

Ə.Ə.NƏBİYEV, E.N.DOSTİYARI

**XURMA MEYVƏSİNDƏN
MÜXTƏLİF ÇEŞİDDƏ QIDA
MƏHSULLARI İSTEHSALI
TEKNOLOGİYASININ
TƏDQIQI**

BAKİ “ELM” - 2010

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Texnologiya Universiteti**

Ə.Ə.NƏBİYEV, E.N.DOSTİYARI

**XURMA MEYVƏSİNDƏN MÜXTƏLİF ÇEŞİDDƏ
QIDA MƏHSULLARI İSTEHSALI
TEKNOLOGİYASININ TƏDQIQI**

BAKİ “ELM” - 2010

Bu monoqrafiya Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Elmi Şurasının aprel 2010-cu il sayılı protokolun qərarına əsasən dərc olunması məsləhət görülmüşdür.

Rəy verənlər:

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin
“Qida mühəndisliyi və dizayn” kafedrasının müdiri,
texnika elmləri doktoru, professor **H.K.Fətəliyev**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin
“Qida məhsullarının texnologiyası” kafedrasının
dosenti, texnika elmləri namizədi **E.M.Ömərova**

Ə.Ə.Nəbiyev, E.N.Dostiyari. Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalı texnologiyasının tədqiqi.
Monoqrafiya. Bakı, Elm, 2010, 180 səh.

Xurma meyvəsi yüksək qidalılıq və müalicəvi xüsusiyyətə malik olmaqla ölkəmizin bir çox rayonlarında geniş yayılmışdır. Onun tərkibi sadə şəkərlərlə (qlükoza, fruktoza), antioksidant xüsusiyyətinə malik fenol maddələri ilə, zülallarla, vitaminlərlə, mineral maddələrlə, o cümlədən yodla və digər qida komponentləri ilə daha zəngindir. Buna baxmayaraq bu qiymətli meyvədən səmərəli istifadə olunmur. Əhalidə bol ehtiyatı olan xurma meyvəsindən yalnız təzə halda 1-2 ay qida məhsulu kimi istifadə olunur. Bu meyvənin xeyli hissəsi emal olunmur və zay məhsul kimi tullanır. Bu məqsədlə biz xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə qida məhsulları (şirə, püre, bəhməz) istehsal etmişik. Oxuculara təqdim olunan bu kitabdan uyğun ali məktəblərin bakalavr və magistr tələbələri, həmçinin doktorantları, elmi işçiləri və digər oxucu kütləsi də istifadə edə bilər.

Tərtib olunmuş monoqrafiya sözsüz ki, nöqsansız deyildir. Ona görə də tənqidi qeydlər və nöqsanlar üçün əvvəlcədən oxuculara öz minnətdarlığımızı bildiririk.

© “Elm” nəşriyyatı, 2010

GİRİŞ

Respublikamızın əksər rayonlarında geniş yayılmış xurma meyvəsi (*Diaspyros kaki* L.) ekoloji cəhətdən təmiz qida məhsuludur. Onun tərkibi insan orqanizminin normal inkişafı üçün tələb olunan sadə şəkərlərlə (qlükoza və fruktoza), vitaminlərlə (B₁, B₂, B₆, C, P, PP və s.), fenol maddələri ilə (katexinlər, leykoantosianlar, flavanollar və s.), azotlu birləşmələrlə (aminturşular, polipeptidlər, zülallar və s.) makro-mikroelementlərlə (kalium, natrium, kalsium, dəmir, mis, manqan, yod, brom və s.) və digər qida komponentləri ilə zəngindir. Buna baxmayaraq, ölkəmizdə geniş yayılmış yüksək qidalılıq dəyərinə malik xurma meyvəsindən demək olar ki, sənaye üsulu ilə heç bir qida məhsulu istehsal olunmur.

Müasir dövrdə insanların ekoloji cəhətdən təmiz məhsullarla qidalanmasını təmin etmək olduqca vacibdir [15, 16, 47, 49, 80, 90]. İnsanlarda müxtəlif formalı xoşagəlməyən xəstəliklərin əmələ gəlməsinin əsas səbəblərindən biri də onların bütün il ərzində ekoloji baxımdan təmiz olmayan qida məhsulları ilə qidalanmalarıdır [12, 19, 21].

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 aş 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 [32, 87, 88].

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 [<http://www.kwd.ru/xurma.htm>, 2008].

Xurma ağacının hündürlüyü təxminən 7-15 m çatır. Bu ağac 50...100 il və bəzi hallarda daha çox yaşayır. Xurma ağacı soyuğa davamlı olub, -30°C temperatura dözüür. Xurma meyvələri oktyabr ayının axırlarından başlayaraq noyabr ayında yetişir. Bu meyvənin bir ədədinin çəkisi sortdan, becərilmə şəraitindən, aqrotexniki qulluqdan asılı olaraq 100...350 q arasında olur. Meyvə yetişdikcə onun rəngi açıq samanıdan tünd samanı rəngə çevrilir.

Xurma meyvəsinin qabıq hissəsi hamarlı olmaqla nazik təbəqədən ibarətdir. Sortdan asılı olaraq meyvənin tərkibində 4...6, bəzən də 8 ədəd toxum olur. Başqa meyvələrlə müqayisədə xurma meyvəsi yüksək energetik xüsusiyyətə malikdir. Belə ki, 100 q xurma meyvəsindən 70 kkal enerji ayrılır. Bu meyvə qiymətli qida maddələri ilə, o cümlədən mikroelementləri ilə, alma meyvəsi ilə müqayisədə 2 dəfə zəngindir. Xurma meyvəsində olan büzüşdürücülük xassəsi onu xəstəliktörədici mikroorqanizmlərdən və oksidləşmədən qoruyur. Onun meyvələrində β -karotin (provitamin A) daha çox olur.

Bundan başqa xurma meyvəsinin tərkibində sadə şəkərlər, aşı maddələr, zülallar, karotinoidlər də çoxluq təşkil edir. Bu meyvə, həmçinin kaliumla, natriumla, maqneziumla, fosforla, dəmirlə, yodla, C və P vitaminləri ilə də zəngindir.

Xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərinə və müalicəvi xüsusiyyətlərə malik olmağına baxmayaraq, əhalimiz bu meyvədən demək olar ki, bütün il ərzində istifadə etmir.

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 tullandır. Bu məqsədlə biz xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə (şirə, püre və bəhməz) 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 monoqrafiya 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 (şirə, püre və bəhməz) istehsalına nail olmaqdır.

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

- Xaçia və Xiakume sortlarından istifadə olunması;
- Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq mexaniki tərkibinin tədqiq edilməsi;

-
- Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq əsas kimyəvi göstəricilərinin tədqiq olunması;
 - Bu məqsədlə bəzi fermentlərin (askorbatoksidaza, o-di-fenoloksidaza, peroksidaza, katalaza və pektinesteraza) xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq aktivliyinin dəyişmə dinamikasının tədqiqi;
 - Xurma meyvəsində və ondan istehsal olunmuş məhsullarda fenol maddələrinin, aminturşularının və mineral maddələrin miqdarca təyininin tədqiqi;
 - Xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif emal üsullarının köməyi ilə şirə, püre və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi;
 - Texnoloji proseslərin istehsal olunmuş məhsulların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi;
 - Şirə, püre və bəhməz istehsalının yeni texnoloji sxemlərinin hazırlanmasının tədqiqi;
 - Monoqrafiya işinin iqtisadi səmərəliliyinin və istehsal olunmuş məhsulların keyfiyyət göstəricilərinin riyazi modelinin hesablanması.

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. Tədqiqat işində məlum olmuşdur ki, şirə istehsalı zamanı əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış məhsullar (şirə, püre, bəhməz) başqa variantlarla müqayisədə daha keyfiyyətli olmuşdur. Müxtəlif variantlar üzrə hazırlanmış məhsullarda fenol maddələrinin (proantosianidinlər, leykoantosianlar, katexinlər və s.), aminturşularının, makro-mikroelementlərin miqdarca dəyişməsi də təyin edilmişdir.

Tədqiqat nəticəsində ilk dəfə müəyyən olunmuşdur ki, xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal edərək hazırlan-

miş məhsullar ekstraktiv maddələrlə, o cümlədən sadə şəkərlərlə, aminturşularla, makro-mikroelementlərlə və başqa qidalılıq dəyərinə malik komponentlərlə daha zəngindir. Yeni texnologiya əsasında hazırlanmış məhsulların texnoloji sxemləri işlənilib 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.

Təklif etdiyimiz texnologiya əsasında, xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanan məhsullar əhalimizi bütün il ərzində keyfiyyətli qida ilə təmin olunmasına şərait yaradır. Bundan başqa ölkəmizdə ərzaq təhlükəsizliyini və ərzaq müstəqilliyini daha da möhkəmləndirmək üçün əhalimizi yerli şəraitdə becərilən bitki mənşəli ekoloji təmiz xammalla və ondan hazırlanmış məhsullarla təmin etməyin böyük praktik əhəmiyyəti vardır. Bu məsələnin həlli əhalimiz üçün yeni iş yerlərinin yaranması və ölkə iqtisadiyyatının daha da möhkəmlənməsi baxımından da böyük əhəmiyyət kəsb edir.

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 (B₁, B₂, B₆, 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, 101, 123, 124, 131]. Xurma meyvəsi β-karotinlə daha zəngindir [<http://efamily.ru.articles.107.964>]. Xurma meyvəsi ekoloji cəhətdən təmiz qida məhsuludur [9, 17, 45, 61, 62, 115]. Bu meyvənin becərilməsində, yetişməsində və saxlanması heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur [24, 42, 53, 77]. Xurma meyvəsinin başqa meyvələrdən fərqli cəhəti ondan ibarətdir ki, o heç bir xəstəliyə tutulmur [60, 139, 146].

Dünyada xurma istehsalı ilə məşğul olan ölkələr cədvəl 1.1-də göstərilmişdir [<http://www.thefood.ru/hurma.htm>, 2008].

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

kaki *Diospyros kaki*



Şəkil 1.1. Xurma meyvəsinin görünüşü barədə məlumat

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 göründüyü kimi son illər dünya ölkələri arasında bu qiymətli meyvənin inkişafına xüsusi olaraq fikir verilir [153]. Xurma meyvəsindən Çində, Koreyada, Yaponiyada və digər ölkələrdə müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal olunmağa xüsusi olaraq fikir verilir [43, 46, 49, 69, 106, 118, 133]. 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 [79, 81, 122, 125, 140].

Respublikamızın torpaq-iqlim şəraiti xurma meyvəsinin inkişafı üçün çox əlverişlidir. Onun ağacları yüksək məhsuldarlığa malikdir [28, 38, 50, 74, 78]. Bu meyvənin ölkəmizdə hər il bol ehtiyatı toplanır [37].

Xurma meyvəsi yüksək energetik xüsusiyyətə malikdir. Onun 1 kq-nın oksidləşməsindən 690 kkal enerji ayrıldığı halda, bu göstərici almada 460 kkal, armudda isə 420 kkal təşkil edir. Xurma meyvəsinin qidalılıq dəyərliyi digər meyvələrlə müqayisədə daha yüksəkdir [7, 25, 62, 86, 89, 92].

Xurma keyfiyyətli qida məhsuludur. Onun tərkibindəki üzvi və qeyri-üzvi maddələr insan orqanizminə müsbət təsir göstərir. Xurma meyvəsi insan orqanizmi üçün 15 və daha çox faydalı təsirə malikdir [http: // www.kwd.ru/xurma.htm, 2008]:

- Xurma meyvəsinin tərkibində miqdarca çoxluq təşkil edən sadə şəkərlərdən qlükoza və fruktoza, makroelementlərin

nümayəndəsi olan kalium, ürək-damar sisteminin tənzimlənməsinə, ürək əzələlərinin möhkəmlənməsinə, qan təzyiqinin normallaşmasına təsir göstərir;

- Xurma meyvəsinin tərkibində olan mikroelementlər arterial və digər damarların divarlarının möhkəmlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər;
- Xurma meyvəsi gözün görmə qabiliyyətinə də yaxşı təsir göstərir. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, xurma meyvəsi β -karotinlə zəngindir. Məlumdur ki, orqanizmdə A vitamini çatışmadıqda gözün görməsi zəifləyir [73, 82, 84]. Xurma vasitəsi ilə orqanizmə qəbul olunan β -karotin spesifik fermentin təsiri ilə A vitamininə çevrilir. Bu da orqanizmin A vitamininə olan tələbatının ödənilməsinə sərf olunur;
- Xurma meyvəsi fenol maddələrlə zəngin olduğuna görə bəzi xəstəliktörədic mikroorqanizmlərin (stafilokok və s.) fəaliyyətini dayandırır. Fenol maddələri həmçinin oksidləşmə prosesinin də qarşısını alır. Xurmanın tərkibi pektin maddələri ilə zəngin olduğuna görə həzm prosesinə də müsbət təsir göstərir;
- Xurma meyvəsinin tərkibindəki β -karotin tənəffüs sisteminin normal fəaliyyətinə də köməklik göstərir;
- Xurma meyvəsinin tərkibindəki ətirli maddələr (sadə və mürəkkəb efirlər və s.) əsəb sistemini sakitləşdirir, insanların iş qabiliyyətini artırır. Əsəbi və gərginlikli işlə məşğul olan insanlar xurma meyvəsindən daha çox istifadə etmələri məqsədəuyğundur;
- Xurmanın tərkibi yodla zəngin olduğuna görə “zob” xəstəliyinin müalicəsi üçün çox səmərəlidir;
- Xurma meyvəsindən hələ qədim zamanlarda böyrək xəstəliyinin müalicəsində sidik qovucu kimi istifadə olunmuşdur. Tərkibində maqnezium çox olduğuna görə böyrəkdə və başqa orqanlardan yığılmış xörək duzunun xaric olunmasına köməklik göstərir;

-
- Xurmada maqneziumun olması böyrəkdə daşın əmələ gəlməsinə şərait yaradır;
 - Xurmada olan A vitamini xərçəng hüceyrələrinin inkişafının qarşısını alır. Xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən maddələr onkoloji xəstəliklərin qabaqcadan qarşısının alınmasına təsir göstərir;
 - Xurma meyvəsi qan azlığının tənzimlənməsində, aterosklerozun (yaddaşı pozulması) müalicəsində müsbət rol oynayır;
 - Xurma meyvəsi A və C vitaminləri ilə zəngin olduğuna görə insanlarda soyuqdəymə xəstəliyinin qarşısını alır;
 - Xurmanın tərkibində olan maqnezium əsəb sistemini sakitləşdirməklə yanaşı yaxşı yuxunun yaranmasına şərait yaradır. Onun tərkibindəki qlükoza və fruktoza çox olması insanlarda xoş əhval-ruhiyyə əmələ gətirir;
 - Xurma meyvəsinin tərkibi karotinoidlərlə zəngin olduğuna görə insanların dərisinin rənginə yaxşı təsir göstərir;
 - Xurma meyvəsinin tərkibində vitaminlərin və mikroelementlərin miqdarı çox olduğundan avitaminoz xəstəliyinin müalicəsində istifadə oluna bilər;
 - Xurma meyvəsinin tərkibində sadə şəkərlər çox olduğuna görə (17-25%) ondan spirtli içkilər istehsal etmək mümkündür [37, 102, 165];
 - Çox qədim dövrlərdə Abu Əli İbn Sina, zəifləmiş, arıqlamış və ya əldən düşmüş insanların orqanizmlərini möhkəmləndirmək məqsədi ilə təzə xurma meyvəsindən istifadə etmələrini məsləhət görmüşdür [23].

Xurma meyvəsi bəzi insanlara əks təsir də göstərir. Şəkərli diabet və kökəlməyə meyilli insanlar xurma meyvəsindən az istifadə etməlidirlər.

Yuxarıda qeyd olunanlardan aydın olur ki, xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərinə malikdir. Onun tərkibini təşkil edən komponentlər insan orqanizmində gedən maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Əhali

arasında bu qiymətli qida məhsulundan yalnız mövsüm xarakterli, yəni 1-2 ay təzə halda istifadə edilir. Ancaq insanların bu meyvəyə olan tələbatı bütün il boyudur. Bu məqsədlə də biz xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə (şirə, bəhməz və püre) qida məhsulları istehsal etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

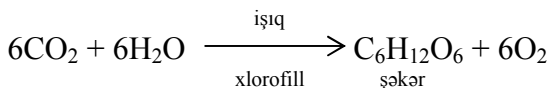
1.2. Xurma meyvəsinin və ondan hazırlanan məhsulların kimyəvi, biokimyəvi və texnoloji xüsusiyyətləri

Subtropik meyvələrin nümayəndəsi olan xurma və onun emalından hazırlanan məhsulların kimyəvi tərkibi karbohidratlarla, azotlu və fenol maddələri ilə, vitaminlərlə, üzvi turşularla, yağlarla, karotinoidlərlə, mineral maddələrlə, qlikozidlərlə və sair birləşmələrlə zəngindir [159, 166]. Son zamanlar müasir analiz üsullarının (qaz xromatoqrafiyası, disk-elektroforez, spektrofotokolorimetriya, nüvə-maqrnit rezonansı, elektron-mikroskopiya və s.) köməyi ilə xurmanın və ondan istehsal olunan məhsulların tərkibində 400-dən artıq üzvi və qeyri-üzvi maddənin varlığı müəyyən edilmişdir [34, 157, 168]. Yüksək qidalılıq dəyərində malik xurma meyvəsinin tərkibində quru maddənin əsasını sadə şəkərlər (qlükoza və fruktoza) təşkil edir.

Sadə şəkərlər xurma meyvəsinin qabıq və lətli hissəsinə nisbətən şirəsində daha çox olurlar [154]. Xurma meyvəsinin qabıq və lətli hissəsində isə fenol maddələri və karotinoidlər daha çoxluq təşkil edir [138, 155, 169]. Qabıq və lətli hissə sellüloza ilə də zəngindir [17]. Xurma meyvəsinin toxumunun tərkibində 55-70% quru maddə, 30-45% isə su olur. Quru maddənin təxminən 30-35%-ni mürəkkəb polisaxaridlər (sellüloza, pektin maddələri, hemisellüloza və s.), 12-20%-ni yağlar, 5-10%-ni aşı və azotlu maddələr, 3-5%-ni makro-mikroelementlər, 1-5%-ni isə üzvi turşular, o cümlədən yağ turşuları və başqa birləşmələr təşkil edir. Xurmanın toxumu efir yağları ilə zəngindir [40]. Yuxarıda qeyd olunanlardan məlum olur ki,

xurmanın bütün orqanoidləri qida maddələri ilə zəngin olduğuna görə onun meyvəsini tullantısız texnologiya əsasında emal etmək mümkündür [44]. Xurma meyvəsinin əsas kimyəvi göstəricilərindən biri karbohidratlardır.

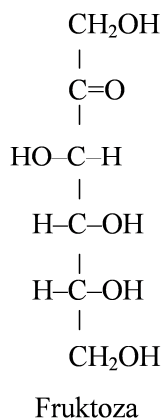
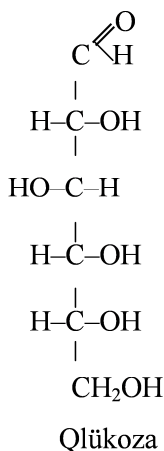
Karbohidratlar. Xurma meyvəsində karbohidratlar və ya şəkərlər fotosintez prosesi zamanı əmələ gəlir. Fotosintez prosesi xurmanın əsasən yaşıl yarpaqlarında aşağıdakı sxem üzrə gedir.



Bu zaman sadə birləşmələrdən mürəkkəb quruluşa malik maddələr sintez olunur. İnsanların gündəlik qidasının əsasını təşkil edən üzvi və qeyri-üzvi maddələr fotosintez zamanı əmələ gəlirlər [73, 88, 96, 135]. Bütün canlıların həyat-fəaliyyəti üçün tələb olunan oksigen fotosintez prosesinin məhsuludur [70, 85, 103, 145]. Bir sözlə, fotosintezsiz biosferi, canlı aləmi təsəvvür etmək mümkün deyildir [16, 30, 35, 99, 173]. Bütün qida məhsullarının, o cümlədən xurma meyvəsinin keyfiyyət göstəriciləri, məhsuldarlığı fotosintez prosesindən çox asılıdır.

Fotosintezin mütəşəkkil getməsi nəticəsində insanları keyfiyyətli qida məhsulları ilə təmin etmək mümkündür. Bu proses zamanı xurma meyvəsində ən çox sadə şəkərlər (monosaxaridlər) sintez olunur. Xurmanın tərkibindəki şəkərlər əsasən qlükozadan və fruktozadan ibarətdir.

Xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən elə əsas şəkərlər də qlükozadan və fruktozadan ibarətdir. Bəzi xurma sortlarının tərkibində qeyd olunan heksozalardan əlavə az miqdarda pentozalara (arabinoza, ksiloza, riboza və dezoksiriboza) da rast gəlinir. Xurma meyvəsinin şirin dada malik olması onun tərkibində qlükozanın və fruktozanın varlığı ilə müəyyən edilir.



Göründüyü kimi, qlükozanın tərkibində aldehid qrupu –

$\text{C} \begin{smallmatrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{smallmatrix}$, fruktozada isə keton qrupu $>\text{C}=\text{O}$ vardır. Onların hər ikisinin tərkibində 6 karbon atomu olduğuna görə qlükoza və fruktoza heksozaların nümayəndəsi hesab edilir. Onlardan biri aldoheksoza, digəri isə ketoheksozadır. Qlükoza və fruktoza xurma meyvəsində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə disaxaridlərin nümayəndəsi olan saxarozanın, maltozanın, polisaxaridlərdən nişastanın, sellülozanın, inulinin, pektin maddələrinin və qeyrilərinin tərkibində olur [17, 42, 96].

Xurma meyvəsi formalaşan zaman onun tərkibində 1%-ə qədər qlükoza olur. Fruktoza isə xurma meyvəsində nisbətən gec əmələ gəlir. Xurma meyvəsi yetişdikcə fotosintez prosesi nəticəsində qlükoza və fruktoza miqdarca çoxalır. Xurma meyvəsi tam yetişdikdə qlükozaya nisbətən fruktoza daha çox üstünlük təşkil edir. Elə ona görə də tam yetişmiş xurma meyvəsi daha çox şirin dada malik olur. Bu əsas onunla izah olunur ki, fruktoza qlükozadan iki dəfədən artıq şirin dada malikdir [3, 4, 5]. Xurma meyvəsinin tərkibində qlükozadan və fruktozadan başqa digər sadə şəkərlərə: triozalara, tetrozalara, pentozalara da rast gəlinir. Xurma meyvəsinin

tərkibində triozalardan ($C_3H_6O_3$) qliserin aldehidinə və dioksiasetona, tetrozalardan ($C_4H_8O_5$) eritrozaya, pentozalardan ($C_5H_{10}O_5$) ribozaya, dezoksiribozaya, arabinozaya, ksilozaya, heksozalardan ($C_6H_{12}O_6$) qalaktozaya, mannozaya, sorbozaya, fukozaya və digər sadə şəkərlərə təsadüf olunur [17]. Bundan başqa xurma meyvəsinin tərkibində disaxaridlərdən – $C_{12}H_{22}O_{11}$ saxarozaya, maltozaya, sellülozaya, trisaxaridlərdən - $C_{18}H_{30}O_{15}$ rafinozaya rast gəlinir. 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 yayılmışlar [58, 90, 102]. Onlar meyvə-tərəvəzlərin, o cümlədən xurmanın qabığında 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. Xurma şirəsinə bentanitlə 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 α -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 ($-CH_3O$) qrupları ilə birləşməsindən əmələ gəlir. Protopektin də qalakturon turşusunun biopolimeri hesab olunur. Protopektin ən çox yetişməmiş kal meyvələrin tərkibində olur [17]. 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. Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış şirədə və püredə 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 tamı get-gedə pisləşməyə başlayır. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları hazırlamaq üçün onun yetişmə dərəcəsinə 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 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, püresinin və bəhməzinin dadının və ətrinin uzun müddət keyfiyyətli saxlanması üçün mühüm rol oynayır. Xurma şirəsinə 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 oksisə və ya metilfurfurola çevrilirlər. Xurma meyvəsini, şirəni və püreni 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 göstərilirlər.

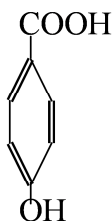
Karbohidratlardan sonra xurma meyvəsinin tərkibində ən çox fenol maddələri olur.

Fenol maddələri. Hal-hazırda bitki mənşəli məhsulların tərkibində 3 mindən artıq fenol maddələrinin varlığı müəyyən edilmişdir [63, 87, 114, 143, 149]. Fenol maddələri insanlarda qan dövranı prosesinin tənzimlənməsində, yaddaşın daha da möhkəmlənməsində, yorğunluğun aradan götürülməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər [96]. Fenol maddələri antioksidant və antimikrob xassəyə malikdirlər. Xurma meyvəsi fenol maddələri ilə çox zəngindir [42, 104, 133]. Elə ona görə də bu meyvənin əmələ gəlməsindən tam yetişməsinə qədər olan dövrdə heç bir mikrobioloji xəstəliyə rast gəlinmir. Son zamanların tədqiqatlarından məlum olmuşdur ki, tərkibində fenol maddələri ilə zəngin olan bitki mənşəli məhsullar uzun müddət öz keyfiyyətlərini saxlayırlar [6, 11, 13, 93]. Fenol maddələri bitkilərdə, o cümlədən xurmada və ondan alınmış məhsullarda monomer, oliqomer və polimer formalarında olur. Fenol maddələri xurmanın yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq müxtəlif biokimyəvi çevrilmələrə uğrayırlar [17]. Xurmanın, o cümlədən ondan istehsal olunan şirənin, pürenin, bəhməzin və qeyrilərinin dadlı, ətirli, keyfiyyətli, ekstraktiv maddələrlə zəngin olması fenol maddələrindən çox asılıdır [60]. Bitkilərdə, o cümlədən xurma meyvəsində təsadüf olunan monomer fenol maddələri 7 yarımqrupa bölünürlər [164]:

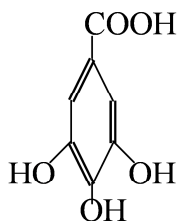
1. C₆-sıra sadə fenollar.
2. C₆-C₁-sıra fenol turşuları, spirtləri və aldehidləri.
3. C₆-C₂-sıra fenol spirtləri və fenol-sirkə turşusu.

4. C_6-C_3 -sıra oksidarçın turşuları, kumarinlər və s.
5. $C_6-C_3-C_6$ -sıra flavanoidlər.
6. C_6-C_4 -sıra naftoxinonlar.
7. $C_6-C_3-C_6$ -sıra liqnanlar.

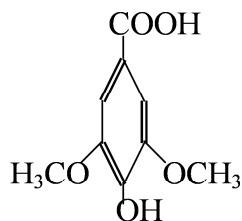
Monomer fenol maddələri xurma meyvəsinin və ondan hazırlanmış məhsulların tərkibində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə olurlar. Sadə fenollardan birləşmiş şəkildə xurmanın və ondan hazırlanmış məhsulların tərkibində pirokatexinə, hidroxinona, pirohallola, florqlisinə daha çox təsadüf olunur. C_6-C_1 -monomer fenol maddələrindən xurmanın tərkibində p-oksibenzoy turşusuna, hallol, pirokatexin, siren və heptizin turşularına və onların müvafiq aldehidlərinə və spirtlərinə də təsadüf olunur [192].



p-oksibenzoy
turşusu

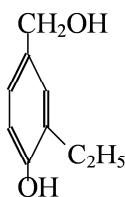


hallol turşusu

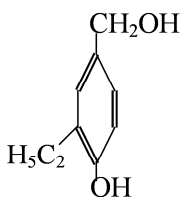


siren turşusu

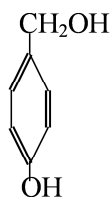
C_6-C_2 -sıra fenol maddələrindən xurma şirəsində α və β -feniletil spirtləri və fenilsirkə turşusuna rast gəlinir.



α -feniletil spirti
turşusu

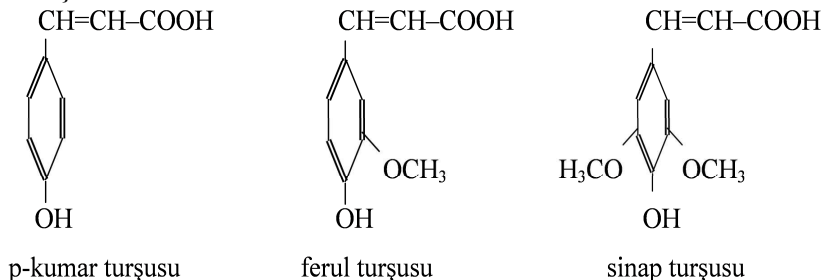


β -feniletil spirti



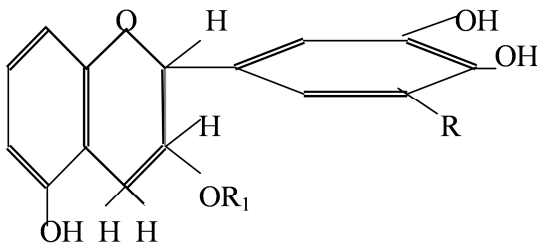
fenilsirkə turşusu

C_6-C_3 -sıra fenol maddələrindən xurmada və ondan istehsal olunan məhsullarda p-kumar, ferul və sinap turşularına daha çox təsadüf olunur.



Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış məhsulların tərkibində monomer fenol maddələrindən flavanoidlərin ($C_6-C_3-C_6$) nümayəndələrindən katexinlərə, leykoantosianlara, flavonollara daha çox təsadüf olunur [165].

Katexinlər həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə xurma meyvəsinin və ondan istehsal olunmuş şirələrin tərkibində daha çoxluq təşkil edirlər. Katexinlər birləşmiş şəkildə taninlərin tərkibində olur [73]. Katexinlərin ümumi quruluşu aşağıdakı kimidir:

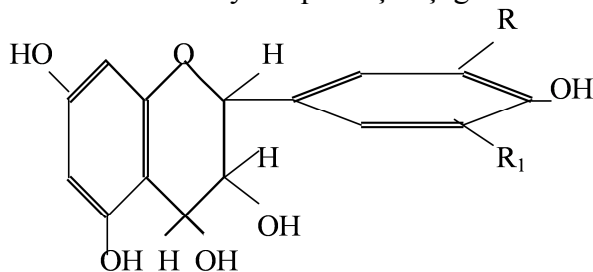


Katexinlər

1. $R=R_1=H$ – katexin;
2. $R=OH$, $R_1=H$ – hallokatexin;
3. $R=H$, $R_1=OH$ – hallat-katexinhallat;
4. $R=OH$, $R_1=H$ – hallat-hallokatexinhallat.

Ədəbiyyat materiallarından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsindən və ondan alınmış qida məhsullarında katexinin bütün aqlikonlarına təsadüf olunur. Katexinlər xurmadan hazırlanmış məhsulların formalaşmasında və yetişməsində iştirak edirlər.

Xurma və xurma meyvəsindən alınmış məhsullar monomer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan leykoantosianlarla da zəngindir. Leykoantosianlar xurmanın tərkibində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə dimerlərin, polimerlərin tərkibində olur. Onun kimyəvi quruluşu aşağıdakı kimidir:



Leykoantosianlar

Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış məhsullarda leykoantosianların da aqlikonlarına təsadüf olunur.

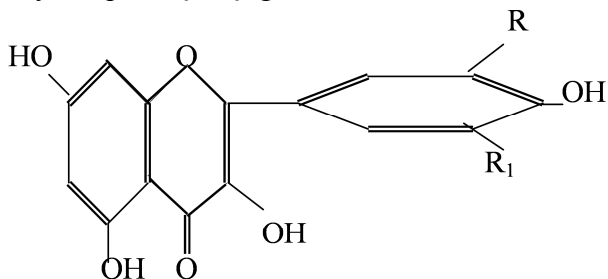
Məsələn: leykopelarquanidin – $R=R_1=OH$

leykosianidin – $R=OH$; $R_1=H$

leykodelfinidin – $R=H$; $R_1=OH$

Leykoantosianların nümayəndəsi olan leykosianidinə və leykodelfinidinə xurma meyvəsində və onun emalından hazırlanmış şirələrdə, püredə daha çox təsadüf olunur. Onlar xurma meyvəsinin lətli hissəsində miqdarca daha çox olurlar. Xurma meyvəsinə əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə istehsal olunmuş qida məhsullarının tərkibi leykoantosianlarla daha zəngin olur. Leykoantosianların əsas müalicəvi xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o bəzi xəstəliktörədicə mikroorqanizmlərin fəaliyyətini dayandırır. Başqa ətirli və qidalılıq dəyərinə malik maddələrin sintezində və ya metabolizmində iştirak edir.

Xurma meyvəsi və ondan hazırlanmış məhsullar flavonollarla da zəngindir. Flavonollar sarı rəngli maddələrdir. Onun kimyəvi quruluşu aşağıdakı kimidir:



Flavonollar

Flavonollar xurma meyvəsinin qabıq hissəsində az, lətində və şirəsində çoxluq təşkil edir. Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış məhsullar flavonollarla və onun aqlikonları ilə də zəngin olur [17].

$R=R_1=H$ – kempferol

$R=OH, R_1=H$ – kversetin

$R=R_1=OH$ – mirisetin

Xurma meyvəsinin tərkibində oliqomer fenol maddələrinə $(C_6-C_1)_2$ dihallol, direzorsil, disiren, $(C_6-C_3)_2$ oliqomerlərdən oksidarçın, dikofein, diferul turşularına və spirtlərinə, $(C_6-C_3-C_6)_2$ flavonoidlərin (katexinlərin və leykoantosianların) dimerlərinə rast gəlinir. Xurmada və ondan hazırlanmış məhsullarda biflavonoidlər $(C_6-C_3-C_6)_2$ daha çoxluq təşkil edir [39, 63].

Xurma meyvəsi polimer fenol maddələri ilə də zəngindir. Bu meyvənin özünə xas büzüşdürücülük xüsusiyyətinin olması polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan aşı maddələri və ya taninlərlə əlaqədardır. Xurma meyvəsində polimer fenol maddələrindən taninlərə (aş maddələrinə), melaninə və liqninə də təsadüf olunur. Bu maddələr xurma meyvəsinin formalaşmasına, yetişməsinə təsir

göstərilər. Xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibində büzüsdürücülük xassəyə malik aşı maddələri get-gedə azalırlar. Xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə isə, onun tərkibindəki taninlər demək olar ki, tamamilə parçalanırlar, meyvədə büzüsdürücülük xassəsi hiss olunmur [6, 19]. K.Freydenberqə görə aşı maddələri və ya taninlər təsnifatına görə iki qrupa bölünürlər:

1. Hidroliz olunan aşı maddələri;
2. Hidroliz olunmayan aşı maddələri.

Xurma meyvəsi yetişdikcə hidroliz olunan aşı maddələri $(C_6-C_1)_n$ istinin və spesifik fermentlərin təsiri ilə oliqomer, monomer və sadə fenol birləşmələrinə parçalanırlar [31, 95, 112, 127]. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə, hazırlanmış məhsulların tərkibində büzüsdürücülük xüsusiyyəti hidroliz olunan taninlərin hesabına xeyli azalır [63, 164, 171]. Hidroliz olunmayan (kondensləşmiş) taninlər isə istinin və başqa faktorların təsirindən demək olar ki, təbii quruluşlarını dəyişmirlər. Hidroliz olunmayan aşı maddələri tərkibində 3-dən 10-a qədər müxtəlif cür flavonoidlər $(C_6-C_3-C_6)_n$ olan biopolimerlərdir [39]. Polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan liqninə də $(C_6-C_3)_n$ rast gəlinir [63]. Xurma meyvəsini isti üsulla emal etdikdə liqнинin xeyli hissəsi hidrolizə məruz qalaraq, şirənin tərkibini ekstraktiv maddələrlə zənginləşməsinə köməklik göstərir [3, 21, 36, 94]. Onun hidrolizi nəticəsində şirədə ətirli dada və tama malik maddələr (vanilin, siren, sinap və s.) miqdarca çoxalırlar. Polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan melaninlərin son zamanlar bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri meyvələrin, o cümlədən xurmanın emalında və saxlanması geniş öyrənilməyə başlanmışdır. Melaninlər xurma meyvəsinin qabığında və lətli hissəsində başqa maddələrlə lokalizə olunmuş şəkildə olur [91, 109, 144]. Xurmanı və ya xurma şirəsini, püreni və bəhməzi termiki üsulla emal etdikdə melaninlər monomer fenol birləşmələrinə (pirohالل, oksihidroxi-

non, florqlisin və s.) çevrilirlər [42, 78]. Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalında fenol maddələrinin bioloji və texnoloji əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, xurma meyvəsinin emalı zamanı onların çevrilməsindən alınan maddələr istehsal olunan şirələrin və qeyri məhsulların keyfiyyətinə, rənginə, dadına, ətrinə, şəffaflığına təsir göstərir. Xurma meyvəsi azotlu maddələrlə də zəngindir.

Azotlu maddələr. Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış məhsullarda azotlu maddələrin mineral və üzvi formalarına təsadüf olunur. Xurmada azotlu maddələrin miqdarı sortun spesifik xüsusiyyətindən, torpaqda olan azotun miqdarından, istifadə olunan gübrədən, aqrotexnikadan, ağacın yaşından və digər faktorlardan asılıdır. Yaşlı xurma ağaclarına nisbətən cavan ağacların orqanları azotlu maddələrlə daha zəngin olur. Torpaqda azotlu maddələrin normadan çox olması xurma ağacının məhsuldarlığını aşağı salır. Xurma meyvəsindən istifadə etməklə hazırlanmış məhsulların dadı, ətri, keyfiyyəti xeyli dərəcədə azotlu maddələrdən də asılıdır. Xurma meyvəsində mineral azot formasından ammonium duzlarına və az miqdarda torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq nitratlara da rast gəlinir [28, 33, 38]. Xurma şirəsində sortdan, emal texnologiyasından asılı olaraq 20-100 mq/dm³ arasında ammonium duzlarına təsadüf olunur. Xurma meyvəsinin yetişməsinin ilkin mərhələsində ammonium duzları ümumi azotun 50%-ni təşkil edir. Xurma yetişdikcə onun tərkibindəki ammonium duzlarının və nitratların xeyli hissəsi aminturşuların sintezində istifadə olunur [120]. Xurma meyvəsinin tam fizioloji yetişməliyi dövründə ammonium duzları azalaraq ümumi azotun 10-15%-ni, yetişmə müddəti ötdükdə isə 2-3%-ni təşkil edir. Xurmada və onun şirəsində demək olar ki, nitratlar olmur. Nitratların miqdarı azot anhidratına (N₂O₅) görə müəyyən edilir [104, 137, 142].

Xurma meyvəsi və onun şirəsi mineral azot forması ilə müqayisədə üzvi azot forması ilə daha zəngindir. Xurmanın və

onun şirəsinin tərkibində üzvi azot formasından aminurşulara, amidlərə, aminlərə, peptidlərə, zülallara və başqa azotlu maddələrə (nukleozidlər, nukleotidlər, RNT, DNT və s.) təsadüf olunur [17]. Bu göstəricilər xurmanın sortundan, ekoloji vəziyyətindən, yetişmə dərəcəsindən, istehsal texnologiyasından və başqa faktorlardan asılıdır.

