərkibinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına gətirib çıxarır. Qidalanma rasionlarda az fizioloji dəyərli təmizlənmiş, konservləşdirilmiş, yüksək kalorili məhsullar üstünlük təşkil edir.

İlk dəfə sağlam qida məhsulları – funksional qida məhsulları 1980-1985-ci illərdə Yaponiyada istifadə olunub və hal-hazırda Yaponiyada bu qida məhsullarının istehlakı ən yüksək səviyyədədir. Bundan bir az sonra bu funksional qida məhsulları ABŞ və Qərbi Avropa ölkələrində istifadə olunmuşdur.

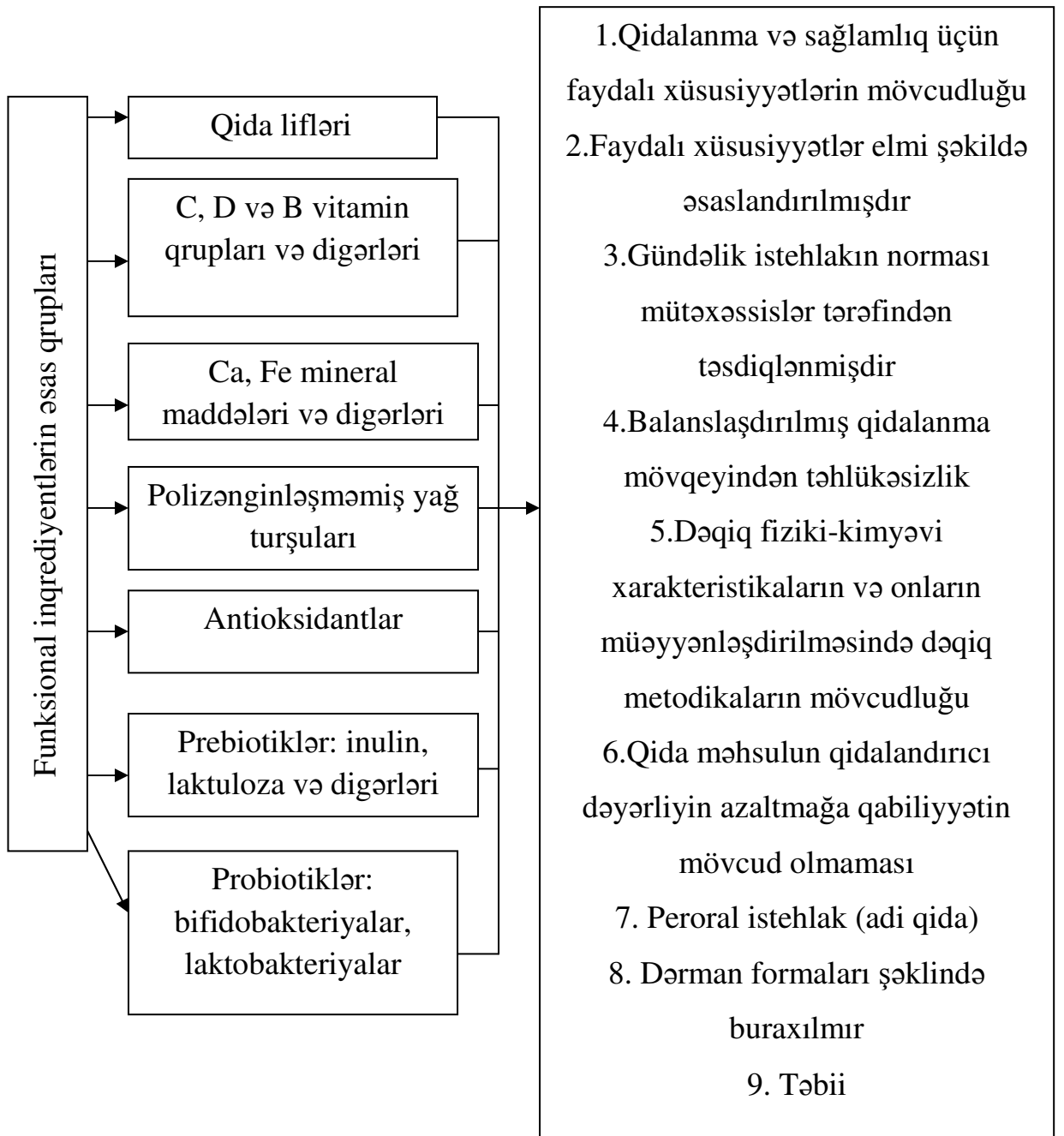
Hal-hazırda dünya miqyasında funksional qidalanma məhsullarının istehsal həcmi qida məhsulları istehsalının ümumi həcmindən təxminən 5% təşkil edir. Qida sahəsində aparıcı mütəxəssislərin proqnozlarına müvafiq olaraq, 2010-cu il üçün Avropada funksional qida məhsullarının bazarı bütün realizə olunan qida məhsullarının 30%-dən çox olacaq. Bir çox ölkələrin alimləri hesab edirlər ki, funksional qida məhsulları bir çox ənənəvi dərman preparatlarını realizə sferasından 35-50% sıxışdıracaqlar.

Funksional qida məhsulları, bir çox tədqiqatçılar qeyd etdiyi kimi ənənəvi analoqlar şəklindədir və adi rasionun tərkibində qidalanma üçün təyin olunmuşdur, lakin, insan orqanizminə bioloji əhəmiyyətli, müsbət təsir göstərən, funksional inqrediyentlərdən ibarətdir. Qida dəyəri və dad keyfiyyətlərdən başqa, funksional məhsulların istehlak xüsusiyyətləri özündə fizioloji təsir anlayışını əks etdirir.

Funksional inqrediyentlərə fizioloji aktiv, təhlükəsiz, dəqiq fiziki-kimyəvi xarakteristikalara malik olan, sağlamlığın qorunub saxlanması, xəstəliklərin profilaktikası üçün faydalı olan, aşkar olunan və elmi əsaslandırılan və qida məhsullarının tərkibində gündəlik istehlak normaları təsdiq olunan, qida inqrediyentləridir.

D.Potterin nəzəriyyəsinə müvafiq olaraq, funksional inqrediyentlərin əsas 7 növü maraqlı doğurur və effektiv istifadə olunur (şəkil 1.2):





**Şəkil 1.2. Funksional komponentlərin təqdim olunması, təsnifatı və əsas tələbləri**

Funksional qida məhsulları sahəsində elmi işləmələrin təhlili zamanı müəyyən olunmuşdur ki, bu qrupun qida məhsulların texnologiyaların işlənilib hazırlanması zamanı, onlar üçün qidalanma rasionlarda həqiqi defisit müəyyən olunan, mikronutriyentlərlə ənənəvi analoqların zənginləşməsindən istifadə edirlər.

Funksional inqrediyentlərin daxil edilməsi yolu ilə funksional məhsulun alınması zamanı, mühüm aspekt ənənəvi istehlak xüsusiyyətlərin saxlanılmasıdır.

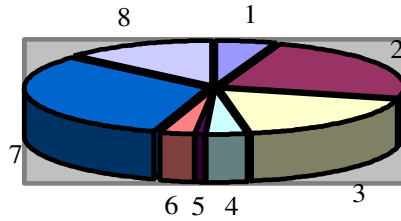
Bununla əlaqədar olaraq, funksional inqrediyentlərin qəbulu seçilmə və əsaslandırılması, funksional məhsul tərəfindən yaranan, istehlak xüsusiyyətlərin və proqnozlaşdırılan fizioloji təsirinə ümumiliyini nəzərə alaraq həyata keçirilir. RAMN Nİİ qidalanmada, funksional inqrediyentlərin seçilməsi və əsaslandırılmasının əsasında duran və onları reqlamentləşdirən, mikronutriyentlərlə qida məhsulların elmi zənginləşdirmə prinsipləri işlənilib hazırlanmışdır:

- defisit mikronutriyentlərin seçilməsi;
- zənginləşmiş məhsulların seçilməsi.

#### **1.4. Şəkər çuğunduru püresi zənginləşdirici kimi unlu qənnadı məmulatlarının istehsalında istifadəsi**

Şəkil 1.3-də təqdim olunan 2004-cü il üçün Azərbaycan Respublikasının qənnadı məmulatlar bazarının təhlili göstərir ki, unlu qənnadı məmulatlarının seqmenti bu bazarda başçılıq edir.

2005-ci ildə istehsal həcmində unlu qənnadı məmulatlarının payı 1,5% azalmışdır, lakin o, hələ də başçılıq edən qalmışdır.



5.2%

5-ирис 0,8

- 1 – halva 5,2%
- 2 – karamel 23,6%
- 3 – yumşaq konfetlər 18,4%
- 4 – şokolad və şokolad məmulatları 3,8%
- 5 – iris 0,8%
- 6 – draje 3,1%
- 7 – un məmulatları 31,9%
- 8 – zefir, marmelad 13,3%

**Şəkil 1.3. Qənnadı məmulatlar bazarının strukturu**

Qeyd etmək lazımdır ki, unlu qənnadı məmulatların istehsal həcminin cəmində peçenyenin payı orta hesabla 60% təşkil edir. Peçenye istehsalında liderlər, üzərlərinə respublikada peçenye istehsalının 90% payı düşən, ASC “Slodıç” xüsusişdirilmiş qənnadı fabriki və SP RAO “Spartak”-dir.

Cəlbedici xarici görünüş, yüksək istehlak xüsusiyyətləri, geniş çeşid, porsiyalaşdırmada rahatlıq, uzun saxlama müddəti peçenyeyə daim tələbatı təmin edir. Ola bilər ki, ona görə də, peçenye əhalinin bütün yaş qruplarının qida rasionun gündəlik komponentidir, məktəb səhər yeməyinin çeşid siyahısına daxil edilmişdir, təşkilat kollektivlərdə (uşaq bağçaları, məktəb-internatlar) uşaq və yeniyetmələrin qidalanması üçün məsləhət görülmüşdür. Biskvit xəmirindən olan məmulatlar da əhalidə böyük tələbat doğurur. Azərbaycanda istehlak olunan unlu qənnadı məmulatların ümumi miqdarın təxminən 30% məhz bu qrupun məmulatları ilə təqdim olunur. Biskvit məmulatları yüngül həzmliliyi, zərif və yüngül konsistensiya və gözəl dadla xarakterizə olunurlar. Bundan başqa, biskvit yarımfabrikatı tort və pirojnaların istehsalı zamanı ən çox istifadə olunur.

Beləliklə, peçenye və biskvitlər kütləvi mütəmadi istehlak ərzaqlara aiddirlər, yüksək istehlak xüsusiyyətləri ilə xarakterizə olunurlar. Lakin bu cür məmulatların

kimyəvi tərkibi və enerji dəyəri sağlam qida haqqında konsepsiyanın müasir tələblərinə cavab vermir. Ona görə də, biskvitlər və peçenyenin, xüsusilə kövrək ununun resepturaları, eyni zamanda enerji dəyərin azalması zamanı, bioloji fəal maddələrin, qida liflərin tərkibin yüksəlməsi istiqamətində əhəmiyyətli korreksiyaya məruz qalmalıdır.

### **Qısa nəticələr, tədqiqatın məqsəd və vəzifələri**

AR böyük qayğısına, bilavasitə respublika əhalisinin qida statusun pozulması və ətraf mühitin təbii və texnogen amillərə immunoreaktivliyi ilə əlaqədar olan, sağlamlığın problemləri səbəb olur. Qidanın profilaktika və bir sıra xəstəliklərin müalicə amili kimi rolu haqqında təsəvvürlərin tez inkişafı və həmçinin, profilaktik və müalicəvi təsirinə (funksional komponentlər) malik olan maddələrin kəşf olunması, qida texnologiyasında prioritetlərin yenidən baxılmasına məcbur edir. Profilaktikanın və əhalinin sağlamlığını qorumaq üçün ən təbii və effektiv üsul, dünya təcrübəsi göstərən kimi, funksional təyinatlı qida məhsulların istehsalı və onların əhalinin geniş təbəqələrin qida rasionuna daxil edilməsidir. Bunun səbəbindən, məhsulun keyfiyyətinin yüksəlməsinə və səhiyyə üçün ümumdövlət xərclərin azalmasına nail olunur.

Ədəbiyyat mənbələrin təhlili əsasında, Avropa ölkələrində qida məhsulların istehsalında geniş istifadə olunan və müsbət fizioloji təsiri təmin edən, insan orqanizmində immunitetin yüksəlməsinə və normal mikroekoloji iqlimin saxlanılmasına səbəb olan, fizioloji funksional inqrediyent kimi şəkər çuğunduru seçilmişdir.

Respublika əhalisinin qidanın faktiki strukturun təhlili bunu təsdiq edir ki, unlu qənnadı məmulatları, o cümlədən biskvitlər və kövrək peçenye, xüsusilə uşaq və gənclərdə, bütün kateqoriyalı alıcılarda tələbatı olan, kütləvi mütəmadi istehlak olunan məhsullardır. Bundan başqa, unlu qənnadı məmulatları, təşkil olunan kollektivlərdə, uşaq və yeniyetmələrin əsas qida məhsulların çeşidinə daxildir. Lakin, xəmirin biskvit və kövrək peçenye növlərindən hazırlanan ənənəvi unlu

qənnadı məmulatların tərkibi, yüngül həzm olunan karbohidratlar və lipidlərlə yüklənmişdir. Bu qrupdan olan məmulatların həddindən çox istehlakı, mədəaltı vəzinin insulyar aparatın sistematik qıcıqlanmasına gətirib çıxarır, bu isə, öz növbəsində, onun funksiyasının azalmasına səbəb ola bilər, əhəmiyyətli dərəcədə şəkərli diabetin, piylənmənin inkişaf riskini yüksəldir. Ona görə də, yerli və xarici alimlər, biskvit və kövrək peçenye xəmir növlərindən hazırlanan məmulatların kimyəvi tərkibini, bioloji aktiv maddələrin energetik dəyərinin azalması və miqdarını artırılması hesabına, balanslaşdırılmış qidalanmanın tələbləri ilə uyğunlaşdırmaq mümkünlüyünün öyrənilməsi üzərində işləyirlər.

Ədəbiyyat icmalında, həmçinin göstərilmişdir ki, həm biskvit, həm də kövrək xəmir özündə, struktur və xassələri əsas yüksək və aşağı molekulyar reseptur inqrediyentlərin nisbəti ilə müəyyən olunan və istehsal texnologiyası ilə sıx əlaqədə olan, mürəkkəb heterogen, labil kolloidli dispers sistemlərini əks etdirir. Unlu qənnadı məmulatların resepturalarında müxtəlif inqrediyentlərin çox miqdarda olması səbəbindən, xəmirin tərkibində, öz aralarında müxtəlif qarşılıqlı əlaqələr yarada bilən, aktiv kimyəvi birləşmələrin sayı çox olur. Bununla əlaqədar olaraq, xəmirin yoğrulması zamanı onda, onun kimyəvi tərkibindən çox asılı olan, ən mürəkkəb biokimyəvi proseslər baş verir. Biskvit və yaxud kövrək xəmirin resepturasına daxil edilən hər hansı bir əlavə, xəmirin formalaşma prosesinə və bişirilmiş məmulatların keyfiyyətinə təsir edir. Ona görə də, tərkibində fizioloji funksional inqrediyentlər olan unlu qənnadı məmulatların hazırlanması zamanı, insan orqanizmin funksional inqrediyentlərdə tələbatın və zənginləşmiş məhsulun ənənəvi keyfiyyətin təminatı arasında balansı saxlamaq zəruridir.

## II FƏSİL. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODU

### 2.1. Tədqiqatın obyektı

Tədqiqat obyektı kimi şəkər çuğunduru püresindən istifadə edərək unlu qənnadı məmulatları hazırlanma texnologiyası və resepturası işlənib hazırlanmışdır.

Biskvit və şəkərli peçenyenin hazırlanması üçün, aşağıdakı xammal istifadə olunmuşdur: yüksək növlü çörək bişirmə üçün buğda unu, şəkər-toz, toyuq yumurtaları, kərə yağı, kartof nişastasası, vanil tozu.

Buğda unu – biskvit və şəkərli xəmindən un qənnadı məmulatların istehsalında xammalın əsas növüdür. Biskvit və şəkərli xəmirin hazırlanması üçün zəif özlə unu istifadə edirdilər. İstifadə olunan unun keyfiyyət xarakteristikası cədvəl 2.1 göstərilmişdir:

Cədvəl 2.1

**Buğda unun keyfiyyət xarakteristikası**

<b>Nəmliyin kütlə payı, %</b>	<b>Çiy yapışqanlıq tərkibi, %</b>	<b>Yapışqanlıqın keyfiyyəti, vahidlə</b>	<b>Yapışqanlıqın xarakteristikası</b>
14,80	29	80	Kifayət qədər zəif

Biskvit və şəkərli peçenyenin istehsalı zamanı, istifadə olunan xammal, Azərbaycan Respublikasında qüvvədə olan, TNHA tələblərinə müvafiq idi:

Yüksək növlü buğda unu QOST 26574-85

Şəkər-toz QOST 21-94

Toyuq yumurtaları CTB 254-2004

Kərə yağı QOST 37-91

Kartof nişastasası QOST 7699-78

Vanil tozu QOST 16599-71

## 2.2 Tədqiqatın metodu

Nümunələrin seçilməsini və onların sınaqlara hazırlanmasını QOST 51232-98, STB 1036, QOST 5904-82 (134-136) üzrə ümumi qəbul olunmuş üsullarla keçirirdilər.

Yapışqanlılığın keyfiyyət və miqdarını QOST 27839-88 müvafiq olaraq müəyyən edirdilər.

“Buğda unu. Yapışqanlılığın miqdar və keyfiyyətin müəyyən edilmə üsulları”.

Qatqıların həll olunmasını və suyu saxlama qabiliyyətini standart metodikalar üzrə müəyyən edilmişdir.

Nişastanın xassələrin müəyyənləşməsini məlum metodikalar üzrə aparırdılar.

Qatqıların hidroliz dərəcəsini QOST 8756.13 üzrə Bertran üsulu ilə müəyyən edilmişdir.

