

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

---

*Əlyazma hüququnda*

**Babayev Mirelmin Niyaz oğlu**

**Mövzu:”Həll olmuş qida lifləri ilə zənginləşdirilmiş zefirin istehsal texnologiyasının işlənməsi”**

## **MAGİSTR DİSSERTASIYASI**

**İxtisas:060642** “Qida məhsulları mühəndisliyi”  
**İxtisaslaşma:** “İaşə məhsullarının texnologiyası və iaşənin təşkili”

**Elmi rəhbər :** Omarova Elza Mədət qızı  
Texnika elmləri namizədi,dosent

**Kafedra müdiri:** Məhərrəmovə Mehriban Həmid qızı  
Biologiya elmləri namizədi

**Bakı 2018**

## MÜNDƏRİCAT

	<b>Səh.</b>
<b>Giriş</b> .....	<b>4</b>
<b>I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI</b> .....	<b>7</b>
1.1. Zefir yarımfabrikatlarının qidalılıq dəyəri və kimyəvi tərkibi haqqında .....	7
1.2. Zefir yarımfabrikatının istehsal texnologiyasında işlədilən xammalların xarakteristikası .....	8
1.3. Zefir məmulatlarının istehsal texnologiyası .....	11
1.3.1. Qida liflərinin ən geniş yayılmış nümayəndələri kimi pektin maddələrinin quruluşu haqqında.....	17
1.3.2. Qida liflərini kimi pektin maddələrinin fiziki-kimyəvi xassələri .....	19
1.3.3. Qida liflərinin ən geniş yayılmış nümayəndələri kimi pektin maddələrinin bitki mənşəli xammalda təyini metodları .....	22
1.4. Ədəbiyyat icmalı üzrə nəticələr və təkliflər .....	25
<b>II FƏSİL. EKSPERİMENTAL TƏDQIQAT HİSSƏ</b>	<b>27</b>
2.1. Tədqiqat materialları və metodları .....	27
2.1.1. Tədqiqat obyektləri .....	27
2.1.2. Tədqiqat metodları.....	27
2.1.3. Yeni növ zefir məmulatlarında sıxlığın təyini.....	27
2.2. “Almalı” zefir məmulatının keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilməsi.....	28
2.3. Alma püresi və şəkərlə hazırlanmış, “Almalı” zefirin xüsusi çəkisinin təyini .....	30
2.4. Yumşaq və çalınmış zefir kütləsinin xüsusi çəkisinin təyini.....	32
<b>III FƏSİL. HƏLL OLMUŞ QIDA LİFLƏRİ İLƏ ZƏNGİNLƏŞDİRİLMİŞ ZEFİRİN İSTEHSAL TEXNOLOGİYASININ İSLƏNMƏSİ</b> .....	<b>35</b>
3.1. Alma püresi ilə hazırlanan zefir məmulatının texnologiyası	35
3.2. Həll olmuş qida lifləri (alma meyvəsi) zefir məmulatlarının istehsalında yeni xammal mənbəyidir .....	36
3.3. Alma püresindən alınan pektinli zefir məmulatının istehsalı ....	46
3.4. Zefir və pastila kütləsinin çalınmasının, həlməşik əmələ gətirməsinin və qurudulmasının texnologiyası .....	46
3.5. Qida lifləri ilə zənginləşdirilmiş alma püresi ilə hazırlanan “Almalı” zefirin texnologiyası .....	48

<b>IV FƏSİL. HƏLL OLMUŞ QIDA LİFLƏRİNİN TEXNOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQIQI .....</b>	<b>49</b>
4.1. Zülalla çalınmış zefir məmulatı .....	53
4.2. Aqarla bişmiş zülallı zefir məmulatlarının istehsal texnologiyası .....	55
<b>Nəticə və təkliflər .....</b>	<b>65</b>
<b>Ədəbiyyat siyahısı .....</b>	<b>67</b>
<b>Резюме .....</b>	<b>72</b>
<b>Summary .....</b>	<b>73</b>

## GİRİŞ

Əhalinin qidalı və yüksək keyfiyyətli məhsullara olan tələbatının qida haqqında dünya elminin son nailiyyətləri nəzərə alınmaqla ödənilməsi, zəhmətkeşlərin rifahının artırılması haqqında kompleks proqramın ayrılmaz tərkib hissəsidir.

Bunu nəzərə alaraq, qidalanmada illərlə aşağı kalorili məhsullara və qida liflərinə tələbat artır deyə, qida lifləri ilə hazırlanan qənnadı məhsullarının istehsal texnologiyalarının yeniləşdirilməsi günün aktual tələblərindən biri hesab olunur.

Ona görə də iaşə sistemi və qənnadı sənayesi müəssisələrində tərkibində şəkər əvəzedici kimi qida lifləri, quruluş yaradıcısı kimi pektinlər olan məmulatların istehsalı xüsusi maraq doğurur.

Çünki, ürək-damar və digər xəstəliklərin artımı ilə müşahidə olunan əhali üçün müalicə və qida əhəmiyyətli, ekoloji cəhətdən təmiz qida liflərindən onların emalı məhsullarından qənnadı məhsulları istehsalı üçün istifadə etmək hazırkı şəraitdə xüsusi aktualıq kəsb edir. Bütün bunlar paralel olaraq, xammal bazasını genişləndirməklə bərabər, yeni çeşiddə məhsul istehsalına da təkan verir.

Tədqiqatlar göstərir ki, bioloji aktiv maddələrin, polişəkərlərin, xüsusilə meyvə pürelərindən alınan pektinlərin yeni formalı qida məhsulları istehsalında istifadə etmək sağlam və funksional xassəli məhsulların çeşidlərinin genişləndirilməsində xüsusi rol oynamalıdır.

Alma püresi əsasında alınan pektin müalicəvi əhəmiyyəti şəkər əvəzedicisi kimi kifayət qədər qlisirizin turşusunun olduğunu nəzərə alaraq dissertasiya işində pektin əlavə olunmaqla zefirlərin yeni çeşidinin istehsalı texnologiyasının işlənilib hazırlanması məsələsi qoyulmuşdur.

Bütün bunlar nəzərə alaraq yerinə yetirdiyimiz magistr dissertasiyasında meyvə pürelərindən istifadə etməklə, yeni növ, yeni çeşiddə zefir məmulatları texnologiyasının işlənilib hazırlanması məsələsi qoyulmuşdur. Bu həm də onunla əlaqədardır ki, qida sənayesinin müxtəlif sahələrində zülal və nişasta tərkibli yeni xassəyə malik, müalicə əhəmiyyətli quruluş əmələgətirici, stabilləşdirici və

emulqatorlardan istifadə son zamanlar xüsusilə diqqəti cəlb edir.

Zefir məmulatlarının uzunmüddətli saxlanılmasının aktual məsələlərindən biri də onların saxlanma zamanı mikrobioloji davamlılığı digər mikroorqanizmlərlə çirklənməsinin qarşısının alınması məsələsidir.

**Mövzunun aktuallığı.** Qarşıya qoyulan problemi həll etmək məqsədi ilə dissertasiya işində alma püresinin kimyəvi tərkibi, biokimyəvi və texnoloji xüsusiyyətləri ənənəvi üsullardan istifadə edilərək öyrənilmiş, ondan daha keyfiyyətli qida məhsulları istehsalının elmi əsasları müəyyənləşdirilmişdir. Buna görə də qida liflərindən istifadə etməklə yeni çeşidli zefir istehsalı texnologiyasının işlənməsinə həsr olunmuş dissertasiya işi aktualdır.

**Qarşıya qoyulan vəzifələr.** Dissertasiya işində alma püresinin kimyəvi tərkib göstəriciləri, həmçinin texnoloji xüsusiyyətləri kompleks şəkildə həm nəzəri, həm də elmi cəhətdən təhlil edilmişdir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, yüksək keyfiyyətli qida məhsulları istehsal etmək üçün alma püresindən alınan pektindən istifadə olunması məqsədə uyğundur. Bundan əlavə yüksək qidalılıq dəyərinə malik müxtəlif əsaslı qida liflərinin texnoloji xüsusiyyətləri kompleks şəkildə həm nəzəri, həm də elmi cəhətdən təhlil edilmişdir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, yüksək keyfiyyətli qida məhsulları istehsal etmək üçün alma püresi pektinindən istifadə etmək daha məqsədə uyğundur. Bundan əlavə yüksək qidalılıq dəyərinə malik müxtəlif çeşidli qida lifləri əsaslı qida məhsulu istehsalına nail olmaq üçün isti emal üsulunun tətbiq edilməsinin məqsədəuyğunluğu elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır.

Tədqiqat üsullarının tələbləri nəzərə alınmaqla təhlillərin aparılması, eksperimental nümunələrin tədqiqatından alınan göstəricilərin nəzəri qiymətlərə yaxınlığı elmi nəticələrin həqiqiliyini sübut edir.

**Tədqiqat işinin əsas məqsədi.** Tədqiqat metodlarında istifadə ediləcək tədqiqat üsulları müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi qida liflərindən (alma püresi) istifadə etməklə yeni çeşidə zefir məmulatının alınmasıdır.

**Tədqiqat obyektı.** *Qida liflərindən alınan pektinlərdən istifadə olunmuşdur.*

**Tədqiqat metodu.** Tədqiqat metodlarında istifadə ediləcək tədqiqat üsulları müəyyənləşdirilmişdir .

**Dissertasiya işinin quruluşu və həcmi.** Dissertasiya işi 73 səhifə kompüter yazısı həcmində ibarət olaraq, giriş, dörd fəsil, nəticə və təkliflər, 41 sayda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından, 7 şəkil və 19 cədvəldən ibarətdir.

## I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI.

### 1.1. Zefir yarımfabrikatlarının qidalılıq dəyəri və kimyəvi tərkibi haqqında

Zefirlərin istehsalında meyvə-giləmeyvə pürelərindən, yumurta ağından və şəkərdən və başqa qatqılardan istifadə olunur. Zefir və pastila qıdanın bir növ tamamlayıcısı olaraq, desert kimi süfrəyə verilir. Ədəbiyyat mənbələrində zefir və pastilanın kimyəvi tərkibi haqqında məlumat, demək olar ki, azdır. Zefirin ümumi kimyəvi tərkibi işlədilən xammalların tərkibini xarakterizə edən meyvə pürelərinin tərkibindəki 65 faizini quru maddənin 61 faizini şəkərlər təşkil edir. Meyvə püreləri minerallı maddələrlə, o cümlədən maqnezium, kalsium, kalium, dəmir və digər maddələrlə zəngindir. Meyvə pürelərində vitaminlərdən biz provitamin, A, B<sub>1</sub>, RR, B<sub>2</sub>, S və başqa maddələr vardır. Meyvə pürelərində zefir məmulatlarının keyfiyyətinə müsbəttəsiredən rəngləyici maddələr vardır. Zefir istehsalı texnologiyasında zənginləşdirici kimi yumurta ağı zülalından istifadə olunur ki, onun da 85,8 %-ni su, 12,8% -ni azotlu-zülali maddə, yağ 0,3 %-ni, karbohidrat 0,7 %-ni, mineral maddələr isə 0,6 %-ni təşkil edir. 100 qr yumurta ağını kaloriliyi 57,7 % kkal təşkil edir.

Yumurta ağını təşkil edən zülallar 2 qrupa ayrılır: dəyərli və dəyərsiz. Dəyərli zülalların tərkibində 8%-ni konalbumin, 0,6%-ni ovoqlubumin, 68,6%-ni ovombumin vardır. Dəyərsiz zülalın miqdarı 1,9 %-dir. Yumurta zülalının tərkibində əvəzolunmaz aminturşuları vardır, məsələn, buna vitellin və mevetin kimi aminturşularını göstərə bilərik. Beləliklə, zefir kütləsinin yumurta ağı ilə çalınması, onu həll olmuşqida lifləri ilə zənginləşdirir. Zefir məmulatlarının qidalılıq dəyəri və kimyəvi tərkibi cədvəl 1.1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.1

#### Müxtəlif zefirlərin kimyəvi tərkibi

Zefirin növləri	Su	Kimyəvi tərkibi, % karbohidratlar			Kül	100qr məhsulun kaloriliyi, kkal
Ağ zefir	21,0	78,1	69,1	0,7	0,12	327,0
«Çəhrayı zefiri»	21,0	76,2	66,3	0,8	0,16	299,0

1.1 sayılı cədvəldən məlum oldu kimi, zefir yarımfabrikatının tərkibində 85,2-77,3 % karbohidrat, 15-21 su, o cümlədən 0,8-0,4 % üzvi turşular, 0,2-0,3% minerallı maddələr, 73,5-68,4 % şəkər var. 100 qram zefirdə kaloriliyi 352-310 kkal təşkil edir. Yapışqanlı zefirlərdə reduksiyaedici maddələrin miqdarı 8-15 %, bişmiş zefirdə isə reduksiyaedici maddələrin miqdarı 13-21 % çox olmalıdır.

Beləliklə, zefir yarımfabrikatları müxtəlif üzvi turşularla, məsələn, süd turşusu, limon turşusu, alma turşusu və s. turşularla zəngindir. Zefirin dad və ətrini yaxşılaşdıran müxtəlif essensiyalar meyvə–giləmeyvə ehtiyatları, vanil və s. əsasən həzm vəzifələrinin fəaliyyətini artırmaq üçündür. Desert kimi zefir məmulatlarının qəbulu qidanın həzminə müsbət təsir edir.

## **1.2. Zefir yarımfabrikatının istehsal texnologiyasında işlədilən xammalların xarakteristikası**

Zefir yarımfabrikatı istehsal texnologiyasında əsasən meyvə püreləri, şokolad, yumurta ağı, aqar-aqar, şəkər, aqaroid, pektin, patka, süd, və dad artırverici, kakao tozu müxtəlif rəngləyici maddələrdən istifadə olunur. Qida lifli məhsullardan o cümlədən meyvə püreləri müxtəlif alma cecəsindən hazırlanır. Qida lifləri kimi pektinli maddələr çox olan meyvələrdən (alma, heyvə, ərik və s.) pastila və zefir yarımfabrikatı istehsalında daha çox istifadə olunur.

Meyvələr həm təzə halda, həm də konservləşdirilmiş halda zefir və pastila məmulatlarının istehsalı texnologiyasında tətbiq edilir. Uzunmüddətli saxlanmaq üçün meyvələr konservləşdirilmiş və ya poroşok halında istifadə edilir. Qida lifli məhsullardan meyvə püresində xoşagəlməyən iy və mexaniki qarışıqlar olmamalıdır.

Bu məhsulların tərkibində quru maddələrin miqdarı 10 % təşkil edir. Zefir yarımfabrikatını hazırlamaq üçün meyvə püresi 1:1 nisbətində şəkərlə qarışdırılır.

Alma püresinin tərkibində 61 %-ə qədər quru maddə olmalıdır. Alma püresinə



turşular əlavə edilir və onlar 1:1,5-ə olan şəkərlə birləşdirilir. Şəkər tozu dənəvər, əl ilə yoxladıqda quru, parlaq və ağ rəngdə olmalıdır. Meyvənin tərkibində saxaroza 99,5-56,5 %, su 0,15-0,16 %, reduksiyaedici şəkərlər 0,05 % miqdarında, mineral maddələr isə 0,03 % təşkil edir. Şəkər tozu tamamilə suda həll olaraq rəngsiz məhlul halında olur. Onun həlloma qabiliyyəti isə temperaturdan asılıdır. Tərkibində 99,5 % təmiz saxaroza olan şəkər tozundan qida sənayesi müəssisələrində istifadə olunur. Rənginə görə 1,8 vahid, metal qarışıqlarının miqdarı isə 3 kq-dan artıq olmalıdır. Tərkibinə pektin təşkil edən meyvələrdən (alma, armud, üzüm), köklü meyvələrin – çuğundur, yerkökü və bitki şirələri daxildir. Pektinin turşu və digər təsiri ilə həlməşik əmələ gətirməsi qida liflərinin xarakterik xasələrindən biridir. Qənnadı sənayesində marmelad, jele, zefir istehsalında, cem, pastila istehsalında onun bu xasələrindən istifadə olunur. Qida lifi əsasında pektinin miqdarı quru maddəyə görə 1,7 faizdən 2,7 faizdir. Zefir yarımfabrikatının həlməşik əmələgətirməsi üçün aktiv turşuluğu 3,1-3,3 arasında təşkil edir. Qida sənayesində qida lifi əsasında pektin şirəsi çıxarılmış cecədən, meyvələrin qabığından, həmçinin çuğundur cecəsindən və s. alınır. Aqar – dəniz bitkilərinin, yosunların tərkibinə daxil olan irimolekullu polisaxaridlərdir ki, bu da həlməşik əmələ gətirən maddədir. Aqarın tərkibinə təqribən 12,5-16,56 % su, 0,13-2,18 faiz azotlu maddə, 71-73 faiz reduksiyaedici maddələr daxildir.

Bildiyimiz kimi aqar qaynar suda həll olur. İsti emaldan sonra aqar məhlulu soyuduqda həlməşiyə çevrilir. Soyuq suda isə həll olmur, lakin soyuq suda şişmə qabiliyyətinə malikdir. Aqar pektindən fərqli olaraq şəkər olmadan da həlməşik əmələ gətirir.

Aqar istehsalında keyfiyyətindən asılı olaraq əla və I sorta bölünür. Zefir və pastila istehsalı texnologiyasında istifadə olunan aqarda kənar qarışıqlar və mikrobioloji xarabolma hiss olunmamalıdır.

Qara dəniz aqarına aqaroid deyilir və onu qara dəniz yosunu olan filofordan alırlar. Aqaroid xasələrinə görə aqara yaxındır. Onun tərkibində 1,12-4,5 % azotu maddə, 5,17-10,73 % kül olur. Adətən 0,7-1% aqaroid məhlul soyuduqda jele əmələ gətirir.

Pektinə nisbətən Aqaroidin hidrofil xassəsi aşağı və ağırdır. Ona görə də aqaroiddən hazırlanmış həlməşiklər tez quruyur və şəkərləşir.

Aqaroidin həlməşik əmələgətirmə xassəsi aqardan 3 dəfə, pektindən isə 2-2,6 dəfə aşağıdır. 3 %-li aqaroiddən istifadə etməklə 71 % qatılıqdı şəkər və aqaroid həlməşiyi almaq olar.

Turşu əlavə olunmuş aqaroidi qızdırdıqda, o həlməşik qabiliyyətini itirir, bunun nəticəsində hidrolizə uğramasına səbəb olur.

Patka nişastanın şəkərləşməsindən yaranan maltoza, qlükoza və digər aralıq məhsullarının sulu məhlulunun bişirilməsindən alınan açıq və ya açıq sarı rəngli bala oxşar maddə patka adlanır. Patkanın tərkibindəki qlükoza 19-21%, maltoza 19-21 % və dekstrinlər 56-61 %-dir. Patkanın turşuluğu isə kartof nişastasından alınan patkada 12-15 %, nəmliyi isə 18-20%-dir.

Zefir tipli məmulatların istehsalında əsasən yumurta ağından istifadə edilir. Ona görə də istehsalatda ya təzə yumurta və ya da yumurta ağından hazırlanmış melanj verilir. Təzə yumurtanı elə sındırmaq lazımdır ki, sarısı ilə ağı bir-birinə qarışmasın, əks halda məmulatın alınma müddəti uzanır. Yumurtanın keyfiyyəti təyin edilərkən onun çəkisi, sınıması, rəngi, çirklənməsi və s. əlamətləri nəzərə alınır.

Konservləşdirilmiş yumurtaya melanj deyilir. Melanj vəziyyətində buraxılan yumurta ağının nəmliyi 68 %-dən çox olmamalıdır.

Şirələnmiş zefir istehsalı texnologiyasında şokoladdan istifadə olunur. Şokoladlı zefirin hazırlanmasında şəkər pudrası, kakao yağı, kakao tozu və s. xammallardan istifadə olunur. Şokoladlı zefirin şirələnməsində şokolad kütləsindən istifadə olunur. Şokolad kütləsində 1,2-2,1 % su, 5,2-6,1 % zülali maddələr, 33,2-40 % yağ, 44,3-55,4 % şəkər, 0,8-1,4 % sellüloza, 1,2-4,1 % kül vardır. Xarici görünüşünü və dadını yaxşılaşdırmaqla zefirin şokoladla şirələnməsinin qidalılığını artırmaqla bilərik.

