

16419



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA BİLİMİ ve TEKNOLOJİSİ
ANA BİLİM DALI

BURSA YÖRESİNDE YETİŞEN AHUDUDU MEYVESİNİN BİLEŞİMİ ve
BUNDAN ÜRETİLEN MARMELATLARIN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEKÜRE GÖRTAY

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

BURSA, EYLÜL 1991

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA BİLİMİ ve TEKNOLOJİSİ
ANA BİLİM DALI

BURSA YÖRESİNDE YETİŞEN AHUDUDU MEYVESİNİN BİLEŞİMİ ve
BUNDAN ÜRETİLEN MARMELATLARIN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEKÜRE GÖRTAY

Sınav Günü :.....

Juri Üyeliri : Prof.Dr. Oğuz KILIÇ(Danışman)

Prof.Dr.İsmet ŞAHİN

Doç.Dr.Fikri BAŞOĞLU.....

BURSA, Eylül 1991

ÖZ

BURSA YÖRESİNDE YETİŞEN AHUDUDU MEYVESİNİN BİLEŞİMİ ve BUNDAN ÜRETİLEN MARMELATLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Bu çalışmada, fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanan taze ve üç ay süreyle dondurulmuş ahududu meyvesi dokuz farklı reçete düzenlenerek marmelata işlenmiştir. Reçetelerin düzenlenmesi sırasında pulp, şeker ve glukoz şurubu oranları sabit tutulmuş, buna karşılık sitrik asit ve pektin oranları değiştirilmiştir. Marmelatlar 30 gün süreyle depolandıktan sonra kimyasal, fiziksel ve duyu-sal özellikleri saptanmak üzere değerlendirmeye alınmışlardır.

Uygulanan yöntemler arasında % 0.8 pektin-% 0.2 sitrik asit ve % 0.8 pektin-% 0.1 sitrik asit düzeyleri en iyi sonuçları vermiştir.

RESEARCHES ON THE COMPOSITION OF RASPBERRY FRUITS GROW
IN BURSA REGION AND THE CHARACTERISTICS OF THE
MARMALADES PRODUCED FROM THESE FRUITS

ABSTRACT : In this research, fresh and frozen for three months raspberries were processed to marmalade using 9 different methods. When the methods were being prepared the amounts of pulp, sugar and glucose syrup were kepted fix and the amounts of pectin and citric acid had been changed. The marmalades were stored for 30 days and phsical, chemical and organoleptic analyses were carried out.

Generally the marmalades which had 0.8-1.0 % pectin and 0.1-0.2 % citric acid were preferred.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
3. MATERYAL ve METOD	20
3.1. Materyal	20
3.2. Metod	20
3.2.1. Dane Büyüklüğü ve Ağırlığı	20
3.2.2. pH ve Toplam Asitlik Tayini	20
3.2.3. Toplam Kurumadde Tayini	20
3.2.4. Suda Çözünür Kurumadde Tayini ...	20
3.2.5. Kül Tayini	21
3.2.6. Formol Sayısı Tayini	21
3.2.7. Şeker Tayini	21
3.2.8. Askorbik Asit Tayini	21
3.2.9. Pektin Tayini	22
3.2.10. Toplam Fenolik Maddelerin Tayini.	22
3.2.11. Toplam Karoten Tayini	23
3.2.12. Renk Tayini	23
3.2.13. Hidroksimetil Furfural Tayini ...	23
3.2.14. Metal İyonları Tayini	23
3.2.15. Duyusal Analiz	23
3.2.16. Marmelat Yapım Tekniği	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMASI ...	27
5. SONUÇ	68
6. ÖZET	72

KAYNAKLAR

TEŞEKKÜR

ÖZGEÇMİŞ

1. GİRİŞ

Topraklarımızın tarıma elverişli olması ve uygun iklim şartları ülkemizde hemen her çeşit meyve ve sebzenin yetiştirilmesine olanak sağladığından, tarım ve tarıma dayalı sanayiinin ülkemiz ekonomisinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu alanda yatırımlar yapılırken hem ülkemiz ihtiyaçları hem de ihracat olanakları dikkate alınmaktadır. Konuya bu açıdan yaklaşıldığında ülkemizde üzüm meyve yetiştiriciliğinin gittikçe artan bir önem kazandığı görülmektedir.

Ülkemizde henüz çilek dışında ekonomik anlamda üzüm meyve yetiştiriciliği yapılmamakla birlikte bu meyvelerden bir çoğunun yabancı formlarına değişik bölgelerimizde rastlanmaktadır. Bu durum bilimsel anlamda araştırma yapacak olanlara zengin bir gen kaynağı yaratmaktadır. Yetiştiricilerimiz bir çok tür ve çeşidin yabancı formlarını tanımakla birlikte yetiştiricilikleri bakımından gerekli düzeyde bilgiden yoksun bulunmaktadır. Bu nedenle ülkemizdeki üzüm meyve yetiştiriciliğinin geleceği düşünüldüğünde öncelikle bu meyvelerin geniş bir şekilde tanıtılması, yetiştiricilik metodlarının öğretilmesi ve pazarlama sorunlarının çözülmesi gerekmektedir (Ağaoğlu, 1986).

Meyvelerin çeşitli yöntemler ile dayandırıldığı bilinmektedir. Bu yöntemlerden birisi de marmelatlarda olduğu gibi meyveye belli konsantrasyona kadar şeker ilavesi ile mikroorganizma faaliyetine engel olmaktır. Bilindiği gibi marmelat, sapsularından, yapraklarından çekirdek ve parçalarından temizlenmiş, yıkanmış, sağlam ve olgun taze meyvelerden elde edilen pulpun tatlandırıcı bir karbonhidrat ve TS 3734'te izin verilen diğer katkı maddeleri ile elde edilmiş sürülme kıvamında olan bir üründür.

