

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

*Əlyazma hüququnda*

**CƏLALOV AZƏR AYDIN OĞLUNUN**

**«Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları  
istehsalı texnologiyasınının tədqiqi» mövzusunda**

**MAGİSTR DİSSERTASIYASI**

İstiqamətin adı və şifri: 060642 Qida məhsulları mühəndisliyi

İxtisaslaşmanın adı və şifri: 060642 Qida təhlükəsizliyi

**Elmi rəhbər:**

**Magistr proqramının rəhbəri:**

Texnika elmləri namizədi, dosent  
E.M.Omarova

Texnika elmləri namizədi, dosent  
E.M.Omarova

**Kafedra müdiri:**

K.e.n., dos. Abbasbəyli G.A.

**BAKİ – 2016**

# M Ü N D Ə R İ C A T

	Səh.
Giriş.....	3
<b><i>FƏSİL 1. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ</i></b>	
1.1.Xurma meyvəsinin qida sənayesində əhəmiyyəti.....	7
1.2.Xurma meyvəsinin kimyəvi tərkibi və onun emalı zamanı baş verən biotexnoloji proseslər.....	9
1.2.1. Xurma meyvəsinin emal prosesində ferment preparatlarının rolu.....	28
<b><i>II FƏSİL.TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODİKASI</i></b>	
2.1.Tədqiqatın obyekti.....	33
2.2.Tədqiqatın metodikası.....	34
<b><i>III FƏSİL. TƏDQIQATIN APARILMASI</i></b>	
3.1. Xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq mexaniki tərkib göstəricilərinin tədqiqi.....	39
3.2. Xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq əsas keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi.....	45
3.2.1. Xurma meyvəsində fenol maddələrinin tədqiqi.....	59
3.2.2. Xurma meyvəsində aminturşuların tədqiqi.....	68
3.2.3. Xurma meyvəsində mineral maddələrin tədqiqi.....	74
3.3. Xurma meyvəsindən istifadə etməklə pürenin hazırlanma texnologiyasının işlənməsi.....	77
3.3.1. Püre istehsalının texnoloji sxemi.....	79
Nəticə.....	81
Ədəbiyyat.....	82
Rezume	
Summary	

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı.** Ölkəmizin əksər rayonlarında geniş yayılmış xurma meyvəsi (*Diospyros kaki* L.) ekoloji baxımdan təmiz qida məhsuludur. Onun meyvəsi zəngin qidalılıq dəyərinə malikdir [5,6,43]. Xurma meyvəsinin tərkibində insan orqanizmi tərəfindən asan mənimsənilən sadə şəkərlər (qlükoza və fruktoza), vitaminlər (B<sub>1</sub>, B<sub>11</sub>,B<sub>6</sub>, PP, C və sair), fenol birləşmələri (katexinlər, leykoantosianlar, biflavanoidlər və sair), azotlu maddələr (aminturşuları, polipeptidlər, zülallar və sair), karotinoidlər, makro - mikroelementlər (dəmir, mis, yod, brom, kalium, maqnezium, kalsium, manqan və sair) və başqa qida əhəmiyyətli maddələr vardır [2,7,8]. Bu meyvənin becərilməsində, yetişməsində heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur. Xurma meyvəsi başqa meyvələrdən fərqli olaraq mikrobioloji xəstəliyə tutulmur. Bu onunla izah olunur ki, xurma meyvəsinin tərkibi antioksidant və antimikrob xassəyə malik bioloji fəal maddələrlə, əsasən də fenol birləşmələri ilə daha zəngindir [15,35,38]. Xurma meyvəsi əhalinin həyatı sahəsində geniş yayılmışdır. Onun ağacları uzun ömürlü olmaqla yanaşı, həm də çox məhsuldardır. Əhalidə bol ehtiyatı olan, yüksək qidalılıq dəyərinə malik xurma meyvəsindən sənaye üsulu ilə demək olar ki, heç bir qida məhsulu istehsal olunmur. İnsanlar bu meyvədən yalnız təzə halda bir-iki ay müddətində, kortəbii surətdə saxlamaqla istifadə edir. Ancaq onun xeyli hissəsi ağacın başında qalır, xarab olur və zay məhsul kimi tullanır. Xurma meyvəsi digər meyvələrlə müqayisədə daha yüksək energetik xüsusiyyətə malikdir. Onun bir kq-nın oksidləşməsindən 690 kkal enerji ayrıldığı halda, bu göstərici almada 460 kkal, armudda isə 420 kkal təşkil edir [34,42,45].

Xurma meyvəsinin yüksək qidalılıq dəyərinin olmasına baxmayaraq əhalimiz bu keyfiyyətli, ekoloji baxımdan təmiz olan qida məhsulundan çox az istifadə edir. İnsanların ekoloji təmiz, bioloji fəal maddələrlə zəngin qida məhsulları ilə, o cümlədən xurma meyvəsi ilə qidalanması müasir dövrümüzün ən aktual problemlərindəndir. Beləki, ekoloji baxımdan qeyri-təmiz qida məhsulları

insan sağlamlığına mənfi təsir göstərməklə yanaşı, xoşagəlməyən xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yaradır [6,8,16].

Hal-hazırda ölkəmizə xeyli çeşiddə bitki mənşəli qida məhsulları idxal olunur ki, onların da əksəriyyəti ekoloji baxımdan qeyri-təmiz, mənşəyi məlum olmayan, geni dəyişdirilmiş və ya mutasiya olunmuş ərzaq məhsullarıdır [20]. İnsanlar uzun müddət bu cür məhsullarla qidalandıqda onların orqanizmində müxtəlif fəsadların, o cümlədən xoşagəlməz xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yaranır. Ona görə də insanları ilboyu ekoloji baxımdan təmiz xurma meyvəsi və ondan hazırlanmış qida məhsulları ilə (xurma bəhməzi, müxtəlif şirələr, povidlolar və sair) təmin etmək onların sağlamlığı baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir [10].

Bu baxımdan xurma meyvəsi nəzər diqqəti daha çox cəlb edir. Belə ki, xurma ağacının becərilməsində və yetişməsində heç bir kimyəvi dərman preparatlarından istifadə olunmur. Elə bu göstərici onun ekoloji cəhətdən təmiz meyvə olduğunu göstərir. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, xurma meyvəsi fenol maddələri ilə daha zəngindir. Ədəbiyyat materiallarının təhlilindən məlumdur ki, fenol maddələri antioksidant və antimikrob xassəyə malikdirlər. Bu xassə əsasən polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan aşı maddələri ilə daha sıx əlaqədardır. Bundan başqa xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən katexinlər, biflavanoidlər də antimikrob və antioksidant xassəsinə malikdirlər. Elə ona görə də xurma meyvəsinin tam yetişməsinə qədər olan dövrdə onun tərkibində heç bir xəstəlik müşahidə edilmir [12, 32, 40].

Xurma meyvəsini tədqiq edən dünya alimləri onun vətəninin Çin Respublikası olduğunu qeyd edirlər. Bu meyvə Çindən Yaponiyaya, Avropa ölkələrinə, o cümlədən Azərbaycana da yayılmışdır. Hal-hazırda xurma ağacının 200-ə yaxın növü müəyyənləşdirilmişdir. Xurma meyvəsi başqa meyvələrdən özünün büzüşdürücülük xüsusiyyətinin olması ilə fərqlənir [36, 39].

Ölkəmizdə ərzaq təhlükəsizliyi problemini həll etmək üçün ekoloji cəhətdən təmiz olan xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək olduqca vacibdir. Bu məsələ həm də ərzaq müstəqilliyimizin təmin olunması

baxımından da əhəmiyyətlidir.

Bu məqsədlə biz əhalinin həyatı sahəsində geniş yayılmış Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrindən istifadə etməklə yarımistehsal şəraitində təbii şirə, püre və bəhməz (qatılaşdırılmış şirə) istehsal etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Bu məsələnin həlli ölkəmizdə yeni iş yerlərinin yaranması ilə əlaqədar həm də iqtisadiyyatımızın daha da inkişaf etməsinə böyük töhvə verə bilər.

Əhalidə bol ehtiyatı olan xurma meyvəsi yalnız təzə halda 1-2 ay müddətində adi şəraitdə saxlanılmaqla istifadə olunur. Demək olar ki, bu meyvənin xeyli hissəsi xarab olur və zay məhsul kimi istifadə olunmadan tullanır. Bu məqsədlə biz xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmişik.

Tədqiqat işinin **məqsədi** əhalimizi ekoloji cəhətdən təmiz, yüksək qidalılıq dəyərinə malik, yeni texnologiya əsasında hazırlanmış, keyfiyyətli qida məhsulları ilə təmin olunması məsələlərinə həsr olunmuşdur. Bundan başqa tədqiqat işinin əsas məqsədlərindən biri də - əhali arasında geniş yayılmış xurma meyvəsindən səmərəli istifadə olunmasıdır. Bu məqsədlə xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə keyfiyyətli qida məhsulları istehsalına nail olmaqdır.

**Tədqiqat obyektini** kimi Xaçia və Xiakume sortlarından istifadə olunmuşdur.

Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək üçün aşağıda qeyd olunan məsələlər qarşıya qoyulmuşdur:

- İlk əvvəl xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq (yetişməmiş, yetişmiş, yetişmə müddəti ötmüş) mexaniki tərkib göstəricilərini, o cümlədən lətli və lətsiz şirə çıxımını müəyyən edilməsi;
- Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq əsas kimyəvi göstəricilərinin tədqiq olunması;
- Xurma meyvəsində və ondan istehsal olunmuş məhsullarda fenol maddələrinin, aminturşularının və mineral maddələrin miqdarca təyininin tədqiqi;
- Xurma meyvəsindən istifadə etməklə pürenin hazırlanma texnologiyasının işlənməsi;

- Xurma meyvəsindən istifadə etməklə püre istehsalının yeni texnoloji sxemini tərtib etmək.

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsi qidalılıq dəyərinə görə tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən üstün olmuşdur. Mexaniki tərkibin öyrənilməsi zamanı məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsində şirə çıxımı başqa variantlarla müqayisədə daha çox olmuşdur.

Yeni texnologiya əsasında hazırlanmış xurma meyvəsindən istifadə etməklə püre istehsalının texnoloji sxemləri işlənib hazırlanmışdır.

Tədqiqat işinin əsas **praktik əhəmiyyəti** ondan ibarətdir ki, əhali arasında geniş yayılmış xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərinə, müalicəvi xüsusiyyətinə malik olduğuna görə ondan səmərəli istifadə olunması, vacib məsələ kimi ön plana çəkilmişdir.

**Dissertasiya işinin həcmi və quruluşu.** Dissertasiya işi 84 səhifədən ibarətdir. Buraya giriş, 3 fəsildən ibarət əsas hissə, nəticələr və təkliflər, istifadə edilmiş 46 adda ədəbiyyat siyahısı aiddir ki, onun da 70 faizdən çoxu son on ili əhatə edir. Dissertasiya işində 17 cədvəl və 3 şəkil vardır.

## FƏSİL 1. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ

### 1.1. Xurma meyvəsinin qida sənayesində əhəmiyyəti

Ölkəmizdə geniş yayılmış xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərinə malikdir. Onun tərkibində insan orqanizmi tərəfindən asan mənimsənilən şəkərlər (qlükoza və fruktoza), vitaminlər (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, P, PP və s.), azotlu maddələr (aminturşular, polipeptidlər, zülallar və s.), fenol birləşmələri (katexinlər, flavonollar, leykoantosianlar, aşı maddələri və s.), makro və mikroelementlər (dəmir, kalium, natrium, kalsium, mis, yod, brom, molibden, manqan və s.) və başqa qida əhəmiyyətli maddələr vardır [2, 6, 13, 14, 27, 33]. Xurma meyvəsi β-karotinlə daha zəngindir. Xurma meyvəsi ekoloji cəhətdən təmiz qida məhsuludur [9, 17, 45]. Bu meyvənin becərilməsində, yetişməsində və saxlanması heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur [24, 42]. Xurma meyvəsinin başqa meyvələrdən fərqli cəhəti ondan ibarətdir ki, o heç bir xəstəliyə tutulmur.

Dünyada xurma istehsalı ilə məşğul olan ölkələr cədvəl 1.1-də göstərilmişdir [11, 21].

Cədvəl 1.1

#### Xurma istehsal edən ölkələr haqqında statistik məlumatlar

Ölkələr	İllər üzrə (tonla)				
	1970	1990	1995	2000	2005
Çin	457.341	640.230	985.803	1.615.797	1.837.000
Koreya	30.310	95.758	194.585	287.847	250.000
Yaponiya	342.700	285.700	254.100	278.800	230.000
Braziliya	21.659	46.712	51.685	63.300	150.000
İtaliya	59.600	68.770	61.300	42.450	51.332
İsrail	-	17.200	11.000	14.000	40.000
Yeni Zelandiya	-	972	1.600	1.200	1.300
İran	25	925	1000	1000	1000

Avstraliya	-	329	640	650	650
Meksika	-	275	274	450	450



Şəkil 1.1. Xurma meyvəsinin görünüşü

Xurma meyvəsi bir çox dünya ölkələri arasında da geniş yayılmışdır. Dünyada xurma istehsalına görə lider ölkə Çindir.

Xurma meyvəsinin mexaniki tərkibi və onun görünüşü barədə bəzi məlumatlar şəkil 1.1-də öz əksini tapmışdır. Cədvəldən görüldüyü kimi son illər dünya ölkələri arasında bu qiymətli meyvənin inkişafına xüsusi olaraq fikir verilir. Xurma meyvəsindən Çində, Koreyada, Yaponiyada və digər ölkələrdə müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal olunmağa xüsusi olaraq fikir verilir [43, 45]. Son zamanlar ölkəmizdə də xurma meyvəsinin saxlanması və emalına diqqət artırılır [8, 10]. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, ölkəmiz xurma istehsalı üçün çox əlverişli torpaq-iqlim şəraitinə malikdir. Ölkəmiz xurma istehsalına görə dünyada qabaqcıl ölkələr siyahısına daxil ola bilər. Hər il respublikamızda 500.000 tona qədər xurma meyvəsi tədarük etmək mümkündür. Xurma meyvəsindən və onun emalından



istehsal edilmiş məhsullar insanların ekoloji cəhətdən təmiz qidalanmasına, onların sağlamlığına xidmət göstərmiş olar.

Respublikamızın torpaq-iqlim şəraiti xurma meyvəsinin inkişafı üçün çox əlverişlidir. Onun ağacları yüksək məhsuldarlığa malikdir [28, 38]. Bu meyvənin ölkəmizdə hər il bol ehtiyatı toplanır [37].

## **1.2. Xurma meyvəsinin kimyəvi tərkibi və onun emalı zamanı baş verən biotexnoloji proseslər**

Müasir analiz üsullarının köməyi ilə xurma meyvəsinin və onun emalından hazırlanmış məhsulların tərkibində 400-dən artıq üzvi və qeyri-üzvi maddələrin varlığı müəyyən edilmişdir. Xurma meyvəsi ən çox sadə şəkərlərlə (qlükoza və fruktoza) zəngindir. Xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən qida komponentlərinin tədqiq edilməsi şirənin və bəhməzin keyfiyyət göstəricilərinin, qidalılıq dəyərinin müəyyən olunmasına kömək göstərir [7].

Xurma meyvəsinin tərkibindəki üzvi və qeyri-üzvi maddələr emal müddətində müxtəlif çevrilmələrə məruz qalırlar. Onların müəyyən hissəsi emal zamanı istinin, ferment preparatının və digər faktorların təsirindən yeni qida maddələrinin əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Emal prosesində əmələ gəlmiş yeni qida komponentləri xurma şirəsinin, o cümlədən bəhməzin ətrinin, dadının, keyfiyyətinin formalaşmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir [24]. Xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərinə malik olmaqla üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə zəngindir [13,14].

Xurmanın tərkibinin əsasını üzvi birləşmələrin nümayəndəsi olan **karbohidratlar** təşkil edir. Karbohidratlar xurmada fotosintez prosesi nəticəsində əmələ gəlir. Fotosintez nəticəsində xurma meyvəsində nəinki karbohidratlar, həmçinin bütün canlı orqanizmlərin normal fəaliyyət göstərməsi üçün çoxlu sayda qida komponentləri sintez olunur. Xurmanın əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri karbohidratların nümayəndəsi olan qlükoza və fruktozadır. Qlükoza və fruktoza monosaxaridlərin (heksozaların) nümayəndəsidir. Xurma şirəsindən hazırlanmış

bəhməzin də tərkibindəki şəkər qlükoza və fruktozadan ibarətdir. Qlükozaya və fruktozaya sadə şəkərlər də deyilir. Kimyəvi tərkibinə görə qlükoza aldoheksozaların, fruktoza isə ketoheksozaların nümayəndəsidir. Bu o deməkdir ki, qlükoza tərkibində aldehid qrupu, fruktoza isə tərkibində keton qrupu olan 6 karbon atomu saxlayan sadə şəkərlərdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, qlükozaya nisbətən, fruktoza daha çox şirin dada malikdir [13].Qlükoza üzümün,fruktoza isə balın tərkibində daha çox olur. Ona görə də qlükozaya üzüm şəkəri, fruktozaya isə bal şəkəri deyilir. Fruktoza, qlükozadan iki dəfədən artıq şirinliyə malikdir.

Qlükoza və fruktoza xurma meyvəsinin qabıq və lətli hissəsinə nisbətən, şirəsində çox olur. Xurma meyvəsinin formalaşması zamanı onun tərkibində sadə şəkərlər az, büzüşdürücülük xüsusiyyətinə malik fenol birləşmələri isə çox olur. Xurma meyvəsi yetişdikcə, onun tərkibində qlükoza və fruktozanın miqdarı çoxalır, fenol birləşmələri isə azalır. Xurma meyvəsi tam yetişdikdə, onun tərkibində təxminən 8-12%-ə qədər, daha çox sərbəst halda həm qlükoza vəhəm də fruktoza olur[21].

Ədəbiyyat materiallarının təhlilindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin tərkibində qlükozanın, fruktozaya nisbəti vahidə bərabərdir. Bu o deməkdir ki, xurma meyvəsinin tərkibində onlar eyni miqdarda olur. Ancaq elə xurma meyvələri də vardır ki, qlükozanın fruktozaya nisbəti vahiddən kiçikdir. Bu isə o deməkdir ki, xurma meyvəsinin tərkibində qlükozaya nisbətən fruktoza çoxdur. Bu cür xurma meyvəsi daha yüksək şirin dada malik olur [9,12].

Xurma şirəsindən bəhməz istehsalı zamanı onun tərkibindəki suyun buxarlanması hesabına sadə şəkərlərin, əsasən də qlükoza və fruktozanın qatılığı xeyli artır. Bəhməzin tərkibindəki 75 %-li quru maddənin təxminən 90%-dən çoxu qlükozadan və fruktozadan ibarətdir. Bu şəkərlərin insan orqanizmi üçün mühüm əhəmiyyəti vardır. Beləki, onlar orqanizmə lazım olan enerji vermə qabiliyyətinə malikdirlər.Qlükoza və fruktoza bəhməzlə və digər qida məhsulları ilə sərbəst halda qəbul edildikdə onlar fermentativ hidrolizə məruz qalmırlar. Birbaşa qana keçərək maddələr mübadiləsi prosesində iştirak edirlər.

Xurma meyvəsinin tərkibində sadə şəkərlərin nümayəndəsi olan pentozalara da rast gəlinir. Pentozalar tərkibində 5 karbon atomu saxlayan sadə şəkərlərdir. Xurmada pentozaların nümayəndələrindən arabinozaya, ksilozaya, ribozaya və dezoksiribozaya təsadüf olunur. Xurma meyvəsinin sortundan asılı olaraq pentozalar ümumi şəkərin təxminən 0,5-1%-ə qədərini təşkil edirlər. Arabinoza və ksiloza ən çox xurma meyvəsinin şirəsində, riboza və dezoksiriboza isə xurma meyvəsinin qabığına, lətində, əsasən də toxumunda çox olur [7]. Bəzi meyvələrdə, o cümlədən xurmada pentozalar əsasən birləşmiş şəkildə polisaxaridlərin tərkibində olur. Arabinoza polisaxaridlərin nümayəndəsi olan arabanların, ksiloza isə ksilanların tərkibində olur. Riboza və dezoksiriboza isə nukleozidlərin, nukleotidlərin, əsasən də nuklein turşularının (RNT və DNT) tərkibində olur. Xurma meyvəsindən şirə, ondan da bəhməz istehsalı zamanı isti üsulun və ferment preparatının təsirindən pentozaların müəyyən hissəsinin hidrolizi nəticəsində xurma şirəsində və bəhməzində sərbəst halda pentozaların nümayəndələrinə də rast gəlinir [15, 17].

Xurma meyvəsində və onun şirəsində az miqdarda oliqosaxaridlərə də təsadüf olunur. Xurmada oliqosaxaridlərin nümayəndəsi olan disaxaridlərə rast gəlinir. Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurmanın tərkibində az miqdarda disaxaridlərdən saxrozaya, maltozaya, laktozaya, sellibiozaya və digərlərinə rast gəlinir. Kimyəvi təbiətinə görə disaxaridlər iki molekul monosaxaridlərin (heksozaların) birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin tərkibində disaxaridlərdən nisbətən maltoza çoxluq təşkil edir [14,36].

Apardığımız tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq maltoza tam yetişmiş meyvələrdə çox olur. Xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə isə maltoza miqdarca azalaraq tənəffüs prosesinə sərf olunur. Kimyəvi təbiətinə görə maltoza 2 molekul qlükozadan təşkil edilmişdir. İsti emalın və  $\alpha$ -qlükozidaza (maltaza) fermentinin təsiri ilə maltoza iki molekul qlükozaya çevrilir. Bu zaman xurma şirəsinin həll olan quru maddəsi və şəkər faizi nisbətən artır.

Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin və ondan hazırlanmış şirənin tərkibində az miqdarda trisaxaridlərin nümayəndəsi olan rafinozaya da rast gəlinir [34]. Rafinoza üç molekul heksozaların qalığından təşkil olunmuşdur. Onun əmələ gəlməsində heksozaların nümayəndəsi olan qalaktoza, qlükoza və fruktoza iştirak edir. Yetişməmiş xurma meyvəsinin tərkibində rafinoza (0,5-0,1%) az olur. Xurma meyvəsinin emalı zamanı rafinozanın müəyyən hissəsi hidroliz olunaraq sadə şəkərlərə çevrilir.

Xurma meyvəsi polisaxaridlərin nümayəndəsi olan sellüloza ilə də zəngindir. Sellüloza xurma meyvəsinin qabığında, lətində, toxumunda çox, cüzi miqdarda isə qeyri-şəffaf şirənin tərkibində olur. Xurma şirəsini yapışqan maddələri ilə ( bentonit, jelatin və s.) işlədikdə və şirəni süzgəncdən keçirdikdə demək olar ki, onun tərkibində sellüloza çox az miqdarda qalır. Xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibində sellüloza və digər polisaxaridlər get-gedə azlırlar.

Sellüloza təbiətdə ən geniş yayılmış homopolisaxariddir. Kimyəvi tərkibinə görə  $\beta$ -D-qlükopiranozanın biopolimeridir. Sellüloza bitkilərin ümumi çəkisinin 40-50%-ni təşkil edir. O, ən çox samanda, pambığın lifində 90-98% olur. Sellüloza bitkilərdə birləşmiş şəkildə (hemisellüloza, liqinin və qeyrilər) də təsadüf olunur. Sellüloza demək olar ki, insan orqanizmində gedən həzm prosesində istifadə olunmur. Ancaq qida ilə az miqdarda qəbul olunmuş sellüloza həzm prosesini yaxşılaşdırır, bağırsaqların təmizlənməsinə müsbət təsir göstərir [11,14].

İnsan orqanizmində sellülaza və ya  $\beta$ -qlükozidaza fermenti ifraz edən xüsusi bakteriyalar yoxdur. Lakin gövsəyən heyvanlarda bu ferment olduğuna görə, sellüloza həzm olunaraq, son məhsula kimi,  $\alpha$ -qlükozaya qədər parçalanır. Sellüloza molekulunda  $\beta$ -qlükoza molekulları (1,4) –qlükozid rabitəsi şəklində olur. Onun molekul kütləsi bir milyona yaxındır. Nişasta və qlikogendən fərqli olaraq sellüloza hətta suda qaynadıldıqda da həll olunmur. Ancaq sellülozanın 170-180<sup>0</sup>C temperaturda qüvvətli turşu təsiri ilə parçalanması nəticəsində  $\beta$ -qlükoza,  $\alpha$ -qlükozaya çevrilir. Nəticədə ondan tibbdə və digər sənaye müəssisələrində istifadə olunması üçün texniki etil spirti alınır [23]. Xurma meyvəsini isti üsulla emal etdikdə, qabıq və lətli hissədən şirəyə xeyli sellüloza keçir. Sellüloza nisbətən

kolloid hissəcik olduğuna görə o, şirənin şəffaflaşmasına mane olur. Apardığımız tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma şirəsini bentonit və ya jelatinlə işlədikdə sellüloza çox asanlıqla qabın dibinə çökür və şirə şəffaflaşır [19].