Yumurta-şəkər qatışıqın köpükəyarıma qabiliyyəti B.F.Kafka, köpüyün dayanıqlığı Sosnovski metodikası ilə müəyyən edilmiş, köpüyün sıxlığı 20°C temperaturda eyni həcmdə çalınmış kütlənin distillə suyun kütləsinə nisbəti ilə müəyyən edilmiş, köpükdə havanın həcmli konsentrasiyası dispersiya mühitin və çalınmış kütlənin nisbəti ilə müəyyən edilmiş, köpüyün bölünməsini, onun köpük yaranmasına yönələn, köpüyün ilkin həcmi onun son həcmə nisbəti ilə müəyyən edilmişdir.

Biskvit xəmir nümunələrin struktur-mexaniki xarakteristikaları Reotest-2 rotasiya viskozimetrdə müəyyən edilmişdir.

Şəkərli xəmirin nümunələrin struktur-mexaniki xarakteristikaları məlum metodika ilə müəyyən edilmişdir.

Bişirilmiş biskvitlərin və şəkərli peçenyenin orqanoleptik göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün orqanoleptik qiymətləndirmə şkalaları istifadə edilmişdir. Orqanoleptik qiymətləndirmə şkalasında göstəricilər sistemi məntiqi ardıcılığı nəzərə almaqla tərtib olunmuşdur: əvvəlcə, vizual sonra isə, dequstasiya ilə müəyyən olunan, keyfiyyət göstəriciləri.

Biskvitin reoloji xassələri və şəkərli peçenyenin şəkərliliyinin müəyyən olunması laboratoriya penetrometrində ölçülmüşdür.

Hazır biskvitin həcm kütləsi nümunə kütləsinin onun həcminə nisbət kimi müəyyən edilərək, biskvitin şişmə dərəcəsi Katsın üsulu ilə müəyyən edilərək sərbəst mayenin biskvitdə tərkibi saxaroza konsentratlaşmış məhlulun istifadəsi ilə müəyyən olunmaqla, biskvitin məsaməliyini Yakobi üsulu ilə müəyyən etməklə, biskvitin kütləsini, 0,01 q dəqiqliyə qədər, elektron tərəzidə bişirilmədən 2 saat sonra təyin etməklə, biskvitin həcmi həcmölçənin yeşiyindən biskvit kökəsindən sıxışdırılan, kiçik toxumların həcmi ölçülərək, həcm ölçənin köməyi ilə müəyyən olunmuşdur.

Şəkərli peçenye və biskvitlərdə yağın kütlə payı QOST 5899-85 müvafiq olaraq, refraktometrik üsulla təyin olunmuşdur.

Şəkərli peçenye və biskvitlərdə qatqıların kütlə payı onun qaynar su ilə ekstraksiyadan sonra müəyyən edilmişdir. Nişastanı uzaqlaşdırılması üçün, ekstraktı liofilizləşmiş amiloqlükozidaza ilə hidrolizləşdirirdilər. Sərbəst şəkərlərin müəyyən olunmasından sonra, hidrolizatın bir qismi inulaza ilə işlənmişdir. İlk porsiyanın və həmçinin, birinci və ikinci hidrolizatların təhlili, yüksək tezlikli anionmübadiləli xromotoqrafiyanın köməyi ilə keçirilmişdir. İlk olaraq, ekstraktı sərbəst saxaroza və fruktozanın miqdarı müəyyən olunmuşdur. İkinci mərhələdə, ikinci hidrolizattan, hidrolizat+qlükoza və fruktozadan, qlükoza və fruktozanın ümumi miqdarı müəyyən edilmişdir.

Qatqıların miqdarını, müəyyən şəraitdə, həllolunma və ekstraksiyadan sonra şəkərlərin konsentrasiyasından, iki ardıcıl hidrolizlərdən sonra şəkərlərin konsentrasiyasından çıxış edərək, hesablayırdılar.

Turşuluq rəqəmi fenolftaleinin mövcudluğu ilə, KOH məhlulu ilə, şəkərli peçenyedən yağın ekstrakt titrləşmədən sonra müəyyən edilmişdir. Peroksid rəqəmi şəkərli peçenyedən yağın ekstraktına zənginləşmiş təzə hazırlanan yodit kalinin məhlulunu və nişastanın 1% məhlulunu daxil edən zaman, və sonradan, tiosulfat natrinin 0,01n məhlulu ilə ayrılan yodun titrləşməsi ilə müəyyən edilmişdir.



Saxlama zamanı, qatqıların sanitar-mikrobioloji davamlılığın müəyyən edilməsi standart metodikalarla keçirilmişdir.

Qatqılı biskvitlər və şəkərli peçenyenin rəqabətlik qabiliyyətin təhlili məmulatların keyfiyyətinin integral göstəricisinin hesablanması əsasında, Osipova L.D. tərəfindən modifikasişlanmış, Qolubev V.V. və Qruzinseva N.A. tərəfindən işlənilib hazırlanmış metodika ilə keçirilmişdir.

Əsas qida maddələrin və energetik dəyərinin tərkibinə görə, kompleks göstərici aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$K_3 = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot K_{ic\delta} \cdot \epsilon_i}{\sum_{i=1}^n m_i \cdot K_{ic\delta} \cdot \epsilon_i}$$

Burada  $E_i$  – ayrı-ayrı qida maddələrin energetik dəyəri, kC (zülalın  $E = 16,7$  kC; E yağın = 37,7 kC; E karbohidralların = 16,1 kC);

$m_i$  - əsas qida maddələrin çəkilik əmsalı; (m zülalın = 5; m yağın = 3, m karbohidratların = 2);

$K_{i\text{ bal}}$  - əsas qida maddələrin balanslaşdırılması (rasionda əsas qida maddələrin balanslaşdırma tələbləri ilə müvafiq seçilir, ümumi halda zülal üçün  $K_{\text{bal}} = 1$ , yağ üçün –  $K_{\text{bal}} = 1$ , karbohidratlar üçün  $K_{\text{bal}} = 4$ ).

Tədqiqatların alınan nəticələrin cəmi ölçülərin 3-5 dəfə təkrarlanma zamanı, 2-3 parallel təcrübələrdən müəyyən olunan, orta hesab vahidi ilə xarakterizə edilmişdir.

### **FƏSİL 3. ŞƏKƏR ÇUĞUNDURU PÜRESİ ƏLAVƏ ETMƏKLƏ UNLU QƏNNADI MƏMULATLARININ İSTEHSAL TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNİB HAZIRLANMASI**

#### **3.1. Şəkər çuğunduru püresinin texnoloji xüsusiyyətləri**

Texnoloji emal zamanı xammalın texnoloji xüsusiyyətləri meydana çıxır ki, bu da onların tərkibinə daxil olan komponentlərdən asılıdır. Xammalın texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, onun tətbiq sahələrini məqsədəuyğun şəkildə genişləndirilməsinə, hazır məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına və çeşidinin artırılmasına imkan verir.

Tərkibində çoxlu miqdarda pektin maddələrinin olması şəkər çuğunduru püresinin həlməşik əmələ gətirmə və qatılaşdırma xüsusiyyətləri imkan verir ki, yeyinti sahələrində istifadə olunsun.

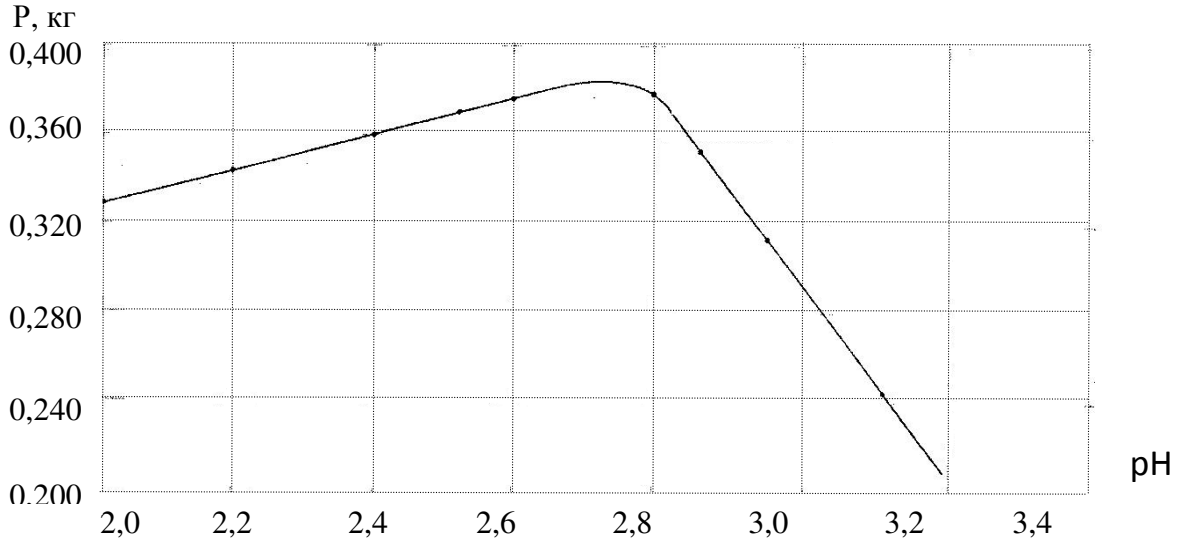
Tədqiq edilmişdir ki, şəkər çuğunduru püresinə şəkərin əlavə olunması, onun struktur - mexaniki xüsusiyyətlərinə təsir göstərir.

Şəkər çuğunduru püresində pektin maddələri yüksək metoksilləşmə dərəcəsinə malik olub və çoxlu miqdarda quru maddələri özündə saxlayırlar.

Beləliklə, şəkərin şəkər çuğunduru püresinə əlavə olunması zamanı pektin həlməşiyin əmələ gəlməsi üçün şərait yaranır.

Apardığımız analizlərin nəticələrindən görünür ki, şəkər çuğunduru püresi yüksək həlməşik əmələ gətirmə qabiliyyətinə malikdir.

Tərkibində yüksək miqdarda pektin olan şəkər çuğunduru püresi zəngin texnoloji xüsusiyyətlərə malikdir. Ədəbiyyat göstəricilərindən məlumdur ki, 60-70% şəkərliliyi pH 2,8-3,3 intervalında yüksək həlməşik əmələgətirmə qabiliyyətinə malikdir. pH mühitindən asılı olaraq şəkər çuğunduru püresindən hazırlanmış həlməşiyin möhkəmliyi şəkil 3.1. göstərilmişdir.



**Şəkil 3.1. pH mühitindən asılı olaraq şəkər çuğunduru püresindən hazırlanmış həlməşiyin möhkəmliyi**

Şəkil 3.1-dən görünür ki, Ph-ın 2,75-ə qədər azaldılması həlməşiyin möhkəmliyini artırır. pH mühitin 2,75-dən aşağı düşməsi həlməşiyin möhkəmliyini azaldır.

pH 2,85-3,00 olduqda həlməşik yüksək davamlılığa malik olur. Şəkər çuğunduru püresi əsasında hazırlanmış həlməşiyin möhkəmliyi onun tərkibindəki quru maddələrin miqdarından asılıdır. Onların miqdarı 64%-dən 72%-ə qədər yüksəldikdə həlməşiyin möhkəmliyi 240 q-dan 538 qr-a qədər (Valentə görə) artır. Bu proses pektin molekullarının hidratasiya dərəcəsinin azalmasına və nəticədə həlməşik əmələgətirmə qabiliyyətinin yaxşılaşdırılmasına səbəb olur.

Şəkər: püre nisbətinin həlməşiyin möhkəmliyinə təsiri haqda məlumatlar cədvəl 3.1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.1-in nəticələrindən görünür ki, şəkər: püre nisbətinin 1,2:1,0-dan 0,8:1,0-a qədər dəyişməsi zamanı sistemdəki şəkərin miqdarı azalır, pürenin miqdarı artır (quru maddəyə görə).

**Şəkər: pürenin müxtəlif nisbətlərində şəkər çuğundurundan hazırlanmış həlməşiyin möhkəmliyi**

Nümunənin nömrəsi	Reseptura üzrə şəkər: pürenin nisbəti	Həlməşikdə quru maddələrin miqdarı, %	O cümlədən quru maddə		Həlməşiyin möhkəmliyi, Valent üzrə, q
			Şəkərdə	Püredə	
1	1,2 : 1,0	67,0	61,84	5,16	124
2	1,1 : 1,0	67,0	61,41	5,59	262
3	1,0 : 1,0	67,0	60,90	6,10	352
4	0,9 : 1,0	67,0	60,29	6,71	484
5	0,8 : 1,0	67,0	59,54	7,46	553

Həlməşik əmələ gətirmə prosesinə pürenin tərkibindəki həll olmayan fraksiya böyük təsir göstərir.

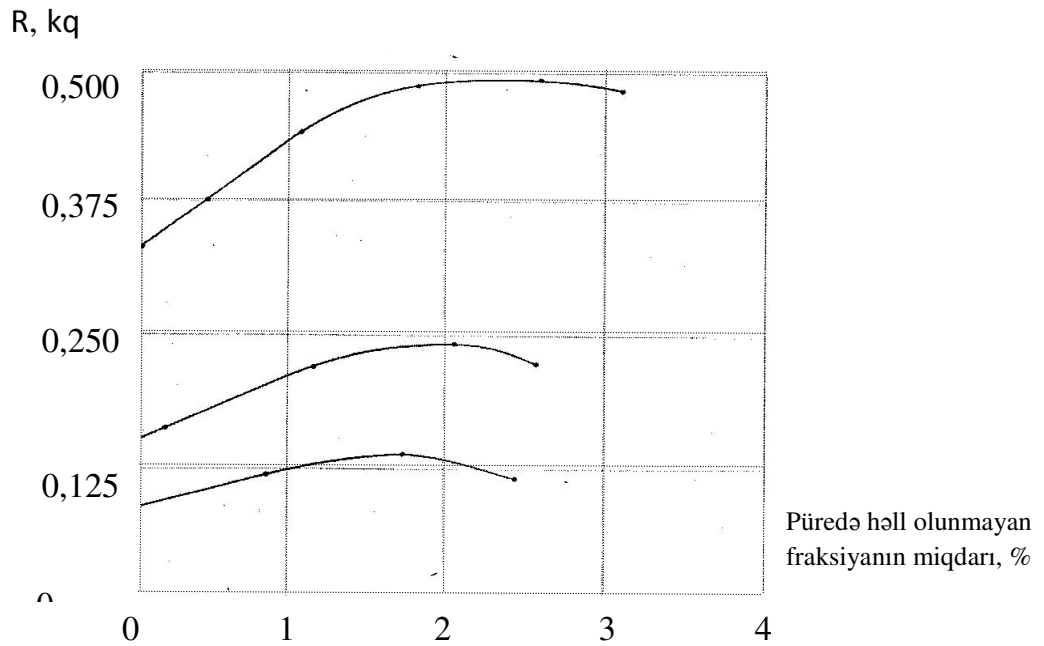
Tərkibindəki şəkər və quru maddələrin azaldılması yolu ilə şəkər çuğunduru püresindən hazırlanmış həlməşiyin möhkəmliyi cədvəl 3.2-də verilmişdir.

**Şəkər çuğunduru püresindən hazırlanmış həlməşiyin möhkəmliyi**

Nümunənin nömrəsi	Reseptura üzrə şəkər: pürenin nisbəti	Həlməşikdə quru maddələrin miqdarı, %	O cümlədən quru maddə		Həlməşiyin möhkəmliyi, Valent üzrə, q
			Şəkərdə	Püredə	
1	1,0 : 1,0	67,0	60,90	6,10	352
2	0,95 : 1,05	64,26	57,86	6,40	395
3	0,90 : 1,10	61,52	54,81	6,71	376
4	0,85 : 1,15	58,78	51,77	7,01	347
5	0,80 : 1,20	56,04	48,72	7,32	307
6	0,75 : 1,25	53,30	45,68	7,62	239
7	0,70 : 1,30	50,56	42,63	7,93	Jele əmələ gətirmir

Sistemdəki həll olmayan şəkər-pektin-turşu fraksiyanın miqdarının artırılması, şəkər çuğunduru püresindən alınan həlməşiyin davamlılığının artmasına səbəb olur. Belə ki, fraksiyanı maksimum dərəcədə artırıqda həlməşik əmələ gəlmə prosesi pisləşir. Püredə həll olmayan fraksiyanın miqdarının getdikcə

artırılması nəticəsində kütlə artıq həlməşik əmələ gətirmir. Lakin, özlü sıyıqvari konsistensiya alınır (şəkil 3.2).



**Şəkil 3.2. Tərkibində müxtəlif miqdarda həll olmayan püredəki fraksiyadan alınan həlməşiyin möhkəmliyi**

Belə ki, şəkər çuğunduru püresinin həll olmayan hissəsi əsasən protopektindən, hemisellülozadan və sellülozadan ibarətdir. Püredəki həll olmayan fraksiya burada aktiv əlavə edici rolunu oynayır. Həlməşiyin möhkəmliyi fraksiyanın ayrı-ayrı hissəcikləri arasındakı kontakt nəticəsində də arta bilər. Pürenin həll olmayan fraksiyasının hissəciklərinin üst səthində üst səthində hidrophil qruplarının olması, müəyyən miqdarda nəmlilik əmələ gətirir ki, bu zaman suyun aktivliyinin dəyişkənliyi baş verir:

Yaxşı həll edici olan su - şəkər çuğunduru püresinin həll olmayan fraksiyası ilə qarışaraq həlməşik əmələgətirmə prosesi üçün gözəl şərait yaradır. Beləliklə, həll olmayan püre fraksiyasının həlməşiyə əlavə olunması zamanı onun struktur - quruluşunu sadələşdirmək üçün şərait yaradır.

Sistemdə fraksiyasının kiçik konsentrasiyasını əldə etdikdən sonra, o həlməşiyin əmələ gəlməsində iştirak edən pektin molekullarını özünə cəlb edərək,

prosesə mane ola bilər. Mexaniki olaraq pektin molekulları arasındakı əlaqəyə mane ola bilər.

Eksperimentin müxtəlif bölmələrində pektin konsistensiyası eyni olmadığından, müxtəlif miqdarda həll olmayan püre fraksiyası cəlb olunur.

Beləliklə, sistemdə püredəki pektinin miqdarını artırmaqla, həlməşiyin möhkəmliyini artırmaq olar.