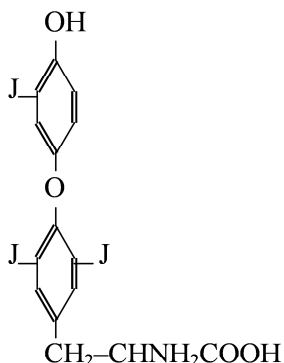
Xurmada və onun şirəsində ümumi azotun 50-60%-i aminurşusundan ibarətdir. Tərkibində amin ($-NH_2$) və karboksil ($-COOH$) qrupları olan üzvi birləşmələrə aminurşular deyilir. Hal-hazırda təbiətdə 300-ə yaxın aminurşusunun olmasına baxmayaraq, onlardan yalnız 20-i zülalların tərkibində olur.

Zülalların tərkibində olan aminurşular bioloji və fizioloji xüsusiyyətinə görə üç qrupa bölünürlər: 1. əvəzolunmayan; 2. yarıməvəzolunan; 3. əvəzolunan. Adından məlum olur ki, əvəzolunmayan aminurşular insan orqanizmi tərəfindən sintez olunmur. Onlara olan ehtiyac yalnız qida məhsulları hesabına ödənilir. Zülalların tərkibində 8 əvəzolunmayan aminurşusu vardır: valin, leysin, izoleysin, treonin, lizin, metionin, fenilalanin və triptofan. İnsan orqanizmində bu və ya digər əvəzolunmayan aminurşu çatışmadıqda orqanizmdə maddələr mübadiləsi, o cümlədən zülalların sintezi pozulur. Yarıməvəzolunan aminurşular insan orqanizmində kifayət qədər sintez olunmur. Onlara olan ehtiyacın müəyyən hissəsi qida məhsulları hesabına ödənilir. Yarıməvəzolunan aminurşulara arginin, tirozin və histidin aiddir.

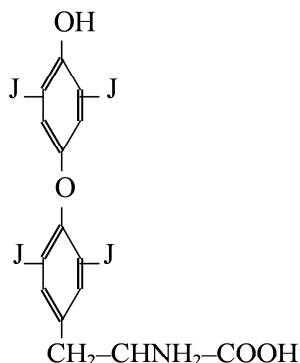
Əvəzolunan aminurşuları isə insan orqanizmi tərəfindən sintez olunurlar. Apardığımız tədqiqatın nəticəsindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin və ondan istehsal olunmuş şirənin və pürenin tərkibində bütün əvəzolunmayan və yarıməvəzolunan aminurşular vardır [9, 132].

Ədəbiyyat materiallarının araşdırmasından məlum ol-

muşdur ki, respublikamızın regionlarında yetişən xurma meyvəsi mikroelementlərlə, o cümlədən yodla daha zəngindir. Xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibində sintez olunan tirozin adlanan aminturşusu yodla reaksiyaya girərək, insan orqanizminin normal inkişafı üçün lazım olan üçyodtirozin (T3) və tetrayodtirozin (T4) əmələ gəlir.

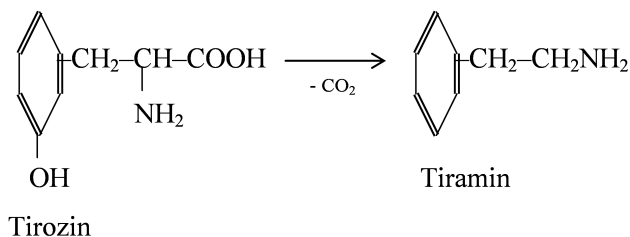


Üçyodtirozin - Tiroksin (T3)



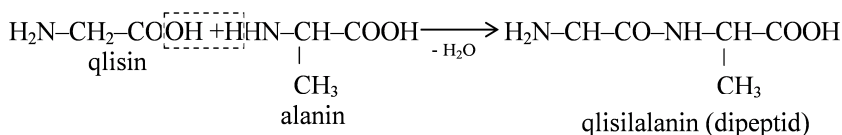
Tetrayodtirozin (T4)

Sintez zamanı alınmış bu maddələr zob xəstəliyinin müalicəsində dərman preparatı kimi geniş istifadə olunur [20, 32]. Xurma meyvəsində üzvi azot formasının nümayəndəsi olan amidlərə də təsadüf olunur. Amidlər aminturşuların tərkibində olan karboksil qruplarının OH-nın aminqrupu ilə (-NH₂) əvəz olunması hesabına əmələ gəlirlər (R-CONH₂). Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış şirələrin tərkibində asparaginamidinə və qlütaminamidinə daha çox rast gəlinir. Onlar müvafiq aminturşulardan sintez olunurlar. Xurma meyvəsində aminlərə də təsadüf olunur. Bu birləşmələr xurmada və ya digər meyvələrdə əsasən alifatik və aromatik aminturşuların karboksilsizləşməsi hesabına əmələ gəlirlər. Məsələn, tirozin aminturşusunun karboksilsizləşməsi hesabına xurma meyvəsində tiramin sintez olunur.



Meyvələrdə, o cümlədən xurmada aminlərin əmələ gəlməsi əsasən fizioloji yetişgənlik dövründə baş verir. Alifatik və aromatik aminlər xurma meyvəsinin özünəməxsus ətrinin yaranmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Xurma meyvəsi peptidlərlə də zəngindir [55, 117].

Aminturşuların bir biri ilə peptid tipli rabitə formasında birləşməsindən müxtəlif peptid molekulları sintez olunur. Peptid molekulun əmələ gəlməsi üçün bir aminturşusunun karboksil qrupu digər aminturşusunun amin qrupu ilə birləşməsi hesabına baş verir. Bu prosesdə iki aminturşusundan dipeptidlər, üçü iştirak etdikdə tripeptidlər və ən nəhayət, polipeptidlər əmələ gəlir. Peptidlərin sintezini iki aminturşu timsalında aşağıdakı kimi göstərmək olar.



Peptidləri adlandırmaq üçün əvvəlki aminturşuların axırına “il” şəkilçisi əlavə edilir. Müəyyən olunmuşdur ki, iki aminturşusunun bir biri ilə birləşməsindən iki müxtəlif peptid, üç aminturşusunun bir-biri ilə birləşməsindən 6 müxtəlif tripeptid, 4 aminturşusundan 24, beş aminturşusundan 120 peptid alınır [145]. Beləliklə, bitkilərin, o cümlədən xurmanın tərkibində fotosintez prosesi zamanı başqa üzvi maddələrlə yanaşı çoxlu sayda peptidlər də sintez olunur [30, 32, 113, 114,

130]. Xurmada və ondan istehsal olunmuş məhsullarda 40-a yaxın peptidlərin varlığı müəyyən edilmişdir [125, 131]. Xurma meyvəsində və ondan hazırlanmış şirələrin tərkibindəki peptidlərin əsas aminturşu tərkibi lizindən, asparagin və qlütamin turşularından, treonindən, tirozindən, valindən və qlisindən təşkil olunmuşdur. Xurma meyvəsinin peptidlərlə zəngin olması ondan istehsal olunan məhsulların keyfiyyətinə yaxşı təsir göstərir. Belə ki, xurma meyvəsindən müxtəlif texnoloji üsulların köməyi ilə (isti üsulla emal etdikdə və s.) qida məhsulları hazırladıqda onun hidrolizindən çoxlu sayda sərbəst aminturşular əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş aminturşular başqa üzvi turşuların, aminlərin, amidlərin və qeyrilərinin sintezində iştirak edərək hazır məhsulun ekstraktiv maddələrlə zənginləşməsinə köməklik göstərir [161]. Bu da hazırlanmış məhsulun keyfiyyətinə yaxşı təsir göstərir. Xurma meyvəsi və ondan istehsal olunmuş müxtəlif çeşidli məhsullar zülallarla da zəngindir.

Bütün canlı orqanizmin əsasını təşkil edən zülallar çox vacib biopolimer üzvi maddələrdir. Onlar çoxlu sayda aminturşuların bir-biri ilə birləşməsindən əmələ gəlmişlər [126]. Ədəbiyyat materiallarından və apardığımız tədqiqat işindən məlum olmuşdur ki, bitki mənşəli qida məhsullarında, o cümlədən xurmada və ondan hazırlanmış məhsullarda karbohidratlara nisbətən zülallar azlıq təşkil edir [56, 81, 83, 110, 128]. Buna baxmayaraq, bitki mənşəli məhsulların, o cümlədən xurmanın keyfiyyəti onun tərkibindəki aminturşularının sayından və miqdarından asılıdır. Əgər zülalların tərkibində bütün əvəzolunmayan və yarıməvəzolunan aminturşular istənilən miqdarda olarsa, onda belə zülal keyfiyyətli hesab olunur [64, 119, 129]. Qeyd etmək lazımdır ki, hər hansı bir qidanın (bitki və heyvan mənşəli) tərkibindəki zülallarda əvəzolunmayan və yarıməvəzolunan aminturşusu çatışmadıqda belə qida məhsulları dəyərli hesab olunmur [20, 32, 97]. İnsan orqanizminin gündəlik qidasının tərkibində bü-

tün əvəzolunmayan və yarıməvəzolunan aminturşuları istənilən nisbətdə olmalıdır. Bütün canlıların tərkibini təşkil edən hüceyrələrin əsasını da zülallar təşkil edir. İnsan orqanizmində baş verən bütün fizioloji proseslər zülallarla sıx əlaqədardır. İnsan orqanizmində zülalların çatışmaması onlarda müxtəlif formalı xoşagəlməyən xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionlarında istənilən qədər ekoloji cəhətdən təmiz olan zülalların tərkibində bütün aminturşuların olması olduqca vacibdir [14]. İnsanların aminturşularına olan gündəlik tələbatı cədvəl 1.2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.2

Zülalların tərkibindəki aminturşulara olan tələbat haqqında ümumi məlumat

Əvəzolunmayan aminturşular	q-la	Yarıməvəzolunan aminturşular	q-la	Əvəzolunan aminturşular	q-la
Triptofan	1-2	Histidin	2-3	Alanin	3-4
Leysin	4-6	Arginin	5-6	Sistein	2-3
İzoleysin	3-4	Tirozin	3-4	Sistin	3-4
Valin	2-4			Serin	3-5
Metionin	2-4			Qlü타민 turşusu	14-16
Fenilalanin	2-4			Asparagin turşusu	6-8
Lizin	3-5			Prolin	4-5
Treonin	2-3			Qlisin	3-4
				İzoprolin	2-3

Müəyyən olunmuşdur ki, çəkisi 70 kq olan hər bir insan gün ərzində 80-100 qram zülal qəbul etməlidir [171]. Apardığımız tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin tərkibində olan zülallar bütün aminturşularla zəngindir. Ədəbiyyat xülasəsinin araşdırılmasından aydın olmuşdur ki, xurmanın tərkibindəki zülalların molekul çəkisi o qədər də böyük olmur. Elektroforez üsulunun köməyi ilə aydınlaşdırılmışdır ki, xurmadakı zülal molekulalarının 60-90%-nin kütləsi 10.000-ə yaxındır [125, 133]. Xurma meyvəsi tam yetişmiş vəziyyətdə olduqda onun tərkibində zülallar daha çox olurlar. Xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə, onun tərkibindəki zülallar miqdarca azalmağa başlayırlar. Yetişməmiş xurma meyvəsində də zülallar az miqdarda olur.

Zülallar xurma meyvəsinin şirəsinə nisbətən qabığında və lətində çoxluq təşkil edirlər. Ona görə də xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla yaxşı ekstraksiya etməklə hazırlanmış şirələr daha dolğun, daha içməli olurlar. Bu zaman istinin təsirindən zülallar hidroliz olunaraq, şirənin sərbəst aminturşularla zənginləşməsinə şərait yaradır [9].

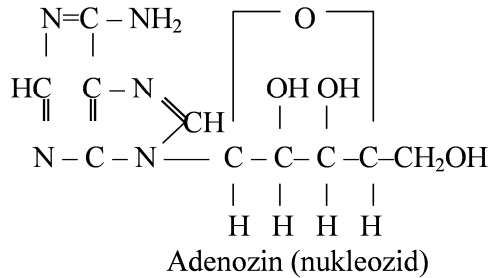
Xurma meyvəsi digər azotlu maddələrlə də zəngindir. Xurmada və ondan hazırlanmış məhsullarda digər azotlu maddələrdən aminosərkərlərə (qlükozamin və qalaktozamin), melanoidlərə, nuklein turşularına və başqalarına rast gəlinir [133]. Əvvəlcədən isti üsulla emal olunmuş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələr melanoidlərlə daha zəngin olur [9]. Şirənin hazırlanma texnologiyasından asılı olaraq melanoidlər $15 \div 95$ mq/dm³ arasında olurlar. Nuklein turşuları (RNT və DNT) ən çox xurma meyvəsinin toxumunda olur. Xurmanın toxumunda RNT $450 \div 2090$ mq/kq, DNT isə $90 \div 210$ mq/dm³ arasında olur [42, 124, 131]. Bundan başqa xurmada və ondan hazırlanmış şirələrdə azotlu əsaslara (purin və pirimidin), nukleozidlərə, nukleotidlərə, polinukleotidlərə və başqalarına da təsadüf olunur. Bu göstəricilərin xurma şirəsində miqdarı cədvəl 1.3-də qeyd edilmişdir.

Cədvəl 1.3

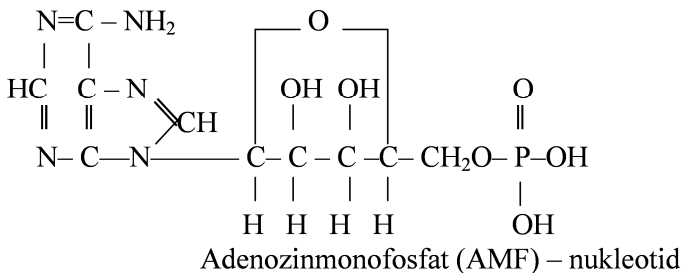
Xurma meyvəsində və şirəsində bəzi azotlu maddələrin miqdarca dəyişməsi

Azotlu əsaslar	Şirədə miqdarı, mq/dm ³	Nukleozidlər	Şirədə miqdarı, mq/dm ³	Nukleotidlər	Şirədə miqdarı, mq/dm ³
Adenin	0,8	Adenozin	4,5	Adenozin-monofosfat (AMF)	2,0
Quanin	1,0	Quanozin	0,8	Quanozin-monofosfat (QMF)	0,5
Sitozin	1,6	Sitidin	0,4	Sitidin-monofosfat (SMF)	0,1
Hipoksantin	0,7	Timidin	1,6	Timidin-monofosfat (TMF)	1,0
Ksantin	2,8	Uridin	2,1	Uridin-monofosfat (UMF)	4,0
Timin, urasil və s.	0,02	Cəmi	9,4	Cəmi	7,6
Cəmi	6,92				

Nukleozidlərə və nukleotidlərə nisbətən isti üsulla emal olunmuş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələr azotlu əsaslarla daha zəngin olurlar. Bu əsas onunla izah olunur ki, nukleozidlər azotlu əsaslarla müvafiq pentozalardan, nukleotidlər isə azotlu əsaslardan, pentozalardan və fosfat turşusundan ibarətdir. Onların əmələ gəlməsi aşağıdakı kimi olur.



Xurma meyvəsində və onun şirəsində nukleozidlərə (adenozin, quanozin və s.) sərbəst halda çox az, əsasən birləşmiş şəkildə mono, di, polinukleotidlərin və nuklein turşularının tərkibində rast gəlinir. Nukleozidlər xurma şirəsinə nisbətən onun meyvəsinin toxumunda daha çox olurlar. Xurma meyvəsində və ondan alınmış məhsullarda nukleotidlərdən ən çox adenozinmonofosfata təsadüf olunur.



Xurma meyvəsini isti üsulla emal etdikdə nukleozidlərin və nukleotidlərin xeyli hissəsi hidroliz olunaraq şirənin daha da qida maddələri ilə zənginləşməsinə köməklik göstərir.

Beləliklə, xurma meyvəsindən hazırlanmış qida məhsullarının (şirə, püre, bəhməz və s.) keyfiyyəti xeyli dərəcədə azotlu maddələrdən və onların çevrilmələrindən, hidrolizindən əmələ gəlmiş komponentlərdən çox asılıdır. Şirənin və başqa məhsulların uzun müddət keyfiyyətli, stabil qalmasında azotlu maddələrin rolu böyükdür. Xurma meyvəsini isti üsulla emal etdikdə şəkəramin (karbonilamin) reaksiyası da baş verir. Bu zaman istinin təsirindən hidroliz olunmuş zülallardan ayrılmış aminturşularla sadə şəkərlərin reaksiyasından çoxlu sayda melanoidlər əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş melanoidlər şirənin və digər xurma meyvəsindən hazırlanmış məhsulların dadına, ətrinə, rənginə və onların formalaşmasına yaxşı təsir göstərir. Ədəbiyyat xülasəsinin araşdırmasından məlum olur ki, xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə hazırlanmış məhsulların keyfiyyətli olmasında azotlu maddələrin (mineral və üzvi azot forması) böyük əhəmiyyəti vardır.

Vitaminlər. Xurma meyvəsi vitaminlərlə də zəngin bitki mənşəli qida məhsuludur. Vitaminlər bioloji aktiv maddələr olub, xurma meyvəsinin bütün orqanoidlərində (lətində, qabığında və şirəsində) geniş yayılmışdır. Məlumdur ki, insan orqanizmində bu və ya digər vitamin çatışmamazlığı olduqda müxtəlif xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yaranır. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionlarında vitaminlərin olması çox vacib komponentdir.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, heyvan mənşəli qida məhsullarına nisbətən bitki mənşəli məhsullar vitaminlərlə daha zəngindir.

Vitaminlərin əksəriyyəti fermentlərin biosintezində iştirak edir və onların tərkib hissəsinə daxil olurlar, daha doğrusu vitaminlərin əksəriyyəti bəzi fermentlərlə canlı orqanizmlərdə birləşmiş şəkildə olur. Orqanizmdə vitamin çatışmadıqda fermentlərin sintezi də pozulur.

Fermentlərin sintezinin pozulması isə bütün canlılarda mübadilə prosesinin pozulmasına gətirib çıxarır. Bu da bütün

canlılarda, o cümlədən insanlarda müxtəlif fəsadların əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Vitaminlərin çatışmaması nəticəsində əmələ gələn xəstəliklərə avitaminozlar deyilir. İnsanlarda bir neçə vitaminin çatışmaması nəticəsində əmələ gələn xəstəliklərə polivitaminozlar deyilir. Vitaminlərin qismən çatışmaması nəticəsində yaranan xəstəliklər insanlar arasında daha geniş yayılmışdır. Bu cür xəstəliklərə hipovitaminozlar deyilir [20, 29, 98]. İnsanlar gün ərzində normadan artıq qida qəbul etmələri də düzgün hal deyildir. Belə ki, bu zaman orqanizmdə vitamin bolluğu əmələ gəlir. Bu da orqanizmdə həzm prosesini və maddələr mübadiləsini pozur. Nəticədə əmələ gələn xəstəliyə hipervitaminozlar deyilir.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, həll olma qabiliyyətinə iki qrupa bölünürlər: 1. yağda həll olan vitaminlər, 2. suda həll olan vitaminlər. Xurma meyvəsində yağda həll olan vitaminlərdən A vitamininin provitaminini (əvəzedicisi) karotinoidlər olur.

Xurma meyvəsi başqa meyvələrlə müqayisədə karotinoidlərlə daha zəngindir. Qeyd etmək lazımdır ki, A vitamini ümumiyyətcə bitki mənşəli qida məhsullarında olmur. O ən çox heyvan mənşəli qida məhsullarının (balıq yağı, kərə yağı, qara ciyər, balıq kürüsü, böyrək və s.) tərkibində olur. İnsan orqanizminə bitki mənşəli qida məhsullarının tərkibində olan karotinoidlər karotinaza fermentinin təsiri ilə A vitamininə çevrilirlər. Karotinoidlər ən çox yerləkündə, qabaqda, xurma-da, qırmızı bibərdə və s.-də çoxluq təşkil edir.

Xurma meyvəsində 10 karotinoidin varlığı müəyyən edilmişdir: ksantofil, kriptoksantin, zeaksantin, ontepaksantin, likopin, α və β -karotin və s. Xurma meyvəsindəki karotinoidlərin təxminən 85% β -karotindən təşkil olunmuşdur. Bioloji aktivliyə malik olan bir molekul β -karotindən orqanizmdə iki molekul A vitamini sintez olunur. O da məlumdur ki, insanlarda A vitamini çatışmadıqda gözün görmə qabiliyyəti pozulur.

Deməli, xurma meyvəsi və ondan hazırlanan məhsullar gözün görməsinə də müsbət təsir göstərir. A vitamininə olan gündəlik tələbat 2-3 mq-dır [147, 152]. Xurma meyvəsi ən çox suda həll olan vitaminlərlə zəngindir. Vitaminlərin miqdarı cədvəl 1.4-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.4

Xurma meyvəsinin vitamin tərkibi

Vitaminlər	Xurma meyvəsində, mq/kg	Xurma şirəsində, mq/dm ³	İnsanın gündəlik tələbatı, mq-la
B ₁ (tiamin)	0,4÷0,9	0,3÷0,8	1,7÷2,0
B ₂ (riboflavin)	0,1÷0,8	0,08÷0,6	2,5÷3,0
B ₃ (pantoten turşusu)	0,2÷2,5	0,1÷2,2	10÷12
B ₆ (piridoksin)	0,5÷2,4	0,3÷2,0	2,0÷2,5
PP (nikotin turşusu)	0,8÷7,0	0,5÷5,5	20÷25
H (biotin)	0,025÷0,06	0,02÷0,04	0,1÷0,3
B ₉ (fol turşusu)	0,02÷0,08	0,01÷0,06	0,2÷0,3
C vitamini	15÷80	10÷60	80÷120
P vitamini	10÷70	8÷60	60÷80

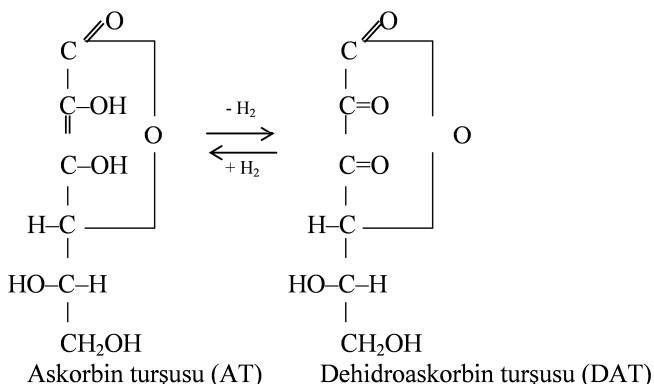
Cədvəlin rəqəmlərindən məlum olur ki, xurma meyvəsi vitaminlərlə zəngin olan qida məhsuludur. İnsanların vitaminə olan gündəlik tələbatının ödənilməsində xurma meyvəsinin və ondan istehsal olunmuş məhsulların da böyük əhəmiyyəti vardır.

Xurma meyvəsinin B qrup vitaminləri ilə zəngin olması onun dəyərli qida olduğunu bir daha göstərir. B₁ vitamini kokarboksilaza, B₂ flavin, B₆ piridoksal, PP vitamini aerob və anaerob dehidrogenaza fermentlərinin tərkibində aktiv qrup kimi fəaliyyət göstərir.

Xurma meyvəsi C vitamini ilə daha zəngindir. C vitamininə başqa sözlə askorbin turşusu da deyilir.

C vitamini bitkilərin tərkibində daha geniş yayılmışdır [54, 159]. Bu vitaminin oksidləşmiş forması dehidroaskorbin turşusu adlanır.

C vitamini kimi dehidroaskorbin turşusu da eyni dərəcədə bioloji aktivliyə malikdir [20].

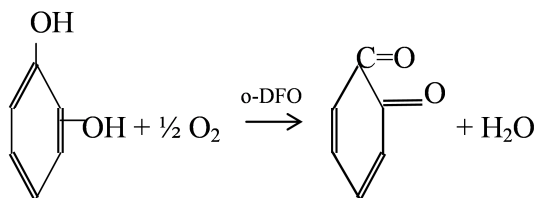


Vitaminlər həyatın varlıq formasıdır. Vitaminsiz canlı aləmi təsəvvür etmək mümkün deyildir. İnsanların gündəlik qida rasionlarında bütün vitaminlərin və ya onların provitaminləri olmalıdır. Əks halda, insanlarda maddələr mübadiləsinin pozulması nəticəsində müxtəlif xəstəliklərin meydana çıxmasına şərait yaranır. Vitaminlər xurma meyvəsinin şirəsinə nisbətən onun qabığında və lətli hissəsində daha çox olurlar. Məhsulun tərkibində vitaminlərin az və ya çox olması onların yetişmə dərəcəsindən də asılıdır. Apardığımız tədqiqat işindən məlum olmuşdur ki, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsinin tərkibində C vitamini az, tam yetişmiş meyvələrində isə çox olur. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalı zamanı onun yetişmə dərəcəsinə fikir vermək lazımdır. Xurma meyvəsinin və ondan hazırlanmış məhsulların keyfiyyəti ferment sistemindən də çox asılıdır.

Fermentlər. Bütün canlı orqanizmlərdə gedən maddələr mübadiləsi prosesi fermentlərin iştirakı ilə tənzimlənir [121]. Fotosintez, tənəffüs, qıcqırma, qida məhsullarının mənimsənilməsi, habelə zülalların, yağların, karbohidratların və başqalarının biosintezi canlı hüceyrələrdə fermentlərin iştirakı ilə gedir [32, 112, 135, 136].

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsində və ondan istehsal olunmuş qida məhsullarında fermentlərin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri zəif öyrənilmişdir [61]. Elə ona görə də xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq bəzi oksidoreduktaz fermentlərin (o-difenoloksidaza, askorbatoksidaza, peroksidaza və katalaza) aktivliyinin dəyişmə dinamikasının öyrənilməsinə qarşıımıza məqsəd qoymuşuq. Xurmanın və ondan istehsal olunan məhsulların keyfiyyəti xeyli dərəcədə ferment sistemindən asılıdır. Bitki mənşəli məhsulların, o cümlədən xurmanın emalı və saxlanması daim fermentativ proseslər baş verir. Fermentativ proseslər məhsulun keyfiyyətinə, onun qidalılıq dəyərinə təsir göstərilir. Ona görə də xurma meyvəsinin yetişməsi və emalı zamanı fermentlərin fəaliyyəti tənzimlənəlməlidir. Xurma meyvəsi tam yetişdikdə fermentlərin aktivliyi zəifləyir. Xurmanın yetişmə müddəti ötdükdə isə bütün fermentlərin aktivliyi artır. Fermentin aktivliyinin artması xurmanın tərkibindəki qida maddələrinin parçalanmasına səbəb olur. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalı zamanı onun yetişmə dərəcəsinə fikir vermək lazımdır [61]. Fermentlərin aktivliyinə bir sıra amillər də təsir göstərir [31, 51, 88]. Fermentlərin aktivliyi mühitin temperaturundan, hidrogen ionlarının qatılığından və başqa faktorlardan çox asılıdır. Fermentlərin fəaliyyəti 30-40⁰C temperaturda daha aktiv olur. Temperatur 50-60⁰C olduqda bəzi fermentlərin aktivliyi və təsir mexanizmi zəifləyir. Mühitin temperaturu 70-80⁰C-də və daha çox yüksək temperaturda isə fermentlərin fəaliyyəti pozulur. Ona görə də xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə qida maddələrinin parçalanmasını kataliz edən fermentlər inaktivləşirlər. Nəticədə xurma meyvəsindən hazırlanmış məhsullar (şirə və s.) qida maddələri ilə daha zəngin olurlar. Qida sənayesində, o cümlədən bitki mənşəli məhsulların saxlanması və emal proseslərində oksidoreduktaz və hidrolaz sinfinə aid fermentlərin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri daha yaxşı öyrənil-

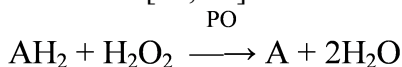
mişdir [51, 67, 88, 112, 114, 136, 141]. Bitki mənşəli məhsullarda, o cümlədən üzumdə, almada, xurmada və digərlərində oksidoreduktazaların nümayəndəsi olan o-difenoloksidaza fermentinin aktivliyi, izoformaları, təsir mexanizmi xeyli geniş tədqiq edilmişdir. Bu ferment aerob dehidrogenazaların nümayəndəsidir. Aerob dehidrogenazalar oksidləşən maddələrdən (karbohidratlar, zülallar, fenol maddələri, yağlar və s.) hidrogeni alıb oksigenə verirlər. Bu reaksiyanın sonu suyun ayrılması ilə gedir. Aerob dehidrogenazalara oksidazalar da deyilir [121]. Aerob dehidrogenazaların nümayəndəsi olan ortodifenoloksidaza fermenti (FT 1.14.18.2) orto və para difenolların orto-xinona çevrilməsini kataliz edir.



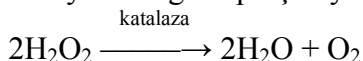
Xurmanın, almanın, üzümün və digər meyvələrin saxlanması və emalı zamanı rəngin dəyişməsi və ya tündləşməsi bu fermentin aktivliyinin artması ilə əlaqədardır. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq (yetişmiş, tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş) və emala qədər saxlanması müddətində elə rejim seçilməlidir ki, bu ferment aktivləşməsin, əks halda xammalın və hazır məhsulun rənginin dəyişməsinə, tündləşməsinə, keyfiyyətin aşağı düşməsinə və başqa xoşagəlməyən faktorlara şərait yaranmış olur. Bu ferment kimyəvi təbiətinə görə metaloproteidlərə aiddir. Onun tərkibində aktiv qrup kimi 0,2÷0,3% mis vardır [121]. Xurmada və başqa meyvələrdə nisbətən geniş öyrənilmiş fermentlərdən biri də aerob dehidrogenazaların nümayəndəsi olan askorbatoksidazadır. Bu fermentin (FT 1.10.3.3) təsiri ilə bitkilərdə geniş yayılmış askorbin turşusu (C vitamini) d-L-askorbin turşusuna çevrilir. Meyvə-tərəvəzlərin, o cümlədən xurmanın saxlanması və

emalında C vitamininin miqdarca azalması bu fermentin aktivliyinin artması ilə əlaqədardır [54]. Xurma meyvəsinin emalı zamanı elə texnoloji rejim seçilməlidir ki, askorbatoksidaza fermenti aktivləşməsin. Əks halda hazır məhsulun tərkibindəki C vitamininin parçalanması prosesi baş verə bilər. Bu da məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə şərait yaratmış olar.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən və onun emal prosesindən asılı olaraq, peroksidaza fermentinin də hazır məhsulun keyfiyyətinə təsiri çox böyükdür. Peroksidaza fermenti (FT 1.11.1.7) anaerob dehidrogenazalara aid olub, hidrogen peroksidin (H_2O_2) təsiri ilə bioloji oksidləşməni kataliz edir. Anaerob dehidrogenaza fermentlərinin kataliz etdikləri reaksiyalarda oksigen iştirak etmir. Peroksidaza fermenti xurma meyvəsinin yetişməsi dövründə, emala qədər saxlanması və şirə istehsalı zamanı polifenolların və bir sıra aromatik aminlərin hidrogen peroksidin iştirakı ilə oksidləşməsinə kataliz edir [21, 88].



Xurma meyvəsində və onun şirəsində peroksidaza fermentinin aktivliyinin artması, onun tərkibindəki polimer fenol maddələrinin və aromatik aminlərin (tiramın və s.) normadan çox azalmasına səbəb olacaqdır. Bu da məhsulun keyfiyyətinə pis təsir göstərir. Peroksidaza fermentinin tərkibində sadə zülalla yanaşı 20%-ə qədər karbohidratlar da olur. Ona görə də bu ferment mürəkkəb zülalların nümayəndəsi olan qlikoproteidlərə aid edilir [126]. Fotosintez prosesi zamanı xurma meyvəsinin formalaşmasında və yetişməsində əmələ gəlmiş hidrogenperoksid katalaza fermentinin təsiri ilə zərərsizləşdirilir. Meyvə-tərəvəzlərdə, o cümlədən xurmada geniş yayılmış katalaza fermenti toxumaların tənəffüsü prosesində əmələ gələn hidrogen peroksidi suya və molekulyar oksigenə parçalayır.



Katalaza fermentinin katalizi nəticəsində canlı hüceyrələri, o cümlədən insanları hidrogen-peroksidin zərərli (toksiki) təsirindən qoruyur. Ona görə də xurma meyvəsində katalaza fermentinin aktivliyinin dəyişməsinə tədqiq etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

Qida sənayesində, o cümlədən meyvə-tərəvəzlərdə (üzüm, alma, xurma və s.) karbohidrolazalar yarımsinfə aid fermentlər nisbətən geniş öyrənilmişdir [51, 62, 114, 136]. Karbohidrolazalar, hidrolazalar sinfinə aid fermentlərdir. Bu yarımsinfə aid fermentlər mono, di və polisaxaridlərin parçalanmasını kataliz edirlər. Qida məhsullarında, o cümlədən xurmada və digər meyvələrdə karbohidrolazaların mühüm bioloji əhəmiyyəti vardır. Xurmada və başqa bitki mənşəli məhsullarda bu yarımsinfə aid fermentlərdən α və β -amilaza (FT 3.2.1.1 və FT 3.2.1.2), α -qlükozidaza (FT 3.2.1.20), β -qalaktozidaza (FT 3.2.1.23), β -fruktofuranozidaza (FT 3.2.1.26) və ya invertaza (saxaraza), pektin fermentlərini göstərmək olar [88, 121, 135].

Amilaza fermenti nişastanı çox saylı α -qlükozaya, α -qlikozidaza–maltozanı iki molekul α -qlükozaya, β -qalaktozidaza–laktozanı (süd şəkərinə) qalaktozaya və qlükozaya, β -fruktofuranozidaza isə saxarozanı qlükozaya və fruktozaya parçalanmasını kataliz edir. Xurma meyvəsində və ondan istehsal olunmuş məhsulların tərkibində pektin maddələri çox olduğundan karbohidrolazalar yarımsinfə aid olan pektin fermentlərinin bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri daha geniş tədqiq edilir [103, 113].

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), poliqalakturnaza və ya pektinazaya (PQ), polimetilqalakturnazaya (PMQ), pektat-transeliminazaya (PTE),

transeliminazapolimetilqalakturonazaya (TEPMQ), transeliminaza-poliqalakturonazaya (TEPQ) təsadüf olunur [58, 84, 145].

Protopektinaza ən çox yetişməmiş xurmanın tərkibində yüksək aktivliyə malik formada olur. Xurma yetişdikcə bu ferment protopektini həll olmuş pektinə, yəni metoksilləşmiş poliqlakturon 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 təzəşdirir. Xurma meyvəsi yetişdikcə protopektin azalmağa meyl 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 [145]. Pektinesteraza fermenti isə pektini və ya metoksilləşmiş poliqlakturon turşusunu metil spirtinə və poliqlakturon turşusuna çevrilməsini kataliz edir. Poliqlakturonaza fermenti öz növbəsində poliqlakturon turşusunu çoxlu sayda qlakturon turşusuna çevrilməsini kataliz edir. Polimetilqlakturonazanın endo və ekzo formaları mövcuddur.

Endopolimetilqlakturonaza fermenti metoksilləşmiş poliqlakturon turşularının uc hissəsində olan 1-4 rabitəsinə təsir göstərir. Ekzopolimetilqlakturonaza fermenti isə metoksilləşmiş poliqlakturon turşularının orta hissəsində olan 1-4 rabitələrin parçalanmasını kataliz edir. Pektattranseliminaza fermentlərinin təsiri ilə də pektin maddələrinin hidroliz prosesi baş verir. Bu ferment kompleksi kataliz prosesini suyun iştirakı olmadan yerinə yetirir. Ona görə də pektattranseliminaza fermentləri hidrolazalara aid olmayıb, liazalar sinfinə aiddir. Pektattranseliminaza fermentlərindən pektin maddələri ilə zəngin olan bitki mənşəli məhsullarda, o cümlədən xurmada TEPMQ və TEPQ-yə təsadüf olunur [58, 113].

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 [61]. 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 metoksilləşmiş ($-OCH_3$) poliqlakturon turşusunu, sərbəst qlakturon 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 yumşaqlik əmələ gəlir. Belə meyvələr öz keyfiyyətini itirməklə yanaşı mikroorqanizmlər tərəfindən qida mühiti kimi istifadə olunur. Bu zaman büzüşdürücülük xassəsinə malik mənəələr (aşı 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 [61].

Hətta ədəbiyyat materiallarının araşdırmasından məlum olmuşdur ki, yetişmə müddəti ötmüş, yumşalmış meyvələrdə, o cümlədən xurmada 100 mq/dm^3 -a qədər yüksək toksiki təsirə malik metil spirti əmələ gəlir [93, 95, 96, 102]. 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 [61, 102, 127]. 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 [96].

Son zamanlar qida sənayesində, o cümlədən şirə istehsalında ferment preparatlarından geniş istifadə olunur. Bu məqsədlə 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”, “Pektoteotidin” 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 [42, 91].

Sitolitik ferment preparatları mürəkkəb biopolimerlərdən sellülozanı, hemisellülozanı, 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 [4, 5, 134]. Bu ferment qida sənayesində yüksək iqtisadi səmərəyə malikdir. Qida sənayesində protolitik ferment preparatlarından da geniş istifadə olunur. Bu fermentlərin təsirindən zülali maddələr (zülallar, peptidlər, polipeptidlər və s.) hidroliz olunaraq amin turşularına və başqa üzvi və qeyri-üzvi maddələrə çevrilərək məhsulu ekstraktiv maddələrlə zənginləşdirirlər. Protolitik ferment preparatları şirə, şərab, pivə, qənnadı sənayesində geniş istifadə olunur. Son zamanlar şirə istehsalında qlükozoksidaz ferment preparatlarından daha geniş istifadə olunur. Bu ferment prepa-

ratının köməyi ilə şirənin oksidləşməsinin qarşısı alınır. Belə ki, qlükozoksidaza fermenti mühitdən oksigeni çıxartmaq qabiliyyətinə malikdir [103, 112].

Hal-hazırda qida sənayesində mikrobioloji yolla alınmış kompleks ferment preparatından 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.

Üzvi turşular. Xurma meyvəsində üzvi turşuların alifatik və aromatik nümayəndələrinə təsadüf olunur. Onlar xurma meyvəsində gedən maddələr mübadiləsi prosesində, həmçinin şirə istehsalında mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Üzvi turşular xurma meyvəsindən istehsal olunmuş məhsulların keyfiyyətinə təsir göstərirlər. Xurma meyvəsi üzvi turşularla o qədər də zəngin deyildir. Buna baxmayaraq, xurma meyvəsindən hazırlanmış məhsulların keyfiyyəti xeyli dərəcədə üzvi turşulardan da asılıdır [9]. Xurma meyvəsinin tərkibində demək olar ki, alifatik birəsaslı doymuş və doymamış turşular olmur. Ancaq xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə, onun meyvəsində yumşalma, rənginin dəyişməsi müşahidə olunduqda bu qrup turşular ikinci dərəcəli məhsul kimi əmələ gəlirlər.

Alifatik birəsaslı doymuş turşulara yağ sıra turşuları və ya uçucu turşular da deyilir. Uçucu turşular temperaturun təsirindən tez uçurlar. Elə bu üsulla da müxtəlif növ şirələrdə və başqa qida məhsullarında onların miqdarı təyin edilir.

Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsinin tərkibində sirkə, propion, yağ, valerian, izovalerian, kapron, kapril, mirisitin, polimetin və s. alifatik turşular əmələ gəlir. Bu turşular xurma meyvəsinin və ondan hazırlanan məhsulların

keyfiyyətinə pis təsir göstərir.

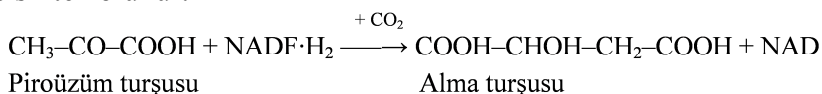
Xurma meyvəsinin və ondan hazırlanmış məhsulların tərkibində alifatik çoxəsaslı turşulardan quzuqulaq, kəhrəba və fumar turşularına təsadüf olunur.

Quzuqulaq turşusu $\text{COOH}-\text{COOH}$. Bu turşu xurma meyvəsində əsasən kalium, natrium və kalsium duzları şəklində, həm də az miqdarda etil efiri şəklində olur.

Kəhrəba turşusu $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$. Xurma meyvəsində bu turşu əsasən monosaxaridlərin nümayəndəsi olan tetrozaların ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$) metabolizmi nəticəsində əmələ gəlir. Bu turşu fotosintez prosesi zamanı qlütamin və asparagin turşularının çevrilməsi nəticəsində də sintez olunur.

Fumar turşusu $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$. Fumar turşusu yetişməmiş xurma meyvəsinin tərkibində daha çox olur. Meyvə yetişdikcə fumar turşusu miqdarca azalmağa başlayır. Xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə isə onun tərkibində fumar turşusu demək olar ki, olmur. Xurma meyvəsi alifatik çoxəsaslı oksiturşularla nisbətən daha zəngindir. Bu qrup turşulardan xurma meyvəsində alma, limon, şərab, dioksifumar və şəkər turşularına rast gəlinir.

Alma turşusu $\text{COOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$. Bu turşu xurma meyvəsində fotosintez prosesində piroüzüm turşusunun aerob oksidləşməsi zamanı NAD tərkibli fermentlərin iştirakı ilə sintez olunur.



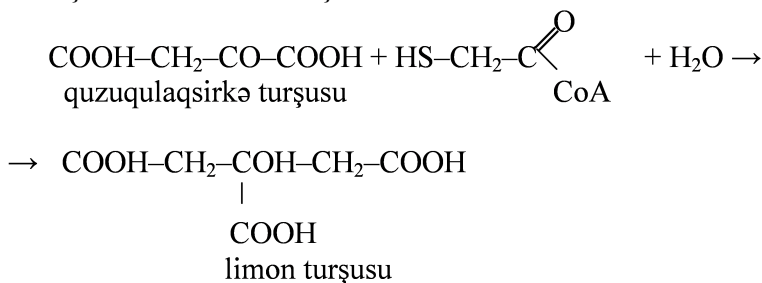
Xurma meyvəsi yetişdikcə alma turşusu fumar, qliksil turşularından da sintez olunur. Yetişmiş xurma meyvəsinə nisbətən yetişməmiş xurmada limon turşusu daha çox olur.

Limon turşusu $\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{COH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$.



Bu turşu xurma meyvəsində fotosintez prosesi zamanı

bəzi turşuların fermentativ çevrilməsindən sintez olunur.



Xurmanın tərkibində şərab turşusuna (COOH-CHOH-CHOH-COOH) da təsadüf olunur. Bu turşu xurma meyvəsi yetişdikcə miqdarca artmağa başlayır. Xurma yetişdikcə şərab turşusu müxtəlif çevrilmələrə məruz qalır.

Belə ki, xurma meyvəsinin yetişmə müddətində şərab turşusundan dioksifumar, alma, kəhrəba, quzuqulaq və s. turşular sintez olunur. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq onun tərkibində aromatik üzvi turşulardan benzoy, fenoloksi, fenilsirkə, oksibenzoy turşularına və qeyrilərinə də təsadüf olunur.

Xurma meyvəsinin yetişmə müddəti ötdükdə aromatik üzvi turşular get-gedə azalmağa başlayırlar. Xurma meyvəsində hiss olunan ətirli maddələrin əsası aromatik turşulardan təşkil olunmuşdur [105, 122, 131, 132]. Xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrin və digər məhsulların keyfiyyəti aktiv turşuluqdan (pH) asılıdır.

Aktiv və ya fəal turşuluq şirənin oksidləşməsinə və reduksiya olunmasına təsir göstərir. Fəal turşuluq 1N qüvvətli turşu mühitində pH=0, qələvi mühitdə 1N NaOH olan məhlulda isə pH=14 olur. Təmiz su eyni miqdar hidrogen və hidroksil ionlarına malik olduğundan pH=7 olduqda neytral mühit sayılır. Mühitdə hidrogen ionlarının miqdarı artdıqca pH bir o qədər azalır. pH-ın dəyişməsi xurma meyvəsinin sortundan, becərildiyi torpaqdan, iqlim şəraitindən və s. faktorlardan asılıdır [145].

Üzvi turşular xurma meyvəsinin və ondan istehsal olunmuş məhsulların formalaşmasında, yetişməsində, orqanoleptik göstəricilərin zənginləşməsində mühüm rol oynayırlar [96]. Xurma meyvəsi mineral maddələrlə daha zəngindir.

Mineral maddələr. Xurmada olan 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 ultraelementlər 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 [29]. 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, B₁₂ vitaminində kobalt (Co) olur.

Mineral maddələrin bioloji və texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində A.K.Timiryazevin, V.N.Vernadskinin, A.P.Vinoqradovun, 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 – C₅₅H₇₂O₆N₄Mg). Makro və mikroelementlər yüksək molekullu biopolimerlərlə (zü-

lallar, fermentlər, nuklein turşuları və s.) birləşərək, onların quruluşunun formalaşmasında iştirak edirlər. Sink, manqan və dəmir nuklein turşularının spiral formasının yaranmasında mühüm rol oynayırlar. 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 [20, 32, 73, 84].

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 çatışmaması 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 sovrulur. Sonra qalxanabənzər vəzi qanın tərkibindəki yodu özündə toplayır və hormonlar sintez olunur.

Orqanizmdə yod çatışmadıqda qalxanabənzər vəzi hormonlarının sintezi pozulur. Bu da orqanizmin zəifləməsinə, arıqlamasına, ürək döyüntüsünün artmasına, əllərin titrəməsinə və s. əlamətlərin meydana çıxmasına səbəb olur [32, 84]. 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 (şirə, püre, bəhməz və s.) 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 əhalimiz mövsümü xarakter kimi 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 müxtəlif çeşiddə qida məhsullarının istehsal olunması əhalimizin sağlamlığı üçün çox əhəmiyyətlidir.

FƏSİL 2. TƏDQIQATIN OBYEKTİ VƏ METODİKASI

2.1. Tədqiqat obyekti

Tədqiqat obyekti 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. Nəqlədilməyə və saxlanmaya davamlıdır. Müxtəlif qida məhsullarının hazırlanması 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, bəzilərinə isə 6-7 ədəd çəyirdək 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 80-90⁰C temperaturda 8-10 dəqiqə qızdırılır. Bu zaman ekstraksiya prosesinin yaxşı getməsi üçün əzintiyə ümumi həcmnin 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 öyrənilməsinə 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.), bəzi oksidoreduktaz sinfinə aid fermentlərin (askorbatoksidaza, peroksidaza, katalaza), hidrolazalar sinfinə aid olan pektinesteraza fermentinin aktivliyinin təyin edilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Bundan başqa hər iki sortun meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən 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.

1. Quru maddə - refraktometrlə [52].
2. Ümumi şəkər – ümumi qəbul olunmuş üsulla [52].
3. Qlükoza – yodometriya üsulu ilə [100].
4. Fruktoza – kalorimetriya üsulu ilə [100].
5. C vitamini – 2,6 dixlorfenolindofenol üsulu ilə [100].
6. Ümumi və ya uçucu olmayan turşuluq [52].
7. Pektin maddələri – kalorimetriya-karbozol üsulu ilə [26].
8. Aminturşuları – AAA–39 aminturşu analizatorunda [111].
9. Mineral maddələr – kalorimetriya üsulu ilə [95].
10. Pektinesteraza fermentinin aktivliyinin təyini – potensiometr üsulu ilə [26].
11. Askorbatoksidaza, ortodifenoloksidaza, peroksidaza və katalaza fermentlərinin aktivliyinin təyini [100, 111].
12. Sellüloza – Kuşnel və Koqan üsulu ilə [111].
13. Fenol maddələrinin təyini: katexinlər, leykoantosianlar, flavanollar, proantosianidinlər, fenolkarbon turşuları (parafumar, kofein turşuları) – spektrofotokolorimetriya üsulu ilə [41, 57].
14. Fenol maddələrinin ümumi miqdarı – kalorimetriya üsulu ilə [52].

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. Keçirilmiş dequstasiyanın protokolu monoqrafiyaya əlavə olunmuşdur. Bundan başqa yarımlaboratoriya şəraitində xurma meyvəsindən istehsal olunmuş qeyd olunan qida məhsulları “Gilan” Qəbələ konserv zavodunda da mütəxəssislər tərəfindən dequstasiya olunaraq qiymətləndirilmişdir.

FƏSİL 3. TƏDQİQATIN APARILMASI

3.1. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibin tədqiqi

Xurma meyvəsinin inkişafı üçün ölkəmiz çox əlverişli torpaq-iqlim şəraitinə malikdir. Əhalinin ən çox həyatı sahəsində geniş yayılmış ekoloji baxımdan təmiz, yüksək qidalılıq dəyərində malik olan xurma meyvəsi mühüm müalicəvi xüsusiyyətlərə malikdir. Xurma insan orqanizmi üçün lazım olan qida komponentləri ilə daha zəngindir. Qeyd etmək lazımdır ki, xurma ağacının becərilməsində, meyvəsinin yetişməsində heç bir dərman preparatından istifadə olunmur. Xurma meyvəsi yüksək bakterisid və antioksidant xüsusiyyətlərinə malikdir. Xurma meyvəsində heç bir xəstəlik müşahidə olunmur [1, 7, 38]. Bu da xurma meyvəsinin fenol maddələri ilə daha zəngin olmasını göstərir [34]. Ölkəmizdə bol ehtiyatı olan xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsullarının hazırlanması yeni iş yerlərinin yaranmasına, iqtisadiyyatımızın daha da inkişaf etməsinə köməklik göstərə bilər. Bu məqsədlə biz ilk əvvəl Xaçia və Xiakume sortlarının yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibin öyrənilməsinə qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

Xurma meyvəsinin mexaniki tərkibi onun meyvəsindən və saplağından ibarətdir. Meyvə hissə qabıqdan, toxumdan, lətli hissədən və şirədən ibarətdir. Xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları (bəhməz, şirə, püre və s.) istehsal etmək üçün ilk əvvəl onun mexaniki tərkibini, ən əsas da lətli və lətsiz şirə çıxımını müəyyənləşdirmək vacibdir [8, 9].

Xurma meyvəsi yetişmə dərəcəsindən, ekoloji durumundan, becərilmə şəraitindən asılı olaraq mexaniki tərkibini təşkil edən hissəciklər faiz nisbətində görə müxtəlif cür ola bilər [6, 12]. Meyvənin mexaniki tərkibinin standarta uyğun gəlməsi üçün onun becərilmə prosesində bütün aqrotexniki qayda-

lara əməl olunmalıdır. Əks halda xurma meyvəsinin məhsuldarlığı aşağı olmaqla yanaşı, onun qidalılıq dəyəri də tələb olunan standartla uyğun gəlməyəcəkdir. Məsələn, xurma ağacı vaxtı-vaxtında su ilə təmin olunmadıqda onun meyvələrinin məhsuldarlığı və qidalılıq dəyəri aşağı olacaqdır [10, 11]. Ona görə də xurma meyvəsindən yüksək keyfiyyətli qida məhsulları istehsal etmək üçün onun becərilməsinə xüsusi olaraq fikir vermək tələb olunur. Xurma ağacına daim qulluq etməklə yanaşı həm də vaxtı-vaxtında suvarılmalıdır [28, 38, 50]. Məlumdur ki, bütün canlıların həyat fəaliyyəti üçün su olduqca vacibdir [17, 145]. Su, hüceyrənin tərkib hissəsini təşkil etməklə yanaşı orqanizmdə mühüm bioloji funksiyaların yerinə yetirilməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Zülalların, karbohidratların, yağların və qeyrilərinin assimilyasiyası və dissimilyasiyası bilavasitə suyun iştirakı ilə gedir [21, 88]. Bitki mənşəli məhsullar üçün su əsas nəqliyyat vasitəsi hesab olunur. Bitkilərin ayrı-ayrı orqanlarına qida maddələri su vasitəsilə ötürülür [14, 110]. Bitki istənilən qədər su ilə təmin olunmadıqda onun məhsuldarlığı aşağı düşür. Bu zaman bitkilərdə gedən fotosintez və tənəffüs prosesləri zəifləyir [145]. Nəticədə bitkilərdə əmələ gələn qida maddələrinin (şəkərlərin, vitaminlərin, yağların və s.) miqdarı azalır, keyfiyyət göstəriciləri və boy inkişafı zəifləyir [15].

Beləliklə, ədəbiyyat materiallarının araşdırılmalarından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsindən yüksək keyfiyyətli qida məhsulları istehsal etmək üçün onun mexaniki tərkibini, əsasən də şirə çıxımını bilmək lazımdır. Bu məqsədlə istifadə olunan Xaçia və Xiakume sortlarının yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibin dəyişməsi tədqiq edilmişdir. Sortlar və variantlar üzrə meyvənin mexaniki tərkibini təşkil edən göstəricilərin müqayisəli dəyişməsi 3.1, 3.2, 3.3 cədvəllərində və 3.1, 3.2 şəkillərində göstərilmişdir.

Bu məqsədlə xurma meyvəsinin mexaniki tərkibinin öyrənilməsində 5 göstəricisi tədqiq edilmişdir: xurma meyvəsi-

nin bir ədədinin, o cümlədən orta çəkisi, qabıq hissənin çəkisi, toxumun sayı və çəkisi, lətli hissənin çəkisi və şirə çıxımı müəyyən olunmuşdur. Xurma meyvəsindən istifadə etməklə istehsal olunan qida məhsullarının keyfiyyət göstəriciləri xeyli dərəcədə onların mexaniki tərkibləri ilə sıx əlaqədardır. Ona görə də tədqiqat işində hər iki sortun meyvələrində mexaniki tərkibin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən və sortundan asılı olaraq mexaniki tərkibini təşkil edən saplaq hissə $1,8 \div 3,2\%$, qabıq $1,8 \div 3,5\%$, toxum $4,2 \div 4,3\%$, meyvənin ləti $22,4 \div 28,7\%$, lətli şirə çıxımı $88,7 \div 91,6\%$, lətsiz şirə çıxımı $59,5 \div 69,2\%$ təşkil edir (cədvəl 3.1, 3.2, 3.3).

Cədvəl 3.1

Tam yetişmiş xurma meyvələrinin mexaniki tərkibi

№	Göstəricilər	Xurma sortları	
		Xaçia	Xiakume
1	Xurma meyvəsinin quruluşu:		
	- meyvənin çəkisi (1 ədəd), qramla	184,2	186,4
	- meyvədə toxumların sayı, ədədlə	4	5
	- meyvədə saplağın çəkisi, qramla	4,2	4,48
2	- meyvənin qabığının çəkisi, qramla	3,3	3,5
	Xurma meyvəsinin orqanları:		
	- meyvənin orta çəkisi (10 ədəd)		
	- meyvənin toxumunun orta çəkisi (10 ədəd)	184,5	186,2
	- meyvənin saplağının orta çəkisi (10 ədəd)	7,93	8,19
	- meyvənin qabığının orta çəkisi (10 ədəd)	4,24	4,47
3	- meyvənin lətli hissəsinin orta çəkisi (10 ədəd)	3,32	3,53
	- meyvənin lətli hissəsinin orta çəkisi (10 ədəd)	41,32	43,76
	Xurma meyvəsinin tərkib hissələri, %		
	- meyvənin saplağı	2,3	2,4
	- qabıq hissə	1,8	1,9
	- toxum	4,3	4,4
	- lətli hissə	22,4	23,5
	- lətli şirə çıxımı	91,6	91,3
	- lətsiz şirə çıxımı	69,2	67,8

Cədvəl 3.1-in araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş Xaçia sortunda bir ədəd meyvənin çəkisi 184,2 qram olmuşdursa, Xiakume sortunun meyvəsində isə bu göstərici 186,4 qram olmuşdur. Araşdırma zamanı o da məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin çəkiləri müxtəlif olduğu kimi onların toxumlarının sayı da müxtəlifdir. Belə ki, Xaçia sortunun meyvəsində orta hesabla 4 toxum aşkar olunmuşdursa, Xiakume sortunda isə 5 ədəd toxumun olması müəyyən olunmuşdur. Bu da sözsüz ki, xurma meyvəsindən alınmış şirə çıxımına öz təsirini göstərir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrinin sortundan asılı olaraq onların saplaqları da eyni deyildir. Məsələn, Xaçia sortundan alınmış meyvənin 1 ədədinin saplağı 4,20 qram olmuşdursa, Xiakume sortunda isə bu göstərici 4,48 qram olmuşdur. Mexaniki tərkibin öyrənilməsində hər iki sortda meyvələrin orta çəkisi (10 ədəd meyvədə) də müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, Xaçia sortunda meyvənin orta çəkisi 184,5 qram olmuşdursa, Xiakume sortunda isə bu göstərici 186,2 qram olmuşdur. Bu cür vəziyyət özünü xurma meyvəsinin qabığında, toxumunda və lətli hissəsində də göstərmişdir. Xaçia sortunun meyvəsinin qabığının orta çəkisi 3,32 qram olmuşdursa, Xiakume sortunda isə bu göstərici 3,53 qram müəyyən edilmişdir. Bundan başqa xurma meyvələrinin mexaniki tərkibini təşkil edən göstəricilərin quru çəkiyə görə faizlə miqdarı da öyrənilmişdir.

Bu zaman məlum olmuşdur ki, sortdan asılı olaraq xurma meyvəsinin saplağı, qabıq hissəsi, toxumu, şirə çıxımı da müxtəlif cür olmuşdur.

Əgər Xaçia sortunda meyvənin quru çəkisinin 2,3%-ni onun saplağı təşkil edirsə, Xiakume sortunda isə bu göstərici 2,4% təşkil etmişdir. Xaçia sortunda ümumi kütlənin (184,5 qrama görə) 1,8%-i xurmanın qabığından təşkil olunmuşdursa, Xiakume sortunda isə (186,2 qrama görə) qabıq çıxımı 1,9% olmuşdur. Bu da onu göstərir ki, Xaçia sortuna nisbətən Xiakume sortunda qabıq daha qalındır. Elə ona görə də Xaçia

sortunda şirə çıxımı Xiakume sortuna nisbətən daha çoxluq təşkil edir. Əgər Xaçia sortunda lətli şirə çıxımı 91,6% təşkil edirsə, Xiakume sortunda isə bu göstərici 91,3% olmuşdur. Daha sonra məlum olmuşdur ki, Xaçia sortunda lətsiz qeyri-şəffaf şirə çıxımı 69,2% olmuşdursa, Xiakume sortunda isə şirə çıxımı nisbətən az – 67,8% olmuşdur.

Cədvəl 3.2

Tam yetişməmiş xurma meyvəsinin mexaniki tərkibi

№	Göstəricilər	Xurma sortları	
		Xaçia	Xiakume
1	Xurma meyvəsinin quruluşu:		
	- meyvənin çəkisi (1 ədəd), qramla	164,2	165,6
	- meyvədə toxumların sayı, ədədlə	5	6
	- meyvədə saplağın çəkisi, qramla	5,25	5,6
2	- meyvənin qabığının çəkisi, qramla	5,75	5,96
	Xurma meyvəsinin orqanları:		
	- meyvənin orta çəkisi (10 ədəd)		
	- meyvənin toxumunun orta çəkisi (10 ədəd)	166,4	168,3
	- meyvənin saplağının orta çəkisi (10 ədəd)	7,00	7,24
	- meyvənin qabığının orta çəkisi (10 ədəd)	5,32	5,72
3	- meyvənin lətli hissəsinin orta çəkisi (10 ədəd)	5,82	6,06
	- meyvənin lətli hissəsinin orta çəkisi (10 ədəd)	47,76	49,14
	Xurma meyvəsinin tərkib hissələri, %-lə		
	- meyvənin saplağı	3,2	3,4
	- qabıq hissə	3,5	3,6
	- toxum	4,2	4,3
	- lətli hissə	28,7	29,2
	- lətli şirə çıxımı	89,6	88,7
	- lətsiz şirə çıxımı	60,4	59,5

Bundan başqa tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində də mexaniki tərkib tədqiq edilmişdir. Tədqiqat zamanı cədvəl 3.2-in rəqəmlərindən məlum olmuşdur ki, hər iki xurma sortunun mexaniki tərkibi müxtəlif cür olur.

Mexaniki tərkibin öyrənilməsi zamanı müəyyən olunmuşdur ki, hər iki sortun yetişməmiş meyvələrindən asılı

olaraq onların meyvəsinin və saplağının çəkisi, qabıq çıxımı, toxumun sayı, lətli hissənin çəkisi eyni miqdarda olmur. Əgər Xaçia sortunda bir ədəd meyvənin çəkisi 164,2 qramdırsa, Xiakume sortunun meyvəsinin çəkisi isə 165,6 qram olmuşdur. Tam yetişməmiş xurma meyvələrində lətli şirə çıxımı $88,7 \div 89,6\%$, lətsiz şirə çıxımı isə $59,5 \div 60,4\%$ arasında olmuşdur. Cədvəl 3.2-in göstəriciləri yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrinin mexaniki tərkibi ilə demək olar ki, eynilik təşkil edir. Xaçia və Xiakume sortlarının yetişmə müddətinin ötmüş meyvələrinin mexaniki tərkibinin öyrənilməsi cədvəl 3.3-də qeyd edilmişdir.

Cədvəl 3.3

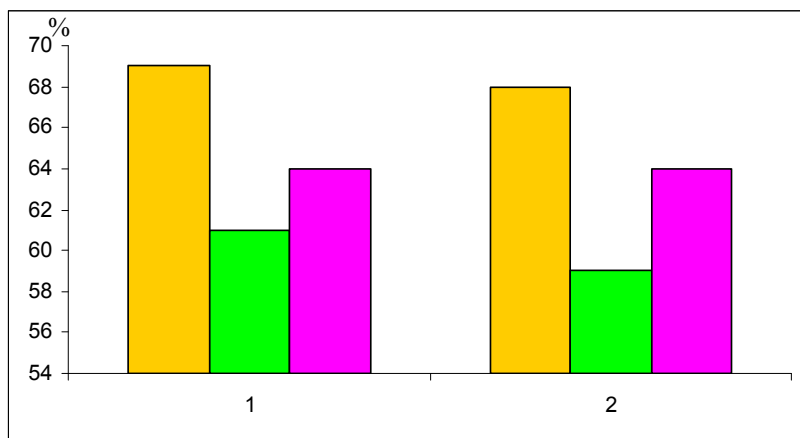
Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsinin mexaniki tərkibi

№	Göstəricilər	Xurma sortları	
		Xaçia	Xiakume
1	Xurma meyvəsinin quruluşu:		
	- meyvənin çəkisi (1 ədəd), qramla	172,5	173,1
	- meyvədə toxumların sayı, ədədlə	5	6
	- meyvədə saplağın çəkisi, qramla	3,1	3,29
2	- meyvənin qabığının çəkisi, qramla	4,48	4,67
	Xurma meyvəsinin orqanları:		
	- meyvənin orta çəkisi (10 ədəd)		
	- meyvənin toxumunun orta çəkisi (10 ədəd)	172,7	173,5
	- meyvənin saplağının orta çəkisi (10 ədəd)	7,42	7,80
	- meyvənin qabığının orta çəkisi (10 ədəd)	3,1	3,29
3	- meyvənin lətli hissəsinin orta çəkisi (10 ədəd)	4,49	4,68
	Xurma meyvəsinin tərkib hissələri, %	46,6	46,50
	- meyvənin saplağı	1,8	1,9
	- qabıq hissə	2,6	2,7
	- toxum	4,3	4,5
	- lətli hissə	29,0	26,8
	- lətli şirə çıxımı	91,3	90,9
	- lətsiz şirə çıxımı	62,3	64,1

Cədvəldən göründüyü kimi yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində lətsiz və lətli şirə çıxımı miqdarca xeyli az

olmuşdur. Əgər Xaçia sortunun lətsiz şirə çıxımı 62,3% olmuşdursa, bu göstərici Xiakume sortunda isə 64,1% olmuşdur.

Xurma meyvələrinin yetişmə dərəcələrindən asılı olaraq mexaniki tərkibin tədqiq olunması zamanı müəyyən olunmuşdur ki, lətli və lətsiz şirə çıxımı ən çox tam yetişməmiş xurma meyvəsində qeydə alınmışdır. Xaçia və Xiakume sortlarının yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrində isə lətli və lətsiz şirə çıxımı xeyli miqdarda az olmuşdur. Xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq lətsiz və lətli şirə çıxımları şəkil 3.1 və 3.2-də göstərilmişdir.



Şəkil 3.1. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq lətsiz şirə çıxımı
1- Xaçia; 2- Xiakume

- yetişmiş;
- yetişməmiş;
- yetişmə müddəti ötmüş

Hər iki sortun tam yetişmiş meyvələrində lətli və lətsiz şirə çıxımı başqa variantlarla müqayisədə daha yüksək olmuşdur. Məsələn, Xaçia sortunun tam yetişmiş xurma meyvələrində lətsiz şirə çıxımı 69,2% olmuşdursa, eyni sortun yetişməmiş meyvələrində bu göstərici 60,4%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 62,3% olduğu müəyyən edilmişdir. Tam yetişmiş Xiakume sortunun meyvələrində lətli şirə çıxımı 67,8%; yetişməmişdə 59,5%, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə 64,1% olmuşdur.

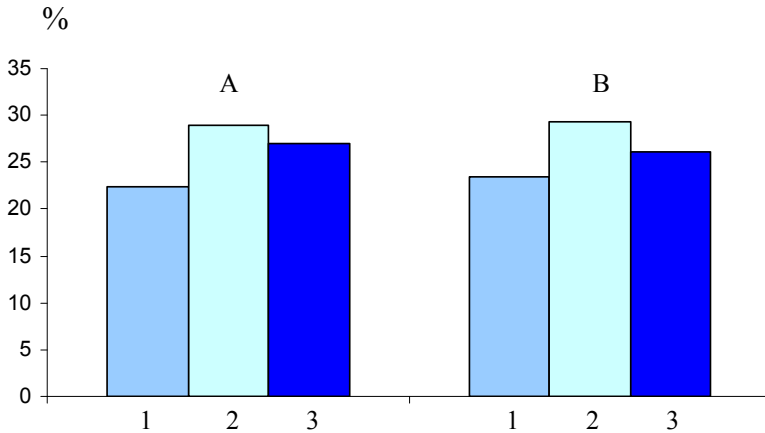
Araşdırma zamanı məlum olmuşdur ki, ən çox lətsiz şirə çıxımı tam yetişmiş Xaçia sortunun meyvələrində 69,2% qeydə alınmışdır. Ən az şirə çıxımı isə yetişməmiş Xiakume sortunun meyvələrində olmuşdur – 59,5%. Bununla yanaşı cədvəllərin təhlilindən məlum olmuşdur ki, lətli şirə çıxımı ən çox tam yetişmiş xurma meyvələrində (Xaçia və Xiakume) olmuşdur.

Əgər hər iki sortda tam yetişmiş xurma meyvələrində lətli şirə çıxımı $91,3 \div 91,6\%$ olmuşdursa, tam yetişməmişdə bu göstərici $88,7 \div 89,6\%$, yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində isə lətli şirə çıxımı $62,3 \div 64,1\%$ arasında olmuşdur. Ən az lətli şirə çıxımı tam yetişməmiş Xiakume sortunun meyvələrində qeydə alınmışdır – 88,7%.

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsində lətli hissənin çox olması şirə çıxımının az olmasına səbəb olur. Belə ki, ən çox lətli hissə miqdarca tam yetişməmiş xurma meyvələrində $28,7 \div 29,2\%$ olmuşdur. Bu göstərici yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində $26,8 \div 27,0\%$, tam yetişmişdə isə $22,4 \div 23,5\%$ arasında olmuşdur. Birinci cədvəlin rəqəmlərindən məlum olur ki, ən az lətli hissə tam yetişmiş Xaçia sortunun meyvələrində 22,4% olmuşdur.

Ona görə də ən çox lətli şirə çıxımı tam yetişmiş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır. Müqayisə üçün onu da qeyd etmək lazımdır ki, bütün variantlar üzrə Xaçia sortunun meyvələrindən alınmış lətli və lətsiz şirə çıxımı Xiakume

sortundan nisbətən yüksək olması cədvəllərdə öz əksini tapmışdır.



Şəkil 3.2. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq lətli hissənin çıxımı

A- Xaçia, B- Xiakume

1- yetişmiş;

2- yetişməmiş;

3- yetişmə müddəti ötmüş

Əgər bütün variantlar üzrə Xaçia xurma sortunda lətli şirə çıxımı $89,6 \div 91,6\%$ arasında olmuşdursa, bu göstərici Xiakume sortunda isə $88,7 \div 91,3\%$ olmuşdur. Bununla yanaşı lətsiz şirə çıxımı da Xiakume sortuna nisbətən Xaçia sortunda daha yüksək olması göstərilmişdir. Belə ki, lətsiz şirə çıxımı Xaçia sortunda (bütün variantlar üzrə) $60,4 \div 69,2\%$ arasında olmuşdursa, Xiakume sortunun meyvələrindən alınmış şirələrdə isə bu göstərici $59,5 \div 67,8\%$ arasında olması qeydə alınmışdır. Sortların və variantların müqayisəsindən məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş Xaçia sortunun meyvələrindən alınmış lətsiz şirə çıxımı başqa variantlara nisbətən daha yüksək olmuşdur.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatın nəticəsindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida

məhsulları istehsal etmək üçün ilk əvvəl onun mexaniki tərkibinin əsasını təşkil edən lətli və lətsiz şirə çıxımını bilmək lazımdır. Daha sonra aydınlaşdırılmışdır ki, ən çox şirə çıxımı tam yetişmiş xurma meyvələrində olduğuna görə müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək üçün yalnız ondan istifadə etmək tövsiyyə olunur. Xurma meyvələrini yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq onun mexaniki tərkibinin öyrənilməsi zamanı məlum olmuşdur ki, mexaniki tərkibin öyrənilməsinin iqtisadi səmərəliliklə də sıx əlaqəsi vardır. Belə ki, şirə çıxımı az olan xurma meyvələri iqtisadi cəhətdən səmərəli deyildir. Ona görə də xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək üçün şirə çıxımının yüksək olmasına xüsusi olaraq fikir vermək lazımdır. Elə ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək üçün ilk əvvəl onun yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibinin öyrənilməsi olduqca vacibdir.

Beləliklə, Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrinin mexaniki tərkibinin öyrənilməsindən məlum olmuşdur ki, respublikamızda bol ehtiyatı olan, ekoloji baxımdan təmiz, tam yetişmiş xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə, yüksək keyfiyyətli qida məhsulları (şirə, püre, bəhməz və s.) istehsal etmək mümkündür. Xurma meyvəsindən istehsal olunmuş məhsulların yüksək iqtisadi səmərəliliyi olmaqla yanaşı ondan istehsal olunan qida məhsulları əhalimizin sağlamlığı baxımından da çox əhəmiyyətlidir. Ona görə də son zamanlar xurma meyvəsindən yeni çeşiddə qida məhsulları istehsal olunmasına xüsusi olaraq fikir vermək tövsiyyə olunur.

3.2. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq kimyəvi göstəricilərin tədqiqi

Respublikamızın əksər rayonlarında xurma meyvəsi (*Diospyros kaki*) geniş yayılmışdır. Xurma meyvəsi ekoloji cəhətdən təmiz, yüksək qidalılıq dəyərinə malik qida

məhsuludur. Onun tərkibində insan orqanizmi tərəfindən tez mənimsənilə bilən şəkərlər (qlükoza və fruktoza), vitaminlər (B₁, B₂, B₆, C, PP və s.), azotlu maddələr (aminturşuları, polipeptidlər, zülallar və s.), fenol birləşmələri (monomer, oliqomer və polimer), makro-mikroelementlər (dəmir, mis, yod, brom, molibden, manqan və s.) və başqa qida komponentləri vardır [9, 33, 40, 174]. Xurma meyvəsi xəstəliyə qarşı çox davamlıdır. Onun meyvələrində demək olar ki, heç bir mikrobioloji xəstəlik müşahidə edilmir. Xurma meyvəsi yüksək müalicəvi xüsusiyyətə malikdir. Onun tərkibini təşkil edən qida maddələrinin zənginliyini nəzərə alaraq, ondan qaraciyərin, öd yollarının, mədə-bağırsağın, sinir sisteminin, ürək-qan-damar xəstəliklərinin müalicəsində istifadə etmək olar [34, 156].

Xurma meyvəsi yodla daha zəngindir [124, 133]. Ona görə də xurma meyvəsi zob xəstəliyinin müalicəsi üçün təbii, ekoloji baxımdan təmiz, dərman maddəsi kimi istifadə oluna bilər [140]. Buna baxmayaraq bu qiymətli qida maddəsindən əhalimiz arasında hələ də səmərəli istifadə olunmur. İnsanların həyatı sahələrində və özəl təsərrüfatlarda olan xurma meyvəsinin müəyyən hissəsi təzə halda çox ucuz qiymətə satılır. Əhali bu meyvədən bütün il ərzində yox, yalnız 1-2 ay adi şəraitdə kortəbii olaraq saxlanmaqla istifadə edir.

Əhalidə olan xurma meyvəsinin xeyli hissəsi xarab olur və zay məhsul kimi tullandır. Onun ölkəmizdə bol ehtiyatı olmağına baxmayaraq, bu qiymətli meyvədən sənaye üsulu ilə demək olar ki, heç bir qida məhsulu istehsal olunmur. Xurma meyvəsinin müalicəvi xüsusiyyətini və qidalılıq dəyərini nəzərə alaraq ondan müxtəlif çeşiddə qida məhsulları (şirə, püre, bəhməz və s.) istehsal etmək mümkündür. Elə ona görə də tədqiqat işimizdə müxtəlif sort xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq (tam yetişmiş, tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş) bəzi kimyəvi göstəricilərin dəyişməsinə tədqiq etmişik.

Bu məqsədlə əhali arasında geniş yayılmış Xaçia və Xiakume xurma sortlarından istifadə olunmuşdur. Tədqiqat işi hər iki sortdan istifadə etməklə üç variantda aparılmışdır. Hər iki sortda yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq quru maddə, şəkərlərdən – qlükoza və fruktoza, pektin maddələri, pektin və protopektin, ümumi turşuluq, sellüloza və C vitamini tədqiq olunmuşdur. Xaçia və Xiakume sortlarında yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq kimyəvi göstəricilərin dəyişməsi oktyabr və noyabr aylarında aparılmışdır. Sortlar və variantlar üzrə kimyəvi göstəricilərin müqayisəsi 3.4; 3.5; 3.6 və şəkil 3.3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.4

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq kimyəvi göstəricilərin dəyişməsi ($q/100sm^3$)

Sort	Quru maddə	Ümumi turşuluq, alma temp. görə	Şəkərlər				Pektin maddələri			
			Ümumi	Həll olmuş şəkər	Fruktoza	Qlükoza	Pektin	Protopektin	Ümumi pektin maddələri	Sellüloza
Yetişməmiş										
Xaçia	20,8	0,12	13,8	13,6	6,4	7,2	0,21	0,75	0,96	0,91
Xiakume	21,6	0,11	14,0	13,8	6,4	7,4	0,20	0,86	1,06	0,98
Yetişmiş										
Xaçia	24,8	0,10	19,4	18,2	10,1	8,1	0,35	0,20	0,55	0,56
Xiakume	25,4	0,09	19,7	19,1	10,6	8,5	0,34	0,24	0,58	0,61
Yetişmə müddəti ötmüş										
Xaçia	23,5	0,07	16,1	15,7	8,3	7,2	0,30	0,14	0,44	0,51
Xiakume	23,8	0,06	16,6	16,1	8,7	7,4	0,32	0,16	0,48	0,54

Сядвял 3.4-үн рәқәмләриндән айдын олур ки, там йетишмиш хурма мейвяляриндя гуру маддя даща чох олур. Яэяр, йетишмямиш Хачиа сортунда гуру маддя 20,8%-дирся, там йетишмишдя—24,8%, йетишмя миддяти ютмцш мейвялярдя ися 23,5% олмушдур. Бу эюстяриси Хиакуме сортунун мейвяляри иля ейнилик тяшкил етмишдир. Хурма мейвясиндя шякярлярин юйрянилмяси даща чох ящямийят кясб едир. Беля ки, гуру маддянин ясасыны 85-95%-ни шякярляр (глцкоза вя фруктоза) тяшкил едир. Хурма мейвясинин ясас кейфийят эюстярисиляриндя

бири дя шякярлярдир. Хурма мейвясинин тяркибиндя инсан организми цццн чох гиймятли олан сярбаст глцкоза вя фруктоза олур. Хурма мейвясинин бу эюстярисисиня эюря ондан мцхтялиф чешиддя гида мящсуллары (ширляр, бящмяз, спирт вя с.) истещсал етмяк мцмкцндир.

Тядгигат заманы мялум олмушдур ки, щяр ики сортда там йетишмямиш хурма мейвясиндя садя шякярляр (глцкоза вя фруктоза) аз, там йетишмиш вя йетишмя мцддяти ютмщш мейвялярдя ися чох олур. Яээр йетишмямиш хурма мейвясиндя цмуми шякяр 13,8-14,0%-дирся, там йетишмищдя 19,4-19,7%, йетишмя мцддяти ютмщщдя ися 16,1-16,6% тәщkil edip.

Сядвялдян эюрцндцйц кими щяр ики сортда йцксяк шякярлилик там йетишмиш хурма мейвяляриндя гейдя алынмышдыр. Тядгигат заманы о да мялум олмушдур ки, щяр ики сортда йетишмямиш хурма мейвяляриндя фруктоза 6,4% олмушдурса, глцкоза ися 7,2-7,4% арасында олмушдур. Хурма мейвяси йетишдикся фруктоза щяр ики сортда мигдарся артмыш, яксиня глцкоза ися нисбятян азалмышдыр. Там йетишмиш хурма мейвяляриндя фруктоза 10,1-10,6% арасында олмушдурса, глцкоза ися 8,1-8,5% олмушдур. Она эюря дя там йетишмиш хурма даща чох щирин дада маликдир. Бу ясас онунла ялагядардыр ки, фруктоза глцкозадан ики дяфядян артыг щирин дада маликдир. Хурма мейвяляринин йетишмя мцддяти ютдцкдян сонра онларын тяркибиндя глцкоза вя фруктоза мигдарся азалмаьа башлайыр.