Xurma meyvəsi polisaxaridlərin nümayəndəsi olan pektin maddələri  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ilə daha zəngindir. Pektin maddələri xurma meyvəsinin şirəsinə nisbətən qabıq və lətli hissəsində daha çox olur. Kimyəvi təbiətinə görə pektin maddələri heteropolisaxaridlərin nümayəndəsi olub, bitki mənşəli qida məhsullarında geniş yayılmışdır [29]. Onlar meyvə-tərəvəzlərin, o cümlədən xurmanın qabığına və lətində daha çox olurlar. Pektin maddələri spesifik fermentlərin təsirindən hidroliz olunaraq çoxlu sayda qalakturon turşularına, metil spirtinə və başqa monosaxaridlərə - qlükozaya, fruktozaya, fukozaya, sorbozaya, maltozaya, qalaktozaya, pentozalara və digər birləşmələrə ayrılırlar. Pektin maddələri əsasən üç hissədən: protopektindən, pektin turşusundan, pektindən və onların duzları olan pektinatdan, pektatdan ibarətdir [40,42]. Xurma şirəsini bentonitlə işlədikdə, onun tərkibində olan Ca və Mg elementləri pektin turşusu ilə birləşdikdə müvafiq pektinat duzları, pektinlə reaksiyasından isə pektat duzları əmələ gəlir.

Pektin turşusunun tərkibində 5-dən 100-ə qədər  $\alpha$ -D-qalakturon turşularının qalıqları olur. Pektinin tərkibində 100-dən 200-ə qədər qalakturon turşularının qalıqları olur. Pektin, pektin turşusundan və bəzi karboksil qruplarının ( $-COOH$ ), metoksil qrupları ( $-CH_3O$ ) ilə birləşməsindən əmələ gəlir [36]. Protopektin də qalakturon turşusunun biopolimeri hesab olunur. Protopektin ən çox yetişməmiş, kal meyvələrin tərkibində olur. Meyvə, o cümlədən xurma yetişdikcə protopektin miqdarca azalaraq pektinə çevrilir. Bu proses bütün meyvələrdə protopektinaza fermentinin təsiri ilə baş verir. Nəticədə meyvə get-gedə yetişir və müəyyən elastikliyə malik olur [33]. Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış şirədə və bəhməzdə pektin maddələrinin bütün nümayəndələrinə rast gəlinir.

Xurmanın yetişmə müddəti ötdükdən sonra onun meyvələrinin həddindən artıq yumşalması prosesi baş verir. Bu da meyvənin tərkibindəki pektinesteraza fermentinin aktivləşməsi nəticəsində pektinin, pektin turşusuna və metil spirtinə

çevrilməsi ilə nəticələnir. Bu zaman meyvənin daxilində əmələ gəlmiş metil spirti onun hüceyrə quruluşunu dağıdır və meyvə həddindən artıq yumşalır.

Nəticədə digər fermentlərin aktivləşməsi ilə əlaqədar olaraq oksidləşmə prosesi və mikroorqanizmlərin inkişafı sürətlənir. Məhsulun dadı və tamarı get-gedə pisləşməyə başlayır [11]. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları hazırlamaq üçün onun yetişmə müddətinə, qida komponentləri ilə zənginliyinə xüsusi olaraq fikir vermək lazımdır.

Xurma şirəsinin tərkibində olan pektin maddələrinin təxminən 40-50%-i pektin turşusundan, elə o qədər də pektindən ibarətdir. Xurma şirəsində protopektin çox az miqdarda olur. Şirədə pektin maddələrinin çox olması məqsədəuyğun deyildir. Belə ki, pektin maddələri şirənin şəffaflaşmasını, süzülməsini çətinləşdirir. Ona görə də şirə və ondan da bəhməz istehsalı zamanı xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsinə xüsusi fikir vermək lazımdır. Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə hazırlanan məhsulların keyfiyyəti xeyli dərəcədə karbohidratlardan asılıdır. Xurmanın şirin dadı malik olmasının əsasını karbohidratlar və ya şəkərlər təşkil edir.

Karbohidratlar xurma şirəsinin, eləcə də ondan hazırlanmış bəhməzin dadının və ətrinin uzun müddət keyfiyyətli saxlanmasında mühüm rol oynayırlar. Xurma şirəsini müxtəlif texnoloji üsullarla işlədikdə onun tərkibindəki karbohidratlar müxtəlif fiziki-kimyəvi, biokimyəvi çevrilmələrə məruz qalırlar. Nəticədə şirənin tərkibində yeni maddələr əmələ gəlir ki, bu da şirənin keyfiyyətinin daha da yaxşılaşmasına səbəb olur. Məsələn, şirəni isti üsulla emal etdikdə sadə şəkərlərin nümayəndəsi olan pentozalar furfurola, heksozalar isə oksi və ya metilfurfurola çevrilirlər. Xurma meyvəsini, şirəni isti üsulla emal etdikdə, şəkərlərin çevrilmələrindən yeni komponentlər – qliserin, qliserin aldehidi, qlikozidlər, qlikozaminlər, melanoidlər və sairələri əmələ gəlir ki, bunlar da hazırlanan məhsulun ekstraktiv maddələrlə zənginləşməsinə, dadına, ətrinə və keyfiyyətinə yaxşı təsir göstərilir [39,44,45].

Karbohidratlardan sonra xurma meyvəsinin tərkibində ən çox **fenol birləşmələri** olur. Ədəbiyyat materiallarının təhlilindən məlum olmuşdur ki, bitkilərdə fenol birləşmələrinin 3000-dən artıq nümayəndəsi müəyyən edilmişdir. Bu birləşmələr bütün canlı orqanizmlərdə baş verən maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər [18,20].

Fenol birləşmələri və ya fenol maddələri insan orqanizmində baş verən qan dövranı prosesinin nizamlanmasında, yaddaşın möhkəmlənməsində, yorğunluğun aradan qaldırılmasında mühüm əhəmiyyətə malikdirlər. Hətta onların bəzi nümayəndələri (katexinlər, antosianlar, biflavonoidlər və s.) insan orqanizmindən radiasiyanın xaric olunmasına, onkoloji xəstəliklərin əmələ gəlmə riskinin aşağı düşməsinə kömək göstərirlər. Ona görə də radiasiyaya məruz qalan insanların fenol birləşmələri ilə zəngin olan qida məhsulları ilə, həmçinin xurma meyvəsi və ondan hazırlanan bəhməz və digərləri ilə qidalanmaları vacibdir [16,18].

Fenol birləşmələri yüksək antioksidant və antimikrob xassəli olmaqla yanaşı, həm də antimitogen, antikanserogen, antivirus xassələrə də malikdirlər. Bu xüsusiyyətlərinə görə fenol birləşmələrindən istifadə edərək qida məhsullarının (kərə yağı, müxtəlif ət məhsulları və s.) saxlanması geniş istifadə olunur [2,12,15].

Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin becərilməsində və yetişməsində, hətta saxlanması heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur. Bu meyvə uzun müddət adi şəraitdə saxlanıldıqda heç bir mikrobioloji xəstəliyə tutulmur. Hətta saxlanma müddəti ərzində meyvəsinin rənginin dəyişməsi də müşahidə olunmur. Bu da xurma meyvəsinin tərkibinin antioksidant və antimikrob xassəyə malik fenol birləşmələri ilə zəngin olmasını göstərir. Kimyəvi tərkibinə görə, fenol birləşmələri üç böyük qrupa bölünür- monomer, oliqomer və polimer [23].

Monomer fenol birləşmələri tərkibində karbon atomunun sayından asılı olaraq 3 qrupa bölünür:

1.  $C_6-C_1$ - sıra- fenol birləşmələri.
2.  $C_6-C_3$ - sıra - oksidarçın turşuları, kumarinlər və s.

### 3. C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> sıra - flavonoidlər və izoflavonoidlər.

**C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> sıra fenol birləşmələri.** Bu sıra birləşmələrə fenol turşuları və ya oksibenzoy turşuları da deyilir. Fenol turşuları bitki mənşəli qida məhsullarının, o cümlədən xurma meyvəsinin tərkibində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə olurlar. C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>sırafenol birləşmələri, birləşmiş şəkildə hidroliz olunan taninlərin və ya aşu maddələrinin tərkibinə daxildirlər. Məlumdur ki, yetişməmiş xurma meyvəsinin tərkibində yüksək büzüşdürücülük xüsusiyyətləri vardır. Bu o deməkdir ki, yetişməmiş xurma meyvəsi fenol birləşmələri ilə, əsasən də taninlərlə daha zəngindir. Meyvə yetişdikcə xurmanın tərkibindəki taninlər get-gedə azalaraq, C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> sıra sadə fenol birləşmələrinə çevrilirlər [21]. Nəticədə xurma meyvəsinin tərkibində büzüşdürücülük xüsusiyyəti azalır. Taninlərin hidrolizindən xurma meyvəsində C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>sıra fenol birləşmələri əmələ gəlir ki, onlar da meyvənin ətrinin, dadının formalaşmasında iştirak edirlər. Bu birləşmələrdən xurma meyvəsində ən çox salisil, pirokatexin, rezorsin, hallol, vanilin və siren turşularına təsadüf olunur[14].

**C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> sıra fenol birləşmələri.** Bu qrup fenol birləşmələrindən xurmada p-kumar, kofein, ferul, hidro-oksidarçın, sinap turşularına və onların aldehidlərinə, spirtlərinə həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə oliqomer və polimer formada təsadüf olunur. Bu sıra fenol birləşmələri liqininin, meloninin və digərlərinin tərkibində olur. Bu sıra fenol birləşmələri xurma meyvəsinin yetişməsi müddətində get-gedə hidroliz olunaraq daha ətirli fenol birləşmələrinə çevrilirlər. Xurma meyvəsinin xoş ətirli, dadlı və özünəməxsus spesifik ətrinin yaranmasında C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>sırafenol birləşmələrinin mühüm əhəmiyyəti vardır. Kafein, sinap, ferul turşuları və onların müvafiq aldehidləri şirədə çox, lətli hissədə isə az olur. Ancaq p-kumar, oksidarçın turşuları isə şirədə az, qabıq və lətli hissədə, həmçinin toxumda isə çox olurlar [3].

Xurma meyvəsi yetişdikcə C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>sıra fenol birləşmələrinin ayrı-ayrı nümayəndələri məhsulun keyfiyyətinə müsbət təsir göstərilir. Xurmada bu qrup fenol birləşmələrinin nümayəndələrinin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri nisbətən əzətdiq edilmişdir.

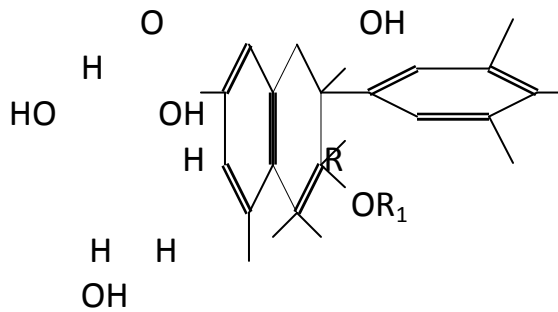


**C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> sıra fenol birləşmələri.** Bu qrup monomer fenol birləşmələrinin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri xurmada hərtərəfli tədqiq edilmişdir. Bu sıra fenol birləşmələrinə flavanoidlər də deyilir. Flavanoidlər 6 yarımqrupa bölünür: katexinlər, antosianlar, leykoantosianlar, flavononlar, flavonlar və flavonollar.

Xurma meyvəsinin tərkibində mühüm bioloji və texnoloji xüsusiyyətə malik olan flavanoidlərin nümayəndəsi katexinlərdir.

**Katexinlər.** C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>sıra flavanoidlərin xurmada ən geniş yayılmış nümayəndəsi katexinlərdir. Xurmadabüzüsdürücülük xüsusiyyətinin olması katexinlərlə, həmçinin onların oliqomer və polimer birləşmələri ilə əlaqədardır.

Katexinlərin kimyəvi formulu aşağıdakı kimidir:



Katexinlər:

- 1) R=R<sub>1</sub>=H – katexin;
- 2) R=OH, R<sub>1</sub>=H – hallokatexin;
- 3) R=H, R<sub>1</sub>=hallat – katexinhallat;
- 4) R=OH, R<sub>1</sub>=hallat – hallokatexinhallat.

Xurma meyvəsində katexinlərin bir çox aqlikonlarına təsadüf olunur. Xurma yetişdikcə katexinlərdən ilk əvvəl onun qabığında və toxumunda (+) katexin, (-) epikatexin, (-) hallokatexin və (+) epikatexinhallat olur. Ədəbiyyat materiallarından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin tərkibində (±) katexinə, (±) hallokatexinə və qeyrilərinə də rast gəlinir. Xurmanın tam yetişməsinin sonunda katexinlərin başqa izomeri olan (-) epikatexinhallata da təsadüf olunur.

Xurma şirəsinə nisbətən katexinlər onunqabığında daha çox olur. Tam yetişmiş xurmanın tərkibində katexinlərin ümumi miqdarının 50%-ni (-) hallokatexin, 15-20%-ni (+) katexin və (-) epikatexin, 15%-ni isə epikatexinhallat təşkil edir. Xurmanın tərkibindəki katexinin müəyyən hissəsi biopolimerlərlə, o

cümlədən zülallarla birləşmiş şəkildə olur.

Xurma meyvəsi tam yetişdikdə katexinlər maksimum miqdarda olurlar, yetişmə müddəti ötdükdə isə katexinlər miqdarca azalmağa başlayırlar. Bu zaman katexinlərin miqdarca azalması onun başqa maddələrə çevrilməsi ilə əlaqədar deyildir [23]. Katexinlərin azalması oksidləşdirici fermentlərin (polifenoloksidaza və peroksidaza və s.) aktivliyinin artması nəticəsində onların tənəffüs prosesinə sərf olunması ilə əlaqədardır.

Katexinlərin mühüm bioloji xüsusiyyətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, (+) katexin və (-) hallokatexin P vitamini aktivliyinə malikdirlər. Katexinlərlə zəngin olan xurma sortlarında P vitamini daha çox olur. Xurma və ondan hazırlanan məhsulların uzun müddət keyfiyyətli saxlanması onların tərkibindəki katexinlərdən çox asılıdır. Katexinlər və onların çevrilmələrindən alınmış məhsullar yüksək büzüsdürücülük xüsusiyyətinə malik olduğuna görə, xurma şirəsinin, bəhməzinin keyfiyyətinə, rənginin, dadının daha dolğun olmasına, uzun müddət mikrobioloji xəstəliyə tutulmamasına müsbət təsir göstərir. Tam yetişmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələr ekstraktiv maddələrlə, o cümlədən katexinlərlə daha zəngin olur. Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə isə ekstraktiv maddələrin, həmçinin fenol birləşmələrinin miqdarı az olur.

Xurma şirəsinin müxtəlif yapışqan maddələri ilə işlədikdə, onların tərkibindəki fenol birləşmələrinin müəyyən hissəsi seqmentasiya nəticəsində qabın dibinə çökürlər. Xurma meyvəsindən hazırlanmış bəhməzin qida sənayesinin müxtəlif sahələrində şəkər əvəzinə istifadə olunması öz müsbət təsirini göstərir. Belə ki, albalı, göyəm, gavalı və digər meyvələrdən hazırlanmış şirələrin, kompotların, povidlaların istehsalında şəkər əvəzinə xurma bəhməzindən istifadə edildikdə onların keyfiyyətli saxlanması fenol birləşmələrinin nümayəndəsi olan katexinlərlə sıx əlaqədardır.

Katexinlərin təsirindən oksidləşmə-reduksiya prosesinin ləngiməsi nəticəsində hazırlanmış məhsulların saxlanmaya qarşı dözümlülüyü artır. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, katexinlər oksidləşdirici fermentlərin inhibitorları sayılır.

Xurma meyvəsi flavanoidlərin digər nümayəndəsi olan leykoantosianlara, flavononlarla, flavonlarla və digərləri ilə də zəngindir. Katexinlər, o cümlədən digər flavanoidlər və onların monoqlükozidləri kif göbələklərinin inkişafını ləngidir.

Onların qida sənayesində o cümlədən, xurma meyvəsindən hazırlanmış məhsullarda miqdarı  $300 \text{ mq/dm}^3$  və daha çox olduqda, bəzi xəstəliktörədiçi mikroorqanizmlərin fəaliyyəti ləngiyir. Flavanoidlərin ən əsas bioloji xüsusiyyətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, onlar insan orqanizmində maddələr mübadiləsini tənzimləməklə yanaşı, həm də qanda olan xolesterinin miqdarını azdır. Ona görə də əhalimizin gündəlik qida rasionunda flavanoidlərlə zəngin qida məhsullarının olması onların sağlamlığı baxımından çox önəmlidir [13,17].

Xurmanın tərkibi **oliqomer və polimer fenol birləşmələri** ilə də zəngindir. Oliqomer fenol birləşmələrinə  $C_6-C_1$  (dihallol və s. turşular),  $C_6-C_3$  (oksidarçın turşuları və spirtləri və s.) və flavanoidlərin (leykoantosianların və katexinlərin) dimerləri aid edilir. Leykoantosianların və katexinlərin oliqomer birləşmələrinə proantosianidinlər deyilir. Xurmada və ondan alınmış məhsullarda oliqomer birləşmələrdən biflavanoidlərə  $(C_6-C_3-C_6)_2$  daha çox təsadüf olunur. Biflavanoidlər flavanoidlər kimi yüksək antioksidant qabiliyyətinə malikdirlər [19]. Son zamanların ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, biflavanoidlər xərçəng xəstəliyinin əmələ gəlmə riskini azaldır.

Hal-hazırda biflavanoidlərin təbiətdə 60-a yaxın nümayəndəsi aşkar edilmişdir. Bu qrup oliqomer fenol birləşmələri yüksək büzüşdürücülük xüsusiyyətinə malik olmaqla, ən çox subtropik bitkilərdə, o cümlədən xurma meyvəsində daha geniş yayılmışdır [8, 9,10].

Oliqomer fenol birləşmələrinin digər nümayəndələrinin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri qida sənayesində nisbətən zəif öyrənilmişdir.

Polimer fenol birləşmələrindən xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış məhsullarda aşı maddələrinə və ya taninlərə, liqninə, melaninə daha çox rast gəlinir. Bu birləşmələr xurma meyvəsinin ən əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri hesab olunur. Belə ki, xurma meyvəsinin dadının, ətrinin və digər qida komponentlərinin

formalaşmasında polimer fenol birləşmələrinin rolu çoxdur. Xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibində fenol birləşmələri get-gedə azlaraq digər üzvi maddələrin (şəklərin, bioloji fəal maddələrin və s.) sintezində istifadə olunur.

Xurma şirəsindən hazırlanmış bəhməzin tərkibi polimer fenol birləşmələrinin ayrı-ayrı nümayəndələri ilə zəngindir. Ona görə də bəhməzin, hətta adi şəraitdə saxlanması mikrobioloji xəstəliklər, o cümlədən kif göbələklərinin yaranması müşahidə olunmur. Bu da bəhməzin bir daha fenol birləşmələri ilə zəngin olduğunu göstərir .

K.Freydenberqə görə aşı maddələri və ya taninlər təsnifatına görə iki qrupa bölünürlər: hidroliz olunan və hidroliz olunmayan [23]. Hidroliz olunan aşı maddələri və ya kondensləşməmiş fenol birləşmələri onların polimerləri hesab olunur. Bu qrup aşı maddələri hidroliz olunaraq xurma şirəsinin və bəhməzin qidalılıq dəyərinin artmasına, onun ətirli maddələrlə zənginləşməsinə şərait yaradır.

**(C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>)<sub>n</sub> sıra fenol birləşmələri.** Bu qrup fenol birləşmələrinə taninlər və ya aşı maddələri də deyilir. Taninlərin xurmada ən geniş yayılmış nümayəndəsi hallotanindir. Taninlər müxtəlif cür dərilərin aşılmasında istifadə olunur. Elə ona görə də taninlərə aşı maddələri də deyilir. Molekul çəkisi 500-dən 3000-ə qədər olan taninlər daha səmərəli aşılamaq xassəsinə malikdirlər. Taninlər və ya aşı maddələri ən çox xurma meyvəsinin lətində və şirəsində olurlar. Xurma şirəsində və bəhməzində büzüsdürücülük xassəsinin olması taninlərlə sıx əlaqədadır.

**(C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>)<sub>n</sub> sıra fenol birləşmələri.** Bu qrup fenol birləşmələrinə hidroliz olunmayan (kondensləşmiş) taninlər və ya aşı maddələri aiddir. Hidroliz olunmayan taninlərə kondensləşmiş fenol birləşmələri də deyilir. Onlar əsasən katexinlərin, leykoantosianların və digər flavanoidlərin bir-biri ilə birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Hidroliz olunmayan taninlər tərkibində 3-dən 10-a qədər müxtəlif cür flavonoidlər olan polimer birləşmələrdir. Apardığımız tədqiqatdan məlum olmuşdur ki, yetişməmiş xurma meyvəsində büzüsdürücülük xassəsinin olması taninlərlə əlaqəlidir. Tam yetişmiş xurma meyvəsində büzüsdürücülük xüsusiyyətinin olmaması onunla izah olunur ki, belə meyvələrin tərkibində

hidroliz olunmayan taninlər və aşı maddələri çox az olur.

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə, hidroliz olunmayan polifenolların müəyyən hissəsi fermentativ mikroorqanizmlərin və spesifik fermentlərin təsiri ilə müəyyən dərəcədə parçalanmaya məruz qalırlar. Bundan başqa o da məlum olmuşdur ki, bəhməz istehsalı zamanı hidroliz olunmayan aşı maddələri də istinin təsirindən müəyyən qədər parçalanaraq monomer formaya keçirlər. Bu da bəhməzin qidalılıq dəyərinin daha da zənginləşməsinə şərait yaradır [43].

**Melaninlər.** Bu birləşmələr tünd şabalıdı və ya qara rəngli piqmentdir. Bitkilərdə melaninlər tirozinin və ya dioksifenilalaninin fermentativ oksidləşməsi zamanı sintez olunur. Bu qrup fenol birləşmələrinin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri qida sənayesində son zamanlar geniş öyrənilməyə başlanmışdır [168,179].

Fenol birləşmələri insan orqanizminə enerji vermir, ancaq onlar fizioloji təsir göstərir. Orqanizmdə baş verən maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Onlar insanlarda qan təziqinin tənzimlənməsində, qanın axıcılığının sürətlənməsində, ürəyin fəaliyyətinin yaxşılaşdırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Xurmanın tərkibində olan fenol birləşmələri bakterisid xüsusiyyətə malik olmaqla, həm də radiasiyanın aradan qaldırılmasında, qanda xolesterinin miqdarca azalmasında mühüm rol oynayırlar [166,173].

Bundan başqa fenol birləşmələri bəzi xəstəliktörədici mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini azaltmaqla, oksidləşdirici fermentlərin aktivliyini də ləngidirlər. Fenol birləşmələri ilə zəngin olan xurma meyvəsi və ondan hazırlanan məhsullar gec oksidləşir, mikrobioloji xəstəliklərə daha davamlı olurlar. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif variantlar üzrə hazırlanmış şirənin və ondan da bəhməz istehsal olunmasının mühüm bioloji və texnoloji əhəmiyyəti vardır. Bəhməzin tərkibində yüksək şəkərliliyin və fenol birləşmələrinin olmasını nəzərə alaraq ondan şəkər əvəzedicisi kimi müxtəlif qida məhsullarının istehsalında istifadə olunması iqtisadi cəhətdən çox səmərəlidir.

Əhalidə bol ehtiyatı olan xurma meyvəsinin tədarüku ilə əlaqədar olaraq insanların sosial durumunu daha da yaxşılaşdırmaq mümkündür. Bundan başqa

xurma bəhməzi ekoloji cəhətdən təmiz olduğuna görə, ondan istifadə etməklə hazırlanmış məhsulların da qidalılıq dəyəri xeyli artırılmış olur[17].