### **3.1.1. Biskvit istehsalı zamanı şəkər çuğunduru püresi istifadəsinin mümkünlüyünün tədqiqi**

Ənənəvi texnologiya üzrə biskvitlərin istehsalı zamanı, yumurta zülalların köpükə qabarıq qabiliyyətin yaxşılaşdırmaq üçün, limon turşusunun istifadəsi nəzərdə tutulmuşdur. Lakin, şəkər çuğunduru püresinin texnoloji xassələrinin nəticələrini nəzərə alaraq, yumurta-şəkər qatışığının çalınma prosesini limon turşusunun istifadə olunmadan keçirmək məqsəduyğundur.

Biskvit xəmirin köpük strukturunun formalaşması onun istehsalının ilk mərhələsində - atmosfer təzyiqi altında yumurtaların şəkərlə intensiv çalınma mərhələsində - həyata keçirilir. Alınan köpüyün keyfiyyət xarakteristikasından çox vaxt bişirilmiş biskvitlərin keyfiyyəti də asılıdır. Yüksək keyfiyyətli biskvitlərin istehsalı üçün, oxşar, yaxşı inkişaf etmiş stabil köpüyü almaq zəruridir, buna da həm köpük almanın texnoloji parametrlərinin seçilməsi, həm də reseptur komponentlərin nisbəti hesabına nail olunur.

Alınan köpüklərin fiziki xassələrinə texnoloji parametrlərin təsirinin tədqiqatı üçün, verilmiş şərtlərlə tədqiq olunan prosesin parametrlərinin optimal qiymətlərin axtarışını nəzərdə tutan, Hauss-Zeydel üsulu ilə bir amilli eksperiment keçirilmişdir. Eksperiment, seçilən kriterilərə müvafiq olaraq, lokal optimuma çatana qədər, seçilən amillərin hər birinin növbə ilə seçilməsi ilə həyata keçirilirdi.

Köpüklərin keyfiyyətinə fiziki göstəricilərinə, əhəmiyyətli dərəcədə, aşağıdakı texnoloji amillər təsir edir:

- çalınmanın sürəti;
- çalınmanın müddəti.

Yuxarıda sadalanan amillərin təsirinin öyrənilməsi növbəliyini onların əhəmiyyətinin nəzərdə tutulan dərəcəsi ilə seçirlər.

Köpüklərin keyfiyyətini ümumi qaydada qəbul olunan xarakteristikaları ilə tədqiq edirlər: köpükyaratma qabiliyyəti, köpüyün sıxlığı, köpükdə havanın həcm konsentrasiyası, köpüyün bölünməsi və stabilliyi.

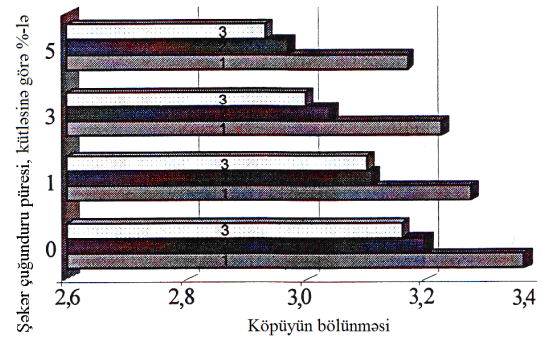
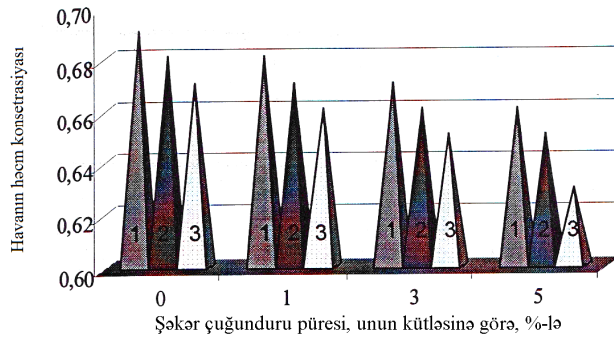
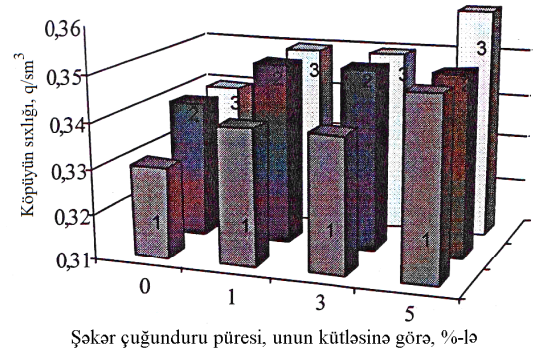
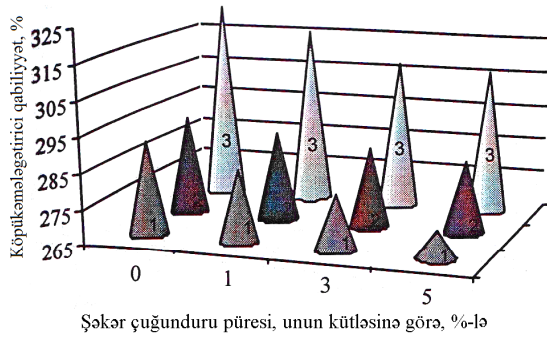
### **3.1.2. Yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan köpüyün keyfiyyətinin fiziki göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin və çalınma sürətinə təsirinin tədqiqi**

Yumurta-şəkər qatışığının çalınma sürəti, köpükyaranma prosesin effektivliyini müəyyən edən, əsas texnoloji amillərdən biridir. Ona görə də, ilk əvvəl, şəkər çuğunduru püresinin və yumurta-şəkər qatışığının yaradan köpüklərin keyfiyyətinə təsiri tədqiq edilmişdir. Digər texnoloji amilləri stabil qalmışdır.

Şəkər çuğunduru püresinin və çalınma sürətinin yumurta-şəkər köpüklərin keyfiyyətinin fiziki göstəricilərinə təsirinin tədqiqatı üçün çalınma 1000, 1100 və 1200 dövriyyə/dəq sürəti ilə keçirilmişdir. Bu sürətlər ədəbiyyat icmalın göstəricilərini və həmçinin, onunla əlaqədar ki, çalınma sürətinin 600 dövriyyə/dəq az olan zaman, qatqılar, praktiki olaraq, 20°C temperatur zamanı həll olunmamasını nəzərə almaqla seçilmişdir. Həmçinin o da nəzərə alınır ki, çalınma sürəti 1000 dövriyyə/dəq az olan zaman, köpükyaranma prosesi daha az intensiv gedir, çalınma sürəti 1200 dövriyyə/dəq yuxarı olan zaman isə, köpüyün yenidən çalınma anını isə qeyd etmək mürəkkəbdir. Tədqiqatın nəticələri şəkil 3.3-də təqdim olunmuşdur.

Şəkil 3.3-də təqdim olunan göstəricilərdən görüldüyü kimi, yumurta-şəkər qatışıqların çalınmasının sürətinin artırılması zamanı, köpükyaranma qabiliyyəti,

köpükdə havanın həcm konsentrasiyası və köpüyün bölünməsi də artırdı, köpüyün sıxlığı isə azalırdı. Bu xarakteristikaların şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən asılılığı əks xarakter daşıyır. Bu zaman, köpük keyfiyyətinin fiziki göstəricilərin qiymətləri bilavasitə şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən asılıdır.



- 1 - çalınma sürəti 1000 dövr/daq
- 2 - çalınma sürəti 1100 dövr/daq
- 3 - çalınma sürəti 1200 dövr/daq

**Şəkil 3.3. Şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən və çalınma sürətindən yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan, köpük keyfiyyətinin fiziki göstəricilərin asılılığı**

Belə ki, 1200 dövr/daq çalınma sürəti, yumurta-şəkər qatışığında un kütləsinə 1% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı, köpük yaranma qabiliyyət 6,44% azalırdı, un kütləsinə 3% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı – 14,39%, 5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı – 16,0%, nəzarət nümunəsi ilə müqayisədə (qatqısız yumurta-şəkər köpük yaranma qabiliyyətin).

Yumurta-şəkər qatışığında un kütləsindən şəkər çuğunduru püresinin 1% və 3% tərkibi zamanı, köpüyün sıxlığı 3,0% artırdı, şəkər çuğunduru püresinin 5% tərkibi zamanı – 6,1%, nəzarət nümunəsi ilə müqayisədə.



Şəkər çuğunduru püresi ilə çalınmış yumurta-şəkər qatışıqında havanın həcm konsentrasiyası, yumurta-şəkər qatışıqında un kütləsindən 1% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı, 1,45% azalır. Un kütləsindən 3% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı, çalınmış qatışıqda havanın həcm konsentrasiyası 2,90% azalır, un kütləsindən 5% Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı – 4,35%, nəzarət nümunəsi ilə müqayisədə.

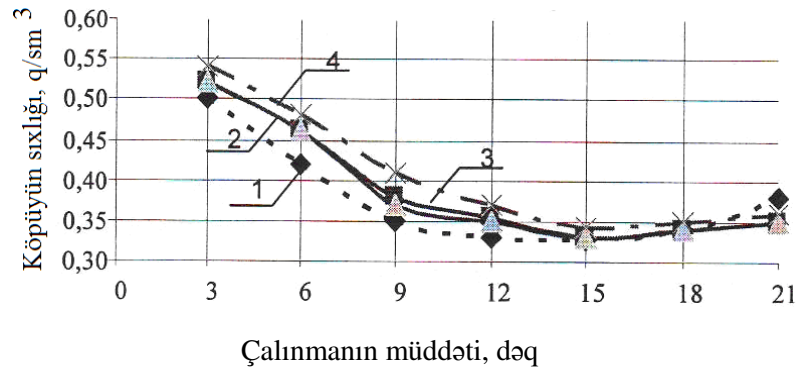
Yumurta-şəkər qatışıqında un kütləsindən 1% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı, köpüyün bölünməsi 2,67% azalır, un kütləsindən 3% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı – 4,15%, un kütləsindən 5% Şəkər çuğunduru püresinin tərkibin zamanı – 5,93%, qatqsız yumurta-şəkər qatışıqın çalınması zamanı yaranan köpüyün bölünməsi ilə müqayisədə.

Şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən köpük yaranma qabiliyyətin, köpükdə havanın həcm konsenrasiyasının, köpüyün bölünmə və sıxlığın analoji asılılıq 1000 və 1100 dövriyyə/də çalınma zamanı qeyd olunurdu. Lakin çalınma sürəti 1200 dövriyyə/dəq olarsa, bu göstəricilərin qiymətləri digər çalınma sürəti zamanı alınan analoji göstəricilərdən yüksəkdir. Deməli, yaxşı çalınmış köpüyün alınması üçün, qatqı ilə yumurta-şəkər qatışıqın çalınma prosesini 1200 dövriyyə/dəq çalınma sürətində keçirmək lazımdır.

### **3.1.3. Yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan köpüyün keyfiyyətinin fiziki göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin və çalınma müddətinin təsirinə tədqiqi**

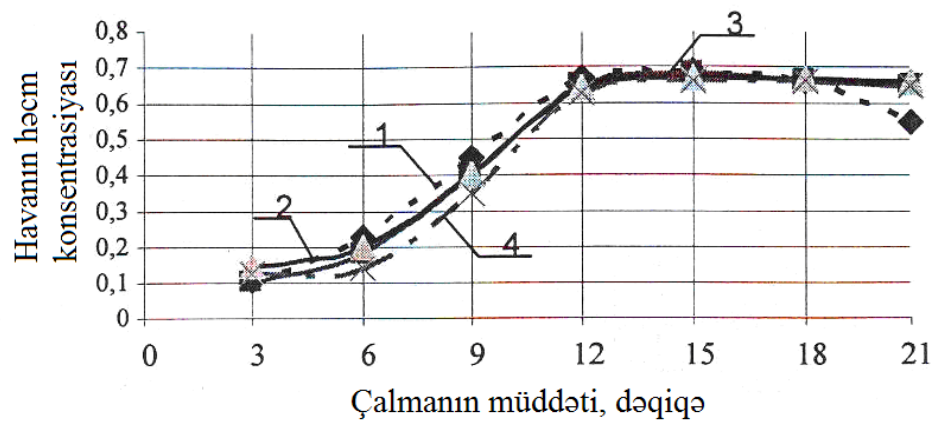
Çalınma müddəti də, köpük yaranma prosesinə və yaranan köpüklərin fiziki xassələrinə təsir edən, mühüm texnoloji parametrlərdəndir. Bununla əlaqədar olaraq, tədqiqatların növbəti mərhələsində, çalınma müddətindən, köpüyün sıxlığı və bölünməsi və həmçinin, köpükdə havanın həcm konsentrasiyasının asılılığı öyrənilmişdir.

Çalınmanı 1200 dövriyyə/dəq sürətlə və 3 dəqiqədən 21 dəqiqəyədək müddətlə keçirirdilər. Tədqiqatların nəticələr şəkil 3.4-3.6 təqdim olunmuşdur.



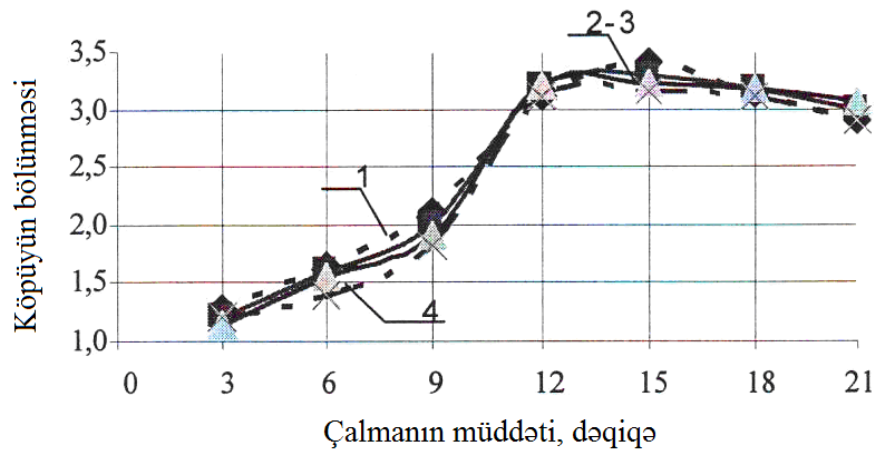
Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsi %:  
1-0; 2-1%; 3-3%; 4-5%

Şəkil 3.4. Köpük sıxlığının şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən və çalınma müddətindən asılılığı



Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsi %:  
1-0; 2-1%; 3-3%; 4-5%

Şəkil 3.5. Havanın həcm konsentrasiyasının şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən və çalınma müddətindən asılılığı



Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsi %:  
1-0; 2-1%; 3-3%; 4-5%

Şəkil 3.6. Köpük bölünməsinin şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən və çalınma müddətindən asılılığı

Şəkil 3.4-3.6-da təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, çalınma müddətindən yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan köpük keyfiyyətin fiziki göstəricilərin dəyişilmə dinamikası, şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən asılı deyil. Çalınmanın 3 dəqiqədən 12 dəqiqəyə qədər müddəti zamanı, köpüklərin sıxlığı  $0,32-0,34 \text{ q/cm}^3$  qədər azalır, köpüklərin bölünməsi və köpüklərdə havanın həcm konsentrasiyası isə,  $3,1-3,3$  və  $0,65-0,67$  qədər müvafiq olaraq, yüksəlirdi. 12 dəqiqədən 15 dəqiqəyə qədər çalınma müddəti zamanı, yuxarıda sadalanan xarakteristikaların qiymətləri, praktiki olaraq, dəyişmirdi. 15 dəqiqədən çox çalınma müddətin sonrakı yüksəlməsi zamanı, köpüklərin sıxlığı  $0,35-0,38 \text{ q/cm}^3$  artırırdı, köpüklərdə köpüklərin bölünməsi və havanın həcm konsentrasiyası isə, müvafiq olaraq  $2,8-3,0$  və  $0,55-0,65$  qədər azalır.

Beləliklə, yumurta-şəkər qatışıqların çalınma müddəti, ondan artıq olan zaman, köpüyün sıxlığı artan, köpüyün havanın həcm konsentrasiyası və bölünməsi ilə azalan, öz həddinə malikdir. Alınan nəticələr əsasında, şəkər çuğunduru püresinin yumurta-şəkər qatışıqların optimal çalınma müddəti qəbul olunmuşdur – 12-15 dəqiqə.

### **3.1.4. Yumurta-şəkər köpüyünün stabilliyinə hazırlanmış xəmirin temperatur rejimi və şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi**

Yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan köpüklərin stabilliyindən, əhəmiyyətli dərəcədə biskvitlərin keyfiyyəti, məhz onların sıxlığı və məsaməliyi, asılıdır. Köpüyün yaranması zamanı, qazaoxşar və duru fazaların sərhədində bölünmə səthinin güclü inkişafı baş verir. Belə sistem qeyri-stabildir və bölünmə səthin, yəni köpük koalesensiyasının, özbaşına azalmasına çalışır.

Köpüyün yaranması zamanı, qazaoxşar və duru fazaların sərhədində bölünmə səthinin güclü inkişafı baş verir. Belə sistem qeyri-stabildir və bölünmə səthin, yəni köpük koalesensiyasının, özbaşına azalmasına çalışır.

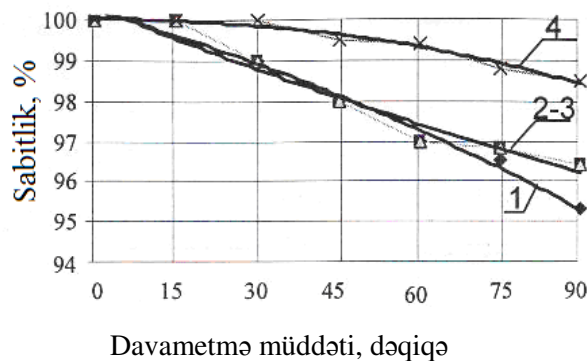
Ədəbiyyat icmalından göründüyü kimi, yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan yumurta-şəkər köpüklərin stabilliyi, istifadə olunan temperaturu və həmçinin, ətraf mühitin temperaturu ilə müəyyən olunan, onların temperaturundan asılıdır.