Kərəli zefir məmulatının istehsal texnologiyasında çalınmış kütləyə yağsızlaşdırılmış süd əlavə olunur. Yağsızlaşdırılmış südün tərkibində zülal 3,5 %, süd şəkəri 4,9%, mineral maddələr 0,7%, yağ 0,5 % və su 88,8 %-dir. İnsan qidası üçün lazım olan bir çox vitamin və mineral maddələr südün tərkibi zəngindir. Qida

sənayesi müəssisələrində südün pasteurizə olunması vacibdir.

**Kakao tozu** tərkibində su 6%, yağ 21 %, zülal 25 %, kül 6 % və nişasta 18 % təşkil edərək, yüksək qidalı məhsul sayılır. Kakao tozunu tropik ölkələrdə bitən kakao ağacının meyvəsindən alırlar. Kakao tozunu zefir məmulatının üzünə şəkər pudrası kimi səpirlər.

Limon turşusu rəngsiz və ya açıq sarımtıl kristallardan ibarət olub, suda, spirtdə yaxşı, efrdə isə çox çətin həll olan məhsuldur. Standart göstəricilərinə əsasən limon turşusu rəngsiz, iysiz və ya az miqdarda sarımtıl kristallardan ibarət olmalıdır. tam turş dad verməsi üçün limon turşusunun 1-2 % məhlulundan istifadə edilir. Onun tərkibindəki limon turşusunun miqdarı 99 % olmalıdır.

Zefir məmulatları istehsalı texnologiyasında limon turşusundan əlavə süd və alma turşusundan, müxtəlif süni esensiyalar, vanil, bal və digər maddələrdən istifadə edilir.

### **1.3. Zefir məmulatlarının istehsal texnologiyası**

Zefir məmulatlarının keyfiyyəti xammalın xassələrindən, istehsal texnologiyasına düzgün əməl edilməsindən, texnoloji proseslərdən asılıdır. Zefir məmulatlarının istehsal texnologiyası aşağıdakılardan ibarətdir:

- Zefir xammalın istehsala hazırlanması;
- Aqar-şəkər-patka, aqaroid-şəkər patkə pektin-şəkər-patkə qarışığından və ya zefir kütləsindən yapışqanlı şərbətin bişirilməsi;
- Meyvə püresi, yumurta ağı və şəkərin çalınması;
- Qaynar yapışqanlı şərbət və ya zefir kütləsini çalınmış məhsul dad və ətirverici əlavələrlə qatışdırılması və pastila kütləsinin hazırlanması;
- Zefir kütləsinin qablara tökülməsi, forma verilməsi, bərkimək üçün saxlanması;
- Soyumuş zefir kütləsinin düzbucaqlı tikələr şəklində doqranması;

- Xüsusi quruducu aparatlarda zefirin quruması və soyudulması;
- Zefir məmulatlarının şirələnməsi və üzərinə şəkər pudrasının səpilməsi;
- Zefir məmulatının bükülməsi və qablaşdırılması.

Özünəməxsus xüsusiyyətlərindən və növündən asılı olaraq zefirin istehsal texnologiyası dəyişir. Ona görə də məmulatının istehsal texnologiyasında naxışlı zefir istehsalı fərqlənir.

Zefir məmulatını hazırlanmasında istifadə olunan meyvə püruesində quru maddənin miqdarı 13-15 % təşkil edir. Meyvə püresinin tərkibindəki nəmlilik isə az, quru maddə çox olarsa, istehsal prosesləri ixtisara salına bilər. Bu proses bəzən mexanikləşdirilmiş axın xəttində aparılır. Zefir məmulatlarının istehsal texnologiyasında istifadə olunan püreni 26-31 %-ni yabanı meyvə püresi ilə də əvəz etmək olar. Meyvə püresi zəif jeleəmələgətirmə qabiliyyətinə malikdirsə, o zaman pektindən istifadə etmək olar.

**Zefir yarımfabrikatının hazırlanması.** Dəmlənmiş (bişmiş) pastila pektinli paldadan, həlməşikli pastila isə əsasən aqarlı paldadan ibarətdir. Pastila paldası zefir paldasından fərqlənir. Zefir paldası eynicinsili kütlə olduğu halda pastila paldası kiçik məsamələri olan köpükvari quruluşa malikdir. Pastila kütləsi qaz dispers fazasından və maye-dispersiyon fazadan ibarətdir.

Beləliklə, qaz fazası köpükvari kütlə həcmünün 98,9 %-ni təşkil edə bilər. Bütün mayələr az və ya çox həcmdə köpük əmələ gətirirlər ki, alınmış köpüyün davamlılığı mayenin səthi gərilməsindən və onun özlüyündən aslıdır.

Köpüyün davamlılığının artırılması üçün qaz maye sistemində mütləq üçüncü komponent – stabilizator olmalıdır. Belə stabilizatorlardan yumurta ağı, qan albumin, süd zülalı və s. zefir istehsalı texnologiyasında işlədilir. Bu zülallar yüksək molekullu səthi-aktiv maddə olub, meyvə püresinin suyu ilə hidrofil ploid sistem əmələ gətirirlər. Stabilizator olmadıqda səthi gərilmə qüvvəsi kütlənin ümumi səthini qısaltıb minimuma endirir. Emulsiyanın köpüklənməsini əmələ gətirən ayrı-ayrı maye damcıları səthi gərilmə qüvvəsindən keçir. Köpüyün hava boşluqları ilə birləşməsi zamanı bu boşluqların pərdəsi sınırlı və köpük dağılmaya məruz qalır.

Köpüyün belə dağılması koalesensiya adlanır. Zefir kütləsində səthi aktiv maddələr boşluğun səthində toplanaraq, onun möhkəmliyini artırır və onları partlamağa qoymur.

Köpüyə çox davamlılıq verən boşluqların ölçülərinin qısa olmasıdır. Beləliklə, alınmış köpükvari kütlənin sıxlığı  $400 \text{ kq/m}^3$  təşkil edir ki, saxlandıqda çox zəif yapışqanlıq yaranır və hazır məhsul pis doğranır, ələ yapışır, duru fazanı özündən asan ayırır, tez quruyur və saxlama vaxtı partlayır. Alınmış məhsulun köpükvari və paldaya oxşar quruluşunu saxlamaq və kütləyə lazımı möhkəmlik vermək üçün aqar-şəkər-patkə şərbəti və ya zefir kütləsini çalınmış alma-şəkər kütləsi ilə qarışdırırlar. Pektin və aqar saxlanma zamanı möhkəm palda əmələ gətirirlər. Temperaturu  $3^\circ\text{S}$  olan çalınmış kütləyə qaynar aqar şərbəti əlavə etdikdə, bu ayrı-ayrı boşluqlardan havanın bir hissəsini sıxışdırıb çıxarır və boşluqları doldurur. Zefir kütləsi  $50^\circ\text{S}$  temperatura çatdırılır. Albumin  $50^\circ\text{S}$ -də koagulyasiyaya uğrayaraq boşluqların səthində möhkəmlik yaradır. Aqar və ya pektin zefirdən fərqli olaraq, soyuduqda kütlə kiçik boşluqlu məsaməli olur.

Təcrübə əsasında, zefir istehsalında köpüklü kütləni almaq üçün meyvə püresi yumurta ağı ilə şəkər çalınır. Meyvə püresi şəkər qarışığının sıxlığı və yumurta ağının miqdarının köpüyün əmələ gəlməsində böyük əhəmiyyəti var. Meyvə püresi şəkər qarışığının nəmliyi 43-45 % təşkil edir. Beləliklə nəmliyi 89 % olan meyvə püresi 1:1 şəkərlə qarışdırılır. Kütləyə sıxlığı çox olan bişirilmiş püre qatırlar ki, bu da köpük əmələgətirmə keyfiyyətini yaxşılaşdırır. Pürenin tərkibində nəmlik 18 % olduğundan və kütləni bişirmək üçün 1,2 hissə şəkər əlavə olunaraq nəmlilik 40%-ə endirilir. Resepturaya əsasən təzə yumurta ağının miqdarı kütlənin 1,0-1,4 % miqdarında götürülür. Zefir kütləsinin tərkibində yağın olması səthi gərilməni artırır, bu isə köpükəmələgətirməni pisləşdirir. Fazaya yağ düşməsinin səbəbi yumurta ağının sarıdan yaxşı ayrılmamasıdır. Köpük əmələ gətirməni pisləşdirən səbəblərdən biri də qıvcırmış meyvə püresindən istifadə etdikdə, onun tərkibində olan spirt zülallarının denaturatlaşmasıdır. Zefir kütləsinin çalınması zamanı temperatur  $61^\circ\text{S}$ -dən yuxarı olduqda zülallar koagulyasiya olunaraq çürüyür. Zefir məmulatını daimi

və fasilə ilə işləyən aparatlarda hazırlayırlar. Maşına əvvəlcə meyvə püresi şəkər, yumurta ağının yarısını əlavə edilib, çalınır. Çalınma zamanı kütlə köpüklənir, 10 dəqiqədən sonra yumurta ağının ikinci yarısını əlavə olunmaqla yenidən 8-10 dəqiqə müddətində çalınır. Zefir məmulatının çalınmasının sonunda kütlənin həcmi və özlüyünün artması ilə müşahidə olunur. Zefir kütləsi əvvəlki həcmə nisbətən 2 dəfə artır. Zefir kütləsinin çalınma prosesi standartlara əsasən düzgün aparılmadıqda məhsulun keyfiyyəti aşağı düşür. Meyvə püresini şəkərlə birlikdə çalmaqla paralel olaraq patka-şəkər-aqar şərbəti də bişirilir. Zefir məmulatının hazırlanmasında istifadə olunacaq şərbəti hazırlanmasında bir hissə şəkərə 0,02 hissə aqar və 0,5 hissə patkə götürülür. Şərbət, əsasən vakuum aparatlarında, açıq qazanlarda hazırlanır. Şərbətdə nəmlilik 21-23% olur. Temperaturu 80-90<sup>0</sup>S olan şərbəti çəkisinə görə 5 % miqdarında çalınmış meyvə püresi kütləsinin üzərinə əlavə edirlər. Prosesin sonunda kütləyə rəngverici, dad, ətirverici maddələr də qatılmaqla maşının qapağı örtülmədən 3-4 dəqiqə müddətində çalınaraq xüsusi qaba boşaldılır.

Beləliklə, hazır zefir kütləsinin nəmliyi adi püredən hazırlandıqda 38-41 % təşkil edir. Reduksiyaedici maddələrin miqdarı həm fasiləli işləyən və həm də favsiləsiz işləyən zefir maşınlarında çalınır.

Xüsusi maşınlarda müəyyən ölçü və formada hazır zefir yarımfabrikatı çökdürülür. Maşında zefir yarımfabrikatının tökülməsi üçün xüsusi bunker vardır ki, bunun da su köynəyi olur. Su köynəyinə isti su verilir ki, zefir yarımfabrikatının temperaturu bütün çökdürmə dövründə sabit qalsın. Zefir yarımfabrikatının bunker-dən xüsusi sorucu silindrlər, ordan da plunjerlərin əks hərəkəti ilə transportyor üzərində olan lotoklara çökdürülür. Beləliklə, xüsusi alətlərin köməyi ilə zefirin üzəri lentvari çevrə formalı bəzənir.

**Zefir məmulatının qurudulması və yapışdırılması.** Zefir məmulatı çökdürülmüş lotoklarda rəfli arabacıqlara yığılıb, xüsusi kameralara göndərilir və orada 8-10 saat saxlanılır. Birinci 3-4 saat ərzində zefirdən aqarlı və ya pektinli paldat əmələ gəlməsi üçün temperatur 20-25<sup>0</sup>S arasında saxlanılır. Sonrakı 5-6 saat ərzində isə zefirin qurudulması kiçik kristallı qabıq hissəsinin əmələ gəlməsi üçün kamerada

temperatur 33-36<sup>0</sup>S-yə qədər artırılır. Nisbi rütubət isə 51-61 % arasında olmalıdır. Qurumuş zefirin nəmliyi 21-23 % olur. Yarımzefir tikələri bundan sonra bir-birinə yapışdırılır. Bunun üçün lotoklardakı zefirlər əvvəlcə şəkər pudrası ilə səpilir və xüsusi maşınlarda bir-birinə yapışdırılır. Boşalmış lotkalar təmizləyiciyə verilir və oradan da fasiləsiz olaraq zefir çökdürən maşına göndərilir. Zefiri yapışdırdıqdan sonra sexdə 19-21<sup>0</sup>S-də 61-66 % nisbi rütubətdə 3-4 saat yenidən saxlayırlar. Bundan məqsəd zefirlərin, daha yaxşı yapışması və qurumasından ibarətdir.

Bundan başqa içlikli zefir də istehsal olunur. Bunun üçün meyvə püresindən hazırlanmış zefir kütləsini nazik təbəqə şəklində töküb jele əməl gəldikdən sonra zefirləri bir-birinə yapışdırırlar. Pastela kimi zefiri də hərdən şokoladla şirələyirlər. Nəmliyi 18-20 % olan hazır zefiri qablaşdırılmaya göndərilir.

**Zefir məmulatlarının çeşidi.** Son illər işlədilən meyvə püreləri, bal, quru, süd, qəhvə, darçın və müxtəlif içkilərin hesabına zefir çeşidləri artırılmışdır. Ən çox istehsal olunan kəsilmiş yapışqanlı pastılanın çeşidlərindən ağ «Quşüzümü», «Gavalı» və s. zefir məmulatlarını göstərmək olar. Zefirin çeşidlərindən «Ağ çəhrayı», «Kərəli», «Ballı 4», «Şokoladlı» şirələnmiş zefir və s.

**Zefir məmulatlarının keyfiyyət göstəriciləri və nöqsanları.** Zefir məmulatlarının keyfiyyət göstəriciləri QOST-6441-68-a uyğun olmalıdır. Bütün qida məhsullarında olduğu kimi zefirin keyfiyyəti həm orqanoleptiki və həm də fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə laboratoriya şəraitində yoxlanılır. Zefir məmulatı müəyyən olunmuş qaydada təsdiq edilmiş resepturaya əsasən istehsal edilməsi və səhiyyə nazirliyini təsdiq etdiyi sanitariya normalara uyğun olmalıdır. Zefir məmulatlarının istehsal texnologiyasında istifadə olunan xammalların keyfiyyəti mövcud dövlət standartının və texniki-normativ şərtlərin tələbinə tam cavab verməlidir.

Fiqurlu zefir məmulatlarının üzərinin bəzədilməsi uyğun formaya oxşamalıdır. Şokoladla şirələnmiş zefir məmulatlarının səthi hamar və ya dalğavari olmaqla bərabər, alt hissədə korpusun bir qədər görünməsinə icazə verilir.

Kənar qarışıqların miqdarı: Zefir, çiyələk, moruq və qara qarağatla hazırlanmışsa, həmin giləmeyvələrin dadını verməlidir. Bal, süd və meyvə ilə meyvə

püresi və ehtiyatları əlavə edilməklə, hazırlanan zefirlərin bir qədər qatı konsistensiyada olmasına icazə verilir. Zefirlərin tərkibində 4 % miqdarında zefir deformasiyaya uğramış məmulatların olmasına icazə verir. Əgər məhsul meyvə püresi ilə hazırlanırsa, onda kiçik və zəif meyvə hissəciklərinin olmasına icazə verilir. Fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə zefir məmulatı cədvəldə göstərilən tələblərə uyğun olmalıdır.

Cədvəl 1.2

### Zefir məmulatlarının orqanoleptiki göstəriciləri

Göstəricilərin adı	Həlməşikli	Bişmiş zefir məmulatı	Kəsilmiş	Tökmə
Dadı və iyi	Zefirin məmulatının növünə görə içliyə konsistensiyaya malik olmalıdır. Kənar dad və iy verməməlidir. Pəhriz xarakterli zefir məmulatlarında isə əlavə olunan dad ətirvericilər zəif hiss olunmalıdır.			
Rəngi	Zefir məmulatının növünə uyğun olaraq eyni bərabərlikdə olmalıdır.			
Zefir məmulatının kəsik hissəsində görünüşü	Eyni bərabərlikdə	Zefir məmulatının içliyi onun tam mərkəzində olmalıdır.	məsaməli	Quruluşu zefir kütləsi palda quruluşlu olmalıdır
Forması	Zefir məmulatının tilləri və yanları əyilməmiş düzbucaq və kvadrat olmamalıdır	Şar şəkilli və ya oval formalı tel simmetrik hissələrinin bir-birinə birləşdirilməsindən ibarət olmalıdır, deformasiyası olmalıdır	Zefir məmulatının tilləri və yanları əyilməmiş düzbucaqlı və kvadrat formalı olmalıdır	Zefir məmulatının düzbucaq və ya uzunsov, baton şəkilli plastpandan ibarət olub, əyilmiş olmalıdır.
Xarii görünüşü	Zefir məmulatının üst hissəsi düz, quru nazik kristallik təbəqədən ibarət olub şəkər pudrası ilə eyni bərabərlikdə səpilməlidir.	Zefir məmulatının səthi qafqələnməmiş olmaqla eyni bərabərlikdə pudra, vafli urvası və ya kakao tozu ilə səpilməlidir	Zefir məmulatının üst hissəsi düz quru nazik kristallik təbəqədən ibarət olub, şəkər pudrası hər yerdə eyni səpilməlidir. Kənarlarında iri boşluq və şərbət axını olmalıdır.	Zefir məmulatının səthli eyni bərabərlikdə pastila kütləsi ilə yaxılmış olmaqla, hamar və şəkər pudrası səpilmiş ələ yapışmayan olmalıdır.



### 1.3.1. Qida liflərinin ən geniş yayılmış nümayəndələri kimi pektin maddələrinin quruluşu haqqında

Qida liflərinin ən geniş yayılmış nümayəndələri kimi pektin maddələri. Bitki mənşəli polimer birləşmələrdir və onları sintetik yolla almırlar. Öz xüsusiyyətlərinə görə pektin maddələri yüksək molekullu birləşmələrlə eynidirlər və buna görə də onların tədqiqi zamanı yüksək molekullu birləşmələrin kimyası metodundan istifadə olunur. Məsələn: pektin maddələrinin quruluşu polimerlərin quruluşu haqqında mövcud anlayışla eyni şəriklik elementinə malikdir. Başqa sözlə, söhbət pektinin hər hansı molekullunun quruluşu haqqında yox, pektin maddələrinin bütün xüsusiyyətləri isə bəzi mərkəzləşdirilmiş molekulalarının quruluşu haqqında gedir. Yüksək molekullu birləşmələrlə işləyərkən meydana çıxan çətinliklər, pektin maddələri ilə də işlərdə qarşıya çıxır. Pektin maddələrinin fərdi fraksiyalarının ayrılması və təmizlənməsi xüsusi ilə çətinidir.



Təbiətdə pektin maddələrinə daha tez-tez qarışıqlar şəklində rast gəlinir ki, bu qarışıqların, başqa təbiətə malik uyğun qarışıqlardan ayrılması və təmizlənməsi böyük çətinliklərlə bağlıdır. Adətən bu məqsədlə müxtəlif həlledici sistemlərdən çox saylı fraksiyalaşdırmaqla çökdürmə metodlarından istifadə edirlər.

Qida liflərinin ən geniş yayılmış nümayəndələri kimi pektin maddələrinin

təmizlik və fərdilik həddi kimi, onların bəzi fiziki – kimyəvi konstantları fəaliyyət göstərir. Onlar digər polisaxaridlər kimi, pektin maddələrinin də quruluşunun müəyyənləşdirmək üçün aşağıdakıları tələb edir:

1 Qida liflərinin ən geniş yayılmış nümayəndələri kimi pektin maddələrinin molekulasının təşkil edən monomer qalıqlarının tərkibini təyin etmək ;

2.Monomer qalıqların polimer zəncirindəki ardıcılığın, o cümlədən əsas zəncirin budaqlanma quruluşunu və miqdarını müəyyənləşdirmək və monomer vahidlər arasında rabitələrin tipini müəyyənləşdirmək.

Qida liflərinin pektin maddələri həll olan və həll olmayan formalarda mövcuddurlar. Hal hazırda da bu birləşmələrin daha çox qəbul edilmələri aşağıdakı nomenklaturadadır:

1.Pektin turşusu – karboksil qrupunun kiçik bir hissəsi metil spirti ilə efirləşmiş poliqalakturon turşusudur.