Xurma meyvəsi vitaminlərlə də zəngindir. Bitkilərin o cümlədən, xurma meyvəsinin tərkibində **A vitamini** olmur. Ancaq bu vitaminin xurma meyvəsində geniş yayılmış provitamini (əvəzedicisi) olan karotinlər olur. Bu o deməkdir ki, orqanizmə daxil olan karotinlər spesifik fermentlərin təsiri ilə A vitamininə çevrilir. Karotinlər piqmentlərin nümayəndəsidir. Onlara karatinoidlər də deyilir. Karatinoidlər açıq-sarı rəngli piqmentdir [16]. Bitkilərdə o cümlədən, xurma meyvəsində karotinlərin alfa, betta, qamma formalarına təsadüf olunur. Karotinlərin ümumi kimyəvi formulu  $C_{40}H_{56}$ -dir. Karotinlər içərisində ən çox bioloji və texnoloji əhəmiyyəti malik olanı betta-karotindir. Beləki, bir molekul  $\beta$ -karotindən insan orqanizmində 2 molekul A vitamini sintez olunur [18]. Karotinlər yerkökündə, balqabaqda, xurma meyvəsində daha çox olur. Karotinlər içərisində bitkilərdə ən çox  $\beta$ -karotinə (85%-ə qədər) rast gəlinir.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsində karotinlərin bir çox izomerlərinə də təsadüf olunur. Onlara misal olaraq likopini, ksantofili, zeaksantini göstərmək olar. Likopinin kimyəvi formulu karotindəki kimidir [8]. Ancaq quruluş formuluna görə karotinlərdən fərqlənir. Likopin xurma meyvəsinin tərkibində az miqdarda olur. Likopin narıncı-qırmızı rəngli olub, ən çox pomidorun, itburnu meyvəsinin tərkibində olur. Ksantofil karatinoidlərin oksigenli törəməsidir-  $C_{40}H_{56}O_2$ , zeaksantin də karatinoidlərin oksigenli törəməsi olub, sarı rənglidir. Xurma meyvəsinin tərkibində zeaksantin daha geniş yayılmışdır [17].

Bütün vitaminlər kimi A vitamini mühüm bioloji xüsusiyyətə malikdir. A vitamininə başqa cür retinol da deyilir. Hal-hazırda A vitamininin 3 növü məlumdur. A və  $A_1$ - bunlara retinol,  $A_2$  vitamininə isə dehidro-retinol deyilir. A və  $A_1$  vitamininin empirik formulu  $C_{20}H_{30}O$ -dir.  $A_2$  vitamininin formulu isə  $C_{20}H_{28}O$ -dan ibarətdir.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki,  $A_2$  vitamininin bioloji aktivliyi A və  $A_1$  vitaminindən 2 dəfə azdır. A vitamini insan

orqanizmi tərəfindən sintez olunmur. Bu vitaminə olan tələbat yalnız qida məhsulları hesabına ödənilir. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionunda A vitamini ilə əsasən də karotinlərlə zəngin bitki mənşəli o cümlədən xurma meyvəsindən hazırlanmış məhsulların olması məqsədə uyğundur [7]. A vitamini gözün görmə qabiliyyətinə müsbət təsir göstərir. İnsanlar düzgün qidalanmadıqda orqanizmdə A vitamini çatışmadıqda görmə zülalı olan rudopsinin sintezi pozulur. Bu mürəkkəb zülalın sintezi üçün orqanizmdə olan sadə zülalların nümayəndəsi olan opsin A vitamini ilə birləşərək rudopsin zülalını əmələ gətirir. Bu zülalın sintezi pozulduqda və ya orqanizmə istənilən qədər A vitamini qəbul edilmədikdə, gözün görmə qabiliyyəti get-gedə zəifləyir və nəhayət toyuq korluğu deyilən xəstəlik əmələ gəlir. Bu xəstəliyə tutulan insanların qaranlıq qarşı uyğunlaşma qabiliyyəti uzanır. Beləki, onlar işıqlı mühitdən, qaranlıq mühitə keçdikdə pis görürlər. A vitamini insan orqanizmində çatışmadıqda, ilk əlamət kimi tez yorulma halları, arıqlama, iştahın pozulması əmələ gəlir [6]. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionlarında A vitamini ilə zəngin qida qəbul etmələri vacibdir. Xurma meyvəsi və ondan hazırlanmış bəhməz A vitamininin provitamini olan karotinlərlə zəngindir. Bu vitaminə olan gündəlik tələbat 2 mq-dır. A vitamininə olan gündəlik tələbatı ödəmək üçün gün ərzində 3-4 mq karotin qəbul etmək lazımdır [4].

Xurmanın tərkibi **C vitamini** ilə də nisbətən zəngindir. Bu vitaminə başqa cür askorbin turşusu da deyilir. Askorbin turşusu askarbatoksidaza fermentinin təsiri ilə çox asanlıqla, dehidro-L-askorbin turşusuna çevrilir. Bu turşuda NADF-in iştirakı ilə dehidro-askarbinatreduktaza fermentinin təsiri ilə asanlıqla, askorbin turşusuna çevrilir. Dehidro-askorbin turşusu canlı orqanizmlərdə bioloji fəallığa malik olmaqla asanlıqla askorbin turşusuna çevrilir [5,19].

C vitamini insan orqanizmi tərəfindən sintez olunmur. Ona olan ehtiyac yalnız qida hesabına ödənilir. Bu vitaminin təbiətdə 3 forması—askorbin turşusu, dehidroaskorbin turşusu və koferment kimi fəaliyyət göstərir. C vitamini tioqlükozidaza fermentinin tərkibində aktiv qrup kimi fəaliyyət göstərir.

C vitamini insan orqanizmində çox vacib funksiyaları yerinə yetirir. İnsanlarda

bu vitamin çatışmadıqda soyuqdəymə halları, soyuğa qarşı davamsızlıq, yolxucu xəstəliklərə tez-tez tutulma halları baş verir. Bu vitamin, demək olar ki, yalnız bitki mənşəli məhsulların tərkibində olur. Ona görə də insanlar daim C vitamini ilə zəngin bitki mənşəli məhsullarla qidalanmalıdırlar.

Dünya şöhrətli amerikalı alimi 2 dəfə Nobel mükafatı laureatı Laynus Polinq insan orqanizmində C vitamininin rolu barədə geniş tədqiqat işi aparmışdır. O, C vitamininin çatışmaması nəticəsində əmələ gələn xəstəliyi “XX əsrin taunu” adlandırmışdır. Daha sonra alim məsləhət bilmişdir ki, tez-tez soyuqdəyməyə, yolxucu xəstəliklərə məruz qalan insanlar gün ərzində 10 qramadək C vitamini qəbul etməlidirlər. Qeyd olunan normanın uzun müddət yox, xəstəlik sağalana qədər qəbul olunması məsləhət görülür. C vitamini çatışmadıqda skorbut (sinqa) deyilən xəstəlik əmələ gəlir. Bu xəstəliyin klinik təsirini ilk dəfə Hippokrat qələmə almışdır.

Aclıq və müharibə şəraitində yaşayan insanlar arasında bu xəstəlik daha geniş yayılır. Xəstəliyin əsas səbəbi qida məhsullarının keyfiyyətsiz olması, qəbul olunmuş qidanın tərkibində C vitamininin olmaması ilə əlaqədardır. İnsanlar uzun müddət bitki mənşəli qida məhsulları ilə qidalanmadıqda skorbut və ya sinqa xəstəliyinə məruz qalırlar. C vitamini insan orqanizmində çatışmadıqda tez yorulma halları, ruh düşkünlüyü, ümumi zəiflik, əsəbilik, ürək döyüntüsünün artması kimi fəsadlar yaranır. İnsan orqanizmində C vitamininin çatışmamazlığı davam etdikdə, bu xəstəlik daha da inkişaf edir, diş ətinin şişməsi, yumşalması, tez-tez qanaması, dərialtı qan sızmalar meydana çıxır. Bu fəsadlar uzun müddət davam edərsə başqa orqanların da fəaliyyətinin pozulmasına səbəb ola bilər.

İnsan orqanizmində C vitamini normadan az olduqda yağların metabolizmi pozulur, nəticədə qanda xolesterinin miqdarca artmasına şərait yaranır. C vitamininin çatışmaması nəticəsində əmələ gələn xəstəliyin müalicəsi dərman preparatlarına nisbətən bitki mənşəli məhsullarla qidalandıqda daha effektiv olur[23,24 ].

Qeyd etmək lazımdır ki, C vitamini itburnu meyvəsində, qara qarağatda, limonda, qırmızı bibərdə çox, nisbətən az isə xurma meyvəsində olur. Ancaq



xurma bəhməzinin tərkibində C vitamini çox olur. Əhalini bütün il ərzində C vitamini ilə zəngin bitki mənşəli məhsullarla təmin etmək üçün onların saxlanması və emalına diqqət artırılmalıdır. Bitki mənşəli məhsulların emalı zamanı elə texnoloji rejim seçilməlidir ki, C vitaminini kataliz edən askorbat oksidaza fermentinin aktivliyi daim inhibitor vəziyyətdə olsun.

Məlumdur ki, askorbatoksidaza fermenti yalnız askorbin turşusunun və ya C vitamininin parçalanmasını kataliz edir. Ona görə də bitki mənşəli məhsulların, o cümlədən xurmanın saxlanması və emalında elə mühit yaradılmalıdır ki, qeyd edilən ferment daim inhibitor vəziyyətində olsun.

Askorbin turşusu əvəz olunmayan vitamindir. İnsanların C vitamininə olan tələbatı yaşdan asılı olaraq 50-100 mq-dır [9, 10].

Xurma meyvəsi və ondan hazırlanmış qida məhsulları üzvi birləşmələrlə yanaşı, həm də **mineral maddələrlə** zəngindir. Bitki mənşəli məhsullarda və xurma meyvəsində mineral maddələrin miqdarı torpaq-iqlim şəraitindən, sortun spesifik xüsusiyyətindən və başqa faktorlardan asılıdır. Mineral maddələr üç qrupa – makro- mikro və ultramikroelementlərə bölünürlər.

Makroelementlərə Fe, P, K, Ca, Mg, Cl, S, Si və başqaları; mikroelementlərə Ba, Br, B, J, Co, Mn, Cu, Mo, Zn və qeyriləri; ultramikroelementlərə isə U, Ra, Au, Ti və s. aiddir. Orqanizmdə 0,001%-dən çox olan elementlərə makroelementlər, qeyd olunan rəqəmdən az olduqda mikroelementlər, cüzi miqdarda olduqda isə ultramikroelementlər deyilir. Makroelementlər qida məhsullarında əsasən sulfat, fosfat, karbonat və başqa turşuların duzları şəklində olur. İnsan orqanizmi bu duzları qida və içməli su vasitəsilə qəbul edir [14].

Duzların orqanizmdə paylanması müxtəlif cür olur. Ca, Mg və fosfat duzları ən çox sümüklərdə, xörək duzu dəridə toplanır. Bu duzlar bitkilərin meyvəsinə nisbətən yarpağında və gövdəsində daha çox olur. Mikroelementlər isə ən çox üzvi maddələrin: zülalların, fermentlərin, vitaminlərin, hormonların və başqa birləşmələrin tərkibində olur. Məsələn, zülalların nümayəndəsi olan hemoqlobinin tərkibində dəmir, askorbatoksidaza fermentinin tərkibində mis, B<sub>12</sub> vitaminində Co olur.

Bitkilərdə mineral maddələrin bioloji və texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində Azərbaycan alimlərindən Ə.Güləhmədovun, M.Abutalıbovun və başqalarının böyük xidmətləri olmuşdur. Mineral maddələrin fotosintez və tənəffüs proseslərində mühüm əhəmiyyəti vardır. Fotosintez prosesi xlorofilin iştirakı ilə gedir. Xlorofilin də tərkibində maqnezium vardır (xlorofil –  $C_{55}H_{72}O_6N_4Mg$ ). Mg xurmanın tərkibində 3,85 mq müəyyənləşdirilmişdir. Mg bitkilərə yaşıl rəng verən xlorofilin tərkibinə daxil olduğundan bəzən ona bitki dünyasının dəmiri də deyilir. Mg kalsium və fosforla birlikdə sümüklərin və diş minasının tərkibində vardır. Əsasən qan damarlarının divarlarını möhkəmləndirərək ürək xəstəliklərinin və infarktın qarşısını alır, sinir sistemi və əzələlərin normal fəaliyyətini təmin edir.

Mis xurmanın tərkibində 0,011mq–dır. Əsasən sümüklərin formalaşmasına, hemoqlobinin və kollagenin istehsalına kömək edir. Orqanizmdə mis çatışmamazlığı osteoporoza səbəb olur.

Makro - mikroelementlər yüksək molekullu biopolimerlərlə (zülallar, fermentlər, nuklein turşuları və s.) birləşərək, onların quruluşunun formalaşmasında iştirak edirlər. Sink, manqan və dəmir nuklein turşularının spiral formasının yaranmasında mühüm rol oynayır. Ribosomların assimilyasiyası və dissimilyasiyası maqneziumdan çox asılıdır. Orqanizmdə zülalların sintezi maqneziumun və manqanın iştirakı ilə gedir. Mineral maddələr qlikoliz və amiloliz proseslərində də iştirak edirlər [33].

Xurmada və ondan hazırlanmış məhsullarda kaliumun, maqneziumun çox olması yaxşı haldır. Kalium ürək əzələlərini möhkəmlədir, maqnezium isə zülalların, fermentlərin, hormonların fəaliyyətini artırır. Xurma meyvəsinin əsas qidalılıq dəyərlərindən biri onun yodla zəngin olmasıdır.

Məlumdur ki, son zamanlar insanlar düzgün və rəşional qidalanmadıqlarına görə qida məhsullarının tərkibində mineral maddələrin, o cümlədən yodun çatışmamaması nəticəsində zob xəstəliyi daha geniş yayılmışdır. Xurma meyvəsi yodla zəngin olduğuna görə zob xəstəliyinin müalicəsi üçün təbii, ekoloji təmiz bir qida məhsuludur. Yod orqanizmə yalnız qida vasitəsi ilə daxil olur. Qida vasitəsi ilə qəbul olunmuş yod həzm sistemindən qana sorulur. Sonra qalxanabənzər vəzi

qanın tərkibindəki yodu özündə toplayır və hormonlar sintez olunur. Orqanizmdə yod çatışmadıqda qalxanabənzər vəzin hormonlarının sintezi pozulur. Bu da orqanizmin zəifləməsinə, arıqlamasına, ürək döyüntüsünün artmasına, əllərin titrəməsinə və s. əlamətlərin meydana çıxmasına səbəb olur. Yod qəbulu kifayət olmayan uşaqlarda zəka səviyyəsinin daha aşağı olduğu müəyyən edilib. Həyat boyu davam edən yod çatışmazlığı nəticəsində isə zəka geriliyi, məktəbdə bacarıqsızlıq (10-15%) və böyümənin ləngiməsi kimi xəstəliklər yaranır. Aparılan araşdırmalara görə uşaqlarda yod çatışmazlığı boyun uzanmaması, zehnin az işləməsi, öyrənmə qabiliyyətinin azalması kimi problemlər yaradır. Yetkinlərdə isə trioid, xərçəng riskinin artması kimi nəticələr qaçınılmaz hala gəlir.

Yod beyin və sinir sisteminin normal böyümə və inkişafı, bədən temperaturu və enerjisi üçün lazım olan trioid hormonlarının əhəmiyyətli komponentidir. Yod çatışmazlığı ana bətnində uşağın düşməsi, ölü doğulması, körpə ölümü, karlıq, lallıq, zəka geriliyi və doğma yol açmağa bilər. [3, 11]. Ona görə də ölkəmizdə geniş yayılmış xurma meyvəsindən və onun emalından istehsal olunmuş məhsullar bütün il ərzində istifadə olunmalıdır.

Beləliklə, ədəbiyyat xülasəsinin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi keyfiyyətli qida məhsuludur. Onun meyvəsi və ondan istehsal olunmuş məhsulların tərkibi karbohidratlarla, zülallarla, fenol maddələri ilə, vitaminlərlə, mineral maddələrlə və qeyriləri ilə daha zəngindir. Xurma meyvəsinin tərkibində olan qida komponentləri orqanizmin normal inkişafı üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ona görə də xurma meyvəsindən əhalimizin yalnız mövsümündə yox, bütün il ərzində istifadə etmələri məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat xülasəsinin araşdırılmasından və apardığımız tədqiqat işindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi ekoloji baxımdan saf qida məhsuludur. Onun becərilməsində və meyvəsinin yetişməsində heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur. Respublikamızın torpaq-iqlim şəraiti də bu meyvənin inkişafı üçün çox əlverişlidir.

Hal-hazırda dünya əhalisi arasında ekoloji təmiz məhsullara tələbat günbəgün artır. Bu baxımdan xurma meyvəsindən istifadə etməklə hazırlanmış müxtəlif

çeşiddə qida məhsullarından, o cümlədən xurma bəhməzindən istifadə olunması əhalimizin sağlamlığı baxımından çox əhəmiyyətlidir. Xurma bəhməzinin tərkibindəki 75%-li quru maddənin əsası sadə şəkərlərdən təşkil olunduğuna görə bəzi qida məhsullarının istehsalında şəkər əvəzedicisi kimi istifadə olunması mümkündür.

Ədəbiyyat materiallarının təhlilindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərində malik olmaqla onun tərkibi sadə şəkərlərlə, fenol birləşmələri ilə, vitaminlərlə, mineral maddələrlə və sair qida komponentləri ilə zəngindir. Ona görə Respublikamızın müxtəlif ərazilərində geniş yayılmış xurma meyvəsindən müxtəlif çeşidli qida məhsulları istehsal etmək, müasir dövrümüzün aktual məsələlərindəndir.

### **1.2.1. Xurma meyvəsinin emalı prosesində ferment preparatlarının rolu**

Canlı orqanizmlərdə bir qrup üzvi maddələr də vardır ki, onlara **fermentlər** və ya enzimlər də deyilir. Bütün canlı orqanizmlərdə gedən maddələr mübadiləsi prosesi fermentlərin iştirakı ilə gedir. Fotosintez, tənəffüs, qıvcırma, qida məhsullarının mənimsənilməsi, habelə zülalların, yağların, karbohidratların və başqalarının biosintezi canlı hüceyrələrdə fermentlərin iştirakı ilə baş verir [16, 28].

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsində və ondan istehsal olunmuş qida məhsullarında fermentlərin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri zəif öyrənilmişdir [34]. İstehsal olunan qida məhsullarının, həmçinin xurmadan hazırlanmış şirələrin, bəhməzin və sairələrin keyfiyyəti ferment sistemindən çox asılıdır. Xurma meyvəsinin yetişməsi və emalı zamanı fermentlərin, əsasən də bəzi oksidoreduktazaların aktivliyinin dəyişmə dinamikasına fikir verilməlidir [14,15].

Xurma meyvəsinin yetişməsi və ya yetişmə müddətinin ötməsi, emal zamanı şirənin rənginin dəyişməsi və digər faktorlar, fermentlərlə sıx əlaqədardır. Ona görə də fermentativ proseslər məhsulların qidalılıq dəyərində təsir göstərir.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi tam yetişdikdə onun aktivliyi zəifləyir. Ancaq onun yetişmə müddəti

ötdükdə isə fermentin fəaliyyəti yüksəlir. Bu da o deməkdir ki, yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsinin tərkibində qida maddələri get-gedə parçalanır [5]. Bu səbəbdən tədqiqat işində xurma meyvəsindən istifadə etməklə, müxtəlif çeşiddə qida məhsullarının hazırlanmasını qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

Tədqiqat işində xurma meyvəsindən müxtəlif variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdə pektolitik ferment preparatlarından istifadə olunmuşdur. Qeyd edək ki, hal-hazırda qida sənayesində, o cümlədən şirə istehsalında müxtəlif adlarda pektolitik, proteolitik, sitolitik, qlükozoksidaz ferment preparatlarından geniş istifadə olunur.

Dünyanın qabaqcıl ölkələri kommersiya məqsədi ilə müxtəlif adlarla ferment preparatları istehsal edirlər. Məsələn, Fransada pektolitik ferment preparatları “Pektinaza-PP”, Yaponiyada – “Maserozim”, ABŞ-da “Klerzim”, Rusiyada – “Pektovamarin”, “Pektofeotidin” adları ilə istehsal olunur. Pektin ferment preparatları pektin maddələrini hidroliz edərək şirənin şəffaflaşmasını tezləşdirir, şirəni kolloid hissəciklərdən təmizləyir, şirənin qida maddələri ilə zənginləşməsinə, onun uzun müddət sabit qalmasına köməklik göstərir [26,17].

Pektin fermentləri bitkilərdə, o cümlədən xurma meyvəsində daha geniş yayılmışdır. Xurmanın və ondan istehsal olunan məhsulların keyfiyyəti xeyli dərəcədə pektin fermentlərindən də asılıdır. Bu fermentlərdən meyvə-tərəvəzlərdə və xurma meyvəsində ən çox protopektinazaya (PP), pektinesteraza və ya pektazaya (PE), poliqlalakturonaza və ya pektinazaya (PQ), polimetilqlalakturonazaya (PMQ), pektatranseliminazaya (PTE), transeliminazapolimetilqlalakturonazaya (TEPMQ), transeliminaza-poliqlalakturonazaya (TEPQ) təsadüf olunur .

Protopektinaza ən çox yetişməmiş xurmanın tərkibində yüksək aktivliyə malik formada olur. Xurma yetişdikcə bu ferment protopektini həll olmuş pektinə, yəni metoksilləşmiş poliqlalakturon turşusuna və başqa sadə və mürəkkəb şəkərlərə (arabanlara, qlaktanlara və s.) parçalanmasını kataliz edir. Protopektinaza fermenti mühitin temperaturundan, fotosintez prosesindən asılı olaraq bütün meyvələrin, o cümlədən xurma meyvəsinin yetişməsinə tezləşdirir. Xurma meyvəsi yetişdikcə protopektin azalmağa meyli göstərir. Nəticədə, yetişməmiş xurma

meyvələri yetişərək müəyyən dərəcədə elastikləşir. Bu fermenti hələlik təmiz halda almaq mümkün olmamışdır. Ona görə də protopektinaza fermenti hələlik fermentlərə aid beynəlxalq təsnifatda qeydiyyatda alınmamışdır [23].

Pektinesteraza fermenti isə pektini və ya metoksilləmiş poliqlalakturon turşusunu metil spirtinə və poliqlalakturon turşusuna çevrilməsini kataliz edir. Poliqlalakturonaza fermenti öz növbəsində poliqlalakturon turşusunu çoxlu sayda qalakturon turşusuna çevrilməsini kataliz edir. Polimetilqlalakturonazanın endo və ekzo formaları mövcuddur. Endopolimetilqlalakturonaza fermenti metoksilləmiş poliqlalakturon turşularının uc hissəsində olan 1-4 rabitəsinə təsir göstərir.

Ekzopolimetilqlalakturonaza fermenti isə metoksilləmiş poliqlalakturon turşularının orta hissəsində olan 1-4 rabitələrin parçalanmasını kataliz edir. Pektatranseliminaza fermentlərinin təsiri ilə də pektin maddələrinin hidroliz prosesi baş verir. Bu ferment kompleksi kataliz prosesini suyun iştirakı olmadan yerinə yetirir. Ona görə də pektatranseliminaza fermentləri hidrolazalara aid olmayıb, liazlar sinfinə aiddir. Pektatranseliminaza fermentlərindən pektin maddələri ilə zəngin olan bitki mənşəli məhsullarda, o cümlədən xurmada TEPMQ və TEPQ-yə təsadüf olunur .

Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış təbii şirədə pektin fermentlərindən pektinesteraza (PE) fermenti daha çox bioloji və texnoloji xüsusiyyətlərə malikdir. Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə hazırlanmış qida məhsullarının keyfiyyəti pektinesteraza fermentindən çox asılıdır [13]. Onun təsiri nəticəsində xurma meyvəsinin yetişmə müddətinin tezləşməsi, meyvələrinin yumşalması, rənginin dəyişməsi prosesləri baş verir.

Pektinesteraza fermentinin aktivliyinin artması nəticəsində xurma meyvəsinin tərkibindəki pektini və ya metoksilləmiş ( $-OCH_3$ ) poliqlalakturon turşusunu, sərbəst qalakturon turşularına və metil spirtinə parçalayır. Bu zaman əmələ gəlmiş metil spirti xurma meyvəsinin daxilinə sərbəst halda keçərək onun hüceyrə quruluşunu dağıdır və nəticədə xurma meyvəsində yumşaq və əmələ gəlir. Belə meyvələr öz keyfiyyətini itirməklə yanaşı mikroorqanizmlər tərəfindən qida mühiti kimi istifadə olunur. Bu zaman büzüşdürücülük xassəsinə malik mənəələr (aş)

maddələri) xüsusi mikroorqanizmlər tərəfindən mənimsənilirlər. Belə meyvələrdə antioksidant və antimikrob xassəyə malik, əsasən də taninlər olmadığına görə onlar mikroorqanizmlərin təsirindən müxtəlif xəstəliklərə tutulurlar. Bu cür meyvələrdən emal sənayesində istifadə etmək məqsədəuyğun deyildir . Hətta ədəbiyyat materiallarının araşdırmasından məlum olmuşdur ki, yetişmə müddəti ötmüş, yumşalmış meyvələrdə, o cümlədən xurmada  $100 \text{ mq/dm}^3$ -a qədər yüksək toksiki təsirə malik metil spirti əmələ gəlir.