Yumurta-şəkər köpüklərin dağılma prosesin ləngidilməsi və onların stabilliyin yüksəlməsi üçün, 20°C qədər temperatur məsləhət görülmüşdür. Lakin, yay vaxtı qənnadı sexlərində göstərilən temperaturu saxlamaq kifayət qədər mürəkkəbdir və sintetik stabilizatorların istifadə etməmək üzündən, yüksək keyfiyyətli biskvitlərin alınması kifayət qədər çətindir. 20°C yuxarı temperatur zamanı Şəkər çuğunduru püresinin həll olunması və SQ əhəmiyyətli dərəcədə artdığını nəzərə alaraq, 20-25°C intervalında yumurta-şəkər köpüklərin stabilliyini öyrənmək məqsədəuyğun sayılmışdır. İlk tədqiqatlarla müəyyən olunmuşdur ki, temperaturun 25°C yuxarı yüksəlməsi, hətta şəkər çuğunduru püresinin olması zamanı, yumurta-şəkər köpüklərin stabilliyinə mənfi təsir göstərirdi.

Köpüklərin stabilliyinin müəyyən edilməsini, standart metodikası üzrə, hər 15 dəqiqədən bir keçirirdilər.

Yumurta-şəkər qatışıqların çalınmasının texnoloji parametrləri, əvvəlki tədqiqatların nəticələrindən çıxış edərək, qəbul olunmuşdur: çalınma sürəti 1250 dövriyyə/dəq, müddəti – 12 dəqiqə.

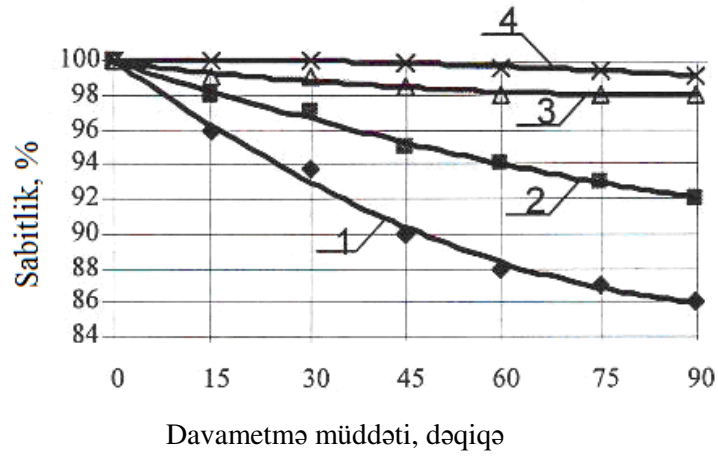
Tədqiqatın nəticələri şəkil 3.7-3.8-da göstərilmişdir.



Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsi %:

1-0; 2-1%; 3-3%; 4-5%

**Şəkil 3.7. 20°C temperatur zamanı şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən yumurta-şəkər çalınması zamanı alınan köpüyün stabilliyin asılılığı**



Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsi %:  
1-0; 2-1%; 3-3%; 4-5%

**Şəkil 3.8. 25°C temperatur zamanı şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən yumurta-şəkər çalınması zamanı alınan köpüyün sabıllıq asılılığı**

Şəkil 3.7-3.8-də təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, 20°C temperatur zamanı, vaxt keçdikcə, yumurta-şəkər qatışıqların çalınması zamanı yaranan köpüklərin sabıllıq, şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən asılı olmayaraq, azalır. 1 və 3% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi ilə köpük sabıllıq asılıq xarakteri, 20°C temperatur zamanı qatqsız köpük sabıllıq asılıq xarakteri ilə analojidir, yəni 1-3% konsntrasiyası və 20°C temperatur zamanı, şəkər çuğunduru püresinin tərkibi köpüklərin sabıllıq dinamikasına təsir etmir.

Un kütləsindən şəkər çuğunduru püresinin 5% tərkibi, 20°C temperatur zamanı köpüyün sabıllıq, eyni temperaturda digər köpüklərin sabıllıq ilə müqayisədə, tədqiq olunan vaxt intervalında daha az intensivliklə azalır. Belə ki, qatqsız köpüyün sabıllıq 90 dəqiqə ərzində 4,8%, un kütləsinə şəkər çuğunduru püresinin 5% tərkibi ilə köpüyün isə - 1,8% azalır.

25°C temperatur zamanı, sabıllıq ən çox azalması qatqsız köpük üçün xarakterikdir, bu zaman onun bu temperaturda sabıllıq, 20°C fərqli olaraq, əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşürdü. Belə ki, əgər 20°C zamanı köpüyün sabıllıq 90 dəqiqə ərzində 4,8 % azalardısa, 25°C zamanı o 14,0 % azalardı.

Əksinə, 25°C zamanı qatqlı köpüklər üçün, 20°C zamanı analoji göstəricilərlə müqayisədə, daha yüksək sabıllıq qeyd olunurdu. Köpüklərin sabıllıq xarakterinin temperaturdan asılılığı birbaşa şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən asılıdır:

şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması ilə, köpüklərin stabilliyi artır. 90 dəqiqə ərzində yumurta-şəkər qatışıqında un kütləsindən 5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi ilə köpüyün stabilliyi yalnız 0,9% azalır. Bu, ola bilər ki, 20°C zamanı onun həll olunması ilə müqayisədə, şəkər çuğunduru püresinin 25°C temperaturda daha yaxşı həll olunması ilə və bunun nəticə kimi, SQ şəkər çuğunduru püresinin yüksəlməsi hesabına, köpüyün pərdəsində mayenin qatılığının artırılması ilə izah olunur.

Beləliklə, yaxşı çalınmış köpüklərin alınması üçün şəkər çuğunduru pürelili yumurta-şəkər qatışıqların çalınmasını 25°C temperaturda, 12 dəqiqə ərzində 1200 dövrü/dəq sürəti ilə keçirmək lazımdır.

### **3.1.5. Biskvit xəmirin struktur-mexaniki xassələrinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi**

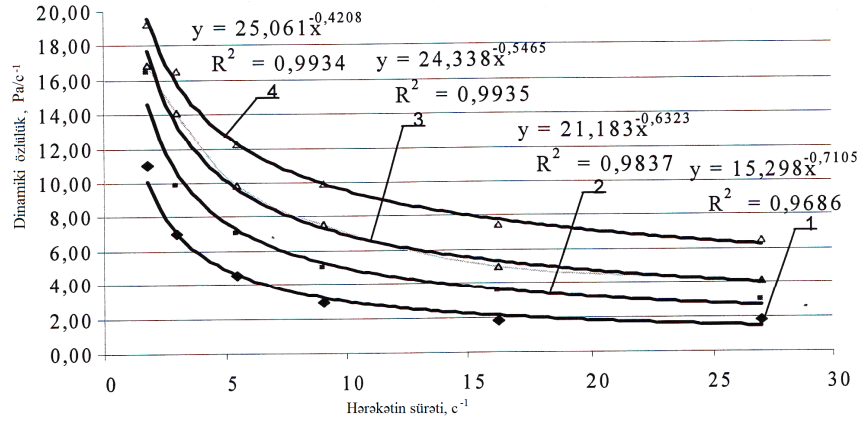
Biskvit xəmirinin struktur-mexaniki xassələri, bişirilmiş biskvitlərin keyfiyyət göstəricilərini müəyyən edən, mühüm texnoloji parametrlərdəndir. Xəmirin yoğrulması mərhələsində formalaşan biskvit xəmirin unikal strukturu, onlardan biri reseptur komponentlərin tərkibi və nisbəti olan, bir çox amillərin təsirinə məruz qalmışdır.

Müxtəlif şəkər çuğunduru püre tərkibli biskvit xəmirin nümunələrin struktur-mexaniki xassələri rotasiya Rheotest-2 viskozimetrdə müəyyən edilir.

Şəkər çuğunduru püresinin optimal tərkibini və həmçinin, onun biskvitin reseptur qatışıqına daxil edilməsi mərhələlərin müəyyən etmək üçün, yumurta-şəkər qatışıqın ilkin çalınma mərhələsində unla daxil edirdilər.

Biskvit xəmirin hazırlanması üçün şəkər çuğunduru püresi yumurta-şəkər qatışıqın ilkin çalınma mərhələsinə daxil edilir və 1200 dövrü/dəq sürəti ilə 12 dəqiqə ərzində çalınır. Çalınmış köpüyə nişasta ilə qarışdırılmış, 25°C temperaturda səliqəli tez qarışdırmaq ilə un daxil edilir.

0-5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi ilə alınan biskvit xəmirin reoloji xarakteristikalar, onun yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində daxil edilməsi, şəkil 3.9-da göstərilmişdir.



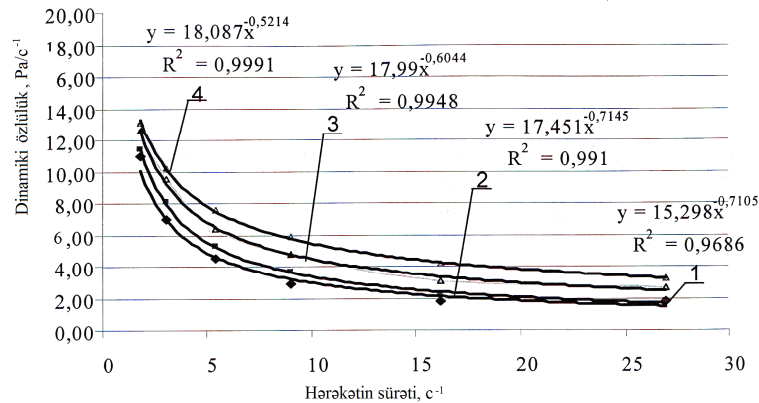
Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsi %:

1-0; 2-1%; 3-3%; 4-5%

**Şəkil 3.9. Hərəkət sürəətindən və şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən biskvit xəmirin dinamik qatılığında asılılığı (yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi)**

Tədqiqatların növbəti mərhələsində, biskvit xəmirin hazırlanması üçün şəkər çuğunduru püresi 25°C temperaturda 12 dəqiqə ərzində 1200 dövriyyə/dəq sürətlə, yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasından sonra nişasta ilə qarışdırılan unla daxil edilir.

0-5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi ilə alınan biskvit xəmirin reoloji xarakteristikalar, şəkər çuğunduru püresinin unla daxil edilməsi zamanı, şəkil 3.10-da göstərilmişdir.



Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsi %:

1-0; 2-1%; 3-3%; 4-5%

**Şəkil 3.10. Hərəkət sürəətindən və şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən biskvit xəmirin dinamik qatılığında asılılığı (şəkər çuğunduru püresinin unla daxil edilməsi)**

Şəkil 3.9-3.10-da təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, hərəkət sürətindən dinamik qatılığın reoloji asılılıq əyriləri mürəkkəb xarakterə malikdirlər: hərəkət sürətin artırılması ilə, qatılıq qeyri-bərabər azalır. Əvvəlcə hərəkətin kiçik sürəti zamanı, bütün növ xəmir sistemi qismən öz strukturunu bərpa edir. Bu zaman, qatqılı biskvit xəmirin strukturun bərpası, qatqısız xəmirdən tez baş verir, bunu da, 2,3,4 əyrilər sahələrin mailliyi təsdiq edir.  $9 \text{ c}^{-1}$  yuxarı sürət zamanı, az miqdarda bərpası ilə, biskvit xəmirin strukturun əhəmiyyətli dərəcədə dağılması baş verir. Hərəkət sürətindən dinamik qatılığın asılılıq əyrilərini, şərti olaraq, 3 zonaya ayırmaq olar: birinci –  $1-5,4 \text{ c}^{-1}$  hərəkətin sürəti zamanı, effektiv qatılıq “uçqun” şəkildə düşür, ikinci –  $5,4-16,2 \text{ c}^{-1}$  effektiv qatılıq axarlı düşür, üçüncü zona –  $16,2 \text{ c}^{-1}$  yuxarı hərəkət sürəti zamanı, az miqdarda dəyişilən qatılıq ilə xarakterizə olunur, bu şərti-plastik cisimlər üçün xarakterikdir.

Biskvit xəmirin dinamik qatılığın asılılıq əyrilərin şəkər çuğunduru püresinin və onsuz hərəkət sürətin eyni xarakteri diqqəti cəlb edir. Şəkər çuğunduru pürelili biskvit xəmirin dinamik qatılığın daha yüksək qiymətləri, sonuncunun xəmirin koagulyasiya strukturun yaranmasında iştirakını təsdiq edir.

Onun yumurta-şəkər qatışığının çalınmasının ilkin mərhələdə daxil edilməsi zamanı, 5% un kütləsindən qatqı tərkibi ilə, biskvit xəmirin hərəkət sürətindən dinamik qatılığın asılılıq əyrinin mailliyin azalması, biskvit xəmirin digər nümunələrlə müqayisədə, hərəkət sürətinin artırılması zamanı, xəmir strukturun dağılma intensivliyinin azalmasını təsdiq edir. Bu, digər nümunələrlə müqayisədə, biskvit xəmir strukturun yüksək dərəcədə möhkəmlənməsini təsdiq edir.

Bir amil də diqqəti cəlb edir ki, hərəkət sürətindən asılı olmayaraq, unla şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi ilə müqayisədə, yumurta-şəkər qatışığının çalınmasının ilk mərhələdə şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi zamanı, dinamik qatılığın qiymətləri əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir.

Belə ki, qatqısız biskvit xəmirin dinamik özlülüyü  $11,2 \text{ Pa/c}^{-1}$ -dən, hərəkət sürətinin  $1,8 \text{ c}^{-1}$  olması zamanı,  $1,8 \text{ Pa/c}^{-1}$  qədər, hərəkət sürətinin  $27,0 \text{ c}^{-1}$  olması zamanı aşağı düşürdü.



5% un kütləsinə şəkər çuğunduru püresini yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilk mərhələsində resepturasına daxil edilməsi zamanı, biskvit xəmirin dinamik özlülüyü  $19,2 \text{ Pa/c}^{-1}$ -dən, hərəkət sürətinin  $1,8 \text{ c}^{-1}$  olması zamanı,  $6,8 \text{ Pa/c}^{-1}$  qədər, hərəkət sürətinin  $27,0 \text{ Pa/c}^{-1}$  olması zamanı, aşağı düşürdü.

Eyni zamanda, 5% un kütləsinə şəkər çuğunduru püresini unla yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilk mərhələsində resepturasına daxil edilməsi zamanı, biskvit xəmirin dinamik qatılığı  $13,1 \text{ Pa/c}^{-1}$ -dən, hərəkət sürətinin  $1,8 \text{ c}^{-1}$  olması zamanı,  $3,2 \text{ Pa/c}^{-1}$  qədər, hərəkət sürətinin  $27,0 \text{ c}^{-1}$  olması zamanı, aşağı düşürdü.

Beləliklə, 5% miqdarında yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilk mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin resepturasına daxil edilən, biskvit xəmiri üçün hərəkət sürətinin  $1,8 \text{ c}^{-1}$  olması zamanı (xəmirin strukturu hələ dağılmamışdır), dinamik özlülüyn qiyməti, qatqısız biskvit xəmiri üçün dinamik özlülüyn analoji qiymətlərini  $41,7\%$  və, şəkər çuğunduru püresinin miqdarını eyni miqdarda biskvit xəmirinə daxil edilən, amma unla -  $31,8\%$  üstələyir. Bu amil şəkər çuğunduru püresinin, onun yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələdə daxil edilən zaman, xəmirin məkan strukturun yaranmasında yüksək iştirakını təsdiq edir.

Hərəkət sürətinin  $24,0-27,0 \text{ c}^{-1}$  olması zamanı, un kütləsinin 5% şəkər çuğunduru püresi tərkibli (yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində daxil edilməsi) biskvit xəmirin dinamik qatılığı qatqısız biskvit xəmirin dinamik qatılığından  $3,8$  dəfə yüksəkdir və eyni hərəkət sürəti ilə, amma unla, şəkər çuğunduru püresini eyni miqdarda daxil edilən biskvit xəmirin dinamik qatılığından  $2,1$  dəfə yüksəkdir.

$24,0-27,0 \text{ c}^{-1}$  hərəkət sürətləri olan zaman (xəmirin strukturu tam dağılmışdır), biskvit xəmirin nümunələrin dinamik qatılığın qiymətlərin təhlili göstərir ki, şəkər çuğunduru püresi biskvit xəmirin qatılığını üstələyir. Bir sıra tədqiqatçılar, strukturun tam dağılması ilə xarakterizə olunan sürətlərlə biskvit xəmirin dinamik qatılığın yüksəlməsi, əlaqələrin xüsusiyyətləri və xarakterin dəyişməsi və həmçinin, xəmirin zülalların və polisaxaridlərin əlaqə yerlərində əlavə birləşmələrin yaran-

ması ilə əlaqələndirirlər. Bununla əlaqədar olaraq, güman etmək olar ki, şəkər çuğunduru püresi molekulları, xəmir strukturunu möhkəmləndirən birləşmələri yara-  
daraq, biskvit xəmirin zülal və nişasta maddələri ilə qarşılıqlı əlaqə yaradırlar.

Şəkər çuğunduru püresini onun resepturasına daxil edən zaman, biskvit xəmirin nümunələrin strukturun xarakterinin və möhkəmliyin dəyişməsi, cədvəl 3.3-də təqdim olunan, şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən hərəkətin son dartılması, gedişin indeksi və konsistensiya əmsalı asılılığın alınan göstəricilərlə təsdiq olunur.