Анализ нятисясиндя о да айдын олмушдур ки, ян чох пектин маддяляри йетишмямиш хурма мейвяляриндя олур. Яээр щяр ики сортда цмуми пектин маддяляри там йетишмямиш мейвялярдя 0,96-1,06% олмушдурса, там йетишмищдя бу эюстяриси 0,55-0,58%, йетишмя мцддяти ютмщщдя ися 0,44-0,48% арасында олмушдур. Сядвял 3.4-үн

гәҙәмләрндән эюрцндцйц кими хурма мейвясй йетишдиксә онун тяркибиндә протопектинин мигдары азалыр, ансаг пектин исә мигдарса чохалыр. Хурма мейвясиниң йетишмя дярсясиндә асылы олараг пектинин артмасы протопектинин азалмасы илә ялагядардыр. Йетишмямиш мейвяляр йетишдиксә протопектин пектиня чеврилир. Хурма мейвясинин йетишмя дярсясиндә асылы олараг щяр ики сортда селлцлоза да мигдарса тйин edilmışdip. Селлцлоза тябиятдә ян чох йайылмыш цзви бирляшмядир. Селлцлоза инсан организмндә мянимсянилмир, мядә-бабырсаг системиндә щязм олунмур, лакин эцндялик гйда rasionunun тяркибиндә 2-5 грам олмасы физиоложи норма щесаб олунур. О мядә-бабырсаг системиндә гиданын щяркятини сцрятляндирир.

Хурма мейвясиндә селлцлозанын чох олмасы йахшы щал дейилдир. Селлцлоза илә зянэин олан маддялярдә щиря чыхымы аз олур. Bundan başka sellüloza şirənin şəffaflaşmasını da çətinləşdirir. Meyvələrdə, o cümlədən xurmada sellülozanın miqdarca çox olması iqtisadi səciyyədən də səmərəli deyildir. Селлцлоза ян чох йетишмямиш хурма мейвясиндә олур. Analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, hər iki sortun йетишмямиш хурма мейвясиндә селлцлоза 0,91-0,98% varırsa, йетишмишдә 0,56-0,61%, йетишмя мцддяти ютмщдә исә 0,51-0,54% олмушдур.

Хурма мейвясй С витамини илә дә зянэиндир. Мәlumdur ki, C vitamini yasaən bitki мянщяли мяhsullarын тяркибиндә olur. Bitki мянщяли мяhsullarы uzun müddət saxladıqda C vitamini askorbatoksidaza fermentinin aktivliyinin artması hesabına тяняффц prosesиня вә яә D-hidro L-askorbin turşusuna çevrilir. Askorbin turşusu insan orqanizmində çatışmadıqda tez yorulma, цряк дйуцнтүсүнцн artması вә s. fяsadlar әмәлә гәлир. Ona гюрә дә insanlar гцн яғзиндә C vitamini илә зягин bitki мянщяли qida мяhsulları qəbul etməyi

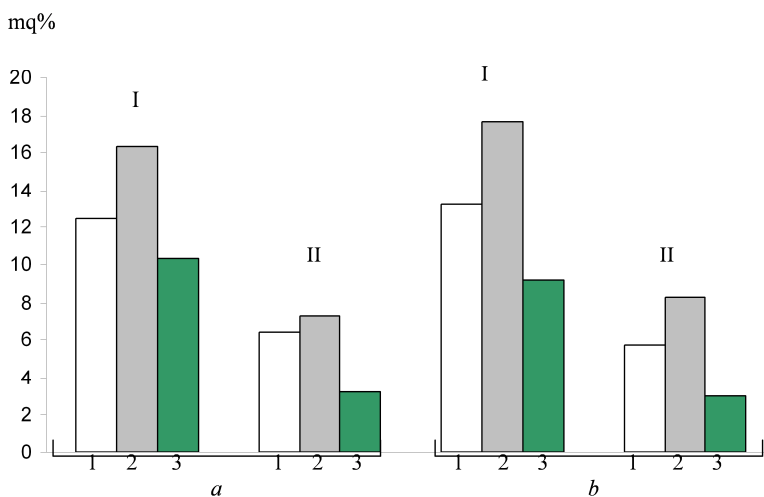
vacibdir.

С витамини баряда apardığımız тядгигат иши сядвял 3.5-дә və şəkil 3.3-дә әюстярилмишдир. Хурма мейвясинин йетишмя дярсясиндян асылы олараг С витамининин miqdarca дәyişməsi онун габыында вя ширясиндя тәdqiq edilmişdir. Тядгигат заманы мялум олмушдур ки, хурма мейвясинин габыг щиссяси ширяйя нисбятян С витамини иля даща зянэиндир. Яэяр хурма мейвясинин габыында 9,1-17,8 мг/дм³ С витамини олмушдурса, онун ширясиндя ися 3,0-8,4 мг/дм³ олмушдур. Бу әюстярисиляр şəkil 3.3-дә айдын әюстярилмишдир.

Cədvəl 3.5

Xurma meyvələrində C vitamininin miqdarca dəyişməsi
(mq%-lə)

Sortlar	C vitamini	
	Xurma meyvəsinin qabığında	Xurma meyvəsinin şirəsində
Tam yetişmiş xurma meyvəsi		
Xaçia	12,4	6,4
Xiakume	13,1	5,6
Tam yetişmiş xurma meyvəsi		
Xaçia	16,3	7,2
Xiakume	17,8	8,4
Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsi		
Xaçia	10,2	3,2
Xiakume	9,1	3,0



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 qabığında, II-xurma meyvəsinin şirəsində

Сядвял 3.6

Хурма мейвясинин йетишмя дярясиндян асылы
олараг цзви туршуларын мигдарса дйишмяси (гуру
чякийя эюрэ %-ля)

Цзви туршлар	Yetişmə dərəcəsi		
	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Xaçia sortu			
Alma	0,17	0,12	0,10
Limon	0,08	0,44	0,03
Kəhrəba	0,17	0,11	0,10
Şərab	0,15	0,10	0,08
Quzuqulaq	0,03	0,03	0,01
Səmi	0,60	0,80	0,32

Xiakume sortu			
Alma	0,13	0,10	0,08
Limon	0,08	0,40	0,03
Кяхряба	0,13	0,10	0,08
Шяраб	0,13	0,09	0,07
Quzuqulaq	0,02	0,04	0,02
Сями	0,49	0,73	0,28

Сәдвәл 3.5-дән айдн олур ки, yetiшmiş xurma meyvəsi-nin qabığı şirəyə nisbətən C vitamini ilə daha zəngindir. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif növ şirə, bəhməz, püre və başqa qida məhsulları istehsalı zamanı şirə ilə qabıq və ya lətli hissə birlikdə ekstraksiya olunması daha məqsəduyğundur. Analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, хурма мейвяси цзви туршуларла да зянэиндир. Хурма мейвясиндя цзви туршуларын мигдары сядвял 3.6-да эюстярилмишдир.

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, üzvi туршулар (алма, лимон, кяхряба, шяраб вя гузугулаг) йетишмя мцддяти ютмцш хурма мейвяляриндя даща аз мигдарда олурлар. Яэяр Хачиа сортунун йетишмямиш мейвясиндя цмуми цзви туршулар $0,60 \text{ мг/см}^3$ олурса, бу рягям там йетишмишдя $0,80 \text{ мг/см}^3$, йетишмя мцддяти ютмцш мейвялярдя ися $0,32 \text{ мг/см}^3$ олмушдур. Бу эюстярисияр Хиакуме сорту иля ейнилик тяшкил едир. Цзви туршуларын гида мящсулларында олмалары олдуьса васибдир. Онлар инсан организмдя баш верян маддяляр мцбадиясяи просесиндя йахындан иштирак едир. Цзви туршулар антиоксидант хцсусиййятиня дэ маликдирляр. Онларын мигдары гида мящсулларында аз олдуьда оксидляшмя просеси сцрятлянир. Гида сянайесиндя салисил, бензой вя сорбин туршуларындан консервант кими дя истифадя олунур.

Беяляикля, тядгигат заманы мялум олмушдур ки, йетишмя дряряясиндян асылы олараь хурма мейвяси там йетишмиш щалда гида маддяляри иля башга вариантларла

müqayisədə даща зянэиндир. Она эоря дя хурма мейвясиндян мцхтялиф чешиддэ гига мящсуллары истецсал етмяк цццн йалныз там йетишмиш мейвялярин-
дян истифадя олунмасы тювсийя олунур.

3.2.1. Xurma meyvəsində bəzi fermentlərin aktivliyinin tədqiqi

Müasir dövrdə insanları ekoloji cəhətdən təmiz qida məhsulları ilə təmin etmək günün ən aktual problemlərindəndir. Bu məsələ dünya alimlərini daim düşündürür. İnsanlarda müxtəlif formalı xəstəliklərin əmələ gəlməsində ən əsas səbəblərdən biri də ekoloji cəhətdən təmiz olmayan qida məhsulları ilə qidalanmalarıdır [13, 16]. Ancaq ekoloji cəhətdən təmiz, saf rəşional qidalanma insanların daha sağılam və uzun ömürlü olmalarına səbəb olur. Ona görə də insanların gündəlik qida rəşionlarının əşasını ekoloji baxımdan təmiz bitki və heyvan mənşəli məhsullar təşkil etməlidir [13]. İnsanların gündəlik qidasının təxminən 50%-i bitki mənşəli məhsulların hesabına ödənilməlidir [14, 59]. Bu baxımdan ölkəmizdə geniş yayılmış xurma meyvəsindən və onun emalından istehsal olunmuş məhsullardan bütün il ərzində istifadə olunması olduqca vacibdir. Bu məqsədlə xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəşindən asılı olaraq bəzi oksidoreduktaz (askorbatoksidaza, o-difenoloksidaza, peroksidaza, katalaza) və hidrolaz (pektinesteraza) sinfinə aid fermentlərin aktivliyinin dəyişməsi tədqiq olunmuşdur. Dünyanın qida sahəsində çalışan görkəmli alimləri sübut etmişlər ki, fermentlərin aktivliyinin artıb azalması qida məhsullarının keyfiyyətinə xeyli dərəcədə təşir göstərir [31, 73, 147]. Hal-hazırda ölkəmizdə geniş yayılmış xurma meyvəsində, demək olar ki, fermentlərin aktivliyi, onların təşir mexanizmi, izoformaları tədqiq olunmamışdır.

Tədqiq olunan fermentlər o-difenoloksidaza (FT 1.14.18.1), askorbatoksidaza (FT 1.1.3.3), peroksidaza (FT

1.11.1.7), katalaza (FT 1.11.1.6) və pektinesteraza (FT 3.2.1.24) mütləq spesifikliyə malikdirlər [30, 86, 119, 126]. Mütləq spesifikliyə malik fermentlər konkret olaraq bir maddənin əmələ gəlməsini və ya çevrilməsini kataliz edirlər [145]. Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan bəzi fermentlərin (o-difenoloksidaza və peroksidaza) bitki mənşəli qida məhsullarında (xurma, üzüm, alma və s.) izoformaları və ya onların molekulyar formaları da müəyyən edilmişdir [42, 102, 143].

Tədqiqat zamanı xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə keyfiyyətli qida məhsulları istehsalı texnologiyasının tədqiq olunan fermentlərdən asılılığı müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatçı alimlərdən V.T.Qoqiya [42], Y.Q.Skorikova [123], B.L.Flaumenbaum [137], L.P.Kovalskaya [83], L.V.Korobkina, S.A.Straxova [86], Ə.Ə.Nəbiyev [102], M.M.Tağıyev [128] və qeyriləri göstərmişlər ki, xurma və digər meyvələrdən müxtəlif çeşiddə keyfiyyətli qida məhsulları istehsal etmək üçün elə şərait yaratmaq lazımdır ki, mikroorqanizmlərin fəaliyyəti tamamilə ləğv edilsin, biokimyəvi və biotexnoloji proseslərin tənzimləyicisi olan fermentlərin fəaliyyəti isə inhibitorlaşdırılsın. Ə.Ə.Nəbiyevin [102] və M.M.Tağıyevin [128] apardığı tədqiqat işlərindən məlum olmuşdur ki, xurma və digər bitki mənşəli məhsullardan istifadə etməklə keyfiyyətli qida məhsulları istehsalında oksidləşdirici fermentlərin fəaliyyəti tənzimlənməlidir. Əks halda istehsal olunan qida məhsulunun rənginin dəyişməsinə, ekstraktiv maddələrin miqdarca az olmasına şərait yaranır [127].

Cədvəl 3.7

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq bəzi oksidoreduktaz fermentlərinin aktivliyinin variantlar üzrə dəyişməsi

Göstəricilər	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
--------------	------------	----------	--------------------------

	Variantlar								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Xaçıa sortu									
Askorbatoksidaza	0,74	0,78	0,82	0,85	0,85	0,87	0,90	1,02	1,18
O-difenol-oksida	0,82	0,86	0,94	0,98	1,00	1,02	1,14	1,28	1,49
Peroksidaza	2,50	2,62	2,84	2,92	2,96	3,02	3,10	3,30	3,82
Katalaza	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,52	0,60	0,67
Xiakume sortu									
Askorbatoksidaza	0,68	0,71	0,74	0,78	0,79	0,81	0,84	1,04	1,14
O-difenol-oksida	0,80	0,85	0,96	1,02	1,04	1,08	1,12	1,22	1,42
Peroksidaza	2,10	2,20	2,40	2,50	2,56	2,64	2,72	3,06	3,26
Katalaza	0,40	0,42	0,45	0,46	0,46	0,48	0,50	0,55	0,65

Bu məqsədlə biz xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsinə asılı olaraq qeyd olunan fermentlərin aktivliyinin dəyişməsini tədqiq etmişik. Analiz üçün xurma meyvələri üç variantda (yetişmiş, tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş) yığılmışdır. Hər bir variant üzrə qeyd olunan fermentlərin aktivliyinin dəyişməsi 10 gündən bir emal olunana qədər 3 dəfə analiz olunmuşdur.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsinə asılı olaraq tədqiq olunan oksidoreduktazaların– askorbatoksidaza, o-difenoloksidaza, peroksidaza və katalaza fermentlərinin aktivliyinin dəyişməsi cədvəl 3.7; 3.8 və şəkil 3.4-də göstərilmişdir.

Tədqiqat zamanı 3.7 sayılı cədvəlin rəqəmlərinin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsinə asılı olaraq bütün variantlar üzrə fermentlərin aktivliyi artır.

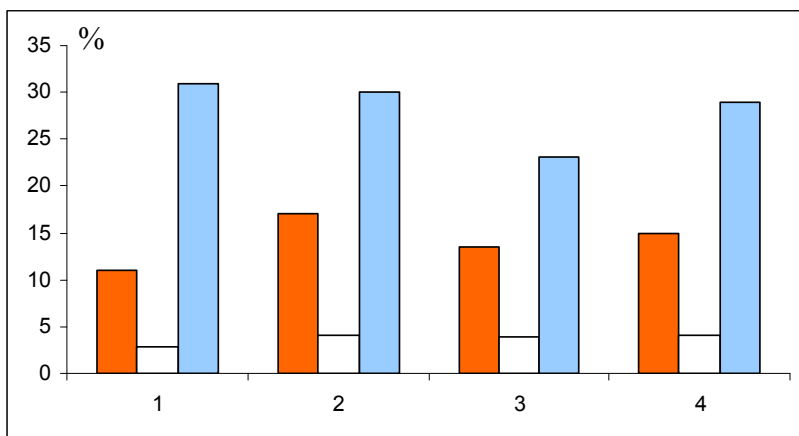
Cədvəl 3.8

Xurma meyvəsində fermentin aktivliyinin yetişmə
dərəcəsiindən asılı olaraq dəyişməsi, %-lə

Göstəricilər	Yetişməmiş				Yetişmiş				Yetişmə müddəti ötmüş			
	əvvəlcə	sonunda	fərf	%-lə	əvvəlcə	sonunda	fərf	%-lə	əvvəlcə	sonunda	fərf	%-lə
Xaçia sortu												
Askorbatoksidaza	0,74	0,82	0,08	10,8	0,85	0,87	-0,02	2,3	0,90	1,18	-0,28	31,1
O-difenoloksidaza	0,82	0,94	-0,14	17,1	0,98	1,02	-0,04	4,1	1,14	1,49	-0,35	30,1
Peroksidaza	2,50	2,84	-0,34	13,6	2,92	3,02	-0,10	3,4	3,10	3,82	-0,72	23,2
Katalaza	0,40	0,46	-0,06	15,0	0,48	0,50	-0,02	4,2	0,52	0,67	-0,15	28,8
Xiakume sortu												
Askorbatoksidaza	0,68	0,74	-0,06	8,8	0,78	0,81	-0,03	3,8	0,84	1,14	-0,30	26,3
O-difenoloksidaza	0,80	0,96	-0,16	20,0	1,02	1,08	-0,06	5,8	1,12	1,42	-0,30	26,8
Peroksidaza	2,10	2,40	-0,30	14,3	2,50	2,64	-0,14	5,6	2,72	3,26	-0,54	19,9
Katalaza	0,40	0,45	-0,05	12,5	0,46	0,48	-0,02	4,3	0,50	0,65	-0,65	30,0

Qeyd: fermentin aktivliyi 1 qram nümunə çəkisinin 1 saatda fermentin
təsirindən parçaladığı substratın mq-la miqdarı ilə təyin edilir.

Fermentlərin aktivliyinin artması ən çox yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır. Əgər Xaçia sortunun yetişməmiş xurma meyvəsində askorbatoksidaza fermentinin aktivliyi 10,8% olmuşdursa, bu göstərici yetişmiş xurma meyvələrində 2,3%, yetişmə müddəti ötmüşdə isə 31,1% olmuşdur (şəkil 3.4).



Şəkil 3.4. Xaçia xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsi asılı olaraq fermentlərin aktivliyinin artması (%-lə)

■ - yetişməmiş; □ - yetişmiş; ■ - yetişmə müddəti ötmüş
 1- Askorbatoksidaza 2- O-difenoloksidaza
 3- Peroksidaza 4- Katalaza

Bu göstərici başqa tədqiq olunan fermentlərlə eynilik təşkil etmişdir (cədvəl 3.7).

Aparığımız tədqiqat işlərindən və ədəbiyyat materiallarının araşdırılmalardan məlum olmuşdur ki, fermentlərin, əsasən də oksidoreduktazaların aktivliyinin artması qida məhsullarının, o cümlədən də xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən komponentlərin – zülalların, şəkərlərin, vitaminlərin və qeyrilərinin miqdarca daha çox azalmasına səbəb olur (B.L.Flaumenbaum [137], E.P.Şirokova [123], L.V.Korobkina,

S.A.Straxova [86], Ə.Ə.Nəbiyev, E.Ə.Moslemzadeh [102], M.M.Tağıyev [128]). Ona görə də xurma meyvəsindən və digər bitki mənşəli qida məhsullarından müxtəlif çeşiddə məhsullar istehsal etmək üçün istifadə olunan xammalın emala qədər saxlanması ilə şərait yaratmaq lazımdır ki, biokimyəvi və biotexnoloji xüsusiyyətlərin tənzimləyicisi olan fermentlər aktiv vəziyyətdə olmasınlar (V.L.Metlitski [96], V.L.Kretoviç [88], V.T.Qoqiya [42], N.H.Qurbanov, Y.Xəlilova, A.Qurbanova [14]). Bundan başqa xurma meyvəsinin emalı zamanı ilə şərait yaratmaq lazımdır ki, mikroorqanizmlərin fəaliyyəti tamamilə dayandırılsın [24, 45].

Xiakume sortunun meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq tədqiq olunan fermentlərin aktivliyi müxtəlif cür olmuşdur. Belə ki, yetişməmiş xurma meyvələrində tədqiq olunan fermentlərin aktivliyi $8,8 \div 20,0\%$, tam yetişmişdə $-3,8 \div 5,8\%$, yetişmə müddəti ötmüşdə isə $19,9 \div 30,0\%$ olmuşdur (cədvəl 3.8). Cədvəldən görüldüyü kimi, Xiakume sortunda fermentlərin aktivliyi ən çox yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə qeydə alınmışdır. Sortların müqayisəsindən o da məlum olmuşdur ki, eyni fermentin aktivliyinin dəyişməsi də müxtəlif olmuşdur. Məsələn, yetişməmiş Xaçia sortunun meyvələrində askorbatoksidaza fermentinin fəallığı $10,8\%$ artmışdırsa, Xiakume sortunda isə bu göstərici $8,8\%$ təşkil etmişdir. Xurma meyvələrində fermentin aktivliyinin müxtəlifliyi sortun xüsusiyyətindən, torpaq-iqlim şəraitindən və digər faktorlardan asılıdır. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, hər iki sortun yetişmə müddəti ötmüş meyvələrində qida maddələrinin əsasını təşkil edən şəkərlər (qlükoza və fruktoza) və digərləri miqdarca daha çox azalmışlar. Sadə şəkərlərin nümayəndələri olan qlükoza və fruktoza miqdarca ən çox tam yetişmiş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır (cədvəl 3.4).

Bundan başqa tədqiqat işimizdə xurma meyvəsinin yetişməsindən asılı olaraq üç variantda (yetişməmiş, yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş) pektinesteraza fermentinin aktiv-

liyinin dəyişməsinə tədqiq etmişik. Hər iki sortda xurma meyvəsinin yetişməsindən asılı olaraq pektinesteraza (PE) fermentinin aktivliyinin dəyişməsi cədvəl 3.9; 3.10 və şəkil 3.5; 3.6-da göstərilmişdir.

Cədvəl 3.9

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq pektinesteraza fermentinin aktivliyinin variantlar üzrə dəyişməsi

Sort	Variantlar								
	Yetişməmiş			Yetişmiş			Yetişmə müddəti ötmüş		
	Günlər								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Xaçia	23,2	24,3	25,4	30,4	30,8	31,2	35,2	37,3	42,8
Xiakume	24,1	25,2	26,7	31,8	32,4	32,8	34,3	38,2	41,5

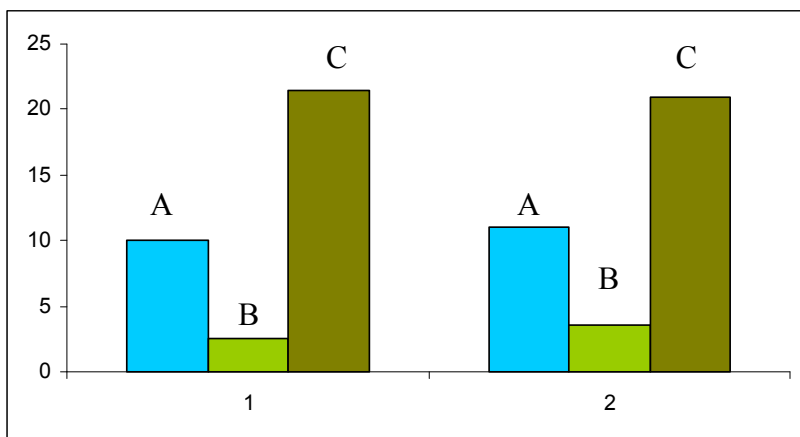
Cədvəl 3.10

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq pektinesteraza fermentinin aktivliyinin dəyişməsi (%-lə)

Sort	Yetişməmiş				Yetişmiş				Yetişmə müddəti ötmüş			
	əvvəlcə	sonunda	fərq	%-lə	əvvəlcə	sonunda	fərq	%-lə	əvvəlcə	sonunda	fərq	%-lə
Xaçia	23,2	25,4	-2,4	10,3	30,4	31,2	-0,8	2,6	35,2	42,8	-7,6	21,6
Xiakume	24,1	26,7	-2,6	10,8	31,8	32,8	-1,0	3,2	34,3	41,5	-7,2	21,0

Ədəbiyyat materiallarının təhlilindən məlum olmuşdur ki, meyvələrdə, o cümlədən xurmada pektin fermentləri geniş yayılmaqla, istehsal olunan məhsulun keyfiyyətinə təsir göstərmək qabiliyyətinə malikdirlər. Pektin fermentləri içərisində mühüm bioloji və texnoloji xüsusiyyətə malik olanı pektinesteraza fermentidir. Bu fermentin təsiri ilə yetişmə müddəti ötmüş, yumşalmış xurma meyvələrində pektindən pektin turşusu və ya poliqlakturon turşuları və metoksil ($-OCH_3$) qrupu hesa-

bına meyvənin daxilində metil spirti əmələ gəlir. Əmələ gəlmiş metil spirti xurma meyvəsinin hüceyrə quruluşunu pozur və nəticədə meyvənin elastikliyi artaraq yumşalmağa başlayır. Yetişmə müddəti ötmüş və ya ötməmiş meyvələrin yumşalması pektinesteraza fermentinin aktivliyinin artması ilə əlaqədardır [9, 128, 136]. Ona görə də xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal edərkən pektin maddələrini kataliz edən fermentlərin, o cümlədən pektinesteraza fermentinin aktivliyi tənzimlənməlidir.



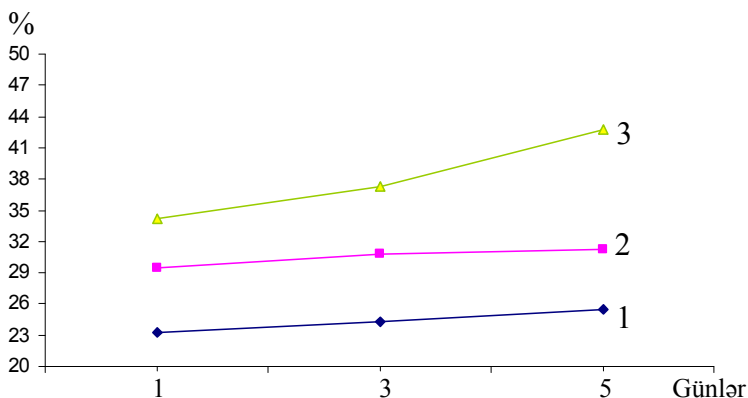
Şəkil 3.5. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq pektinesteraza fermentlərin aktivliyinin artması (%-lə)

A- yetişməmiş, B- yetişmiş, C- yetişmə müddəti ötmüş
1- Xaçia, 2- Xiakume

Aparılmış tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq xurma meyvəsində pektinesteraza fermentinin aktivliyi daim artır (cədvəl 3.9). Əgər Xaçia sortunun yetişməmiş meyvələrinin əvvəlində pektinesteraza fermentinin aktivliyi 23,2 olmuşdursa; yetişməmişdə - 30,4; yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə - 35,2 olmuşdur. Bu göstəricilər Xiakume sortu ilə eynilik təşkil etmişdir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, pektinesteraza fermentinin aktivli-

yi ən çox hər iki sortda yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır. Xaçia sortunun yetişməmiş meyvələrinin əvvəlindən sonuna qədər olan dövrdə pektinesteraza fermenti 10,3% artmışdırsa, Xiakume sortunun meyvələrində isə bu artım 10,8% təşkil etmişdir.

Aparılmış variantlardan məlum olmuşdur ki, hər iki sortda pektinesteraza fermentinin aktivliyi ən az yetişmiş meyvələrdə - 2,6÷3,2%, ən çox isə yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır (cədvəl 3.10, şəkil 3.6).



Şəkil 3.6. Xaçia sortunun yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq pektinesteraza fermentinin dəyişməsi
1- yetişməmiş, 2- yetişmiş, 3- yetişmə müddəti ötmüş

Tədqiqat zamanı müşahidə olunmuşdur ki, yetişməmiş və yetişmiş xurma meyvələrində heç bir mikrobioloji xəstəliklər qeydə alınmamışdır. Ancaq yetişmə müddəti ötmüş, yumşalmış xurma meyvələrində isə mikrobioloji xəstəliklər müşahidə olunmuşdur. Ədəbiyyat materiallarından və apardığımız təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, fenol maddələri antioksidant və antimikrob xüsusiyyətə malikdirlər. Fenol maddələrinin miqdarı yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində get-gedə azaldığına görə belə meyvələrdə mikroorqanizmlər inkişaf et-

məyə başlayır.

Aparılmış tədqiqat işinin nəticələrindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq bütün variantlar üzrə tədqiq olunan fermentlər – askorbatoksidaza, o-difenoloksidaza, peroksidaza, katalaza və pektinesteraza daim aktiv vəziyyətdə olmuşdur. Məlumdur ki, fermentlərin aktiv olması xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən qida komponentlərinin parçalanmasına səbəb olur. Bu göstərici ən çox yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində qeydə alınmışdır. Fermentlərin aktivliyinin ən az dəyişməsi hər iki sortda tam yetişmiş xurma meyvəsində təsadüf olunmuşdur. Ona görə də yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrinin qidalılıq dəyəri aşağı, yetişmiş xurma meyvələrinin qidalılıq dəyəri isə daha yüksək olmuşdur.

Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, xurma meyvəsindən istifadə etməklə müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsal etmək üçün yalnız tam yetişmiş xurma meyvələrindən istifadə olunması tövsiyyə olunur.

3.2.2. 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 sax-

lanmasında 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 dərəcəsindən 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 sm³ olmuşdursa, yetişmişdə 950 mq/100 sm³, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə 620 mq/100 sm³ qeydə alınmışdır. Bu göstərici Xiakume sortu ilə eynilik təşkil etmişdir (cədvəl 3.11).

Tədqiqat zamanı müəyyən olunmuşdur ki, yetişməmiş meyvələrdə büzüşdürücülük xüsusiyyəti daha yüksəkdir. Onun qidalılıq dəyəri aşağı olmaqla həm də şirə çıxımı da azdır. Meyvə yetişdikcə büzüşdürücülük xüsusiyyəti azalır, şirə çıxımı isə yüksəlir. Bundan başqa biz hər iki sortda xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq proantosianidinlərin miqdarca dəyişməsinə də öyrənmişik. Proantosianidinlər flavanoidlərin dimerləri olub (C₆-C₃-C₆)₂ leykoantosianlarla katexinlərin birləşməsindən əmələ gəlmişlər. Başqa sözlə onlara biflavanoidlər də deyilir.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq
fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi (mq/100 sm³)

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, 53, 63]. Xurma meyvələrində büzüşdürücülük 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 sm³. Xurma meyvəsi leykoantosianlarla da zəngindir (cədvəl 3.11). Onlar xurma meyvəsində həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə oliqomer və polimer fenol maddələrinin tərkibində olurlar [131]. Leykoantosianlar ən çox aş maddələrinin tərkibində olurlar.

Ədəbiyyat xülasəsindən məlum olmuşdur ki, leykoantosianların xeyli sayda aqlikonları (leykopelarquanidin, leykodelfinidin, 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 sm³, yetişmişdə $20,2 \div 28,4$ mq/100 sm³ olarsa, yetişmə müddəti ötmüşdə isə $14,3 \div 17,0$ mq/100 sm³ 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 inhibitorlaşdırırlar [9, 63]. 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 dərəcəsindən asılı olaraq flavonollar da miqdarca təyin edilmişdir. Aparılmış analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi yetişdikcə flavonollar miqdarca azalmağa başlayır. Xaçıa sortunun yetişməmiş xurma meyvəsində flavonollar $8,7$ mq/100 sm³ olmuşdursa, bu göstərici yetişmiş meyvələrdə $7,1$ mq/100 sm³, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə $4,5$ mq/100 sm³ olmuşdur. Leykoantosianlardan 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, kversetinin, mirisetinin mono və diqlikozidləri aşkar edilmişdir (cədvəl 3.12).

Cədvəl 3.12

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq flavonolların miqdarca dəyişməsi (mq/dm³)

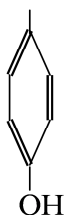
Göstəricilər	Yetişməmiş	Yetişmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Xaçia sortu			
Kemferol-monoqlikozid	0,9	2,8	1,4
Kemferol-diqlikozid	1,2	2,4	1,1
Kversetin-monoqlikozid	6,4	10,2	4,3
Kversetin-diqlikozid	6,8	9,8	3,7
Mirisetin-monoqlikozid	0,6	1,2	0,8
Mirisetin-diqlikozid	0,4	0,8	0,5
Xiakume sortu			
Kemferol-monoqlikozid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

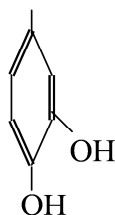
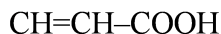
Bu da əsas onunla izah olunur ki, yetişməmiş xurma meyvələrində başqa variantlara nisbətən sadə şəkərlər olduqca

az miqdarda olurlar [9, 77]. 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 – $0,32 \pm 0,8 \text{ mq/100 sm}^3$. Tədqiq olunan p-kumar və kofein turşuları C_6-C_3 -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).

Cədvəl 3.14

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq monomer və polimer fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi
(mq/100 sm³)

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 göstərilir. Məsələn, Xaçia sortunun yetişməmiş meyvələrində monomer

fenol maddələri miqdarca 432,0 mq/100 sm³ olmuşdursa, yetişmiş meyvələrdə bu göstərici 312,0 mq/100 sm³, yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrində isə 231 mq/100 sm³ olmuşdur. Bu göstərici polimer fenol maddələri ilə eynilik təşkil etmişdir. Belə ki, Xiakume sortunun yetişməmiş meyvələrində polimer fenol maddələrinin ümumi miqdarı 565 mq/100 sm³ olmuşdursa, yetişmişdə - 400 mq/100 sm³, yetişmə müddəti ötmüşdə isə bu göstərici 152 mq/100 sm³ 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 aş maddələri ilə (C₆-C₁)_n əlaqədardır. Xurma meyvəsində hidroliz olunmayan aş maddələri və ya taninlər çox olduqda onlar daha yüksək büzüşdürücülük xüsusiyyətinə malik olurlar. Bundan başqa bi-tri flavanoidlərdə də (C₆-C₁)₂ və ya (C₆-C₁)₃ 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 göstərilir. Metabolizm zamanı xurma meyvəsində monomer və polimer fenol maddələrinin çevrilməsi prosesi də baş verir. Bu zaman xurma meyvəsində aromatik amin-turşular, 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 göstərilir. 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.

3.2.3. 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, 59, 160].

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq
aminturşuların miqdarca dəyişməsi (mq/dm³)

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 və şəkil 3.6).

Cədvəl 3.15-dən aydın olur ki, xurma meyvəsinin zülallarının tərkibində 17 aminturşu aşkar edilmişdir. Xurma meyvəsinin tərkibində alifatik, aromatik, oksi və kükürdlü 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/dm³)

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
Qlütamin	28,5	30,8	23,2
Serin	28,4	28,9	22,6
Qlisin	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 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).

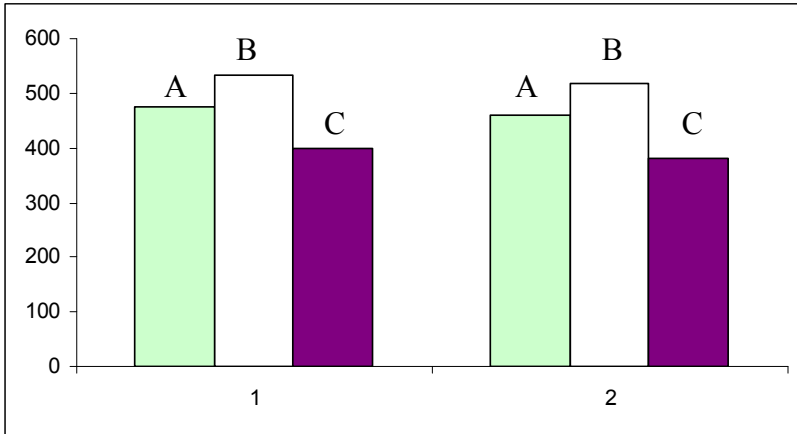
Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, hər iki sortda aminturşuların ümumi miqdarı tam yetişmiş xurma meyvələrində daha çox olmuşdur. Məsələn, Xaçia sortunun yetişmiş meyvələrində aminturşuların ümumi miqdarı $533,6 \text{ mq/dm}^3$ olmuşdursa, tam yetişməmiş xurma meyvələrində bu göstərici $474,9 \text{ mq/dm}^3$, 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 yarıməvəzolunan 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 dərəcəsi 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.

3.2.4. 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, 115]. 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 [55, 60].

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 apardığımız elmi-tədqiqat işi aktual bir problemin həllinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə biz xurma meyvəsinin yetişmə dərəcə-sindən asılı olaraq mineral maddələrin miqdarca dəyişməsinə tədqiq etmişik. Yetişmə dərəcə-sindən asılı olaraq xurma meyvələrində mineral maddələr variantlar üzrə iki dəfə analiz edilmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 3.17-də göstərilmişdir.

Cədvəl 3.17

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən 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÷1326,5 mkq/100 q olmuşdursa, yetişməmişdə 728÷823,2 mkq/100 q, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə isə bu göstərici 954,8÷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 göründüyü 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 rasional qidalanmaya, tərkibində yodla zəngin olan qida məhsullarına üstünlük verməlidirlər. Bu baxımdan insanlar bütün il ərzində tərkibində yodla, bromla zəngin olan qida məhsulları ilə qidalanmalıdırlar. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi əhalimizin bütün il ərzində xurma meyvəsi və ya ondan istehsal olunan məhsullarla qidalanmaları orqanizmdə gedən mübadilə prosesinin tənzimlənməsinə 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.

FƏSİL 4. XURMA MEYVƏSİNDƏN MÜXTƏLİF ŞİRƏ VƏ BƏHMƏZ İSTEHSALI TEXNOLOGİYASININ TƏDQIQI

4.1. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etmədən şirə və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi

Əhalinin düzgün və ya rəşional qidalanmasının təşkil edilməsi bu sahədə çalışan alimləri, aparıcı mütəxəssisləri düşündürən ən vacib məsələlərdəndir. Əgər insanlar gün ərzində düzgün, ekoloji cəhətdən təmiz qida məhsulları ilə qidalanarsa, onda onların daha sağlam və uzunömürlü olmalarına şərait yaranar [116, 125]. Bu baxımdan respublikamızın əksər rayonlarında geniş yayılmış xurma meyvəsi (*Diospyros kaki* L.) nəzər diqqəti daha çox cəlb edir. Qeyd olunduğu kimi, xurma ağacının becərilməsində, onun meyvələrinin əmələ gəlməsindən tam yetişməsinə qədər olan dövrdə heç bir kimyəvi dərman preparatından istifadə olunmur. Ölkəmizdə ərzaq təhlükəsizliyi problemini həll etmək üçün xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə (şirə, püre, bəhməz və s.) qida məhsulları istehsal etmək olduqca vacibdir. Əhalimizin bütün il ərzində bitki mənşəli məhsullarla təmin olunması məsələsində də xurma meyvəsinin və onun emalından alınmış məhsulların əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, xurma meyvəsi sadə şəkərlərlə (qlükoza və fruktoza), fenol birləşmələri ilə, mineral maddələrlə, o cümlədən yodla, bromla daha zəngindir. Əhalidə bol ehtiyatı olan xurma meyvəsinin ərzaq müstəqilliyimizin təmin olunması baxımından da əhəmiyyəti böyükdür [8]. Xurma meyvəsinin yüksək qidalılıq dəyərinə malik olmasını, xeyli dərəcədə şəkər toplama qabiliyyətini (17-25%) nəzərə alaraq, yarımistehsal şəraitində əvvəlcə təbii şirə, ondan da bəhməz (qatılaşdırılmış şirə) istehsal etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq. Bu məqsədlə əhalimizin həyatı sahələrində geniş yayılmış və məhsuldarlığı yüksək olan Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrindən istifadə olunmuşdur. Şirə istehsalı zamanı hər iki xurma sortunun ayrı-

ayrılıqda yetişmiş, tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrindən istifadə etməklə ilk əvvəl şirə istehsal edilmişdir. Qeyd olunan variantlar üzrə emal prosesinə daxil olmuş xurma meyvələri əvvəlcə soyuq suda yaxşı yuyulur, çeşidlənir və kənar qatışıqlardan təmizlənir. İstifadə olunan su təmiz və saf olmaqla içməli suyun tələblərinə uyğun olmalıdır. Yuyulmuş xurma meyvələri əzici-doğrayıcı maşına verilir. Əzilmiş kütlə qatı halda olduğuna görə ona həcmnin 10-15%-i qədər içməli su əlavə olunur. Burada əsas məqsədımız əzintinin tərkibində olan şəkər itkisinin qarşısını almaqdan ibarətdir. Sonra əzinti hissədən şirə almaq üçün ümumi kütlə sıxıcıya ötürülür. Bu zaman alınmış qeyri-şəffaf şirə dincə qoyulur. Şirə istehsalı zamanı məlum olmuşdur ki, alınmış şirədə kolloid hissəciklər pektin maddələri və qeyriləri həlməşiklik əmələ gətirdiyinə görə əzintinin sıxılması, əzintinin şirə hissədən ayrılması prosesi işin gedişini xeyli çətinləşdirmişdir. Bu üsulla istehsal olunan şirədə şirə çıxımı da xeyli az miqdarda olmuşdur. Sıxıcıdan ayrılmış cecə hissə başqa tutumlara yığılmış və quruducu kamerada qurudulmuşdur. Sonra qurudulmuş cecədən toxum hissə ayrılmış, lətli hissə isə laboratoriya şəraitində üyüdülmüşdür. Üyüdülmüş lətli hissə üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə zəngin olduğuna görə onun qida sənayesinin müxtəlif sahələrində istifadə olunması tövsiyyə olunmuşdur. Bundan başqa üyüdülmüş lətli hissədən heyvandarlıqda yem kimi istifadə olunması da məsləhət görülür. Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, xurma meyvəsinin toxumunda 13-15% yağ olur. Xurma meyvəsinin toxumundan yağ alınması, onun istehsal prosesində ayrılmış cecəsindən isə heyvandarlıqda yem kimi istifadə olunması da tövsiyyə olunmuşdur. Bu da ölkəmizdə ərzaq təhlükəsizliyinin daha da möhkəmlənməsinə, yeni iş yerlərinin açılmasına şərait yaratmış olar.