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki,  $150\text{-}200 \text{ mq/dm}^3$  kükürd anhidridi pektin fermentlərinin, o cümlədən pektinesterazanın fəaliyyətini azaltmır. Fenol maddələri isə xurma meyvəsinin tərkibində olan pektin fermentlərinin aktivləşməsinin qarşısını alır. Elə ona görə də xurma meyvəsi pektin maddələri ilə daha zəngindir. Xurma meyvəsinin emalı zamanı pektin fermentlərinin aktivliyini əvvəlcədən dayandırmaq istehsal olunan məhsulun keyfiyyətinə yaxşı təsir göstərir.

Bu məqsədlə biz xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalı zamanı meyvəni əvvəlcədən isti üsulla emal etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Fermentin aktivliyinin azalması və ya inhibitorlaşması istehsal olunan məhsulun qidalılıq dəyərinin artmasına səbəb olur.

Tədqiqat işində ferment preparatından istifadə etməyimizin əsas məqsədi ondan ibarətdir ki, xurma meyvəsi pektin maddələri ilə zəngindir. Sözsüz ki, pektolitik ferment preparatının təsiri ilə xurma meyvəsindən hazırlanmış şirəyə əlavə olunduqda onun köməyi ilə şirədə biopolimer olan pektin maddələrinin hidrolizi baş verir. Nəticədə qeyd olunduğu kimi şirənin şəffaflaşmasına, şirə çıxımının çoxalmasına, şirənin sərbəst monosaxaridlərlə, həmçinin qalakturon turşusu ilə zənginləşməsinə şərait yaranır. Qida sənayesində sitolitik ferment preparatlarından da geniş istifadə olunur.

Sitolitik ferment preparatları mürəkkəb biopolimerlərdən sellülozanı, hemisel-lülozanı, sellibiozanı hidroliz edərək onları sadə şəkərlərə çevirir. Bu ferment preparatının köməyi ilə qida məhsulları qida maddələri ilə zənginləşirlər. Sitolitik ferment preparatlarından spirt və şirə istehsalında, qənnadı və çörəkbişirmədə

geniş istifadə olunur [36]. Bu ferment qida sənayesində yüksək iqtisadi səmərəliliyə malikdir.

Qida sənayesində proteolitik ferment preparatlarından da geniş istifadə olunur. Bu fermentlərin təsirindən zülali maddələr (zülallar, peptidlər, polipeptidlər və s.) hidroliz olunaraq aminturşularına və başqa üzvi və qeyri-üzvi maddələrə çevrilərək məhsulu ekstraktiv maddələrlə zənginləşdirirlər. Proteolitik ferment preparatları şirə, şərab, pivə, qənnadı sənayesində geniş istifadə olunur.

Son zamanlar şirə istehsalında qlükozoksidaza ferment preparatlarından daha geniş istifadə olunur. Bu ferment preparatının köməyi ilə şirənin oksidləşməsinin qarşısı alınır. Belə ki, qlükozoksidaza fermenti mühitdən oksigeni çıxartmaq qabiliyyətinə malikdir.

Hal-hazırda qida sənayesində mikrobioloji yolla alınmış kompleks ferment preparatlarından geniş istifadə edilir. Ferment preparatları nəinki bir biopolimeri, çoxlu sayda mürəkkəb quruluşa malik yüksək molekullu üzvi maddələri hidroliz etmək qabiliyyətinə malikdirlər. Onların köməyi ilə qida məhsullarının, o cümlədən müxtəlif meyvələrdən (alma, üzüm, xurma və s.) alınmış şirələrin keyfiyyəti, qidalılıq dəyəri xeyli dərəcədə artırılır. Yuxarıda qeyd olunanlardan məlum olur ki, xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalı zamanı ekoloji cəhətdən təmiz ferment preparatlarından istifadə olunması onların keyfiyyəti baxımından, mühüm əhəmiyyət kəsb edir.



## FƏSİL 2. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODİKASI

### 2.1. Tədqiqat obyektı

**Tədqiqat obyektı** kimi respublikamızın əksər rayonlarında geniş yayılmış Xaçia və Xiakume xurma sortlarından istifadə edilmişdir.

**Xaçia** sortunun meyvəsi büzüşdürücülük xassəsinə malikdir. Onun ağacları təxminən 10-12 m hündürlükdə olub, hər tərəfə şaxələnir. Meyvəsinin yarpaqları uzunsov, kənarları bütöv, qalın qabıqlı, tünd yaşıl rəngdədir. Meyvələri iri olmaqla, hər birinin çəkisi 150-250 q qədər dəyişə bilər. Meyvəsi uzunsov-konik formalı, yuxarı hissəsi sivri, bəzən yumrulanmış olur. Yetişməmiş meyvələrin rəngi qırmızımtıl-sarı rəngə çalır. Yetişmiş meyvələrin rəngi qırmızımtıl-narıncı olur. Meyvələri tam yetişmiş halda gözəl dada və ətirə malik olur. Yetişgənlik dövrü oktyabr – noyabr aylarına təsadüf edir. Nəqlənməyə və saxlanmaya davamlıdır. Müxtəlif qida məhsullarının hazır-lanması üçün əlverişlidir. Bir ağacının məhsuldarlığı orta hesabla 70-150 kq təşkil edir.

**Xiakume** sortu hündür (4...12 m,) geniş şaxəli və sıxbudaqlı olan ağacdır. Yarpaqları yumru və ya uzunsov formalı, qıraqları bütöv, tünd yaşıl rəngli, səthi parıltılı olur. Xiakume sortunun meyvəsi iri yumru (300 q qədər) və ya yumru-yastı olur. Çalçarpaz tozlanmadan asılı olaraq meyvələrin xarici görünüşü dəyişkən olur. Saplağı kövrək və qalın olmaqla uzunluğu 1,5 sm çatır. Meyvəsinin tərkibində toxumunun sayı dəyişkən olur. Bəzi meyvələrdə 4-5, bəzilərdə isə 6-7 ədəd çeyirdək olur. Meyvənin lətli hissəsi açıq narıncı rəngdədir. Yetişmə müddəti noyabr ayına təsadüf edir. Bu sortun ağacı çox məhsuldardır. Ağacın böyüklüyündən asılı olaraq məhsuldarlığı orta hesabla 80...200 kq təşkil edir.

Tədqiqat işimizdə hər iki sortun yetişməmiş, yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrindən istifadə edərək müxtəlif çeşiddə (şirə, püre və bəhməz) qida məhsulları istehsal etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Kontrol variant kimi şirə, püre və bəhməz istehsalı zamanı xurma meyvələri yuyulduqdan sonra isti üsulla emal edilmədən hazırlanması nəzərdə tutulmuşdur. Nümunə variantında isə xurma meyvələri əvvəlcə yuyulur, çeşidlənir, bəzi qatışıqlardan təmizlənir, dilimlənir,

sonra 80-90<sup>0</sup>C temperaturda 8-10 dəqiqə qızdırılır. Bu zaman ekstraksiya prosesinin yaxşı getməsi üçün əzintiyə ümumi həc-minin 10-15%-i qədər təmiz içməli su da əlavə edilir. Burada əsas məqsəd meyvənin qabığında və lətində olan qida maddələrinin şirəyə yaxşı keçməsinə nail olmaqdır. Bundan başqa xurma meyvəsinin tərkibində həlməşiklik əmələ gətirən üzvi maddələr (pektin maddələri, nişasta, sellüloza, zülallar və s.) təbii quruluşunu dəyişərək, daha asan süzülür. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə nəinki ekstraktiv maddələrin miqdarı çoxalır, həm də hüceyrə quruluşunun yaxşı pozulması nəticəsində şirə çıxımının da artmasına nail olunur. Kontrol (nəzarət) variantda isə əzintinin şirədən ayrılmasına, onun süzülməsinə kolloid hissəciklər (zülallar, pektin maddələri və s.) xeyli dərəcədə mane olur. Bu üsulla alınmış məhsulda ekstraktiv maddələrin miqdarı, şirə çıxımı nisbətən az olmuşdur.

## **2.2. Tədqiqatın metodikası**

Bu məqsədlə biz hər iki xurma sortunun ilk əvvəl meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibin öyrənilməsini qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibinin öyrənilməsində meyvənin çəkisi, meyvədə olan toxumların sayı, meyvənin saplağının çəkisi, meyvənin qabıq hissəsinin çəkisinin təyini nəzərdə tutulmuşdur. Habelə lətli və lətsiz şirə çıxımı (qeyri şəffaf şirə) da hər bir sortun yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq təyin edilmişdir [18]. Daha sonra xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq əsas kimyəvi göstəricilərin (quru maddənin, ümumi şəkərin, bəzi heksozaların və s.) təyin edilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Bundan başqa hər iki sortun meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq meyvələrində və istehsal olunmuş məhsullarında fenol maddələrinin, aminturşularının və mineral maddələrin miqdarca dəyişməsi tədqiq edilmişdir. Xurma meyvəsində və ondan istehsal olunmuş məhsullarda aşağıdakı göstəricilər təyin olunması qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Hazırlanmış nümunədə fenol maddələrini analiz etmək üçün ProStar-MS 500 (firma varian, USA) yüksək maye xromatoqrafiyasından istifadə olunur.

1. Quru maddə - refraktometrlə [42].
2. Ümumi şəkər – ümumi qəbul olunmuş üsulla [42].
3. Qlükoza – yodometriya üsulu ilə [40].
4. Fruktoza – kalorimetriya üsulu ilə [40].
5. C vitamini – 2,6 dixlorfenolindofenol üsulu ilə [40].
6. Pektin maddələri – kalorimetriya-karbozol üsulu ilə [26].
7. Aminturşuları – AAA–39 aminturşu analizatorunda [31].
8. Mineral maddələr – kalorimetriya üsulu ilə [45].
9. Fenol maddələrinin təyini: katexinlər, leykoantosianlar, flavanollar, proantosianidinlər, fenolkarbon turşuları (parafumar, kofein turşuları) – spektrofotokolorimetriya üsulu ilə [41].
10. Fenol maddələrinin ümumi miqdarı – kalorimetriya üsulu ilə [42].

Analiz zamanı hər iki xurma sortunun sağlam heç bir xəstəliyə tutulmamış meyvələrindən istifadə olunmuşdur.

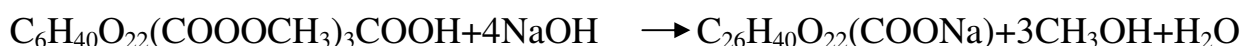
Tədqiqatın nəticəsi kimi Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq istehsal olunmuş məhsulların (şirə, püre və bəhməz) nümunələri ayrı-ayrılıqda 10 bal sistemi üzrə dequstasiyası keçirilmişdir. Bundan başqa yarım laboratoriya şəraitində xurma meyvəsindən istehsal olunmuş qeyd olunan qida məhsulları “Gilan” Qəbələ konserv zavodunda da mütəxəssislər tərəfindən dequstasiya olunaraq qiymətləndirilmişdir.

*Pektin maddələrinin miqdarca təyini.* Hal-hazırda pektin maddələri üç qrupa bölünürlər: pektin turşusu, pektin və protopektin, bitkilərin tərkibində pektin maddələrinin pektat və pektinat duzlarına da rast gəlinir. Pektin turşusu yalnız qalakturon turşusunun bir-birilə birləşməsindən əmələ gəlir, onun əmələ gəlməsində 5-dən 100-dək qalakturon turşusu iştirak edir.

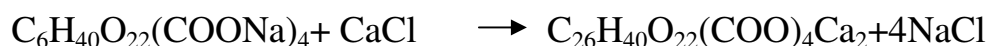
Pektin və pektin turşularının karboksil qrupları bəzi qələvi metallarla, kalsium və maqneziumla birləşərək müvafiq pektat və pektinat duzları əmələ gətirirlər. Pektin maddələri ən çox meyvə-tərəvəzlərin tərkibində olur.

Qida sənayesinin müxtəlif sahələrində istifadə olunan pektin hal-hazırda almadan, sitrus meyvələrindən, şəkər çuğundurunun emalı zamanı ayrılmış tullantılardan (jomdan) alınır. Pektin qida sənayesinin bir çox sahələrində, o cümlədən qənnadı sənayesində marmelad istehsalında geniş istifadə olunur.

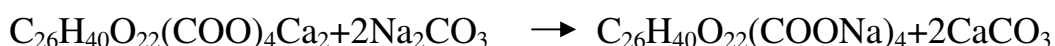
Hüceyrə şirəsindəki həllolan pektin su ilə çıxarılır ( $50-60^{\circ}\text{C}$ ) və NaOH məhlulu ilə sabunlaşır. Bu zaman metoksil qruplarının ayrılması və metil spirtinin və natrium pektatın əmələ gəlməsi baş verir:



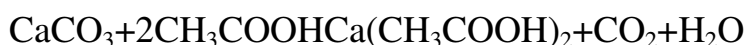
Alınmış natrium pektat məhlulundan pektin turşusu kalsium xloridlə həll olmayan kalsium duzu şəklində çökdürülür:



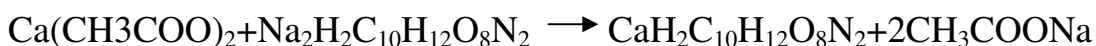
Çöküntü sirkə turşusu ilə yuyulduqdan sonra kalsium xloridin çoxluğundan kalsium pektat qızdırılaraq natrium karbonatın təsiri ilə parçalanır:



Bu zaman pektin turşusu natrium pektat şəklində çökür, suda həll olmur. Çöküntü sentrifüqada ayrıldıqdan sonra sirkə turşusunda həll olur.



Əgər tədqiq olunan materialda sərbəst quzuqulağı turşusu və ya onun suda həllolan duzları varsa, onda  $\text{CaCO}_3$  sirkə turşusunda həll olur. Burada əmələ gələn kalsium oksalat suda həll olur. Quzuqulağı turşusu olmadığı təqdirdə  $\text{CaCO}_3$  çöküntüsü 0,1n HCl turşusunda həll olur. Çöküntüdə  $\text{CaCl}_2$ -lə birlikdə kalsium oksalatdan başqa turşuda həll olmayan zülal miqdarı da kalsiumu, trilon B ilə kompleksometrik metodla təyin edirlər, hansı ki, kalsiumla aşağıdakı tənliyə görə reaksiyaya girir:



Trilon B çoxluğu  $\text{MgSO}_4$  ilə titrləyirlər. Təyin edilmiş kalsium miqdarına görə pektində pektin turşusunun miqdarını hesablayırlar.

**Təcrübənin gedişi:** Nümunə elə götürülür ki, onda 0,09q artıq pektin və ya protopektin olmasın. Adətən, xammaldan 1..3 q nümunə götürülür. Nümunəni həvəngdəstədə 5 ml ilıq ( $60^{\circ}\text{C}$ ) distillə suyu ilə eynicinsli kütlə alınana qədər

əzirlər. Kütləni həcmi 200 ml olan sentrifuqa kolbasına töküb, qalığı 10 ml ilıq su ilə yuyurlar. Suspenziyanı şüşə çubuqla qarışdırıb, 5 dəqiqə saxlayırlar. Sonra dəqiqədə 2000 dövr edən sentrifuqada ayırır, məhlulu 50-100 ml-lik stəkana tökürlər, o bulanıq olsa belə, çöküntünü 2 dəfə distillə suyundan 10 ml əlavə etməklə, möhkəm qarışdıraraq, yuyurlar. Yuyuntu sularını stəkandakı məhlulun üzərinə tökürlər. Alınmış məhlulda həllolan pektin, çöküntüdə isə həll olmayan protopektin olur.

*Həllolan pektinin təyini:* Tərkibində həllolan pektin ekstraktının üzərinə 3 ml 2n NaOH məhlulu əlavə edib, metil efirinin sabunlaşması üçün bir gecə saxlayırlar. Bunun üçün məhlulu böyük sınaq şüşəsinə töküb, 8 dəqiqə qaynayan suda saxlayırlar. Məhlulda NaOH konsentrasiyası 0,1n olmalıdır.

Efirin sabunlaşmasından sonra pektat natrium məhlulunun üzərinə 1 ml buzlu sirkə turşusu əlavə edib, möhkəm qarışdırırlar, sonra 2 ml 25%-li KCl məhlulu töküb yenidən qarışdırırlar. Plitənin üstündə qaynatdıqdan sonra 10-15 dəqiqə soyudub sentrifuqaya ötürürlər. Məhlulu töküb tullayırlar, çöküntünü isə 4 dəfə 0,1%-li sirkə turşusu ilə (hər dəfə 10 ml əlavə edib, yaxşı-yaxşı çubuqla qarışdıraraq) yuyurlar. Yuyulmuş çöküntünün üzərinə 10 ml 1%-li natrium karbonat- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  məhlulu əlavə edib qarışdırırlar. Sonra sınaq şüşəsini 5 dəqiqəlik qaynayan suya salırlar və ara-sıra qarışdırırlar.

Bu zaman kalsium pektat parçalanır: kalsium  $\text{CaCO}_3$  şəklində çökür və çöküntüdə müəyyən miqdar zülal və kalsium oksalat olur (əgər tədqiq olan materialda həllolan quzuqulağı turşusu varsa) pektin turşusu natrium pektat şəklində məhlula keçir. Çöküntü sentrifuqada ayrıldıqdan sonra bir dəfə 5 ml distillə suyu ilə yuyulur. Çöküntüdə olan kalsium karbonatı sirkə yaxud xlorid turşusunda həll edirlər (əgər quzuqulağı turşusu yoxdursa).

Bunun üçün sentrifuqanın sınaq şüşəsində çöküntüyə 10 ml 1%-li sirkə turşusu məhlulu (və ya 10 ml 0,1 n HCl) əlavə edib, qarışdırırlar, sınaq şüşəsini 3 dəqiqə müddətində tez-tez qarışdıraraq qaynayan suya salırlar, sonra yenidən sentrifuqanı işə salırlar. Məhlulu titrləmə üçün 100 ml kolbaya tökürlər, çöküntünü isə bir dəfə 10 ml distillə suyu ilə yuyub, kolbadakı birinci məhlula əlavə edirlər.

Məhlulda pektin turşusuna ekvivalent kalsium qalır, onu da belə təyin edirlər. Məhlulu 5 ml 0,1 n Trilon B məhlulu, 50 mq ET-00 qara xromotogen indikatoru əlavə edib, trilon B qalığını 0,02 n maqniyum sulfat məhlulu ilə indikatorun rənginin tünd qırmızı rəngə çevrilməsinə qədər titrləyirlər.

Alınmış rəqəmlər əsasında həll olan pektinin miqdarını aşağıdakı formula ilə hesablayırlar:

$$X = \frac{22,1 \cdot k(a - b)}{n}$$

Burada:

X-tədqiq olunan materialda pektin turşusunun miqdarı (%);

k-titrənmiş maqniyum sulfat məhlulunun normallığı;

a-5 ml 0,1 n trilon B məhlulunun titrlənməsinə sərf olunan 0,02 n maqniyum sulfat məhlulunun həcmi (ml);

b-kalsiumun titrlənməsinə sərf olunan 0,02 n maqniyum sulfat məhlulunun həcmi (ml);

n-tədqiq olunan materialın çəkisi (q);

22,1-%-lə hesablamaq üçün 100-ə vurulmuş pektin turşusunun normal titri.

### **III FƏSİL TƏDQIQATIN APARILMASI**

#### **3.1. Xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq mexaniki tərkib göstəricilərinin tədqiqi**

Ədəbiyyat xülasəsinin araşdırmasından məlum olmuşdur ki, ölkəmiz xurma meyvəsinin əkilib-becərilməsi üçün əlverişli torpaq-iqlim şəraitinə malikdir. Xurma ağacları əhalimizin həyatı sahələrində geniş yayılmışdır. Onun meyvəsi ekoloji cəhətdən təmiz, yüksək qidalılıq dəyərində malik olmaqla mühüm müalicəvi xüsusiyyətlərə malikdir. Xurma meyvəsi insan orqanizmi tərəfindən tez mənimsənilən qida komponentləri ilə, həmçinin antioksidant və antimikrob xassəyə malik fenol birləşmələri ilə daha zəngindir.

Xurma meyvəsi insan orqanizmində mövcud olan bir çox xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə olunur. Onun tərkibində yodun çox olması endokrinoloji, o cümlədən zob xəstəliyinin müalicəsi üçün təbii dərman preparatı sayılır. Qeyd etdiyimiz kimi xurma ağacının becərilməsində, meyvəsinin yetişdirilməsində heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur. Bu əsas onun tərkibində bakterosid xüsusiyyətli qida komponentləri ilə əsasən də katexinlərlə, biflavanoidlərlə, taninlərlə zəngin olması ilə izah olunur.

Ölkəmizdə geniş yayılmış xurma meyvəsindən sənaye üsulu ilə demək olar ki, heç bir qida məhsulu istehsal olunmur. Bu məqsədlə biz tədqiqat işimizdə Xaçia və Xiakume xurma sortlarından istifadə etməklə yeni texnologiya əsasında bəhməz və ya qatılaşıdırılmış şirə istehsal etmişik. Xurma meyvəsindən hazırlanmış bəhməz müxtəlif konsentrasiyalarda əhali tərəfindən funksional qida məhsulu kimi istifadə edilməklə yanaşı həm də, qida sənayesində şirə və kompot istehsalında şəkər əvəzedicisi kimi istifadə edilə bilər. Bu zaman müxtəlif meyvə və giləmeyvələrdən hazırlanmış şirələrin, kompotların və digər məhsulların qidalılıq dəyərində artması ilə yanaşı, məhsulun saxlanmaya qarşı dözümlülüyü də xeyli artırılmış olur. Bu da xurmadan hazırlanmış bəhməzin fenol birləşmələri ilə zəngin olması ilə əlaqədardır.

Qida sənayesində şəkər tozu əvəzinə bəhməzdən istifadə olunmasının ən əsas keyfiyyət göstəricisi istehsal olunmuş qida məhsullarının ekoloji baxımdan təmiz

olmasıdır. Çünki, bəhməz istehsalında heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur.

Xurma meyvəsindən bəhməz istehsal etmək üçün ilk əvvəl onların mexaniki tərkib göstəricilərinin, həmçinin lətli və lətsiz şirə çıxımının tədqiq edilməsi dissertasiya işində ön plana çəkilmişdir. Xurma meyvəsinin mexaniki tərkibi iki əsas göstəricidən: onun meyvəsindən və saplağından ibarətdir. Meyvə hissə qabıqdan, toxumdan, lətli hissədən və şirədən ibarətdir. Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları, o cümlədən bəhməz istehsalı zamanı ən əsas keyfiyyət göstəricisi kimi lətli və lətsiz şirə çıxımının öyrənilməsi vacib şərtidir. Mexaniki tərkib göstəricilərinin öyrənilməsində xurma meyvəsinin yetişmə müddəti əsas götürülmüşdür [22]. Belə ki, hər iki sortun (Xaçia və Xiakume) yetişmə müddətindən asılı olaraq (yetişməmiş, yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş) mexaniki tərkib göstəriciləri öyrənilmişdir.

Yetişməmiş xurma meyvəsinin mexaniki tərkib göstəriciləri cədvəl 3.1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.1

Yetişməmiş xurma meyvələrinin mexaniki tərkib göstəriciləri

№	Göstəricilər	Xurma sortları	
		Xaçia	Xiakume
1.	Xurma meyvəsinin orta çəkisi, qramla	164,1	167,5
2.	Xurma meyvəsində olan toxumların sayı, ədədlə	5	6
3.	Xurma meyvəsinin saplağının çəkisi, qramla	4,2	4,8
4.	Xurma meyvəsinin qabığının çəkisi, qramla	3,6	4,0
5.	Xurma meyvəsinin toxumunun çəkisi, qramla	4,8	5,2
6.	Xurma meyvəsinin lətli hissəsinin çəkisi, qramla	49,2	51,4
7.	Xurma meyvəsinin ümumi çəkisinə görə, %-lə		
8.	Qabıq hissə	2,2	2,4
9.	Toxum	2,9	3,1
10.	Saplaq	2,5	2,9
11.	Lətli hissə	30,0	30,7
12.	Lətli şirə çıxımı	92,4	91,6
13.	Lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı, faizlə	62,4	60,9



Xurma meyvəsinin mexaniki tərkibinin öyrənilməsində yeddi göstərici – xurma meyvəsinin orta çəkisi, qabığının və saplağının çəkisi, toxumunun sayı və çəkisi, lətli hissənin çəkisi və şirə çıxımı müəyyən edilmişdir.

Cədvəl 3.1-in araşdırmasından məlum olmuşdur ki, yetişməmiş Xaçia sortunda bir ədəd meyvənin çəkisi 164,1 q olmuşdursa, bu göstərici Xiakume sortunda 167,5 q-dır. Hər iki sortun yetişməmiş meyvələrinin orta çəkisi, saplağının, qabıq hissənin, toxumun, lətinin çəkisi müxtəlif olur. Əgər Xaçia sortunun meyvəsində 5 ədəd toxum varsa, bu göstərici Xiakumedə 6 olmuşdur. Xaçia sortunun saplağının çəkisi 4,2 qram olduğu halda Xiakumedə bu göstərici 4,8 qramdır.