Cədvəl 3.3

**Biskvit xəmirin struktur-mexaniki xarakteristikaları**

<b>Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsinə %</b>	<b><math>1,8 \text{ c}^{-1}, \text{ Pa/c}^{-1}</math> hərəkət sürəti zamanı, dinamik qatılıq</b>	<b>Hərəkətin son dartılması, Pa</b>	<b>Konsistensiya əmsalı</b>	<b>Gediş indeksi</b>
0 (nəzarət)	$11,2 \pm 0,51$	$16,69 \pm 0,79$	$17,30 \pm 1,81$	$0,531 \pm 0,030$
<b>Yumurta-şəkər qatışığının çalınmasının ilkin mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi</b>				
1	$16,4 \pm 0,78$	$19,60 \pm 0,99$	$18,96 \pm 0,95$	$0,512 \pm 0,027$
3	$16,8 \pm 0,89$	$20,68 \pm 1,02$	$21,34 \pm 1,01$	$0,499 \pm 0,030$
5	$19,2 \pm 0,96$	$22,81 \pm 1,11$	$28,15 \pm 1,39$	$0,482 \pm 0,022$
<b>Şəkər çuğunduru püresinin unla daxil edilməsi</b>				
1	$11,4 \pm 1,11$	$17,22 \pm 0,85$	$17,95 \pm 1,10$	$0,514 \pm 0,040$
3	$12,6 \pm 1,04$	$17,86 \pm 1,10$	$18,19 \pm 1,16$	$0,502 \pm 0,020$
5	$13,1 \pm 1,15$	$21,14 \pm 1,12$	$24,65 \pm 1,21$	$0,497 \pm 0,024$

Cədvəl 3.3-də təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, biskvit xəmirin resepturasında şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması zamanı, biskvit xəmirində yüksələn şəkər çuğunduru püresinin fonunda, hərəkətin son dartılma qiymətlərin artması qeyd olunur. Hərəkətin son dartılma qiymətlərin 16,69-dan 22,81 Pa qədər daha intensiv artması, yumurta-şəkər qatışığının çalınmasının ilkin mərhələdə şəkər çuğunduru püresini daxil edilən biskvit xəmir üçün xarakterikdir. Hərəkətin son dartılması, reseptur komponentlərin qarşılıqlı əlaqələrin artması zamanı, xəmirin strukturunun möhkəmliyini xarakterizə etdiyinə görə, biskvit xəmirin resepturasına şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi, şəkər çuğunduru püresinin zülallarla və un nişastası ilə qarşılıqlı əlaqəsi hesabına, onun

strukturunun möhkəmlənməsinə səbəb olur. Biskvit xəmirin özlülüyünü xarakterizə edən konsistensiyanın əmsalı da, biskvit xəmirin resepturasında şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artması ilə artır.

Biskvit xəmirin qatılığını xarakterizə edən, konsistensiya əmsalı da, biskvit xəmirin resepturasında şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması ilə artır. Yumurta-şəkər qatışıqın çalınma mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi zamanı, un kütləsindən 3% şəkər çuğunduru püresinin konsistensiya əmsalı 23,4%, nəzarət nümunə xəmirin konsistensiya əmsalı ilə müqayisədə, 5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı isə 62,7% artır. Unla şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi zamanı konsistensiya əmsalı daha az intensivliklə artır.

Materialın qeyri-nyuton davranışın dərəcəsini xarakterizə edən gedişin indeksi, əksinə, şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması ilə aşağı düşür. Yumurta-şəkər qatışıqın çalınma mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin daxil edilmə zamanı nəzarət nümunəsi ilə müqayisədə, un kütləsinə 3% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı – 6,0%, un kütləsinə 5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı – 9,2%. Unla şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi zamanı, gedişin indeksi daha az dərəcədə aşağı düşürdü. Şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması ilə gedişin indeks qiymətlərin aşağı düşməsi biskvit xəmirin mexaniki təsirlərə davamlılığın yüksəlməsini təsdiq edir.

Beləliklə, şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirin struktur-mexaniki xarakteristikalarına təsirin tədqiqatların alınan nəticələri, xəmirin strukturunun yaranmasında molekulların iştirakından danışmağa imkan verir. Polisaxarid olaraq, şəkər çuğunduru püresi, xəmirin strukturunda əlavə birləşmələri yaradaraq, biskvit xəmirin zülal və nişasta maddələrin molekulları ilə qarşılıqlı əlaqəyə daxil olur, bu da biskvit xəmirin qatılığın və onun məkan strukturun möhkəmliyinin artmasına səbəb olur.

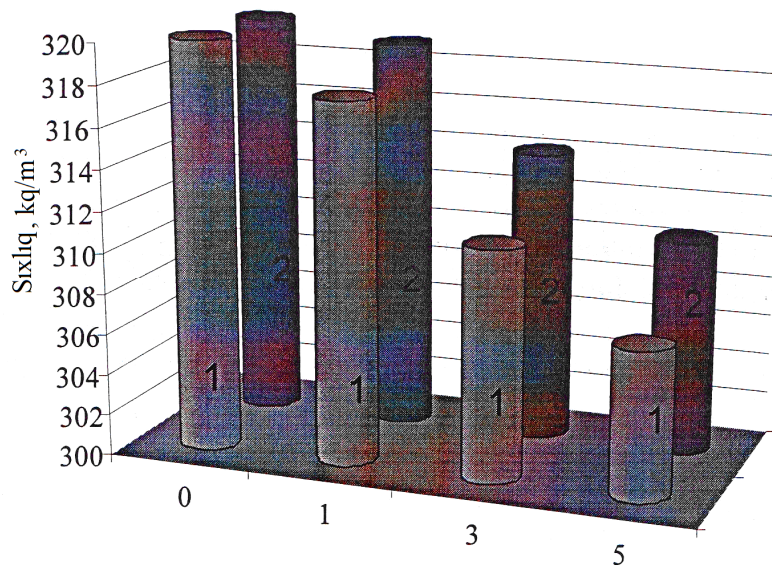
Eyni zamanda, biskvit xəmirin struktur-mexaniki xarakteristikalarına şəkər çuğunduru püresinin təsirinə tədqiqatı ilə xəmirin bütün nümunələrindən biskvit

bişirilmiş və onlar fiziki və orqanoleptik keyfiyyət göstəriciləri üzrə tədqiq edilmişdir.

### 3.2. Biskvitin fiziki və orqanoleptik keyfiyyət göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinə tədqiqi

Şəkər çuğunduru püresi ilə bişirilmiş biskvitlərin keyfiyyətinə təsirinə müəyyən edilməsi fiziki və orqanoleptik keyfiyyət göstəriciləri üzrə keçirilmişdir.

Biskvitin sıxlığı, onun strukturunu xarakterisə edən, ən mühüm keyfiyyət göstəricisidir. Biskvit xəmirin resepturasında şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən biskvitlərin sıxlığın asılılığı və onun daxiletmə mərhələləri şəkil 3.11-də təqdim olunmuşdur.



Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsinə %:

- 1 – Yumurta-şəkər qatışıqının çalınması mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi
- 2 – Şəkər çuğunduru püresinin unla daxil edilməsi

**Şəkil 3.11. Şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən biskvitlərin sıxlığın asılılığı və onun daxiletmə mərhələləri**

Şəkil 3.11-də təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, şəkər çuğunduru püresinin daxil etmə mərhələsindən asılı olmayaraq, şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması ilə biskvitlərin sıxlığı azalır. Un kütləsinə 1% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı, yumurta-şəkər qatışıqın çalınması mərhələsində, qatqısız ənənəvi reseptura ilə bişirilmiş biskvitin sıxlığı ilə müqayisədə şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi halda biskvitin sıxlığı 0,75% aşağıdır, un kütləsinə 3% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi – 2,75% azdır, un kütləsinə 5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi – 4,02% azdır. Unla şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi zamanı biskvitlərin sıxlığın aşağı düşmə dərəcəsi bir qədər azalır. Onun yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində daxil etmə zamanı, un kütləsinə 5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibli biskvitdə minimal sıxlığa malikdir.

Onun sıxlığı ilə yanaşı, biskvitin məsaməliyi də, onun keyfiyyətini xarakterizə edən mühüm göstəricidir. Biskvitlərin məsaməliyini standart metodika ilə, onun dispersliyini isə - mikrofotografiya ilə müəyyən edilmişdir. Tədqiqatların nəticələri cədvəl 3.4-də təqdim olunmuşdur.

Cədvəl 3.4

**Şəkər çuğunduru püresi konsentrasiyası və onun daxil etmə mərhələsindən asılı olaraq, biskviti məsaməliyinin xarakteristikası**

Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsinə %	Məsaməlik, %	Hava məsamələrin ölçüsü, mkm ilə		
		300-700	700-1100	1100 yuxarı
		Hava məsamələrin payı, %		
0 (nəzarət)	71,16 ± 1,2	44,2 ± 2,0	35,5 ± 1,8	20,3 ± 1,2
<b>Yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi</b>				
1	73,90 ± 1,0	47,2 ± 1,1	40,4 ± 1,9	12,4 ± 0,2
2	74,70 ± 0,7	39,4 ± 0,9	51,7 ± 1,3	8,9 ± 0,1
3	75,03 ± 0,9	36,2 ± 0,8	58,6 ± 1,5	5,2 ± 0,1
<b>Unla Şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi</b>				
1	71,18 ± 0,6	45,4 ± 0,7	38,5 ± 1,1	16,1 ± 0,2
2	72,00 ± 0,8	42,6 ± 0,6	43,1 ± 1,4	14,3 ± 0,1
3	73,05 ± 0,8	39,8 ± 0,4	49,7 ± 1,5	10,5 ± 0,2

Cədvəl 3.4-də təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, biskvitlərin məsaməliyi, onun biskvit xəmirin resepturasına daxil etmə mərhələsindən asılı olmayaraq,

şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması ilə, yüksəlir. Məsaməliyin daha intensiv yüksəlməsi şəkər çuğunduru püresinin yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində daxil edilməsi zamanı qeyd olunurdu: nəzarət nümunəsi ilə müqayisədə, un kütləsindən 1% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı, biskvitin məsaməliyi 2,74%; un kütləsindən 3% - 3,54%; un kütləsindən 5% - 3,87% yüksəkdir.

Biskvitlərin keyfiyyətinin orqanoleptik qiymətləndirilməsi, ona müvafiq olaraq, normativ-texniki sənədləşmədə reqlamentləşən (dad və qoxu, kəsilmədə görünüş, rəng, səth, forma) göstəricilərdən başqa, göstəricilərin işlənilib hazırlanmış bal şkalası ilə, həmçinin, ovxalanması da qiymətləndirilir.

Cədvəl 3.5-də biskvitlərin orqanoleptik tədqiqatların nəticələri təqdim olunmuşdur.

Cədvəl 3.5

**Şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən asılı olaraq, biskvitlərin keyfiyyətinin orqanoleptik göstəriciləri**

Keyfiyyətin orqanoleptik göstəricinin adı	Şəkər çuğunduru püresinin tərkibi, un kütləsinə nisbətən %			
	0 (nəzarət)	1	3	5
<b>Yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi</b>				
Xarici görünüş	5	5	5	5
Dad	5	5	5	4
Qoxu	5	5	5	5
Kəsikdə görünüş	4	4	5	5
Ovxalanması	4	5	5	5
<b>Şəkər çuğunduru püresinin un ilə daxil edilməsi</b>				
Xarici görünüş	5	5	5	5
Dad	5	5	5	4
Qoxu	5	5	5	5
Kəsikdə görünüş	4	4	5	5
Ovxalanması	4	4	4	5

Onların bişirilməsi və soyudulmasından sonra, kafedranın müəllimlərindən ibarət, dequstasiya komissiyasından alınan, tədqiq olunan biskvit nümunələrin keyfiyyətin orqanoleptik göstəricilərin qiymətləndirilməsi, biskvitlərin yüksək keyfiyyətini təsdiq edir: ənənəvi reseptura və texnologiya ilə və həmçinin, şəkər çuğunduru püresinin müxtəlif tərkibi ilə biskvitlər düzgün formaya, dəqiq ifadə

olunan şəkilə malik, zədəsizdirlər. Biskvitlərin səthi hamardır, bərabər rənglənməmişdir, qabarmalarsız, partlamış köpüklər və qırıntıların çilənməsidir, yumşaq yerin rəngi – açıq-sarıdır. Kəsikdə görünüş – yaxşı bişirilmişdir, komok və pis yoğrulma izlərsizdir. Dad və qoxu biskvit xassəlidir, kənar dad və qoxusuzdur. Lakin, resepturalarına yumurta-şəkər qatışıqın çalınma mərhələsində qatqı daxil edilən biskvitlər, un kütləsinə 3-5% şəkər çuğunduru püresinin tərkibi zamanı, kəsik görünüşü və ovxalılıq kimi göstəricilər üzrə daha yüksək qiymətlər almışdır.

Bundan başqa, dequtasiya komissiyasının üzvləri tərəfindən şəkər çuğunduru püresinin tərkibinin artırılması zamanı biskvitlərin çox şirinliyi qeyd olunmuşdur, ona görə də, dadın qiyməti aşağı olmuşdur.

Şəkər yumurta-şəkər köpüyün plyonkalarında mayenin qatılığını artırır, bu da onların dağılmasını ləngidir və köpüklərin stabilliyini təmin edir. Yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində daxil edilən şəkər çuğunduru püresi köpüklərin stabilliyin artırılmasına səbəb olmasını nəzərə alaraq, biskvit xəmirin resepturasında şəkərin azalması mümkünlüyünün öyrənilmişdir.

## **IV FƏSİL. ŞƏKƏR ÇUĞUNDURU PÜRESİNİ ƏLAVƏ ETMƏKLƏ BİSKVİTİN RESEPTURASINDA ŞƏKƏRİN TƏRKİBİNİN AZALMASI MÜMKÜNLÜYÜNÜN TƏDQIQI**

### **4.1. Şəkər çuğunduru püresi əlavə etməklə biskvitin istehsal texnologiyasının işlənilib hazırlanması**

Biskvit resepturaların təhlili əsasında müəyyən olunmuşdur ki, resepturanın xüsusiyyətlərindən və biskvitlərin gələcək texnoloji istifadəsindən asılı olaraq, resepturada şəkər 1,0:1,0-dan 1,0:0,6 qədər intervalda dəyişir.

Eksperimentin gedişi zamanı, şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi hesabına, biskvitlərin resepturasında şəkərin azalmasının mümkünlüyü öyrənilmiş və nisbətləri əhəmiyyətli dərəcədə hazır biskvitlərin keyfiyyətinə təsir edən, ilk növbədə, şəkər və yumurtaların optimal nisbəti müəyyən edilmişdir.

Şəkər çuğunduru pürelili yumurta-şəkər qatışıqı 1200 dövriyyə/dəq sürəti ilə 12 dəqiqə ərzində çalınır. Unu 25°C temperaturada çalınmış köpüyə tez və səliqəli qatışdırmaqla əlavə olunur.

Tədqiqat üçün aşağıdakı reseptur inqrediyentlərin nisbətini seçmişlər: yumurta:şəkər:1,0:0,6; 1,0:0,4; 1,0:0,2.

#### **4.1.1. Yumurta-şəkər qatışığının çalınması zamanı yaranan köpüyün keyfiyyətinə fiziki göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi**

Yumurta:şəkər:inulin qatışıqların fiziki xassələrin xarakteristikası üçü köpük yaranma qabiliyyətini, köpüyün sıxlıq və bölünməsinə və həmçinin, köpükdə havanın həcm konsentrasiyasını müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 4.1-də təqdim olunmuşdur.

Alınan göstəricilərə müvafiq olaraq (cədvəl 4.1), yumurta-şəkər qatışığında şəkərin tərkibi birbaşa köpüklərin fiziki göstəricilərin qiymətlərinə təsir edir. Təd-



çiq olunan diapazonda şəkər payının azalması zamanı, köpük yaratma qabiliyyətin, havanın həcm konsentrasiyasının, köpüklərin bölünməsinin yüksəlməsi və nəticə kimi tədqiq olunan köpüklərin sıxlığı azalır. Lakin, şəkər çuğunduru püresinin yumurta:şəkər qatışığında mövcud olması köpüklərin fiziki göstəricilərini pisləşdirir, lakin onların dəyişilmə dinamikası qatqsız sistemlərlə analojidir.

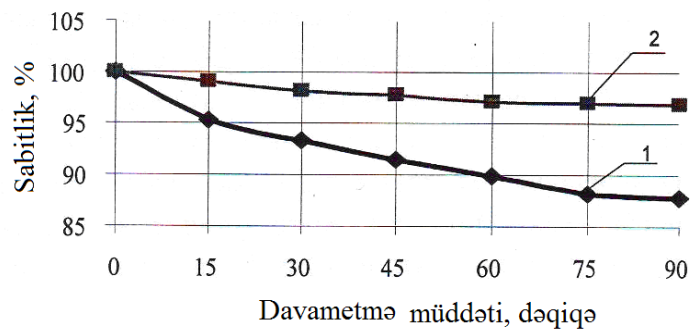
Cədvəl 4.1

**Yumurta:şəkər reseptur inqredientlərin nisbətindən asılı olaraq, yumurta-şəkər köpüklərin keyfiyyətinin fiziki göstəriciləri**

Köpüyün keyfiyyət göstəricisinin adı	Yumurta:şəkər nisbəti					
	1,0:0,6		1,0:0,4		1,0:0,2	
	Qatqsız	Şəkər çuğunduru püresi	Qatqsız	Şəkər çuğunduru püresi	Qatqsız	Şəkər çuğunduru püresi
Köpük yaratma qabiliyyəti, %	321,88 ± 12,8	305,88 ± 11,4	340,10 ± 15,4	323,12 ± 14,3	362,25 ± 11,9	346,45 ± 12,4
Sıxlıq q/cm <sup>3</sup>	0,33 ± 0,04	0,35 ± 0,04	0,25 ± 0,06	0,27 ± 0,03	0,21 ± 0,05	0,23 ± 0,07
Havanın həcm konsentrasiyası	0,69 ± 0,07	0,66 ± 0,02	0,74 ± 0,05	0,72 ± 0,04	0,91 ± 0,04	0,84 ± 0,08
Köpüyün bölünməsi	3,37 ± 0,20	3,17 ± 0,16	4,40 ± 0,41	4,29 ± 0,24	5,11 ± 0,31	4,59 ± 0,23

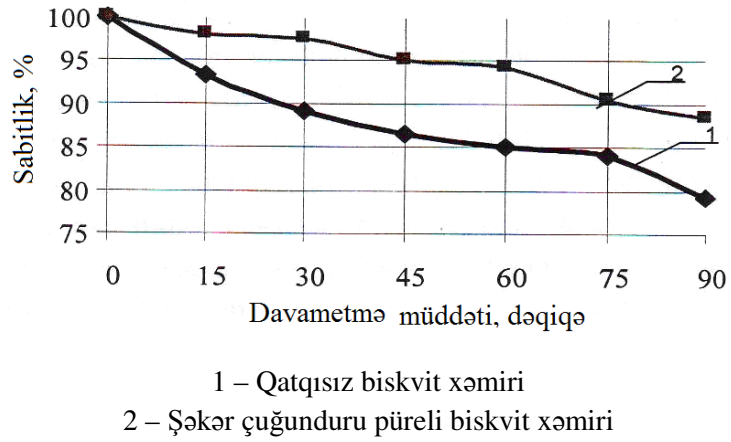
Köpüklərin sabilliyi standart metodika ilə müəyyən edilməklə, tədqiqatların nəticələri şəkil 4.1-4.3-də təqdim olunmuşdur.