Dincə qoyulmuş qeyri-şəffaf şirəni durultmaq məqsədi ilə ona 1-2% hesabı ilə bentanit suspenziyası əlavə olunur. Bu zaman qeyri-şəffaf şirə bentanit suspenziyası ilə yaxşı qarışdı-

rılır. Bentanitin təsirindən kolloid hissəciklər və başqa qatışıqlar qabın dibinə çökür və şirə xeyli dərəcədə şəffaflaşır. Sonra şəffaf şirə çöküntüdən ayrılaraq başqa təmiz yuyulmuş, dezinfeksiya olunmuş qaba (tutuma) köçürülür.

Qeyd etmək lazımdır ki, qeyri-şəffaf şirəni şəffaflaşdırmaq üçün az miqdarda ($80-120 \text{ mq/dm}^3$) SO_2 -dən də istifadə olunması məsləhət görülür. Hal-hazırda dünyanın ən qabaqcıl ölkələrində müxtəlif meyvələrdən şirə istehsal edən zaman SO_2 -dən istifadə olunması məqsəduyğun hesab edilir. Belə ki, SO_2 -nin təsirindən şirənin oksidləşməsinin, rənginin dəyişməsinin qarşısı alınır. SO_2 -nin təsirindən oksidləşdirici və digər fermentlərin fəaliyyəti inhibitorlaşır və şirənin qidalılıq dəyəri daha da artmış olur. Bu zaman şirə öz təbiiliyini, tərəvətini daha çox saxlayır. Şirənin tərkibində olan qida maddələrinin SO_2 -nin təsirindən qabın dibinə çökməsi də xeyli azalır. Ancaq biz hazırlanmış şirədən tez bir müddətdə bəhməz istehsalında istifadə etdiyimizə görə qeyri-şəffaf şirənin şəffaflaşması üçün yalnız bentanit suspenziyasından istifadə etmişik. Məlumdur ki, tərkibində SO_2 (kükürd anhidridi) olan şirələri isti üsulla emal etdikdə, onlarda SO_2 -nin təsirindən merkaptanlar, tioefirlər və başqa xoşagəlməyən kükürd tərkibli kompleks birləşmələr əmələ gəlir. Hətta şirənin tərkibində olan etil, metil qruplarının hesabına istinin təsirindən şirədə tiospirtlər və ya merkaptanlar da sintez olunur.

Onlar da şirədən alınmış bəhməzin tərkibinə keçir. Bu da bəhməzdə xoşagəlməyən kəskin ətrin, dadın və iyin əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Son zamanlar məlum olmuşdur ki, SO_2 əlavə edilmiş şirələri isti üsulla emal etdikdə onların tərkibində kəskin xoşagəlməyən tioefirlər (R-S-R') əmələ gəlir. Bundan başqa SO_2 -nin şirədə bəzi mineral maddələrlə birləşməsindən merkaptanidlər də əmələ gəlir [4, 42, 102]. SO_2 əlavə olunmuş şirələri isti üsulla işlədikdə onlarda natrium merkaptanid (R-S-Na), kalium merkaptanid (R-S-K) və qeyriləri də sintez olunur. Bu da istehsal olunmuş məhsulun keyfiyyətinə

mənfi təsir göstərir.

Elə ona görə də biz xurma meyvəsindən şirə və ondan da bəhməz istehsalında istifadə olunan şirənin şəffaflaşdırılmasında 1-2%-li bentanit suspenziyasından istifadə etmişik. Bentanit ekoloji cəhətdən təmiz təbii antiseptik maddə olub, təbiətdə gil formasında geniş yayılmışdır [5]. O şirədə heç bir fəsad əmələ gətirmir. Yalnız kolloid hissəcikləri təbii yolla koagulyasiya edərək qabın dibinə çökməsinə şərait yaradır. Bentanit və şəffaflaşdırılmış şirə çöküntüdən ayrılır, süzgəcdən keçirilir və 0-1⁰C temperaturda emal olunana qədər saxlanılır. Şəffaflaşdırılmış şirə variantlar üzrə ayrı-ayrı tutumlarda yerləşdirilir. Sonra ayrı-ayrı variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdə kimyəvi-orqanoleptik göstəricilər müəyyən edilmişdir. Təyin edilmiş kimyəvi-orqanoleptik göstəricilər cədvəl 4.1-də öz əksini tapmışdır. Cədvəlin araşdırmasından məlum olur ki, yetişmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şəffaf şirədə quru maddənin miqdarı, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrə nisbətən daha çoxdur (şəkil 4.1). Əgər hər iki sortda tam yetişmiş xurma meyvəsindən alınmış şirədə quru maddənin miqdarı $19,7 \div 20,1 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, bu göstərici yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə $17,2 \div 17,6 \text{ q/100 sm}^3$, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə $17,8 \div 18,4 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdur. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, ümumi şəkərin miqdarı tam yetişmiş Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə başqa variantlarla müqayisədə daha çox qeydə alınmışdır.

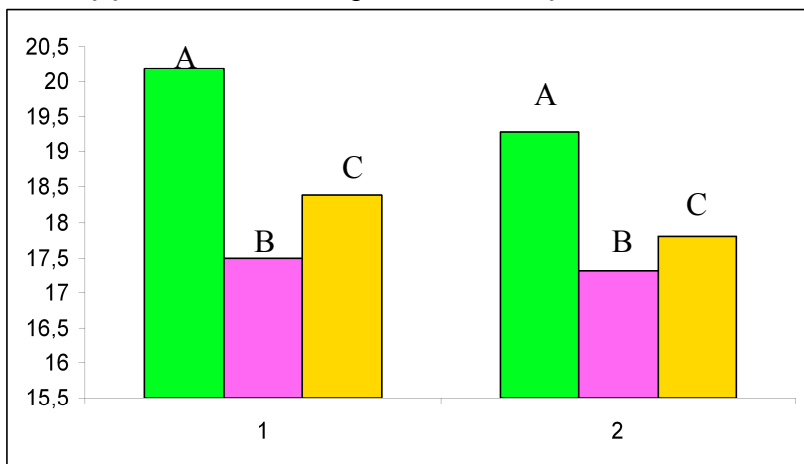
Belə ki, tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə ümumi şəkər $16,2 \div 16,4 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə ümumi şəkər $13,8 \div 14,1 \text{ q/100 sm}^3$, yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə isə $15,1 \div 15,6 \text{ q/100 sm}^3$ arasında olmuşdur.

Cədvəl 4.1

Xurma meyvəsindən alınmış şirələrin
kimyəvi-orqanoleptik göstəriciləri (q/100 sm³)

Göstəricilər	Yetişmə dərəcəsi		
	Yetişmiş	Yetişməmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Xaçia sortu			
Quru maddə	20,1	17,6	18,4
Ümumi şəkər	16,4	14,1	15,6
Qlükoza	7,3	6,1	7,0
Fruktoza	8,5	7,2	7,9
Ümumi turşuluq (alma turşusuna görə)	0,09	0,13	0,08
Pektin maddələri	0,44	1,14	0,64
Pektin	0,24	0,31	0,38
Protopektin	0,20	0,83	0,26
Fenol maddələri	0,58	0,85	0,46
C vitamini	0,081	0,058	0,032
Sellüloza	0,8	1,26	0,68
Dequstasiya qiyməti, balla	8,1	7,2	7,6
Xiakume sortu			
Quru maddə	19,7	17,2	17,8
Ümumi şəkər	16,2	13,8	15,1
Qlükoza	7,2	6,0	6,7
Fruktoza	8,3	7,1	7,8
Ümumi turşuluq (alma turşusuna görə)	0,08	0,12	0,08
Pektin maddələri	0,47	1,20	0,68
Pektin	0,23	0,34	0,40
Protopektin	0,24	0,86	0,28
Fenol maddələri	0,56	0,88	0,51
C vitamini	0,076	0,052	0,028
Sellüloza	0,84	1,30	0,72
Dequstasiya qiyməti, balla	8,0	7,0	7,4

Cədvəl 4.1-in rəqəmlərindən aydın olur ki, hər iki sortun yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə sadə şəkərlər (qlükoza və fruktoza) miqdarca az, yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə nisbətən çox miqdarda olmuşdur. Əgər Xaçia sortunun yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirədə qlükoza və fruktoza $7,3 \div 8,5$ q/100 sm³ arasında olmuşdursa, bu göstərici yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirədə $6,1 \div 7,2$ q/100 sm³, yetişmə müddəti ötmüş şirədə isə $7,0 \div 7,8$ q/100 sm³ olmuşdur.



Şəkil 4.1. Xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq hazırlanmış şirələrdə quru maddənin miqdarı

1-Xaçia, 2-Xiakume

A- yetişmiş, B- yetişməmiş, C- yetişmə müddəti ötmüş

Alınmış bu göstəricilər Xiakume sortunun meyvələrindən hazırlanmış şirələrlə eynilik təşkil etmişdir. Aparılmış dequstasiya zamanı məlum olmuşdur ki, yetişmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələr başqa variantlarla müqayisədə daha çox şirin dadı malikdir. Bu da əsas onunla izah olunur ki, hər iki sortun yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə fruktozanın qlükoza ilə olan nisbəti vahiddən çoxdur ($F/Q=1,16$ və ya $8,5:7,3=1,16$). Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, fruk-

toza qlükozadan 1,7 dəfədən artıq şirin dada malikdir. Əgər qlükozanın şirinliyi 100-sə, fruktozanınki isə 174-ə bərabərdir [17, 145]. Ona görə də şirədə qlükozaya nisbətən fruktozanın çox olması daha yaxşı hal hesab olunur.

Cədvəldən göründüyü kimi yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə fruktozanın miqdarı ($7,8 \div 7,9 \text{ q/100 sm}^3$), tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirəyə nisbətən ($8,3 \div 8,5 \text{ q/100 sm}^3$) azlıq təşkil edir. Bu da əsas onunla əlaqədardır ki, meyvələrin, o cümlədən xurmanın yetişmə dərəcəsi ötdükdə onun tərkibindəki qida maddələri, əsasən də şəkərlər parçalanaraq tənəffüs prosesinə sərf olunurlar [62, 73, 89]. Bu səbəbdən tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrin qidalılıq dəyəri başqa variantlarla müqayisədə daha yüksək olmuşdur.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq ayrı-ayrı variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdə pektin maddələrinin miqdarı da tədqiq edilmişdir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə başqa variantlarla müqayisədə pektin maddələri daha çox olur. Əgər yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə pektin maddələri $1,14 \div 1,20 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, yetişmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə $0,44 \div 0,47 \text{ q/100 sm}^3$, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə $0,64 \div 0,68 \text{ q/100 sm}^3$ arasında olmuşdur (cədvəl 4.1).

Elə ona görə də tərkibində pektin maddələri ilə zəngin olan yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirə başqa variantlarla müqayisədə daha qeyri-şəffafdır. Belə şirələrin tərkibi kolloid hissəciklərlə daha zəngindir.

Məlumdur ki, pektin maddələri kolloid xassəli üzvi biopolimerdir. Müxtəlif növ şirələrin, bəhməzin, pürenin və başqalarının istehsalında pektin maddələrinin normadan çox olması məqsədəuyğun sayılmır. Onlar kolloid hissəciklərə malik olduğuna görə şirələrin, şerabların və sairlərin şəffaflaşması çətinləşir. Bu da məhsulun keyfiyyətinə, onun əmtəə görünüşünə

pis təsir göstərir. Ona görə də tərkibi pektin maddələri ilə zəngin olan yetişməmiş xurma meyvələrindən keyfiyyətli şirə, pürə, bəhməz və s. məhsullar hazırlamaq çox çətindir.

Xurma meyvəsi fenol maddələri ilə də zəngindir. Meyvədə olan büzüşdürücülük xassəsi bilavasitə fenol maddələri ilə əlaqədardır. Ən çox büzüşdürücülük xassəsi də yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə qeydə alınmışdır. Yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələr fenol maddələri ilə daha zəngin olmuşdur.

Əgər yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə fenol maddələri $0,85 \div 0,88 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, yetişmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə $0,56 \div 0,58 \text{ q/100 sm}^3$, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici daha az – $0,46 \div 0,51 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdur.

Yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə büzüşdürücülük xassəsi az, yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə daha çox olmuşdur. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, yetişməmiş xurma meyvələri fenol maddələri ilə daha zəngindir.

Belə meyvələrdən hazırlanmış şirələrin orqanoleptik göstəriciləri xeyli aşağı olmuşdur. Aparılmış analizin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələr başqa variantlarla müqayisədə C vitamini ilə daha zəngindir.

Belə ki, tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə C vitamini miqdarca $0,076 \div 0,081 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, başqa variantlara nisbətən bu göstərici müvafiq olaraq $0,052 \div 0,058$ və $0,028 \div 0,032 \text{ q/100 sm}^3$ arasında olmuşdur. Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, C vitamini başqa variantlarla müqayisədə tam yetişmiş xurmadan hazırlanmış şirələrdə daha çoxdur.

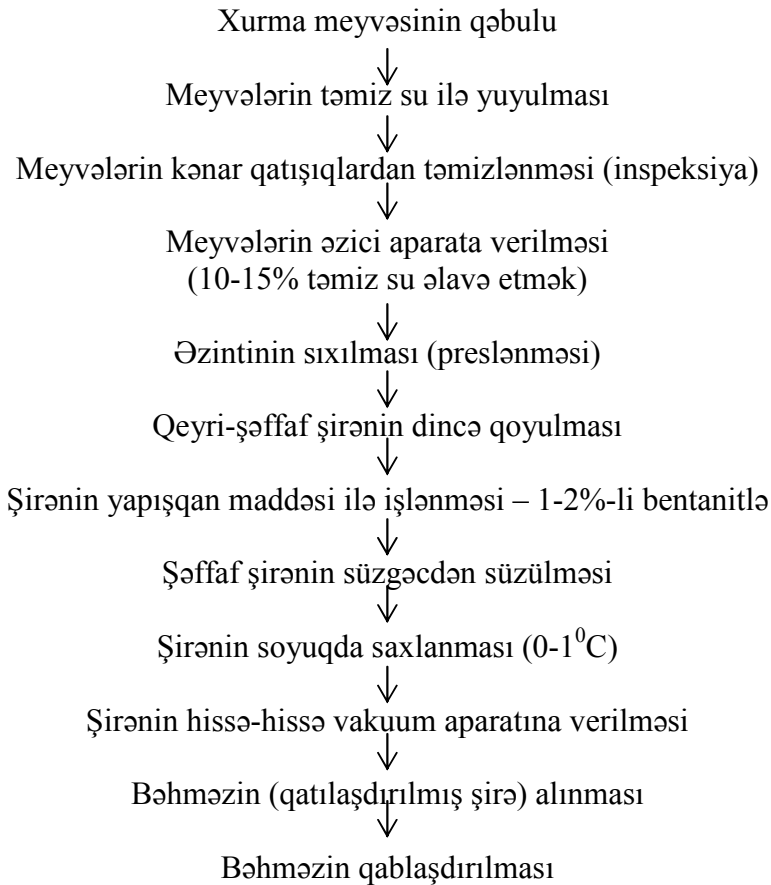
Tədqiqat işimizdə hər iki sortun yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq hazırlanmış şirələrdə sellüloza da miqdarca təyin edilmişdir. Analiz zamanı məlum olmuşdur ki, sellüloza ən çox

tam yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə başqa variantlarla müqayisədə daha çoxdur. Emal prosesində xurma meyvəsində sellülozanın çox olması yaxşı hal deyildir. Belə ki, sellüloza da pektin maddələri kimi şirənin şəffaflaşmasına, onun yaxşı süzülməsinə mane olur. O da pektin maddələri kimi biopolimer üzvi maddə olub, kolloid xassəlidir. Sellüloza ilə zəngin olan meyvələrdə, o cümlədən xurmada şirə çıxımı az olur. Bu da iqtisadi cəhətdən səmərəli hesab edilmir.

Aparılmış dequstasiyadan məlum olmuşdur ki, orqano-leptik göstəricilərinə görə tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələr $8,0 \div 8,1$ balla, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələr $7,4 \div 7,6$ balla, yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələr isə $7,0 \div 7,2$ balla qiymətləndirilmişdir. Beləliklə, məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan hər iki xurma sortunun tam yetişmiş meyvələrindən keyfiyyətli şirə və ondan da bəhməz istehsal etmək mümkündür. Sonrakı mərhələdə variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdən ayrı-ayrılıqda vakuum aparatı vasitəsilə bəhməz (qatılaşdırılmış şirə) istehsal olunmuşdur. Xaçia və Xiakume sortunun xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq aşağıdakı texnoloji sxem üzrə şirə və bəhməz istehsal edilmişdir.

İstehsal olunmuş bəhməzin tərkibi sadə şəkərlərlə (qlükoza, fruktoza və s.) fenol maddələri ilə (monomer və polimer), mineral maddələrlə (yod, brom və s.) və qeyriləri ilə zəngin olduğuna görə insan orqanizmi üçün qiymətli qida məhsuludur. İstehsal olunmuş bəhməz ekoloji cəhətdən təmiz qida məhsulu olmaqla ondan yarımfabrikat kimi qənnadı sənayesində və digər sahələrdə geniş istifadə olunması olduqca vacibdir. İnsanların bütün il ərzində bu qiymətli qida məhsulu ilə qidalanması tövsiyyə olunur.

Şirə və bəhməz istehsalı üçün tərtib edilmiş texnoloji sxem aşağıdakı kimidir:



Şəkil 4.2. Xurma meyvəsindən hazırlanmış şirənin texnoloji sxemi

4.2. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə şirə və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi

Respublikamızın əksər rayonlarında geniş yayılmış ekoloji cəhətdən təmiz olan xurma meyvəsi yüksək qidalılıq dəyərinə malikdir. Onun tərkibi tez mənimsənilən sadə şəkərlərlə, monomer, oliqomer və polimer fenol maddələri ilə, makro-mikroelementlərlə daha zəngindir. Buna baxmayaraq, bu qiymətli qida məhsulundan bütün il ərzində demək olar ki, səmərəli istifadə olunmur.

Bu məqsədlə biz xurma meyvəsindən yarımistehsal şəraitində ilk əvvəl təbii şirə, ondan da bəhməz (qatılaşıdırılmış şirə) istehsal etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq. İstehsal zamanı ölkəmizin regionlarında geniş yayılmış Xaçia və Xiakume xurma sortlarının meyvələrindən istifadə edilmişdir. Emal prosesində hər iki sortun tam yetişmiş, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən istifadə edərək şirə hazırlanmışdır. Bu məqsədlə xurma meyvələri ilk əvvəl təmiz soyuq suda yuyulur, çeşidlənir və kənar qatışıqlardan təmizlənir. Sonra meyvə saplaq hissədən ayrılır, əzilir və 8-10 dəq. 80-90⁰C temperatura qədər qızdırılır.

Emal prosesində əzintidə olan qida maddələrinin şirəyə yaxşı keçməsi məqsədi ilə qızdırmaqla olan kütləyə 8-15% hesabında təmiz, içməli su əlavə olunur. Burada əsas məqsəd əzintini yaxşı ekstraksiya etmək, meyvənin qabıq və lətli hissəsində olan üzvi və qeyri-üzvi maddələrin şirəyə keçməsinə nail olmaqdır [173]. Bundan başqa əzinti qızdırılan qabın dibinin yanmaması üçün suyun əlavə olunması məsləhət görülür. Əks halda istinin təsirindən əzinti olan qabın dibinin yanması hazırlanacaq məhsulun keyfiyyətinin aşağı olmasına səbəb ola bilər.

Əzilmiş xurma meyvələrinin əvvəlcədən isti üsulla emal edilməsi şirənin əzintidən çox asanlıqla ayrılmasına səbəb olmuşdur. Kontrol (ilkin) variantda isə şirənin əzintidən ayrıl-

ması çox çətin başa gəlmişdir. Əzintinin isti üsulla emalı zamanı şirənin şəffaflaşması da daha intensiv getmişdir. Belə ki, isti üsulla işləmə zamanı kolloid hissəciklər (zülallar, pektin maddələri və s.) öz təbii quruluşlarını dəyişərək, birinci variantdan fərqli olaraq yapışqanlıq əmələ gətirməmişlər. Bundan başqa istinin təsirindən əzinti yumşalmış, qabıq lətli hissə ilə yaxşı ekstraksiya olunmuş və əzintinin hüceyrə quruluşunun pozulması nəticəsində şirə çıxımı xeyli artmışdır.

Temperaturun təsirindən kolloid hissəciklərin əvvəlcədən koagulyasiya olunması şirənin gələcəkdə daha şəffaf olmasına da şərait yaratmışdır. İstinin təsirindən xeyli fermentin inaktivləşməsi şirənin qidalılıq dəyərinin artmasına, onun rənginin dəyişməməsinə, sortun özünəməxsus ətrinin, dadının şirədə saxlanmasına şərait yaratmış olur [48, 68, 162].

Xurma meyvəsinin əsas orqanoleptik göstəricilərindən biri də onun tərkibində büzüşdürücülük xüsusiyyətinin olmasıdır. Xurma meyvəsinin emalı zamanı büzüşdürücülük xassəsinə malik olan maddələr şirəyə keçirlər. Onlar şirənin dadına, ətrinə, bir sözlə keyfiyyətinə təsir göstərilir. Xurmanın tərkibindəki büzüşdürücü xassəyə malik olan birləşmələr, əsasən polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan taninlərlə və ya aş maddələri ilə əlaqədardır.

Taninlər ən çox yetişməmiş xurma meyvələrinin tərkibində çoxluq təşkil edirlər. Meyvə yetişdikcə taninlər miqdarca azalmağa başlayır, nəticədə tam yetişmiş xurma meyvələrində büzüşdürücülük xassəsi azalır. Meyvənin yetişmə müddəti ötdükdə isə, demək olar ki, onların tərkibində taninlər olmur. Belə xurma meyvələrində büzüşdürücü-lük tamı hiss olunmur.

Qeyd olunduğu kimi, fenol maddələri, əsasən də taninlər və ya aş maddələri yüksək səviyyədə antioksidant və antimikrob xassəsinə malikdir. Ona görə də tam yetişməmiş və yetişmiş xurma meyvələrində və onlardan hazırlanmış şirələrdə heç bir mikrobioloji xəstəliklərə rast gəlinmir. Ancaq yetişmə

müddəti ötmüş meyvələrdə və onlardan hazırlanmış şirələrdə müxtəlif xoşagəlməyən iyə, dada və mikrobioloji xəstəliklərə rast gəlinir [47].

Ədəbiyyat materiallarından da məlum olmuşdur ki, şirəni, əzintini və ya şirəni əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə ($80-90^{\circ}\text{C}$) qida maddələrinin parçalanmasını və oksidləşməsini kataliz edən çoxlu sayda fermentlər, əsasən də oksidoreduktazalar və hidrolazalar inaktivləşir, onların katalitik xassələri pozulur. Nəticədə istehsal olunan qida məhsulunun (şirə və s.) tərkibini təşkil edən maddələrin oksidləşməsi və hidrolitik yolla parçalanması prosesi zəifləyir. Bu da məhsulun qidalılıq dəyərinin artmasına səbəb olur [65, 71, 125, 163]. Apardığımız elmi-tədqiqat işi qeyd olunan alimlərin fikirləri ilə eynilik təşkil edir.

Bəzi tədqiqatçı alimlər V.L.Kretoviç [88], A.N.Samsónova və V.B.Uşeva [120], M.K.Abadov [21], M.Y.Həsənova [150], M.M.Tağıyev [127], E.N.Dostiyari, Ə.Ə.Nəbiyev [61] və başqaları meyvələrin, o cümlədən xurmanın yumşalmasını əsasən onun tərkibindəki pektin maddələrinin hidrolizi zamanı əmələ gəlmiş metil spirtinin təsirindən meyvənin hüceyrə quruluşunun pozulması ilə baş verdiyini elmi cəhətdən əsaslandırır. Bu proses optimal temperatur şəraitində pektolitik fermentlərin, əsasən də pektinesteraza fermentinin təsiri ilə gedir. Yumşalmış meyvələr, o cümlədən xurma xoşagəlməyən ətrə və dada malik olur [106, 107, 171].

Tədqiqat işimizdə yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə, onun tərkibində əmələ gəlmiş metil spirti, aldehidlər, efirlər və digərləri temperaturun təsirindən buxarlanır, nəticədə məhsulun keyfiyyəti xeyli dərəcədə yaxşılaşır.

Xurma meyvəsinin əvvəlcədən isti üsulla emal olunmasının ən əsas müsbət cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, meyvənin səthində və başqa yerlərində olan xəstəliktörədici mikroorqanizmlərin fəaliyyəti də dayandırılır. Beləliklə, xurma

meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə qabıq və lətli hissənin ekstraksiyası sürətlənir, şirə çıxımı çoxalır, şirənin əzintidən ayrılması asanlaşır, şirə daha tez şəffaflaşır, şirənin qidalılıq dəyəri daha yüksək olur.

Sonra isti üsulla emal olunmuş əzinti dərhal sıxıcıya ötürülür. Ayrılmış qeyri-şəffaf şirə dincə qoyulur. Sıxıcıdan ayrılmış cecə hissə isə ayrıca tutumlara yığılır, quruducu kameralarda qurudulur və başqa sənaye sahələrində istifadə olunması tövsiyyə edilmişdir. Sonrakı mərhələdə qeyri-şəffaf şirə 1-2%-li bentanit suspenziyasının təsiri ilə şəffaflaşdırılır. Bentanitin ekoloji cəhətdən təmiz, təbii antiseptik maddə olması barədə I variantda qeyd edilmişdir.

Bentanit şirədə heç bir mənfi fəsad əmələ gətirmir, ancaq kolloid hissəcikləri koagulyasiya edərək qabın dibinə çökür. Çöküntüdən ayrılmış şəffaf şirə süzgəcdən keçirilir və 0-1⁰C temperaturda emala qədər saxlanılır. Sonra ayrı-ayrı variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdə kimyəvi-orqanoleptik göstəricilər təyin edilmişdir.

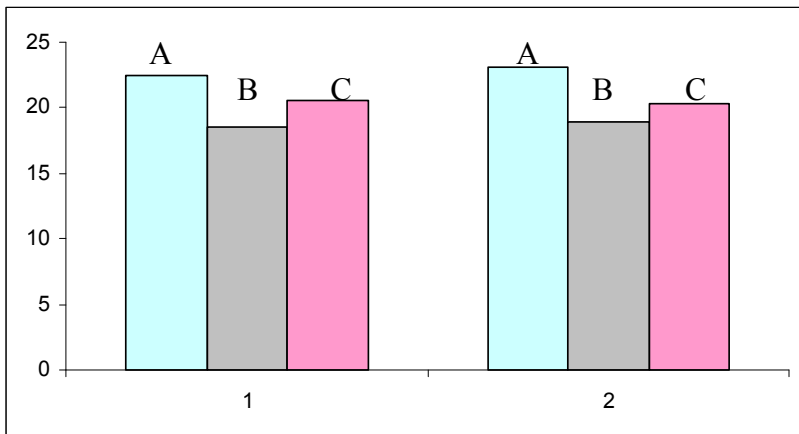
Əhali arasında geniş yayılmış Xaçia və Xiakume xurma sortlarının yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq onların meyvələrində quru maddə, şəkərlərdən qlükoza və fruktoza, pektin maddələri – pektin və protopektin, ümumi turşuluq, C vitamini, fenol maddələri, sellüloza tədqiq edilmişdir. Bundan başqa hər bir variant üzrə açıq dequstasiya keçirilmişdir. Təyin olunmuş kimyəvi-orqanoleptik göstəricilər cədvəl 4.2-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəlin araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, Xaçia sortunun tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirədə quru maddənin miqdarı 22,4 q/100 sm³ olmuşdursa, tam yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirədə 18,6 q/100 sm³, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən alınmış şirədə isə 20,5 q/100 sm³ olmuşdur.

Cədvəl 4.2

Əvvəlcədən isti üsulla emal olunmuş şirələrin
kimyəvi-orqanoleptik göstəriciləri (q/100 sm³)

Göstəricilər	Yetişmə dərəcəsi		
	Yetişmiş	Yetişməmiş	Yetişmə müddəti ötmüş
Xaçia sortu			
Quru maddə	22,4	18,6	20,5
Ümumi şəkər	18,5	14,4	17,6
Qlükoza	7,7	6,0	7,2
Fruktoza	10,0	7,8	9,1
Pektin maddələri	0,6	1,16	0,46
Pektin	0,38	0,2	0,3
Protopektin	0,22	0,76	0,16
Ümumi turşuluq (alma turşusuna görə)	0,11	0,13	0,09
C vitamini	0,12	0,072	0,038
Fenol maddələri	0,72	0,95	0,48
Sellüloza	0,62	1,1	0,51
Dequstasiya qiyməti, balla	8,6	7,2	7,7
Xiakume sortu			
Quru maddə	23,1	18,9	20,3
Ümumi şəkər	18,7	14,6	17,7
Qlükoza	8,1	6,1	7,2
Fruktoza	10,2	7,7	9,1
Pektin maddələri	0,64	1,02	0,52
Pektin	0,36	0,20	0,15
Protopektin	0,28	0,82	0,37
Ümumi turşuluq (alma turşusuna görə)	0,1	0,12	0,08
C vitamini	0,112	0,068	0,034
Fenol maddələri	0,74	0,98	0,52
Sellüloza	0,71	1,30	0,56
Dequstasiya qiyməti, balla	8,4	7,2	7,6



Şəkil 4.2. Əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş şirələrdə quru maddənin miqdarı

1-Xaçia, 2-Xiakume

A- yetişmiş,

B- yetişməmiş,

C- yetişmə müddəti ötmüş

Cədvəl 4.2-dən və şəkil 4.2-dən aydın görünür ki, tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə quru maddə başqa variantlarla müqayisədə daha çox olmuşdur. Cədvəldən görüldüyü kimi quru maddənin əsasını şəkərlər təşkil edir. Bu da bir daha xurma meyvəsinin yüksək qidalılıq dəyərinə malik olmasını göstərir. Ümumi şəkərin, o cümlədən qlükoza və fruktoza, yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə çox, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə az miqdarda olmuşdur. Belə ki, Xaçia sortunun yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirədə ümumi şəkər $18,5 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmışda $14,4 \text{ q/100 sm}^3$, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirədə isə $17,6 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdur. Bu göstərici Xiakume sortundan alınmış şirələrlə eynilik təşkil etmişdir.

Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq

hazırlanmış şirələrdə pektin maddələrinin miqdarca dəyişməsi də öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, hər iki sortun tam yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə pektin maddələri daha çox olur. Elə ona görə də yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələr çətinliklə şəffaflaşır. Xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrin keyfiyyəti xeyli dərəcədə fenol maddələrindən də asılıdır. Onlar şirənin daha ətirli, dadlı olmasında iştirak edirlər. Xurma şirəsinin özünəməxsus ətrinin, dadının, büzüsdürücülük xüsusiyyətinin yaranması fenol maddələri ilə əlaqədardır. Fenol maddələrinin şirədə həddindən artıq olması məhsulun keyfiyyətinə pis təsir göstərir. Bu hal tam yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə qeydə alınmışdır.

Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, digər variantlara nisbətən C vitamini tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə daha çox miqdarda olur. Əgər tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrin tərkibində C vitamini $0,112 \div 0,120 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, tam yetişməmiş xurma meyvələrindən alınmış şirələrdə $0,068 \div 0,072 \text{ q/100 sm}^3$, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə daha az olmuşdur $0,034 \div 0,038 \text{ q/100 sm}^3$.

Ümumi turşuluqda yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə daha az miqdarda qeydə alınmışdır (cədvəl 4.2). Şirənin keyfiyyəti xeyli dərəcədə onun tərkibindəki sellülozadan da asılıdır. Sellüloza başqa variantlarla müqayisədə tam yetişməmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrdə daha çox olur. Əgər yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə $1,10 \div 1,30 \text{ q/100 sm}^3$ sellüloza olarsa, yetişmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə $0,62 \div 0,71 \text{ q/100 sm}^3$, yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici xeyli az $0,51 \div 0,56 \text{ q/100 sm}^3$ arasında olmuşdur. Sellülozanın şirədə çox olması onun şəffaflaşmasını çətinləşdirir. Ona görə də başqa variantlarla müqayisədə tam yetişməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələr daha yaxşı şəffaflaşma-

mışlar.

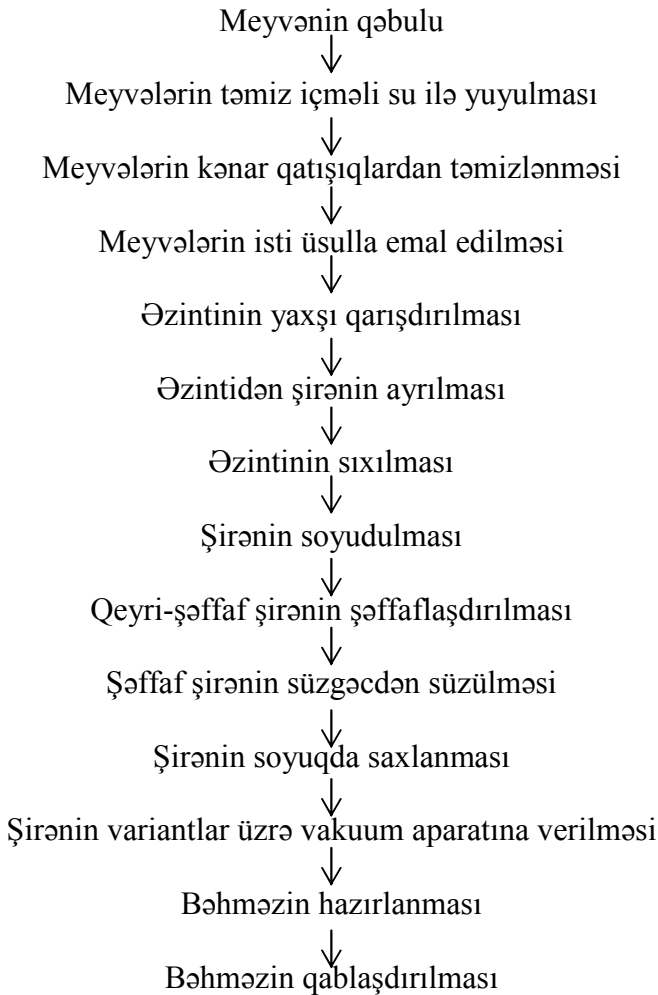
Aparılmış dequstasiyanın nəticəsindən məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrindən hazırlanmış şirələr açıq samanı rəngli olmaqla xoşagələn ətirə, dada və yüksək keyfiyyətə malikdirlər. Dequstasiya zamanı bu şirələr $8,4 \div 8,6$ balla qiymətləndirilmişlər. Tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən hazırlanmış şirələr nisbətən tünd samanı rəngə malik olmaqla ətrinə, dadına və keyfiyyətinə görə ilkin variantdan fərqlənmişlər. Onlardan alınmış şirələr $7,2 \div 7,7$ balla qiymətləndirilmişdir.

Beləliklə, məlum olmuşdur ki, yetişməmiş xurma meyvələrində şirə çıxımı, ekstraktiv və ətirli maddələrin miqdarı az olur. Belə meyvələrdə pektin maddələri və sellüloza çox olduğundan şirənin özlülüyü artır, onun şəffaflaşması çətinləşir. Yetişmə müddəti ötmüş meyvələrin tərkibində ekstraktivlik, aromatik və qida maddələri az miqdarda olur. Ancaq tam yetişmiş xurma meyvələri qida maddələri ilə daha zəngin olurlar. Ona görə də xurmadan şirə istehsal etmək üçün qeyd olunan texnologiya əsasında tam yetişmiş meyvələrdən istifadə etmək lazımdır. Sonra ayrı-ayrı variantlar üzrə şirələrdən bəhməz istehsal olunmuşdur.

Bəhməz istehsalı vakuum aparatında aparılmışdır. Şirədə 60-65% quru maddə qalana qədər buxarlanma əməliyyatı aparılmışdır. Bəhməz hazırlanması zamanı vakuum aparatından xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə şirə və bəhməz istehsalı üçün tərtib edilmiş texnoloji sxemi şəkil 4.3-də göstərilmişdir. Vakuum-aparatından istifadə olunmasında əsas məqsəd şirənin oksidləşməsinin, istehsal olunmuş bəhməzin (qatılaşdırılmış şirə) rənginin daha çox tündləşməsinin qarşısını almaq, şirənin tərkibini təşkil edən üzvi və qeyri maddələrin yaxşı saxlanmasına və enerji sərfinin azalmasına nail olmaqdan ibarətdir [71, 72].

Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə şirə və bəhməz istehsalı üçün tərtib edilmiş texnoloji sxem

aşağıdakı kimidir:



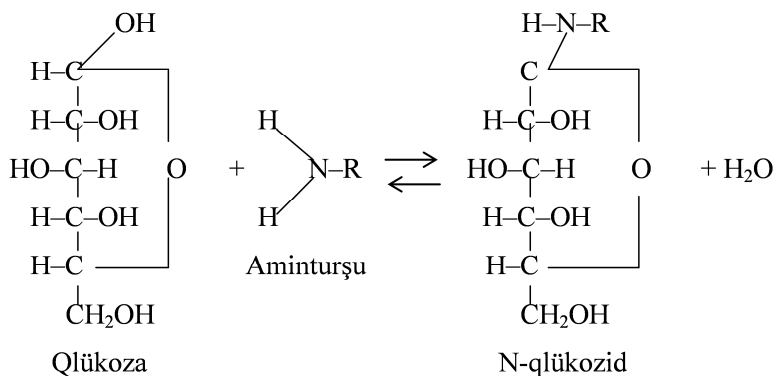
Şəkil 4.3. Xurma meyvəsindən hazırlanmış şirənin texnoloji sxemi

Tədqiqat zamanı belə nəticəyə gəlinmişdir ki, tam yetişmiş xurma meyvəsindən istifadə etməklə yüksək keyfiyyətli şirə

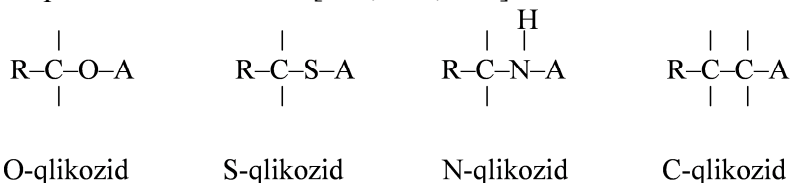
rə və ondan da bəhməz istehsal etmək mümkündür. Bəhməzin tərkibindəki quru maddə əsasən sadə şəkərlərin nümayəndəsi olan (monosaxarid heksozalar) sərbəst qlükoza və fruktozadan ibarətdir. Xurma meyvəsindən hazırlanmış bəhməz yüksək dərəcədə müalicəvi xüsusiyyətə malikdir. Onun tərkibindəki sadə şəkərlər beyin hüceyrələrinin daha yaxşı qidalanmasına və onların fəaliyyətinə, yaddaşın bərpa olunmasına, mədə-bağırsaq sisteminin tənzimlənməsinə, qaraciyərin, öd yollarının təmizlənməsinə yaxşı təsir göstərir.

Xurma bəhməzi yodla zəngin olduğuna görə əhali arasında geniş yayılmış zob xəstəliyinin əvvəlcədən qarşısını almaq üçün də istifadə olunması olduqca vacibdir. Bundan başqa ekoloji cəhətdən təmiz olan bəhməz qənnadı sənayesində, o cümlədən karamel və çörək-bulka istehsalında və başqa qida sənayesində istifadə olunması tövsiyyə olunur. Əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş Xaçia və Xiakume sortunun meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq tərtib olunmuş texnoloji sxem üzrə şirə və ondan da bəhməz istehsal olunmağı tövsiyyə olunur.

Bəhməz istehsalı zamanı mürəkkəb fiziki-kimyəvi, biokimyəvi və texnoloji proseslər baş verir. Bəhməzin formalaşmasında temperaturun təsirindən yeni maddələr əmələ gəlir. Bu zaman əmələ gəlmiş komponentlər bəhməzin özünəməxsus ətrinin, dadının buketinin yaranmasında iştirak edirlər. Bəhməz istehsalında ilk əvvəl temperaturun təsirindən karbonilamin reaksiyası baş verir. Karbonilamin reaksiyasına melanoidlər də deyilir. Bu reaksiya ilk dəfə Mayar tərəfindən kəşf olunduğuna görə alimin şərəfinə olaraq “mayar” reaksiyası da adlanır [88]. Bu reaksiya nəticəsində ilk əvvəl şirədə sadə şəkərlərlə (qlükoza, fruktoza və s.) aminurşular birləşərək müvafiq melanoidləri və ya şəkəramin reaksiyasını əmələ gətirirlər.



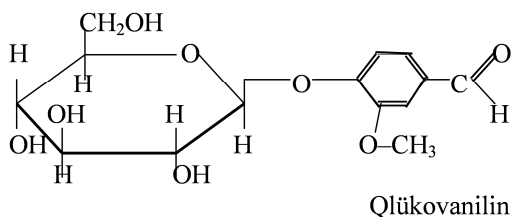
İstinin təsirindən bəhməzin tərkibində çoxlu sayda qlikozidlər əmələ gəlir. Şirənin tərkibində olan etil və metil qruplarının hesabına bəhməz istehsalı zamanı qlükozadan etil və metil qlikozidlər, fruktozadan metil və etil fruktozidlər və s. sintez olunur. Ədəbiyyat materiallarından və apardığımız tədqiqat işindən məlum olmuşdur ki, bəhməzin (qatılaştırılmış şirələrin) tərkibində bütün qlikozidlərə rast gəlinir. Əgər qlikozidin əmələ gəlməsində aqlikonun tərkibindəki –OH qrupu iştirak edərsə, alınmış qlikozid O-qlikozidlər, S iştirak etdikdə S-qlikozidlər, azot olduqda N-qlikozidlər, C iştirak etdikdə isə C-qlikozidlər adlanırlar [104, 121, 145].



Burada R- qlikozidin tərkibindəki şəkəri, A isə aqlikonu göstərir. Reaksiya zamanı şəkərin başqa maddə ilə birləşməsinə aqlikon deyilir [102].

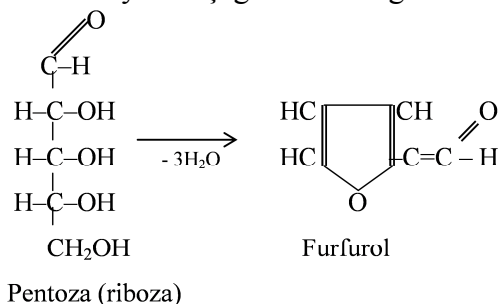
Xurma şirəsi monomer fenol maddələri ilə (vanilin, siren, sinap, kofein və s.) zəngin olduğuna görə onlar da bəhməz istehsalı prosesində temperaturun təsirindən mürəkkəb fiziki-kimyəvi proseslərə məruz qalırlar. Fenol maddələrinin şəkərlərlə birləşməsində bəhməzin tərkibində çoxlu sayda

qlikozidlər əmələ gəlir. Bu prosesi vanilin timsalında aşağıdakı kimi göstərmək olar:

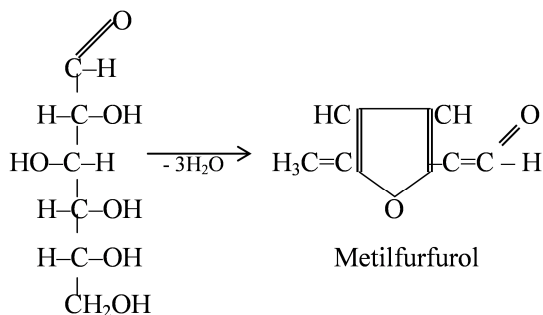


Qlükovanilin göründüyü kimi o-qlikozidlər qrupuna aiddir. Bəhməzin tərkibində əmələ gəlmiş ətirli maddələr əsasən şəkərlərin monomer fenol maddələri ilə birləşməsi ilə əlaqədardır.

Bundan başqa bəhməz istehsalı zamanı temperaturun təsirindən digər sadə şəkərlər də mürəkkəb fiziki-kimyəvi və biokimyəvi reaksiyalara məruz qalırlar. Belə ki, sadə şəkərlərin nümayəndəsi olan pentozalardan ($C_5H_{10}O_5$) temperaturun təsirindən furfurol, heksozalardan ($C_6H_{12}O_6$) isə metilfurfurol əmələ gəlir. Bu reaksiyalar aşağıdakı kimi gedir:



Reaksiyalardan göründüyü kimi xurma şirəsinin isti üsulla işlənməsi zamanı pentozalar və heksozalar 3 molekul su itirərək müvafiq olaraq furfurola və metilfurfurola çevrilirlər. Bəhməzin tərkibində yanmış çovdar çörəyinin ətrinin hiss olunması temperaturun təsirindən əmələ gəlmiş furfurolla və metilfurfurolla əlaqədardır [145].



Metilfurfurol

Heksoza (qlükoza)

Beləliklə, tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvələrindən alınmış şirələrdən yüksək keyfiyyətli bəhməz istehsal etmək olduqca vacibdir. Şirədən fərqli olaraq bəhməz keyfiyyətli qida maddələri ilə daha zəngindir. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionlarına xurma bəhməzinin də əlavə olunması olduqca vacibdir.

FƏSİL 5. TƏDQIQATIN TƏHLİLİ

5.1. Texnoloji proseslərin istehsal olunmuş şirələrin keyfiyyətinə təsiri

Aparığımız tədqiqat işinin nəticəsi kimi məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsi keyfiyyət göstəricilərinə görə nisbətən yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən daha üstün olmuşdur.

Daha sonra müəyyən edilmişdir ki, xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrin keyfiyyət göstəriciləri və qidalılıq dəyəri başqa variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdən daha yüksək olmuşdur.

Tədqiqat işimizdə müxtəlif texnoloji proseslərin xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq istehsal olunmuş şirələrin keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir. Bu məqsədlə Xaçia və Xiakume xurma sortlarının yetişməmiş, yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrindən istifadə edərək iki variantda (xurma meyvələrinə əvvəlcədən isti üsulla təsir etməklə; xurma meyvələrini adi üsulla, isti ilə təsir etməməklə) şirə istehsal olunmuşdur.

Aparılmış dequstasiya zamanı müəyyən edilmişdir ki, tam yetişmiş xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrin orqanoleptik göstəriciləri digər variantlarla müqayisədə daha yüksək olmuşdur (cədvəl 5.1).

Məlumdur ki, xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrin və ondan da istehsal olunmuş bəhməzin keyfiyyəti emal zamanı tətbiq edilmiş texnoloji proseslərdən çox asılıdır. İstehsal prosesində elə texnoloji üsullardan istifadə olunmalıdır ki, hazırlanmış şirələr ekstraktiv maddələrlə (şəkərlərlə, vitaminlərlə, aromatik maddələrlə və s.) daha zəngin olsun. Müxtəlif texnoloji proseslərin tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrin keyfiyyətinə təsiri cədvəl 5.2-də qeyd edilmişdir.

Cədvəl 5.1

Müxtəlif texnoloji proseslər zamanı tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrin keyfiyyət göstəricilərinin müqayisəsi ($q/100 \text{ sm}^3$)

Göstəricilər	Xaçia sortu		Xiakume sortu	
	Əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə
Quru maddə	22,4	20,1	23,1	19,7
Ümumi şəkər	18,5	16,4	18,7	16,2
Qlükoza	7,7	7,3	8,1	7,2
Fruktoza	10,0	8,5	10,2	8,3
Pektin maddələri	0,44	0,60	0,47	0,64
Pektin	0,38	0,42	0,36	0,43
Protopektin	0,22	0,34	0,28	0,38
Ümumi turşuluq	0,11	0,09	0,10	0,08
C vitamini	0,12	0,081	0,112	0,076
Fenol maddələri	0,72	0,58	0,74	0,56
Sellüloza	0,62	0,8	0,71	0,84
Dequstasiya qiyməti, balla	8,6	8,1	8,4	8,0

Cədvəl 5.2-nin rəqəmlərindən aydın olur ki, əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə quru maddə isti üsulla emal edilməmiş xurmalardan hazırlanmış şirələrə nisbətən daha çox olmuşdur. Əgər əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə quru maddənin miqdarı $22,4 \div 23,1 \text{ q/100 sm}^3$ olmuşdursa, isti üsulla emal edilməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici $19,7 \div 20,1 \text{ q/100 sm}^3$ arasında olmuşdur.

Cədvəl 5.2

Müxtəlif texnoloji proseslər zamanı tam yetişmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrin kimyəvi-orqanoleptik göstəricilərinin faiz nisbəti ilə müqayisəsi (q/100 sm³)

Göstəricilər	Xaçia sortu				Xiakume sortu			
	Əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə	Əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə
Quru maddə	22,4	20,1	2,3	10,3	23,1	19,7	3,4	14,7
Ümumi şəkər	18,5	16,4	2,1	11,4	18,7	16,2	2,5	13,4
Qlükoza	7,7	7,3	0,4	5,2	8,1	7,2	0,9	11,1
Fruktoza	10,0	8,5	1,5	15,0	10,2	8,3	1,9	18,6
Pektin maddələri	0,44	0,60	0,16	26,6	0,47	0,64	1,7	26,6
Pektin	0,24	0,38	0,14	36,8	0,23	0,36	0,13	36,1
Protopektin	0,20	0,22	0,02	10,1	0,24	0,28	0,04	14,3
Ümumi turşuluq	0,11	0,09	0,02	18,2	0,10	0,08	0,02	20,0
C vitamini	0,12	0,081	0,039	32,5	0,112	0,076	0,036	32,1
Fenol maddələri	0,72	0,51	0,21	29,2	0,74	0,56	0,18	24,3
Sellüloza	0,62	0,80	-0,18	29,0	0,71	0,84	-0,13	18,3
Dequstasiya qiyməti, balla	8,6	8,1	0,5	5,8	8,4	8,0	0,4	4,8

Hər iki variantın müqayisəsindən məlum olmuşdur ki, əvvəlcədən isti üsulla emal olunmuş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə quru maddə kontrol varianta nisbətən $10,3 \div 14,7\%$ artıq olmuşdur (cədvəl 5.2).

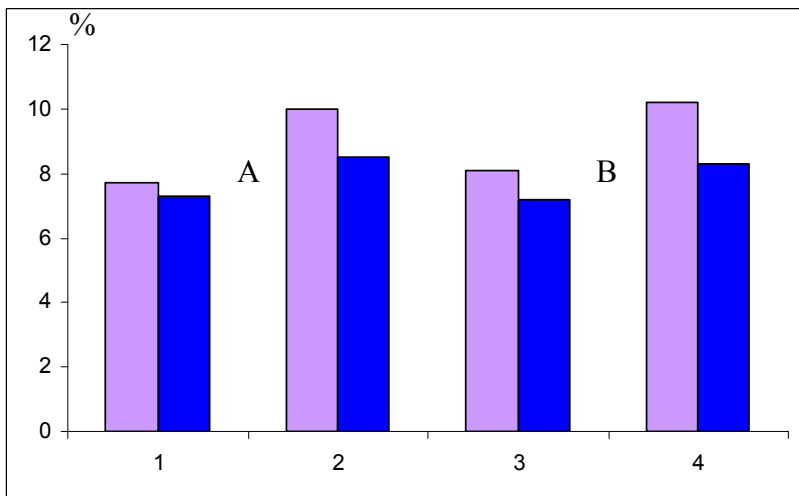
Analiz zamanı ümumi şəkərin miqdarı isti üsulla emal edilmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə daha çox olması müəyyən edilmişdir. Əgər Xaçia sortunun meyvələrini isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə ümumi şəkər $18,5\%$ olmuşdursa, eyni sortun meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə istehsal olunmuş şirədə isə $16,4\%$ şəkərlik olur.

Kontrol variantla müqayisədə hazırlanmış nümunədə şəkərlik $11,4 \div 13,4\%$ artıq olmuşdur. Bu da bir daha meyvələrin əvvəlcədən isti üsulla emal edilərək şirə hazırlanmasının ən əsas müsbət cəhətlərindən biri hesab edilə bilər.

Xurma meyvəsinin ən əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri şəkərlərdir. Kontrol variantla müqayisədə hazırlanmış nümunələrdə qlükoza və fruktozanın miqdarı daha çox olmuşdur – $5,2 \div 18,6\%$. Əvvəlcədən isti üsulla emal olunmuş şirələr digər variantla müqayisədə daha şirin dadı malikdir. Bu da isti üsulla emal olunaraq hazırlanmış şirənin tərkibində fruktozanın miqdarca daha çox olması ilə izah olunur (şəkil 5.1).

Analiz nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə fruktozanın miqdarı qlükozadan çoxdur. İstehsal olunmuş şirələrin keyfiyyəti istifadə olunan xammalın tərkibindəki pektin maddələrindən də asılıdır.

Pektin maddələri mürəkkəb şəkərlərin nümayəndəsi olub, çoxlu sayda qalakturon turşularından və digər monosaxarid qalıqlarından təşkil olunmuşdur. Pektin maddələri kimyəvi xassəsinə görə kolloid hissəcik olub, şirənin şəffaflaşmasına mane olur. Tərkibində pektin maddələri ilə zəngin olan meyvələrdən, o cümlədən xurmadan yüksək keyfiyyətli şirə istehsal etmək çətindir [76, 99].



Şəkil 5.1. Müxtəlif texnoloji proseslər zamanı istehsal olunmuş şirələrdə qlükozanın və fruktozanın miqdarca dəyişməsi

- xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə
- xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə
- 1-3 – Qlükoza
- 2-4 – Fruktoza
- A**- Xaçia
- B**- Xiakume

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, tam yetişməmiş xurma meyvəsi pektin maddələri ilə daha zəngin olduğuna görə ondan yüksək keyfiyyətli şirə hazırlamaq mümkün olmamışdır. O da məlumdur ki, pektin maddələri xurma meyvəsinin ən çox qabıq və lətli hissəsində olur. Pektin maddələri fiziki xassəsinə görə istinin təsirindən koagulyasiyaya məruz qalaraq, təbii quruluşlarını dəyişirlər. Bundan başqa pektin maddələri temperaturun təsirindən hidroliz olunaraq sadə şəkərlərə (qalaktoza, mannoza, pentozalar və s.) parçalanırlar. Bu da şirənin qidalılıq dəyərinin artmasına şərait yaradır.

Beləliklə, məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə pektin maddələrinin koagulyasiyası

yasiası və hidrolizi nəticəsində istehsal olunmuş şirələrin yaxşı şəffaflaşması ilə həm də şirənin tərkibini təşkil edən qida maddələrinin zənginləşməsinə şərait yaranır.

Aparılmış analizin nəticəsində məlum olmuşdur ki, əzilmiş xurma meyvələrinin əvvəlcədən isti üsulla ekstraksiya olunmağına baxmayaraq, onlardan hazırlanmış şirələrdə pektin maddələri kontrol variantla müqayisədə xeyli az miqdarda olmuşdur. Əgər isti üsulla emal olunmuş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə pektin maddələri $0,44 \div 0,47$ q/100 sm³ arasında olmuşdursa, isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici $0,60 \div 0,64$ q/100 sm³ olmuşdur. Hazırlanmış şirələrdə titrləşən və ya ümumi turşuluq da eyni olmamışdır. Titrləşən turşuluq meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirənin tərkibində daha çox olması qeydə alınmışdır.

Qida məhsullarında, o cümlədən şirələrin keyfiyyəti xeyli dərəcədə C vitaminindən də asılıdır. Cədvəl 5.2-dən göründüyü kimi C vitamini kontrol variantla müqayisədə (isti üsulla emal olmadıqda) meyvələri əvvəlcədən temperaturun təsirindən yaxşı ekstraksiya etməklə hazırlanmış şirələrdə daha çox olmuşdur. Belə ki, meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə, kontrol variantla müqayisədə C vitamini miqdarca $32,1 \div 32,5\%$ artıq olmuşdur. Bu da əsas onunla izah olunur ki, C vitamini xurma meyvəsinin şirəsinə nisbətən qabığında və lətli hissəsində daha çox olur. Əzintinin şirə ilə yaxşı ekstraksiya olunması nəticəsində C vitamini suda yaxşı həll olduğuna görə çox asanlıqla şirəyə keçir. Ona görə də bu üsulla hazırlanmış şirələrdə C vitamini kontrol variantla müqayisədə daha çox miqdarda olur.

Hazırlanmış şirələrin keyfiyyət göstəricisinə təsir edən əsas amillərdən biri fenol maddələrdir. Məlumdur ki, xurma meyvəsinin tərkibi şəkərlərdən sonra fenol maddələri ilə zəngindir. Xurmada olan büzüşdürücülük xüsusiyyəti fenol maddələri ilə əlaqədardır. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuş-

dur ki, xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal edərək hazırlanmış şirələrdə fenol maddələri kontrol variantla müqayisədə daha çox miqdarda olur. Əgər isti üsulla hazırlanmış meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə fenol maddələri $0,72 \div 0,74$ q/100 sm³ olmuşdursa, əvvəlcədən isti üsulla emal olunmamış adi üsulla əzilmiş və şirəsi ayrılmış meyvələrdən hazırlanmış məhsulun tərkibində isə $0,51 \div 0,56$ q/100 sm³ arasında olmuşdur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, büzüşdürücülük xassəsi isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə nümunə variantı ilə müqayisədə daha çox hiss edilmişdir. Şirədə büzüşdürücülük xüsusiyyətinin çox olması onun keyfiyyətinə təsir göstərir. Hazırlanmış nümunə şirələrində büzüşdürücülük xüsusiyyətinin az olması (kontrol variantla müqayisədə) temperaturun təsirindən polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan, əsasən də taninlərin hidroliz olunaraq sadə fenollara (monomer) ayrılması ilə əlaqədardır. Ona görə də bu üsulla hazırlanmış şirələr ətirli maddələrlə daha zəngin olurlar.

Aparılmış analizin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, sellüloza əvvəlcədən isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış şirələrin tərkibində daha çox olur. Əgər isti üsulla emal olunmuş meyvələrdən hazırlanmış şirələrin tərkibində $0,62 \div 0,71$ q/100 sm³ sellüloza olarsa, isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici $0,80 \div 0,84$ q/100 sm³ arasında olmuşdur. Nümunə şirəsi ilə müqayisədə kontrol variant üzrə hazırlanmış şirələrin tərkibində $18,3 \div 29,2\%$ sellüloza artıq olmuşdur. Sellüloza da pektin maddəsi kimi kolloid xassəyə malikdir. Qida məhsullarının, o cümlədən şirələrin tərkibində həddindən artıq sellülozanın olması arzuolunmazdır. Sellüloza həm insan orqanizmi tərəfindən mənimsənilmir, həm də şirənin şəffaflaşmasına mane olur. Odur ki, istehsal olunan məhsullarda, o cümlədən şirələrdə sellülozanın miqdarı daim tənzimlənməlidir [168]. Dequstasiya zamanı məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış

şirələr qidalılıq dəyərinə görə isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış şirələrdən daha keyfiyyətli olmuşdur. Əvvəlcədən isti üsulla emal olunmuş meyvələrdən hazırlanmış şirələr $8,4 \div 8,6$ balla, isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış şirələr isə $8,0 \div 8,1$ balla qiymətləndirilmişdir.

Beləliklə, bəhməz istehsalında əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş, tam yetişmiş Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrindən istifadə etməklə şirə istehsalı məqsədəuyğun hesab olunur.

5.1.1. Şirə istehsalında fenol maddələrinin tədqiqi

Müxtəlif texnoloji proseslərin köməyi ilə hazırlanmış şirələrin keyfiyyəti xeyli dərəcədə fenol maddələrindən də asılıdır. Tərkibində fenol maddələri çox olan şirələr ekstraktiv maddələrlə zəngin olmaqla daha ətirli və dadlı olurlar. Fenol maddələri insanlarda yorğunluğun aradan götürülməsində, ürək-qan-damar sisteminin fəaliyyətinin tənzimlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Fenol maddələri ilə zəngin olan şirələrdə mikrobioloji xəstəliklər də demək olar ki, olmurlar. Onların təsiri ilə oksidləşmə prosesi də çox ləng gedir [172, 174]. Fenol maddələrinin təsirindən oksidləşmə-reduksiya proseslərini kataliz edən oksidoreduktaz fermentləri fəalsızlaşırlar. Fermentin fəalsızlaşması şirədəki qida maddələrinin oksidləşmə yolu ilə parçalanması prosesini ləngidir. Fenol maddələri ilə zəngin olan şirələrdə uzun müddət rəngin dəyişməməsinə, sortla məxsus təbii ətrin və dadın saxlanmasına nail olunur. Bu məqsədlə biz xurma meyvələrində ayrı-ayrı fenol maddələrini tədqiq etməklə yanaşı həm də müxtəlif variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdə onların miqdarca dəyişməsinə və çevrilməsinə də öyrənmişik. Müxtəlif variantlar üzrə Xaçia və Xiakume sortlarının tam yetişmiş xurma meyvələrindən istifadə etməklə hazırlanmış şirələrdə fenol maddələrinin miqdarca dəyişməsi cədvəl 5.3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 5.3

Müxtəlif variantlar üzrə yetişmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrdə fenol maddələrinin tədqiqi (mq/100 sm³)

Göstəricilər	Variantlar			
	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə
Xaçia sortu				
Proantosianidinlər	265,2	285,4	-20,2	7,6
Leykoantosianlar	250,5	166,5	+84,0	33,5
Katexinlər	18,2	24,6	-6,4	26,0
Flavonollar	6,4	5,6	+0,8	12,5
p-kumar turşusu	1,6	1,2	+0,4	25,0
Kofein turşusu	1,2	0,8	+0,4	33,3
Xiakume sortu				
Proantosianidinlər	248,4	280,1	-31,7	12,8
Leykoantosianlar	265,2	201,4	+63,8	24,1
Katexinlər	17,1	18,4	-1,3	7,1
Flavonollar	7,6	6,2	+1,4	18,4
p-kumar turşusu	1,8	1,4	+0,4	22,2
Kofein turşusu	1,4	1,0	+0,4	28,6

Aparılmış analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal edərək hazırlanmış şirələrdə proantosianidinlər miqdarca az 248,4÷265,2 mq/100 sm³, isti üsulla emal edilməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə çox olmuşdur – 280,1÷285,4 mq/100 sm³. Məlumdur ki, proantosianidinlər dimerlər olmaqla leykoantosianlarla katexinlərin birləşməsindən əmələ gəlir. Proantosianidinlərə oligomer fenol maddələrinin biflavanoidləri (C₆–C₃–C₆)₂ də deyilir. Onlar müəyyən dərəcədə büzüşdürücülük xassəsinə də malikdirlər. Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal edərək hazırlanmış şirələrdə kontrol variantla müqayisədə büzüşdürücülük xü-

susiiyyətini az olması proantosianidinlərin temperaturun təsiri-
rindən hidrolizi ilə də əlaqədardır.

Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, kontrol variantla nisbətən nümunə üzrə hazırlanmış şirələrdə flavonoidlərin nümayəndəsi olan leykoantosianlar, flavonollar miqdarca daha çox olmuşlar (cədvəl 5.3). Hazırlanmış şirələrdə katexinlərin analizindən məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməməklə hazırlanmış şirələrdə katexinlər çox ($18,4 \div 24,6$ mq/100 sm³), meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə isə az olmuşdur – $17,1 \div 18,2$ mq/100 sm³. Katexinlər də proantosianidinlər kimi büzüşdürücülük xassəsinə malikdir. Kontrol variantla müqayisədə hazırlanmış nümunədə büzüşdürücülük xassəsinin nisbətən azalması temperaturun təsiri-
rindən katexinlərin hidrolizi ilə də əlaqədardır [168, 175]. Müxtəlif variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdə p-kumar və kofein turşuları da tədqiq edilmişdir.

Xurma meyvəsindən istehsal olunan qida məhsullarının (şirə, püre, bəhməz) keyfiyyəti xeyli dərəcədə p-kumar və kofein turşularından da ibarətdir. Bu turşular xurma meyvəsindən istehsal olunan məhsulların tərkibində əsasən birləşmiş şəkildə oliqomer və polimer fenol maddələrinin tərkibində olurlar. Müxtəlif texnoloji proseslər nəticəsində oliqomer və polimer fenol maddələrinin hidrolizindən istehsal olunan məhsullarda qeyd olunan turşular sərbəst halda olurlar.

Bu turşular monomer fenol maddələrinin nümayəndəsi olmaqla (C₆–C₃-sıra) xoş ətirli, spesifik dadla malikdirlər. Onlar şirənin dadına, ətrinə müsbət təsir göstərilir. Kofein və p-kumar turşuları kontrol variantla müqayisədə təklif etdiyimiz üsulla hazırlanmış şirələrdə daha çox olur.

Aparığımız tədqiqat işində müxtəlif variantlar üzrə hazırlanmış şirələrdə monomer və polimer fenol maddələri də tədqiq edilmişdir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, hər iki sortun meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə monomer fenol maddələri kontrol variantla

müqayisədə daha çox olmuşdur (cədvəl 5.4).

Cədvəl 5.4

Müxtəlif variantlar üzrə yetişmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrdə monomer və polimer fenol maddələrinin tədqiqi (mq/100 sm³)

Göstəricilər	Variantlar			
	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə
Xaçia sortu				
Monomer	345,2	270,4	+74,8	21,7
Polimer	316,4	413,5	-97,1	-30,7
Xiakume sortu				
Monomer	334,5	266,1	+68,4	20,4
Polimer	310,4	-385,4	-75,0	-24,2

Bu əsas onunla izah olunur ki, isti üsulun təsirindən xurma meyvəsinin qabığında və lətli hissədə olan monomer fenol maddələri şirəyə daha çox keçir. Digər tərəfdən isə temperaturun təsirindən polimer fenol maddələrinin müəyyən hissəsinin hidroliz olunaraq monomer formaya keçməsi ilə əlaqədardır. Elə ona görə də polimer fenol maddələri miqdarca meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etmədən hazırlanmış şirələrdə çox, tövsiyyə olunmuş üsulla hazırlanmış şirələrdə isə az miqdarda olmuşdur. Belə ki, Xaçia sortunun əvvəlcədən isti üsulla emal olunmamış meyvələrindən hazırlanmış şirədə polimer fenol maddələri 413,5 mq/100 sm³ olmuşdursa, bu göstərici əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirədə isə nisbətən az – 316,4 mq/100 sm³ olmuşdur.

Xaçia sortunun bu göstəricisi Xiakume sortu ilə eynilik təşkil etmişdir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, istehsal olunmuş şirələrdə büzüşdürücülük xassəsinin olması

əsasən polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olan taninlərlə əlaqədardır. Taninlərə başqa cür aşı maddələri də deyilir (bu barədə monoqrafiya işinin ədəbiyyat xülasəsində geniş məlumat verilmişdir).

Meyvələrin əvvəlcədən isti üsulla emal olunaraq hazırlanmış şirələrdə büzüşdürücülük xassəsi az, isti üsulla emal olunmamış şirələrdə isə bu xassənin çox olması müəyyən edilmişdir. Hazırlanmış nümunədə büzüşdürücülük xassəsinin azalması, şirənin ətirli və dadlı olması istinin təsirindən taninlərin xeyli hissəsinin hidroliz olunması ilə izah olunur. Taninlərin hidrolizindən çoxlu sayda monomer fenol maddələri əmələ gəlir ki, onlar da şirənin dadına, ətrinə və ekstraktivliyinə yaxşı təsir göstərirlər. Şirədə taninlərin çox olması isə məhsulun keyfiyyətinə pis təsir göstərməklə yanaşı həm də zəif acılıq tamı verir.

Beləliklə, tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsindən müxtəlif texnoloji üsulların köməyi ilə keyfiyyətli şirə istehsalı prosesində fenol maddələrinin rolu böyükdür.

5.1.2. Şirə istehsalında aminturşuların tədqiqi

Şirə istehsalı zamanı aminturşular onun keyfiyyətinə, dadına, rənginə, ətrinə və sabilliyinə təsir göstərirlər. Müxtəlif variantlarla hazırlanmış xurma şirələri aminturşularla da zəngindir. Aminturşular şirədə həm sərbəst, həm də birləşmiş şəkildə zülalların tərkibində olurlar.

Cədvəl 5.5 və 5.6-nın rəqəmlərindən göründüyü kimi şirənin tərkibi alifatik, aromatik, oksi və kükürlü aminturşularla zəngindir. Bu turşuların şirədə çox olması istehsal zamanı tətbiq olunmuş texnologiyaların proseslərdən, torpaq-iqlim şəraitindən, sortun xüsusiyyətindən və sair faktorlardan asılıdır.

Cədvəl 5.5

Müxtəlif variantlar üzrə Xaçıa sortunun yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə aminturşuların miqdarca dəyişməsi (mq/dm³)

Aminturşular	Variantlar			
	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə
Əvəzolunmayan aminturşular				
Valin	40,6	30,5	10,1	24,9
Leysin	25,4	19,6	5,8	22,8
İzoleysin	20,2	16,1	4,1	20,3
Treonin	19,4	15,4	4,0	20,6
Lizin	36,3	30,2	6,1	16,8
Metionin	8,7	6,1	2,6	29,9
Fenilalanin	27,2	20,3	6,9	25,4
Triptofan	14,5	9,4	5,1	35,2
Cəmi	192,3	147,6	44,7	23,2
Yarıməvəzolunan aminturşular				
Arginin	50,2	41,4	8,8	17,5
Tirozin	36,5	28,5	8,0	21,9
Histidin	20,4	19,2	1,2	5,8
Cəmi	107,1	89,1	18,0	16,8
Əvəzolunan aminturşular				
Asparagin	22,4	19,4	3,0	13,4
Qlütamin	28,5	23,1	5,4	18,9
Serin	24,2	20,2	4,0	16,5
Qlisin	24,5	19,5	5,0	20,4
Alanin	38,2	32,4	5,8	15,2
Prolin	40,1	31,6	8,5	21,2
Cəmi	177,9	146,2	31,7	17,8
Yekun cəmi	477,3	382,9	94,4	19,8

Xurma meyvəsini azotlu maddələrin nümayəndəsi olan zülallarla və onun tərkibini təşkil edən aminturşularla zəngin olması istehsal olunan şirənin keyfiyyətinə müsbət təsir göstə-

rir. Şirədə olan zülalların tərkibini təşkil edən bütün aminturşularının (əsasən də əvəzolunmayan aminturşular) olması olduqca vacibdir.

Cədvəl 5.6

Müxtəlif variantlar üzrə Xiakume sortunun yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə aminturşuların miqdarca dəyişməsi (mq/dm³)

Aminturşular	Variantlar			
	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə
Əvəzolunmayan aminturşular				
Valin	41,2	30,8	10,4	25,2
Leysin	24,1	20,2	3,9	16,2
İzoleysin	18,9	14,5	4,4	23,3
Treonin	14,2	11,2	3,0	21,1
Lizin	32,1	26,3	5,8	18,1
Metionin	8,4	5,8	2,6	30,9
Fenilalanin	25,1	20,6	4,5	17,9
Triptofan	14,2	9,4	4,8	33,8
Cəmi	178,2	138,8	39,4	22,1
Yarıməvəzolunan aminturşular				
Arginin	51,1	40,3	10,8	21,1
Tirozin	34,5	27,5	7,0	20,3
Histidin	21,2	16,4	4,8	22,6
Cəmi	106,8	84,2	22,6	21,2
Əvəzolunan aminturşular				
Asparagin	20,1	16,3	3,8	18,9
Qlütamin	22,4	17,6	4,8	21,4
Serin	23,2	16,4	6,8	29,3
Qlisin	22,4	17,5	4,9	21,9
Alanin	31,6	26,8	4,8	15,2
Prolin	37,5	32,1	5,4	14,4
Cəmi	157,2	126,7	30,5	19,4
Yekun cəmi	442,2	349,7	92,5	20,9

Belə ki, aminturşular orqanizmdə baş verən metabolizm prosesinin tənzimlənməsində, spesifik zülalların sintezində, başqa üzvi maddələrin əmələ gəlməsində iştirak edirlər. Onlar orqanizmdə çox mühüm bioloji və texnoloji prosesləri yerinə yetirirlər. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionlarında aminturşuların olması olduqca vacib şərtlərdən biridir. Bu məqsədlə biz müxtəlif texnologiya əsasında Xaçia və Xiakume xurma sortlarının yetişmiş meyvələrindən istifadə etməklə hazırlanmış şirələrdə aminturşuların miqdarca dəyişməsinə tədqiq etmişik. Bu zaman istehsal olunmuş ayrı-ayrı şirələrdə əvəzolunmayan, yarıməvəzolunan və əvəzolunan aminturşuların miqdarca dəyişməsinə də nəzər almışıq. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, istehsal olunmuş şirələrin tərkibində 17 aminturşusunun varlığı aşkar edilmişdir (cədvəl 5.5 və 5.6).

Şirələrin tərkibində təyin olunmuş aminturşular miqdarca eyni olmamışlar. Hər iki sortun meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal edərək hazırlanmış şirələrdə aminturşular başqa variantla müqayisədə daha çox olmuşlar. Cədvəl 5.5-in və 5.6-nın rəqəmlərindən görünür ki, hazırlanmış şirə nümunələrində bütün əvəzolunmayan aminturşuları vardır. Ancaq meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə əvəzolunmayan aminturşular çox ($178,2 \div 192,3$ mq/100 sm³), isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici az miqdarda olmuşdur – $138,8 \div 147,6$ mq/100 sm³. Ən az əvəzolunmayan aminturşuları Xiakume sortunun isti üsulla emal olunmamış meyvələrindən hazırlanmış şirədə qeydə alınmışdır – $138,8$ mq/100 sm³.

Variantlar üzrə ayrı-ayrı aminturşuların müqayisəsindən məlum olmuşdur ki, valin, lizin, fenilalanin, arginin, tirozin, alanin, qlütamin və prolin miqdarca isti üsulla emal edilmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə daha çox, isti üsulla emal edilməmiş meyvələrdən hazırlanmış şirələrdə isə az miqdarda olmuşdur. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, əvəzolunmayan aminturşuları Xaçia sortunun isti üsulla emal olunmuş

meyvələrindən hazırlanmış şirəsində daha çox ($192,3 \text{ mq}/100 \text{ sm}^3$) olmuşdur. Xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə əvəzolunmayan aminturşular kontrol variantla müqayisədə $22,1 \div 23,2\%$ daha çox olmuşdur. Bu göstərici ayrı-ayrı əvəzolunmayan aminturşularla eynilik təşkil etmişdir. Əgər I variant üzrə hazırlanmış şirələrdə valin miqdarca $40,6 \div 41,2 \text{ mq}/100 \text{ sm}^3$ olmuşdursa, II variant (kontrol) üzrə hazırlanmış şirələrdə isə $30,5 \div 30,8 \text{ mq}/100 \text{ sm}^3$ arasında olmuşdur. Bu variantların araşdırılmasından məlum olmuşdur ki, valin kontrol variantla müqayisədə nümunə variantında $24,9 \div 25,2\%$ artıqdır. Bu da bir daha xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrinin qidalılıq dəyərinin daha yüksək olmasını göstərir. Aromatik aminturşularının nümayəndəsi olan triptofan kontrol variantla müqayisədə təklif etdiyimiz üsulla hazırlanmış şirələrdə $33,8 \div 35,2\%$ çoxdur. Ona görə də hazırlanmış nümunə şirələri kontrol variantla müqayisədə daha ətirli və dadlıdır. Yuxarıda qeyd olunan göstəricilər yarıməvəzolunan və əvəzolunan aminturşularla eynilik təşkil etmişdir. Cədvəl 5.5-dən aydın olur ki, Xaçia sortunun meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirədə yarıməvəzolunan aminturşuları $107,1 \text{ mq}/100 \text{ sm}^3$ olmuşdursa, bu göstərici kontrol variant üzrə hazırlanmış şirədə isə $89,1 \text{ mq}/100 \text{ sm}^3$ və ya $16,8\%$ çox olmuşdur.

Xaçia və Xaikume sortlarının yetişmiş meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə aminturşuların ümumi miqdarı $442,2 \div 477,3 \text{ mq}/100 \text{ sm}^3$ olmuşdursa, bu göstərici kontrol variant üzrə hazırlanmış şirələrdə isə $349 \div 382,9 \text{ mq}/100 \text{ sm}^3$ arasında qeydə alınmışdır. Təklif etdiyimiz variant üzrə hazırlanmış şirələrdə aminturşuların ümumi miqdarı kontrol variantla müqayisədə $19,8 \div 20,9\%$ artıqdır.