2.Həll olan pektin- jelatinləşdirici xüsusiyyətləri ilə üstünlük təşkil edən pektin turşusudur. Pektin ali spirt qrupuna malikdir, bunların sayəsində o, təbiətdə sirkə turşusu və ya təsadüfən fosfat turşusu ilə mürəkkəb efirlər əmələ gətirə bilər. Bunun sayəsində pektin molekullarının müxtəlifliyi daha da çoxalır. Protopektin – polivalent ionlarının, pektinin fosfat turşusu körpüçükləri ilə bağlanmış sərbəst karboksil qrupları ilə birləşməsi nəticəsində əmələ gələn pektin zəncirləri şəbəkəsidir. Protopektin pektin maddələrinin suda həll olmayan törəməsidir və pektin əmələ gətirməklə o, hidrolizə uğrayır. Protopektinin suda həll olmamasının səbəbi hələ indiyədək tam aydınlaşdırılmamışdır. Protopektinin dəyişilməmiş şəkildə çıxarılması (alınması) hələ indiyədək mümkün olmamışdır və buna görə onun quruluşu tam aydın deyildir.

1. Sapşəkilli pektin molekullarının bir - biri ilə və ya hüceyrə divarlarının digər molekulyar maddələri sellüloza, hemisellüloza ilə mexaniki sarılması hesabına;

2. Pektin molekulunun karboksil qrupları ilə digər polisaxaridlərin hidrosil qrupları arasındakı efir rabitələri hesabına;

3. Pektinin ayrı-ayrı molekulları arasındakı lakton rabitələri hesabına;

4. Hüceyrə divarlarının digər maddələri ilə pektin molekulları arasındakı hidrogen körpü rabitələri assosiasiyası rabitələr hesabına. Protopektinin formulunun mövcud təsəvvürə daha dolğun cavab verən və daha çox əsaslandırılan modeli, Xenqleyn tərəfindən təklif olunan modeldir[46,52]. Hüceyrə divarlarının protopektini, orta layları protopektinindən, daha yüksək enerji itirmə dərəcəsi ilə polivalent ionlarının daha az miqdarı ilə fərqlənir.

5. Pektin maddələri yuxarıda sadalanan formulaların və bununla əlaqədar onların hamısının qarışığıdır.

Qida liflərini kimi pektin maddələri öz aralarında polimerləşmə dərəcəsi ilə, efirləşmə və polivalent körpüləri ilə fərqlənə bilirlər ki, bunlar da ayrı-ayrı poliqalakturon turşuları arasında polivalent kationları tərəfindən yaradılır.

### **1.3.2. Qida liflərini kimi pektin maddələrinin fiziki-kimyəvi xassələri**

Qida liflərini kimi pektin maddələri – güclü hidrofil kolloidlərdir. Onlar öz çəkirlərindən 15 dəfə artıq suyu udmaq qabiliyyətinə malikdirlər. Molekul çəkirlərinin artması onların hidrofiliyini yüksəldir. Suyu saxlamaq qabiliyyəti sayəsində pektin çörək bişirmə sənayesində geniş tətbiq sahəsi tapır. Onun xəmirə əlavə edilməsi çörək bulka məmulatlarının qurumasını ləngidir. Qida liflərini kimi pektin məhsulları qənnadı məmulatları insan orqanizmi tərəfindən qidalı maddələrin mənimsənilməsini asanlaşdırır.

Pektin məhsulların üzvi həlledicilər olan spirtlə, asetonla çökdürülməsi, bu maddələrin dehidratlaşdırıcı təsiri ilə izah edirlər. Pektin ona əvəz edilən şəkər vasitəsi ilə də çökür, çünki, şəkər, su və pektin arasındakı mövcud müvazinəti pozur. Pektin 23000-dən 71000-dək böyük molekul çəkisinə malik olur. Pektin molekulları da digər meofil kolloidlər kimi ikiqat şüa sındırma qabiliyyəti ilə üstünlük təşkil edir. Kolloid məhlullarında ikiqat şüalandırmanın ölçülməsi metodu, kolloid hissəciklərin forma və ölçülərinin xarakteristikası üçün tətbiq olunmuşdur. Pektin məhlullarının

kleylilyinin yüksəlməsi, ondan kley kimi, həmçinin dərin sağalmaz yaraların müalicəsi zamanı qan dayandırıcı vasitə kimi istifadə etmək imkan verir. Həlməşik yaratma qabiliyyəti başlıca olaraq qida lifi kimi pektinin molekul şəkisindən aslıdır

Lakin, pektindəki metoksil qruplarının mövcudluğu vacib əhəmiyyət kəsb edir. Qida lifi kimi pektini şəkər, turşu və su ilə jele yaratmaq qabiliyyəti yeyinti sənayesində müxtəlif qida məhsulları istehsal etmək üçün geniş istifadə olunur. Jeledən onun hazırlandığı xammalın rəngi və iyinin saxlanması qabiliyyəti, pektin xassəlidir. Jele yaratmaq qabiliyyəti qida lifi kimi pektinin molekul çəkisindən asılı olaraq, müxtəlif qiymətlərə malik olur. Metoksil qrupların miqdarı həlməşikləşmə sürətinə və vacib pektin : şəkər, turşu nisbətinə təsir göstərir. Çox saylı tədqiqatlar nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, daha yüksək keyfiyyətli jele almaq üçün aşağıdakı optimal şəraitin olması vacibdir. Şəkər-58%, PH=3,1; pektin – 1% -dən çox.

Qida lifi kimi pektin maddələri turşu xarakterinə malikdir. Həm də turşuluq dərəcəsi ilə müəyyən edilir. Pektinin dissosiasiya konstantı sabit qiymətə malik deyildir, ona pektin məhsulunun durulaşdırılması, molekulun neytrallaşdırılması və efirləşmə dərəcəsi təsir göstərir. Pektinin turşusunun və duzları adi qayda ilə alınır.

Qələvi metalların duzları suda yaxşı həll olurlar. Qələvi – torpaq metallarının duzlarının suda həll olunması, efirləşmə dərəcəsindən müənasib olaraq aslıdır. Kalsium pektiantlarının yaranması ilə göründüyü kimi o faktı izah etmək olar ki, pektini südə əlavə olunan cüzi miqdarı turşuması və turşularla qarışması zamanı onun çürüməsinin qarşısını alır, həmçinin onun yapışmasını artırır. Pektinin bu kolloid qoruyucu təsiri onu uşaq qidasının hazırlanması üçün xüsusi ilə qiymətli edir.

Polivalent metallarının duzları suda həll olurlar. Alüminium pektinantlarının suda həll olmaması sənayedə qida lifi kimi pektin istehsalında istifadə olunur. Pektin zəhərli və radio aktiv metallarla, orqanizimlərdən kənarlaşdırılan həll olmayan birləşmələr əmələ gətirirlər, belə ki, bitkilərin pektin maddələri, mədə-bağırsaq traktından keçdikdə dəyişikliyə məruz qalırlar. Tətəhibində pektin olan buzşəkili karamel (nabat) qurğuşun zəhərlənmələrinə qarşı vasitə kimi məsləhət görülür.

Pektinin nikel həmçinin mis duzları, qurğuşun, kobalt və gümüş duzları yaxşı bakterisid təsiri ilə üstünlük təşkil edirlər. Pektin və pektinə malik meyvələr həmçinin nikel və gümüş pektinantları mədə-bağırsaq xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunur. Bu zaman xüsusi pəhriz tələb edilmir. Hüceyrə divarlarının və orta təbəqələrin protopektinin öz təbiətinə görə neytraldır, bu ola bilsin ki, karbonil qruplarının efir rabitələri və sərf olunması nəticəsindən əmələ gəlir. Zəif turşunun təsirindən protopektin hətta soyuqda belə həll olur. Bunu ya protopektindən çox valentli kationların sıxışdırılması ilə ya da protopektinin sellüloza ilə rabirələrinin hidrolizi ilə və yaxudda protopektin makromolekulunun dağılması (parçalanması) izah etmək olar.

Qida liflərinin pektin maddələri məhlullarda turşuların təsiri altında efirləşmiş karboksillərin nəinki metoksil, hətta asetil qruplarının ayrılması ilə sabunlaşması baş verə bilər. Bu zaman həmçinin D-qalokturon turşusunun hidrolizi və pektin molekulunun parçalanması müşahidə olunur. Qızdırılma sabunlaşmanı sürətləndirir, lakin həm də mikromolekulanın hidrolizini o dərəcəyədək gücləndirir ki, o sabunlaşmanı üstələməyə başlayır.

Qida liflərinin pektin maddələrinin turşularla təsiri, pektinli xammalın emalı sənayesində istifadə edilir: pektin istehsalı, pektinin yapışqan istehsalı, D- qalakturon turşusu istehsalı və s.

119-145° S istilikdə mineral turşuların təsiri, pektinin tərkibinə daxil olan D-qalakturon turşusunun dekarboksilləşməsinə furfuroulun əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu məhsulların miqdarına görə bitki mənşəli materiallarda pektin maddələrinin miqdarını təyin edirlər. Qələvi artıqlığı protopektinin parçalanmasına gətirib çıxarır, pektin turşuları artıq otaq temperaturunda tamamilə deoksidləşirlər. Qələvi ilə sabunlaşma pektin maddələrində metoksil qruplarının miqdarca təyin edilməsi üçün istifadə olunur. Natrium və ya kalium qələvəsinin turşuları məhlullarına ehtiyatla əlavə edilməsi əvvəlcə turşu sonra isə neytral pektinantların yaranmasına gətirib çıxarır. Pektinant və pektatlar müxtəlif sahələrdə praktiki tətbiq olunurlar. Pektin

maddələrinin reduksiya edicilik qabiliyyəti, pektin zəncirinin sonunda sərbəst aldehid qrupunun mövcudluğu ilə şərtlənir.

Oksidləşdiricilərin təsiri zamanı pektin maddələri parçalanır, lakin metil - efir qrupları qoruyucu rol oynayırlar. Hidrogen – peroksid pektin maddələrinin karbon- 2 oksid, qarışqa turşusu və formaldehid əmələ gətirməklə öz-özünə parçalanmasını həyata keçirir. Oksidləşməni ferro duzları, hidrozın, fenil hidrozın katalitikləşdirir. Oksigenin iştirakı şəraitində, askarbin turşusu parçalayıcı təsir göstərir. Askarbin turşusunun təsiri altında hidrogen-peroksid və metilin göy pektin maddələrinin parçalanmasını gücləndirir, bu hal məhsulların özlülüyünün azalması ilə müşayiət olunur. Yod və natrium xlorid uzun müddət pektin maddələrini parçalamırlar. Buna görə də sonuncu birləşmə sənayedə pektin istehsal olarkən onun ağardılması üçün istifadə edilir.

### **1.3.3. Qida liflərinin ən geniş yayılmış nümayəndələri kimi pektin maddələrinin bitki mənşəli xammalda təyini metodları**

*Qida lifləri kimi pektin maddələrinin bitki mənşəli materiallarda təyin edilmə metodları su ilə və ya durulaşdırılmış turşularla qaynadılma zamanı onların məhlula asanlıqla keçməsi, spirtlə və ya polivalent metodların duzları ilə çökməsi, qatı mineral turşularla qızdırılarkən furfurool əmələ gətirmək və karbon qazı ayrılmaqla tərkib hissələrə paslanması, həmçinin spesifik rəngli reaksiyalar verməsi qabiliyyətinə əsaslanır . Qeyd edilən xüsusiyyətlərin istifadə olunması bitki mənşəli materiallarda pektin maddələrinin keyfiyyətə və miqdarca müxtəlif təyin olunma metodlarının işlənməsinə və bu və ya digər bitki toxumasında pektin maddələrinin mövcudluğu və forması haqqında bir sıra qiymətli məlumatlar alınmasına imkan verir. Qida lifləri kimi pektin özünün turşu xarakteri ilə sellülozadan fərqlənir və histokimyəvi təyinatı zamanı onun üçün başqa istifadə edilir. Pektin maddələrin rutenium – qırmızılığı ilə rənglənməsi daha geniş təşəkkül tapmışdır. Lakin, bütün*

poliuronidlər və seliklər də eyni rəng verirlər. Qida lifi kimi pektin turşuları benzidinlə qırmızı rəng əmələ gətirirlər, hidrosilaminlə hidrokseamin turşusu əmələ gətirir ki, bu dəmir xloridlə qırmızı rəng verir. Bütün ekstarklarında pektinin maddələri spirt və ya asetonla xarakterik həlməşik yaradıcı çöküntüyə görə və yaxud da kalsium hidrogenlə qaynadılarkən çöküntü yaratmalarına görə müəyyən olunurlar. Müəyyən şəraitlərdə pektin maddələri spesifik rənglər verirlər. A-naftolla-bənövşəyi, orsinlə-göydən yaşılədək, 0.25 faizli-li kalsium permanqanatla – yaşıla çalan qızılı.

Əksər hallarda, pektin maddələrinin miqdarca təyin edilməsi metodları çox çətin və uzun əməldir ki, bu birləşmələrin kifayət qədər öyrənilməsinədə bununla izah edilir.

Son zamanlar qida lifi kimi pektin maddələrinin təyin edilməsi ayrı-ayrılıqda, yəni həll olan pektinin və həll olmayan protopektinin təyini ilə həyata keçirilir. Bu maddələrin çıxarılması üsulları müxtəlif tədqiqatlarda çıxarılma davamiyyəti, temperatura və həlledicilərin qatılığı ilə fərqlənir. Materialdan pektin maddələrinin daha əlverişli çıxarılması spirtlə iş zamanı baş verir, belə ki, spirt şəkər və digər spirdə həll olan maddələri həll edir. Həll olan pektin bir qayda olaraq 30 dəqiqə ərzində 45-50° S-dən qızdırılmaqla su ilə çıxarılır. Qida lifi kimi pektin maddələrinin miqdarca təyin edilməsi metodları prinsipcə 3 qrupa bölünə bilər:

1.Məhlulda pektinin miqdarının təyin edilməsi;

2.Məhlulda pektinin demotksilləşməsi zamanı əmələ gələn pektin turşusunun təyin edilməsi;

3.Pektin maddələrinin daha dərin hidrolizi zamanı ayrılan qalokturon turşusunun təyin edilməsi.

### **1. Qida lifi kimi pektinin məhlulda təyin edilməsi.**

Bu aşağıdakı üsullarla aparıla bilər 1. Spirt və ya asetonla çökdürmə çöküntünün frütürləyir, çökdürücü ilə tutur, 105°S –də qurudur və yandırılırlar. Fərqlə görə çöküntüdə pektinin miqdarını müəyyən edirlər.

2.Polyaroqrafıq metod pektin maddələrinin iştirakı şəraitində oksigen dalğası maksimumunun kiçilməsinə əsaslanır. Bu metod, kalsium –pektat metodu ilə əldə edilən nəticələrə yaxın nəticə verir, lakin sonuncu ilə müqayisədə tez təyin olunur. Metodun daha geniş təşəkkül tapmasına polyaroqrafle işin çətinliyi mane olur, belə ki, bu iş xüsusi otağın və eksperimentatorun yüksək kvalifikasiyasını tələb edir.

3.Qida lifi kimi pektin maddələrinin difuziyalandırılmış şəkər çuğunduru şirəsində nefolometrik təyin edilmişdir.

II. Qida lifi kimi pektinin demetoksilləşməsi əmələ gələn pektin turşusunun təyini daha tez-tez aşağıdakı şərtlər daxilində aparılır.

1. Kalsium – pektat metodu: Ekstraktın pektin maddələrinin sabunlaşması nəticəsində əmələ gələn pektin turşusu kalsium duzları şəklində çökür. Sonuncuların miqdarı çəki üsulu ilə nəzərə alınır.

Qida lifi kimi pektin maddələrinin təyin edilməsinin digər metodları daha uyğun gələn nəticə verən kalsium – pektat metodu ilə müqayisələndirməklə xarakterizə edirlər. Bu pektin maddələrinin təyin edilməsi metodlarından daha geniş yayılmış metoddur.

2.Pektin turşusu qələvi məhlulu ilə titrlənə bilər. Bu metod hazırda, MDB dövlətlərində kifayət qədər geniş şəkildə tətbiq edilir. Bu metod pektin maddələrinin cəmi miqdarını təyin etməyə həmçinin onlarda karboksil, mürəkkəb efir və metoksil qruplarının miqdarını müəyyənləşdirməyə imkan verir.

III. Pektin maddələrinin əsas tərkib hissəsi olan qalakturon turşusunun təyini.

Qalakturon turşusu pektin maddələrinin 60%-dək miqdarını təşkil edir.

1.Buna görə mineral turşuların qalakturon turşusuna təsiri zamanı ondan karbonat turşusunun ayrılan miqdarı pektin maddələrindən ayrılan karbon qazını hesablanmaqla təyin edilmişdir.metodunu təklif etmişlər. Dekarboksilləşmə üçün 12 faizli və ya 10 faiz -li xlorid turşusu istifadə olunur. Ayrılan karbon qazı kalsium, natrium və ya hidrosilə udulan, onun miqdarı çəki və ya həcm metodu ilə təyin edilir. Bu metodun çatışmazlığından onun çox yer tutması və uzun müddətli olması, kütləvi analizlərdə tətbiqini məhdudlaşdırır.



Bu metodun çatışmamazlıqları furfurolun nəzəri çıxımla müqayisədə 41,8 faiz təşkil etməsi və reaksiyanın keçirilmə şəraitindən asılı olaraq kifayət qədər geniş hədlərdə tərəddüd edilməsidir. Furfurolun təyini üçün təklif edilən əksər reaksiyalar onun üçün spesifik deyil və yalnız furfurolun təmiz məhlulları yararlıdır. Uron turşularından əmələ gələn furfurolun özü reaksiya şəraitlərində parçalanmaya məruz qalır. Təyinatə görə pentozonlar mane olur.

3.Qida lifi kimi pektin maddələrinin təyin edilməsinin kelorimetrik metodları əsasən aşağıdakı üsullara bölünür: naftorezortsenli, sisteinli, karbozollu.

a)Uron turşularının təyin edilməsinin naftorezortsenli metodu, naftorezortsenin uron turşuları ilə əmələ gətirdiyi rənglərinin intensivliklərinin ölçülməsi ilə nəticələnir. Qlükoza, arabinoza, qelektoza, fruktozanın iştirakı analizə maneçilik törədir.

b)Təmiz qalkturon turşusu sisteminə sulfat turşusu mühitində intensivliyi konsentrasiyasına mütənasib olan yaşımtil-göy rəng verir. Təyinatə pentozalar mane olurlar.

v)Karbazol ilə rənglənmə reaksiyası uron turşuları və onların törəmələri üçün xarakterikdir.

#### **1.4. Ədəbiyyat icmalü üzrə nəticələr və təkliflər**

1. Qənnadı məmulatları istehsalında həll olmuş qida lifi əsasında alma pektini müvəffəqiyyətlə işlədilə bilər. Beləliklə, qida liflərinin zəngin pektin və digər kimyəvi tərkib göstəriciləri ilə əlaqədardır.

2. Zənginləşdirilmiş qida lifləri əsasında zefir məmulatları alınmasına ədəbiyyatlarda rast gəlinmir.

Respublikada və dünya əhalisinin qidalanma strukturuna pektin, zülal və nişasta ilə zəngin məhsulların xüsusi çəkisi aşağı səviyyədədir. Bu nöqtəyi nəzərdən kimyəvi tərkibcə qidalı və bioloji dəyərliyə malik olan alma pektini qatqısı kimi istifadə

olunması qənnadı məhsullarının çeşidinin və keyfiyyətinin artırılmasında xüsusi rol oynamalıdır.

Beləliklə, alma pektininin texnoloji xassələrinin öyrənilməməsi məqsədəuygundur. Bu məqsədlə də nəzərdə tutulan dissertasiya işində laboratoriya şəraitində əldə etdiyimiz alma pektininin qatqı və quruluş yaradıcı, jele konsistensiyasının yaradıcısı kimi istifadə edərək yeni çeşiddə zefir məmulatlarının texnologiyası və reseptinin işləyib hazırlanmasını qarşıya qoyduq.

Qida lifi əsasında pektinin texnoloji isti emaldan sonra emulsiya əmələgətirici kimi istifadə olunması yeni çeşiddə zefir məmulatlarının texnologiyasının işlənməsində də müsbət rol oynamalıdır.

Bütövlükdə götürdükdə, istehsalatda tətbiq olunacağı halda alma pektini qənnadı məmulatları üçün işlədiləcək jele əmələgətiricilərin əvəz olunmasına, keyfiyyətli məhsullar alınmasına kömək etməlidir.