Üzüm meyveler içerisinde geçmiş yıllarda sadece şerbeti ve likörü ile tanınan ahududunun taze tüketicileri yanında endüstriye uygunluğu ekonomik olarak önem kazanmasına neden olmuştur. Konserve, reçel, mar-

melat, likör, meyve suyu ve yoğurt üretiminde, pastacılık, dondurmacılık ve şekerlemecilikte dondurulmuş formda veya taze olarak kullanılabilen çok yoğun bir tüketim materyalidir (Ağaoğlu,1986; Anonymous,1986).

Ülkemizin çeşitli yörelerinde ve Bursa çevresinde yabancı olarak yetişen ahududu meyvesine olan ihtiyacın gün geçtikçe artması üzerine, Bursa yöresinde ahududu yetiştirilmek üzere bahçeler tesis edilmektedir. Bu araştırma ile, ülke ekonomisindeki ve insan beslenmesindeki öneminden dolayı ahududu meyvesinin kimyasal bileşimi ve farklı yöntemler ile üretilen ahududu marmelatlarının fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Böğürtlene benzeyen, çalı görünümünde dikenli bir bitki olan ahududu (meyvesi de aynı adla anılmaktadır) ilk defa eski yunanlılar tarafından İda dağında bulunmuştur. Latincesi Rubus idaeus olan ahududuna birçok batı dilinde "İda dağı böğürtleni" de denilmektedir. Meyvesi çileğe benzediğinden bazı yörelerimizde "Ağaççileği" olarak adlandırılmaktadır. İngilizcesi raspberry, almancası himbeere ve fransızcası framboise'dır (Ağaoğlu, 1986; Anonymous, 1986).

Ahududu çiçek sapçığına yapışık bir çiçekliğin taşıdığı 30-80 küçük münferit meyvelerin birleşmesinden oluşan yumuşak, sulu, hoş kokulu, tatlı ve mayhoş, koni biçiminde ya da yuvarlak dut irisi bir meyve olup, sistematikte Rosaceae familyasının Rubus idaeobatus alt cinsine dahil edilmektedir. Ahududunun dahil olduğu Rubus cinsi Eubatus ve İdaeobatus olmak üzere iki alt cins ayrılmaktadır. İdaeobatus (ahududu) türlerini Eubatus (böğürtlen) türlerinden ayıran en önemli özellik meyve sapının, meyve sap tutacı (torus) ile birlikte ayrılması ve meyve içinde bir boşluğun oluşmasıdır (Ağaoğlu, 1986; Anonymous, 1986; Given ve ark., 1986).

Ahududu çeşitleri meyvelerinin renklerine göre üç grup altında incelenmektedirler. Bunlar; kırmızı ahududu (R. idaeus), siyah ahududu (R. occidentalis) ve mor ahududu (R. neglectus)'lardır. R. idaeus var. Vulgatus ve Strigosus' un melezlerinden elde edilen sarı renkli meyvelere sahip ahududular ise kırmızı ahududular içerisinde incelenmektedirler. Bundan sonra yapılan ayrılmalar botanik, morfolojik özelliklere göre yapılmaktadır. Ahududunun bugünkü çeşitleri, belli başlı asalaklara dayanıklılık gibi yeni özellikler taşıyan Rubus türleri anaç alınarak karmaşık çaprazlama yöntemleri ile elde edilmiştir. Örneğin, mor ahududu varyetelerinin geliştirilmesi siyah ve kırmızı ahududu çeşitlerinin melezlenmeleri ile sağlanmıştır. Bu melezlemelerde siyah ahududu

genellikle ana çeşit ve kırmızı ahududu da baba çeşit olarak kullanılmıştır (Anonymous,1986; Ağaoğlu,1986).

Bitkinin toprak üstü bölümü iki yıllık sürgünler üzerinde meyve verir.Meyve büyüklüğü münferit meyveciklerin sayısına ve büyüklüğüne bağlı olup, yıldan yıla çok az farklılık gösterdiğinden çeşit ayırımında önemlidir.Bitkinin meyve verimini arttırmak için kış boyunca toprak üstünde kalan bölümleri kesilir; böylece bitki, yapay olarak iki yıllık yerine bir yıllık çevrim kazanır.İlk meyveler temmuzda yan dallarda meydana gelir.Meyvelenme ağustos boyunca artar.Eylülde en yüksek meyve verimine ulaşılır ve bu durum kasıma kadar sürer (Anonymous,1986; Huber,1987).

Bursa'nın Fidyekızık köyündeki çiftçilerden öğrendiğimize göre Hollanda (uzun konik) ve Amerikan (kısa konik) çeşidi ahududular baharda (mart-nisan) çim ve kasımda çelik olmak üzere iki şekilde ekilmektedir.Yamaç ve dağlık arazide yaprağı seyrek küçük ağaçların altında tesis kurulması daha iyi sonuç vermektedir.Herekler iki veya üç tellidir.Bitki iki sene boyunca meyve verir.Budama meyve biter bitmez kuruyan dalların kesimi şeklinde yapılır.Meyve verimi birinci dönemde 1 Hazirandan 20 Temmuz, ikinci dönemde ise Eylül ortalarından Kasım sonuna kadar sürer.Dekara verim gübrelemeye bağlı olarak 0.5-1.5 tondur.Gübreleme kışın hasat sonu yapılır.Çiftlik gübresi ve kök gübresi olmak üzere iki çeşit gübre atılmaktadır.Amonyum gübresi çim gelişimi için iyidir, fakat meyveyi yumuşatmaktadır.