Beləliklə, məlum olmuşdur ki, isti üsulla emal olunmuş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə aminturşular miqdarca isti üsulla emal olunmamış xurma meyvələrindən

hazırlanmış şirələrdən daha keyfiyyətlidir. Ona görə də xurma meyvəsindən təklif etdiyimiz texnologiya əsasında şirə və ondan da bəhməz istehsal etmək daha məqsədəuyğun hesab olunur. Təklif etdiyimiz üsulla hazırlanmış şirələrin keyfiyyət göstəriciləri, qidalılıq dəyəri, dadı, tami, rəngi və başqa orqano-leptik göstəriciləri kontrol variantla müqayisədə daha yüksəkdir.

5.1.3. Şirə istehsalında mineral maddələrin tədqiqi

Müxtəlif texnologiya əsasında hazırlanmış şirələrin tərkibində mineral maddələr eyni miqdarda olmur. Mineral maddələr orqanizmdə zülalların, fermentlərin, vitaminlərin sintezində iştirak edir. Onlar orqanizmdə mühüm bir funksiyayı yerinə yetirirlər. Kalium ürək əzələlərini möhkəmlədir, dəmir, hemoglobin tərkibində olur, maqnezium zülalların, fermentlərin, hormonların sintezində iştirak edən aminturşularını fəallaşdırır, xlorofilin tərkib hissəsinə daxildir, J isə insanlarda geniş yayılmış “zob” xəstəliyinin müalicəsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, orqanizmdə yod çatışmadıqda qalxanabənzər vəzi hormonlarının (tiroksinin, diyodtirozinin, üçyodtrionin və s.) sintezi pozulur. Bu da orqanizmin zəifləməsinə, arıqlamasına, gözlərin böyüməsinə, əllərin titrəməsinə, ürək döyüntüsünün artmasına və s. xoşagəlməyən əlamətlərin, daha doğrusu “zob” xəstəliyinin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Makro-mikroelementlər qida məhsullarında, o cümlədən şirələrdə əsasən birləşmiş şəkildə sulfat, fosfat, karbonat və başqa turşuların duzlarının tərkibində olur.

Respublikamızın ərazisində geniş yayılmış xurma meyvəsi yodla daha zəngindir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsi aromatik aminturşularla da zəngindir. Xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibindəki aminturşular yodla birləşərək müvafiq fitohormonlar əmələ gətirirlər. Məsələn, aromatik aminturşularının nümayəndəsi olan tirozin yod

tərkibli maddələrlə reaksiyaya girərək üçyodtrionin (T3) və dördyodtrionin (T4) əmələ gətirirlər [147]. Ədəbiyyat materiallarından məlum olmuşdur ki, insan orqanizmi yod sintez etmək qabiliyyətinə malik deyildir. Orqanizmə lazım olan yod yalnız qida məhsulları vasitəsi ilə ödənilir. İnsan orqanizmində yod çatışmadıqda tiroksinin, üçyodtrioninin və başqa yod tərkibli birləşmələrin sintezi pozulur. Nəticədə “zob” deyilən xəstəliyin əmələ gəlməsinə şərait yaranır.

Qeyd olunduğu kimi xurma meyvəsi və onun emalından alınmış şirələr mineral maddələrlə, o cümlədən yodla daha zəngindir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, müxtəlif variantlar üzrə xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin miqdarı eyni olmur. Müxtəlif cür texnologiya əsasında hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin miqdarca dəyişməsi cədvəl 5.7-də göstərilmişdir.

Cədvəlin rəqəmlərindən məlum olur ki, hər iki sortun yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələr mineral maddələrlə zəngindir. Variantlar üzrə apardığımız analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələr mineral maddələrlə (kontrol variantla müqayisədə) daha zəngindir.

Əgər meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin ümumi miqdarı $1039,2 \div 1133,5$ mkq/100 q olmuşdursa, meyvələri isti üsulla əvvəlcədən emal etməməklə hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici 21,3% az olmuşdur.

Cədvəldən göründüyü kimi ayrı-ayrı makro və mikroelementlərdə miqdarca kontrol variantla nisbətən nümunə variantında daha çoxdur. Əgər Xaçia sortunun əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələrində kalium 540 mkq/100 q olmuşdursa, bu göstərici kontrol variantda isə 410 mkq/100 q və ya 24,1% çoxdur. Bu göstərici başqa tədqiq olunan mineral maddələrlə eynilik təşkil etmişdir (cədvəl 5.7).

Cədvəl 5.7

Müxtəlif variantlar üzrə xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin tədqiqi (mkq/100 q)

Göstəricilər	Variantlar			
	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə
Xaçia sortu				
K	540	410	130	24,1
Na	45	32	13	28,9
Ca	125	105	20	16,0
Mg	74	56	18	24,3
Fe	21	14	7	33,3
P	310	260	50	16,1
Cu	7,0	5,4	1,6	22,8
Br	3,5	2,8	0,7	20,0
J	2,4	2,1	0,3	12,5
Mn	5,6	5,1	0,5	8,9
Cəmi	1133,5	892,4	241,1	21,3
Xiakume sortu				
K	520	405	115	22,1
Na	42	31	11	26,2
Ca	116	96	20	17,2
Mg	67	53	14	20,9
Fe	18	13	5	27,8
P	260	210	50	19,2
Cu	6,2	4,6	16	25,8
Br	2,7	2,2	0,5	18,5
J	2,2	2,0	0,2	9,1
Mn	5,1	4,5	0,6	11,8
Cəmi	1039,2	821,3	217,9	21,0

Məlumdur ki, mineral maddələr şirəyə nisbətən meyvənin qabığında və lətli hissəsində daha çox olur. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə qabıq və lətli hissə şirə ilə yaxşı ekstraksiya olunur. Nəticədə əzinti hissədə olan mineral maddələr şirəyə keçir. Ona görə də təklif etdiyimiz texnologiya əsasında hazırlanmış şirələr mineral maddələrlə daha zəngin olur.

Tədqiqat zamanı o da məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsi şirəyə nisbətən mineral maddələrlə daha zəngindir. Bu da əsas onunla izah olunur ki, xurma meyvəsindən hazırlanmış şirəni dincə qoyduqda, şəffaflaşdırdıqda mineral maddələrin müəyyən hissəsi başqa qatışıqlarla birlikdə qabın dibinə çökürlər.

Beləliklə, tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, orqanizmdə gedən maddələr mübadiləsini daim tənzimləmək üçün xurma meyvəsindən mövsüm xarakterli qida məhsulu kimi yox, bütün il ərzində istifadə etmək lazımdır. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionlarında mineral maddələrin olması üçün xurma meyvəsindən hazırlanmış şirədən, püredən, bəhməzdən və qeyrilərindən istifadə etmələri olduqca vacibdir.

5.1.4. Şirə və bəhməz istehsalının texnoloji sxemi

Xurma meyvələrinin yetişmə dərəcələrindən asılı olaraq kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi zamanı məlum olmuşdur ki, yetişməmiş xurma meyvələrinin qidalılıq dəyəri aşağı olmaqla yanaşı həm də ondan alınan şirələrin tərkibində sellüloza miqdarca çox olduğuna görə şirə çıxımı da az olmuşdur [171]. Yetişməmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrin tərkibində ekstraktiv və aromatik maddələrin miqdarı az olmaqla yanaşı həm də tərkibində kolloid hissəciklərin çox olması ilə əlaqədar olaraq çətin şəffaflaşmışlar. Yetişmə müddəti ötmüş meyvələrin tərkibində qida maddələrinin parçalanması nəticəsində şirə çıxımı azalmış, ekstraktiv, ətirli,

dadlı və tamli maddələrin miqdarı isə az olmuşdur. Ancaq tam yetişmiş xurma meyvələrinin qidalılıq dəyəri yüksək olmaqla yanaşı üzvi və qeyri-üzvi maddələrlə daha zəngindir. Ona görə də şirə istehsalında yalnız tam yetişmiş xurma meyvələrindən istifadə olunması məsləhətdir.

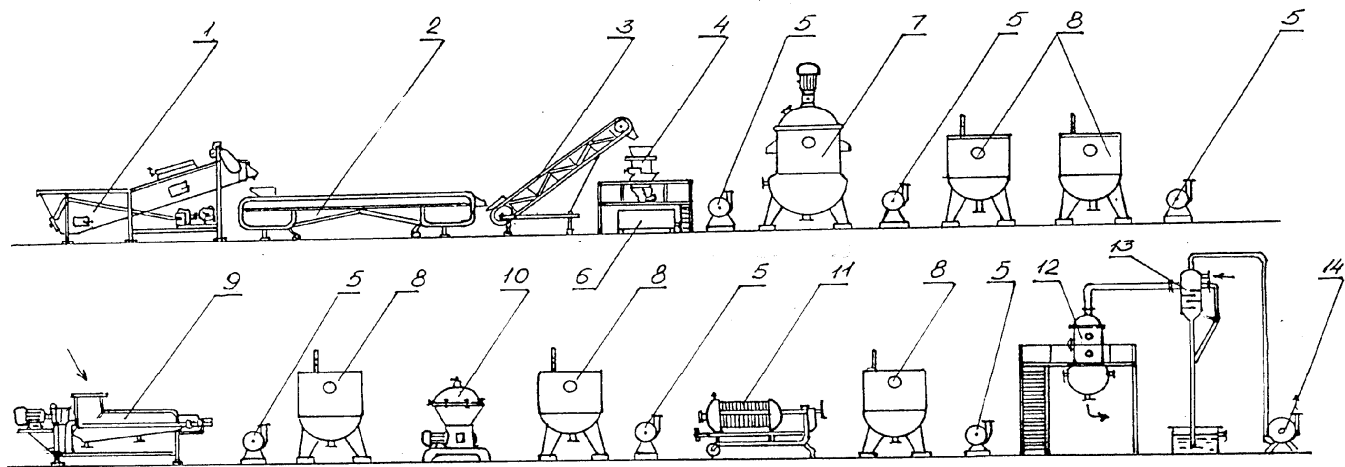
Beləliklə, məlum olmuşdur ki, hər iki sortun tam yetişmiş meyvələrindən yüksək keyfiyyətli şirə və ondan da bəhməz (qatılaşdırılmış şirə) istehsal etmək, əhalimizi bütün il ərzində ekoloji cəhətdən təmiz yeni qida məhsulu ilə təmin olunmasına şərait yaradır.

Aparılmış tədqiqatın nəticəsinə əsaslanaraq yetişmiş xurma meyvəsindən istifadə etməklə hazırlanmış şirənin texnoloji sxemi tərtib edilmişdir. Tərtib edilmiş texnoloji sxem şəkil 5.2-də göstərilmişdir.

Xammalın qəbulu. İlk əvvəl istehsal üçün istifadə olunan tam yetişmiş xurma meyvələri yuyucu aparata ötürülür. Bu zaman istifadə olunan su təmiz, saf və içməli olmalıdır. Meyvələrin yuyulmasında məqsəd onu mexaniki çirklənmədən, tozdan, üzərində olan xəstəliktörədicə mikroorqanizmlərdən, zərərli kimyəvi preparatlardan və sair qatışıqlardan təmizləməkdir. Bu proses zavod şəraitində markalı yuma maşınında yerinə yetirilir. Sonrakı texnoloji sxem aşağıdakı kimi aparılır.

Meyvələrin təmizlənməsi və çeşidlənməsi. Bu prosesdə yetişməmiş, yararsız, xəstə meyvələr, müxtəlif qatışıqlar (yarpaq, xırda ağac çöpləri və s.) kənarlaşdırılır. Şirə istehsalında təmiz yuyulmuş sağlam meyvələrdən istifadə edilir. Təmizlənmə və çeşidlənmə nəqliedici üzərində aparılır.

Xırdalayıcı maşın. Yuyulmuş və təmizlənmiş meyvələr xırdalayıcı və ya doğrayıcı maşına verilir. Burada xurma meyvəsi əzilir, xırdalanır və isti emala (blanşirovka–pörtləndilmə) göndərilir. Bu zaman qeyd olunmuş xırdalayıcı maşından istifadə olunur.



Şəkil 5.2. Xurma meyvəsindən şirə və bəhməz istehsalının texnoloji sxemi

- 1- yuma maşını – КУВ-1;
- 2- lentli nəqliçisi – ТСИ;
- 3- elevator М2-ТЭ;
- 4- xırdalayıcı ҚДП-4М;
- 5- köçürücü 36 М4-10-20;
- 6- paslanmayan tutum;
- 7- pörtlədici aqreqat МЗС-316;

- 8- tutumlar МЗС-314;
- 9- sıxıcı;
- 10- separator Г9-КОВ;
- 11- süzgəc Б9-ВФС/423-53;
- 12- vakuum-aparat МЗС-320;
- 13- kondensator БК;
- 14- vakuum köçürücü

İsti emal prosesi. Doğranılmış və ya xırdalanmış xurma meyvələri isti emal üçün istifadə olunan qaba (tutuma), $\frac{3}{4}$ -ü qədər yerləşdirilir. Əzintiyə həcmnin 10-15%-i qədər təmiz içməli su əlavə olunaraq 80-90⁰C temperaturda 8-10 dəqiqə qızdırılır. Əzintiyə suyun əlavə olunmasında və isti üsulla emal prosesində əsas məqsəd qabıq və lətli hissənin şirə ilə yaxşı qarışmasına, qabın dibinin yanmamasına, kolloid hissəciklərin istinin təsirindən təbii quruluşlarının pozulması ilə əlaqədar olaraq şirənin əzintidən asan ayrılmasına, xəstəliktörədici mikroorqanizmlərin zərərsizləşdirilməsinə, şirənin oksidləşməsinin qarşısını almaq məqsədi ilə fermentləri əvvəlcədən inaktivləşdirilməsinə və şirənin ekstraktiv maddələrlə daha da zənginləşdirilməsinə əsaslanmışdır.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, temperaturun təsirindən zülali bulanmaların qarşısı əvvəlcədən alınır. İsti emaldan sonra şirənin ayrılması üçün əzinti sıxıcıya verilir.

Presləmə. Burada əzinti hissə sıxılır və qeyri-şəffaf şirə ayrılır. Bu prosesdə ayrılmış cecə hissə başqa məqsədlər üçün ayrıca yığılır və sonrakı mərhələlərdə emal olunur. Sıxıcıdan ayrılmış şirə soyudulur və dincə qoyulur.

Şirənin şəffaflaşması. Bu zaman qeyri-şəffaf şirəni durulaşdırmaq məqsədi ilə ona 1-2% hesabı ilə bentanit suspenziyası əlavə edilir. Bentanit ekoloji cəhətdən təmiz yapışqan maddəsidir. Onun təsirindən şirədə olan kolloid maddələr, xırda hissəciklər qabın dibinə çökürlər. Sonra şəffaflaşmış şirə başqa təmiz qaba keçirilərək, çöküntüdən ayrılır və 0+1⁰C temperaturda saxlanılır.

Şirənin soyudulması. Burada əsas məqsəd şirəni oksidləşmədən, qıcqırma prosesindən və bulanmadan qorumaqdır. Şəffaf şirənin tərkibində 18-25%-ə qədər təbii şəkər olduğuna görə onu daim qıcqırma prosesindən qorumaq lazımdır. Əks halda qıcqırma zamanı şəkər itkisinə yol verilmiş olar. Çünki xurma şirəsinin tərkibindəki əsas sadə şəkərlərin nümayəndəsi olan qlükoza və fruktoza qıcqırma prosesinə daha

həssasdırlar. Bundan başqa qızcırma zamanı şirədə şəkər itkisinə də yol verilə bilər. Bu da ilk növbədə şirədə quru maddənin miqdarca azalmasına, bəhməz çıxımının az olmasına səbəb ola bilər. Ona görə də şəffaflaşdırılmış şirə emal prosesinə qədər daim soyuqda saxlanmalıdır. Sabitliyi təmin etmək üçün şirə separatorndan da keçirilir. Emaldan əvvəl şirə soyuq halda süzgəcdən süzülməlidir.

Şirənin süzgəcdən süzülməsi. Şirənin süzülməsində əsas məqsəd onu daha da şəffaflaşdırmaq, xırda hissəciklərin şirədən ayrılmasına nail olmaqdır. Əgər şirə şəffaf olmazsa, ondan istehsal olunan bəhməz də şəffaf ola bilməz. Bu da hazır məhsulun əmtəə görünüşünə və onun keyfiyyətinə pis təsir göstərir. Ona görə də bəhməz istehsalında şirənin daim şəffaf olmasına nail olmaq lazımdır.

Şirənin vakuum aparatına verilməsi. Süzülmüş şəffaf şirə bəhməz istehsalı üçün vakuum aparatına verilir. Vakuum aparatında istinin təsiri ilə şirədə olan suyu buxarlandırmaqla quru maddənin miqdarı artırılır. Bəhməz və ya qatılaşdırılmış şirə istehsalında vakuum aparatından istifadə etməkdə əsas məqsəd enerjiyə qənaət, hazır məhsulun rənginin tündləşməsinin və ya oksidləşməsinin qarşısını almaqdan ibarətdir. Şirədə quru maddə 65-75%-ə qədər olduqda proses dayandırılır. Sonra istehsal olunmuş bəhməz tutumu 250-500 qram olan təmiz qablara süzülür və saxlamaq üçün xüsusi anbarlara göndərilir.

Hazır məhsulun qablaşdırılması. İstehsal olunmuş bəhməz qablara yerləşdirildikdən sonra etiketləşdirilir, 15-18⁰C temperaturda satışa göndərilənə qədər saxlanılır.

Aparığımız elmi-tədqiqat işindən belə bir nəticəyə gəlinmişdir ki, Respublikamızın əksər rayonlarında əhalidə geniş yayılmış xurma meyvəsindən səmərəli istifadə etməklə ondan sənaye üsulu ilə şirə, bəhməz və s. məhsullar istehsal etmək mümkündür.

Bəhməz istehsalında hər iki sortun tam yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələrdən istifadə etməklə bəhməz isteh-

sal edilmişdir. Hazır məhsullarda aparılmış dequstasiyanın nəticələri aşağıda qeyd edilmişdir:

Nümunə 1. Yetişmiş xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etmədən hazırlanmış şirələrdən istehsal olunmuş bəhməzlər şəffaf olmaqla təmiz dada və tama malikdirlər. Xaçıa sortunun şirəsindən hazırlanmış bəhməz 8,2 balla; Xiakume sortunun şirəsindən hazırlanmış bəhməz isə 8,1 balla qiymətləndirilmişdir.

Nümunə 2. Yetişmiş xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdən istehsal olunmuş bəhməzlər tam şəffaf, ətirli, şirin dada malik olmaqla yanaşı həm də başqa nümunələrdən fərqlənmişdir. Dadı təmiz, rəngi şəffaf, xoşagəlim olmuşdur. Xaçız sortunun şirəsindən hazırlanmış bəhməz 9,2 balla; Xiakume sortunun şirəsindən hazırlanmış bəhməz isə 9,0 balla qiymətləndirilmişdir.

Beləliklə, əhalimizin xurma meyvəsinə olan tələbatını nəinki 2-3 ay, hətta bütün il ərzində ödəmək olar. İstehsal olunmuş şirə və bəhməz keyfiyyətli qida məhsuludur. Xurmadan istehsal olunmuş şirə və bəhməz əhali arasında geniş yayılmış “zob” xəstəliyinin müalicəsi üçün ekoloji cəhətdən təmiz təbii dərman preparatıdır. Bundan başqa istehsal olunmuş bəhməzdən qənnadı sənayesinin müxtəlif sahələrində (karamel istehsalında, müxtəlif cür tortların hazırlanmasında və s.), iaşə sistemində və digər qida sənaye sahələrində istifadə olunması məsləhət görülür.

Qeyd olunduğu kimi xurma meyvəsi və ondan istehsal olunmuş qida məhsulları insan orqanizmi üçün çox faydalıdır. Bəhməz yüksək müalicəvi xüsusiyyətə malikdir.

Onun tərkibində olan sərbəst qlükoza, fruktoza və başqa sadə şəkərlər qaraciyərin, öd kisəsinin, öd yollarının təmizlənməsində, beyin damarlarının yaxşı qidalanmasında və ən nəhayət, orqanizmin enerjiyə olan tələbatının ödənilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

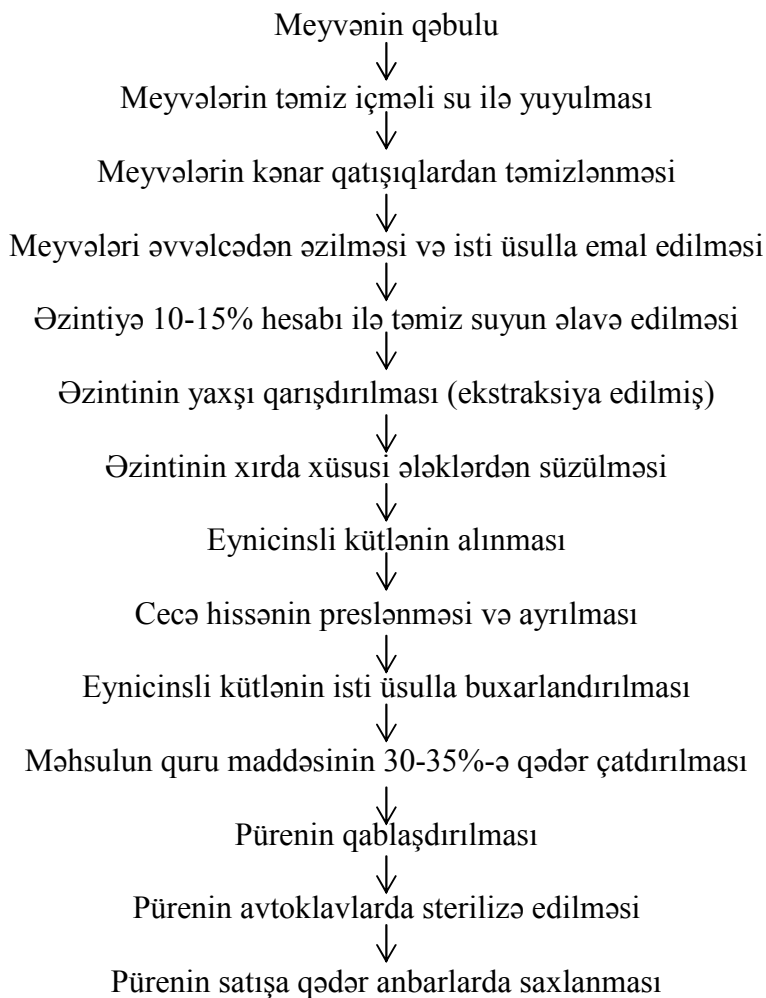
5.2. Püre istehsalının texnoloji sxemi

Aparılan tədqiqat işimizin əsas məqsədlərindən biri də xurma meyvəsindən istifadə etməklə püre hazırlanması 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 5.3-də və 5.4-də qeyd edilmişdir [176, 177, 178].

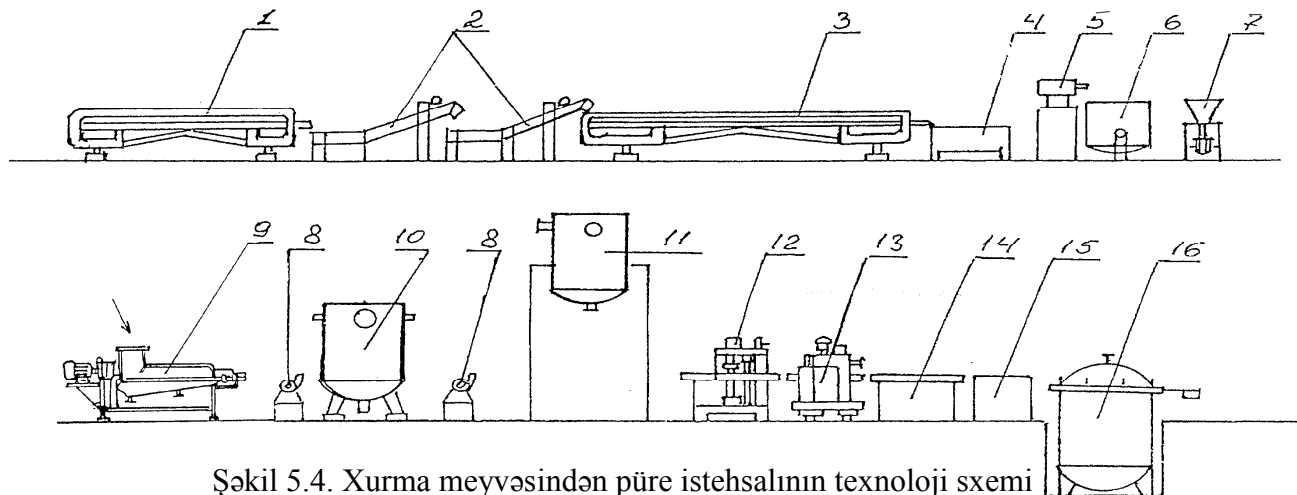
Püre istehsalı zamanı emal müəssisəsinə gətirilmiş xurma meyvələri əvvəlcə çeşidlənir, xəstə, zədələnmiş, yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən təmizlənir. Sonra adi təmiz suda yuyulur. Yuyulmuş və təmizlənmiş meyvələr əzici maşında əzilir, xırdalanır, həcmnin 10-15%-i qədər su əlavə edilir və yaxşı qarışdırılır, sonra qarışıq 80-90⁰C 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 diametrlili məsamələri olan xüsusi ələklərdən süzülür.



Şəkil 5.3. Püre istehsalının texnoloji sxemi



Şəkil 5.4. Xurma meyvəsindən püre istehsalının texnoloji sxemi

- 1-lentli nəqliyici ТСИ
- 2-yuyucu maşın Т1-КУН
- 3-lentli müayinəedici konveyer А9-КТФ
- 4-paslanmayan tutum
- 5-xırdalayıcı maşın УН3
- 6-ikiqatlı qızdırıcı tutum – 500 l
- 7-xırda məsaməli ələklərdən süzülmə МИВП
- 8- köçürücü 36 М4-10-20

- 9- sıxıcı
- 10- paslanmayan poladdan reaktor МЗС-244
- 11- tutum МЗС-210
- 12- qablaşdırıcı maşın Б4-КНП
- 13- bağlayıcı maşın АЗМ-3П
- 14- istehsalat masası
- 15- setka
- 16- sterilizator А6-2

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 dadla maldır olmaqla həm də sortu 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, ətiri, 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, satışa göndərilənə qədər xüsusi rejimdə anbarlarda saxlanılır [66, 75]. 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 içmə müəssisələrində, insanların səhər yeməyinə (menyuya) də daxil oluna bilər.

5.3. Tədqiqatın planlaşdırılması və alınmış nəticələrin riyazi modelinin reqresiya tənliyi vasitəsilə təyini

Riyazi modelləşdirmənin əsas məqsədi bəzi biokimyəvi parametrləri optimallaşdırmaqdır. Belə ki, analiz nəticəsində bir neçə təkrarda alınmış tədqiqat nəticələri bir-birindən fərqlənir. Ona görə də m sayda təkrardan alınmış nəticələr aparılan tədqiqat təcrübələrinin həqiqi qiymətini özündə əks etdirə bilməz. Bu çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq məqsədi ilə tədqiqatın riyazi modelini müəyyənləşdirmək üçün ilkin olaraq eksperimentin planlaşdırılması vacibdir. Bunun üçün aparılan tədqiqatın idarəolunan parametrlərə təsir göstərən proseslər seçilir və onlar arasındakı riyazi əlaqə müəyyənləşdirilir [1, 11].

Onu da qeyd edək ki, riyazi modelin qurulması bir neçə mərhələdən ibarət olur: tədqiqatın məqsədinin müəyyənləşdirilməsi; məsələnin həlli göstəricilərinin seçilməsi; tədqiqat təcrübələrinin parametrlərinin müəyyənləşdirilməsi və seçilməsi; parametrlər arasındakı mövcud əlaqələri aydınlaşdırmaq; parametrlər arasında riyazi asılılığı təyin etmək və yazmaq; parametrlərin riyazi modelini yaratmaq; məsələnin həllini müəyyən etmək; kompüterdə məsələnin həllinin alqoritmini və proqramını tərtib etmək; modelləşdirmə nəticələrini qiymətləndirmək və ümumiləşdirmək [108].

Bu məqsədlə tədqiq edilən Xaçıa xurma sortunun meyvələrinin yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq fermentlərin aktivliyinin riyazi reqresiya tənliyinin modelini təyin etmişik. Nümunə kimi askorbatoksidaza fermentinin aktivliyinin dəyişməsini tədqiq edirik. Tədqiqatın məqsədi kimi qarşıda duran məsələnin həlli üçün ilkin olaraq planlaşdırmanın xüsusi matrisasını quraraq, təcrübələrin sayını müəyyənləşdiririk. Yekun olaraq təcrübələrin sayını aşağıdakı düstur^{la} müəyyənləşdiririk:

$$H = k^M \quad (5.1)$$

Burada m - eksperimentdə faktorların sayı, $m=3$;

k - hər bir faktorun dərəcəsi, $k=2$.

Planlaşdırmanın matrisası və faktorların dəyişmə intervalı, EHM-də həll edilmiş eksperiment nəticələri cədvəldə əks etdirilmişdir.

Tam faktorlu təcrübə nəticəsində alınan çoxfaktorlu reqresiya tənliyi tam olmayan ikinci tərtib çoxhədli şəklində olur:

$$Y_R = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_ix_i + \dots + b_Mx_M + b_{12}x_1x_2 + \dots + b_{ij}x_ix_j + \dots + b_{M-1,M}x_{M-1}x_M \quad (5.2)$$

burada: Y_R - çıxış parametrinin hesabat qiymətidir, ən kiçik kvadratlar üsulu ilə eksperimental qiymətlərin approksimasiyası nəticəsində alınır.

x_i - düsturla müəyyənləşdirilən faktorların həddinin kodlaşdırılmış qiymətidir;

b_i, b_{ij} - reqresiya əmsalının seçilmiş qiymətidir və β_i, β_{ij} reqresiya əmsallarının həqiqi qiyməti hesab olunur.

$i = 1, \dots, M; j = 1, \dots, M (i \neq j)$ -faktorların nömrəsidir.

Əsas eksperiment nəticələrinin matrisası:

Cədvəl 5.8

U	Faktorlar			
	x_0	x_1	x_2	x_3
1	+	—	—	—
2	+	+	—	—
3	+	—	+	—
4	+	+	+	—
5	+	—	—	+
6	+	+	—	+
7	+	—	+	+
8	+	+	+	+

Tam faktorlu eksperimentin nəticələrinin işlənməsi özündə aşağıdakı əməliyyatları özünə birləşdirir:

1. Kəskin fərqlənən həddləri kənar etmək.

2. Koçren kriteriyasının köməyi ilə təcrübələrin matrisada alınmış qiymətlərinin eyniliyi ehtimalını yoxlamaq. Hesabat qiyməti belə bir düsturla müəyyənləşdirilir:

$$G_R = \frac{S_{u \max}^2 \{Y\}}{\sum_{u=1}^N S_u^2 \{Y\}} \quad (5.3)$$

3. Çoxfaktorlu modelin reqresiya əmsalının qiymətlərini müəyyənləşdirmək. Reqresiya əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N x_{iu} \overline{Y}_u \quad (i = 0, 1, \dots, M); \quad (5.4)$$

$$b_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} \overline{Y}_u \quad (i \neq j) \quad (5.5)$$

$$b_{ijl} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} x_{lu} \overline{Y}_u \quad (i \neq j \neq l) \quad (5.6)$$

Hesabat nəticəsində çoxfaktorlu modelin reqresiya qiymətləri alınır ki, bu hələ öyrənilən obyektin yekun modeli hesab olunmur.

4. Reqresiya əmsalının əhəmiyyətinin yoxlanması. Bunun üçün Styudent kriteriyasından istifadə olunur. Hesabat qiymətləri $t_R \{b_i\}$ cədvəl qiymətləri t_T ilə müqayisə edilir. Əgər $t_R > t_T$ alınarsa, onda reqresiya əmsalının ehtimal olunan əhəmiyyəti qəbul edilir.

Styudent kriteriyasının hesabat qiyməti belə bir düsturla hesablanır:

$$t_R \{b_i\} = \frac{|b_i|}{S \{b_i\}} \quad (5.7)$$

Burada $S \{b_i\}$ - seçilmiş reqresiya əmsalının orta kvadratik meyildir.

Ortoqonal matrisada reqresiya əmsalının dispersiyası oxşardır, başqa sözlə $S^2 \{b_i\} = S^2 \{b_{ij}\} = S^2 \{b_{ijl}\}$ və aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$S^2 \{b_i\} = \frac{1}{N} S^2 \{\bar{Y}\} \quad (5.8)$$

burada

$$S^2 \{\bar{Y}\} = \frac{1}{m} S^2 \{Y\} \quad (5.9)$$

Əgər $S_u^2 \{Y\}$ dispersiyasının həmcinsliyi təsdiqlənərsə, onda dispersiyanın hesablanması qeyd etdiyimiz düstura bərabər olacaqdır.

$$S^2 \{Y\} = \frac{1}{N} S_u^2 \{Y\} \quad (5.10)$$

5. Alınmış modellərin adekvatlığının yoxlanması.

Alınmış modellərin adekvatlığı Fişer kriteriyasından istifadə edilməklə yoxlanılır. Fişer kriteriyasının hesabat qiyməti F_R cədvəl qiyməti F_T ilə müqayisə edilir. Əgər $F_R > F_T$, onda çoxfaktorlu reqresiya modelinin adekvatlığı qəbul edilir.

Fişer kriteriyası bu düsturla hesablanır:

$$F_R = \frac{S_{ad}^2 \{Y\}}{S^2 \{Y\}} = \frac{S_{qad}^2 \{Y\}}{S^2 \{\bar{Y}\}}, \quad (5.11)$$

əgər ki $S_{qad}^2 \{Y\} > S^2 \{\bar{Y}\}$

burada *qad*- qeyri adekvat görünəndir.

$$F_R = \frac{S^2 \{Y\}}{S_{ad}^2 \{Y\}} = \frac{S^2 \{\bar{Y}\}}{S_{qad}^2 \{Y\}}, \quad (5.12)$$

əgər ki $S^2 \{\bar{Y}\} > S_{qad}^2 \{Y\}$.

Burada $S_{ad}^2 \{Y\}$ çoxfaktorlu reqresiya modelinin adekvatlığının dispersiyasıdır. Dispersiya belə hesablanır:

$$S_{ad}^2 \{Y\} = m S_{qad}^2 \{Y\} = \frac{m \sum_{u=1}^N (\bar{Y}_u - Y_{Ru})^2}{N - N_k} \quad (5.13)$$

$S^2 \{Y\}$ - təcrübələrdə səhvləri xarakterizə edən dispersiyadır. Nəticələrin işlənməsindən alınan Koçren kriteriyası $G_R = 0,5622$

Koçren kriteriyasının cədvəl qiyməti 5.8 cədvəlindən qəbul edilir. Əgər $G_T [P_D = 0,95; f(S_u^2) = m - 1 = 3 - 1 = 2; N = 16]$. Onda $G_R = 0,099 < G_T = 0,03264$.

$S_u^2(Y)$ dispersiyası eynilik yaratdığından tamfaktorlu təcrübə 2^3 düzgün seçilmişdir.

EHM-da aparılmış hesablamaların nəticəsində alınan reqresiya əmsalları aşağıdakı qiymətlərə bərabərdir: $b_0 = 0,837$; $b_1 = 0,053$; $b_2 = 0,041$; $b_3 = -0,048$; faktorların ikili təsirindən alınan qiymətlər $b_{12} = -0,02$; $b_{13} = 0,0046$; $b_{23} = 0,065$; faktorların üçlü təsirindən alınan qiymət $b_{123} = -0,036$ -dır.

Hesablama nəticəsi olaraq reqresiya tənliyinin çoxfaktorlu modelini aşağıdakı ifadəyə bərabər olacaqdır:

$$Y_R = 0,837 + 0,053x_1 + 0,041x_2 - 0,048x_3 - 0,02x_1x_2 + 0,046x_1x_3 + 0,065x_2x_3 - 0,036x_1x_2x_3$$

Reqresiya əmsalının dispersiyası və Student kriteriyasının hesabi qiymətləri: $S^2(Y) = 0,0403$;

$$S^2(\bar{Y}) = 0,0135; \quad S(b_i) = 0,041; \quad t_R(b_1) = 1,2912;$$

$$t_R(b_2) = 1,0065; \quad t_R(b_3) = -1,1692; \quad t_R(b_{12}) = 0,4778;$$

$$t_R(b_{13}) = 0,1118; \quad t_R(b_{23}) = 1,5758; \quad t_R(b_{123}) = 0,8845$$

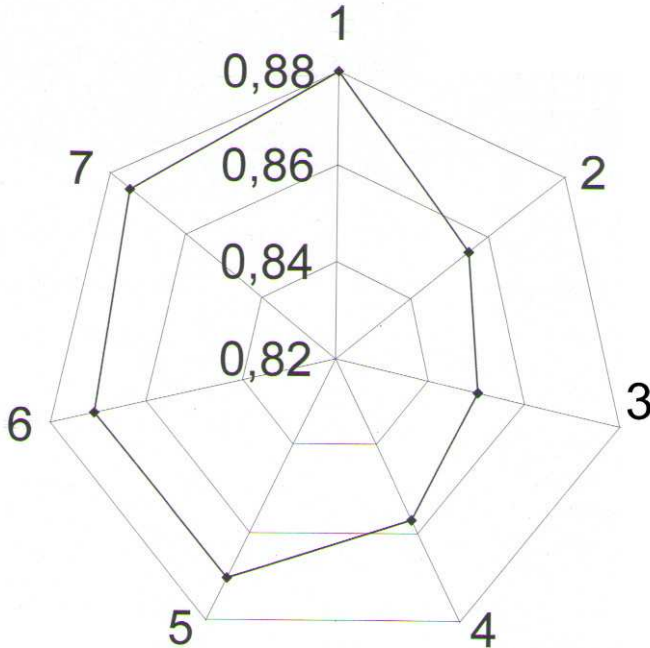
-ə bərabərdir. Student kriteriyasının cədvəl qiymətləri cədvəl 5.8-dən $P_D = 0,95$ və hədlərin sərbəstlik dərəcəsi

$$f(S_u^2) = N(m - 1)$$

başqa sözlə

$$[P_D=0,95; f=12(3-1)=24]=2,18$$

bərabər olur [128].



Şəkil 5.5. Xaçia sortunun yetişmə dərəcəsiindən asılı olaraq askorbatoksida fermentinin riyazi modelinin dəyişmə qrafiki

Eksperimental qiymətlərlə Styudent kriteriyasının cədvəl qiymətlərinin müqayisəli təhlili göstərir ki, b_1 , b_2 , b_3 reqresiya tənliyi aşağıdakı kimi ifadə olunacaqdır.

$$Y_R = 0,837 + 0,053x_1 + 0,041x_2 - 0,048x_3$$

Hesablamadan alınan qiymətlərdən görünür ki, $S_{qad} = 0,047$ kiçikdir. Fişer kriteriyasının hesabi qiyməti $F_{R1} = 0,333$ -ə

bərabərdir. Fişer kriteriyasının hesabi qiyməti 5.8 cədvəlinə əsasən qəbul edilir:

$$F_T = \left[P_D = 0,95; f(S_y^2) = 8(3-1) = 16; f(S_{qad}^2) = 8-3 = 5 \right] = 2,5$$

Beləliklə, $F_R = 0,333 < F_T = 2,5$.