## **II FƏSİL. EKSPERİMENTAL TƏDQIQAT HİSSƏ**

### **2.1. Tədqiqat materialları və metodları**

#### **2.1.1. Tədqiqat obyektləri**

Dissertasiya işində tədqiqat obyektini kimi alma tozundan (poroşoku) alınan pektindən istifadə edilmişdir. Tədqiqat işləri “Qida məhsulları texnologiyası” kafedrasının laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində aşağıdakı əsas və köməkçi xammallardan istifadə olunmuşdur:

1. Zefir məmulatları alınmasında istifadə olunan əsas və köməkçi xammallar. Onların hamısı qüvvədə olan QOST-a və digər standartların və həmçinin normativ-texniki sənədlərin tələblərinə cavab verir.

2. Laboratoriya şəraitində alınmış alma nümunələri və ondan alınan poroşokundan istifadə edilmişdir.

#### **2.1.2. Tədqiqat metodları**

Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində, həll olmuş qida lifləri ilə zənginləşdirilmiş, yeni çeşiddə zefir məmulatlarının tədqiqində geniş yayılmış müxtəlif fiziki-kimyəvi metodlardan istifadə olunmuşdur. Bunun əksəriyyəti mövcud metodlardır.

#### **2.1.3. Yeni növ zefir məmulatlarında sıxlığın təyini**

Laboratoriyada istifadə olunan texniki tərəzidə tədqiqat olunan nümunəni 0,01 qr dəqiqliklə bir hissəsini çəkirlər, sonra isə soyutma temperaturuna kimi ərinmiş parafinə salınır və tez bir zamanda çıxarılır. Nümunənin üzərində parafin soyuduqdan sonra da onu yenə də ölçürlər.

Parafinlənmiş nümunə 2 dəfə ölçülür.

Havada və 20°S temperaturu suya tam yüklənmiş vəziyyətdə. Nümunənin sıxlığı bu düsturla ölçülür ( $q/sm^3$ ):

$$D = a / \{ [(c - c_1) / d] - [(b - b_1) / d] - [(a_1 - a) / d_1] \}$$

Burada;  $a$  - nümunə kütləsi, qramla;

$a_1$  - parafinlənmiş nümunə kütləsi, qramla;

$b$  - havada nümunə kütləsi, qramla;

$b_1$  - suda nümunənin kütləsi, qramla;

$c$  - havada parafinləşmiş nümunə kütləsi, qramla;

$d$  - 20°S temperaturda suyun sıxlığı ( $1,0 q/sm^3$ )

$d_1$  - parafinin sıxlığı ( $0,9 q/sm^3$ ).

## 2.2. “Almalı” zefir məmulatının keyfiyyət göstəricilərinin təyin edilməsi

Tədqiqat işində keyfiyyəti müəyyən etmək laboratoriya şəraitində hazırlanan 2 çeşiddə zefir nümunələri analiz edilmişdir. Yapışqanlı zefirin və zefir kütləsinin “Almalı” çeşidi götürülmüş və standart göstəricilərlə müqayisədə təhlil edilmişdir. Bundan əlavə alma püreindən istifadə edilərək laboratoriya şəraitində hazırlanan almalı zefir məmulatı da tədqiq edilmişdir.

**Orqanoleptiki təhlil:** Orqanoleptiki üsulla mövcud və yeni növ “almalı” zefir məmulatlarının dad və iyi, rəngi, konsistensiyası, kəsik hissədə görünüşü forması, xarici görünüşü və kənar qarışıqların olub-olmaması müəyyən edilmişdir. Dad və iyi zefirin növünə müvafiqdir. Vanil iyi verir. Kənar iylər hiss edilmir.

Yeni çeşiddə “Almalı” zefir məmulatının rəngi ağ və çəhrayı rəngdə olmaqla ayrı-ayrı zefir kütləsindən ibarət olmaqla rəngi hər yerdə eyni səviyyədədir. Konsistensiyası yumşaq və asan əziləndir. Almalı zefir məmulatı daha məsaməli olmaqla kövrəkdir, kəsilmiş hissədə görünüşü eyni səviyyədə xırda məsaməlidir.

“Almalı” zefir məmulatı səthi dairəvi fiqurdan ibarətdir. Tilləri və yanları

əyilmişdir. Deformasiyaya uğramış məmulat yoxdur. Xarici görünüşü səthi şəkər pudrası ilə eyni bərabərlikdə səpilmişdir. Kənarlarında boşluq və şərbət axıntısı yoxdur. Kənar qarışıqlar yoxdur.

Standart üzrə zefir məmulatının sıxlığı, ümumi turşuluğu, şəkərlərin miqdarı 10 faizli xlorid turşusunda həll olmayan külün miqdarı, bonzoy turşusunun miqdarı və mis duzlar normadır.

Laboratoriyada biz tədqiq etdiyimiz zefir məmulatında, nəmliyi, turşuluğu və şəkərlərin miqdarını təyin etmişik.

**Nəmliyin təyini.** Nəmliyi təyin etmək üçün əvvəlcədən yaxşı əzilmiş məmulatdan 5 qram götürülmüş və qumun iştirakı ilə 130-140°-də 40 dəqiqə müddətində qurudulmuşdur.

Tədqiqat zamanı nümunələrdən alınmış nəticələr standart göstəricilərlə müqayisəli şəkildə aşağıdakı kimi verilmişdir. Məmulatın nəmliyini faizlə miqdarı standart göstəricilərlə adı, alma pürelə zefir üçün analizin nəticələri:

Almalı zefirdə	15-22	16,6	17,6
Vanilli zefirdə	13-25	23,3	20,8

Analiz nəticəsini standart göstəricilərinə əsasən müqayisə etdikdə görürük ki, tədqiq olunan məmulatların nəmliyi standartın maksimum göstəricisinə uyğundur və yeni növ zefir məmulatlarından sənaye miqyasında hazırlamaq məqsədəuyğundur.

**Turşuluğun təyini.** Turşuluğu təyin etmək üçün nümunədən 5 qram çəkilərək götürülmüş və 100 mq isti distillə suyunda həll edilməklə alınmış məhsula 3-4 damla fenalftalen əlavə olunaraq 0,1 n qələvi məhsul ilə titrləyirik.

### 2.3. Alma püresi və şəkərlə hazırlanmış, “Almalı” zefirin xüsusi çəkisinin təyini

Şəkərlə alma püresindən hazırlanmış zefiri məmulatlarının yumşaqıq dərəcəsi bu məmulatların xüsusi çəkisi ilə xarakterizə edilir. Zefir məmulatlarının xüsusi çəkisini təyin etməklə, struktur və məsaməlilik nöqtəyi-nəzərincə məhsulun keyfiyyəti nəzərə alınır. Zefir məmulatının yaxşı çalınmış kütlənin xüsusi çəkisi zəif çalınmış kütlənin xüsusi çəkisindən azdır.

Zefir məmulatının xüsusi çəkisinin təyini, müəyyən çəkili pastil tikəsinin tərkib hissələrini həlli mayeyə batırılması və maye həcmnin artımının ölçülməsi metoduna əsaslanır. Bu zaman götürülmüş zefir tikəsinin çəkisini mayenin həcm artımına bölməklə pastilin xüsusi çəkisini təyin etmiş oluruq.

Zefirin tərkib hissələrini həll etməyən maye kimi skipidardan, ksiloldan, toluoldan, xloroformdan, tetraqlor karbonatdan və başqalarından istifadə etmək olar.

Silindr maye ilə elə doldurulur ki, maye silindrdən axaraq büreti «0» nöqtəsindən bir neçə bölgü yuxarı səviyyəyə görə doldurulsun; mayenin 10 dəq ərzində sərbəst axmasına imkan veririk; silindri yuxarıdan saat şüşəsilə bağlayırıq. Sonra bürətin kranını açıb bürətdəki mayeni stəkana boşaltmaqla bürətdəki mayenin səviyyəsi “0” vəziyyətinə gətirilir və silindrin içindəki mayeyə zefir tikəsi və ya yarım ədəd zefir ehtiyatla çalırıq. Sonra isə qapağa bərkidilmiş plunjer ehtiyatla aşağı salınır. Bu zaman sıxışdırılmış mayenin 10 dəqiqə ərzində silindrdən bürətinə sərbəst axmasına imkan veririk, sonra isə bürətə sıxışdırılmış mayenin həcmi ölçülür.

Bu üsulla zefir kütləsi olmadan, plunjerin sıxışdırdığı mayenin həcmi də təyin edilir.

Zefirin xüsusi çəkisi «d» aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$d = \frac{g}{V_1 - V_2};$$

Burada,  $V_1$  - zefir kütləsi və plunjerin sıxışdırıldığı mayenin həcmi, ml-lə;

$V_2$  - plunjerin sıxışdırdığı mayenin həcmi, ml;

$g$  - zefir kütləsinin çəkisi, qramla.

Qeyd 1. Skipidarla işlədikdən sonra büreti spirtlə yumaq lazımdır.

2. Tədqiq edilən obyekt əgər mayedə batmırsa, onda plunjerdən istifadə edilir.

Bu cihaz, diametri 60 mm, hündürlüyü 250 mm olan ağ tənəkədən və ya latundan hazırlanmış içi boş A silindrdən ibarətdir. Bu silindrin aşağı hissəsində qol-boru vardır, yuxarı hissəsi isə mərkəzindəki deşikdən plunjerin qoxu keçən D metal qapağı ilə bağlanır.

Silindrin aşağısında yerləşən qol boruya tıxac vasitəsilə diametri 10 mm olan U şəkilli şüşə və ya metal boru birləşdirilir; bu borunun sonundakı genişlənməyə tıxac vasitəsilə diametri 5-6 mm olan şüşə boru birləşdirilir. Bu şüşə boruya millimetrli kağızdan şkala bərkidilir.

Beləliklə, yığılmış cihaz birləşmiş qabları təmsil etmiş olur.

Fərz edək ki, böyük silindrin diametri D sm, borunun diametri isə d sm-dir. Cihazdakı mayenin içərisinə çəkisi «g» olan zefir kütləsi salındıqda qabdakı və borudakı mayenin səviyyəsi «h» sm hündürlüyünə qalxır.

Onda zefir kütləsinin sıxışdırdığı mayenin həcmi:

$$V = \frac{\pi}{4} h(D^2 + d^2) = 0,785(D^2 + d^2)h$$

olar.

Bu formulada  $D^2, d^2$  və  $\frac{\pi}{4} = 0,785$  kimi sabit kəmiyyətlər vardır.

Əgər  $0,785(D^2 + d^2) = C$  ilə ifadə edilsə, onda

$$V = C \cdot h$$

daha doğrusu, tədqiq edilən məmulatın sıxışdırdığı mayenin həcmi, borudakı maye sütununun hündürlüyünün cihazın S – sabitinin hasilinə bərabərdir.

Məmulatın xüsusi çəkisinin hesablanması aşağıdakı formula üzrə aparılır:

$$x = \frac{g}{V_1 - V_2};$$

Bu formuladakı  $g, V_1$  və  $V_2$  kəmiyyətləri olan formuladakı kəmiyyətlərlə eynidir.

Əgər plunjerin və məmulatın sıxışdırdığı mayenin həcmi

$$V_1 = C \cdot h_1$$

plunjerin sıxışdırdığı mayenin həcmi isə

$$V_2 = C \cdot h_2$$

olarsa, onda məmulatın xüsusi çəkisi aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$x = \frac{g}{C(h_1 - h_2)}$$

#### 2.4. Yumşaq və çalınmış zefir kütləsinin xüsusi çəkisinin təyini

Həcmi 200 ml olan silindrik formalı şüşə və ya alüminium qab ağzının qırağına kimi büretdən su ilə doldurulur və bunun miqdarı ml-lə ölçülür. Ölçmə bir neçə dəfə təkrar edilir və qabın daxili həcmnin ml-lərlə orta riyazi qiyməti təyin edilir.

Bundan sonra həmin tamamilə quru qabın içərisinə tədqiq edilən kütlə daxil edilir. Belə ki, hava çəkməməsi üçün kütlə qabın ağzına kimi doldurulur. Bıçağın kənarı ilə qabın ağzı kütlə artığından təmizlənir və qab çəkilir. Daha düzgün nəticə almaq üçün üç dəfə çəkilir və orta riyazi nəticə təyin edilir. Zefir kütləsinin çəkisi texno-kimyəvi tərəzidə, 0,1 q dəqiqliklə təyin edilir.

Zefir kütləsinin «d» xüsusi çəkisi aşağıdakı formula ilə təyin edilir:

$$d = \frac{g}{V}$$

burada:  $g$  - zefir kütləsinin çəkisi, q-la;

$V$  - təyinat aparılan qabdakı suyun həcmi, ml-lə.

**Köpükəmələgətiricilərin köpükəmələgətmə qabiliyyətinin təyini.** Çiy yumurta ağının köpükəmələgətmə qabiliyyəti aşağıdakı kimi təyin edilir. Həcmi 500 ml olan ölçü silindrinə (diametri 5 sm, hündürlüyü 50 sm) 300 ml su töküb üzərinə 6 q (100 ml suya 2 q hesabı ilə) yumurta ağı (orta nümunə) əlavə edilir. Suyun temperaturu 18°S olmalıdır. Silindrin ağzı sürtülüb uyğunlaşdırılmış şüşə və



ya rezin tıxacla kip bağlanılır. 1 dəqiqə ərzində silindri yaxşıca çarxalayır. Sonra silindri stolun üstünə qoyub bir neçə saniyədən sonra əmələ gəlmiş köpüyün hündürlüyü qeyd edilir.

Normal köpükəmələgətirmə qabiliyyətli yaxşı keyfiyyətli yumurta ağı belə bir şəraitdə əmələ gətirdiyi köpüyün hündürlüyü 5-6 sm-dən az olmamalı və 15-20 dəqiqə ərzində dayanıqlı olmalıdır, yə'ni köpük yatmamalıdır.

0,1 q dəqiqliklə çəkilməmiş nümunədən şüşə stəkanda məhlul hazırlayırıq, belə ki, bu maddə miqdarında quru maddələrin miqdarı 6 q olsun.

Maddə miqdarını həvəngə töküb üzərinə 12 ml distillə edilmiş su əlavə edilir və həmcins kütlə alınana qədər oxxalayır. Yarım saat saxladıqdan sonra ağzı kip tıxacla bağlanan 500 ml-lik ölçü silindrinə köçürülür, həmin silindrə qalıqlar distillə edilmiş su ilə yuyulur və su əlavə etməklə həcmi 300 ml-ə çatdırılır. Sonra silindrin içindəkini saniyədə 1 çarxalanma sürətilə 1 dəqiqə ərzində çarxalayır.

Bundan sonra silindr stolun üzərinə qoyulur və mayedəki hava qabarcıqları çıxandan sonra (bir neçə saniyədən sonra) köpüyün həcmnin hündürlüyünü millimetrlərlə xətkəş vasitəsilə ölçürlər. Preparat məhlulunun ilkin hündürlüyü təyin edilir.

Preparatın köpükəmələgətirmə qabiliyyəti (P) köpüyün hündürlüyünün məhlulun hündürlüyünə olan nisbətə (%-lə) aşağıdakı formula ilə hesablanır:

$$\Pi = \frac{B_{II} \cdot 100}{B_P}$$

Burada,  $B_{II}$  - köpüyün hündürlüyü, mm-lə

$B_P$  - məhlulun hündürlüyü, mm-lə.

Eyni zamanda köpüyün dayanıqlığı təyin edilir. Bunun üçün 15 dəqiqə saxlandıqdan sonra, sakit halda köpüyün hündürlüyü ölçülür.

Köpüyün dayanıqlığı (s) 15 dəqiqə saxlandıqdan sonra ölçülmüş köpüyün hündürlüyünün ilkin hündürlüyünə (%-lə) olan nisbətə aşağıdakı formula ilə hesablanır.

$$C = \frac{B_{II C} \cdot 100}{B_{II}};$$

Burada,  $B_{II}$  - köpüyün ilkin hündürlüyü, mm;

$B_{II C}$  - 15 dəqiqə ərzində saxlandıqdan sonra köpüyün hündürlüyü, mm.

### **III FƏSİL. HƏLL OLMUŞ QIDA LİFLƏRİ İLƏ ZƏNGİNLƏŞDİRİLMİŞ ZEFİRİN İSTEHSAL TEXNOLOGİYASININ İSLƏNMƏSİ**

#### **3.1. Alma püresi ilə hazırlanan zefir məmulatının texnologiyası**

Həlməşik əmələgətirmə xassəsinə malik olan həll olmuş qida lifləri ilə zənginləşdirilmiş alma püresindən (jelesindən) istifadə olunması zefirin resepturasında pektinin sərfini 10-20% azaltmağa imkan verir.

Zefir məmulatı hazırlamaq üçün alma püresi əvvəlcədən quru maddələrin 13-15% qalanadək bişirilir. Bunun üçün əvvəlcədən qaynar suda həll olunmaqla alma püresi jele halına gətirilir və reseptura qarışığında onun yaxşı həll olması üçün şəkərlə çalınır.

Bu məqsədlə çalıcı maşının çəninə, alma jelesi, şəkər və natrium laktat qarışığı yüklənir. Hazır kütlə çalma maşınında yaxşı qarışdırılıb, üzərinə yumurta zülalı əlavə edilir, 10-11 dəqiqə müddətində çalınır, sonra isti şəkər əlavə edilir və kütləni 2-3 dəqiqə müddətində siropla bərabər həll olması üçün qarışdırırlar.

Çalınmanın sonunda limon turşusu, su əlavə edilir, hazır zefir məmulatı qənnadı torbasından istifadə etməklə zefir formasına salınır və nümunələr 4 saat ərzində saxlanılır. Bundan sonra 35-40°S temperaturu qurutma şkafına ötürülür və 7 saat müddətinə quru maddələrin 76-81% olana qədər qurudulur. Sonra zefir yarımfabrikatının yarısı rafinad tozu ilə səpilir və o birisi ilə yapışdırılır. Yapışmış zefir əlavə olaraq kamerada 61-64% nəmlikdə, quru maddələrin 80-84% qalanadək qurudulur. Alma püresi əsasında yeni çeşiddə almalı zefirin qurutmadan sonra göstəriciləri aşağıdakı kimidir: turşuluq 6,1-6,5 T, sıxlıq 0,52-0,57 kq/m<sup>3</sup> reduksiyaedici maddələrin miqdarı 10,5-11,5%-dir.

### **3.2. Həll olmuş qida lifləri (alma meyvəsi) zefir məmulatlarının istehsalında yeni xammal mənbəyidir**

Qida sənayesi qarşısında duran ən başlıca problemlərdən biri də vitaminlərlə, zülallarla, qida lifləri ilə zənginləşdirilmiş qida məhsullarının çeşidlərinin alınmasının həlli məsələsidir. Hal-hazırda qida sənayesinin bütün sahələrində, eləcə də həll olunmuş qida lifi kimi alma meyvəsi emalının az tullantılı və tullantısız texnoloji sxemləri intensiv surətdə tətbiq olunmaqdadır.

Alma meyvəsi tullantılarının effektiv saxlanması bir sıra faktorlardan asılıdır. Onların mövcud olan saxlanma şərtləri ilə ərzində xarab olması problemini həll etməyə imkan vermir. Bununla əlaqədar olaraq alma meyvəsi tullantılarının təbii şəkildə saxlanması ilə yanaşı, onların təqribən 30-40% qurudulub saxlanması zərurəti qarşıya çıxır. Alma meyvəsi tullantılarının bu şəkildə emalı həm məqsədəuyğun, həm də sərfəlidir. Geniş çeşiddə meyvə tozlarının istehsalı artmaqdadır. Bu cür tozları almaq üçün sənayedə geniş istifadə olunan avadanlıqlardan təşkil olunmuş xətlər yaradılmışdır.

Alma cecəsinin texnoloji xüsusiyyətlərini və kimyəvi tərkibini nəzərə alaraq onların bəzilərinin zefir məmulatların keyfiyyətinin artırılmasında yaxşılaşdırıcılar kimi istifadə edilməsi mümkündür. Bunların zefir yarımfabrikatına qatılması məhsulun qidalılıq dəyərini artırır, keyfiyyətin zənginləşdirir. Təbii məhsullardan istifadə etmək bir sıra üstünlüklərə malikdir ki, bunlar da bir qayda olaraq həmin qida məhsullarının tərkibinə təbii birləşmə şəklində daxil olan vitaminlər, mineral maddələr, üzvi turşular və digər dəyərli komponentlər şəklindədir. Bunlar da orqanizm tərəfindən asanlıqla mənimsənilir. Qənnadı məmulatlarının indiki texnologiyasının istiqamətlərindən biri kaloriliyi azaltmaq və bioloji dəyərini saxlamaq istiqamətində olmalıdır.