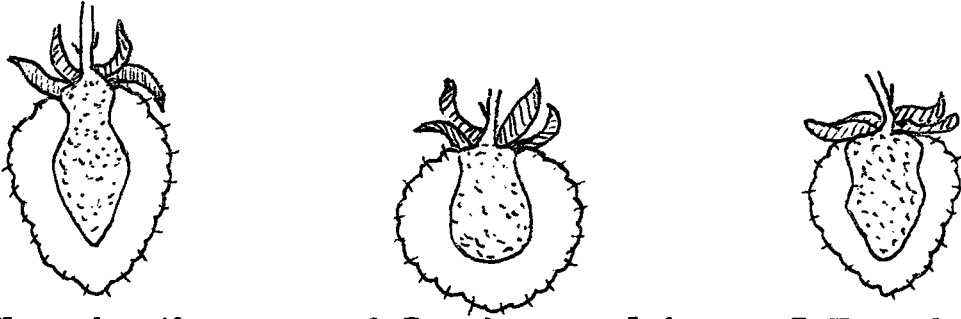
Üzümsü meyveler içerisinde toprak yapısı ve iklim koşulları bakımından istekleri fazla olan ahududular, diğer ekolojik faktörler açısından ise genellikle fazla seçici değildirler.Çok sıcak ve çok soğuk iklim şartlarına adapte olamazlar.Genel olarak güneşli fakat yazları serin, hasat zamanı yağmur almayan, rüzgardan korunmuş, yeterli toprak rutubeti olan ve kışları ılık geçen bölgeler ahududu yetiştiriciliği için uygundur.Yazları

sıcak ve kurak, rüzgarlı geçen yerlerde vegetatif gelişme geriler; meyveler küçük ve çok çekirdekli olur. Hasattan önceki şiddetli sıcaklar ise meyvelerin olgunlaşmadan yumuşamasına neden olur (Ağaoğlu,1986; Anonymous, 1986).

Ahududular olgun fakat sert oldukları dönemde hasat edilirler. Belli bir dönemden sonra çok hızlı büyümeleri ve olgunlaştıktan sonra da dış etkenlere karşı çok duyarlı olmaları hasat zamanının belirlenmesini önemli kılmaktadır. Hasadın birkaç gün gecikmesi meyvenin yumuşamasına ve bozulmasına neden olur. Hasat zamanının tespitinde meyvelerin çeşide has renk ve iriliği alması, meyve sapından kolayca ayrılması, yeterli yumuşaklığa sahip olması gibi kriterler dikkate alınır (Ağaoğlu,1986; Woodroof ve Luh,1975).

Bileşik salkım şeklinde yerleşmiş olan ahududu meyveleri hasat sırasında hafifçe bir çekme ile meyve sapından ayrılırlar. Olgunlaşma sırasında meyve, meyve sapından hafifçe ayrılmaktadır. Kısa konik şekilli meyve sapına sahip çeşitlerde hasat sırasında ayırım yarı yarıya tamamlanmış bir durumdadır. Bazen tam olgunlaşmış meyveler kendi kendilerine dökülmektedirler. Buna karşılık alt kısmı küremsi şekilli meyve sapına sahip çeşitlerde ise ancak tam olgun veya aşırı olgun meyvelerde zararlanma olmadan hasat yapmak mümkün olabilmektedir. Mekanik hasatta kısa, şekilsiz meyve sapına sahip çeşitler daha uygun olmaktadır. Şekil 1'de değişik meyve ve meyve sapı (torus) şekilleri görülmektedir. Ahududunun mekanik hasadı çok zor olduğundan, yetiştiriciliğinde en fazla iş gücü hasatta gerekmektedir, Bazı mekanik uygulamaların dışında elle yapılan hasatta bir işçi saatte 5-8 kg kadar ahududu toplayabilmektedir. Bu rakam bahçenin durumuna, dikim şekline, çeşide ve işçinin kalifiye oluşuna göre değişebilmektedir. (Ağaoğlu,1986).

Ahududu hasadı haftada 2-3 kez olmak üzere yılda bir ürün veren çeşitlerde 4-5 hafta, iki kez ürün veren-



1.Uzun konik

2.Basık yuvarlak

3.Kısa konik

Şekil 1. Değişik meyve ve meyve sapı şekilleri.

lerde ise 10-11 hafta kadar devam etmektedir. Hava kuru ve sıcak ise hasat günlük yapılmaktadır. Toplama için en uygun zaman, sabahın erken saatleri ile saat ona kadar olan devredir. Meyveler, baş parmak ile işaret ve orta parmak yardımıyla toplanmalıdır. Toplama sırasında zedelenmeyi önlemek için bir seferde elde az meyve tutulmalıdır. Toplayıcılar toplama sırasında sınıflandırma ve paketleme işlemini birlikte yürütürler. Ham, yeşil, şekilsiz ve zedelenmiş olanlar ayrılır. Doğrudan satışa gönderilecek olan ahududuların 100-200-250 veya 500 gramlık ürün alabilen kutulara konulmaları önerilir. İşletmeye gönderilecek ahududular 250-500 gramlık derin olmayan sepet veya delikli plastik kaplar ile ambalajlanır. Eğer -1 ilâ 2°C 'ta soğutulmuş depolar yoksa işlenmeden bekletilmemeli ve süratle işlenmelidirler. Siyah ve mor ahududular daha sert oldukları için yarım veya bir kilogramlık kutulara konulabilirler. Ahududular kutulara yerleştirilirken yukarıdan bırakılmazlar ve dikkatli bir şekilde doldurulurlar. Toplanan meyveler yüklemeye kadar gölgede muhafaza edilmelidir. Bunların pazarlara naklinde, soğutucu mekanizmalara sahip kamyonlar veya trenler kullanılmalıdır (Ağaoğlu, 1986; Woodroof ve Luh, 1975).