Alınmış qiymətlər çoxfaktorlu reqresiya tənliyinin modelinin adekvat olduğunu təsdiqləyir (şəkil 5.5, əlavə 1).

Alınmış riyazi modelə uyğun olaraq qızıl kəsim üsulundan istifadə edərək reqresiya tənliyinin minimum qiymətini müəyyənləşdirib qrafikini qururuq.

5.4. İqtisadi səmərəliliyin hesablanması

Müasir şəraitdə bazar iqtisadiyyatının tələblərinə uyğun olaraq xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalının səmərəliliyinin müəyyən edilməsi ölkəmiz üçün çox önəmlidir. Monoqrafiya işində qeyd olunduğu kimi Azərbaycanın əksər rayonlarında geniş yayılmış xurma meyvəsindən, demək olar ki, səmərəli istifadə edilmir. Bu meyvə yalnız əhali arasında təzə halda mövsüm xarakterli 1-2 ay istifadə olunur. Əhalimizdə bol ehtiyatı olan xurma meyvəsinin çox hissəsi emal olunmadan zay məhsul kimi tullandır. Xurma meyvəsinin yüksək qidalılıq dəyərinə və müalicəvi xüsusiyyətinə malik olmasına baxmayaraq, ondan sənaye üsulu ilə özəl şirkətlərdə və xırda təsərrüfatlarda heç bir qida məhsulu istehsal olunmur.

Monoqrafiya işinin əsas məqsədi əhali arasında geniş yayılmış xurma meyvəsindən istifadə etməklə şirə, püre və bəhməz istehsalının elmi əsasları müəyyən edilmişdir. İstehsal edilmiş məhsulların böyük praktiki əhəmiyyətli olması monoqrafiya işində xüsusi olaraq qeyd edilmişdir. Xurma meyvəsindən istehsal olunmuş məhsullar nəinki yeni iş yerlərinin açılmasını, həm də ölkə iqtisadiyyatının daha da inkişaf etməsində

mühüm önəm daşıya bilər.

Apardığımız tədqiqatlar onu göstərir ki, xurma meyvəsindən istehsal olunan qida məhsullarına rast gəlinmir. Lakin respublikamızın bütün bazarlarında əhali tərəfindən yetişdirilən xurma satışı mövcuddur. Yığım dövründən başlayaraq bu məhsulun satış qiymətinin daim ucuz olması müşahidə olunur. Bazarda 1 kq xurma meyvəsinin satış qiyməti 10-20 qəpik arasında dəyişir. Bu qiymətlərdən istifadə edərək istehsal olunan 1 ton xurmadan gələn gəliri təxmini olaraq aşağıdakı kimi hesablaya bilərik.

- | | |
|---|----------|
| 1. 1 ton xurmanın maya dəyəri | 200 man. |
| 2. Xaçia sortunda yetişmiş xurma meyvəsindən şirə çıxımı (1 t görə) | 692 litr |
| - yetişməmiş xurma meyvəsindən şirə çıxımı | 604 litr |
| - yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdən şirə çıxımı | 323 litr |
| 3. 1 l şirənin maya dəyərini 1 man. 20 qəp. qəbul etsək, onda hesabat aşağıdakı kimi olacaqdır: | |

a) Xurma meyvəsinin yetişməsindən asılı olaraq şirə çıxımlarının maya dəyərinin hesablanması (manatla):

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| - tam yetişmiş | $692 \times 1,20 = 830,40$ manat |
| - yetişməmiş | $604 \times 1,20 = 724,80$ manat |
| - yetişmə müddəti ötmüş | $623 \times 1,20 = 747,60$ manat. |

Göründüyü kimi tam yetişmiş Xaçia sortunun maya dəyəri başqa variantlarla müqayisədə daha yüksəkdir.

b) Xurma meyvəsindən şirə istehsalı zamanı yardımçı materiallara çəkilən xərclərin təxmini hesabata göstərilmişdir. Bu məqsədlə aşağıdakı xərclər nəzərə alınmışdır:

1. Köməkçi materiallar.
2. Yanacaq və elektrik enerjisinə çəkilən xərclər.
3. Ümumi müəssisə xərcləri.
4. Qeyri-istehsal xərcləri.
5. Əmək haqqı.
6. Digər xərclər.

Bir litr şirə istehsalında yardımçı materiallara və əmək

haqqına sərf olunan məbləğ təxminən 30 qəpik təşkil edir. Bu zaman alınmış xalis gəlir aşağıdakı kimi hesablanır (1 ton məhsula görə), manatla:

1 ton xurma meyvəsinin maya dəyəri	200 man.
Yardımcı materiallar və əmək haqqı	320 man.
Yetişmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirənin maya dəyəri	830,40 man.

Onda xalis gəlir $830,40 - 200 - 320 = 310,40$ manat olacaqdır.

Yetişməmiş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirənin maya dəyəri 724,00 man. təşkil etdikdə xalis gəlir $724,00 - 200 - 320 = 204,8$ manat olacaqdır.

Yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsindən hazırlanmış şirənin maya dəyəri 747,6 man. təşkil etdikdə, xalis gəlir $747,60 - 200 - 320 = 227,60$ manat olacaqdır.

Xurma meyvəsinin emalı zamanı xammalın və yardımcı materialların hesabatı aşağıdakı kimi göstərilmişdir (manatla):

1 ton xammalın maya dəyəri:	200
- Xammalın daşınması (xurma meyvəsi)	20
- Enerji daşıyıcıları (elektrik və qaz)	50
- İstehsal xərcləri	70
- Marketing xərcləri	20
- Əmək haqqı	40
- Qablaşdırma, etiket materialları üçün çəkilən xərc	60
- Digər xərclər	25
- Kommunal xərclər (qeyri-istehsal)	35
1 ton məhsulun istehsalı üçün çəkilən xərclərin miqdarı	520

İqtisadi səmərəliliyin təhlilindən məlum oldu ki, tam yetişmiş Xaçia sortunun xurma meyvələrindən hazırlanmış şirənin hər tonundan xalis gəlir 310,40 manat, yetişməmiş xurma meyvəsindən hazırlanan şirənin hər tonundan xalis gəlir 204,80 manat, yetişmə müddəti ötmüş meyvədən hazırlanmış şirənin hər tonundan isə 227,60 manat gəlir əldə etmək mümkündür.

Hesabat Excel proqramında yerinə yetirilmiş və nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 5.8

Göstəricilər	Xurma meyvəsi, kq	Şirə, l-lə	Şirənin 1 l-nin qiyməti, man.	Gəlir	Ümumi xərclər, man.	Xalis gəlir, man.
1 ton yetişmiş xurma meyvəsinin səmərəliliyi	1000	692	1,20	830,4	520	310,4
1 ton yetişmə müddəti ötmüş xurma meyvəsinin səmərəliliyi	1000	623	1,20	747,6	520	227,6
1 ton yetişməmiş xurma meyvəsinin səmərəliliyi	1000	604	1,20	724,8	520	204,8

Beləliklə, monoqrafiya işində iqtisadi səmərəliliyinin öyrənilməsindən məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsulları istehsalı zamanı yüksək səmərə əldə etmək mümkündür.

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. Məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq tərkibində daim metabolizm prosesi baş verir. Bu zaman xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən üzvi və qeyri-üzvi maddələr müxtəlif cür dəyişirlər. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, xurma meyvəsinin tərkibini təşkil edən sadə şəkərlər, C vitamini, üzvi turşular və qeyriləri tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə miqdarca az, yetişmiş meyvələrdə isə miqdarca daha çox olurlar. Bu da tam yetişmiş xurma meyvəsinin başqa variantlarla müqayisədə daha yüksək qidalılıq dəyərinə malik olmasını təsdiq edir.

3. Yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq xurma meyvəsinin oksidoreduktaz fermentlərindən: askorbatoksidaza, ortodifenol-oksidaza, peroksidaza və katalaza, pektin fermentlərindən isə pektinesterazanın aktivliyi tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində aydın olmuşdur ki, tam yetişməmiş və yetişmə müddəti ötmüş meyvələrdə analiz olunan fermentlərin aktivliyi yetişmiş meyvələrə nisbətən daha yüksəkdir. Məlumdur ki, fermentlərin aktivliyinin artması qida maddələrinin tərkibini təşkil edən komponentlərin parçalanmasına şərait yaradır. Ona görə də yetişmiş xurma meyvələri başqa variantla müqayisədə qidalılıq dəyərinə görə daha zəngin qiymətləndirilir. Daha sonra məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan fermentlərin aktivliyinin zəifləməsi onun tərkibindəki qida maddələrinin daha yaxşı qalmasına səbəb olur. Yetişmə müddəti ötmüş meyvələrin yumşalması onların tərkibindəki pektinesteraza fermentinin aktivliyinin artması ilə əlaqədardır.

4. 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.

5. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq müxtəlif texnoloji proseslər əsasında şirə, püre və bəhməz istehsal olunmuşdur. İstehsal zamanı müəyyən olunmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış məhsullar qidalılıq dəyərinə görə daha üstündür.

6. Müxtəlif texnoloji proseslərin köməyi ilə istehsal olunmuş məhsulların keyfiyyət göstəriciləri tədqiq edilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsindən əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirənin, pürenin, bəhməzin keyfiyyət göstəriciləri başqa variantla müqayisədə daha yüksəkdir.

7. Aparılmış dequstasiya zamanı məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş Xaçia və Xiakume sortlarının meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış məhsullar qidalılıq dəyərinə görə isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış məhsullardan daha keyfiyyətli olmuşdur. Belə ki, isti üsulla emal edilmiş meyvələrdən hazırlanmış məhsullar 8,4-8,6 balla; isti üsulla emal olunmamış meyvələrdən hazırlanmış məhsullar

isə 7,4-7,6 balla qiymətləndirilmişdir.

8. Xurma meyvəsindən hazırlanmış şirə, püre və bəhməz istehsalı üçün yeni müasir səviyyəyə cavab verə biləcək texnoloji sxemlər tərtib edilmişdir.

9. Beləliklə, məlum olmuşdur ki, əvvəlcədən tam yetişmiş xurma meyvələrini isti üsulla emal etməklə istehsal olunmuş məhsullar qidalılıq dəyərinə görə daha keyfiyyətli olurlar. Ona görə də təklif etdiyimiz üsulla xurma meyvəsindən müxtəlif çeşiddə qida məhsullarının istehsal edilməsi tövsiyyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov Ə.M., Əlizadə M.N., Seyidzadə E.V., Salmanova M.Ə. İnformatika və kompüterləşmənin əsasları./ MSV NƏŞR, Bakı, 2006, 880 səh.
2. Əhmədov Ə.İ., Musayev N.X. Ərzaq mallarının ekspertizası./ Çarşıoğlu, Bakı, 2005, 548 səh.
3. Fərzəliyev E., Əliyev Ə. Yeyinti məhsullarının ümumi texnologiyası./ Bakı, 2005, 392 səh.
4. Fətəliyev H.K. Alkoqollu içkilərin texnologiyası./ Bakı, Elm, 2007, 514 səh.
5. Fətəliyev H.K., Mikayılov V.Ş. Tünd alkoqollu içkilər./ Bakı, Elm, 2007, 172 səh.
6. İbadullayeva S.C., Cəfərli İ.Ə. Efir yağları və aromaterapiya./ Bakı, Elm, 2007, 116 səh.
7. 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.
8. Dostiyari E.N., Abadov M.K., Nəbiyev Ə.Ə. Xurma meyvəsindən şirə və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi.// "Azərbaycan ərbaican aqrar elmi" jurnalı, Bakı, 2008, №3, səh. 124-125.
9. Dostiyari E.N., Nəbiyev Ə.Ə., Abadov M.K. Xurma meyvəsində bəzi biokimyəvi göstəricilərin tədqiqi.// Gəncə Regional Elmi Mərkəz, 2008, №32, səh. 98-100.
10. Dostiyari E.N., Nəbiyev Ə.Ə., Tağıyev M.M. Xurma meyvəsinin mexaniki tərkibinin tədqiqi.// Gəncə Regional Elmi Mərkəz, 2008, №33, səh. 103-105.
11. Kərimov S.Q., Həbibullayev S.B., İbrahimzadə T.İ. İnformatika./ Bakı, 2005, 421 səh.
12. Qasimov M.S., Qasimova K.Q. Azərbaycan mətbəxində pəhriz./ Bakı, Qismət, 2004, 374 səh.
13. Quliyev X. Göy tərəvəzlərin əhəmiyyəti.// Bakı, Elmi-prak-

tik jurnal "Kulina" №22-23, 2006, 40 səh.

14. Qurbanov N., Xəlilova Y., Qurbanova A. Qida fiziologiyası./ Bakı, Gənclik, 2003, 248 səh.

15. Musayev N.X. Ərzaq malları əmtəəşünaslığının nəzəri əsasları. / Çəşioğlu, Bakı, 2005, 365 səh.

16. Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. Ekologiya və ətraf mühit./ Bakı, "Elm" nəşriyyatı, 2004, 504 səh.

17. Nəbiyev Ə.Ə., Məsləmzadəh E.Ə. Qida məhsullarının biokimyası./ Bakı, Elm, 2008, 444 səh.

18. 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.

19. Nəbiyev N.Ə. İqtisadiyyat, cəmiyyət və ekoloji mühit./ Bakı, "Ağrıdağ" nəşriyyatı, 2000, 696 səh.

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

21. Абадов М.К. Разработка технологии получения разных пищевых продуктов из плодов шиповника.// Авт. дисс. канд. биол. наук. Тбилиси, 2003, 23 стр.

22. Абилюфазова Ю.С. Влияние микроэлементов на физиолого-биохимические процессы растений мандарина (Citrus unshiu Mar)./Авт. дисс. канд. биол. наук. Сочи, 2006, 25 стр.

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

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

25. Амирасланов Т., Амирасланова А., Мурсалова Н., Шафиева Л. Современные теории питания.// Elmi-praktiki jurnal "Kulina" №22-23, Bakı, 2006, 40 səh.

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

-
27. Ахундов Ф.Г. Товароведение, хранение и переработка плодов и овощей./ Баку, 1998, 140 стр.
 28. Ахундзаде И.М. Итоги и перспективы итродукции субтропических растений в Азербайджане.// Дисс. докт. биол. наук. Баку, 1962, 762 стр.
 29. Багаева А.В. Разработка и товароведение оценки сахаристых изделий, обогащённых витаминами и минеральными веществами.// Дисс. канд. техн. наук. Кемерово, 2004, 171 стр.
 30. Бекер М.Е. Биотехнология./ Москва, Высшая школа, 1990, 334 стр.
 31. Березин И.В. Исследование в области ферментативного катализа и инженерной энзимологии./ Москва, Наука, 1990, 382 стр.
 32. Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия./ Москва, Медицина, 2007, 704 стр.
 33. 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.
 34. Бык Е. В чём польза хурмы? Хурма противопоказана. Источник: <http://efamily.ru/articles/107/964>, 2008.
 35. Варфоломеев С.Д., Гуревич К.Г. Биокинетика./ Москва, ФАИР-ПРЕСС, 1999, 720 стр.
 36. Ведёрникова С.В. Инновационная концепция сокосодержащих напитков компании «Делер». Пиво и напитки, Москва, №6, 2008, стр. 42-43.
 37. Гасанов А.Н. Разработка технологии получения спиртных напитков из плодов хурмы.// Дисс. канд. техн. наук, Тбилиси, 1997, 122 стр.
 38. Гасанов З.М. Научные основы технологии возделывания восточной хурмы в Азербайджане.// Дисс. докт. с/х наук. Сухуми, 1990, 431 стр.
 39. Гернштейн Л.А. Дубильные вещества в листьях и пло-

дах субтропической хурмы *Diospyros kaki* L.// Биол. ВИР, 1968, вып. 12, стр. 55-59.

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

41. 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.

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

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

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

45. Гордеев А.В. Решение проблем продовольственной безопасности. Мир агробизнеса.// Москва, №1, 2008, стр. 4-6.

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

47. Горшков В.М., Рындин А.В. Специфика природных условий и особенности цитрусоводства в субтропиках России.// Биоресурсы, биотехнологии, экологически безопасное развитие агропромышленного комплекса. Сб. научных трудов, вып. 40, Сочи, 2007, стр. 211-216.

48. Горшков В.М., Рындин А.В. Специфика интродукции семейства Rutaceae рода *Citrus* в лимитирующих погодных условиях субтропиков России.// Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. Том 1, Белгород, 2006, стр. 191-195.

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

-
50. Дадашов Г.Г. Биология и агромеханика выращивания хурмы кавказской (обыкновенной) в Карабахской зоне Азербайджана.//Дисс. канд. биол. наук. Баку,1967, 251 стр.
51. Датунашвили Е.Н. Ферментные препараты в пищевой промышленности./ М., Пищевая промышленность, 1975, 307 стр.
52. Датунашвили Е.Н. и др. Методы технологического и микробиологического контроля в виноделии (Под общ. ред. Г.Г.Валуйко)/ М., Пищевая промышленность, 1980, 145 стр.
53. Джинджолия Р.Р. Исследование процесса сушки субтропической хурмы.// Автореферат дисс. канд. техн. наук, Одесса, 1975, 27 стр.
54. Девис М., Остин Дж., Патридж Д. Витамин С./ Москва, 1999, 176 стр.
55. Дудченко Л.Г., Кривенко В.В. Плодовые и ягодные растения-целители./ Киев, Думка, 1987, 112 стр.
56. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Новые продукты питания./ М., МАИК, 1998, 304 стр.
57. Дурмишидзе С.В., Сопромадзе А.Н. Спектрофотометрическое определение антоцианов в ягодах винограда./ В кн. Методы биохимических исследований растений. Тбилиси, 1983, стр. 134-138.
58. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов./ М., Дели, 2000, 256 стр.
59. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции./ М., 2001, 528 стр.
60. Достяри Э.Н., Набиев А.А. Производство бекмеза из сока хурмы различной степени зрелости.// М., Аграрная наука России №6, 2009, стр. 11-13.
61. Достяри Э.Н. Исследование некоторых ферментов плодов хурмы.// Международная научная конференция. Беларусь, Могилёв, 2008, стр. 48-49.
62. Драмшева С.Т. Теоретические основы товароведения

продовольственных товаров./ Москва, Экономика, 1996, 143 стр.

63. Запроматов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений./ Москва, Высшая школа, 1974, 214 стр.

64. Зайцев М.В. Совершенствование процесса тепловой обработки консервированной продукции.// Материалы международной научной конференции. Беларусь, г. Могилёв, 2008, стр. 63-64.

65. Зайцева А.А. Технология пюреобразных продуктов.// Материалы международной научной конференции. Беларусь, г. Могилёв, 2008, стр. 65-66.

66. Зайчик Б.Ц. и др. Сравнительные исследования их индивидуального состава как метод оценки их подлинности./ Сб. материалов V Международной конф. «Аналитические методы и приборы в пищевой промышленности». М., МГУПП, 2007, стр. 25-31.

67. Зуева Н.В., Востриков С.В. Влияние ферментных препаратов различного действия на динамику накопления сбраживаемых углеводов.// Производство спирта и ликёроводочных изделий. М., №4, 2008. стр. 7-9.

68. Золотарёв А.Г. Получение биологически активных сухих соков.// Пиво и напитки. Москва, №6, 2008, стр. 36-37.

69. Евсюкова Т.В. Особенности возделывания перспективных декоративных видов природной флоры Северо-Западного Кавказа./ Биоресурсы, биотехнологии, экологически безопасное развитие агропромышленного комплекса. РАСХН, ГНУ ВНИИЦ и СК. Науч. труды, вып. 40. Сочи, 2007, стр. 69-83.

70. Емельянова Т.П. Витамины и минеральные вещества./ Полная энциклопедия СПб ИД, Весь, 2001, 368 стр.

71. Емельянов А.А., Золотарёв А.Г., Емельянов К.А. Малогабаритная установка для концентрирования и сушки пищевых продуктов в вакууме.// Пищевая промышленность, Москва, 2007, №12, стр. 52.

-
72. Емельянов А.А., Емельянова Д.А., Шалимова О.А. Сухой сок из чёрной смородины.// Пищевая промышленность, Москва, 2008, №7, стр. 16-18.
73. Жеребцов Н.А. и др. Биохимия./ Москва, Высшая школа, 2002, 696 стр.
74. Животинская С.М. Культура субтропической хурмы в Узбекистане./ Ташкент, Фан, 1972, 49 стр.
75. Жигера М.М., Вальчук Т.С. Исследование способов обработки ягодного сырья при получении пюре.// Межд. науч. конф., Могилёв, 2008, стр. 22-23.
76. Кабилов Х.Х. Совершенствование процесса концентрирования соков сельскохозяйственных культур.// Межд. науч. конф., Могилёв, 2008, стр. 35-36.
77. 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.
78. Касумов Г.Р. Подбор сортов восточной хурмы для промышленного САдоводства в Азербайджане.// Субтропические культуры, Москва, №5, 1988, стр. 110-113.
79. 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.
80. Кудряшева А.А. Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества./ Москва, Пищепромиздат, 2007, 314 стр.
81. Кудряшева А.А. Новые нанобиотехнологии и натуральные биокорректоры./ М., Пищепромиздат, 2007, 248 стр.
82. Кудрицкая С.Е. Каротиноиды плодов субтропической хурмы сорта Хачиа./ В кн.: Химия природных соединений, 1984, №3, стр. 391.
83. Ковальская Л.П., Шуб И.С., Мелькина Г.М. и др. Технология пищевых производств. М., Колос, 1997, 752 стр.

-
84. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия./ Москва, Дрофа, 2004, 640 стр.
 85. Кольман Я., Рем К. Наглядная биохимия (перевод с немецкого языка Козлова Л.В., Левиной Е.С., Решетова П.Д.)./ Москва, Мир, 2000, 469 стр.
 86. Коробкина З.В., Страхова С.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров./ М., 2003, 352 стр.
 87. Красильникова и др. Биохимия растений./ Москва, Феникс, 2004.
 88. Кретович В.Л. Биохимия растений./ М., Высшая школа, 1986, 503 стр.
 89. Круглякова Г.Н., Круглякова Г.В. Товароведение продовольственных товаров. Ростов-на-Дону, 2000, 448 стр.
 90. Курбанов Н., Амирасланов Т., Тагиев М. Прангос – экологически чистое сырьё./ Питание и общество. М., 2001, №1, стр. 20-21.
 91. Личко Н.М. и др. Технология переработки продукции растениеводства./ М., Колос, 2000, 552 стр.
 92. Лифляндский В.Г., Закревский В.В., Андропова М.Н. Лечебные свойства пищевых продуктов./ Москва, ТЕРРА, 1999, 544 стр.
 93. Макашвили Г.А. Методы биологической стабилизации плодов в процессе хранения./ Москва, Экономика, 1975, 198 стр.
 94. Матюхина З.П., Королькова Э.П. Товароведение пищевых продуктов./ М., Экономика, 2003, 272 стр.
 95. Марх А.Т. Биохимия консервирования плодов и овощей./ М., Экономика, 1976, 350 стр.
 96. Метлицкий Л.В. Основы биохимии плодов и овощей./ Москва, Экономика, 1976, 350 стр.
 97. Миколович Л.С. Товароведение продовольственных товаров с основами микробиологии, санитарии и гигиены./ Минск, Высшая школа, 1998, 330 стр.
 98. Минделл Э. Справочник по витаминам и минеральным

-
- веществам./ Москва, Медицина и питание, 2000, 432 стр.
99. Мохно В.С., Братухина Е.В, Селекция цветочных культур на юге России./ Сб. науч. трудов «Плодоводство и ягодоводство России», том 15, Москва, 2006, стр. 82-84.
100. Набиев А.А. и др. Методические указания к практическим занятиям по биохимии./ Гянджа, 1992, 74 стр.
101. Набиев А.А. Различные технологии получения вин из плодов хурмы./ Ж. «Аграрная наука России», Москва, 1998, №3, стр. 19-20.
102. Набиев А.А. Биохимические основы хранения винограда./ Дисс. докт. биол. наук, Тбилиси, 1993, 280 стр.
103. Нечаев А.П., Траунберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия./ Москва– Гиорд, 2001, 348 стр.
104. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки./ Москва, Колос, 2001, 256 стр.
105. Нижарадзе А.Н. Плоды Грузии и их промышленное использование./ Москва, Пищевая промышленность, 1971, 192 стр.
106. Омаров М.Д. Хурма восточная в субтропиках России./ Монография, Сочи, 2000, стр. 114-116.
107. Онишук Ф.Д., Скипина К.П., Коломиец Т.М. Получение новых биологически активных веществ с целью использования их в качестве антиоксидантных препаратов./ Журнал «Успехи современного естествознания», №6, 2007, стр. 79-81.
108. Остапчук Н.В. Основы математического моделирования пищевых производств./ Киев, Выща школа, 1991, 368 стр.
109. Устенко И.А., Сторожук В.Н. Водоудерживающая способность фруктов и овощей./ Материалы Международной научной конференции, Беларусь, г. Могилёв, 2008, стр. 60.
110. Петрова В.П. Биохимия дикорастущих плодов ягодных растений./ Киев, Высшая школа, 1986, 287 стр.

-
111. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений./ Москва, Колос, 1976, 255 стр.
 112. Плакунов В.К. Основы энзимологии./ Москва, 2001, 128 стр.
 113. Попов А.А. Влияние условий выращивания, способов переработки и хранения на качество различных сортов тыквы./ Дисс.канд.техн.наук, 05.18.15. М., 2004, 194 стр.
 114. Пруидзе Н.Г. Биотехнология производства растворимого чая из сырого листа./ Авт. дисс. канд. биол. наук, Тбилиси, 2003, 25 стр.
 115. Рабинович А.М. Лекарственные растения./ Москва, Высшая школа, 1998, 330 стр.
 116. Развязная И.Б., Титовец О.И. Изучение способов подготовки тыквы для получения тыквенного сока./ Материалы Международной научной конференции. Беларусь, г. Могилёв, 2008, стр. 50.
 117. Рамишвили Г.Г., Какурия Д.В. Итоги эколого-географического испытания хурмы субтропической./ Субтропические культуры, Сухуми, 1978, №4, стр. 68-71.
 118. Рындин А.В. Итоги выполнения НИОКР за 2004 год Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур./ Доклады на сессии секции садоводства и виноградарства отделения растениеводства. Москва, 2005, стр. 313-332.
 119. Рындин А.В. Создание нового сорта как направления инновационного процесса в субтропическом растениеводстве./ Садоводство и виноградарство. М., 2007, стр. 3-7.
 120. Самсонова А.Н., Ушева В.Б. Фруктовые и овощные соки./ Москва: Агропромиздат, 1990, 287 стр.
 121. Северин Е.С. Биохимия./ Москва, Высшая школа, 2004, 784 стр.
 122. Семочкина Л.Г. Динамика накопления и превращения дубильных веществ и аскорбиновой кислоты в процессе послеуборочного дозревания хурмы./ Сб. науч. тр.

АзНПОС и СК, Баку, 1985, стр. 104-109.

123. Скорикова С.Ю. Хранение овощей и плодов до переработки./ Москва, Экономика, 1982, 196 стр.

124. Скурихин М.М. и др. Химический состав пищевых продуктов./ Москва, 1989, 318 стр.

125. Сурхаев Г.А. Интродукция и перспективы использования унаби, миндаля и хурмы в Западном Прикаспии.// Автореферат диссертации кандидата с/х наук, Волгоград, 2006, 25 стр.

126. Степанов В.М. Молекулярная биология. (Структура и функция белков)./ Москва, Высшая школа, 1996, 335 стр.

127. Тагиев М.М., Набиев А.А., Курбанов Н.Г. Исследование некоторых ферментов огородного портулака.// Материалы научно-практической конференции. Гянджинский Государственный Университет. Гянджа, 2007, стр. 145-150.

128. Тагиев М.М. Разработка технологии производства разных пищевых продуктов из портулака.// Дисс. канд. техн. наук, Гянджа, 2008, 158 стр.

129. Тагиев М.М., Набиев А.А. Исследования аминокислот портулака.// Гянджинский Региональный Научный Центр, Сборник Известий, №20, Гянджа, 2005, стр. 85-86.

130. Татарченко И.И. Научное обоснование и разработка комплексных методов оценки качества пищевкусовых продуктов.// Дисс. докт. техн. наук, 05.18.10, Краснодар, 2003, 400 стр.

131. Трегазова Н.В. Изменение химического состава состава в плодах восточной хурмы при их хранении. Субкультуры. М., 1988, №3, стр. 128-131.

132. Товкач С.П. Динамика изменения биохимических показателей плодов хурмы в процессе созревания и хранения.// Труды Южно-Узб. НИИСВ и В им. Шредера, 1979, вып. 4, стр. 52-54.

133. Фам-Ван-Кон. Сравнительное изучение биологических особенностей восточной хурмы на примере Северного

-
- Вьетнама.//Автор.дисс. докт. техн. наук, Ялта, 1990, 39 стр.
134. Фаталиев Х.К. Усовершенствование технологии приготовления Азербайджанских вин.// Автор. дисс. докт. техн. наук, Гянджа, 2005, 38 стр.
135. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии./ М., Аграр, 1999, 512 стр.
136. Фитол И.С. и др. Ферменты и их применение в пищевой промышленности./ москва, МГУПП, 2000, 60 стр.
137. Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А. Основы консервирования пищевых продуктов./ Агропромиздат, 1986, 496 стр.
138. Халилов М.А. Биохимические особенности производства консервированного сока с мякотью из хурмы.// Автореферат дисс. канд. техн. наук, Одесса, 1987, 16 стр.
139. Харебава Г.И. Дубильные вещества хурмы и переработка плодов. Сухуми, Бюллетень ВНИИ чая и субтропических культур, 1984, №3, стр. 115-122.
140. Хурма– 15 полезных свойств.<http://www.kwd.ru/xurma.htm>, 2008.
141. Ципруш Р.Н., Струкалин О.М. Методы снижения потерь персиков при хранении./ СВ и В Молдавии, 1992, №1, стр. 30-32.
142. Шаззо Р.И., Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания./ Москва, Колос, 2000, 248 стр.
143. Шалашвили А.Г. О метаболизме фенольных соединений в растениях.// Тбилиси, Тезисы докладов, 1985, стр. 51-54.
144. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации./ Москва, Агропромиздат, 1988, 311 стр.
145. Щербаков В.Г. и др. Биохимия./ Санкт-Петербург, ГИОРД, 2003, 456 стр.
146. Щелегова Н.А. Микулиниг М.Л. Исследование качества продуктов комплексной переработки ягодного сы-

рья.// Международная научная конференция. Беларусь, Могилёв, 2008, стр. 28-29.

147. Bagchi D., Garg A., Krohn R., Bagchi M., Bagchi D.J., Balmoori J., Stohs S.J.: Protective effects of grape seed proanthocyanidins and selected antioxidant against TPA-induced hepatic and brain lipid peroxidation and DNA fragmentation and peritoneal macrophage activation in mice. *Gen Pharmacol* 1998; 30:771-776.

148. Bathgate, et al. *Fuyu Primer: Collection of Published Articles*, California Fuyu Growers Association, P.O. Box 1301, Valley Center, 1991. CA 92082.

149. Frankel W.N., Waterfouse A.L., Teissedre P.L.: Principal phenolic phytochemicals in selected California wines and their antioxidant activity in inhibiting oxidation of human low-density lipoproteins.// *J. Agric Food Chem* 1995; 43:890-894.

150. Hasanova M.U., Nabiyeu F.F. Bazi sofa üzüm çeşitlerinde fenol maddelerin inhibitor etkisinin fiziki yöntemlerle zenginleştirilmesi.// *Atatürk Üniversitesi Erzurum, Türkiye*, 2005, 107 säh.

151. Jang M., Cai L., Udeani G.O., Slowing K.V., Thomas C.F., Beecher C.W.W., Fong H.H.S., Farnsworth N.R., Hinghorn A.D., Mehta R.G., Moon R.C., Pezzuto J.M.: Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. *Science* 1997; 275:218-220.

152. Kadioglu A. Birçok vitamin türünü içeren Trabzon hurmasının sağlık açısından önemli bir meyve olduğu belirtildi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyolojik Bölümü, <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/309825.asp#BODY>. 2008.

153. Kang S. and K.Ko. The Persimmon Industry and Research Activities in Republic of Korea. *Acta Horticulturae*, 1997, 436:33-39.

154. Kırçalı İ. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve pazara Ha-

-
- zırlanması. Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir, 1990, s.55-58.
155. Kushi L., Lenart E.B., Willet W.C. Health implications of Medi terranean diets in light of contemporary knowledge. 1. Plant foods and dairy produkts.// J. Clin Nutr 1995; 61 (Suppl): 1407S-1415S.
156. Kuzucu C., Kaynas K. Farklı zamanlarda hasat edilen Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin fizyolojik ve kimyasal yapılarında meydana gelen degismeler. Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Çanakkale, Türkiye, 2004 Habce: 33 (1-2): 17-25.
157. Lee C.Y., Jaüorski A.W.: Fractionation and HPLC determination of grape wine.// J. Agric Food Chem 1987; 35:257-259.
158. Mannino S. and M.S.Cosio. Determination of Ascorbic Acids in Food Stuff by Microdialysis Sampling, 1997.
159. Marickar V., Pattalirman T. Changes in proteanse Inhibitory activity in plant Seed in heat processing.// J. Fd Sci. Technol., 1988, vol. 25(2), p. 59-62.
160. Mendel F., Western R. Inactivation and analysis of Soybean Inhibitors of Digestive Enzymes.// J. Amer. Oil Chem. Soc. 1998, v.65, p.518.
161. Onur S. Trabzon hurması. Derim, Narenciye Arastırma Enstitüsü (özel sayı), 1990. 7(1):4-46.
162. Öz A.T. Farklı muhafaza sıcaklıklarının ve polietilen torbaların iki farklı yerel Trabzon hurmasının muhafaza ömrü ve kalitesine etkileri (basılmamış yüksek lisans tezi). KSÜ Fen Bilimleri Ens. Kahramanmaraş, 2000.
163. Peace R.W., Keith M.O. Effects of storage on protein nutritional quality of grain legumes.// J. Food Sci. 53(2). 1988, p. 439-441.
164. Polyphenolics, Inc. Technical Publication I. http://www.polyphenolics.com/respnrch/rfise_nrch.htm (accessed April 2003).
165. Reich, Lee. Uncommon Fruits Worthy of Attention.

Addison-Wesley Pub. Co., 1991. pp. 75-94.

166. Revilla E., Escalona J.M., Alonso E., Kovac V.: The phenolic composition of table grapes. In: Food Flavors: Generation, Analysis and Process Influence (Charalambous G., ed.), Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1995, pp. 132-141.

167. Rice-Evans C., Miller N.J., Paganga G.: Structure-antioxidant activity relationship of flavonoids and phenolic acids. *Free Radic Biol Med* 1996, 20:933-956.

168. Robert J., Swientek "Metallic Membrane Filtration"// *Food Processing*, 1987, №1, p.74-75.

169. Saito M., Hosoyama H., Ariga T., Katapka S., Yamaji N.: Antiulcer activity of grape seed extract and procyanidins.// *J. Agric Food Chem* 1998; 46:1460-1464.

170. Siebert K.J. Effects of protein-polyphenol interactions on beverage haze, stabilization and analysis.// *J. Agric Food Chem* 1999; 47:353-362.

171. Taira S., M. Ono and N. Matsumoto. Reduction of Persimmon Astringency by Complex Formation Between Pectin, 1997.

172. Tamura M. Ploidy Manipulation Through Protoplast Culture of Persimmon. *Acta Horticulturae* (436):135-137, 1997.

173. Teissedre P.L., Frankel E.N., Waterhouse A.L., Peleg H., German J.B.: Inhibition of in vitro human LDL oxidation by phenolic antioxidants from grapes and wines.// *J. Sci Food Agric* 1996; 70:55-61.

174. Üstün N.S., İ. Tosun, M. Özcan and F. Özkaraman. Research on the Composition of Persimmon and Their Suitability for Jam Production.// *J. Of Univ. Of 19 May and Agronomic Journal* 12(2): 73-80, 1997.

175. Velioglu Y.S., Mazza G., Gao L., Qomah B.D.: Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products.// *J. Agric Food Chem* 1998; 46:4113-4117.

176. Cemeroğlu Bekir. Meyve ve sebze işleme teknolojisi, I

cild./ Ankara, 2004, 670 səh.

177. Aktan Nihat. Turşu texnologisi./ Bornovo-İzmir, 1999, 148 səh.

178. Hasil Yaşar. Enstrümental qida analizləri-III./ Bornovo-İzmir, 2004, 141 səh.

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ	4
FƏSİL 1. ƏDƏBİYYAT XÜLASƏSİ	9
1.1. Xurma meyvəsinin qida sənayesində əhəmiyyəti	9
1.2. Xurma meyvəsinin və ondan hazırlanan məhsulların kimyəvi, biokimyəvi və texnoloji xüsusiyyətləri	14
FƏSİL 2. TƏDQİQATIN OBYEKTİ VƏ METODİKASI	50
2.1. Tədqiqat obyekti	50
2.2. Tədqiqatın metodikası	51
FƏSİL 3. TƏDQİQATIN APARILMASI	54
3.1. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq mexaniki tərkibin tədqiqi	54
3.2. Xurma meyvəsinin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq kimyəvi göstəricilərin tədqiqi	63
3.2.1. Xurma meyvəsində bəzi fermentlərin aktivliyinin tədqiqi	70
3.2.2. Xurma meyvəsində fenol maddələrinin tədqiqi	79
3.2.3. Xurma meyvəsində aminturşuların tədqiqi	88
3.2.4. Xurma meyvəsində mineral maddələrin tədqiqi	94
FƏSİL 4. XURMA MEYVƏSİNDƏN MÜXTƏLİF ŞİRƏ	

VƏ BƏHMƏZ İSTEHSALI TEXNOLOGİYASININ	
TƏDQIQI	97
4.1. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etmədən şirə	
və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi	97
4.2. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə şirə	
və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi	90
FƏSİL 5. TƏDQIQATIN TƏHLİLİ	120
5.1. Texnoloji proseslərin istehsal olunmuş şirələrin	
keyfiyyətinə təsiri	120
5.1.1. Şirə istehsalında fenol maddələrinin tədqiqi	127
5.1.2. Şirə istehsalında aminturşuların tədqiqi	131
5.1.3. Şirə istehsalında mineral maddələrin tədqiqi	136
5.1.4. Şirə və bəhməz istehsalının texnoloji sxemi	139
5.2. Püre istehsalının texnoloji sxemi	145
5.3. Tədqiqatın planlaşdırılması və alınmış nəticələrin riyazi	
modelinin reqresiya tənliyi vasitəsilə təyini	149
5.4. İqtisadi səmərəliliyin hesablanması	155
NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR.....	159
ƏDƏBİYYAT	162

ƏHƏD ƏLİ oğlu NƏBİYEV
Biologiya elmləri doktoru, professor
EMİN NADİR oğlu DOSTİYARI
Aspirant

**Xurma meyvəsindən müxtəlif
çeşiddə qida məhsulları istehsalı
texnologiyasının tədqiqi**

Bakı–“Elm”–2010