Şəkil 4.1-4.3 təqdim olunan göstəricilərdən görüldüyü kimi, yumurta:şəkər köpüyün sabilliyi, sistemdə şəkər payının azalması zamanı, tədricən azalır. Belə ki, yumurta:şəkərin 1,0:0,6 nisbəti zamanı, köpüyün sabilliyi 90 dəqiqə ərzində 12,4% azalır.

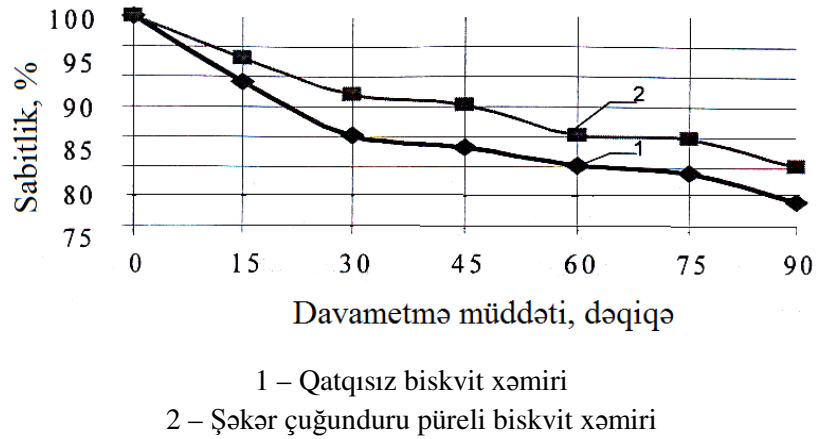


- 1 – Qatqsız biskvit xəmiri  
2 – Şəkər çuğunduru pürelili biskvit xəmiri

**Şəkil 4.1. Yumurta:şəkərin 1,0:0,6 nisbəti zamanı, şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğundan yumurta-şəkər köpüklərin sabilliyinin asılılığı**



**Şəkil 4.2. Yumurta:şəkərin 1,0:0,4 nisbəti zamanı, şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğundan yumurta-şəkər köpüklərin sabilliyinin asılılığı**



**Şəkil 4.3. Yumurta:şəkərin 1,0:0,2 nisbəti zamanı, şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğundan yumurta-şəkər köpüklərin sabilliyin asılılığı**

Yumurta:şəkər 1,0:0,4 nisbəti zamanı, köpüyün sabilliyi 90 dəqiqə ərzində daha ifadəli azalırdı – 21,6%. Yumurta:şəkər 1,0:0,2 nisbəti zamanı, 90 dəqiqə ərzində, sabilliyi 31,8% azalan, köpüyün əhəmiyyətli dərəcədə dağılması haqqında danışmaq olar.

Yumurta:şəkər sistemin çalınması zamanı şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi, onların hər hansı bir reseptur nisbətində, yaranan köpüyü sabilləşdirirdi, onun dağılma intensivliyini azalmasına səbəb olurdu. Belə ki, yumurta:şəkər 1,0:0,6 nisbəti zamanı, şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğunda, köpüyün

stabilliyi 90 dəqiqə ərzində 6,2% aşağı düşmüşdür. Yumurta:şəkər 1,0:0,4 nisbəti zamanı, şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğunda, köpüyün stabilliyi 90 dəqiqə ərzində 11,8% aşağı düşmüşdür. Yumurta:şəkər 1,0:0,2 nisbəti zamanı, şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğunda, köpüyün stabilliyi 90 dəqiqə ərzində 24,2% aşağı düşmüşdür.

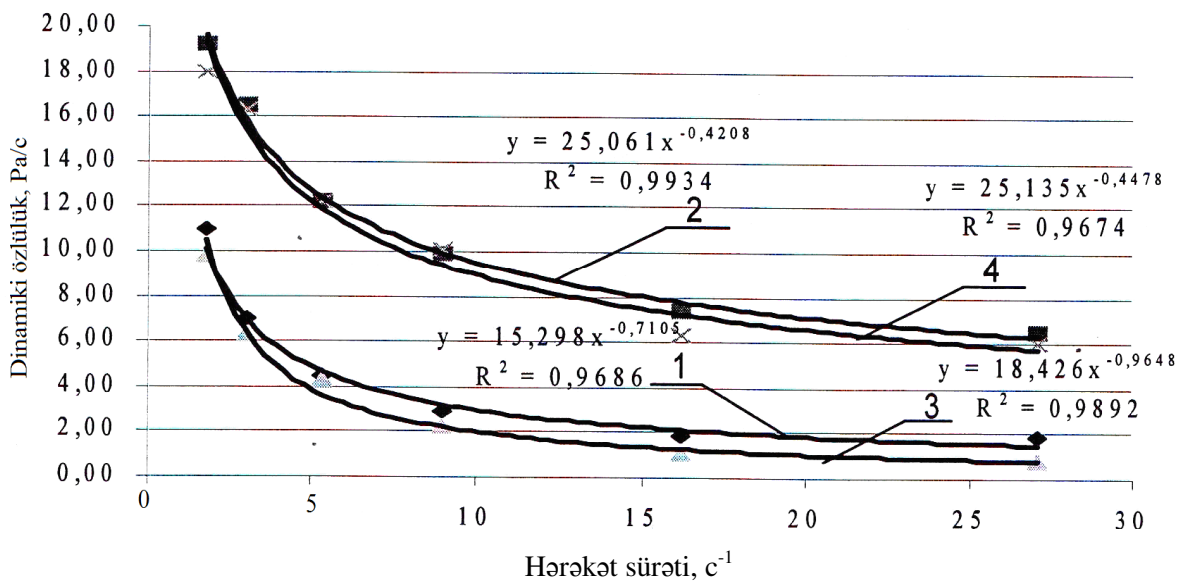
Yumurta-şəkər qatışıqında şəkər payın azalması zamanı, köpüyün stabilliyin azalmasını bir sıra tədqiqatçılar, dispers mühitin plyonkalarında ağırlıq gücün təsiri altında yuxarı qatlardan aşağı qatlara tez axan, sistemdə birləşməmiş maye miqdarın artırılması ilə izah edirlər.

Digər tərəfdən, hirofillik hesabına yumurta-şəkər qatışıqına daxil edilən qatqı köpüklərin stabilliyini yüksəldir. Belə ki, 90 dəqiqə ərzində qatqısız 1,0:0,6 nisbətində yumurta-şəkər qatışıqın çalınması ilə alınan köpüyün stabilliyi və şəkər çuğunduru püresinin daxil edilmə zamanı 1,0:0,4 nisbətində yumurta-şəkər qatışıqın çalınması ilə alınan köpüyün stabilliyi, praktiki olaraq, identik idi və, müvafiq olaraq, 87,2% və 87,4% təşkil edir.

Şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğundan asılı olmayaraq, yumurta-şəkər qatışıqın çalınması ilə alınan köpüyün 1,0:0,2 yumurta-şəkər nisbəti zamanı, yüksək keyfiyyətli biskvitlərin hazırlanması üçün kifayət etməyən, minimal stabilliyə malikdirlər. Ona görə də sonrakı tədqiqatlar üçün 1,0:0,6 və 1,0:0,4 yumurta:şəkər nisbətində yumurta-şəkər qatışıqın çalınması ilə alınan köpüklər seçilmişdir, çünki bu köpüklər yüksək fiziki keyfiyyət göstəticiləri və stabilliyi ilə xarakterizə olunurlar.

#### 4.1.2. Biskvit xəmirinin yumurta və şəkərin nisbətinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi

Biskvit xəmirini, 1,0:0,6 və 1,0:0,4 və həmçinin, 3.1.4 müddəada təsvir olunan kimi, yumurta:şəkər nisbəti ilə yumurta-şəkər qatışığının çalınmasından alınan köpüklərin istifadəsi ilə hazırlayırdılar. Şəkil 4.4, şəkər və şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən asılı olaraq, biskvit xəmirin dinamik qatılığının dəyişməsinə göstərən, reoloji əyriyə təsvir olunmuşdur:



##### Yumurta:şəkər nisbəti 1,0:0,6:

- 1 – Qatqısız biskvit xəmiri
- 2 – Şəkər çuğunduru pürelili biskvit xəmiri

##### Yumurta:şəkər nisbəti 1,0:0,4:

- 3 – Qatqısız biskvit xəmiri
- 4 – Şəkər çuğunduru pürelili biskvit xəmiri

Şəkil 4.4. Şəkər və şəkər çuğunduru püresinin tərkibindən biskvit xəmirin dinamik qatılığının asılılığı

Şəkil 4.4-də təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, biskvit xəmirin bütün nümunələrinin dinamik qatılığı, hərəkət sürətinin artırılması zamanı aşağı düşür, çünki xəmirin strukturu pozulur. 1,0:0,6 yumurta:şəkər qatışığında yumurta və şəkərin

nisbəti zamanı biskvit xəmirin hərəkət sürətindən dinamik qatılığın ayrılərin asılılıqların enməsinin azalması, yumurta-şəkər qatışığında yumurta və şəkərin nisbəti 1,0:0,4 təşkil edən biskvit xəmirlə müqayisədə, hərəkət sürətin artırılması zamanı, xəmir strukturun dağılması intensivliyin aşağı düşməsinə təsdiq edir.

Verilmiş hərəkət sürəti intervalında dinamik qatılığın ən aşağı qiymətləri xarakterizə edən ayrilər, qatqsız biskvit xəmirin nümunələri üçün alınmışdır. Şəkər çuğunduru püresinin mövcudluğu zamanı yumurta: şəkər isbətindən asılı olmayaraq, dinamik qatılıq əhəmiyyətli dərəcədə artır.

1,8 c<sup>-1</sup> hərəkət sürəti zamanı (xəmirin strukturu hələ dağılmamışdır), dinamik qatılığın qiymətləri yumurta:şəkər nisbətindən qismən asılıdır və bir bir çox hallarda şəkər çuğunduru püresinin tərkibi ilə müəyyən olunur.

Belə ki, qatqsız biskvit xəmirin dinamik qatılığı, hərəkətin sürəti 1,8 c<sup>-1</sup> və yumurta:şəkər nisbəti 1,0:0,6 olan zaman, 11,0 Pa/c<sup>-1</sup>, yumurta:şəkər nisbətində 1,0:0,4 zamanı isə - 10,4 Pa/c<sup>-1</sup> təşkil edir. Qatqlı biskvit xəmirin dinamik qatılığı, 1,8 c<sup>-1</sup> hərəkət sürəti və yumurta:şəkər nisbəti 1:0,6 zamanı 19,2 Pa/c<sup>-1</sup>, yumurta:şəkər nisbəti 1,0:0,4 zamanı isə 18,0 Pa/c<sup>-1</sup> təşkil edir.

27,0 c<sup>-1</sup> hərəkət sürəti zamanı (xəmirin strukturu tam dağılmışdır), şəkərin tərkibi əsasən biskvit xəmirin nümunələrin dinamik qatılığın qiymətlərinə təsir edir. Belə ki, qatqsız biskvit xəmirin dinamik qatılığı, hərəkətin sürəti 27,0 c<sup>-1</sup> və yumurta:şəkər nisbəti 1,0:0,6 olan zaman, 1,8 Pa/c<sup>-1</sup> təşkil edir, bu da eyni sürət zamanı yumurta:şəkər nisbəti 1,0:0,4 zaman, dinamik qatılıq qiymətindən 55,6% yüksəkdir. Qatqsız biskvit xəmirin dinamik qatılığı, hərəkətin sürəti 27,0,8 c<sup>-1</sup> və yumurta:şəkər nisbəti 1,0:0,6 olan zaman, 6,5 Pa/c<sup>-1</sup> təşkil edirdi, bu da eyni sürət zamanı, yumurta:şəkər nisbəti 1:0,4 zaman, dinamik qatılıq qiymətindən 12,3% yüksəkdir.

Reseptur komponentər nisbətində, şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməsi zamanı, biskvit xəmirin reoloji xarakteristikalarına təsirin dəqiqləşdirilməsi üçün cədvəl 4.2-də təqdim olunan, hərəkətin son dartılma qiymətlərinin, gedişin indeksi və konsistensiya əmsalı hesablanmışdır.

**Biskvit xəmirin struktur-mexaniki xarakteristikaları**

<b>Xəmir nümunəsinin adı</b>	<b><math>1,8 \text{ c}^{-1}</math>, Pa/c<sup>-1</sup> hərəkət sürəti zamanı, dinamik qatılıq</b>	<b>Hərəkətin son dartılması, Pa</b>	<b>Konsistensiya əmsalı</b>	<b>Gediş indeksi</b>
<b>1,0:0,6 yumurta:şəkər reseptur inqrediyentlərin nisbəti</b>				
Qatqısız biskvit xəmiri	11,2 ± 0,50	16,69 ± 0,85	17,30 ± 0,90	0,531 ± 0,030
Şəkər çuğunduru pürelı biskvit xəmiri	19,2 ± 0,82	22,81 ± 1,11	28,15 ± 1,39	0,482 ± 0,022
<b>1,0:0,4 yumurta:şəkər reseptur inqrediyentlərin nisbəti</b>				
Qatqısız biskvit xəmiri	10,4 ± 0,45	15,87 ± 0,80	16,81 ± 0,80	0,547 ± 0,023
Şəkər çuğunduru pürelı biskvit xəmiri	18,0 ± 0,92	20,76 ± 1,06	26,73 ± 1,35	0,501 ± 0,019

Cədvəl 4.2-də təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, yumurta və şəkərin 1,0:0,4 nisbəti zamanı, qatqılı biskvit xəmirin son dartılma hərəkəti 20,76 Pa təşkil edirdi, bu da, yumurta və şəkərin 1,0:0,6 nisbəti zamanı, qatqısız biskvit xəmirin son dartılma hərəkəti qiymətindən 24,6% yüksəkdir.

Yumurta və şəkərin 1,0:0,4 nisbəti zamanı, qatqılı biskvit xəmirin konsistensiya əmsalın qiyməti 26,73 təşkil edirdi, bu da, yumurta və şəkərin 1,0:0,6 nisbəti zamanı, qatqısız biskvit xəmirin konsistensiya əmsalın qiymətindən 35,2% yüksəkdir.

Yumurta və şəkərin 1,0:0,4 nisbəti zamanı, qatqılı biskvit xəmirin gediş indeksinin qiyməti 0,501 təşkil edirdi, bu da, yumurta və şəkərin 1,0:0,6 nisbəti zamanı, qatqısız biskvit xəmirin gediş indeksinin qiymətindən 6,0% yüksəkdir.

Beləliklə, Şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirin resepturasına daxil edilməsi, yumurta-şəkər qatışığında şəkər payının 0,6-dan 0,4-dək azalmasını kompensasiyalaşdırmağa imkan verir və biskvit xəmirin struktur-mexaniki xarakteristikalarını bir qədər də yaxşılaşdırır.

## 4.2. Şəkər çuğunduru püresi əlavə etməklə biskvitin istehsal texnologiyası

Funksional təyinatlı biskvit istehsalının texnologiya və resepturası eksperimental tədqiqatların nəticələrindən işlənib hazırlanmış resepturası cədvəl 4.3-də təqdim olunmuşdur.