Üzümsü meyvelerin taze olarak tüketilmelerini etkileyen temel faktör insan beslenmesinde önem taşıyan vitamin, mineral madde ve organik asitleri içermeleridir. Üzümsü meyvelerin insan sağlığı açısından değerleri, birçok meyve tür ve çeşitlerinden çok yüksektir. 100 g taze ahududu 25-50 cal verirken, 100g dondurulmuş ahududu 96 cal verir (Woodroof ve Luh, 1975; Minifie, 1982, Weast,

1989). Bu meyvelerin bileşimlerinde bulunan mineral maddeler yapıcı bir gıda maddesi olmalarının yanında, diğer gıda maddelerinden özellikle vitaminlerden tam ve iyi bir şekilde yararlanılmasında da etkilidirler. Yapılarında organik asit bulunması alkali etki yapmalarına engel olmaz. Yani bu asitler, demineralizan ve dekalsifikan etki yapmazlar (Ağaoğlu, 1986).

Ahududu yaprakları kaynatılarak elde edilen su, göz iltihaplarında ve peklik verici madde olarak bağırsak hastalıklarında kullanılır. Çiçekleri kaynatılarak elde edilen su, romatizma ve nikris (damla) hastalığında terletici olarak verilir. Meyveleri taze iken iştah açıcı, idrar söktürücü ve kuvvet vericidir. Meyvelerinden yapılan şurup, dil yaralarına ve bademcik iltihaplarına iyi gelir. Şeker yapısı levüloz tipinde olduğundan şeker hastalarına verilebilir (Ağaoğlu, 1986; Anonymous, 1986).

Ara ziraatı olarak da yetiştirilebilen ahududu geniş aralık bırakılarak tesis edilmiş yeni meyve bahçeleri arasına bir iki sıra şeklinde dikilebilir ve meyvelikler tam mahsüle yattıktan sonra sökülebilirler. Ev halkının ihtiyacını temin açısından bahçe hobilerini tatmin için çok uygun bitkilerdir (Ağaoğlu, 1986).

Woodroof ve Luh (1975), 100 g işlenmemiş ahududu meyvesinde 83-84 g su, 7.4 g karbonhidrat olmayan madde 5.6 g indirgen şeker, 0.9 g protein, 2.5 mg Na, 224 mg K, 40.7 mg Ca, 21.6 mg Mg, 1.21 mg Fe, 0.21 mg Cu, 28.7 mg P, 17.3 mg S ve 22.3 mg Cl bulunduğunu bildirmişlerdir.

Woodroof ve Luh (1975), 123 g'lık işlenmemiş ahududu meyvesi için %84 su, 1 g protein, 1 g yağ, 17 g karbonhidrat, 27 mg Ca, 1.1 mg Fe, 160 I.U.Vit-A, 0.04 mg thiamin, 0.11 mg riboflavin, 1.1 mg niacin, 31 mg askorbik asit değerlerini vermişlerdir.

Woodroof ve Luh (1975), 1 ppm'den 10 ppm'e kadar değişen miktarlarda iki flavanol glikozit tanımlamışlardır. En çok bulunan bileşik quercetin-3- β -glycouronide'dir. İkinci sırayı ise kaempferol-3- β -glycouronide almaktadır. Üçüncü bir fraksiyonun ise quercetin-3-glucoside ve quercetin-3-galactoside'in bir karışımı olduğunu bildirmişlerdir.

Bir monosakkarit molekülü, bir alkolün hidroksili ile bağlanırsa bu bileşik glikozit olarak tanımlanır. Glikozit molekülünün şekerlerle birleşen kısmına aglikon denir. Genellikle glikozitler buruk veya ekşi, özel aroması olan maddelerdir (Çağatay, 1976).

Beuchat (1979), ahududularda Botrytis cladosporium' un sorun oluşturduğunu vurgularken pH'nın 2.9-3.5 arasında değiştiğini bildirmiş, toplam asitliği (%Sitrik asit) 1.6 ve toplam şekeri %6.8 olarak vermiştir.

Minifie (1982), 100 g yenilebilir ahududu meyvesinin 83.2 g'ını su, 5.6 g'ını şeker, 0.9 g'ını protein, olarak verirken, çözünmeyen katı maddeyi 5.4-8-11.9 g toplam şekeri 1.3-3.6-7.9 g, toplam asitliği (%Sitrik asit) 1.2-1.7-2.7 ve pektini (%Ca-pektat) 0.4-0.5-0.9 g olarak bildirmiştir.

Cemeroğlu (1982), ahududu meyvesinde suda çözünmeyen kurumaddenin % 1.4-7.9, suda çözünen kurumaddenin % 8-14, toplam asitliğin % 0.7-3.3 ve askorbik asidin 13-50 mg/100g dolaylarında olduğunu ifade etmektedir.

Gross ve Sams (1984), olgunlaşma sırasında 17 çeşit meyvede, hücre duvarının nötr şeker kompozisyonlarını (selüloz haricinde) analiz etmişlerdir. Analizi yapı-

lan meyve çeşitlerinde nötral şeker miktarında azalmalar görülmüştür. Bu durum yapısal bileşenlerde oluşan azalma, yani hücre duvarının karbonhidrat mekanizmasındaki değişimler ile açıklanmaya çalışılmıştır. Polygalaktronaz enzimi uronik asit polimerlerindeki 1-4-galakturnosyl bağlarını koparır ve çözünebilir polyuronid miktarında artış görülür, meyve sertliğini kaybeder ve yumuşamaya başlar. Ksiloz, üzüksü meyve türlerinde hücre duvarındaki nötr monosakkaritler yapı taşıdır. Galaktoz ve arabinoz ise oldukça düşüktür. Genellikle diğer meyvelere göre nötr şeker bileşenlerindeki kayıplar daha azdır. Doku tipi mezokarp olan kırmızı ahududu kültür çeşitlerinde meyvenin olgunlaşması sırasında toplam şekerde %6 kayıp tespit edilmiştir. Kayıplar arabinoz ve galaktoz içeren polimerlerden oluşur. Çizelge 1'de ahududunda hücre duvarının selülozik olmayan nötr şeker kompozisyonundaki değişimler görülmektedir.