Az kalorili *qatmalar* şəklində birləşdirici toxumaların istifadə edilməsi məqsədə uyğundur. Zefir yarımfabrikatları həll olmuş qida lifləri ilə zənginləşdirilmiş

maddələr nəinki onların kaloriliyini azaldır, hətta orqanizmdə zərərli maddə kimi toplanan birləşmələr-xolisterin, ağır metal duzlarını və s. zərərsizləşdirir.

Zefir məmulatları üçün qida lifləri mənbəyi kimi müxtəlif alma cecəsi və pektinlər, və s. sayılır. Müəyyən edilmişdir ki, zefir yarımfabrikatını alma cecəsindən alınan pektini ilə və s. ilə 5-10 faizlə zənginləşdirmək olar.

Yüksə qidalılıq dəyərində malik məhsul istehsal etmək üçün alma tozundan alınmış pektin əsasında geniş tətbiqi daha əlverişlidir ki, bu da hazırməhsulu vitaminlərlə, mineral maddələrlə zənginləşdirir və məhsulun dad keyfiyyəti yüksəlməsinə səbəb olur.

Zefir məmulatlarının bioloji dəyərini artırmaq məqsədilə qida liflərindən istifadə edilir. Bu məqsədlə əsasən alma tozu pektinindən geniş istifadə olunur.

Alma tozlarından alınan qida liflərinin 40-50 faiz şəkər, 7-15 faiz pektin, 2-4 faiz azot maddələri, üzvi turşular, rəngləyici maddələr, B qrupundan A, C vitaminləri mövcuddur.

Zefir məmulatlarının kaloriliyinin aşağı təxminən 10-30 faizə düşməsi hadisələri məlumdur ki, bunlar da əsasən, sulfidləşdirilmiş alma püresinin, alma tozunun qatılması ilə əlaqədardır.

Müəyyən olunmuşdur ki, zefir yarımfabrikatına həll olmuş qida lifi kimi alma pürelərinin əlavə olunması onun quruluşunu möhkəmləndirir: Yeni çeşidli zefir məmulatlarının keyfiyyət göstəricilərini artırır, axıcılığa davamlı olur.

Qida lifi əsaslı alma pektini orqanizmi vitaminlərlə təmin edən məhsullar olmaqla bərabər, onların tərkibində insanın həyatı üçün zəruri olan birləşmələrin orqanizmdə sintez olunması üçün lazım olan ilkin maddələr vardır. Bu maddələrin bir qismi damar divarlarını möhkəmləndirərək onu daha elastik edir, digər qismi bağırsağ sisteminin və həzm vəzilərinin fəaliyyətini yaxşılaşdırır, bəziləri də orqanizmdə oksalat turşusunun xaric olmasına kömək edir.

Narıncı, rəngli meyvələrin hamısı orqanizmə karotin verir, bundan da orqanizm A vitamini sintez edir. Alma pektininin tərkibində maqnezium olur ki, bu da damarların spazmasını azaltmaq qabiliyyətinə malikdir. Alma pektində fruktoza, dəmir birləşmələri sink, fitonsidlər və s.

Həll olmuş qida lifi əsasında alma pektini qatılmış, yeni çeşiddə zefir məmulatlarının quruluş-mexaniki xassələri cədvəl 3.1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.1

**Həll olmuş qida lifi əsasında alma pektini qatılmış, yeni çeşiddə zefir məmulatlarının quruluş-mexaniki xassələri**

Zefir məmulatının göstəriciləri	Zefir məmulatı nümunələri				
	Nəzarət (qatmasız)	Zefirin kütləsinə görə			
		5	10	15	20
Tərpənmənin Həddi	78,2	90,1	87,8	98,5	88,9
Gərginliyi, Pa	94,6	114,3	167,2	1977,7	205,3
Konsistensiyalıq	45,4	56,7	98,8	45,3	89,7
Əmsalı, Pa*c	1043,3	1250,9	1432,6	1522,1	154,6
Axma indeksi	0,31	0,30	0,31	0,32	0,30
Effektli özlülük Pa*c	980,6	1090,1	1210,1	1382,1	1421,5

Tədqiqat üçün həll olmuş qida lifi əsaslı almadan alınan pektindən istifadə edilmişdir. Bu məhsulların texnoloji xassələri və keyfiyyət göstəriciləri öyrənilmiş, zefir məmulatların tərkibinə əlavə edilmişdir.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində yüksək həlməşik əmələ gətirən alma püresinin texnologiyası və resepturası müəyyən edilmişdir.

Yüksək həlməşik əmələ gətirən alma püresinin resepturası (cədvəl 3.2):

## Yüksək həlməşik əmələ gətirən alma püresinin resepturası

Xammalın adı	Quru maddəyə görə kütləsi, %	1kq məhsul üçün xammal sərfi, q	
		Naturada	Quru maddə
1	2	3	4
Alma püresi	25,0	890	222,5
40%-li süd turşusu	40,0	47,4	19,0
Su	-	178	-
NaHCO <sub>3</sub>	100	8,9	8,9
<b>Cəmi:</b>	-	1100,6	250,4
<b>Çıxarı</b>	-	1000,6	-

Alma püresinin texnoloji prosesi aşağıdakı kimi aparılır. Alma yuyulur, təmizlənir, xüsusi mexanizmlə xırdalandıqdan sonra süd turşusu əlavə etməklə, mühitin pH 3,55 çatdırılır. Hazırlanmış kütlə 90 dəqiqə müddətində 50°S temperaturda hidrotermik üsuldən keçirilir. Sonra həmin kütləyə 5%-li NaHCO<sub>3</sub> məhlulu əlavə edib, pH 4,33-4,62%-ə çatdırılır. Bundan sonra həmin alma püresi 30-40 dəq. müddətində yumşalana qədər qarışdırılır. Bunun nəticəsində alma püresi özündə yüngülvari kütlə əmələ gətirməklə meyxosş tama malik alma hissəciklərindən ibarətdir. Hazır püre 80°S-də 2 saat saxlanılır.

İaşədə istifadə edilən çalınmış şirin məmulatların istehsalında istifadə edilən alma yüksək həlməşik əmələ gətirmə və onun stabilizator xüsusiyyəti verilir.

İaşədə istifadə edilən çalınmış şirin məhsulların bir qayda olaraq zülal, şəkər məhsullarının hava ilə çalınmış alma püreləri əldə edilir. Bu məmulatlar tort, pirojna və digər kütləvi məhsulların tərtibatında desert kimi geniş istifadə edilir. Digər tərəfdən isə çalınmış kütlə məmulatlarının üzərində nazik təbəqə

əmələ gəlməsi ilə forma və bərk halın saxlanması köməkçi olur. Buna görə də meyvə püresi əsasında çalınmış məhsulların müxtəlif eksperimentlə əsaslandırılmış texnologiyasının işlənməsinə ehtiyac duyulur. Çalınmış şirin məmulatların hazırlanma texnologiyasında əsas pastilanın hazırlanma texnologiyası götürülür.

Son zamanlar Azərbaycan respublikasının qənnadı fabriklərində aqarın qıtlığı ilə əldə edilmiş kütlənin keyfiyyəti qənaətbəxş deyil. Ona görə də pastil tipli məmulatların alınması meyvə püresi əsasında həlməşik əmələ gətirən resepturanın işlənməsi məqsədyönlü və aktual məsələ kimi çalınmış məmulatlar istehsalında yerini tutur.

Deməli, çalınmış şirin məmulatlarda onların fiziki-kimyəvi orqanoleptiki göstəricilərinin müəyyən edilməsi mühüm şərtlərdən biri hesab olunur (cədvəl 3.3).

Eynicinsli alma püresinin alınması üçün almalar yuyulur, xüsusi taracadan keçirilərək tərkibində quru maddə 15-17%-ə çatdırılır. İstehsalata verilməzdən əvvəl alma püresi 2 dəfə ələkdən keçirilir.

Cədvəl 3.3

**Aqar əsaslı pastilanın fiziki-kimyəvi və orqanoleptiki göstəriciləri.**

Kütlənin həcmi, Kq/m <sup>3</sup>	Dadı	Rəngi	Xarici Görünüşü.	Konsistensiyası
702	Turşa-şirin	Qəhvəyi (rəngləyicidən asıldır)	Səthi hamar Kristallik təbəqə	Səthi hamar xırda məsaməli, Yumşaq.

Resepturaya əsasən hazırlanmış alma püresini və şəkəri çalma maşınına daxilətdikdən sonra 50% qədər yumurta ağı əlavə edilir. Şəkər alıcı maşınında 8-12 dəqiqə müddətinə tam həll edildikdən sonra, köpmüş kütlənin qalxma prosesini dayandırmaq məqsədilə yerdə qalan zülal payı daxil edilir və çalma müddəti davam etdirilir. Kütlənin tam hazır olduğu köpmə və özlülük ilə müəyyən edilir.



Eyni zamanda çalınan pastanın kütləsinin çalınmasının sonunda aqar-şəkır-patkə siropu hazırlanır. Siropun tərkibində 78-79% quru maddə qlana qədər buxarlandırılır.

Çalınmış məmulat pastıla kütləsinə daxil edilir və ciddi qarışdırılır və həmin kütlənin üzərinə aromatlaşdırıcı rəng (esensiya) maddələri əlavə edilir. Kütlə tam eynicinsli maddənin əmələ gəlməsindən sonra onu xüsusi latoklara dolduraraq üzərində nazik təbəqənin əmələ gəlməsini təmin edir.

40°S-də olan kamerada saxlanmış pastanın 30-40% nisbi rütubətdə 3-4 saat saxlanılıb sonra otaq temp-da 8saat müddətinə qədər saxlanılır. Bununla əlaqədar olaraq optimal müddətinin müxtəlif alma, şəkər və yumurta ağı ilə hazırlanmasında çalınma sürəti 240-300 dövr-dəq müddəti götürülür (cədvəl 3.5).

Cədvəl 3.5

**Alma püresinin çalma müddəti.**

Çalma müddəti, dəq.	Kütlənin həcmi, kq/m <sup>3</sup>	Kütlənin konsistensiyası
2	1200±17,6	Ağır, dartılmış
3	1140±17,4	Yüngül, dartılmış
4	1120±16,9	Həmçinin
5	1120±16,8	--

Cədvəlin rəqəmlərindən məlum olur ki, 2 dəqiqə müddətində çalındıqda alma kütləsi ağır dartılmış formada qalır. 3-4 dəqiqə müddətində isə kütlənin konsistensiyası yüngül və durulaşmış vəziyyətdə olur. Çalma müddətinin 4 dəqiqədən artıq davam etdikdə çalınma kütləsinin keyfiyyət göstəriciləri dəyişməz qalır. Buna görə də alma kütləsinin optimal çalma müddəti 3-4 dəqiqə qəbul edilir (cədvəl 3.6).

**Yumurta zülallı əsasında alma püresinin orqanoleptiki keyfiyyət göstəricilərinə çalma müddətinin təsiri**

Çalmanın Müddəti Dəq.	Orqanoleptiki keyfiyyət göstəriciləri				
	Xarici görünüşü	konsistensiyası	Dadı	İyi	Rəngi
2	Üzəri Nəmli	Yumşaq kütləli, köpmüş kiçik məsaməli	Turşa şirin	Məmulata məxsus iy	Ağ
3	Üzəri hamar, quru	Yumşaq kütləli köpmüş kiçik quruluşlu	--	Həmçinin	--
5	Həmçinin	Həmçinin	--	--	--
7	--	Ağır kütlə rezintəhər	--	--	--
	--	Bərk kütləli	--	--	--

Beləliklə, çalma kütləsi üçün ümumi optimal müddət, 8dəq. qəbul edilir. Zülallı kremli məmulatların keyfiyyət amillərini təmin edən östəricilərdən biri onların struktur quruluşunun isitmə prosesində dəyişmə xüsusiyyətləridir. Buna görə də çalınmış kütlənin quruluş formasına təsir edən şəkər-zülalla yanaşı çalma müddətinin effektivini də müəyyən edir. Analiz nəticəsində məlum olur ki, resepturaya əsasən məmulat daxilində zülalların artması ilə onun özlülüyünün artması müşahidə olunur. Beləliklə, resepturaya əsasən çalınmış kütlənin tərkibində zülalın optimal miqdarı alma püresinə görə 10% olur.

Aparılmış tədqiqatlar və komponentlərin resepturası əsasında alınmış şirin məmulatların alma püresinin hazırlanma texnologiyası cədvəl 3.7-də verilmişdir.

## Alma püresi əsasında çalınmış məmulatların resepturası

Xammalın adı	Quru maddənin Kütləsi, %	10kq yarımfbrikatın xammal sərfi,kq	
		Naturada	Quru maddə
1. Alma	25,1	5,801	1,451
2. Şəkər	99,86	4,202	4.195
3.Yumurta zülalı	12,01	0,691	0,84
4. Patkə	79	0,241	0,189
5. Esensiya		0,063	--
Cəmi:		10,82	5,915
Çıxarı.		10,0	

Çalınmış şirin tərkibində 58-59% qədər quruüçün qazanların üstündə ventilyatorla hava kəməri vasitəsilə birlikinci ovxalanmadan sonra alma püresi paslanmayan poladdan hazırlanmış aralıq çəninə daxil olur və oradan dişli çarxlı nasos vasitəsilə 13 çalma maşınının yanındakı 10 çən-dozatora nəql edilir.

Soyudulmuş, bərkidilmiş (sıxlaşdırılmış) alma püresi və şəkər, reseptura üzrə nəzərdə tutulmuş miqdarın yarısı qədər yumurta ağı T-şəkilli qarışdırıcısı olan tabaqvari (təknəvari) çalma maşınına yüklənir. Kütlə əvvəlcə maşının qapağı bağlı halda 8-10 dəq. müddətində çalınır. Sonra reseptura üzrə nəzərdə tutulmuş yumurta ağının qalan hissəsi kütlənin üzərinə əlavə edildikdən sonra maşının qapağı açılır. Çalmanın sonunda aqar-şəkər-patkə şirəsi əlavə edilir və bütün kütlə 3-4 dəqiqə qarışdırılır.

Çalmadan sonra çalınmış kütlənin nəmliyi 28-30%, temperaturu isə 50-55°S-dir. Çalınmış zefir kütləsi xüsusi qurğu vasitəsilə 14 zefir tökmə maşınının yükləmə bunkerinə doldurulur.

Üzəri yarımçiq zefirlə dolmuş taxta lövhələri rəfli arabacığa yığıb quruma və həlməşik əmələgətirmə üçün 15 quruma kamerasında saxlanmağa göndərilir.

Quruducu kamera ventilyasiya-kalorifer qurğusu və nəm havanın kameradan kənara atmaq üçün ventilyatorla təchiz edilmişdir. Quruducu kameranın aralarındakı məsafə 150 mm olan iki ədəd iki laylı qapısı vardır. Xarici qapı – bütöv metal qapı, daxili qapı isə – yuxarıdan aşağıya qədər jalyüz şəkillidir. Hər kameranın damında içəri hava vermək və içəridən havanın çəkilməsi üçün kanallar vardır.

İsti hava kaloriferdən hava borusu vasitəsilə kameranın yuxarı kanalına verilərək ikinci (içəri) qapının jalyüzündən kamera daxil olur. Nəmlənmiş hava kameranın əks tərəfindəki yuxarı kanaldan ventilyator vasitəsilə sovrulub kənar edilir. Qurudulma müddəti 8-10 saatdır.

Qurudulmuş yarımçıq zefirlər quruducu kameralardan 16 transportyor vasitəsilə üzərinə şəkər pudrası səpilmək və zefirin ikinci yarısının yapışdırılması üçün nəql edilir. Transportyor 4,5 m/dəq sür'ətlə hərəkət edir.

Bu transportyorun yanında ikinci 17 transportyor yerləşdirilmişdir. Bu transportyorun lentinin eni 450 sm, hərəkət sürəti isə 1,5 m-dir. Bunun üzərinə, üstünə kağız sərilmiş və bu kağızların da üstünə yapışdırılmış zefir yığılmış şəbəkələr qoyulur. Sexdə, üzərində zefir yığılmış 20-24 ədəd şəbəkə 3-4 saat ərzində qurumaq üçün sıra ilə nizamla yığılır. Qurumanın sonunda zefirin nəmliyi 16-20% olmalıdır. Zefir 250, 300 və 500 q-lıq qutulara və 4 kq qutulara qablaşdırılaraq hazır mə'mulatlara 18 transportyor vasitəsilə göndərilir.

Bir çox qənnadı fabriklərində AZS-1 yarımavtomat dəzgahı vasitəsilə zefirlər 100 q-lıq paçkalara qablaşdırılır. Yarımavtomat ölçüləri 155x55x40 mm olan, üzərində 3 ədəd zefir olan karton lövhələri termoyapışan selofana bükərək onları qablaşdırır.

Yarımavtomat aşağıdakı əsas düyün və mexanizimlərdən ibarətdir: üzərində zefir olan karton lövhələrin verilməsi üçün I transportyor, II selofan verən qurğu, III selofan lenti borucuq şəklində bükən formalaşdırıcı başlıq, borucuğu uzununa termiki yapışdırıcı mexanizm IV, V transportyor, borucuqların yanlarını yapışdırıcı VI mexanizm, borucuğu eninə kəsən və yapışdırıcı VII-mexanizm, ötürücü VIII, hazır bükülmüş mə'mulat üçün transportyor və dəzgahın özülü (çatısı).

Zefiri paçkalara bükən AZS-1 yarımavtomatının prinsipl sxemi göstərilmişdir.

Üzərində zefir olan karton lövhələr oynaqla birləşdirilmiş qollar vasitəsilə 2 transportyorun üzərinə qoyulur. 5 qurğusunun köməkliyi ilə selofan lenta 3-rulonundan açılır. Selofan lenta 4 istiqamətləndirici diyircəklərdən və formalaşdırıcı çərçivədən (sağanaqdan) keçərək boru şəklində bükülür.

Üzərində zefir olan karton lövhələr formalaşdırıcı çərçivədən keçməmişdən əvvəl transportyorun qolları vasitəsilə borucuq şəklinə salınır. Sellofana bükülmüş üzərində zefir olan lövhələr formalaşdırıcı çərçivədən keçərkən lövhənin altındakı uzununa tikiş üzərində naxış olan diyircəklər vasitəsilə yapışdırılır. Bu naxışlı diyircəklər onun daxilində yerləşdirilmiş elektrik qızdırıcısı vasitəsilə 120-140 °S-temperatura qədər qızdırılır. Borucuq lotoklarla birlikdə fasiləsiz dartılır.

Borucuğun yan səthləri onun hər iki tərəfində yerləşən mütəhərrik yönəldicilər vasitəsilə bağlanır. Borucuqların lotoklar arası yastılanması və termiki yapışdırılması iki ədəd fırlanan səthi kələ-kötür olan 7 sektorları vasitəsilə yerinə yetirilir. Bu sektorlar içərisində yerləşdirilmiş elektrik-qızdırıcıları vasitəsilə qızdırılır.

Borucuqların yapışdırılmış səthləri tikişlərin ortasından bıçaqla kəsilir və nəticədə borucuq bükülmüş sellofandan ayrılır və 8 lentvari transportyora düşərək qablara qablaşdırmaq üçün nəql edilir. Avtomat 1 elektrik ötürücüsündən hərəkətə gəlir.

#### Yarımavtomatın texniki xarakteristikası

Məhsuldarlığı, lotokların sayı dəqiqədə .....	40-50
Sellofanın yapışdırılma temperaturu, °S .....	120-140
Sellofan lentinin eni, mm .....	200
Yarımavtomatın ölçüləri, mm	
uzunu.....	3800
eni .....	700
hündürlüyü .....	1282

### **3.3. Alma püresindən alınan pektinli zefir məmulatının istehsalı**

Alma pektinli zefir istehsalının texnoloji prosesi aşağıdakı əməliyyatlardan ibarətdir:

- alma püresindən və alma pektinindən qarışığın hazırlanması;
- alma – pektin qarışığının natrium laktatla qarışdırılması;
- şəkər-patka şirəsinin hazırlanması;
- adi zefirin hazırlanmasında olduğu kimi zefir kütləsinin hazırlanması.