Cədvəl 4.3

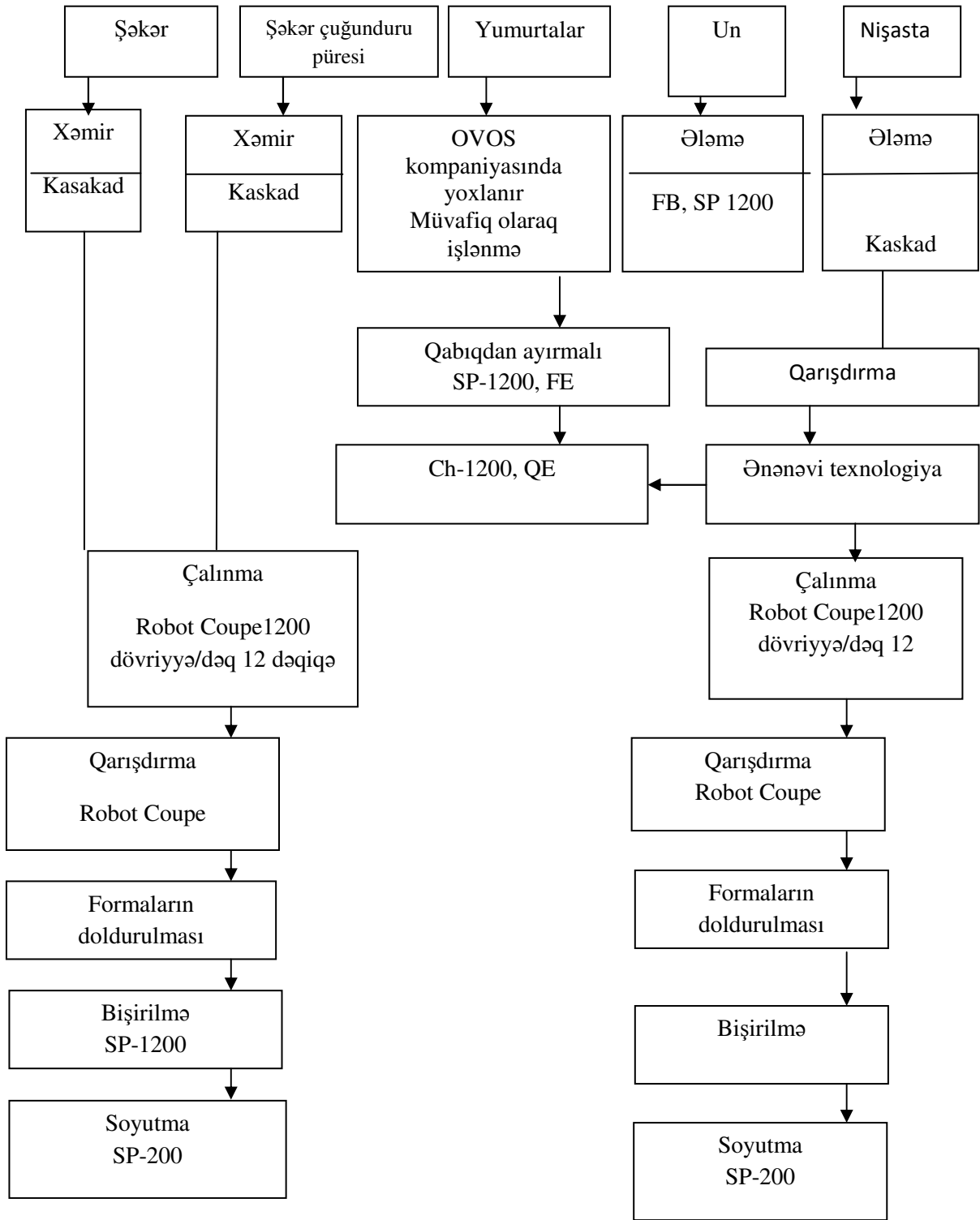
Funksional təyinatlı şəkər çuğunduru pürelili biskvitin resepturası

Xammalın adı	İşlənib hazırlanmış reseptura		Ənənəvi reseptura	
	10 kq hazır məhsullara xammalın istifadəsi	Xammalın tərkibi, un kütləsinə %	10 kq hazır məhsullara xammalın istifadəsi	Xammalın tərkibi, un kütləsinə %
Buğda unu	3,10	100,0	2,81	100,0
Kartof nişastası	0,80	26,0	0,69	25,0
Şəkər çuğunduru püresi	0,15	5,0	-	-
Şəkər	2,60	84,0	3,47	123,5
Yumurtalar	6,2	200	5,79	206,0
CƏMİ:	12,85	-	12,79	-
Bitki yağı (formaların sürtülməsi üçün)	0,05	-	0,05	-
Çıxarı:	10,00	-	10,00	-

**İstehsal texnologiyası.** Yumurta, şəkər, şəkər çuğunduru püresini 1200 dövriyyə/dəq sürətində, eyni köpüyün alınması qədər və həcmi 2,5-3,0 dəfə artırılmasına qədər 12 dəqiqə ərzində çalır. Çalınmanın bitməsindən əvvəl kartof nişastası ilə qarışdırılmış un əlavə edirlər və 15 saniyədən çox olmayaraq 25°C temperaturda qarışdırırlar.

Hazır xəmir yüngül, hava ilə yaxşı dolmuş, bərabər qarışdırılmış, krem rəngli və qatı konsistensiyalı olmalıdır. Biskvit xəmirini, əvvəlcədən bitki yağı ilə sürtülmüş, formalara tez süzülür.

180°C temperaturda 10 dəqiqə ərzində və sonra isə 240°C temperaturda 30-35 dəqiqə ərzində bişirirlər. Formaları hündürlüyü  $\frac{3}{4}$  çox olmayaraq, doldururlar. Bişirilmiş biskviti 20-30 dəqiqə ərzində soyudurlar, formalardan çıxarırlar.



**Şəkil 4.5. Funksional təyinatlı aşağı tərkibli şəkər çuğunduru pürelili biskvitin istehsalının aparat-texnoloji sxemi**



**Şəkər çuğunduru pürelı biskvitin keyfiyyət göstəricilərin xarakteristikası**

<b>Göstəricinin adı</b>	<b>Göstəricilərin xarakteristikası</b>
Forma	Düzdür, yayılmamışdır (formanın şəkili dəqiq ifadə olunur)
Səthi	Rəngi bərabərdir, qabarmasız partlayan qovuqsuz və çılənmiş qırıntılarınsız
Məsələlik	Bərabərdir, boşluqsuzdur, yaxşı inkişaf etmişdir, bişirilmişdir
Yumşaq hissənin rəngi	Bərabərdir
Dad və qoxu	Biskvitə xas olan, kənar dadsız və qoxusuz
Məsələlik, %	75,0 az olmayaraq
Ümumi şəkərin kütlə payı (saxaroza üzrə), %	26,0 çox olmayaraq
Yağın kütlə payı, %	7,0 çox olmayaraq
Şəkər çuğunduru püresinin kütlə payı, %	1,50 az olmayaraq

### **4.3. Saxlanma prosesində funksional təyinətli biskvitin keyfiyyətinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin tədqiqi**

Biskvitlərin saxlanması 7 gün ərzində, havanın nisbi rütubəti 75% çox olmayan və 25°C temperaturda həyata keçirilmişdir. Saxlanma prosesində, bir sutkadan bir, biskvitlərin orqanoleptik və fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəriciləri yoxlanılmışdır.

Biskvitlərin orqanoleptik keyfiyyət qiymətləndirilməsini, işlənilib hazırlanmış göstəricilərin bal şkalasına müvafiq olaraq keçirilmişdir.

Cədvəl 4.5-də saxlanma müddətin biskvitin orqanoleptik göstəricilərinə təsirinin tədqiqatların nəticələri göstərilmişdir:

Cədvəl 4.5-də təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, saxlama müddətində, biskvit üçün qatqısız resepturada, ovxalanması göstəricidə qiymətlərin aşağı düşməsi artıq saxlamanın 4-cü sutkasında qeyd olunur.

**Biskvitin keyfiyyətinin orqanoleptik göstəricilərinə saxlanma müddətinin təsiri**

Orqanoleptik keyfiyyət göstəricisinin adı	Saxlama müddəti, sutka						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Qatqısız biskvit (nəzarət)</b>							
Xarici görünüş	5	5	5	5	5	5	5
Dad	5	5	5	5	5	5	5
Qoxu	5	5	5	5	5	5	5
Kəsikdə görünüş	4	4	4	4	4	4	4
Ovxalanması	4	4	4	3	3	2	2
<b>Şəkər çuğunduru pürelı biskvit</b>							
Xarici görünüş	5	5	5	5	5	5	5
Dad	5	5	5	5	5	5	5
Qoxu	5	5	5	5	5	5	5
Kəsikdə görünüş	5	5	5	5	5	5	5
Ovxalanması	5	5	5	5	5	4	4

Şəkər çuğunduru püresi ilə işlənilib reseptura və texnologiya üzrə biskvitin orqanoleptik keyfiyyət göstəriciləri ilə qiymətləndirilməsi dəyişiksiz qalmaqla, beş sutka saxlanılır. Və yalnız 6-cı sutkada ovxalanması göstəricidə qiymətlər aşağı düşür. Saxlanmanın 7-ci sutkasında biskvitlər tərəfindən alınan qiymətlərin müqayisəsi zamanı, qatqı ilə işlənilib hazırlanmış reseptura və texnologiya üzrə biskvit üçün, onların daha yüksək göstəricilərini qeyd etmək olar.

Cədvəl 4.6-da biskvitlərin saxlama müddətinin tədqiqatın onların nəmliyinə təsirin nəticələri göstərilmişdir:

Cədvəl 4.6

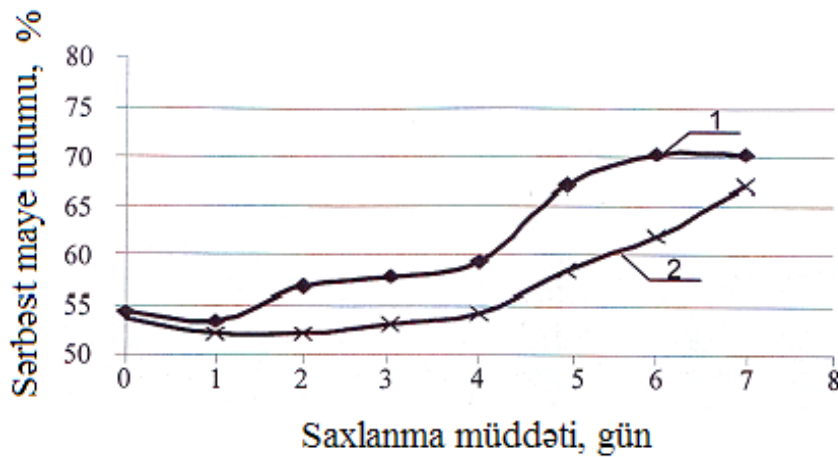
**Biskvitin saxlama müddətinin onların nəmliyinə təsiri**

Saxlama müddəti, sutka	Nəmlik, %	
	Qatqısız biskvit (nəzarət)	Şəkər çuğunduru pürelı biskvit
0	25,33	27,40
1	22,12	26,90
2	18,24	23,35
3	16,15	22,28
4	15,90	21,90
5	15,40	21,21
6	15,34	21,05
7	15,29	21,78

Cədvəl 4.6-da təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, şəkər çuğunduru pürelı nümunələrin bişirilmədən dərhal sonra nəmliyi nəzarət nümunəsi nəmliyindən 2,07% yuxarıdır. Saxlama prosesində biskvitlərin nəmliyi aşağı düşür. Nəmliyin daha kəskin aşağı düşməsi ilk 3 sutka ərzində müşahidə olunur: nəzarət nümunəsində - 9,43%, 5% inulinlə nümunədə - 5,12%.

7 sutkaya qədər saxlama müddətində, nəzarət nümunəsində nəmlik 10,04%, şəkər çuğunduru pürelı biskvitdə isə - 5,62% aşağı düşür. Beləliklə, saxlama prosesində, qatqılı biskvitlərin nəmliyinin aşağı düşməsi kifayət qədər azalır. Bu, ola bilər ki onunla bağlıdır ki, biskvitlərin təravətli saxlanması mühüm rol oynayan, şəkər çuğunduru pürelı biskvitin yumşaq hissəsinin mayesaxlama qabiliyyətini artırır.

Şəkil 4.6-da təqdim olunan göstəricilərdən görünür ki, bişirilmədən dərhal sonra ənənəvi texnologiya biskvitində və şəkər çuğunduru pürelı biskvitdə sərbəst mayenin miqdarı, praktiki olaraq, eyni səviyyədədir. Lakin, saxlama müddətinin artırılması ilə, nəzarət nümunəsinin sərbəst mayenin payı daha intensiv artır.



1 – qatqısız biskvit (nəzarət)

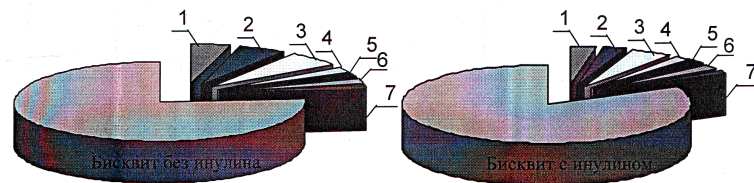
2 – şəkər çuğunduru pürelı biskvit

Şəkil 4.6. Saxlama müddətində biskvitdə sərbəst maye tutumunun asılılığı

Şəkər çuğunduru pürelı biskvitin sərbəst mayenin payı saxlamasının ilk 3 sutka ərzində praktiki olaraq dəyişilmir, 5-ci sutkada isə, təzə bişirilmiş biskvitlə müqayisədə, 3,4% artır. Nəzarət nümunəsi üçün bu ana qədər sərbəst mayenin tərkibi artıq 13,2% çatır. Saxlama müddətin artırılması ilə, sərbəst mayenin payı həm ənənəvi texnologiya ilə, həm də şəkər çuğunduru pürelı biskvitdə, daha intensiv artması başlayır. Saxlamanın 7-ci sutkasında, təzə bişirilmiş biskvitlə müqayisədə, qatqılı biskvitdə sərbəst mayenin payı 13,8% artır. Nəzarət nümunəsi üçün bu rəqəm 17,2% təşkil edir.

Saxlama müddətində kütlə dəyişikliklərin öyrənilməsi məqsədilə, bişirilmiş biskvitləri otaq temperaturasına qədər soyudurdular və 0,1 q dəqiqliyi ilə çəkilir. Sonrakı çəkilmələri hər 24 saatdan bir, 7 gün ərzində keçirilir. Biskvitlərin saxlama müddətinin onların kütləsinin dəyişilməsinə təsirin tədqiqat göstəriciləri şəkil 4.7 təqdim olunmuşdur.

Saxlama zamanı kütlənin itkisi 23,75% Saxlama zamanı kütlənin itkisi 17,71%



- 1 – 1 sutka ərzində saxlama zamanı kütlənin itkiləri
- 2 – 2 sutka ərzində saxlama zamanı kütlənin itkiləri
- 3 – 3 sutka ərzində saxlama zamanı kütlənin itkiləri
- 4 – 4 sutka ərzində saxlama zamanı kütlənin itkiləri
- 5 – 5 sutka ərzində saxlama zamanı kütlənin itkiləri
- 6 – 6 sutka ərzində saxlama zamanı kütlənin itkiləri
- 7 – 7 sutka ərzində saxlama zamanı kütlənin itkiləri

**Şəkil 4.7. Saxlama müddətində biskvitin kütlə itkilərindən asılılığı**

Şəkil 4.7 təqdim olunan diaqramlardan görünür ki, biskvitlərin kütləsi saxlama prosesində azalır, şəkər çuğunduru pürelı biskvitlərdə daha az dərəcədə. Kütlənin itkiləri saxlama müddətin uzadılması ilə artır, lakin kütlənin maksimal

itkiləri saxlamanın ilk 3 sutka ərzində müşahidə olunur: nəzarət nümunəsinə - 2,3%, şəkər çuğunduru pürelı biskvıtdə isə - 0,8%. Sonrakı saxlama prosesi zamanı, biskvit kütləsinin azalmasının intensivliyi aşağı düşür. Nəzarət nümunəsində kütlənin cəmi maksimal itkiləri 23,8%, qatqılı biskvıtdə isə - 17,7% təşkil edir.

Qatqısız biskvitin (nəzarət nümunəsi) sutka ərzində saxlama müddətində, nisbi elastiklik və nisbi möhkəmlık az dəyişir. 2 sutka saxlama müddətində, nisbi elastiklik 8,25%, nisbi möhkəmlık isə 5,13% artır. 3 sutka saxlama müddətində, nisbi elastiklik 26,0%, nisbi möhkəmlık isə 57,08% artır. 4 sutka saxlama müddətində, nisbi elastiklik 59,62%, nisbi möhkəmlık isə 8,0% artır. Sonra saxlama müddətində bu göstəricilər, praktiki olaraq, dəyişmir.

Şəkər çuğunduru pürelı biskvit üçün, həmçinin, nisbi elastikliyin və möhkəmliyin artması qeyd olunur, lakin bu göstəricilər bütün saxlama müddəti ərzində tədricən dəyişir. Onların qiymətləri 7 sutka saxlamadan sonra qatqısız biskvıtdən əhəmiyyətli dərəcədə aşağıdır.

Keçirilmiş tədqiqatlar əsasında qeyd etmək lazımdır ki, şəkər çuğunduru pürelı biskvitlər daha uzun müddət saxlama zamanı öz keyfiyyət göstəricilərini saxlayırlar, bu da, Şəkər çuğunduru püresinin resepturaya daxil edilən zaman yumşaq yerin boyatlaşma prosesin ləngidilməsini təsdiq edir.

### **Qısa nəticələr**

Şəkər çuğunduru püresindən 5% miqdarında yumurta-şəkər qatışıqın çalınmasının ilkin mərhələsində biskvit xəmirin resepturasına şəkər çuğunduru püresinin daxil edilmə mümkünlüyü göstərilmişdir. Şəkər çuğunduru pürelı yumurta-şəkər qatışıqın çalınma alınmasının optimal parametrləri müəyyən olunmuşdur: çalınma sürəti 1200 dövryyə/dəq, müddəti 12 dəqiqə. 25°C temperatur zamanı, unla çalınmış yumurta-şəkər qatışıqın qarışdırılması.

Şəkər çuğunduru püresinin, biskvit xəmirin struktur-mexaniki xassələrinə, bişirilmiş biskvitlərin fiziki və orqanoleptik keyfiyyət göstəricələrinə təsiri öyrənilmişdir. Un kütləsindən 5% miqdarında toz şəklində şəkər çuğunduru

püresinin daxil edilməsi zamanı, yumurta payına 0,6-dan 0,4 qədər biskvit resepturasında şəkər payın azalması mümkünlüyü müəyyən olunmuşdur.

Orqanoleptik və fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinə görə işlənilib hazırlanmış texnologiya ilə biskvitlər, STB 549-94 “Biskvit. Ümumi texniki şərtlər” tələblərinə tam müvafiq olmuşdur.

Biskvitlərin fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəriciləri və həmçinin, saxlama zamanı biskvitlərinin keyfiyyətinə şəkər çuğunduru püresinin təsiri tədqiq olunmuşdur. Standart şəraitdə 5 sutka təşkil edən biskvitlərin saxlama müddəti təsdiq olunmuşdur.

## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Elmi tədqiqatların əsasını təşkil edən, ən əhəmiyyətli əsas nəticələrinə aşağıdakılar aiddir:

1. Şəkər çuğunduru pürelə əlavəsinin texnoloji xassələri müəyyən olunmuşdur, onun molekulyar kütləsi və polimerləşmə dərəcəsi xarakterizə olunmuşdur. Qatqının hazırlanmasının rejim parametrləri (qarışdırma sürəti 1200 dövrü/dəq, temperatur  $70 \pm 2^\circ\text{C}$ , müddət  $15 \pm 1$  dəqiqə) və texnologiyası müəyyən olunmuşdur.

2. Un kütləsindən 5% miqdarda yumurta-şəkər qatışıqın çalınmanın ilkin mərhələsində toz şəklində şəkər çuğunduru pürelə biskvitlərin istehsal resepturasına daxil edilməsinin texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır. Qatqı ilə çalınmış yumurta-şəkər qatışıqın optimal rejim parametrləri müəyyən olunmuşdur: çalınma sürəti 1200 dövrü/dəq, müddət 12-15 dəqiqə, temperatur  $25 \pm 2^\circ$ . Əsas biskvitin resepturasında şəkərin un kütləsinin 39,5% azalması, yağlı biskvit resepturasında isə, kərə yağın bitki yağı ilə tam əvəzlənməsi və şəkərin miqdarın un kütləsində 39,0% azalması mümkünlüyü əsaslandırılmışdır. İşlənilib hazırlanmış yeni texnologiyalar funksional təyinatlı biskvitlərin kaloriliyi 5,9% və yağlı biskvitlərin kaloriliyi 9,0% az olan, biskvitləri istehsal etməyə imkan verəcəkdir.

3. Şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirinin zülal və nişasta maddələri ilə qarşılıqlı əlaqələri hesabına, şəkər çuğunduru pürelə biskvit xəmirinin strukturunun formalaşmasında, onun strukturunun möhkəmlənməsində və mexaniki təsirlərə davamlılığın yüksəlməsində iştirakı müəyyən olunmuşdur. Resepturaya qatqının daxil edilməsi zamanı (1-A, 2-A, 15-A), biskvit xəmirin son dartılma hərəkət qiymətlərin 36,7%, qatılığın – 71,4% artması müəyyən olunmuşdur.

4. Şəkər-yağ-yumurta qatışıqın qarışdırılmasının ilkin mərhələsində un kütləsinə 20% miqdarda şəkər çuğunduru püresinin şəkərli peçenyenin istehsal resepturasına daxil edilməsi texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır. Şəkər çuğunduru pürelə xəmirin dinamik qatılığını azaldır, bu zaman, bişirilmiş peçenyenin şəkərliliyi və yumşaqlığı artır, bu da şəkərli xəmirin strukturunun formalaşmasında

şəkər çuğunduru püresinin plastifikasiya effektini təsdiq edir və şəkərli peçenyenin resepturasında şəkəri un kütləsinə nisbətən 9,9%, yağı isə, 14,9% azaltmağa imkan verir. Qatqılı və şəkər və yağın az tərkibi ilə şəkərli peçenyenin işlənilib hazırlanmış yeni texnologiyası, ənənəvi peçenye ilə müqayisədə, 9,2% az kalorili funksional təyinatlı şəkərli peçenyeni istehsal etməyə imkan verir.



## İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Василенко З.В. Использование нетрадиционного сырья в производстве бисквитного теста /З.В.Василенко [и др.] // Техника и технология пищевых производств: тез.докладов IV Международ.конф., Могилев, 26-27 апреля 2003. /УО МГУП; редкол.: Т.С.Хасаншин [и др.]. - Могилев, 2003, с.146.
2. Грушецкий Р.И. Разработка способа получения инулина из топинамбура: дис.канд.техн.наук / Р.И.Грушецкий. Киев, 1993, -195 с.
3. Драгилев А.И. Производство мучных кондитерских изделий: учеб. пособие /А.И.Драгилев, Я.М.Сезанаев. М.:ДеЛи, 2000, -448 с.
4. Изменение массы и свойств бисквитных полуфабрикатов с добавками из виноградных выжимок при хранении /Г.М.Лисюк [и др.]. // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. - 2001, №5, с.51-53.
5. Иоргачева Е.Г. Функциональные пищевые добавки из инулинсодержащего сырья /Е.Г.Иоргачева, Л.В.Капрельянц, С.И.Баннова //Кондитерское производство, 2002, №4, с.51-52.
6. Иоргачева Е.Г. Новые сбивные кондитерские изделия /Е.Г.Иоргачева, С.И.Баннова // Техника и технология пищевых производств: тез. докладов III Междунар. Конференции, 18-20 мая 2002 г. / УО МГУП; редкол.: Т.С.Хасаншин [и др.]. Могилев, 2002, -79с.
7. Калакура М.М. Технология бисквита лечебно-профилактического назначения /М.М.Калакура, В.В.Николина //Техника и технология пищевых производств: тез.докладов V Междун.конф., Могилев, 18-20 мая 2005. /УО МГУП; редкол.: Т.С.Хасаншин И др. Могилев, 2005, с.88.
8. Каменецкая Е.В. Технология полуфабрикатов из песочного теста с фруктовыми добавками: автореф. ...дис.канд.техн.наук.: 05.18.16 / Е.В.Каменецкая; МИНХ им. Г.В.Плеханова. -М., 1991, -22 с.

9. Кочеткова А.А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты /А.А.Кочеткова//Пищевая промышленность, 1999, №4, с.7-10.

10.Кочеткова А.А. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе /А.А.Кочеткова, В.И.Тужилкин //Пищевая промышленность, 2003, №5, с.8-10.

11.Корячкина С.Я. Исследование влияния инулина на качество хлебобулочных изделий / С.Я.Корячкина, Т.Е.Максимова, М.В.Перковец // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2004, №2, с.7-9.

12.Козлова А.В. О новом способе получения бисквитного полуфабриката /А.В.Козлова, И.И.Нечаева//Хлебопечение России, 2006, №3, с.24-25.

13. Кравченко М.Ф. Технология здоровых продуктов питания на основе растительных подсластителей и водорослевых добавок /М.Ф.Кравченко, Киев, 2004, с. 36.

14. Кузнецова Л.С. Технология приготовления мучных кондитерских изделий / Л.С.Кузнецова, М.Ю.Сиданова. М.: Мастерство, 2002, с.416.

15.Лурье И.С.Технология кондитерского производства /И.С.Лурье. М.: Агропромиздат, 1992, с.399.

16.Мэнлт Д. Мучные кондитерские изделия /Д.Мэнли; пер.с англ. В.Е.Ашкинази; науч.ред.И.В.Матвеева. - СПб.: Профессия, 2003, -558 с.

17.Магомедов Г.О. Печенье на основе обогащенных мучных композитных смесей /Г.О.Магомедов, А.Я.Олейникова, Е.В.Шакалова //Кондитерское производство. 2003, №3, с.21-22.

18.Могильный М.Г. Бисквиты с повышенным содержанием пищевых волокон для лечебно-профилактического питания /М.Г.Могильный, А.М.Данилов, Т.В.Щедрина //тез.докл. международного семинара «Экология человека: проблемы и состояние лечебно-профилактического питания», Пятигорск, Москва, 1993, с.48.

19.Новые подходы к созданию функциональных пищевых продуктов. Национальная политика здорового питания в Республике Беларусь: мате-

риалы Межд.конф., Минск, 26-27 апреля 2001 года /Министерство здравоохранения Республики Беларусь.-Минск, 2001, с.249-251.

20. Резниченко И.Ю. Разработка научно-практических основ оптимизации технологии песочного полуфабриката: автореф... дис. канд. техн. наук: 05.18.16 / И.Ю.Резниченко, МИНХ им.Г.В.Плеханова, М.: 1996, с.21.

21. Санина Т.В. Комплекснообогащенный бисквит /Т.В. Санина, С.И.Лукина, И.В.Черемушкина, Е.И.Пономарова // Кондитерское производство. 2003, №2, с.16-17.

22.Скурихин И.М. Слово о здоровой пище /И.М.Скурихин - М.: Журналистское агентство «Гласность», 1993, -32 с.

23. Теплова Р.В. Исследование технологии производства бисквита с целью улучшения его качества: автореф...дис.канд.техн.наук. 05.18.16/ Р.В.Теплова; МИНХ им. Г.В.Плеханова. М.: 1973, с.21.

24.Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания /Н.А.Тихомирова. - М.: ООО «Франтэра», 2002, -213 с.

25.Томашев Д.А. Пищевые волокна: инулин и олигофруктоза - новые ингредиенты для функциональных продуктов питания /Д.А.Томашев //Хлебопек. 2006, №5, с.42-46.

26. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон /Л.Г.Ипатова [и др.]. Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. 2004, №1, с.39-40.

27.Функциональное питание. Современные аспекты: материалы Всероссийской Конференции, Москва, 21-23 апреля 1999 г. /РАМН; редкол.: В.А.Сидорский (отв.ред.) [и др.]. – М., 1999, 257 с.

28.Функциональное питание: концепции и реалии /А.А.Кочеткова [и др.] //Ваше питание. – 2000, №4, с.20-23.

29.Шендеров Б.А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» /Б.А.Шендеров// Пищевая промышленность. 2003, №5, с.4-7.

30. Шубина О.Г. Низкокалорийные продукты как составляющие сбалансированного рациона современного человека /О.Г.Шубина, А.А.Кочеткова // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. 2005, №1, с.9-13.

31.Moshfegh A.J. Presence of inulin and oligofructose in the diet of Americans/A.J.Moshfegh, J.E.Friday, J.P.Goldman, J.K.Chughuja//J.Nutr. 129. 1999, p.14075-14115.

32.De Leenheer, L.Production and use of inulin: industrial reality with a promising future/L.De Leenheer// J.Plant Phiziol. -1994. p.162-168.

33.Moslemzadeh E.Ə., Nəbiyev Ə.Ə., Tağıyev M.M., Qasımova A.A. Şəkər çuğundurunun emala qədər saxlanmasıda invertaza və pektinesteraza fermentlərinin tədqiqi.// AMEA-nın xəbərləri, Biologiya elmləri №5-6, 2007, səh. 170-180.

34.Nəbiyev Ə.Ə.,Qasımova A.A. // Şəkər istehsalında fermentativ proseslərin əhəmiyyəti. Ölkə iqtisadiyyatının inkişafında elmi-innovasiyanın rolu. Azərbaycanın müstəqilliyinin bərpasının 20-illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. Bakı, 2011, 197-198 səh.

35.Азрилевич М.Р. Заменители сахара. Пищевые ингредиенты./ М., 2001, №2, стр. 42-45.

36.Багаева А.В. Разработка и товароведенческая оценка сахаристых кондитерских изделий, обогащённых витаминами и минеральными веществами.// Дисс. канд. техн. наук, Кемерово, 2004, 171 стр.

37.Воблов А.П., ВобловаТ.А., Воблова О.А. Эффективность фунгицидной обработки свеклосырья, закладываемого на среднесрочное хранение.// Сахарная свекла, №7, Москва, 2010, стр.35-37

38.Воронин В.М., Щеглов Н.В. Урожайность корнеплодов различных разновидностей свеклы.//М.,Журнал «Сахарная свекла» №5, 2009, стр.47-50.

39.Вострухин Н.П. Агротехнические факторы повышения продуктивности сахарной свеклы.// М., Журнал «Сахарная свекла» №5, 2009, стр. 5-8.

40.Гулый И.С. и другие. Физико-химические процессы сахарного производства./ М., Агропромиздат, 1987 - 264 стр.

41. Гуреев И.И. Современные факторы ресурсосбережения при выращивании сахарной свеклы.// М., Журнал «Сахар» №7, 2008, стр. 17-19.
42. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов./ М., Дели, 2000 - 256 стр.
43. Егорова М.И. Свеклосахарная меласса-сырье для производства кормопродуктов. Сахар, №2, Москва, 2010, стр.22-25
44. Емельянова Т.П. Витамины и минеральные вещества./ М., СПб МД, 2001 - 368 стр.
45. Загородный Г.Д. По нормированию потерь сахара в производстве и содержания его в потоке в сахарорафинадном производстве.// Методические указания, Киев, 1990, 18 стр.
46. Игнатъев А.А. Сокращение потерь сахарозы при переработке свеклы.// М., Сахар, №8, 2009, стр.28-29
47. Касумова А.А. Биохимические показатели свеклы при хранении в разных температурных режимах.//Сахарная свекла, №8, Москва, 2011, стр.37.
48. Касумова А.А. Изучение перспективы развития сахарного производства. //Техника и технология пищевых производств. VIII международная конференция, Часть I, Республика Беларусь, Могилев, 2011, стр. 175
49. Королев М.М., Буромский В.В. и другие. Повышение эффективности сушки и охлаждения сахара-песка. Сахар, №12, Москва, 2010, стр.25-28
50. Костенко Ю.В., Пашкова Е.С. Безопасность продукции и трансгенные организмы.//Материалы международной научной конференции. Беларусь, Могилёв, 2008, стр. 24-25.
51. Кудрявцев В.А., Спичак В.В. Ультрафильтрация диффузионного сока сахарной свеклы на мембранном элементе трубчатого типа.// М., Сахар №1, 2008, стр.34-36
52. Кульнева Н.Г., Голыбин В.А. и другие. Потери сахарозы в свеклосахарном производстве и пути их снижения. Сахар, №2, Москва, 2011, стр 42.

53.Литвиновская Л.А., Топалова Е.М. Повышение технологических качеств сахарной свеклы.// М., Сахар, №7, 2008, стр. 14-16.

54.Лосева В.А., Ефремов А.А. и др. Новые виды продукции из сахарной свеклы.// М., Сахар, №3, 2009, стр. 25-28.

55.Лурье И.С.Технология кондитерского производства /И.С.Лурье. М.: Агропромиздат, 1992, с.399.

56.Мэнлт Д. Мучные кондитерские изделия /Д.Мэнли; пер.с англ. В.Е.Ашкинази; науч.ред.И.В.Матвеева. - СПб.: Профессия, 2003, -558 с.

**Горчиева Тарлан Кениш кызы**

**Технологии производства мучных кондитерских изделия с использованием пюре сахарной свеклы функционального назначения**

Мировой опыт показывает, что наиболее эффективным профилактическим средством для поддержания здоровья населения является производство и потребления функциональных продуктов питания массового спроса пониженной калорийности, так как проблема лишнего веса населения также весьма актуальна и является причиной распространения многих заболеваний.

В настоящее время ассортимент мучных кондитерских изделий функционального назначения на рынке Республики Азербайджане ограничен, не смотря на все возрастающий спрос на них образовавшуюся «нишу» мгновенно стали заполнять импортные мучные кондитерские изделия. В связи с этим первостепенной задачей является разработка технологии и рецептур мучных кондитерских изделий функционального назначения и их внедрение в производство.

Целью настоящей работы явилась разработка научно обоснованных технологий производства бисквитов добавками функционального назначения.

Эти данные могут быть использованы для эффективного позиционирования бисквитов с добавками функционального назначения на рынке мучных кондитерских изделий.

## **SUMMARY**

**Gorchiyeva Tarlan Kanish**

### **Technology of production of flour confectionery products using sugar beet puree functionality**

World experience shows that the most effective preventive prophylactic for maintenance of health of the population is manufacture and consumption of functional foodstuff of mass demand of the lowered caloric content as the problem population weight also is rather actual and is at the bottom of distribution of many diseases.

In the present we say lies assortment of flour confectionery functional appointment in the market Republics Azerbaijan's it is organic, despite escalating demand for them formed "niche" import flour confectionery instantly began to fill. In this connection a paramount problem is working out of technology and compounding of flour confectionery of a functional purpose and their introduction in manufacture.

The purpose of the present work was working out of scientifically well-founded production technologies of biscuits with functional purpose additive.

This data can be used for effective positioning of biscuits with functional purpose additive in the market of flour confectionery.



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

---

*Əlyazması hüququnda*

TƏRLAN KƏNİŞ qızı QORÇİYEVA

**“Funksional təyinatlı şəkər çuğundurundan istifadə etməklə unlu qənnadı məmulatların texnologiyasının işlənməsi” mövzusunda magistr dissertasiyasının**

R E F E R A T I

Elmi rəyçilər: dos. OMAROVA E.M.

**Bakı - 2015**

## İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

**Mövzunun aktuallığı.** “Funksional təyinatlı şəkər çuğundurundan istifadə etməklə unlu qənnadı məmulatların texnologiyasının işlənməsi” mövzusu “Qida məhsullarının texnologiyası” kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

İnsan orqanizmi tərəfindən asanlıqla mənimsənilən faydalı maddələrlə zənginləşdirilməsi məqsədilə təbii mənbələrin aşkar edilməsi, onların biskvit məmulatlarının texnologiyasında təbii elmi-praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirinin texnoloji xüsusiyyətlərinə və hazır məmulatların keyfiyyətinə nə dərəcədə təsir göstərməsi aktualıq baxımından çox qiymətlidir.

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, işin elmi istiqaməti və yerinə yetirilməsi məqsədi şəkər çuğunduru püresinin biskvit məmulatlarında əsas xammal olan xəmirin zənginləşdirilməsi və onun texnoloji göstəricilərinin tədqiqi mövzusunda elmi-tədqiqat işinin aparılması məqsədəuyğun hesab edilir, magistr dissertasiya işi üçün tövsiyə edilmişdir.

**Tədqiqatın məqsədi.** Bu işin məqsədi, funksional təyinatlı şəkər çuğunduru pürelili biskvitin elmi əsaslanmış texnologiyaların işlənilib hazırlanmasıdır.

Məqsədin yerinə yetirilməsi üçün aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur:

- şəkər çuğunduru püresinin daxil edilməklə texnoloji prosesin mərhələsini və həmçinin, biskvit xəmirindən yüksək keyfiyyətli məmulatların alınması üçün onun optimal konsentrasiyasının müəyyənləşdirilməsi;
- biskvit xəmirinin strukturunun formalaşmasında qatqının rolu və bişirilmiş məmulatların keyfiyyətinə təsirinin öyrənilməsi;
- şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirinin istehsal texnologiyasının optimal rejim parametrlərinin təyin edilməsi;

- biskvit məmulatlarının bişirilməsindən sonra və saxlama prosesində keyfiyyət göstəricilərinə şəkər çuğunduru püresinin təsirinin öyrənilməsi;

**Elmi yenilik.** İşdə elmi cəhətdən əsaslandırılmış və analizlər nəticəsində alınmış rəqəmlərdən aydın olur ki, şəkər çuğunduru püresinin biskvit xəmirinə vurulması, hazır məmulatların yaxşılaşdırılması istiqamətində qida texnologiyasında atılmış ilk addım kimi qəbul etmək olar.

**Təcrübənin əhəmiyyəti.** Təcrübə və ədəbiyyat göstəricilərinə əsasən şəkər çuğunduru püresini kulinariya məhsullarında istifadə edilməklə reseptura və texnologiyası işlənmişdir.

İaşə və qida sənayesi üçün yararlı olan bəzi unlu qənnadı məmulatlar üçün şəkər çuğunduru püresi əlavə edilmiş yeni növ biskvit məmulatların reseptura və texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır.

**Dissertasiyanın strukturu və həcmi.** Dissertasiya giriş, ədəbiyyat icmal, 4 fəsil, nəticə və ədəbiyyat siyahısından ibarət olmaqla 78 səhifə həcmindədir.

Dissertasiya işi 12 cədvəl, 22 şəkil, 56 adda istifadə olunmuş ədəbiyyat mənbələrindən ibarətdir.