	<u>Ham</u>	<u>Pembe</u>	<u>Kırmızı</u>
Toplam	16.3	15.3	15.3
Ramnoz	0.4	0.3	0.3
Fruktoz	iz	iz	iz
Arabinoz	1.5	1.1	1.0
Ksiloz	12.1	11.8	11.9
Mannoz	0.3	0.3	0.3
Glikoz	0.7	0.6	0.7
Galaktoz	1.3	1.2	1.1

Çizelge 1. Olgunlaşma sırasında ahudududaki nötr şeker bileşimi (mg/100g hücre duvarı).

Given (1985), üzüksü meyvelerde, tekstür, et rengi, aroma ve asit miktarının önem taşıyan özellikler olduğunu ve mekanik hasadın kullanımından dolayı mevsimsel değişmelerin, kültür seçiminin ve olgunluğun hasat sırasında üzüksü meyvelerin bileşimini etkileyen çok önemli faktörler olduğunu bildirmiştir.

Lenartowicz (1985), yaptığı araştırmalar sonucunda tek tek gübrelemenin şeker birikimi üzerine biretkisinin olmadığını, fakat Ca ve P gübrelemesinin şeker miktarını arttırdığını bildirmiş ve toplam şeker miktarını %5.8-6.4, indirgen şeker miktarını da %4.7-5.8 olarak vermiştir. Potasyum, suyun bitki dokularında kalmasına neden olduğundan, potasyum ile gübrelenmeyen bölümlerden alınan meyvelerde, kontrollere göre daha fazla kurumadde içeriğine rastlanmıştır ve toplam kurumadde miktarını %13.6-14.3 olarak vermiştir. Gübrelemenin suda çözünür kurumadde miktarına bir etkisi olmamıştır ve suda çözünür kurumadde miktarını %9 olarak vermiştir. Azot ile gübrelemenin askorbik asit miktarını arttırdığını, kireçlemenin ise azalttığını bildirmiş ve L-askorbik asit miktarını 21-26 mg/100g olarak vermiştir. Ahudududa azot miktarını ise 0.8-1.1 mg/100g olarak vermiştir.

Ağaoğlu (1986), ahududuların içerdiği değişik gıda komponentlerinin aynı tür içerisindeki mevcut çeşitler arasında bile değişiklik gösterdiğini, bu nedenle çeşitli kaynaklarda, aynı tür için birbirinden farklı değerlere rastlanabileceğini ve hatta aynı çeşidin farklı ekolojik şartlarda yetişen meyveleri arasında da farklılıklar görülebileceğini bildirmektedir.

Ağaoğlu (1986), yabancı ahududuların ortalama 0.8-2 g, bahçelerden elde edilen bazı çeşitlerin ise en çok 10 g (ortalama 3-5 g) geldiğini bildirmiştir.

Ağaoğlu (1986), 100 g taze ahududu meyvesi için 84.5 g su, 8.1 g karbonhidrat, 1.3 g protein, 1 g yağ, 5.3 g selüloz, 170 mg K, 40 mg Ca, 1 mg Fe, 44 mg P, 0.04 mg Vit-A, 0.02 mg Vit-B₁, 0.05 mg Vit-B₂, 0.9 mg Vit-B₆, 0.3 mg niacin, 25 mg Vit-C, 0.22 g sakkaroz, 5.36 g invert şeker ve 1.4 g toplam asit (tartarik asit) değerlerini vermiştir.

Given ve arkadaşları (1986), bitkinin yüksek kısımlarındaki ahududu meyvesinin, alçak kısımlardaki mey-

veye göre daha yüksek bir kurumadde kapsamına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Lenartowicz (1986), iki farklı deneme toprağında yaptığı altı farklı gübreleme denemesi sonucunda 100 g ahududu meyvesi için K miktarını 89-186 mg, P miktarını 60-78 mg, Ca miktarını 31-35 mg, Mg miktarını 17-20 mg, Zn miktarını 0.5-0.6 mg ve Cu miktarını 0.1-0.2 mg olarak vermiştir.

Piironen ve arkadaşları (1986), üzüksü meyvelerin 0.56-4.14 mg/100g α -tokoferol içerdiğini (özellikle bu maddenin ahududunda baskın olduğu görülmüştür), ancak α -tokoferol'ün konserve ve reçel yapımı ile dondurarak muhafaza sırasında stabilitesini kaybettiğini bulmuşlar ve %84.4 su içeren ahududu için 0.88 mg/100g α -tokoferol, 0.15 mg/100g β -tokoferol, 1.47 mg/100g γ -tokoferol, 1.19 mg/100g δ -tokoferol değerlerini vermişlerdir.

Huber (1987), konik şekilli ahududu meyvelerinin 35 mm uzunlukta ve 25 mm genişlikte olduğunu bildirmiştir.

Schobinger (1987)'in üç farklı literatür kullanarak hazırladığı ahududu bileşim tablosu Çizelge 2'de verilmiştir.

Schobinger (1987), ayrıca ahududu meyvesinin şeker miktarını %3.88-5.82-7.82, glukoz miktarını %0.77-1.91-3.28, fruktoz miktarını %1.10-2.03-3.65, sakkaroz miktarını %0.63-1.85-3.68, pektin miktarını %0.4 olarak vermiştir.