Hazırlanmış kupajlanmış alma püresinə reseptura üzrə nəzərdə tutulmuş alma pektini əlavə edilir.

Alınmış qarışıqda pektinin yaxşı qarışması və şişməsi (köpməsi) üçün onu qarışdırıcıda 2 saat ərzində yaxşı qarışdırırlar.

Alma-pektin qarışığı qarışdırıcıdan ovxalayıcı maşına daxil olur. Qarışıq ovxalanıb, diametri 0,8 mm olan ələkdən keçərək çalma maşınına daxil olur. Burada onun üzərinə natrium laktat, şəkər və yumurta ağı əlavə edilir. Qarışıq 4-6 dəqiqə müddətində çalınır. Çalınmanın sonunda zefir kütləsinə turşu, cövhər və boyaq maddəsi (rəngləyici) əlavə edilir və daha bir dəqiqə qarışdırılır.

Zefir kütləsi çalındıqdan sonra dərhal tökülmək üçün göndərilir. Çalınmış kütlənin sıxlığı 0,38-0,44 təşkil edir.

### **3.4. Zefir və pastila kütləsinin çalınmasının, həlməşik əmələ gətirməsinin və qurudulmasının texnologiyası**

Qənnadı müəssisələrində pastila kütlələrinin çalınması prosesi periodik və fasiləsiz işləyən çalma aparatlarında, atmosfer təzyiqində yerinə yetirilir. Çalma müddəti 20-30 dəq-dir.

Əgər pastil kütləsi kip, itigedişli aparatda, yüksək təzyiq altında çalınırsa, onda çalma müddəti xeyli azalaraq bir neçə saniyə olur və alınan kütlənin keyfiyyəti

yüksək olur. Yüksək təzyiq altında çalma zamanı kütlənin hava ilə doyması ani bir anda baş verir və köpüklü kütlə əmələ gəlir. Çalınmış kütlə aparatdan çıxan kimi izafi təzyiq götürülür və kütlənin həcmi artır.

Müəyyən edilmişdir ki, çalma prosesinin aparıldığı şəraitin təzyiqi ilə kütlənin həcmində artması arasında müəyyən bir asılılıq vardır. Çalınmış kütlənin sıxlığı çalma prosesinin aparıldığı şəraitin absolyut təzyiqinin qiyməti ilə tərs mütənəsbdir.

Bu aqreqatın əsas düyünlərindən biri tez fırlanan rotorlu çalma kamerasıdır. Çəndən dişli çarxlı nasosun köməkliyi ilə reseptura qarışığı kameraya verilir. Qarışıq çalma kamerasına verilməmişdən əvvəl ora hava vurulur.

Hava kompressordan vurularaq tənzimləyici ventildən keçir. Bu zaman tənzimləyici ventili vasitəsilə hava xəttindəki təzyiq lazım olan səviyyəyə qədər tənzimlənir. Bu təzyiq, reseptura qarışığını keçərkən boruda yaratdığı təzyiqdən yüksək olmalıdır.

Təzyiqə nəzarət etmək üçün monometrlər qoyulmuşdur. Hava xəttində havanın sərfini ölçmək üçün rotometr və onun axınını tənzimləmək üçün ventillər quraşdırılmışdır. Məhsul borusuna havanın daxil olması üçün əks klapanı, çıxması üçün isə əks təzyiq ventili vardır.

Çalma kamerası iki ədəd disk-statorla ibarətdir. Bunlardan birindən keçən val rotor oturdulmuşdur. Hər statorun daxili tərəfində, rotorun isə hər iki tərəfində dişlər vardır. Bu dişlər konsentrik dairələr şəklində yerləşdiyi üçün statorla rotorun dişləri arasında ara boşluqları, yəni kanallar yaranır.

Kütlə val ətrafındakı həlqəvi kanaldan keçərkən çalma kamerasına daxil olur və qarşıdakı statorun mərkəzindən çıxır. Çalma kamerasının quruluşu kütlənin girişdən çıxışa qədər düz xətt üzrə hərəkət etməsinə imkan verir. Kütlə qarışığı hava ilə birlikdə statorun, rotorun və ikinci statorun dişləri arasında olan kanallardakı ayrı-ayrı yollardan axıb keçir. Rotorun dişləri fırlandıqda kütləni qarışdırıb ona həmcinslik verir.

Zefir kütləsinin həlməşik əmələgətirmə və onun qurudulması struktur əmələgətirmənin mürəkkəb prosesi olub, kapilyar məsaməli kolloid materialların istilik-

nəmlik dəyişməsi, onların fiziki-kimyəvi və kolloid xarakterinin dəyişməsi ilə müşayiət olunur.

### **3.5. Qida lifləri ilə zənginləşdirilmiş alma püresi ilə hazırlanan “Almalı” zefirin texnologiyası**

Həlməşik əmələgətirmə xassəsinə malik olan zefir püresindən (jelesindən) istifadə olunması zefir resepturunda alma pektinin sərfini 10-20% azaltmağa imkan verir.

Zefir hazırlamaq üçün və alma püresi əvvəlcədən quru maddələrin 14-15% qalanadək bişirilir. Bunun üçün əvvəlcədən qaynar suda həll olunmaqla alma poroşoku jele halına gətirilir və reseptura qarışığında onun yaxşı paylanması üçün şəkərlə çalınır.

Bu məqsədlə çalıcı maşının çəninə, alma jelesi, şəkər və natrium laktat qarışığı yüklənir. Hazır kütlə çalma maşınında yaxşı qarışdırılıb, üzərinə yumurta zülalı əlavə edilir, 10-11 dəq çalınır, sonra isti şəkər əlavə edilir və kütləni 2-3 dəq müddətinə siropun bərabər paylanması üçün qarışdırırlar.

Çalınmanın sonunda lumu turşusu, su əlavə edilir. Hazır zefir kütləsi qənnadı torbasından istifadə etməklə zefir formasına salınır və nümunələr 4 saat ərzində saxlanılır. Bundan sonra 35-40°S temperaturu qurutma şkafına ötürülür və 7 saat müddətinə quru maddələrin 77-80% olana qədər qurudulur. Sonra zefirin kütləsinin yarısı rafinad tozu ilə səpilir və o birisi ilə yapışdırılır. Yapışmış zefir əlavə olaraq kamerada 60-65% nəmlikdə, quru maddələrin 80-84% qalanadək qurudulur. Alma püresi və almalı zefirin qurutmadan sonra göstəriciləri aşağıdakı kimidir: turşuluq 6,0-6,4 T, sıxlıq 0,51-0,56 kq/m<sup>3</sup> reduksiyaedici maddələrin miqdarı 10,4-11,4%-dir.



## IV FƏSİL. HƏLL OLMUŞ QIDA LİFLƏRİNİN TEXNOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQIQI

Pastila marmelad qənnadı məmulatları məhsullarının fərqli bir çox xüsusiyyətlərindən biri məhsulun uzunmüddətli saxlanmasıdır.

Qida lifləri yalnız fizioloji xüsusiyyətlərə malik deyil, həm də texnoloji xüsusiyyətlərə malikdir: köpüklər sabitləşdirir, yaradırlar, nəmliyi saxlayırlar, qida sistemlərinin özlülüyünə təsir edir.

Alma cecəsinin toz şəklində həlledilə bilən qida liflərinin texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi qarşıya qoyulmuşdur.

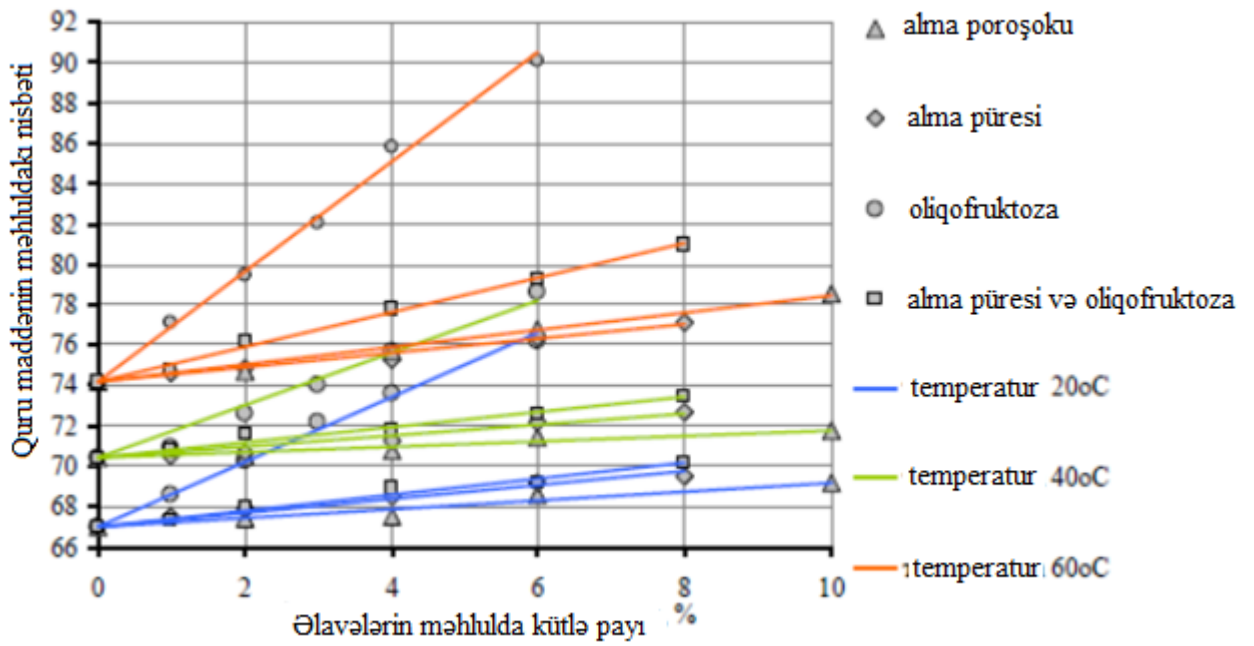
Qənnadı məmulatlarının saxlanması zamanı onların kimyəvi və fiziki tərkib xüsusiyyətlərində bir çox dəyişikliklər baş verir.

Saxaroza məhlulu və quru maddələrin funksional əlavələrlə şəkil 4.1-də , təqdim edilmişdir, saxarozanın həllolma bilməsinə təsiri isə şəkil 4.2-də verilmişdir.

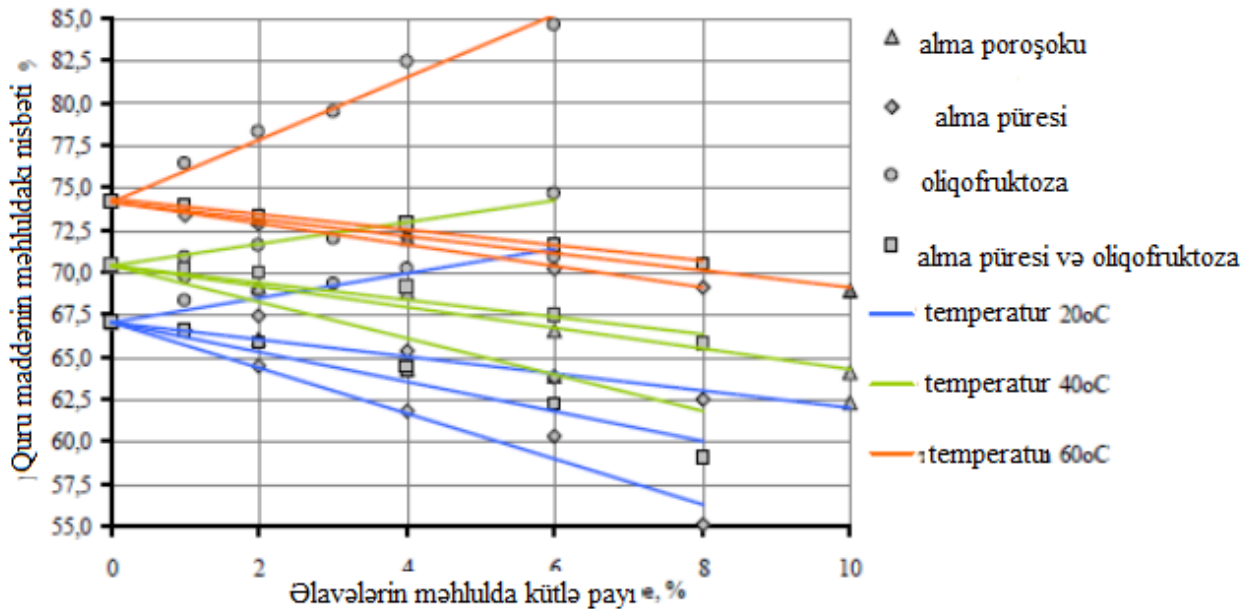
Analiz nəticələrindən görünür ki, alma poroşokunun tərkibindəki quru maddənin miqdarı 1,5-14% artmışdır. Bu onlara izah olunur ki, oliqofruktoza yüksək dərəcəli həll olma qabiliyyətinə malikdir.

Aqar həlməşiyinin möhkəmliyində alma püresində təsirinə öyrənilməsi model sistemlərində həyata keçirilmişdir.

Keyfiyyətə nəzarət kimi 3,4 % (aqar və suyun 1:30 nisbəti) aqar-aqarın məhlulundan konsentrasiya ilə alınmış həlməşikdə istifadə etdilər. Model sistemlərinin quruluş əmələgətirici miqdar nisbəti cədvəl 4.1-də təqdim edilmişdir.



Şəkil 4.1. Saxaroza məhlulu və quru maddələrin funksional əlavələrə təsiri

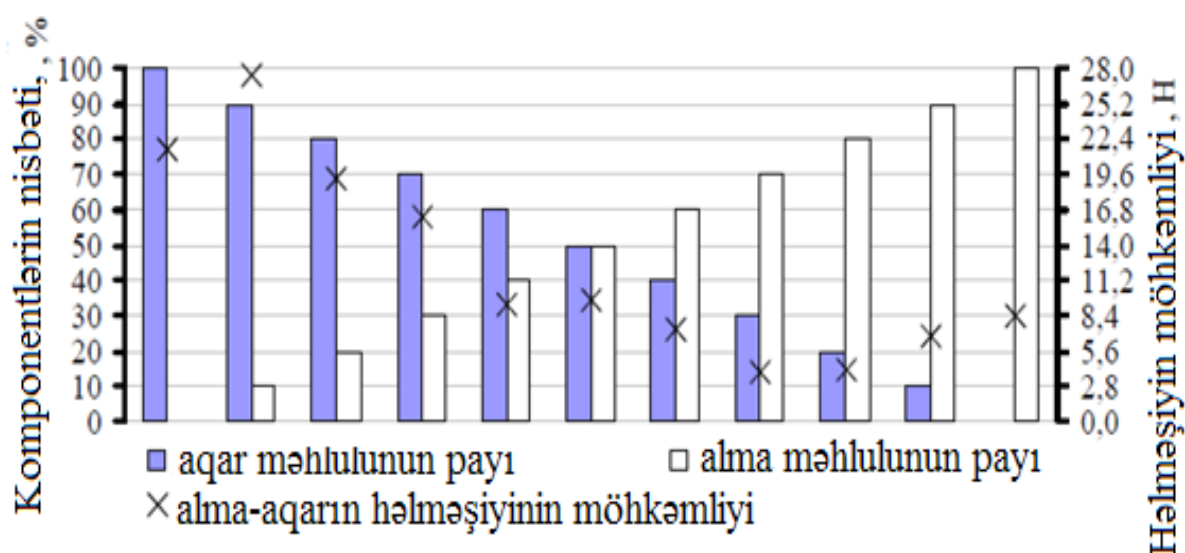


Şəkil 4.2. Qida liflərinin saxarozanın həllolmasına təsiri

## Həlməşiklərdə aqar-aqarın və alma püresinin miqdar nisbəti

Həlməşik nümunələri	Aqar-alma püresinin nisbəti	Həlməşik nümunələri	Aqar-alma püresinin nisbəti
Nəzarət (100% aqar)	1,0:0	40% aqar və 60% alma püresi	1,0:25,7
90% aqar və 10% alma püresi	1,0:1,8	30% aqar və 70% alma püresi	1,0:39,9
80% aqar və 20% alma püresi	1,0:4,3	20% aqar və 80% alma püresi	1,0:68,5
70% aqar və 30% alma püresi	1,0:7,3	10% aqar və 90% alma püresi	1,0:154,1
60% aqar və 40% alma püresi	1,0:11,4	100% aqar və 10% alma püresi	0:1,0
50% aqar və 50% alma püresi	1,0:17,1	-	-

Həlməşiyin möhkəmliyi 20°C temperaturda "Valenta" rejimində "Struktrometr" cihazı üzərində müəyyən edilmişdir. Nəticələr şəkil 4.3-də göstərilir.



Şəkil 4.3. Alma püresinin aqar həlməşiyinin möhkəmliyinə təsiri

Şəkil 4.3-də məlumatlarından görüldüyü kimi, aqar-aqarın və alma püresinin sinergetik kombinasiyası təyin edilmişdir: aqar-aqarın və alma püresinin alınan məhlullarının 90:10 nisbəti həlməşiyn möhkəmliyi 21,5 N-da nəzarət qiyməti ilə müqayisədə 1,3 dəfə artmışdır.

Zefirin resept qarışığının hazırlanmasında aşağıdakı texnoloji proseslər yerinə yetirilir, məsələn, şəkər-meyvə-zülali kütləsinin çalınması.

Köpüklər daimi olmayan sistemlər tərəfindən termodinamik olur. Köpüklərin formalaşması prosesi və onların sabitliyi müxtəlif səthi-aktiv maddələrin tətbiqi və texnoloji prosesin parametrlərinə təsir göstərir. Hal-hazırda şirniyyat kütlələrinin ənənəvi resept inqrediyentlərinin köpüklərinin sabitliyinə təsir tədqiq edilmişdir: zülallar, şəkərlər, alma püresi, patkalar, həlməşikəmələgətiricilər, yumurta sarısı və yağlar və s.

Dissertasiya işinin əsas məqsədi alma tozunun təsirinin, həmçinin zefir kütləsinin, oliqosaxarozanın aqarda çalınmasının keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsidir.

Zefirə funksional əlavələrinin dozaları 110 qr məhsulda istehlakçıların gündəlik normalarında 15-100% təmin etmək üçün hesablanmışdır.

Cədvəl 4.2

#### Alma püresi qarışığı dozalarının zefirə təsiri

Əlavələr	Gündəlik normanı təmin edən 110 q zefirin dozalaşdırılmış şəkər kütləsinə təsiri, %-lə:		
	30%	50%	100%
Alma püresi	4,2	6,8	14,2
Alma püresi və oliqofruktoza	4,0	6,8	14,4

Cədvəl 4.3

#### Oliqofruktoza dozalarının zefirə təsiri

Əlavələr	Gündəlik normanı təmin edən 110 q zefirin dozalaşdırılmış şəkər kütləsinə təsiri, %-lə:		
	15%	25%	50%
Oliqofruktoza	2,5	4,6	8,8

Təyin edilmişdir ki, tozdan və alma püresindən qarışığın hazırlanması çalınma kütlələrinə alma tozunun daxil etməsinin optimal üsuludur. Alma tozunun və köpük yarananın artırılmış miqdarının əlavə edilməsiylə çalma kütlələrinin keyfiyyətinin göstəriciləri, həmçinin alma püresi və oliqofruktoza ilə istehsal edilmiş çalınma kütlələri cədvəl 4.4-də verilmişdir.

Bu cədvəllərdən göründüyü kimi, alma püresi kütləsinə zülalın əlavə miqdarının artırılması onların köpükəmələgətirmə qabiliyyətinə (150-ə qədər – 185 %) gətirib çıxardı, çətinlər (2,5-ə qədər – 2,8 vahid) və hava mərhələsinin (60-a qədər – 65 %) həcmli konsentrasiyasına, sıxlığın (400-ə qədər – 430 kq/m<sup>3</sup>) və çalmanın (325-ə qədər – 365 Col/%) müddətinin azaldır.

#### **4.1. Zülalla çalınmış zefir məmulatı**

Yüngül kütlə alınana qədər çalma maşınında soyudulmuş zülal 10-15 dəqiqə müddətində, əvvəlcə kiçik dövrlər, sonra isə böyük dövrlər sayında çalınır. Çalmanın sonunda limon turşusu əlavə edilib, çalma püresini dayandırmadan 3-7 dəqiqə müddətində dayanıqlı kütlə alınana qədər üzərinə qaynadılıb qatılaşıdırılmış şəkər şirəsi əlavə edilir.