Sortlardan asılı olaraq xurma meyvələrinin qabığının, toxumunun, lətli hissəsinin çəkisi də eyni olmamışdır. Əgər Xaçia sortunun meyvəsinin qabığının çəkisi 3,6 q-sa, toxumunun çəkisi 4,8 q, lətli hissəsinin çəkisi isə 49,2 q olduğu halda bu göstəricilər Xiakumedə müvafiq olaraq 4,0; 5,2 və 51,4 q olduğu müəyyən edilmişdir. Xaçia sortunda bir ədəd meyvənin orta çəkisinə görə qabıq hissə 2,8 %, toxum 2,9 %, saplaq 2,5 %, lətli hissə isə 30 % olmuşdur.

Bir ədəd Xaçia sortunun meyvəsində (164,1 qram) lətli şirə çıxımı 92,4 %-dir. Bu göstəricilər Xiakume sortu ilə eyni olmamışdır. Beləki, Xiakume sortunun bir ədəd meyvəsinin 2,4 %-i qabıq hissədən, 3,1 %-i toxumdan, 2,9 %-i saplaqdan 30,7 %-i lətli hissədən ibarətdir. Xiakume sortundan lətli şirə çıxımı 91,6 % təşkil etmişdir.

Cədvəlin rəqəmlərindən görüldüyü kimi lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı Xaçia sortunda 62,4%, olduğu halda bu göstərici Xiakume sortunda 60,9 % olmuşdur. Tam yetişmiş xurma meyvələrinin mexaniki tərkib göstəriciləri cədvəl 3.2-də verilmişdir.

Mexaniki tərkib göstəricilərinin tədqiqi zamanı cədvəl 3.2-nin rəqəmlərindən məlum olmuşdur ki, hər iki xurma sortunun meyvələrinin mexaniki tərkib göstəriciləri müxtəlif cür dəyişmişdir. Beləki, tam yetişmiş Xaçia sortunun bir ədəd meyvəsinin orta çəkisi 178,4 q olmuşdursa, Xiakume sortunun meyvəsində isə bu göstərici 182,6 q olduğu müəyyən edilmişdir.

Cədvəlin rəqəmlərindən göründüyü kimi xurma meyvələrinin yetişmə müddətindən asılı olaraq toxumların sayı dəyişmir. Yetişməmiş xurma meyvələrində toxumların sayı yetişmişlə müqayisədə eyni olmuşdur. Yetişmiş Xaçia sortunun meyvələrinin saplağının, qabığının, toxumunun, lətli hissəsinin çəkisi, Xiakume sortunun meyvələrinin mexaniki tərkib göstəricilərindən fərqlənmişdir.

Əgər Xaçia sortunda xurma meyvəsinin saplağı 3,9 q olmuşdursa, bu göstərici Xiakumedə 4,4 q təşkil etmişdir. Xaçia sortunun meyvəsinin qabığı 3,2 q olmuşdursa, bu göstərici Xiakumedə 3,4 q-dır. Ayrı-ayrı sortların mexaniki tərkib göstəricilərinin öyrənilməsindən məlim olmuşdur ki toxumların cəkisidə eyni olmur. Xaçia sortunun xurma meyvəsində toxumun çəkisi 4,6 q olduğu halda bu göstərici Xiakumedə 5,1 q-dır. Xaçia sortunda lətli hissənin çəkisi 40,8 % olduğu halda bu göstərici Xiakumedə 43,2 % olmuşdur.

Cədvəl 3.2-də tam yetişmiş xurma meyvələrinin mexaniki tərkib göstəricilərinin faizlə nisbəti göstərilmişdir.

Cədvəl 3.2

Tam yetişmiş xurma meyvələrinin tərkib göstəriciləri

№	Göstəricilər	Xurma sortları	
		Xaçia	Xiakume
1.	Xurma meyvəsinin orta çəkisi, qramla	178,4	182,6
2.	Xurma meyvəsində olan toxumların sayı, ədədlə	5	6
3.	Xurma meyvəsinin saplağının çəkisi, qramla	3,9	4,4
4.	Xurma meyvəsinin qabığının çəkisi, qramla	3,2	3,4
5.	Xurma meyvəsinin toxumunun çəkisi, qramla	4,6	5,1
6.	Xurma meyvəsinin lətli hissəsinin çəkisi, qramla	40,8	43,2
7.	Xurma meyvəsinin ümumi çəkinə görə, faizlə		
8.	Qabıq hissə	1,8	1,9
9.	Toxum	2,6	2,8
10.	Saplaq	2,2	2,4
11.	Lətli hissə	22,9	23,7
12.	Lətli şirə çıxımı, faizlə	93,4	92,8
13.	Lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı, % - lə	70,5	69,1

Cədvəldən göründüyü kimi Xaçia sortunun meyvəsinin orta çəkisinin 1,8%-ni qabıq hissə, 2,6%-ni toxum təşkil etdiyi halda, bu göstərici Xiakumedə müvafiq olaraq 1,9-2,8% olmuşdur. Xurma meyvəsinin ümumi çəkisinə görə, Xaçia sortunda saplaq 2,2%, Xiakumedə isə 2,4% təşkil etmişdir.

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, Xaçia sortunda lətli şirə çıxımı 93,4% olduğu halda, Xiakume sortunda isə bu göstərici nisbətən az, yəni 92,8%-dir. Tam yetişmiş xurma meyvələrinin mexaniki tərkib göstəricilərinin tədqiqindən məlum olmuşdur ki, lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı 70,5 %, Xiakume sortunda isə 69,1 % təşkil etmişdir.

Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrinin mexaniki tərkib göstəriciləri cədvəl 3.3-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 3.3

Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrinin mexaniki tərkib göstəriciləri

№	Göstəricilər	Xurma sortları	
		Xaçia	Xiakume
1.	Xurma meyvəsinin orta çəkisi, qramla	172,5	176,4
2.	Xurma meyvəsində olan toxumların sayı, ədədlə	5	6
3.	Xurma meyvəsinin saplağının çəkisi, qramla	3,6	4,2
4.	Xurma meyvəsinin qabığının çəkisi, qramla	2,9	3,2
5.	Xurma meyvəsinin toxumunun çəkisi, qramla	4,3	4,7
6.	Xurma meyvəsinin lətli hissəsinin çəkisi, qramla	46,2	48,1
7.	Xurma meyvəsinin ümumi çəkisinə görə, faizlə:		
8.	Qabıq hissə	1,7	1,8
9.	Toxum	2,5	2,7
10.	Saplaq	2,1	2,4
11.	Lətli hissə	26,8	27,3
12.	Lətli şirə çıxımı, faizlə	93,7	93,1
13.	Lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı, faizlə	66,9	65,8

Cədvəl 3.3-ün rəqəmlərinə nəzər salsaq görərik ki, xurma meyvəsinin bir ədədinin orta çəkisi Xaçia sortunda 172,5 q, Xiakume sortunda isə 176,4 q-dır. Xaçia sortunun bir meyvəsinin çəkisini 3,6 q saplaq, 2,9 q qabıq, 4,3%-ni toxum, 46,2 q isə lətli hissə təşkil edir. Bu göstərici Xiakume sortunun bir meyvəsinin

çəkisi, yəni 176,4 qramın 4,2 q saplaqdan, 3,2 q qabıqdan, 4,7q toxumdan, 48,1 q isə meyvənin lətli hissəsindən ibarətdir. Xurma meyvələrinin ümumi çəkisinə görə Xaçia sortunda (172,5q-a görə) qabıq hissə 1,7%, toxum 2,5%, saplaq 2,1%; lətli hissə isə 26,8% olmuşdur.

Bu göstəricilər Xiakume sortu ilə demək olar ki, eynilik təşkil etmişdir. Xaçia sortunda lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı 66,9 % olduğu halda, Xiakumedə 65,8 % təşkil etmişdir. Meyvədəki toxumların sayı isə Xaçia sortunda bir meyvənin tərkibində 5 ədəd, Xiakume sortunda isə 6 ədəd olduğu müəyyən edilmişdir. Həmçinin toxumun çəkisi Xaçia sortunda 4,3 qram, Xiakumedə isə 4,7 qram olmuşdur.

Xurma sortlarının yetişmə müddətindən asılı olaraq müəyyən olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvələrinin orta çəkisi digər variantlarla müqayisədə daha üstündür. Belə ki, yetişməmiş bir ədəd xurma meyvəsinin orta çəkisi Xaçia sortunda 164,1 qram olmuşdursa, bu göstərici tam yetişmişdə 178,4 qram, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 172,5 qram olmuşdur. Xiakume sortunun bir meyvəsinin orta çəkisi yetişməmiş meyvəsində, 167,5 qram olduğu halda bu göstərici tam yetişmişdə 182,6 qram yetişmə müddəti ötmüşdə isə 176,4 qram olduğu müəyyən edilmişdir.

Cədvəllərin araşdırmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrinin orta çəkisi ən çox tam yetişmişdə qeydə alınmışdır. Xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə isə onun çəkisi xeyli azalır. Bu əsas xurma meyvəsinin tərkibindəki qida komponentlərinin tənəffüs prosesinə sərf olunması, həmçinin onun tərkibini təşkil edən suyun müəyyən dərəcədə buxarlanması ilə əlaqədardır. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları, həmçinin bəhməz istehsal etmək üçün onun yetişmə müddətinə fikir vermək tələb olunur.

Cədvəllərin araşdırmasından məlum olmuşdur ki, ən çox şirə çıxımı tam yetişmiş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır. Əgər tam yetişmiş xurma meyvələrində lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı 69,1-70,5% arasında olmuşdursa, bu göstərici yetişməmiş xurma meyvələrindən alınmış şirədə, 60,9-62,4%, yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində isə 65,8-66,9% arasında dəyişmişdir.

Tədqiqat zamanı sortların müqayisəsində məlum olmuşdur ki, lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı, Xiakume sortu ilə müqayisədə Xaçia sortunda nisbətən üstün olmuşdur. Əgər Xaçia sortunda şirə çıxımı 62,4-70,5% arasında olmuşdursa, bu göstərici Xiakume sortunda 60,9-69,1% arasında tərəddüd etmişdir. Cədvəllərin araşdırmasından məlum olmuşdur ki, ən çox qeyri-şəffaf şirə çıxımı tam yetişmiş Xaçia sortunda qeydə alınmışdır.

Beləliklə, ölkə ərazisində geniş yayılmış Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrinin mexaniki tərkib göstəricilərinin öyrənilməsindən məlum olmuşdur ki, müxtəlif çeşiddə qida məhsulları, o cümlədən bəhməz istehsal etmək üçün xammal kimi tam yetişmiş xurma meyvələrindən istifadə olunması həm keyfiyyət baxımından, həm də iqtisadi səmərəliliyinə görə, daha əlverişlidir.

### **3.2. Xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq əsas keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi**

Respublikamızın əksər rayonlarında geniş yayılmış xurma meyvəsi ekoloji baxımdan təmiz olmaqla yanaşı, yüksək qidalılıq dəyərinə də malikdir. Xurma meyvəsi məhsuldarlığına görə digər meyvələrdən fərqlənir. Onun tərkibi insan orqanizmi tərəfindən asan mənimsənilən sadə şəkərlərlə (qlükoza, fruktoza), vitaminlərlə (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, PP və sair), azotlu maddələrlə (amin turşuları, polipeptidlər, zülallar və s.), fenol birləşmələri ilə (monomer, oliqomer və polimer), makro –mikroelementlərlə ( dəmir, mis, kalium, maqnezium, yod, brom və sair) və digər qida komponentləri ilə zəngindir. Xurma meyvəsi bəzi meyvələrdən fərqli olaraq xəstəliyə qarşı daha dözümlüdür.

Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsi heç bir xəstəliyə tutulmur. Ancaq yetişmə müddəti ötdükdə isə onun tərkibindəki qida maddələrinin, əsasən də fenol birləşmələrinin, C vitamininin miqdarca azalaraq tənəffüs prosesinə sərfi ilə əlaqədar olaraq bəzi mikrobioloji xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yaranır. Xurma meyvəsinin tərkibi ekoloji cəhətdən təmiz sadə şəkərlərlə zəngin olduğuna görə, qaraciyərin, mədə-bağırsaq və sinir sisteminin, öd yollarının, ürək qan-damar xəstəliklərinin müalicəsində geniş istifadə oluna

bilər.Xurma ağ ciyərləri və bronxları təmizləyir. Bu xüsusən siqaret çəkən insanlar üçün çox vacibdir.Xurma bəlgəmə, nəfəs borusuna və öskürəyə qarşı istifadə olunur.Xurma sidikqovucu effektə malikdir, orqanizmdə natrium duzları çıxarmağa kömək edir, təzyiqi normallaşdırır.

Ədəbiyyat xülasəsindən və apardığımız tədqiqat işindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yodla daha zəngindir. Ona görə də xurma meyvəsi və ondan hazırlanmış müxtəlif konsentrasiyalı bəhməz zob xəstəliyinin müalicəsi üçün təbii, ekoloji baxımdan təmiz dərman preparatı kimi çox faydalıdır.

Bundan başqa xurma meyvəsinin bioloji fəal maddələrlə, o cümlədən fenol birləşmələri ilə zəngin olması radiasiyanın bədəndən xaric olmasına və xərcəng xəstəliyi riskinin xeyli azalmasına köməklik göstərə bilər. Onun yüksək qidalılıq dəyərinin olmasına baxmayaraq, əhalimiz xurma meyvəsindən mövsüm xarakterli, bir-iki ay müddətində istifadə edir.

Xurma meyvəsininyüksək qidalılıq dəyərinə malik olmasına baxmayaraq, bu meyvədən insanların bütün il ərzində istifadə etmələri onların sağlamlığı baxımdan çox önəmlidir. Xurma meyvəsinin müalicəvi xüsusiyyətini və qidalılıq dəyərini nəzərə alaraq ondan müxtəlif çeşiddə qida məhsulları, həmçinin bəhməz istehsal etməklə əhalimizi bütün il ərzində daha keyfiyyətli qida məhsulları ilə təmin etmək mümkündür.

Xurma meyvəsinin qida komponentləri ilə zənginliyini nəzərə alaraq onun yetişmə müddətindən asılı olaraq əsas keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsinə tədqiq etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Bu məqsədlə Xaçia və Xiakume sortlarından istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat işi 3 variantda yerinə yetirilmişdir. Hər iki sortun yetişmə müddətindən asılı olaraq quru maddənin, şəkərlərdən - qlükoza və fruktozanın, maltozanın, rafinozanın, sellülozanın, pektin maddələrinin, C vitamininin, fenol birləşmələrin, mineral maddələrin miqdarca dəyişməsi tədqiq olunmuşdur.

Xaçia və Xiakume sotrlarının yetişmə müddətindən asılı olaraq quru maddənin miqdarca dəyişməsi cədvəl 3.4-də verilmişdir.

Cədvəl 3.4-ün rəqəmlərindən məlum olur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsində həllolan quru maddələr digər variantlarla müqayisədə daha çox olur. Əgər yetişməmiş Xaçia sortunda quru maddə 18,6 %-dirsə, bu göstərici yetişmişdə 22,3 %, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə 20,5 %-dir.

Cədvəl 3.4  
Xurma meyvəsində həllolan quru maddələrin miqdarca dəyişməsi, %-lə

№	Xurma sortları	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
1.	Xaçia	18,6	22,3	20,5
2.	Xiakume	18,2	21,6	19,4

Bu göstərici Xiakume sortu ilə eynilik təşkil etmişdir. Belə ki, yetişməmiş Xiakume sortunun meyvəsində həllolan quru maddələr 18,2 % təşkil etmişdirsə, bu göstərici yetişmişdə 21,6 %, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 19,6 % olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, xurma meyvəsində həll olan quru maddənin təxminən 85-90 %-i sadə şəkərlərdən (qlükoza və fruktoza) ibarətdir. Elə ona görə də xurma meyvəsinin ən əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri sadə şəkərlərdir.

Xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq şəkərlərin və ya karbohidratların miqdarca dəyişməsi cədvəl 3.5, 3.6 və şəkil 3.1 və 3.2-də qeyd edilmişdir.

Cədvəl 3.5-in araşdırmasından məlum olur ki, yetişməmiş Xaçia sortunun meyvəsində ümumi şəkər 15,3% olduğu halda bu göstərici yetişmişdə 20,5%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 18,6 % olur. Cədvəldən göründüyü kimi xurma meyvəsində get-gedə ümumi şəkər artmağa başlayır. Ancaq meyvənin yetişmə müddəti ötdükdə isə ümumi şəkər azalır.

Xurma meyvəsində ümumi şəkərin əsasını qlükoza və fruktoza təşkil edir. Əgər tam yetişmiş xurma meyvəsində 20,5 % ümumi şəkər olmuşdursa, qlükoza və fruktozanın birgə şəkərliliyi isə 17,3 % təşkil etmişdir. Ümumi şəkərin təxminən 85-90 %-i qlükoza və fruktozadan ibarətdir. Bu sadə heksozaların cəminə invert şəkər də deyilir.

Xaçia xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq karbohidratların miqdarca dəyişməsi, % - lə

№	Göstəricilər	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
1.	Ümumi şəkər	15,3	20,5	18,6
2.	Qlükoza	6,2	8,2	7,5
3.	Fruktoza	5,8	9,1	7,9
4.	Maltoza	0,55	0,56	0,34
5.	Rafinoza	0,10	0,15	0,08
6.	Ümumi pektin maddələri	0,96	0,75	0,54
7.	Protopektin	0,75	0,30	0,14
8.	Pektin	0,21	0,45	0,40
9.	Sellüloza	0,91	0,54	0,47

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsi qlükoza və fruktoza ilə daha zəngindir. Əgər tam yetişmiş xurma meyvəsində 8,2% qlükoza varsa, bu göstərici yetişməmişdə 6,2%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 7,5% olmuşdur. Xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibində qlükoza ilə yanaşı, fruktoza da miqdarca artır. Əgər yetişməmiş xurma meyvəsinin tərkibində 5,8% fruktoza olmuşdursa, bu göstərici yetişmişdə 9,1%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 7,9% təşkil etmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi yetişmiş xurma meyvəsində qlükozaya nisbətən fruktoza daha çox olur. Məlumdur ki, fruktoza qlükozaya nisbətən 2 dəfədən artıq şirin dada malikdir. Ona görə də tam yetişmiş xurma meyvəsinin dadında daha çox şirinlik hiss olunur. Xurma meyvəsində qlükozanın və fruktozanın sərbəst halda çox olması onun keyfiyyət göstəricisinə müsbət təsir göstərir.

Xromoto-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə xurma meyvələrində digər şəkərlərin də miqdarı təyin edilmişdir. Tədqiqat zamanı müəyyən



olunmuşdur ki, xurma meyvəsində qlükoza və fruktoza ilə yanaşı, həm də maltoza və rafinoza da olur.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırmasından məlum olmuşdur ki, maltoza disaxaridlərin nümayəndəsi olub, 2 molekul qlükozadan təşkil olunmuşdur. Rafinoza isə trisaxaridlərin nümayəndəsi olub bir molekul  $\alpha$ -qalaktozadan, bir molekul  $\alpha$ -qlükozadan, bir molekul  $\beta$ -fruktozadan təşkil olunmuşdur. Hər iki şəkər xurma meyvəsinin tərkibində az olur. Rafinozaya görə xurma meyvəsində maltoza nisbətən çoxluq təşkil edir. Əgər yetişməmiş Xaçia sortunun meyvəsində 0,55 % maltoza varsa, bu göstərici rafinozada 0,1%-dir.

Cədvəl 3.5-in göstəricilərindən məlum olur ki, həm maltoza, həm də rafinoza yetişmiş xurma meyvəsində digər variantlarla müqayisədə nisbətən çoxdur. Əgər Xaçia sortunun yetişmiş meyvəsində 0,56% maltoza varsa, bu göstərici yetişmişdə 0,55%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 0,34 %-dir. Rafinozada yetişmiş xurma meyvəsində digər variantlarla müqayisədə çoxluq təşkil edir. Beləki, yetişmiş meyvədə 0,5 % rafinoza olduğu halda, bu göstərici yetişməmişdə 0,10%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 0,8 % olmuşdur.

Cədvəlin araşdırmasından məlum olur ki, tədqiq olunan digər şəkərlər kimi maltoza və rafinozada xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə miqdarca azlaraq, tənəffüs prosesinə sərf olunurlar.

Xurma meyvələrinin yetişmə müddətindən asılı olaraq pektin maddələrinin miqdarca dəyişməsi tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, pektin maddələri ən çox yetişməmiş xurma meyvəsinin tərkibində olur. Meyvə yetişdikcə onutərkibində pektin maddələri miqdarca azalmağa başlayır.

Cədvəl 3.5-in rəqəmlərindən məlum olur ki, yetişməmiş xurma meyvəsində ümumi pektin maddələri 0,96% olmuşdursa, bu göstərici yetişmişdə 0,75%, yetişmə müddəti ötdükdə isə 0,54% olur. Protopektində yetişməmiş xurma meyvəsinin tərkibində çox olur. Xurma meyvəsi yetişdikcə protopektin həll olmuş pektinə çevrilir. Əgər yetişməmiş xurma meyvəsinin tərkibində 0,75 % protopektin varsa, bu göstərici yetişmişdə 0,30%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 0,14% olur. Protopektindən fərqli olaraq yetişməmiş xurma meyvəsində pektin az olur.

Yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsində protopektin az, pektin isə çox olur. Əgər yetişmiş xurma meyvəsində 0,30% protopektin olursa, pektin 0,45% təşkil edir. Bu göstərici yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsində daha az olur. Əgər yetişməmiş xurma meyvəsində 0,14% protopektin olmuşdursa, 0,40% pektin olduğu müəyyən edilmişdir.

Qeyd edək ki, pektin maddələri xurma meyvəsinin lətində çox, şirəsində isə az olur. Ədəbiyyat materiallarının araşdırmasından məlum olmuşdur ki, digər meyvələrlə müqayisədə xurmanın tərkibində pektin maddələri nisbətən çoxdur. Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları, o cümlədən şirə və bəhməz istehsalında istifadə olunan xammalın tərkibində pektin maddələrinin az olması daha əhəmiyyətlidir. Pektin maddələri əsasən də protopektin kolloid hissəcik olduğuna görə şirənin şəffaflaşmasını və onun süzülməsini xeyli çətinləşdirir. Elə ona görə də şirə və bəhməz istehsal etmək üçün tam yetişmiş xurma meyvəsindən istifadə olunmalıdır.

Xurma meyvəsinin tərkibi sellüloza ilə də zəngindir. Süllülozada pektin kimi kolloid hissəcikdir. O da şirədə çox olduqda şirənin şəffaflığına mənfi təsir edir. Elə ona görə də xurma meyvəsindən hazırlanmış şirədə sellülozanın az olması hazır məhsulun keyfiyyətinə öz müsbət təsirini göstərir.

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, sellüloza ən çox yetişməmiş meyvənin tərkibində olur. Meyvə yetişdikcə sellüloza get-gedə azalır. Yetişməmiş Xaçia sortunun meyvəsində 0,91% sellüloza olmuşdursa, bu göstərici yetişmişdə 0,54%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 0,47% təşkil edir. Sellüloza xurma meyvəsinin ən çox qabığında, sonra lətində, ən az isə şirəsində olur. Xurma meyvəsinin əzinti ilə ekstraksiyası zamanı şirəyə xeyli sellüloza keçir.

Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları hazırlayarkən, əsasən də şirə istehsalı zamanı elə texnoloji rejim seçilməlidir ki, onun tərkibində sellüloza az olsun. Çünki, sellülozanın az olması şirənin daha şəffaf olmasına, süzülmənin asanlaşmasına və keyfiyyətinin yüksəlməsinə təsir etmiş olur.

Xiakume xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq yuxarıda qeyd olunan karbohidratların miqdarca dəyişməsi cədvəl 3.6-da göstərilmişdir.

Xiakume xurma meyvələrinin yetişmə müddətindən asılı olaraq karbohidratların miqdarca dəyişməsi, % - lə

№	Göstəricilər	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
1.	Ümumi şəkər	15,6	19,8	18,2
2.	Qlükoza	6,5	7,8	7,4
3.	Fruktoza	6,1	8,7	8,3
4.	Maltoza	0,52	0,67	0,38
5.	Rafinoza	0,12	0,18	0,10
6.	Ümumi pektin maddələri	1,06	0,78	0,48
7.	Protopektin	0,86	0,34	0,16
8.	Pektin	0,20	0,44	0,32
9.	Sellüloza	0,96	0,60	0,51

Cədvəlin rəqəmlərindən görüldüyü kimi Xiakume xurma sortu ilə Xaçia sortunun karbohidratları arasında kəskin fərq müəyyən edilməmişdir. Əgər Xaçia sortunun ümumi şəkəri 15,3-20,5% arasında dəyişmişdirsə, bu göstərici Xiakumedə 15,6-19,8% olmuşdur.

Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş Xiakume sortunda qlükoza və fruktoza Xaçia sortu ilə müqayisədə nisbətən azlıq təşkil etmişdir. Beləki, yetişmiş Xaçia xurma meyvəsində qlükoza və fruktoza 8,2-9,1% olmuşdursa bu göstərici Xiakumedə isə 7,8-8,7% arasında tərəddüd etmişdir. Xaçia sortunda olduğu kimi Xiakumedədə maltoza və rafinoza azlıq təşkil etmişdir. Digər karbohidratlardan fərqli olaraq maltoza və rafinoza Xaçia sortu ilə müqayisədə Xiakumedə də çoxluq təşkil edir. Əgər tam yetişmiş Xiakume sortunda 0,67% maltoza, 0,18% rafinoza olmuşdursa, bu göstərici müvafiq olaraq Xaçia sortunda 0,56 və 0,15% təşkil etmişdir. Xaçia sortu ilə müqayisədə Xiakume sortunda

pektin maddələri nisbətən çoxdur. Əgər yetişməmiş Xiakume xurma meyvəsində 1,06 % pektin varsa, Xaçıda sortunda isə bu göstərici 0,96 %-dir.

Sellülozda miqdarca Xaçia sortu ilə müqayisədə Xiakumedə çoxluq təşkil edir. Əgər Xaçia xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq sellüloza 0,47-0,91% arasında dəyişmişdirsə, bu göstərici Xiakume sortunda 0,51-0,96% arasında dəyişmişdir.

Cədvəllərin təhlilindən məlum olmuşdur ki, hər iki sortun meyvələrində keyfiyyət göstəriciləri arasında kəskin fərq olmadığına görə Xaçia sortu kimi Xiakume sortunun da yetişmiş meyvələrindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək olar.

Xurma meyvəsində fenol birləşmələrinin miqdarı cədvəl 3.7-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.7

Xurma meyvələrində ümumi fenol birləşmələrinin miqdarca dəyişməsi, q/100 sm<sup>3</sup>

№	Xurma sortları	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
1.	Xaçia	1,015	0,952	0,730
2.	Xiakume	0,970	0,935	0,682

Xurma meyvəsinin ən əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri onun fenol birləşmələri ilə zəngin olmasıdır. Xurma meyvəsində büzüştürücülük xüsusiyyətinin olması fenol birləşmələri ilə əlaqədardır. Meyvənin spesifik xüsusiyyətindən asılı olaraq onun tərkibi fenol birləşmələrinin ayrı-ayrı nümayəndələri ilə zəngindir. Xurmada fenol birləşmələri əsasən fotosintez zamanı sintez olunur. Onlar meyvənin böyüməsinə, inkişafına, mikrobioloji xəstəliklərdən mühafizə olunmasına təsir göstərirlər.

Fenol birləşmələri insan orqanizmi üçün faydalıdır. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionunda fenol birləşmələri ilə zəngin olan qida məhsullarının olması vacibdir. Bu məqsədlə biz xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq fenol birləşmələrinin miqdarca dəyişməsini tədqiq etmişik.

Cədvəl 3.7-dən göründüyü kimi fenol birləşmələri ən çox yetişməmiş xurma meyvələrinin tərkibində olur. Meyvə yetişdikcə onun tərkibindəki fenol birləşmələri get-gedə azalır. Ədəbiyyat materiallarının təhlilindən məlum olmuşdur ki, yetişməmiş xurma meyvəsi yetişdikcə, onun tərkibindəki fenol birləşmələrinin müəyyən hissəsi digər üzvi maddələrin sintezi üçün istifadə olunur. Bu zaman fenol birləşmələrinin metabolizmi nəticəsində xurmanın tərkibində insan oqranizmi üçün lazım olan yeni qida maddələri əmələ gəlir ki, onlar da məhsulun dad keyfiyyətinə yaxşı təsir göstərir. Yetişmə müddəti ötmüşdə isə fenol birləşmələri miqdarca azalaraq tənəffüs prosesinə sərf olunurlar.

Cədvəldən göründüyü kimi fenol birləşmələri ən çox yetişməmiş xurma meyvələrində olur. Əgər yetişməmiş Xaçia sortunda  $1,015\text{q/sm}^3$  fenol birləşmələri olmuşdursa, bu göstərici yetişmişdə  $0,952\text{q/sm}^3$ , yetişmə müddəti ötmüşdə isə  $0,730\text{q/sm}^3$  olmuşdur. Bu göstəricilər Xiakume sortunda nisbətən az olmuşdur. Yetişməmiş Xiakume sortunda fenol birləşmələri  $0,970\text{q/sm}^3$ -dirsə, yetişmişdə  $0,935\text{q/sm}^3$ , yetişmə müddəti ötmüşdə  $0,682\text{q/sm}^3$ -dir.

Xurma meyvəsinin tərkibi C vitamini ilə də zəngindir. C vitamini əsasən bitki mənşəli məhsulların tərkibində olur. Bu vitamin əvəz olunmayandır. Beləki, insanların gündəlik qida rasionunda C vitamininin olması olduqca vacibdir. Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlumdur ki, bitki mənşəli məhsullar, o cümlədən xurma meyvəsi kortəbii olaraq saxlandıqda onun tərkibində C vitamini miqdarca azalmağa başlayır.

Bu proses C vitamininin oksidləşməsini kataliz edən askorbatoksidaza fermentinin aktivliyinin yüksəlməsi ilə izah olunur. Ona görə də xurma meyvələri emala qədər aşağı temperaturda saxlanılmalıdır ki, fermentləri əsasən də polifenoloksidazanı, askarbaoksidazanı, peroksidazanı, katalazanı, pektin və digər fermentlərin aktivliyi daim inhibitor vəziyyətində olsun. Əks halda temperaturun yüksək olması ilə əlaqədar olaraq qeyd olunan fermentlərin və digərlərinin aktivliyinin artması, xurma meyvəsinin tərkibindəki qida komponentlərinin parçalanmasını və ya tənəffüs prosesinə sərf olunmasını sürətləndirir[59].

Qeyd edək ki, xurma meyvəsi yetişmiş halda yığıldıqdan sonra tez bir müddətdə emal olunmalıdır (bir neçə saat). Əks halda fermentlərin fəaliyyətinin artması ilə əlaqədar olaraq xurmanın rənginin dəyişməsinə şərait yaranır ki, bu da hazır məhsulun rənginin, dadının standartı uyğun gəlməməsinə səbəb olur.

C vitamini barədə apardığımız tədqiqat işinin nəticələri cədvəl 3.8-də və şəkil3.3-də göstərilmişdir. Xurma meyvəsinin hər iki sortunun yetişmə müddətindən asılı olaraq C vitamininin miqdarca dəyişməsi həm onun qabığında, həm də şirəsində tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin qabıq hissəsi, şirəyə nisbətən C vitamini ilə daha zəngindir. Əgər xurma meyvəsinin qabığında C vitamini 10,8-17, 2 mq% olmuşdursa, onun şirəsində bu rəqəm 3,6 - 8,1 mq% olmuşdur.

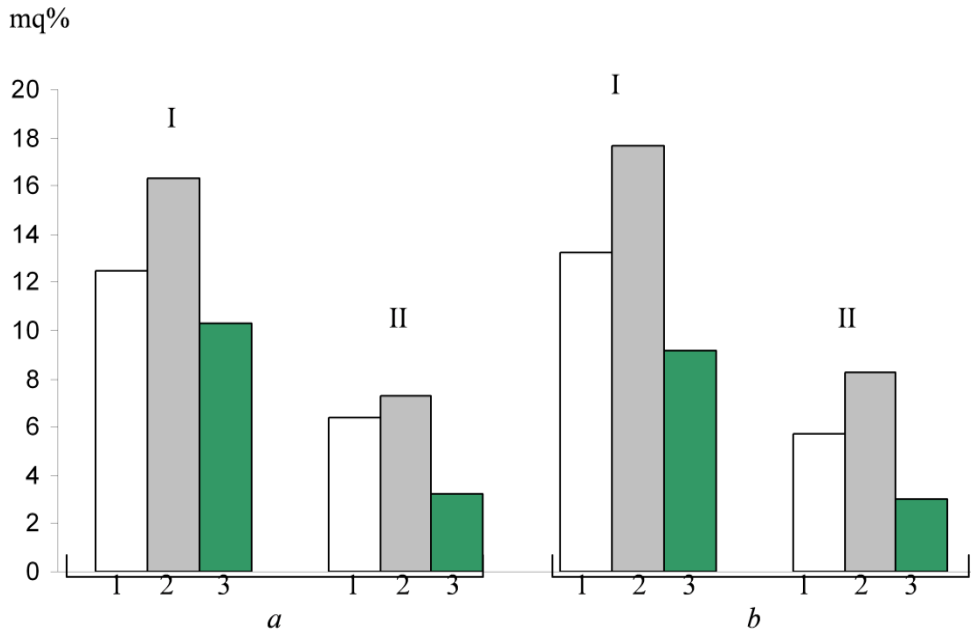
Cədvəl 3.8

Xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraq C vitamininin miqdarca dəyişməsi, mq%-lə

Sortlar	C vitamini	
	Xurma meyvəsinin qabığında və lətində	Xurma meyvəsinin şirəsində
Tam yetişməmiş xurma meyvəsi		
Xaçia	12,6	6,5
Xiakume	13,6	6,3
Tam yetişmiş xurma meyvəsi		
Xaçia	16,8	7,8
Xiakume	17,2	8,1
Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsi		
Xaçia	10,8	4,1
Xiakume	9,2	3,6

Cədvəl 3.8-in rəqəmlərindən görüldüyü kimi C vitamini ən çox yetişmiş meyvələrin tərkibində olur. Əgər tam yetişmiş Xiakume sortunun qabığında və lətində 17,2mq% C vitamini olmuşdursa, bugöstərici yetişməmişdə 13,6 mq %, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 9,2mq% təşkil etmişdir.

Tam yetişmiş xurma meyvəsindən alınmış şirədə digər variantlarla müqayisədə C vitamini miqdarca daha üstün olmuşdur.



**Şəkil 3.3.** Xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq C vitamininin miqdarca dəyişməsi:  
*a- Xaçia; b- Xiakume;*  
*1- yetişməmiş, 2- yetişmiş, 3- yetişmə müddəti ötmüş;*  
*I-xurma meyvəsinin qabığıında, II-xurma meyvəsinin şirəsində.*

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, əgər yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirədə 7,8-8,1 mq% C vitamini vardırsa, bu göstərici yetişməmişdə 6,3-6,5mq%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 4,1-3,6 mq% arasında dəyişmişdir. Cədvəl 3.8-dən və şəkil 3.3-dən görünür ki, yetişmiş xurma meyvəsinin qabığı və lətli hissəsi şirəyə nisbətən C vitamini ilə daha zəngindir.

Ona görə də xurma meyvəsindən şirə, bəhməz və digər qida məhsullarının istehsalı zamanı şirənin qabıq və lətli hissə ilə birgə ekstraksiya olunması hazır məhsulun qidalılıq dəyərini xeyli zənginləşdirir. Bunun üçün şirə və bəhməz istehsalı zamanı xurma meyvəsinin qabıq və lətli hissə ilə birgə ekstraksiya olunması məqsədəuyğun hesab olunur.

Xurma meyvəsinin ən əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri də onun mineral maddələrlə zəngin olmasıdır. Xurma meyvəsinin mineral maddələrlə zəngin olması torpaq-iqlim şəraitindən, sortun özünəməxsus xüsusiyyətindən, emal texnologiyasından çox asılıdır.

Ədəbiyyat xülasəsinin təhlilindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi makro - mikro elementlərlə zəngindir. Bu meyvənin şirəsinə nisbətən lətində və qabığında mineral maddələr daha çoxluq təşkil edir. Xurma meyvəsinin tərkibində makro elementlərdən kalium, kalsium, maqnezium, dəmir, mikroelementlərdən yod, brom, kobalt və sairələri daha çox olur.

Xurma meyvəsinin tərkibində kaliumun çox olması ürək əzələlərinin möhkəmlənməsinə, ürək fəaliyyətinin tənzimlənməsinə, maqnezium isə böyrəkdə və digər orqanlarda yığılmış xörək duzunun bədəndən xaric olunmasına, yod zob xəstəliyinin müalicəsində mühüm əhəmiyyəti kəsb edir. Zob xəstəliyinin müalicəsi üçün xurma meyvəsi və ondan hazırlanmış qida məhsulları müalicəvi dərman preparatı sayılır.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, dəniz kənarlarında yetişdirilən xurma meyvəsinin tərkibində yodun miqdarı başqa regionlarla müqayisədə xeyli çox olur. Hal-hazırda ölkə ərazisində zob xəstəliyinin get-gedə çox yayılmasına baxmayaraq əhalimiz təbii, ekoloji cəhətdən təmiz, müalicəvi xüsusiyyətə malik xurma meyvəsindən və ondan hazırlanmış məhsullardan demək olar ki, çox az istifadə edir. Bu məqsədlə biz xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsinə asılı olaraq onun mineral tərkib göstəricilərinin miqdarca dəyişməsinə tədqiq etmişik. Alınmış nəticələr cədvəl 3.9 və 3.10-da öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 3.9-un rəqəmlərindən aydın olur ki, yetişmiş Xaçia xurma meyvəsinin tərkibi mineral maddələrlə, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüşlə müqayisədə daha zəngindir. Əgər yetişmiş Xaçia sortunun meyvəsində 148,24 mq/100q kalium olmuşdursa, bu göstərici yetişmişdə 91,54 mq/100q, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 113,74 mq/100q təşkil etmişdir. Hər iki cədvəlin rəqəmlərindən məlum olur ki, xurma meyvələri kaliumla, natriumla, maqneziumla, həmçinin yodla daha zəngindir. Tam yetişmiş Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrində 2,35-2,50 mkq/100 qram yod olmuşdursa, yetişməmişdə 1,4-1,6mkq/100q, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 1,80-1,90 mkq/100 q olmuşdur.



## Xaçia xurma meyvəsində mineral maddələrin miqdarca dəyişməsi, mq/100 q

№	Göstəricilər	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
1.	K	91,54	148,24	113,74
2.	Na	5,3	7,4	6,1
3.	Cu	0,0061	0,011	0,008
4.	Mg	2,65	3,85	3,17
5.	Zn	0,003	0,006	0,004
6.	Fe	0,007	0,015	0,010
7.	J	1,4	2,50	1,90

*Qeyd: Xurma meyvəsində yodun miqdarı mkq/100 qramla ölçülür*

Cədvəl 3.10-un rəqəmlərindən aydın olur ki, Xaçia sortu kimi Xiakume sortu da mineral maddələrlə zəngindir. Hər iki cədvəlin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, yetişmiş xurma meyvələrində digər variantlarla müqayisədə mineral maddələr daha çoxdur. Bəzi makro - mikroelementlərin miqdarı sortdan asılı olaraq bir-birindən fərqlidir.

Əgər tam yetişmiş Xaçia sortunun xurma meyvəsində natriumun miqdarının 7,4 mq/100 q olması qeydə alınmışdırsa, bu göstərici Xiakume sortunun meyvəsində 6,7 mq/100q olmuşdur. Xiakume sortunun meyvəsində misin miqdarı 0,014 mq/100 qram olduğu halda, bu göstərici Xaçia xurma meyvəsində isə 0,011 mq/100q təşkil etmişdir. Xaçia sortu ilə müqayisədə dəmir Xiakume sortunda nisbətən çoxdur.

Əgər Xiakume sortunun meyvəsində 0,018 mq/100q dəmir varsa, Xaçia sortunun meyvəsində isə 0,015 mq/100q olduğu aşkar edilmişdir.

Cədvəllərin rəqəmlərindən məlim olur ki, xurma sortlarının meyvələrində mineral maddələr miqdarca müxtəlif olur.

Xiakume xurma meyvələrində mineral maddələrin miqdarca dəyişməsi, mq/100 q

№	Göstəricilər	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
1.	K	89,4	136,5	104,6
2.	Na	5,1	6,7	5,8
3.	Cu	0,0008	0,014	0,006
4.	Mg	2,56	3,60	3,08
5.	Zn	0,004	0,005	0,004
6.	Fe	0,010	0,018	0,012
7.	J	1,6	2,35	7,80

*Qeyd: Xurma meyvəsində yodun miqdarı mkq/100 qramla ölçülür.*

Xurma meyvəsinin ən əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri onun yodla zəngin olmasıdır. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibində mineral maddələr miqdarca artmağa başlayır. Meyvənin yetişmə müddəti ötdükdə isə mineral maddələr get-gedə miqdarca azalırlar. İstehsal prosesində elə texnoloji rejimdən istifadə olunmalıdır ki, xurma meyvəsinin tərkibində mineral maddələrin, əsasən də yodun itkisinə yol verilməsin.

Məlumdur ki, orqanizmdə yodun çatışmaması nəticəsində qalxanabənzər vəzin əsas hormonları olan tiroksinin, di-triyodtrioninin biosintezi pozulur. Qeyd olunan hormonların sintezi üçün yodun olması mütləqdir. Əks halda qalxanabənzər vəzin hormonlarının sintezinin pozulması nəticəsində insan orqanizmində zob xəstəliyi meydana çıxır. Bu hormonların sintezi aromatik amin turşularının təsiri ilə gedir. Beləki, aromatik amin turşularının nümayəndəsi olan əsasən tirozinin yodla birləşməsi nəticəsində tiroksin və digər hormonların sintezi baş verir. Bu baxımdan insanlar düzgün, rasionel qidalanmaya daim

üstünlük verməlidirlər. Beləki, insanların gün ərzində qəbul etdikləri qidanın tərkibində yodun olması mütləqdir[106].

Yuxarıda qeyd olunanlardan məlum olur ki, xurma meyvəsi üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə zəngindir. Xurma meyvələrinin yetişmə müddətindən asılı olaraq keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsindən aydın olur ki, qidalılıq dəyətinə görə tam yetişmiş xurma meyvələri, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüşlə müqayisədə daha üstündür. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları, həmçinin şirə və bəhməz istehsal etmək üçün tam yetişmiş xurma meyvəsindən istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur.

### **3.2.1. Xurma meyvəsində fenol maddələrinin tədqiqi**

Fenol maddələri bitkilərdə, o cümlədən xurma meyvəsində müxtəlif bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri yerinə yetirir. Bitkilərdə gedən tənəffüs, fotosintez prosesləri bilavasitə fenol maddələrinin iştirakı ilə gedir. Bitkilərdə və xurmada fenol maddələri əsasən fotosintez prosesi zamanı sintez olunur. Onlar bitkinin böyüməsinə və hərtərəfli inkişafına təsir göstərilir. Fenol maddələri canlı orqanizmdə baş verən mübadilə prosesinin tənzimlənməsində iştirak edirlər. Aromatik aminturşuların, bəzi vitaminlərin, alkaloidlərin, terpenli birləşmələrin və qeyrilərinin sintezi bilavasitə fenol maddələri ilə əlaqədardır.

Fenol maddələrinin antioksidant və antimikrob xassəsi də məlumdur [148, 149]. Qida məhsullarının uzun müddət saxlanması üçün fenol maddələrindən və onun bəzi birləşmələrindən istifadə olunur [45, 106, 107]. Hal-hazırda bitkilərdən alınmış fenol maddələrinin köməyi ilə yağları uzun müddət təbii olaraq keyfiyyətli saxlamaq mümkündür [39, 40, 151].

Fenol maddələri yüksək səviyyədə meyvə-tərəvəzlərin, o cümlədən xurmanın keyfiyyətinə təsir göstərir [42, 150, 153]. Onların ətirli, dadlı olması xeyli dərəcədə fenol maddələrindən asılıdır. Tam yetişmiş xurma meyvəsində heç bir mikrobioloji xəstəliyin olmaması da onun tərkibinin fenol maddələri ilə zəngin olması ilə əlaqədardır. Xurma meyvəsinin ətirli, dadlı, ekstraktiv maddələrlə zəngin olması

fenollu birləşmələrlə sıx əlaqədardır. Bu baxımdan da biz ilk əvvəl xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq hər iki sortda fenol maddələrinin rolunu tədqiq etmişik. Fenol maddələri haqqında aparılmış tədqiqat işləri 3.12÷3.15 cədvəllərində göstərilmişdir.

Aparılmış tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, fenol maddələrinin ümumi miqdarı tam yetişməmiş xurma meyvələrində çox, yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə az miqdarda olmuşdur. Əgər Xaçia sortunun yetişməmiş meyvələrində fenol maddələrinin ümumi miqdarı 1065 mq/ 100 sm<sup>3</sup> olmuşdursa, yetişmişdə 950 mq/100 sm<sup>3</sup>, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə 620 mq/100 sm<sup>3</sup> qeydə alınmışdır. Bu göstərici Xiakume sortu ilə eynilik təşkil etmişdir (cədvəl 3.11).

Tədqiqat zamanı müəyyən olunmuşdur ki, yetişməmiş meyvələrdə büzüsdürücülük xüsusiyyəti daha yüksəkdir. Onun qidalılıq dəyəri aşağı olmaqla həm də şirə çıxımı da azdır. Meyvə yetişdikcə büzüsdürücülük xüsusiyyəti azalır, şirə çıxımı isə yüksəlir. Bundan başqa biz hər iki sortda xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq proantosianidinlərin miqdarca dəyişməsinə də öyrənmişik. Proantosianidinlər flavanoidlərin dimerləri olub (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>)<sub>2</sub> leykoantosianlarla katexinlərin birləşməsiindən əmələ gəlmişlər. Başqa sözlə onlara biflavanoidlər də deyilir.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi (mq/100 sm<sup>3</sup>)

Sort	Ümumi miqdarı	Proantosi-anidinlər	Leykoan-tosianlar	Katexinlər	Flavonollar	Fenolkarbon turşuları	
						p-kumar	Kofein
Yetişməmiş xurma meyvəsi							
Xaçia	1065	565,1	310	32,4	8,7	1,84	0,86
Xiakume	980	510,5	305	24,2	10,2	1,88	0,82
Yetişmiş xurma meyvəsi							
Xaçia	950	410,2	285	28,4	7,1	1,34	0,65
Xiakume	860	361,6	265	20,2	8,4	1,18	0,55
Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsi							
Xaçia	620	305,2	230	17,0	4,5	0,88	0,34
Xiakume	580	301,1	215	14,3	5,1	0,80	0,32

Hal-hazırda xurma meyvəsində biflavanoidlərin 60-a yaxın nümayəndələri aşkar edilmişdir [42, 43, 44]. Xurma meyvələrində büzüsdürücülük xüsusiyyətinin olması xeyli dərəcədə proantosianidinlərlə də əlaqədardır.

Analiz zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yetişdikcə proantosianidinlər miqdarca azalmağa başlayır. Hər iki sortda ən az proantosianidinlər yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində olmuşdur – 301,1÷305,2 mq/100 sm<sup>3</sup>. Xurma meyvəsi leykoantosianlarla da zəngindir (cədvəl 3.11). Onlar xurma meyvəsində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə oliqomer və polimer fenol maddələrinin tərkibində olurlar [31]. Leykoantosianlar ən çox aşı maddələrinin tərkibində olurlar.

Ədəbiyyat xülasəsindən məlum olmuşdur ki, leykoantosianların xeyli sayda aqlikonları (leykopelarquanidin, leyko-delfinidin, leykosianidin və s.) olmağına baxmayaraq, onların xurma meyvəsində qlikozidlərinə təsadüf olunmur [7, 42]. Onlar suda yaxşı həll olmaqla tez oksidləşirlər. Elə ona görə də leykoantosianlar yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində daha az miqdarda olurlar (cədvəl 3.11).

Aparılmış analiz zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi katexinlərlə də

zəngindir. Tam yetişməmiş xurma meyvəsi yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrə nisbətən katexinlərlə daha zəngindir. Əgər tam yetişməmiş xurma meyvələrində katexinlər  $24,2 \div 32,4$  mq/100 sm<sup>3</sup>, yetişmişdə  $20,2 \div 28,4$  mq/100 sm<sup>3</sup> olarsa, yetişmə müddəti ötmüşdə isə  $14,3 \div 17,0$  mq/100 sm<sup>3</sup> arasında olmuşdur. Cədvəl 3.11-in rəqəmlərindən aydın olur ki, xurma meyvəsi yetişdikcə katexinlər miqdarca azalmağa başlayırlar. Katexinlərin xurmada miqdarca azalması onların başqa maddələrə çevrilməsi ilə əlaqədar deyildir.

Onların azalması oksidləşdirici fermentlərin nümayəndələri olan o-difenoloksidaza və peroksidaza fermentlərinin aktivliyinin artması ilə və nəticədə katexinlərin tənəffüs prosesinə sərf olunması ilə əlaqədardır. Qeyd olunan fermentlərin aktivliyinin artması yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində daha çox olmuşdur. Elə ona görə də yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrinin qidalılıq dəyəri tam yetişmiş xurma meyvələrinə nisbətən çox aşağıdır.