Ahududu pres suyunda bulunan serbest amino asit miktarları Çizelge 3'te verilmiştir.

Erhan ve Çevik (1989), taze ahududuların fiziksel ve kimyasal özelliklerini boy 1.7-1.8 cm, en 1.6-1.7 cm, ağırlık 2.1-2.3 g, toplam kurumadde %20.3-24.1, brix 14.3-17.2, pH 3.5, toplam asitlik (sitrik asit cinsinden) %0.223-0.289, pektin (Ca-pektat olarak) %0.564-0.604, kül %0.625-0.765, Vit-C 23-25.4 mg/100g, toplam şeker (glukoz cinsinden) %8.55-9.09, invert şeker (glukoz cin-

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
Su (%).....	84.5	84.2	83.2
Ham prot.(%).....	1.3	1.2	0.9
Kbh. (%).....	-	10.6	5.6 ^x
Top.asit (%).....	1.79	-	-
Kül (%).....	0.51	0.5	-
K (mg/100g).....	170	168	220
Ca (mg/100g).....	40	22	41
Mg (mg/100g).....	30	20	22
P (mg/100g).....	44	22	29
Ask.asit (mg/100g)....	25	25	25
β -Karoten (μ g/100g)...	80	80	80
Tiyamin (μ g/100g).....	23	30	20
Riboflavin (μ g/100g)..	50	90	30
Niasin (μ g/100g).....	300	900	400

Çizelge 2.Ahududu meyvesinin bileşimi.

x.İndirgen şeker olarak

	<u>Ort.(mMol/l)</u>	<u>Sapma Sınırları</u>
Alanin.....	3.6	1.20-5.10
γ -Aminobutirik asit..	1.1	0.22-1.50
Arjinin.....	0.51	0.21-1.1
Asparajin.....	6.7	0.48-13.7
Asparajik asit.....	0.65	0.29-1.05
Glutamin.....	2.0	0.37-4.1
Glutamik asit.....	0.95	0.46-1.2
Glisin.....	0.23	0.11-0.28
Histidin.....	0.13	0.05-0.21
İzolösin.....	0.13	0.06-0.26
Lösin.....	0.13	0.09-0.15
Lisin.....	0.33	0.18-0.47
Metionin.....	0.03	<0.02-0.07
Ornithin.....	0.02	<0.02-0.02
Fenilalanin.....	0.05	0.02-0.09
Prolin.....	0.56	0.23-1.04
Serin.....	1.7	0.49-2.8
Treonin.....	0.45	0.15-0.79
Tirozin.....	0.06	0.02-0.12
Valin.....	0.38	0.16-0.53

Çizelge 3.Ahududu pres suyunda bulunan serbet amino asitleri.

sinden) %7.35-8.35, antosiyanin (kongo kırmızısı cinsinden) 20.70-33.01 mg/100g olarak belirtmişlerdir.

Weast (1989), ahududunun pH'sının 3.2-3.6 arasında değiştiğini bildirirken 123 g'lık ambalajlarda muhafaza edilen ahududular için şu değerleri vermiştir: %87 su, 1 g protein, 1 g yağ, 14 g karbonhidrat, 27 mg Ca, 15 mg P, 0.7 mg Fe, 183 mg K, 160 I.U.Vit-A, 0.04 mg thiamin, 0.11 mg riboflavin, 1.1 mg niacin, 31 mg askorbik asit...

Ahududular ekonomik olarak taze saklamaya uygun değildirler. Taze kullanım için birkaç saat 0°C'ta ve %85-90 nispi nemde muhafaza etmek mümkündür. Bunun dışında 15-20 dakika süre ile SO₂ fümigasyonuna tabi tutulmuş olan ahududular 10 ile 21°C arasında normale oranla birkaç gün daha fazla saklanabilirler (Ağaoğlu, 1986).

Kırmızı ahududular -1 ila 0°C'ta, %85-90 bağıl nemde, 7 ila 10 gün depolanabilirler. Siyah ahududuların donma noktası ortalama -1°C, kırmızı ahududuların donma noktası ortalama 0°C'tir. Dondurulmuş ahududular (-23)-(-20)°C'ta en az 30 ay, -17°C'ta 30 ay, -15°C'ta 10 ay, -12°C'ta 5 ay, -9°C'ta 1.5 ay, (-6)-(-3)°C'ta en çok 1 ay depolanabilirler (Desrosier ve Desrosier, 1982).

Woodroof ve Luh (1975), 284 g'lık mukavva kutularında dondurulmuş ahududu meyvesi için %74 su, 2 g protein, 1 g yağ, 70 g karbonhidrat, 37 mg Ca, 1.7 mg Fe, 200 I.U. Vit-A, 0.06 mg thiamin, 0.17 mg riboflavin, 1.7 mg niacin, 59 mg askorbik asit değerlerini vermişlerdir.

Cemeroğlu ve Acar (1986), farklı sıcaklık derecelerinde 1 ton ahududu meyvesinin 24 saatte verdiği solunum ısı miktarlarını 0°C'ta 970-1900 kcal, 2°C'ta 1120-2380 kcal, 5°C'ta 1700-3400 kcal, 10°C'ta 3020-5800 kcal, 15°C'ta 4500-12000 kcal, 20°C'ta 7000-15000 kcal olarak bildirirken, ahududu meyvesinin (-0.8)-(-1.2)°C'ta donmaya başladığını da belirtmişlerdir. Ahududu, ahududu suyu ve ahududu suyu konsantresinin soğuk ihtiyacı Çizelge 4'te verilmiştir.