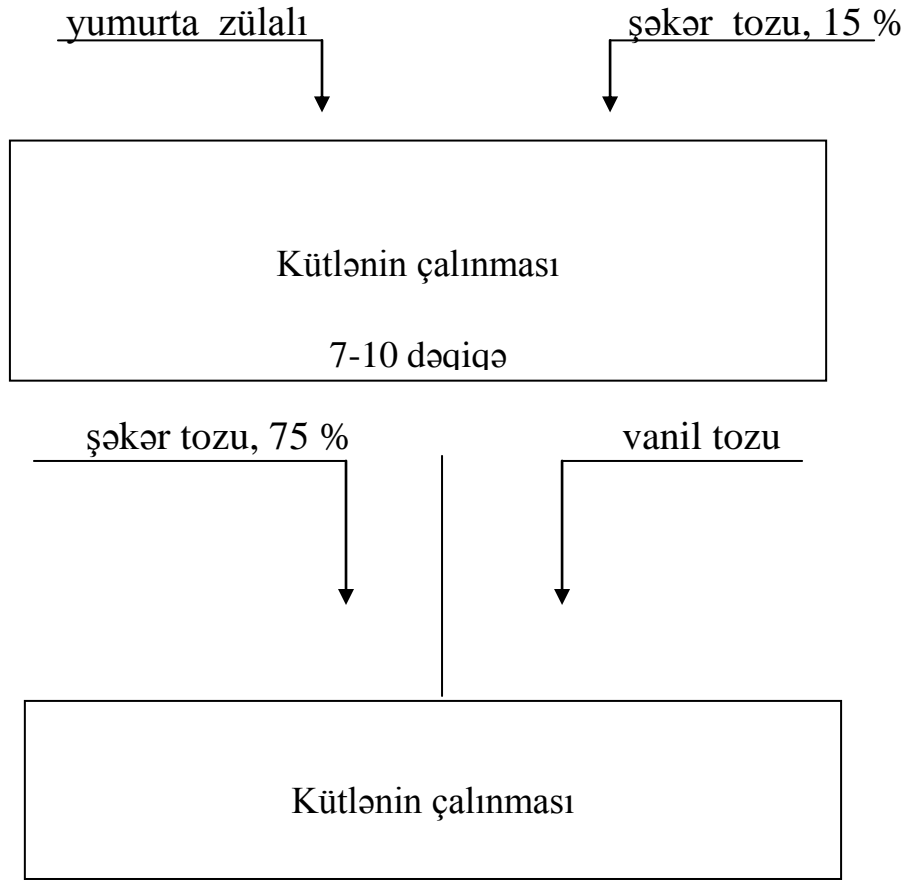
Çalınmış zülalın üzərinə resepturada nəzərdə tutulmuş şəkərin miqdarının 15-20%-ni əlavə etməyə icazə verilir. Çalmanı dayandırmadan üzərinə şəkər tozu töküüb, 20-30 dəqiqə müddətində dayanıqlı kütlə alınana qədər çalınır.

Zefirin nəmliyi  $30 \pm 3\%$  olmalıdır. Hazır zefir çökmə verməsin deyə, ondan tezliklə istifadə edilməlidir.

Cədvəl 4.4

## Həll olunmuş qida liflərinin çalınma kütləsinin keyfiyyətinə təsiri

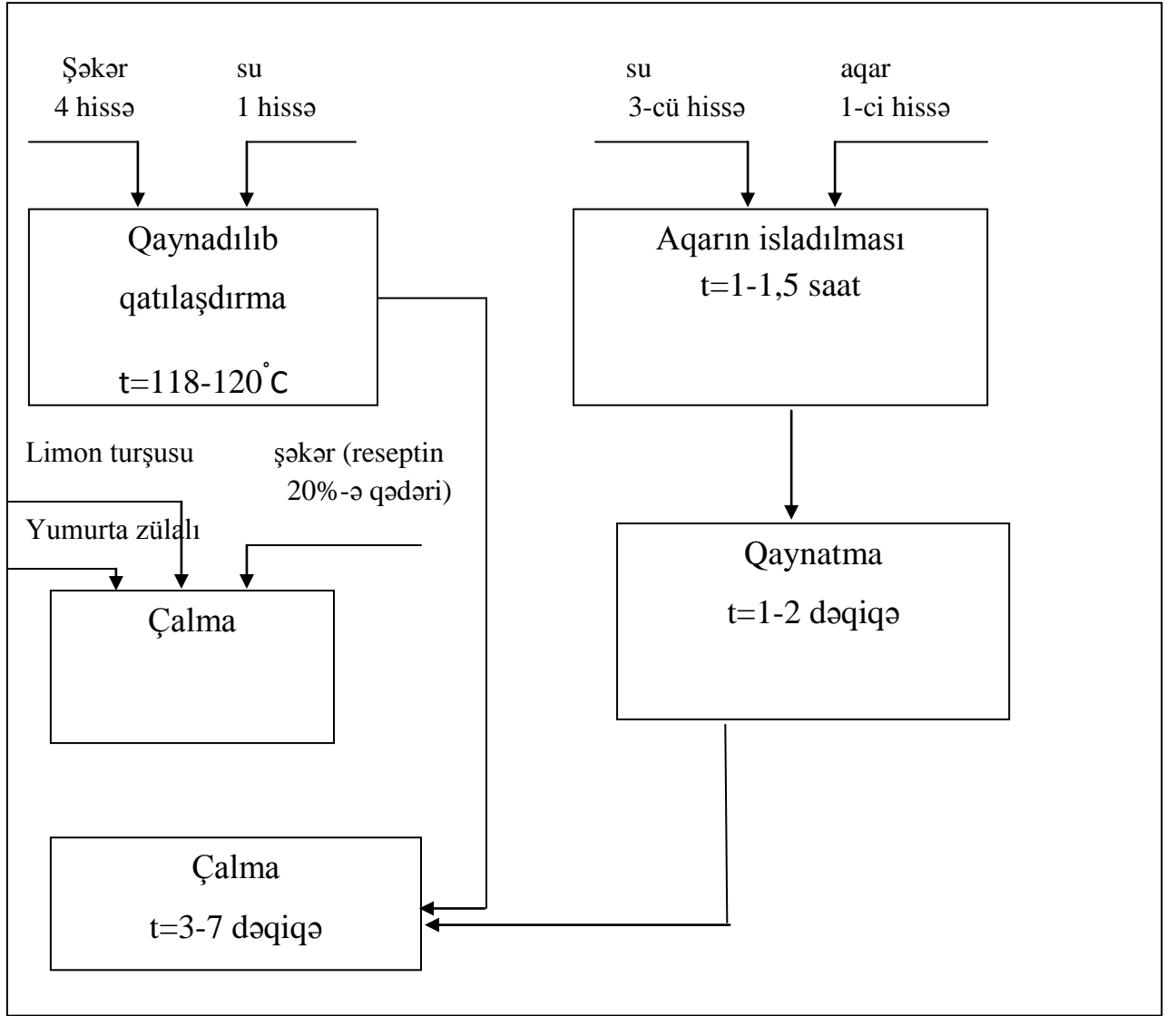
Əlavələrin miqdarı	Çalmanın davanətmə müddəti, ±0,2 dəq.	Köpükəmələgətirmə qabiliyyəti, ±5%	Çalmanın müddəti, Col/ %, ±15 Col/%	Sıxlıq, kq/m <sup>3</sup>	Möhkəmlilik, %	Sızma əmsalı, cM <sup>2</sup> /r, ±0,1 cM <sup>2</sup> /r	Hava konsentrasiyasının həcmi, %, ±1%	Dispers fazasının orta həcmi, mkm
Nəzarət	4,0	200	300	370	82	3,7	67	320-400
Əlavə olunmuş alma tozu								
15%-li alma tozu	4,0	185	325	400	91	3,1±0,1	65	90-270
20%-li alma tozu	4,0	165	365	405	89	3,3±0,1	63	70-220
25%-li alma tozu	3,5	150	350	430	89	3,4±0,1	60	60-150
Əlavə olunmuş alma püresi								
30%-li alma püresi	4,0	195	31	420	85	3,0±0,1	66	160-250
50%-li alma püresi	4,5	205	330	395	89	3,1±0,1	67	100-290
100%-li alma püresi	4,5	220	305	355	92	3,2±0,1	69	110-360
Əlavə olunmuş oliqofruktoza								
15%-li oliqofruktoza	4,0	225	265	350	82	3,6±0,1	69	645-1190
25%-li oliqofruktoza	4,0	240	250	330	83	3,2±0,1	71	730-1300
50%-li oliqofruktoza	4,0	300	200	295	84	2,8±0,1	75	870-1630
Əlavə olunmuş oliqofruktoza və alma püresi								
30%-li alma püresi və oliqofruktoza	4,0	220	270	390	90	3,4±0,1	69	450-500
50%-li alma püresi və oliqofruktoza	4,0	240	250	365	95	3,3±0,1	71	530-700
100%-li alma püresi və oliqofruktoza	4,5	285	235	350	96	2,8±0,1	74	580-740



**Şəkil 4.4. Çalınmış zefirin istehsalının texnoloji sxemi**

#### **4.2. Aqarla bişmiş zülallı zefir məmulatlarının istehsal texnologiyası**

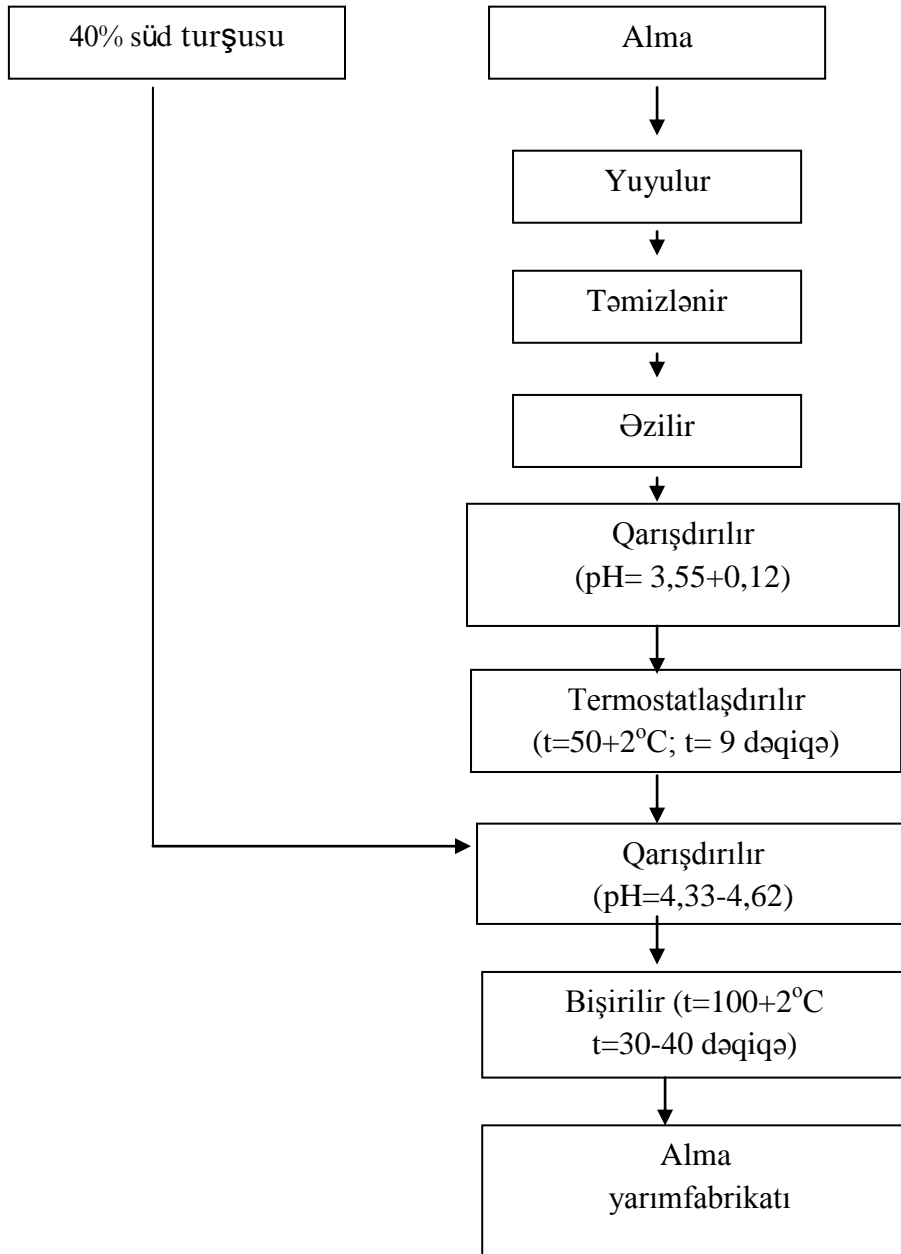
Əvvəlcədən aqarın 1:3 nisbətində suda 1-1,5 saat müddətində isladılırlar, sonra şişmiş aqarını 1-2 dəqiqə qaynadırlar. Zefirçalan maşında resepdə nəzərdə tutulan şəkərin miqdarının 20%-i qədər şəkərlə və limon turşusu ilə birlikdə soyudulmuş zülallı 15-20 dəqiqə ərzində, həcmi 4-5 dəfə artana qədər çalınır. Çalma prosesini saxlamadan sırnaq şəklində bişirilmiş isti şəkər şirəsi və qaynadılmış aqar əlavə edilir. Kütlə yenidən 3-7 dəqiqə çalınır. Zefirin nəmliyi 28% olmalıdır.



**Şəkil 4.5. Aqarlı-zülallı zefirin hazırlanmasının texnoloji sxemi**



Aşağıda həlməşikəmələgətirən alma püresinin texnoloji sxemi göstərilmişdir (şəkil 4.6).



Şəkil 4.6. Alma yarımfabrikatının yüksək həlməşikəmələgətirmə texnoloji sxemi

Aşağıdakı cədvəllərdə çalınmış zefir məmulatlarında şəkərin miqdarı təyin edilmişdir.

Cədvəl 4.5

**Çalınmış zefir məmulatlarının fiziki-kimyəvi keyfiyyəti göstəricilərinə şəkər konsentrasiyasının təsiri**

Çalınmış zefir məmulatlarının kütləsində şəkərin %-lə miqdarı	Çalınmış zefir məmulatlarının kütlə həcmi, Kq-m <sup>3</sup>	Qazın konsentrasiyasının həcmi	Zefir kütləsinin həcmi artımı, %-lə	Çalınmış zefir kütləsinin dayanıqlığı, %-lə
46	781±15,6	0,29±0,05	139±2,5	100±0,13
45	731±16,4	0,33±0,04	187±3,7	100±0,15
43	711±14,5	0,35±0,03	152±2,9	100±0,17
41	681±13,2	0,38±0,04	159±3,5	94±0,13
38	621±12,2	621±12,2	172,5±2,8	91±0,16

Cədvəl 4.5 və 4.6-də rəqəmlərə görə müəyyən edilmiş məmulatların keyfiyyətinə olan tələbat resepturaya əsasən ümumi kütləyə görə şəkərin miqdarı 42-46%-dir. Alınan məmulat köpmüş kütləyə malik olmaqla kiçik məsaməli quruluşa 681-782 kq-m<sup>3</sup>, həcm kütləsinə yaşıl rəngli olur. Dad göstəriciləri isə xoşagələm şirintəhər pastılanın göstəricilərinə müvafiqdir. Şəkərin miqdarının 45% artması çalınmış zefir kütləsinin 782 kq-m<sup>3</sup> qalxması nəticəsində şirin tam əmələ gətirir.

Cədvəl 4.6.

**Çalınmış zefir kütləsinin orqanoleptiki göstəricilərinə şəkər konsentrasiyasının təsiri**

Çalınmış zefir kütləsində şəkərin %-lə miqdarı	Orqanoleptiki keyfiyyət göstəriciləri				
	Xarici görünüşü	Konsistensiya	Dadı	İyi	Rəngi
46	Quru səthi	Həcmcə sıx və kiçik məsaməli	Şirin	Məmulata Məxsus iyi	qırmızı
44	Həmçinin	Həcmcə sıx və kiçik məsaməli	Şirin	Həmçinin	.*-
43	.*-	Həmçinin	Şirin	.*-	.*-
41	.*-	Köpmüş kütlə, daha yüngül məsaməli, nəmli	.*-	.*-	*.*
38	Üzəri nəmli	Həmçinin	.*-	.*-	*.*

Şəkərin miqdarının 41%-i çalma kütləsinin davamlılığının azalmasına, qum məsaməli quruluşa və toxunarkən nam halda olur. Aşağıdakı cədvəllərdə (cədvəl 4.7, 4.8) yumurta ağının fiziki-kimyəvi göstəricilərinin çalınmış məmulata təsiri göstərilmişdir.

Cədvəl 4.7.

**Çalınmış zefir kütləsinin fiziki-kimyəvi göstəricələrinə yumurta zülalı konsentrasiyasının təsiri**

Alma püresində zülalın tərkibi %	Çalınmış zefir kütləsinin həcmi, kq.m <sup>3</sup>	Qaz konsentrasiyasının həcmi	Həcm artımı %-lə	Çalınmış zefir kütləsinin dayanıqlığı
8	791±10,7	0,28±0,04	158,8±2,8	100=0,12
10	781±11,3	0,29±0,05	161,4±2,5	100=0,19
14	731±12,4	0,33±0,05	147,2±2,9	100=0,15
16	681±10,2	0,38±0,0	158,8±2,8	100=0,16
18	641±9,8	0,41±0,03	169,4±3,1	95,9=0,18
17	581±11,5	0,47±0,03	185,1±3,2	82=0,15

Cədvəl 4.8.

**Çalınmış zefir kütləsinin orqanoleptik keyfiyyət göstəricələrinə yumurta zülalı konsentrasiyasının təsiri**

Alma püresi kütləsində zülalın tərkibi	Orqanoleptik keyfiyyət göstəriciləri				
	Xarici görünüşü	Konsistensiyası	Dadı	İyi	Rəngi
8	Hamar quru təbəqə	Köpmüş kütlə, bərk konsistensiya	Şirin	Məmulata məxsus dad	Qəhvəyi
10	Həmçinin	Köpmüş kütlə, gərk konsistensiya	_*_	Həmçinin	Qəhvəyi
13	_*_	Köpmüş kütlə, məsaməli bərabər quruluşlu	_*_	_*_	_*_
16	_*_	Həmçinin	_*_	_*_	_*_
18	_*_	Çox köpmüş kütlə kiçik quruluşlu məsaməli	_*_	_*_	_*_
17	Üzəri hamar nəmli	Çox köpmüş kütlə kiçik quruluşlu, məsaməli	_*_	_*_	_*_

Resepturaya görə çalınmış zefir kütləsinin tərkibində zülalın 12-19% artması, çalınmış kütlənin forma çaxlama qabiliyyətini azaldır. Kiçik məsaməli

və quruluşu malik və qismən sürüşmə xassəsi konsistensiyalı kütlədən məmulatlar daha şişkin və qabarıq alınır. Kütlə daxilində zülalı maddələrin 12%-ə qədər azalması yaşımtil, lakin sıx konsistensiyalı məmulatın əldə edilməsinə gətirib çıxarır. Təcrübədə müəyyən edilmişdir ki, resepturaya görə çalınmış məmulatlarda patkənin meyvə giləmeyvə püresinə görə hazırlanması üçün 2,4%-ə qədər çalınmış zefir kütləsinə əlavə edilir, 4.7 və 4.8-dəki cədvəllərdə verilmiş rəqəmə əsasən şəkər və qişastanın köpük əmələgətərmə intensivliyinə nisbətən pektin, aqar-aqar sisteminə görə az olur.

Buna görə də məmulatların keyfiyyətinə çalınma müddətinin təsirinin yaxşılaşması, zərurəti ortadan çıxarır. Bunun üçün şəkərlə feyxoa kütləsinin çalınma müddəti bir neçə dəqiqədən sonra zülal daxil edilməsi, daha keyfiyyətli məhsulların əldə edilməsinə nail olunur.

Bununla əlaqədar olaraq optimal müddətinin müxtəlif alma püresi şəkər və yumurta ağı ilə hazırlanmasında çalınma sürəti 240-300 dövr-dəq. Müddəti götürülür.