Katexinlər bakterisid xassəyə də malikdirlər. Katexinlərlə zəngin olan xurma meyvələri daha keyfiyyətli olmaqla yanaşı həm də oksidləşdirici fermentlərin və mikroorqanizmlərin fəaliyyətini də ingibitorlaşdırırlar [9, 33]. Katexinlər də leykoantosianlar kimi xurma meyvəsində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə di, trimerlərin və polimer fenol maddələrinin tərkibində birləşmiş şəkildə olurlar.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsi asılı olaraq flavonollar da miqdarca təyin edilmişdir. Aparılmış analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yetişdikcə flavonollar miqdarca azalmağa başlayır. Xaçia sortunun yetişməmiş xurma meyvəsində flavonollar  $8,7$  mq/100 sm<sup>3</sup> olmuşdursa, bu göstərici yetişmiş meyvələrdə  $7,1$  mq/100 sm<sup>3</sup>, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə  $4,5$  mq/100 sm<sup>3</sup> olmuşdur. Leykoanto-sianlardan və katexinlərdən fərqli olaraq flavonollar qlikozidlər əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər. Onlar ən çox sadə şəkərlərdən qlükoza və ramnoza ilə birləşərək qlikozid əmələ gətirirlər. Flavonollar xurma meyvəsində əsasən qlikozidlər formasında olurlar. Onların xurma meyvəsində xeyli sayda qlikozidlərinə rast gəlinir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, hər iki sortun xurma meyvələrində flavonolların aqlikonlarından kemferolun, kversetin, mirisetinin mono və diqlikozidləri aşkar edilmişdir

(cədvəl 3.12).

Cədvəl 3.12

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsi asılı olaraq flavonolların miqdarca dəyişməsi (mq/dm<sup>3</sup>)

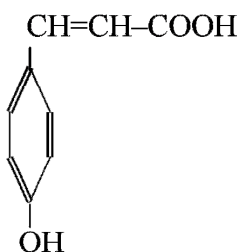
Göstəricilər	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Xaçia sortu			
Kemferol-monoqlikozid	0,9	2,8	1,4
Kemferol-diqlikozid	1,2	2,4	1,1
Kversetin-monoqlikozid	6,4	10,2	4,3
Kversetin-diqlikozid	6,8	9,8	3,7
Mirisetin-monoqlikozid	0,6	1,2	0,8
Mirisetin-diqlikozid	0,4	0,8	0,5
Xiakume sortu			
Kemferol-monoqlikozid	1,2	3,1	1,6
Kemferol-diqlikozid	0,9	2,6	1,3
Kversetin-monoqlikozid	5,6	8,9	4,2
Kversetin-diqlikozid	5,8	8,7	3,8
Mirisetin-monoqlikozid	0,7	1,4	0,7
Mirisetin-diqlikozid	0,5	0,9	0,4

Aparılmış analiz nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qlikozidlər əsasən tam yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində çox, yetişməmiş meyvələrdə isə az miqdarda əmələ gəlirlər.

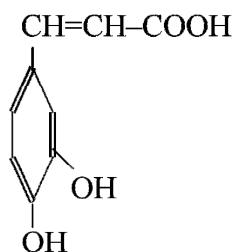
Bu da əsas onunla izah olunur ki, yetişməmiş xurma meyvələrində başqa variantlara nisbətən sadə şəkərlər olduqca az miqdarda olurlar [9, 37]. Yuxarıda qeyd olunan fenol maddələrindən başqa tədqiq olunan hər iki sortun xurma meyvələrində fenol karbon turşularından p-kumar və kofein turşularının da bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Tədqiqat nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, xurma meyvəsinin yetişmə

dərəcəsiindən asılı olaraq p-kumar və kofein turşuları get-gedə azalmağa başlayırlar. Bu azalma ən çox yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır –  $0,32 \pm 0,8$  mq/100 sm<sup>3</sup>. Tədqiq olunan p-kumar və kofein turşuları C<sub>6</sub>–C<sub>3</sub>-sıra fenol birləşmələrinə aid olub, kimyəvi formulları aşağıdakı kimidir.



p-kumar turşusu



kofein turşusu

Bu turşular xurma meyvəsində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə əsasən liqnanların və liqнинin tərkibində daha çox olurlar [7]. Kofein və p-kumar turşuları ilə zəngin olan xurma meyvəsindən hazırlanmış qida məhsullarının qidalılıq dəyəri daim yüksək olur.

Fenolkarbon turşuları hazır məhsulun daha dadlı, ətirli olmasına şərait yaradırlar. Ona görə də xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə qida məhsulu istehsalı zamanı fenolkarbon turşularının xammalda lazımi miqdarda olmasına xüsusi olaraq fikir verilməlidir.

Tədqiqat işimizdə xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi də öyrənilmişdir. Bu göstəricilər cədvəl 3.13-də qeyd edilmişdir.

Cədvəl 3.13

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi (%-lə)

Fenol maddələri	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş	Fərq	%-lə
Xaçia sortu				
Proantosianidinlər	410,2	305,2	105,0	25,6
Leykoantosianlar	285,0	230,0	11,0	19,3



Katexinlər	28,4	17,0	11,4	40,1
Flavanollar	7,1	4,5	2,6	36,6
p-kumar turşusu	1,34	0,88	0,46	34,3
Kofein turşusu	0,65	0,34	0,31	47,47
Ümumi miqdarı	950	620	330	34,7
Xiakume sortu				
Proantosianidinlər	361,6	301,1	60,5	16,7
Leykoantosianlar	265,0	215,0	50,0	18,9
Katexinlər	20,2	14,3	5,9	29,2
Flavanollar	8,4	5,1	3,3	39,3
p-kumar turşusu	1,18	0,8	0,38	32,2
Kofein turşusu	0,55	0,32	0,23	41,8
Ümumi miqdarı	860	580	280	32,5

Bu cədvəlin rəqəmlərindən məlum olur ki, yetişmiş xurma meyvələrinə nisbətən (Xaçia sortunda) yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə proantosianidinlər 25,6%, leykoantosianlar 19,3%, katexinlər 40,1%, flavonollar 36,6%, p-kumar turşusu 34,3%, kofein turşusu 47,7%, fenol maddələrinin ümumi miqdarı isə 34,7% azalmışdır. Cədvəl 3.13-dən məlum olur ki, bu azalma katexinlərdə və kofein turşusunda daha çox olmuşdur – 40,1 və 47,7%.

Ona görə də yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən hazırlanmış qida məhsullarının keyfiyyət göstəriciləri aşağı olmuşdur. Xaçia sortunun bu göstəriciləri Xiakume sortu ilə demək olar ki, eynilik təşkil etmişdir. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq monomer və polimer fenol maddələrinin miqdarı da tədqiq olunmuşdur (cədvəl 3.14).

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq monomer və polimer fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi (mq/100 sm<sup>3</sup>)

Xurma sortları	Fenol maddələri	
	Monomer	Polimer
Yetişməmiş xurma meyvəsi		
Xaçia	432	586
Xiakume	394	565
Yetişmiş xurma meyvəsi		
Xaçia	312	458
Xiakume	284	401
Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsi		
Xaçia	231	164
Xiakume	214	152

Xurma meyvəsinin tərkibində şəkərlərdən sonra fenol maddələri miqdarca daha çox olur. Məlumdur ki, monomer fenol maddələri sadə fenol birləşmələrindən ( $C_6-C_1$ ,  $C_6-C_3$ ;  $C_6-C_3-C_6$  və s.) təşkil olunmuşdur. Onlar xurma meyvəsində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə polimer fenol maddələrinin tərkibində olurlar. Xurma meyvəsinin tərkibində monomer fenol maddələrinin bəzi qlikozidlərinə də təsadüf olunur. Polimer fenol maddələri isə çoxlu sayda monomer fenol maddələrinin ( $(C_6C_1)_n$ ;  $(C_6-C_3)_n$ ;  $(C_6-C_3-C_6)_n$  bir biri ilə birləşməsindən əmələ gəlir. Xurma meyvəsindən istifadə etməklə yüksək keyfiyyətli qida məhsulları istehsalında monomer və polimer fenol maddələrinin mühüm bioloji və texnoloji əhəmiyyəti vardır. Bu məqsədlə biz ilk əvvəl xammalda, yəni xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq Xaçia və Xiakume sortlarında qeyd olunan göstəricilərin dəyişməsini öyrənmişik.

Cədvəl 3.14-in rəqəmlərindən aydın olur ki, xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq monomer və polimer fenol maddələri daim azalmağa

meyl göstərilər. Məsələn, Xaçia sortunun yetişməmiş meyvələrində monomer fenol maddələri miqdarca 432,0 mq/100 sm<sup>3</sup> olmuşdursa, yetişmiş meyvələrdə bu göstərici 312,0 mq/100 sm<sup>3</sup>, yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində isə 231 mq/100 sm<sup>3</sup> olmuşdur. Bu göstərici polimer fenol maddələri ilə eynilik təşkil etmişdir. Belə ki, Xiakume sortunun yetişməmiş meyvələrində polimer fenol maddələrinin ümumi miqdarı 565 mq/100 sm<sup>3</sup> olmuşdursa, yetişmişdə - 400 mq/100 sm<sup>3</sup>, yetişmə müddəti ötmüşdə isə bu göstərici 152 mq/100 sm<sup>3</sup> olmuşdur.

Ədəbiyyat materiallarından və apardığımız tədqiqat işlərindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yetişdikcə onda olan büzüşdürücülük xüsusiyyətləri get-gedə azalmağa başlayır [7, 39, 139]. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsində büzüşdürücülük xüsusiyyətinin olması polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan taninlərlə ya aşı maddələri ilə (C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>)<sub>n</sub> əlaqədardır. Xurma meyvəsində hidroliz olunmayan aşı maddələri və ya taninlər çox olduqda onlar daha yüksək büzüşdürücülük xüsusiyyətinə malik olurlar. Bundan başqa bi-tri flavanoidlərdə də (C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>)<sub>2</sub> və ya (C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>)<sub>3</sub> büzüşdürücülük xassəsinin olması aşkar edilmişdir.

Xurma meyvəsində daim monomer və polimer fenol maddələrinin metabolizmi baş verir. Bu zaman monomer və polimer fenol maddələrinin hidrolizindən aromatik sadə fenol maddələri əmələ gəlir ki, bunlar da həm xurma meyvəsinin, həm də ondan istehsal olunan qida məhsullarının dadına və ətrinə yaxşı təsir göstərirlər. Metabolizm zamanı xurma meyvəsində monomer və polimer fenol maddələrinin çevrilməsi prosesi də baş verir. Bu zaman xurma meyvəsində aromatik aminturşular, aromatik aldehidlər, ketonlar, spirtlər və başqa maddələr əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş bu maddələr də xurma meyvəsinin keyfiyyətinə, onun qidalılıq dəyərinə və ekstraktiv maddələrlə daha da zəngin olmasına köməklik göstərirlər. Metabolizm prosesi ən çox yetişmiş xurma meyvələrində daha intensiv gedir.

Beləliklə, tədqiqat işindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsindən yüksək keyfiyyətli qida məhsulları istehsal etmək üçün xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsinə xüsusi olaraq fikir vermək lazımdır.

Yetişməmiş xurma meyvəsində fenol maddələrinin miqdarı həddindən artıq olduqda, belə meyvələrdə büzüşdürücülük xüsusiyyəti daha yüksək olur. Belə xurma meyvələrinin şirə çıxımı, qidalılıq dəyəri az olduğuna görə ondan yüksək keyfiyyətli məhsul istehsal etmək mümkün deyildir. Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində şirə çıxımı, fenol maddələri və başqa qida komponentləri az olduğuna görə ondan da müxtəlif çeşiddə qida məhsullarının istehsal olunması məqsədəuyğun hesab edilmir. Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində fenol maddələrinin miqdarca çox azalması, büzüşdürücülük xassəsinin itməsi mikrobioloji xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Ancaq tam yetişmiş xurma meyvələrində başqa variantlara nisbətən şirə çıxımı qida komponentləri yüksək olduğuna görə ondan keyfiyyətli qida məhsulları istehsal etmək daha səmərəlidir.

### **3.2.2. Xurma meyvəsində aminturşuların tədqiqi**

Xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə hazırlanmış qida məhsullarının keyfiyyəti xeyli dərəcədə zülalların tərkibini təşkil edən aminturşularından da asılıdır. Xurma meyvəsinin tərkibi aminturşularla da zəngindir. Xurma meyvəsinin tərkibində olan aminturşuları ümumi azotlu maddələrin təxminən 50%-ni təşkil edir. Aminturşuların xurmada az və ya çox olması torpaq-iqlim şəraitindən, aqrotexnikadan, ağacın yaşından, sortun spesifik xüsusiyyətindən və başqa faktorlardan asılıdır [9, 15]. Zülallar bütün canlı orqanizmlərin əsasını təşkil edən üzvi birləşmələrdir. Bütün canlılarda, hətta bitki aləmində, meyvə-tərəvəzlərdə, o cümlədən xurmada istənilən qədər zülal sintez olunmadıqda müxtəlif cür fəsadların, xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yaranır [23, 29, 36].

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq aminturşuların miqdarca dəyişməsi (mq/dm<sup>3</sup>)

Aminturşular	Xaçia sortu		
	Yetişmə dərəcəsi		
	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Əvəzolunmayan aminturşular			
Valin	38,2	46,4	34,1
Leysin	26,8	29,6	24,2
İzoleysin	18,4	22,6	14,5
Treonin	14,7	18,4	12,2
Lizin	35,2	38,3	30,4
Metionin	9,1	11,4	6,7
Fenilalanin	22,4	24,2	15,4
Triptofan	10,2	12,2	8,1
Cəmi	175,0	203,1	145,6
Yarıməvəzolunan aminturşular			
Arginin	54,2	60,1	36,2
Tirozin	31,2	34,5	26,1
Histidin	23,6	26,7	17,8
Cəmi	109,0	121,3	80,1
Əvəzolunan aminturşular			
Prolin	42,6	45,8	38,4
Asparagin	24,2	28,7	22,3
Qlütamin	29,4	31,2	25,6
Serin	28,1	30,6	23,2

Qlisin	25,5	28,7	20,5
Alanin	41,1	44,2	37,2
Cəmi	190,9	209,2	167,2
Yekun cəmi:	474,9	533,6	392,9

Meyvə-tərəvəzlərdə və xurmada zülali maddələr az miqdarda olduqda onların qidalılıq dəyəri aşağı düşür. Ona görə də insanlar daim zülalla zəngin qida məhsulları ilə qidalanmalıdırlar [17]. İnsanların sağlam, uzunömürlü olması xeyli dərəcədə zülallardan asılıdır.

İnsanlar daim çox zülal yox, keyfiyyətli zülal tərkibli qidalarla, o cümlədən bitki tərkibli zülallarla qidalanmalıdırlar. Zülalın keyfiyyəti onun tərkibindəki aminturşuların kəmiyyətindən və keyfiyyətindən asılıdır. Keyfiyyətli zülalın tərkibində bütün əvəzolunmayan və yarıməvəzolunabilən aminturşular istənilən miqdarda olurlar. Bu baxımdan tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq xurma meyvəsi zülali maddələrlə də zəngindir. Bu məqsədlə biz apardığımız tədqiqat işində xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq aminturşuların bioloji və texnoloji xüsusiyyətlərini tədqiq etmişik (cədvəl 3.15; 3.16).

Cədvəl 3.15-dən aydın olur ki, xurma meyvəsinin zülallarının tərkibində 17 aminturşu aşkar edilmişdir. Xurma meyvəsinin tərkibində alifatik, aromatik, oksid və kükürlü aminturşulara təsadüf olunur. Bu da xurma meyvəsinin bir daha yüksək qidalılıq dəyərinə malik olmasını göstərir. Xurma meyvəsinin tərkibində bioloji və fizioloji xüsusiyyətlərə malik əvəzolunmayan, yarıməvəzolunabilən, əvəzolunan aminturşularına rast gəlinir. Əvəzolunmayan aminturşular insan orqanizmi tərəfindən sintez olunmurlar. Onlara olan tələbat yalnız qida məhsulları hesabına ödənilir. Yarıməvəzolunabilən aminturşular orqanizmdə qismən əvəz olunurlar.

Əvəzolunan aminturşular isə insan orqanizmi tərəfindən sintez olunur. Adından məlum olduğu kimi əvəzolunmayan və yarıməvəzolunan aminturşuları gündəlik qida rasionunda olması vacib şərtidir. Əks halda insanlarda müxtəlif

xoşagəlməyən fəsadların əmələ gəlməsinə şərait yaranır.

Aparılan işin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi də aminturşularla zəngindir. Onun tərkibində bütün əvəzolunmayan və əvəzolunan aminturşular vardır (cədvəl 3.15).

Cədvəl 3.16

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq aminturşuların miqdarca dəyişməsi (mq/dm<sup>3</sup>)

Aminturşular	Xiakume sortu		
	Yetişmə dərəcəsi		
	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Əvəzolunmayan aminturşular			
Valin	37,4	45,6	33,6
Leysin	26,2	31,2	25,1
İzoleysin	18,6	21,4	12,6
Treonin	15,1	18,2	10,4
Lizin	32,3	36,4	28,5
Metionin	9,2	10,6	7,6
Fenilalanin	20,5	23,6	14,2
Triptofan	11,2	10,8	8,3
Cəmi	170,5	197,8	140,3
Yarıməvəzolunan aminturşular			
Arginin	52,2	58,4	35,4
Tirozin	30,5	32,6	27,2
Histidin	24,1	27,1	16,4
Cəmi	106,8	118,1	79,0
Əvəzolunan aminturşular			
Prolin	40,9	44,5	37,4

Asparagin	22,4	26,7	20,5
Qlütaamin	28,5	30,8	23,2
Serin	28,4	28,9	22,6
Qlisiin	26,2	28,6	18,9
Alanin	38,4	42,4	36,4
Cəmi	184,8	201,9	159,0
Yekun cəmi:	462,1	517,8	378,3

Aminturşular tam yetişmiş xurma meyvələrində daha çox olurlar. Əgər yetişməmiş Xaçia sortunun xurma meyvələrində əvəzolunmayan aminturşuların miqdarı  $175 \text{ mq/dm}^3$  olmuşdursa, yetişmişdə  $203,1 \text{ mq/dm}^3$ , yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində isə bu rəqəm nisbətən az,  $145,6 \text{ mq/dm}^3$  olmuşdur. Bu göstərici Xiakume sortu ilə eynilik təşkil etmişdir (cədvəl 3.16).

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, hər iki sortda aminturşuların ümumi miqdarı tam yetişmiş xurma meyvələrində daha çox olmuşdur. Məsələn, Xaçia sortunun yetişmiş meyvələrində aminturşuların ümumi miqdarı  $533,6 \text{ mq/dm}^3$  olmuşdursa, tam yetişməmiş xurma meyvələrində bu göstərici  $474,9 \text{ mq/dm}^3$ , yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə  $392,9 \text{ mq/dm}^3$  olmuşdur. Bundan başqa o da məlum olmuşdur ki, hər iki sortda əvəzolunmayan aminturşulardan valin, lizin, leysin, fenilalanin yetişmiş xurma meyvələrində başqa variantlara nisbətən daha çoxdur. Əgər valin tam yetişmiş xurma meyvələrində  $45,6 \div 46,4 \text{ mq/dm}^3$  olmuşdursa, bu göstərici yetişməmişdə  $37,4 \div 38,2 \text{ mq/dm}^3$ , yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə  $33,6 \div 34,1 \text{ mq/dm}^3$  arasında olmuşdur.

Cədvəllərin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yarım-əvəzolunan aminturşularla (arginin, tirozin və histidin) da zəngindir. Əgər yetişməmiş xurma meyvəsində  $52,2 \div 54,2 \text{ mq/dm}^3$  arginin olarsa, yetişmişdə  $58,4 \div 60,1 \text{ mq/dm}^3$ , yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində isə  $35,2 \div 36,2 \text{ mq/dm}^3$  qeydə alınmışdır.

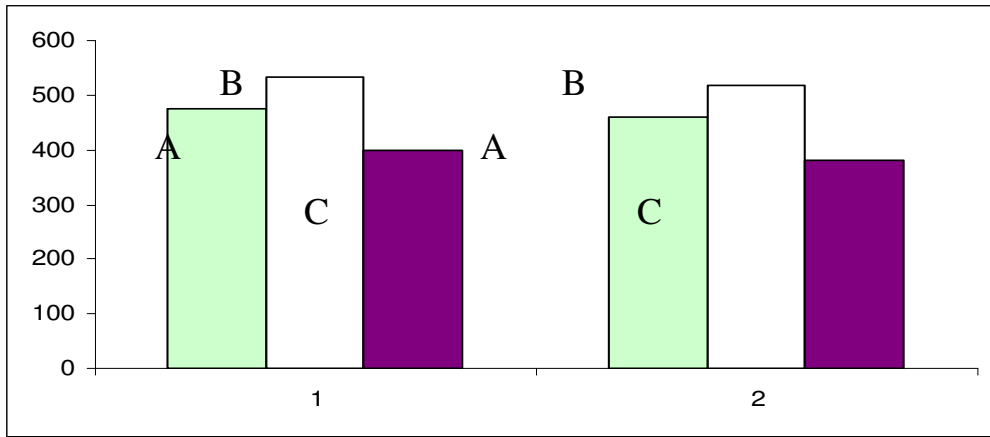
Məlum olmuşdur ki, yetişmiş xurma meyvələri yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrə nisbətən aminturşularla daha zəngindir. Əvəzolunmayan



və yarıməvəzolunan aminturşuları tam yetişmiş xurma meyvələrində başqa variantlarla müqayisədə daha çoxdur. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsində bütün əvəzolunmayan aminturşuları vardır. Bu da bir daha onu göstərir ki, xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərinə malikdir.

Apardığımız tədqiqat işindən məlum olmuşdur ki, zülallar və onların tərkibini təşkil edən aminturşular xurma meyvəsinin şirəsinə nisbətən qabıq və lətli hissəsində daha çoxluq təşkil edirlər.

Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək üçün qabıq və lətli hissəni şirə ilə ekstraksiya (qarışdırmaq) etmək daha səmərəli üsuldur.



Şəkil 3.6. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq aminturşuların miqdarca dəyişməsi

1- Xaçia;

2- Xiakume

A - yetişməmiş xurma meyvəsi;

B - yetişmiş xurma meyvəsi;

C - yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsi

Apardığımız tədqiqat işinin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsindən istifadə etməklə yüksək keyfiyyətli şirə, püre, bəhməz və s. məhsullar istehsal etmək mümkündür.

### 3.2.3. Xurma meyvəsində mineral maddələrin tədqiqi

Xurma meyvəsi üzvi maddələrlə yanaşı həm də mineral maddələrlə də zəngindir. Xurma meyvəsində olan mineral maddələrin miqdarı sortun xüsusiyyətindən, torpaq-iqlim şəraitindən, onun emal texnologiyasından çox asılıdır. Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi mineral maddələrlə, makro və mikroelementlərlə zəngindir [22, 60, 70, 138]. Xurma meyvəsinin şirəsinə nisbətən onun qabıq və lətli hissəsi makro və mikroelementlərlə daha zəngindir. Xurma meyvəsi makroelementlərdən K, Ca, Mg, Fe və başqaları, mikroelementlərdən Br, B, J, Co, Mn və sairləri ilə də zəngindir [17, 25]. Xurma meyvəsinin mühüm bioloji xüsusiyyətlərindən ən əsası ondan ibarətdir ki, onun tərkibində yod (J) daha çox olur.

Ədəbiyyat materiallarından məlum olmuşdur ki, dəniz kənarlarında yetişdirilmiş xurma ağaclarının meyvələrində başqa regionlarla müqayisədə yod çoxluq təşkil edir [20, 31, 40]. Məlumdur ki, insan orqanizmində yod çatışmadıqda zob xəstəliyi əmələ gəlir. Hal-hazırda zob xəstəliyindən əziyyət çəkən insanlar xurmadan və onun emalından hazırlanmış məhsullardan bütün il ərzində istifadə etməlidirlər. Hətta bəzi qabaqcıl Avropa ölkələrində zob xəstəliyinin müalicəsi üçün apteklərdə xurma və ya onun istehsalından hazırlanmış qida məhsulları dərman preparatı kimi satılır [45, 46].