	<u>Ahududu</u>	<u>A.S.Kons.</u>	<u>A.Suyu</u>
T.Kmad.(%)	17.3	-	-
Brix	11.5	49.4	8.3
-29.92°C	93.2	99.6	56.4
-19.65°C	87.1	93.1	44.6
-14.50°C	83.2	88.5	35.0
-9.34°C	78.1	82.6	21.1
-4.17°C	66.6	71.5	-
-0.05°C	17.6	18.4	14.5

Çizelge 4. Ahududu, ahududu suyu ve konsantresinin soğuk ihtiyacı (Çemeroğlu ve Acar,1986).

x.Değerler 20°C baz alınarak kcal/kg üzerinden verilmiştir.

Erhan ve Çevik (1989)'in Nehring ve Kraus (1969)'a atfen verdiği bilgiye göre, ahududu dondurulmasında koyu renkli, sağlam, ufalamaya meyilli olmayan Schönemann ve Paul Camenzid çeşitlerinin kullanılabileceğini, bunların şekersiz veya 8 kısım ahududuya 1 kısım şeker katılarak karton ambalajlarda dondurulabileceği gibi %35-40'luk şeker çözeltisinde dondurulma olanağının da bulunduğunu ve bu şekilde aroma maddelerinin daha iyi korunabileceğini, ayrıca depolama süresini -18°C-(-20)°C'ta 12 aya kadar olduğu belirtilmektedir.

Erhan ve çevik (1989), derin dondurma ve depolama işlemi için farklı çeşitlerdeki ahududu örneklerini yarım kilogramlık plastik kutularda, polietilen torba içerisinde -30°C'ta dondurmuş ve -18°C'ta muhafazaya almışlardır. Dondurularak muhafaza edilmiş örneklerin 3,6 ve 9 ay sonraki kimyasal analiz sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir.

Ahududular Amerika'nın Çeşitli bölgelerinde küçük ticari miktarlarda konserveye işlenmektedirler.1971 yılında sadece 7000 kutu siyah ahududu ve 26000 kutu kırmızı ahududu ambalajlanmıştır (Woodroof ve Luh,1975).

İşletmeye getirilen konserveye işlenecek ahududular yıkanır, aşırı olgun ve deforme olmuş olanları ayıklanır, iriliklerine göre sınıflandırılır ve sonradan kul-

	3 ay	6 ay	9 ay
T.Kmadde(%)	17.1-17.5	16.7-17.1	16.2-16.9
Brix (20°C)	10.1-10.3	9.7-10.1	9.4-10.1
pH	3.4- 3.6	3.3-3.5	3.3- 3.4
T.Asitlik (%S.A.)	1.53-1.76	1.42-1.76	1.39-1.61
Pektin(%Ca-pek.)	0.70-0.78	0.70-0.76	0.70-0.76
Kül (%)	0.52-0.56	0.51-0.54	0.51-0.55
Vit-C (mg/100g)	14.5-16.8	12.6-14.3	9.3-11.2
T.şeker(%Glukoz)	7.53-7.99	7.56-7.86	7.48-7.80
İ.şeker(%Glukoz)	5.49-5.72	5.37-5.69	5.33-5.63
Antosiyanin(mg/100g)	28.7-36.2	23.2-33.0	18.5-29.2
(Kongo kırmızısı ci.)			

Çizelge 5.Dondurularak muhafaza edilmiş ahududu örneklerinin kimyasal analiz sonuçları (Erhan ve Çevik, 1989).

lanılacağı ürüne bağlı olarak su veya 50-55 brix'lik ağır şurup içerisinde konservelenirler.Konserveye işlenecek kırmızı ve siyah ahududular 5 saatten fazla bekletilirse çok çabuk küflenir ve kolaylıkla bozulurlar.Kolay zedeliklerinden ayıklama bandı üzerinden geçirilmemeli, küçük sandıklarda kontrol edilmeli ve küçük havuzlarda yıkanmalıdır.Konserveler merkez sıcaklığı 66°C olacak şekilde 100°C'ta yaklaşık 5-6 dk. ekzost işlemine tabi tutulurlar.Kapatılan kutularda ısıtma işleminin yapılması, farklı kalite karakteristiklerinin etkilenme oranına bağlı olarak değişmektedir.Isıtma işleminde bütünlük, şekil ve tekstür önemli ise sabit pastörizatörlerin, süzme ağırlığı önemli ise döner pastörizatörlerin kullanılması tercih edilmektedir.

Konserve kutuları, pişirme sonrası ters olarak açıldıklarında ahududuların önemli derecede küçüldüğü ve meyveden dolgu sıvısına geçen çekirdeklerin çok fazla olduğu görülür.Bu durum ısıtma işlemi sırasında döner pastörizatörlerin kullanılması ile artmaktadır.

Konservelenmiş ahududularda dolgu sıvısı olarak kullanılan şurubun şeker konsantrasyonundaki artış süzme ağırlığına etki etmemekte, fakat parçalanmış meyve

oranının artmasına neden olmaktadır.Şuruba %0.42 oranında düşük metoksilli pektin ilave edildiğinde süzme ağırlığında artış ve meyve yapısında iyileşme görülür.Fakat bu oranda pektinin kullanımı ahududuların renk ve aromalarının kabul edilebilirliğinin azalmasına yol açar.Ahududu konservesi üretiminde aromanın korunması açısından 50-55 brix'lik şurup tercih edilir (Woodroof ve Luh,1975).

Woodroof ve Luh (1975), 100 g şekersiz konservelenmiş ahududu (meyve+su) için 87.5 g su, 7g karbonhidrat olmayan madde, 5.3 g invert şeker, 0.13 g toplam azot, 0.8 g protein, 2.3 mg Na, 213 mg K, 38.8 mg Ca, 20.6 mg Mg, 1.15 mg Fe, 0.20 mg Cu, 27.5 mg P, 16.5 mg S ve 21.2 mg Cl değerlerini vermişlerdir.