Çalınmış zefir məmulatların keyfiyyət amillərini təmin edən göstərijilərdən biri onların struktur quruluşunun isitmə prosesində dəyişmə xüsusiyyətləridir. Buna görə də çalınmış zefir kütləsinin quruluş formasına təsir edən şəkər-zülalla yanaşı çalma müddətimnin effektivliyini də müəyyən edir (şəkil 4.7).

Analiz nəticələrindən məlum olur ki, resepturaya əsasən məmulat daxilində zülalların artması ilə onun özlülüyünün artması müşahidə olunur.

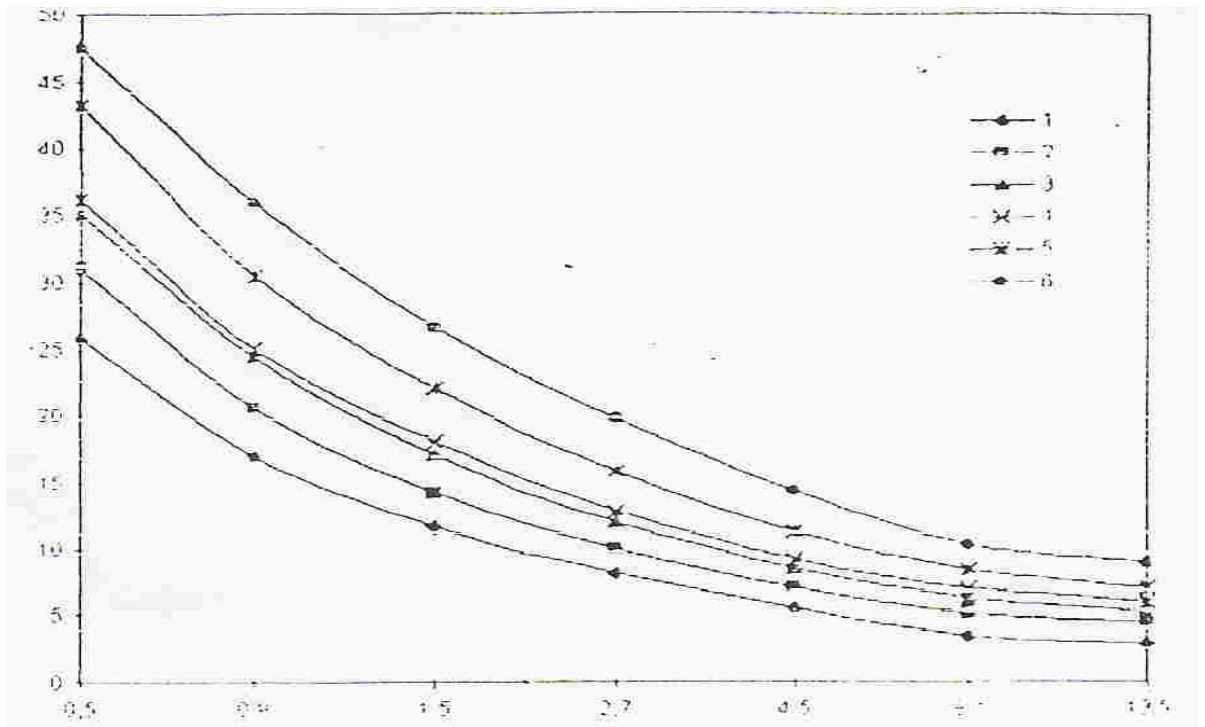
Reoloji göstəricilərə görə çalınmış zefir məmulatının tərkibində zülal 12%-ə bərabər olduqda, o nəzarət variantına yaxın olur.

Beləliklə, resepturaya əsasən çalınmış zefir kütləsinin tərkibində zülalın optimal miqdarı alma yarımfabrikatlarına görə 12% olur.

Alma kütləsinə görə şəkərin artması onun çalma özlülüyünü azaldır. Özünün reoloji göstəricilərinə və nəzarət variantına görə 42% şəkər olan çalınmış kütlədir.

Müşahidələr göstərir ki, çalınmış zefir kütləsi, çalınma müddətinin təsiri nəzərə çarpacaq dərəcədədir və bu müddət 8 dəqiqədir ki, onu optimal variant kimi qəbul etmək olar.

Beləliklə, apardığımız tədqiqatların nəticəsində çalınmış zefir kütləsinin hazırlanmasında struktur xüsusiyyətlərinə əvvəlcədən qəbul edilmiş optimal parametrlər tətbiq edilir.



**Şəkil 4.7. Çalınmış zefir kütləsinin quruluş formasına təsir edən çalma müddətinin effektivliyi**

- 1, 2, 3, 5, 6 - müxtəlif zaman fasilələrində çalınmış zefir kütləsi nümunələri:  
1-5 dəq; 2-6 dəq; 3-8 dəq; 5-10 dəq; 6-12 dəq;  
4-çalınmış zefir kütləsinin nəzarət nümunəsi.

Tədqiqatın nəticələrinə görə zefir kütləsinin sıxlı onun tərkibindəki az havaya görə yüksək olur, iyirmi beş dəqiqə müddətindən artıq çalındıqda, zefirin forması azalır ki, onun tərkibindəki havanın çox olması ilə izah edilir.

Beləliklə, zefir məmulatına alma püresinin əlavə olunması məmulatın xarici görünüşünü, qidalılıq dəyərini artırmış və formasının saxlanmasına imkan yaratmışdır.

**Həll olmuŐ qida lifləri ilə z nginl Ődirilmif almalı zefir məmulatlarının  
hazırlanma texnologiyası**









## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Qənnadı məmulatının içərisində alma püresindən alınan zefir məmulatları xüsusi yer tutur. Dissertasiya işi yeni çeşiddə həll olmuş qida lifləri əsasında (alma pektini) zefirin istehsalı texnologiyasının işlənilib hazırlanmasına həsr olunmuşdur. Pastila (zefir) qidalı qənnadı məmulatlarıdır. Onların istehsalında işlədilən xammallar onun kimyəvi tərkibini zəiflədirməklə orqanizmi lazım olan maddələrlə zənginləşdirir. Zefir – pastila məmulatı istehsalında əsasən şəkər, alma püreləri, yumurta ağı, patka, süd, şokolad, pektin, aqar, jelatin və müxtəlif rəngləyici və dad, ətirverici maddələrdən istifadə edilir. Pastila məmulatının yapışqanlı, dəmlənmiş və alma pastila qruplarında təsnifləşdirilir. Ən çox yayılmış pastila növlərindən «Almalı», zefirin növlərindən «Almalı», «Vanilli» növlərini göstərmək olar. Standart üzrə /QOST 6441-69/ pastila məmulatının keyfiyyət göstəriciləri müəyyən edilir. Yeni texnologiya ilə alınmış zefir standart göstəricilərlə müqayisəsi göstərir ki, satışı verilən pastila (zefir) məmulatlarının keyfiyyətilə yaxındır.

Bununla belə yeni xammallardan istifadə olunaraq çeşidin genişləndirilməsi daha məqsədə uyğundur. Bu məqsədlə laboratoriya preparatı kimi alma poroşokundan hazırlanmış və onun əsasında pastila (zefir) nümunələri hazırlanmışdır.

1. Qeyd etmək lazımdır ki, əhalinin bu qrup qənnadı məmulatına tələbi yüksəkdir. Bütün deyilənləri nəzərə alaraq, Bakı müəssisələrində əlavə olaraq alma poroşoku əlavə edilməklə zefir istehsal edilməsini təklif edirik.

2. Ona görə də marmelad-pastila-zefir məmulatlarına verilən sifarişlərin miqdarı və çeşid quruluşunun yeni keyfiyyətli xammal hesabına aparılması vacib məsələlərdəndir.

3. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində məlum oldu ki, alma püresi yüksək keyfiyyətli həlməşik əmələgətirmə xüsusiyyətinə malikdir.

4. Alma püresi əsasında çalınmış zefir məmulatlarının resepturası və texnologiyası işlənmişdir.

5. Reoloji göstəricilərə görə çalınmış zefir məmulatlarının tərkibində zülal 11,5%-ə bərabər olduqda, o nəzarət variantına yaxın olur.

6. Alınan nəticələr əsasında zefir məmulatının təkmilləşmiş resepti və texnologiyası təklif olunur ki, iaşədə və qida sənayesində tətbiq olunmağa məsləhət görülür.

7. Funksional təyinatının zefirinin qida dəyəri tədqiq edilmişdir. Təyin edilmişdir ki, alma püresinin, oliqofruktozanın tozunun, həll olunmuş qida liflərinin zənginləşdirilmiş zefir məmulatına daxil edilməsi, onun saxlama müddətini artırmışdır.

## ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Е.В.Барашкина Пастило-мармеладные изделия с композиционным структурообразователем / Касьянов Г.И., Барашкина Е.В., Томова М.Ю., // Кондитерская фабрика. 2006, № 9-10, С.49–50, РЖ Химия,2007, 07.15-19Р1.139.

2. В.Е.Благодатских. Ученые – производству. / Ходак А.П., Благодатских Крылова Э.Н., В.Е., Савенкова Т.В. // Кондитерское производство. 2004, № 1, С. 4-6.

3. З.В. Василенко. Пюре из сахарной свеклы – перспективное сырье для производства зефира. / Василенко З.В., Василькова Е.Е. // Хлебопек. 2007, С. 24–27.

4. З.В. Василенко. Разработка технологии приготовления отделочных полуфабрикатов функционального назначения с инулином / Василенко З.В., Тесельская Н.П., О.В. Мацикова, // Техника и технология пищевых производств: тез. доклад. VIII Междунар. науч.-техн. конфер., Могилев, 27–28 апреля 2011 г.: в 2 ч. / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. Могилев, 2009, Ч. 1, С. 177.

5. В.А. Васькина. Использование овощных пюре при производстве мучных кондитерских изделий. / Тимофеева В.Н., Васькина В.А., Новожилова Е.С. // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2004, № 5 (33). с. 1–3.

6. В.А. Васькина. Молочная сыворотка – альтернатива яичному белку для производства сбивных начинок. / Головачева А.В., Васькина В.А. // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2010, № 12, С. 20–22.

7. В.А. Васькина. Научно-практические основы совершенствования производства сахарных и мучных кондитерских изделий: автореферат диссертации. докт. техн. наук: 05.18.01 / Васькина В.А.; Моск. госуд. унив. пище-вых производств. Москва, 1997. 38 с.

8. В.А. Васькина. Сахарозаменители в технологии производства зефира.

Васькина В.А., Львович Н.А. // Кондитерское производство. 2011, № 1, С. 16-19.

9. В.А. Васькина. Влияние высокомолекулярных веществ на качество карамельной массы / Васькина В.А. [и др.] // Пищевая промышленность. 2001, № 5, С. 80–81.

10. А.В. Погожева [и др.] Влияние диеты, обогащенной инулином, на клинический статус и показатели гуморального иммунитета у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Вопросы питания. 2006, № 3. С. 27–31.

11. З.В. Василенко [и др.]. Влияние мальтодекстрина на пенообразующую способность яичного белка.// Техника и технология пищевых производств: Влияние новой молочной смеси с пребиотиками на функциональное состояние ЖКТ у детей первого полугодия жизни / Т.С. Лазарева [и др.] // Вопросы детской диетологии. 2007, Т. 5, № 6., С. 17–21.

12. Г.О. Магомедов [и др.] Влияние фруктозы на студнеобразование при производстве зефира на пектине // Кондитерское производство. 2007, С. 31–33.

13. Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа: ГОСТ 26185-84. – Введ. 01.01.1985. Минск: «БелГИСС», 2013. – 35 с.

14. А.А. Вытовтов. Физико-химические свойства и методы контроля качества товаров: учебное пособие / Грузинов Е.В., Вытовтов А.А., Шленская Т.В. – СПб.: ГИОРД, 2007, 176 с.

15. В.Н. Голубев. Топинамбур. Состав, свойства, способы переработки, области применения / Волкова И.В., Голубев В.Н., Кушалаков Х.М.. – М.: ГП «Издательско-полиграфический комплекс «Волга», 1995. – 82 с.

16. Г.Н. Горячева. Особенности использования сухого яичного белка в кондитерских изделиях / Горячева Г.Н. // Кондитерское производство. 2007, № 2. – С. 16.

17. Государственная санитарно-гигиеническая экспертиза сроков годности (хранения) и условий хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов, отличающихся от установленных в действующих технических нор-

мативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации: санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы: утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 01.09.2010 г., – Минск, 2010., – 43 с [Электронный ресурс] / Министерство здравоохранения Республики Беларусь., Минск, 2011., Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 01.12.2012.

18. А.В.Гуров. Казеинат натрия и пищевые волокна в кондитерских массах пенной структуры / Гуров А.В., Васькина В.А., Грушникова У.В. // Кондитерское производство. 2006, № 3.С. 29-30.

19. Р.Девис Пищевые продукты с промежуточной влажностью / Берч Г., Девис Р., Паркер К.; перев. с англ. Иваненко А.Н.; под ред. Наместникова А.Ф.. – Москва, Пищевая промышленность, 1980, 208 с.

20. В.З. Жадан. Теплофизические основы хранения сочного растительного сырья на пищевых предприятиях / В.З. Жадан. Москва, Легкая и пищевая промышленность, 1976., 240 с.

21. Желеобразный пищевой продукт и способ его приготовления: пат. 3246880 В2 10271967 А Японии, МПК 7А 23L 1/06, А 23L 1/064, А 23L 2/00 / S. Toyosaku; заявитель S. Toyosaku. № 80086; заявл. 31.03.1997; опубл. 15.01.2002 / РЖ «Изобретения стран мира». 2004, № 1. Вып. 003. С. 53.

22. А.Д. Зимон. Адгезия пищевых масс / А.Д. Зимон, А.М. Евтушенко. – М.: «ДеЛи принт№», 2008. 398 с.

23. А.В. Зубченко. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий / А.В. Зубченко. – М.: Агропромиздат, 1986. – 296 с.

24. А.В.Зубченко. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: учебник / А.В. Зубченко. 2-е изд., перерабо. и доп. Воронеж: «ВГТА», 2001, 389 с.

25. Кондитерское изделие, содержащее трудно усваиваемый олигосахарид или полисахарид: пат. 2430344 А1 Великобритании, МПК 8А 23G 3/42 / M.L. Cordero; заявитель Super Foods Limited; №200615590; заявл. 07.08.2006; опубл. 06.08.2005 / РЖ «Изобретения стран мира». 2008, № 3, Вып. 003. С. 3.

26. И.И.Кондратова. Разработка технологии сахарных кондитерских изделий с энтеросорбентами: автореферат диссертации...канди. техни. наук: / И.И. Кондратова; Могил. госуд. унив. продов. Могилев, 2003, 20 с.
27. Истомина М.М. [и др.]. Конфеты.М.: Пищевая промышленность, 1979. – 294 с. А.П. Цитович. – М.: «КолосС», 2003. 16 с.
28. И.С. Лурье, А.И. Шаров. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве.М.: Колос, 2001. – 352 с.
29. Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Мирошникова Т.Н. Использование фруктозы в производстве зефира на пектине / // Кондитерское производство. – 2006.№ 3., С. 41–42.
30. Г.О. Магомедов. Использование фруктозы в производстве сбивных кондитерских изделий / Магомедов Г.О., Лобосова Л. А. // Хлебопек. 2008, С. 36–38.
31. Т.Д. Павлова. Совершенствование технологии пектиновых веществ создание на их основе мармеладо-пастильных кондитерских изделий: диссертация ... канди. техни. наук: 05.18.01 / Т.Д. Павлова. Москва, 1999., 155 с.
32. Ипатова Л.Г. и др. Пищевые волокна в продуктах питания / // Пищевая промышленность. – 2007. – № 5, С. 8–10.
33. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир / ГОСАГРОПРОМ СССР, Отдел пищевой промышленности, ВНИИКП. Москва, 1987. 144 с.
34. В.А. Васькина. Способ производства зефира: пат. 3166 Республики Беларусь, МПК А 23G 3/00, А 23L 1/06 / Павлова Т.В., Оботуров А.В., Кузьмина Н.В.; заявитель Могилевский технологический институт; № а 961117; заявл. 10.12.1996; опубл. 30.12.1999 [Электронный ресурс]. Национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь. Режим доступа: <http://www.belgopatent.org.by>. Дата доступа: 01.12.2012.
35. В.А. Васькина. Способ производства зефира: пат. 3167 Республики Беларусь, МПК А 23G 3/00, А 23L 1/06 / Павлова Т.В., Кузьмина Н.В.; заявитель Могилевский технологический институт; № а 961109; заявл. 05.12.1996; опубл. 30.06.1998. Электронный ресурс. – Национальный центр

интеллектуальной собственности Республики Беларусь. – Минск, 2008. –  
Режим доступа: <http://www.belgopatent.org.by>., Дата доступа: 01.12.2012.

36. Способ производства зефира: пат. 3477 Республики Беларусь, МПК А 23L 1/06 / Павлова Т.В., Васькина В.А., Геллер Б.Э., Чиртулов В.Г., Минск, 2008., Режим доступа: <http://www.belgopatent.org.by>., Дата доступа: 01.12.2012.

37. Способ производства зефира: пат 2056705 Российской Федерации, МПК А 23G 3/00 / Ананьева Т.В.; заявитель Акционерное общество открытого типа «Ударница»; Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Российской Федерации. Москва., 2009. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>. – Дата доступа: 01.12.2012.

38. Способ производства зефира: пат. 2366257 С1 Российской Федерации, МПК А23G3/00 / Румянцева В.В., Ковач Н.М.; заявитель Орловский государственный технический университет; 2008115675/13; заявл. 21.04.2008; опубл. 10.09.2009 [Электронный ресурс]. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Российской Федерации.

39. W.P. Edwards. The science of sugar confectionery / Edwards W.P.. – Cambridge: The royal society of chemistry, 2000. 167 p.

40. Rozan P. [et al.] Effects of lifelong intervention with an oligofructose-enriched inulin in rats on general health and lifespan // British Journal of Nutrition. – 2008., Vol. 100., P. 1192–1199.

41. R.Ergun. Moisture and shelf life in sugar confections / Ergun R., Lietha R., Hartel R.// Critical reviews food science nutrition. 2010, Vol., 50 (2)., P. 162–192.

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕФИРА, РАСТВОРИМЫМИ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ С ДОБАВКАМИ

Бабаев Мирэльмин Нияз оглы

## РЕЗЮМЕ

В настоящее время в Азербайджане, как и во многих развитых странах мира, происходит изменение отношения населения к собственному здоровью, поскольку именно здоровье определяет работоспособность человека и, соответственно, уровень жизни и благополучия.

Эффективным способом поддержания здоровья на должном уровне является употребление человеком функциональных продуктов питания, которые обладают лечебно-профилактическими свойствами благодаря наличию в составе физиологически активных веществ.

Разработка технологии зефира функционального назначения, обогащенного пищевыми волокнами, позволит расширить ассортимент отечественных кондитерских изделий функциональной направленности, решить проблему дефицита пищевых волокон в рационе населения Республики Азербайджан.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение химического состава и технологических свойств растворимых пищевых волокон;
- разработка диаграмм состояния сахарозы в зефирных массах, содержащих растворимые пищевые волокна;
- изучение влияния растворимых пищевых волокон на процессы пенообразования, структурообразования, сушки и черствения зефира;
- исследование пищевой ценности, определение функциональных свойств зефира, обогащенного растворимыми пищевыми волокнами.



# **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF MARSHMALLOWS, SOLUBLE FIBER WITH ADDITIVES**

**Babayev Mirelmin Niyaz**

## **SUMMARY**

Currently, in Azerbaijan, as in many developed countries of the world, there is a change in the attitude of the population towards one's own health, since it is health that determines the working capacity of a person and, accordingly, the standard of living and well-being.

An effective way to maintain health at the proper level is to use human functional foods that have therapeutic and prophylactic properties due to the presence of physiologically active substances.

Development of technology of marshmallow functional purpose, enriched with food fibers, will allow to expand the assortment of domestic confectionery products of a functional orientation, to solve the problem of deficiency of dietary fiber in the diet of the population of the Republic of Azerbaijan.

To achieve this goal, the following tasks were accomplished:

- study of the chemical composition and technological properties of soluble dietary fiber;
- development of diagrams of the state of sucrose in marshmallow masses containing soluble dietary fiber;
- study of the influence of soluble dietary fiber on the processes of foaming, structure formation, drying and staling of marshmallows;
- study of nutritional value, determination of functional properties of marshmallow enriched with soluble dietary fiber.