Baxmayaraq ki, ölkəmizin bir çox regionlarında son zamanlar zob xəstəliyi geniş yayılmış, ancaq bol ehtiyatı olan xurma meyvəsindən və ondan istehsal olunmuş qida məhsullarından əhalimiz səmərəli istifadə etmir. Bu baxımdan aparıldığı-mız elmi-tədqiqat işi aktual bir problemin həllinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə biz xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mineral maddələrin miqdarca dəyişməsinə tədqiq etmişik. Yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq xurma meyvələrində mineral maddələr variantları üzrə iki dəfə analiz edilmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 3.17-də göstərilmişdir.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsinə asılı olaraq mineral maddələrin tədqiqi  
(mkq/100 q)

Göstəricilər	Meyvənin yetişmə dərəcəsi		
	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Xaçia sortu			
K	420÷430	630÷650	510÷530
Na	20÷30	45÷60	30÷35
Ca	80÷85	126÷135	80÷90
Mg	40÷45	74÷85	50÷55
Fe	10÷20	26÷30	25÷35
P	150÷200	310÷340	250÷280
Cu	3÷4	8÷10	4÷5
Br	2÷3	3÷5	2÷4
J	0,8÷1,2	2÷3	0,8÷1,4
Mn	3÷5	7,0÷8,5	3÷6
Cəmi:	728÷823,2	1230÷1326,5	954,8÷1041,4
Xiakume sortu			
K	380÷400	610÷630	420÷450
Na	25÷35	40÷50	30÷35
Ca	70÷80	110÷120	85÷95
Mg	35÷45	60÷80	40÷50
Fe	15÷25	25÷30	15÷20
P	120÷150	280÷300	160÷180
Cu	3÷4	8÷12	5÷6
Br	2÷3	3÷6	3÷4
J	0,5÷0,8	2,5÷3,5	0,8÷1,4
Mn	2,5÷3,5	6÷8	2,8÷3,6
Cəmi:	653÷746,3	1144,5÷1239,5	761,0÷845,0

Cədvəl 3.17-in rəqəmlərindən aydın olur ki, hər iki sortun yetişmiş meyvələri mineral maddələrlə daha zəngindir. Əgər Xaçia sortunun yetişmiş meyvələrində mineral maddələr  $1230 \div 1326,5$  mkq/100 q olmuşdursa, yetişməmişdə  $728 \div 823,2$  mkq/100 q, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə bu göstərici  $954,8 \div 1041,4$  mkq/100 q olmuşdur. Xaçia sortunun bu göstəriciləri Xiakume sortu ilə eynilik təşkil etmişdir. Hər iki sort K, Ca, P elementləri ilə daha zəngindir. Cədvəldən görüldüyü kimi xurma meyvələri mikroelementlərin nümayəndəsi olan Br, J və Mn-la da zəngindir. Orqanizmdə yod çatışmadıqda qalxanabənzər vəzin əsas hormonları olan tiroksinin, di, triyodtrioninin sintezi pozulur. Bu zaman orqanizmdə aromatik aminturşu törəməli qeyd olunan hormonların sintez olunmaması nəticəsində müxtəlif xəstəliklər (zob və s.) əmələ gəlir. İnsan orqanizminə qəbul olunan qidanın tərkibində yod az və ya heç olmadıqda qalxanabənzər hormonların (tiroksinin və s.) funksiyası pozulur. Ona görə də insanlar daim rəşional qidalanmaya, tərkibində yodla zəngin olan qida məhsullarına üstünlük verməlidirlər. Bu baxımdan insanlar bütün il ərzində tərkibində yodla, bromla zəngin olan qida məhsulları ilə qidalanmalıdır-lar. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi əhalimizin bütün il ərzində xurma meyvəsi və ya ondan istehsal olunan məhsullarla qidalanmaları orqanizmdə gedən mübadilə prosesinin tənziqlənməsinə şərait yaratmış olar. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsi başqa variantlarla müqayisədə yodla daha zəngindir. Əgər yetişmiş xurma meyvəsində (Xaçia sortunda)  $7,0 \div 8,5$  mkq/100 q yod olmuşdursa, yetişməmişdə  $3,0 \div 5,0$  mkq/100 q, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə  $3,0 \div 6,0$  mkq/100 q olmuşdur.

Cədvəl 3.17-in rəqəmlərindən məlum olmuşdur ki, hər iki sortun tam yetişmiş meyvələri yodla və başqa makro-mikroelementlərlə zəngindir. Cədvəldən aydın olur ki, Xaçia sortunda Xiakume sortu ilə müqayisədə mineral maddələr miqdarca daha çox olmuşdur. Belə ki, Xaçia sortunun yetişmiş meyvələrində mineral maddələrin ümumi miqdarı  $1230 \div 1326,5$  mkq/100 q olmuşdursa, bu göstərici Xiakume sortu ilə müqayisədə  $1144,5 \div 1239,5$  mkq/100 q qeydə alınmışdır. Bu göstərici yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələri ilə

eynilik təşkil etmişdir. Ona görə də xurma meyvəsində müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək üçün tam yetişmiş xurma meyvələrindən istifadə olunması tövsiyyə olunur.

### **3.3. Xurma meyvəsindən istifadə etməklə pürenin hazırlanma texnologiyasının işlənməsi**

Aparılan tədqiqat işimizin əsas məqsədlərindən biri də xurma meyvəsindən istifadə etməklə pürenin hazırlanma texnologiyasının işlənməsidir. Bu məqsədlə Xaçia və Xiakume xurma sortlarının tam yetişmiş meyvələrindən istifadə edilmişdir. Xurma meyvəsindən püre istehsal etmək üçün tərtib edilmiş texnoloji proses şəkil 3-də qeyd edilmişdir [16, 17, 18].

Püre istehsalı zamanı emal müəssisəsinə gətirilmiş xurma meyvələri əvvəlcə çeşidlənir, xəstə, zədələnmiş, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən təmizlənir. Sonra adi təmiz suda yuyulur. Yuyulmuş və təmizlənmiş meyvələr əzici maşında əzilir, xırdalanır, həcmnin 10-15%-i qədər su əlavə edilir və yaxşı qarışdırılır, sonra qarışıq 80-90<sup>0</sup>C temperaturda 8-10 dəqiqə pörtlədilir.

Burada əsas məqsəd qabıq və lətli hissənin hüceyrə quruluşunu pozmaq, şirə çıxımının artmasına və şirənin ekstraktiv maddələrlə zənginləşməsinə nail olmaqdır. İsti emal zamanı temperaturun təsirindən hüceyrə quruluşunun pozulması nəticəsində suda həll olan maddələr şirəyə keçərək onun zənginləşməsinə, qidalılıq dəyərinin yüksəlməsinə, ekstraktiv maddələrin zənginləşməsinə səbəb olur.

Bu üsulla xurma meyvəsindən alınmış məhsulların qidalılıq dəyəri yüksəlməklə yanaşı onun şəffaflaşması, rənginin tündləşməməsinin qarşısı alınır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, istinin təsirindən kolloid hissəciklərin əsasını təşkil edən pektin maddələri, sellüloza, zülallar, fermentlər və başqa biopolimerlər monomer formaya keçərək həm məhsulun şəffaflaşmasına, həm də qida maddələri ilə zənginləşməsinə şərait yaradır. Əzinti daim yaxşı qarışdırılır. Sonra əzinti isti halda, xırda kiçik diametrlə məsamələri olan xüsusi ələklərdən süzülür.

İstehsal olunmuş süzüntü püre istehsalında istifadə olunur. Cecə hissə isə sıxıcıya ötürülür. Sıxıcıdan alınmış qeyri-şəffaf şirə püre istehsalı üçün nəzərdə

tutulmuş süzüntü ilə qarışdırılır.

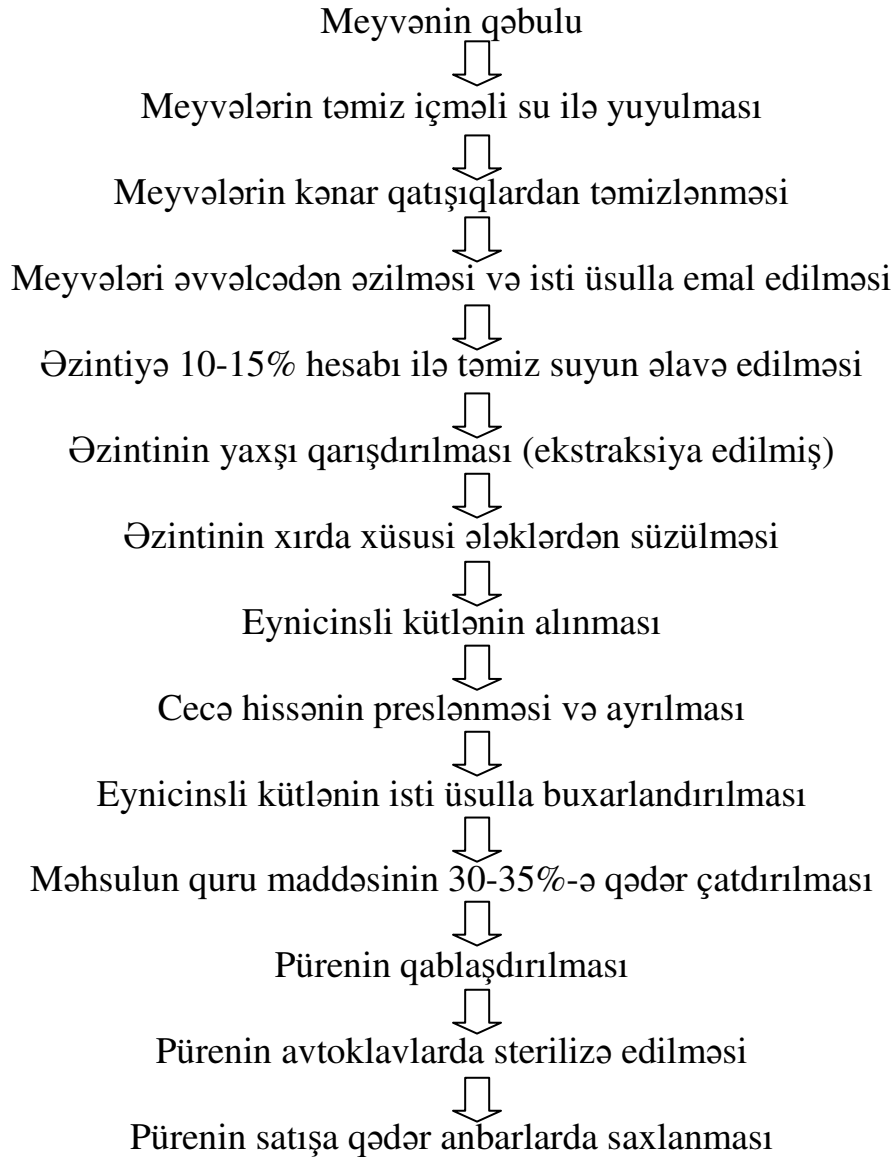
Alınmış süzüntüdə quru maddə 30% olana qədər vakuum şəraitində buxarlandırma əməliyyatı aparılır. Burada əsas məqsəd süzüntünün tərkibindəki suyun müəyyən hissəsinin istinin təsirindən buxarlanmasına nail olmaqdır. Optimal variant kimi püre istehsalında hər iki sortun yalnız yetişmiş meyvələrindən istifadə olunmuşdur. İstehsal olunmuş şirələr kimi pürelər də dequstasiya olunmuşdur. Aparılmış dequstasiyanın nəticəsi aşağıdakı kimidir:

*Nümunə 1.* Yetişmiş xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etmədən hazırlanmış pürelər samanı rəngli şirin dada malik olmaqla həm də sorta məxsus ətir və dad hiss olunmuşdur. Xaçia sortundan hazırlanmış püre 8,2 balla; Xiakume sortundan hazırlanmış isə 8,0 balla qiymətləndirilmişdir.

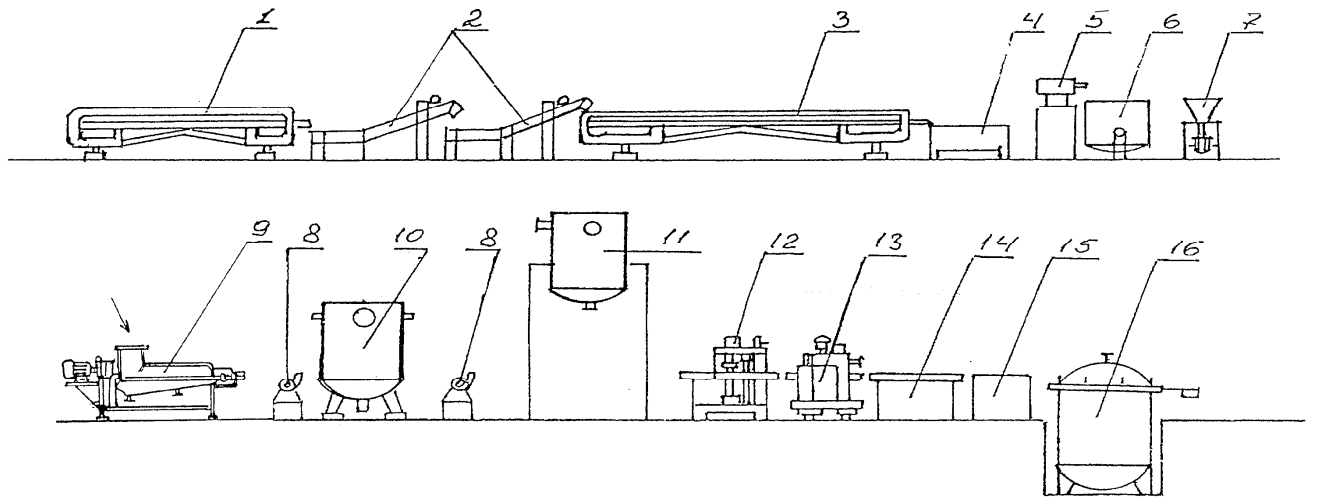
*Nümunə 2.* Yetişmiş xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etmədən hazırlanmış pürelər daha ətirli, dadlı olmaqla digər variantlardan fərqlənmişdir. Rəngi açıq qızılı, ətri, dadı təmiz olmuşdur. Xaçia sortundan hazırlanmış püre 8,8 balla; Xiakume sortundan hazırlanmış püre isə 8,6 balla qiymətləndirilmişdir.

Hazırlanmış 30%-li xurma püresi isti üsulla xüsusi qablara süzülür, qabların ağzı bağlanır və sonra xüsusi avtoklavlarda sterilizə edilir. Hazır məhsul etiketləşdirilir, satışı göndərilənə qədər xüsusi rejimdə anbarlarda saxlanılır [43, 45]. Xurma meyvəsindən hazırlanmış püre qida sənayesinin müxtəlif sahələrində (qənnadı, çörək-bulka, karamel və s.) yarımfabrikat məhsulu kimi istifadə oluna bilər. Bundan başqa xurma meyvəsindən hazırlanmış püre iaşə müəssisələrində, insanların səhər yeməyinə (menyuya) də daxil oluna bilər.

### 3.3.1. Püre istehsalının texnoloji sxemi



Şəkil 3.1. Püre istehsalının texnoloji sxemi



Şəkil 3.2. Xurma meyvəsindən püre istehsalının texnoloji sxemi

- 1-lentli nəqliyici ТСИ
- 2-yuyucu maşın T1-KUH
- 3-lentli müayinəedicisi konveyer A9-KTΦ
- 4-paslanmayan tutum
- 5-xırdalayıcı maşın УНЗ
- 6-ikiqatlı qızdırıcı tutum – 500 l
- 7-xırda məsaməli ələklərdən süzülmə МИВΠ
- 8- köçürücü 36 M4-10-20
- 9- sıxıcı
- 10- paslanmayan poladdan reaktor M3C-244
- 11- tutum M3C-210
- 12- qablaşdırıcı maşın B4-KHΠ
- 13- bağlayıcı maşın A3M-3Π
- 14- istehsalat masası
- 15- setka
- 16- sterilizator A6-2



## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

1. Tədqiqat zamanı ilkin olaraq Respublikamızın əksər rayonlarında geniş yayılmış Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən lətli və lətsiz şirə çıxımı miqdarca az, yetişmiş meyvələrdə isə nisbətən daha çox olur.

2. Yetişmə müddətindən asılı olaraq xurma meyvələrinin tərkibində fenol maddələri (proantosianidinlər, katexinlər, leykoantosianlar və s.), aminturşular, mineral maddələr tədqiq edilmişdir. Analizin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, qeyd olunan komponentlər yetişmiş xurma meyvəsində miqdarca çox, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə azlıq təşkil edir. Müəyyən edilmişdir ki, fenol maddələrinin miqdarca çox dəyişməsi tədqiq olunan fermentlərin aktivliyinin artmasına səbəb olur. Bu da bir daha onu təsdiq edir ki, fenol maddələri, əsasən də, taninlərlə katexinlər tədqiq olunan oksidoreduktaz qrup fermentlərin aktivliyinə inhibitor təsiri göstərir. Yetişmiş xurma meyvəsinin tərkibində əvəzolunabilməyən və yarıməvəzolunabilən aminturşuları, makro-mikroelementlərdən kalium və yod, tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrlə müqayisədə daha zəngindir.

3. Xurma meyvəsindən hazırlanmış püre istehsalı üçün yeni müasir səviyyəyə cavab verə biləcək texnoloji sxemlər tərtib edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədov Ə.İ., Musayev N.X. Ərzaq mallarının ekspertizası./ Çarşıoğlu, Bakı, 2005, 548 səh.
2. Fərzəliyev E., Əliyev Ə. Yeyinti məhsullarının ümumi texnologiyası./ Bakı, 2005, 392 səh.
3. Fətəliyev H.K. Alkoqollu içkilərin texnologiyası./ Bakı, Elm, 2007, 514 səh.
4. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Tünd alkoqollu içkilər./ Bakı, Elm, 2007, 172 səh.
5. İbadullayeva S.C., Cəfərli İ.Ə. Efir yağları və aromaterapiya./ Bakı, Elm, 2007, 116 səh.
6. Dostiyari E.N., Nəbiyev Ə.Ə. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq bəzi fenol maddələrinin tədqiqi.// Elmi-praktik konfrans. Gəncə Dövlət Universiteti. Gəncə, 2007, səh. 157-160.
7. Dostiyari E.N., Abadov M.K., Nəbiyev Ə.Ə. Xurma meyvəsindən şirə və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi.// “Azərbaycan aqrar elmi” jurnalı, Bakı, 2008, №3, səh. 124-125.
8. Dostiyari E.N., Nəbiyev Ə.Ə., Abadov M.K. Xurma meyvəsində bəzi biokimyəvi göstəricilərin tədqiqi.// Gəncə Regional Elmi Mərkəz, 2008, №32, səh. 98-100.
9. Dostiyari E.N., Nəbiyev Ə.Ə., Tağıyev M.M. Xurma meyvəsinin mexaniki tərkibinin tədqiqi.// Gəncə Regional Elmi Mərkəz, 2008, №33, səh. 103-105.
10. Kərimov S.Q., Həbibullayev S.B., İbrahimzadə T.İ. İnformatika./ Bakı, 2005, 421 səh.
11. Qasımov M.S., Qasıмова K.Q. Azərbaycan mətbəxində pəhriz./ Bakı, Qismət, 2004, 374 səh.
12. Quliyev X. Göy tərəvəzlərin əhəmiyyəti.// Bakı, Elmi-praktik jurnal “Kulina” №22-23, 2006, 40 səh.
13. Qurbanov N.H., Xəlilova Y., Qurbanova A.A. Qida fiziologiyası./ Bakı, Gənclik, 2003, 248 səh.
14. Musayev N.X. Ərzaq malları əmtəəşünaslığının nəzəri əsasları. / Çarşıoğlu,

Bakı, 2005, 365 səh.

15.Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. Ekologiya və ətraf mühit./ Bakı, “Elm” nəşriyyatı, 2004, 504 səh.

16.Nəbiyev Ə.Ə., Moslemzadeh E.Ə. Qida məhsullarının biokimyası./ Bakı, Elm, 2008, 444 səh.

17.Nəbiyev Ə.Ə.,Həsənova N.R., Tağıyev M.M., Abadov M.K., Əhmədova M.İ. Qida məhsullarının texnologiyasının nəzəri əsasları./ Bakı, Elm, 2008, 248 səh.

18.Nəbiyev N.Ə. İqtisadiyyat, cəmiyyət və ekoloji mühit./ Bakı, “Ağrıdağ” nəşriyyatı, 2000, 696 səh.

19.Həsənov A.C. və başqaları. Bioloji kimya./ Bakı, Azərnəşr, 564 səh.

20.Авиценна (Абу Али Ибн Сина) Книга знания: Сочинения (перевод с арабского языка)/ Москва, ЗАО ЭКСМО-ПРЕСС, 1999, 752 стр.

21.Агейкина Т.В. Качество замороженной плодоовощной продукции и её безопасность.// Дисс. канд. техн. наук, Москва, 2002, 162 стр.

22.Арасимович А.А. и др. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах./ Кишинёв, АН МССР, 1970, 254 стр.

23.Багаева А.В. Разработка и товароведение оценки сахаристых изделий, обогащённых витаминами и минеральными веществами.// Дисс. канд. техн. наук. Кемерово, 2004, 171 стр.

24.Бекер М.Е. Биотехнология./ Москва, Высшая школа, 1990, 334 стр.

25.Березин И.В. Исследование в области ферментативного катализа и инженерной энзимологии./ Москва, Наука, 1990, 382 стр.

26.Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия./ Москва, Медицина, 2007, 704 стр.

27.Бумба Г.Ч. Химический состав плодов восточной хурмы и их диетическое значение.// Сборник научных трудов аспирантов и молодых научных сотрудников. Москва, ВНИИ растениеводства, 1970, №17, стр. 451-461.

28.Бык Е. В чём польза хурмы? Хурма противопоказана. Источник:

<http://efamily.ru/articles/107/964>, 2008.

29. Варфоломеев С.Д., Гуревич К.Г. Биокинетика./ Москва, ФАИР-ПРЕСС, 1999, 720 стр.

30. Ведёрникова С.В. Инновационная концепция сокосодержащих напитков компании «Делер». Пиво и напитки, Москва, №6, 2008, стр. 42-43.

31. Гасанов А.Н. Разработка технологии получения спиртных напитков из плодов хурмы.// Дисс. канд. техн. наук, Тбилиси, 1997, 122 стр.

32. Гасанов З.М. Научные основы технологии возделывания восточной хурмы в Азербайджане.// Дисс. докт. с/х наук. Сухуми, 1990, 431 стр.

33. Гернштейн Л.А. Дубильные вещества в листьях и плодах субтропической хурмы *Diospyros kaki L.*// Биол. ВПР, 1968, вып. 12, стр. 55-59.

34. Глицеридный комплекс масла семян хурмы (Ульченко Н.Т., Гигиенова К.Л. и др.). Химия природных соединений.// Москва, 1978, №6, стр. 699-706.

35. Гулбани Д.Н., Сопромадзе А.Н. Спектрофотометрическое определение оксикоричных кислот в листьях виноградной лозы./ В кн. Методы биохимических исследований растений. Тбилиси, 1983, стр. 139-146.

36. Гогия В.Т. Биохимия субтропических растений./ М., Колос, 1984, 288 стр.

37. Головкин Б.Н., Мазуренко М.Т., Черныш И.В. Производство хурмы по годам. Источник: <http://www.thefood.ru/hurma.htm>, 2008.

38. Голубев В.Н. Безотходная технология консервного производства./ Москва, МГЗИПП, 1998, 214 стр.

39. Горшков В.М., Рындин А.В. Интродукция рода *Citrus* в субтропики России с учётом стрессовых факторов.// Редкие и малораспространённые культуры. М., Пущино, т.2, 2007, стр. 102-104.

40. Грязев В.А. Киви и другие культуры для лечебного питания./ Сочи, 2000, стр. 114-116.

41. Джинджолия Р.Р. Исследование процесса сушки субтропической хурмы.// Автореферат дисс. канд. техн. наук, Одесса, 1975, 27 стр.

42. Достияри Э.Н., Набиев А.А. Производство бекмеза из сока хурмы различной степени зрелости.// М., Аграрная наука России №6, 2009, стр. 11-

13.

43. Достияри Э.Н. Исследование некоторых ферментов плодов хурмы.// Международная научная конференция. Беларусь, Могилёв, 2008, стр. 48-49.

44. Касумов Г.Р. Изучение, подбор подвоев и лучшие сроки окулировки хурмы восточной в условиях Ширвана Азерб ССР.// Сб. науч. трудов АЗНПОС и СК. Баку, 1985, стр. 42-43.

45. Касумов Г.Р. Подбор сортов восточной хурмы для промышленного Садоводства в Азербайджане.// Субтропические культуры, Москва, №5, 1988, стр. 110-113.

46. Кацерикова Н.В. Научные и практические основы технологии натуральных продуктов питания с использованием красящих экстрактов из растительного сырья.// Дисс. докт. техн. наук. Москва, 2003, 403 стр.

## АННОТАЦИЯ

В диссертационной работе по теме «Исследование технологии производства пищевых продуктов разных ассортиментов из плодов хурмы» обоснована технология производства пюре из плодов хурмы.

Во время исследования вначале изучен механический состав плодов сорта хурмы Хачиа и Хиакуме различной степени зрелости. Было определено, созревшие плоды хурмы обладают наибольшей питательной ценностью, чем недозревшие и перезревшие.

Для производства пюре из плодов хурмы, отвечающая новому современному уровню была составлена технологическая схема.

## **SUMMARY**

The thesis entitled " Study of food processing different assortments of fruits persimmon " The technology of production of persimmon fruit puree .

During the study, initially studied the mechanical structure of the fruit varieties of persimmon Hachia Hiakume and varying degrees of maturity. It was determined ripened persimmon fruit have the highest nutritional value than unripe and overripe .

For the production of persimmon fruit puree , corresponding to the new modern level of technological scheme has been drawn up .