Üreticilerin, ahududunun yetiştirildiği bölgelerden uzakta organize olması reçel ve marmelat üretiminde taze meyve kullanımını sınırlamaktadır.Aynı zamanda meyve üretimi sürecinin kısa oluşu bunların herhangi bir metod ile dayanıklı hale konması ve daha sonraki sezonlarda işlenmesini zorunlu kılmaktadır.Bu durumda şekerle dondurulmuş veya konservelenmiş meyve hammadde olarak kullanılabilir.Taze meyve kullanıldığı taktirde meyvenin iyi kalitede olması ve iyice yıkanıp, ayıklanması gerekmektedir.Ürüne,bünye kazandırmak için pektin kullanılabilir.Üretimde hammadde olarak dondurulmuş meyve kullanılacak ise pektin suda çözündürüldükten sonra meyveye ilave edilmelidir.Bazen ürünün asitliği meyve asitlerinin ilavesi ile arttırılır (Evranoz,1988; Cemeroğlu,1976; Woodroof ve Luh,1975).

Pulp haline getirilmiş meyveye istenilen oranlarda şeker ilave edilebilir.Gerekli şekerin tam miktarı meyvenin asitliğine, şeker miktarına, olgunluğuna ve yapılmakta olan ürünün çeşidine bağlı olarak değişmektedir. Pulp-şeker karışımı çift cidarlı kazanlarda veya aroma kaybını önlemek amacı ile vakumlu tavalarda ısıtılır.İsıtma, uygun kaynama sıcaklığına erişilinceye kadar sürer, bu da son üründe istenen şeker konsantrasyonuna bağlı olacaktır.Genel olarak son sıcaklık aynı bölgede-

ki suyun kaynama sıcaklığının 7-12°C üzerindedir. Isıtma süresinin uzaması ile renk ve aroma kayıplarında artış görüleceğinden ısıtma süresinin mümkün olduğunca az olmasına özen gösterilmelidir (Woodroof ve Luh,1975).

Woodroof ve Luh (1975), karışık meyve ürünlerinde ahududu varlığının saptanmasında indikatör olarak kullanılan tyramine'in taze ahududunda 12.8-92.5 µg/g arasında değiştiğini, bu değerlerin ahududu reçellerinde 8.0-38.4 µg/g'a düştüğünü bildirmişlerdir.

Ahududu suyu üretimi için gerekli işlemler parçalama, normal sıcaklıkta presleme, şıranın tortudan ayrılması, dayanıklı hale getirme ve depolamadır. Günümüzde üzümsü meyvelerden şıra üretiminde büyük ölçüde enzim fermentasyonu kullanılmaktadır (Erhan ve Çevik,1989).

Erhan ve Çevik (1989), ahudududan berrak meyve suyu üretimi için yıkanıp, ayıklanan olgun meyveleri 80°C'ta su banyosunda ısıtmışlar, 50°C'ta soğutarak 1 kg'a 2 g pektinex enzimi katıp 3 saat bekletmişlerdir. El presinde preslenerek 20°C'ta soğutulmuş, 1 litre şıraya lg hesabıyla jelatin karıştırarak bir gece bekletmişler, sifonlanarak tortusu ayrılmış, süzölmüş şırayı asit şeker ayarlaması yaparak 300 ml'lik şişelere doldurup 80°C'ta 30 dk. pastörize etmişlerdir.

Ahududundan nektar tipi meyve suyu üretimi için materyal su banyosunda 70°C'ta kadar ısıtılıp palperden geçirilmiş, asit şeker ayarlaması yapılarak (%15'lik şuruptan %70 + %30 pulp) 300 ml'lik şişelere doldurulup

98°C'ta 30 dk. pastörize edilmiştir. Marmelat üretimi için ise olgun ve iyi durumdaki meyveler ayıklanıp yıkandıktan sonra pulp haline getirilmiş 4.5 kg pulp, 4.5 kg şeker ve 800 g (5 jel dereceli çözelti, 100 l için 3.33 kg pektin) pektin çözeltisi %60 kurumadde içerecek şekilde pişirilmiş, 10 g sitrik asit karıştırılarak kaynatılmış, 200 g'lık teneke kutulara doldurulup 98°C'ta 20 dk. pastörize etmişlerdir. Berrak meyve suyu, nektar ve marmelat örneklerinin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

	Berrak M.S.	Nektar T.M.	Marmelat
T.Kmadde(%)	13.2-13.8	17.3-20.9	72.7-73.6
Brix (20°C)	12.8-13.2	16.0-19.8	66.1-66.4
pH	3.4-3.5	3.7	3.3-3.6
T.Asitlik(%)	0.69-0.71	0.79-0.86	0.53-0.60
Pektin(%Ca-pek.)	0.16-0.17	0.20-0.22	0.32-0.43
Kül(%)	0.19-0.21	0.10-0.14	0.59-0.61
Vit-C(mg/100g)	10.1-10.6	15.3-16.2	5.60-6.40
T.şeker(%Glukoz)	9.2-9.8	9.1-12.8	63.9-64.7
İ.şeker(%Glukoz)	4.1-4.6	4.6-5.3	38.2-39.2
Antosiyanin(mg/100g)	9.1-12.0	9.3-14.5	5.9-7.2
(Kongo kırmızısı ci.)			

Çizelge 6. Berrak, nektar tipi meyve suyu ve marmelat örneklerinin kimyasal analiz sonuçları (Erhan ve Çevik, 1989).

Ahududular şarap yapımında kullanılabilirler. Ahududan yapılan şarabın tipik bileşimi %12 hacim alkol, 8.8 brix, %0.903 toplam asit (sitrik asit cinsinden) ve 75 ppm toplam SO₂'dir (Amerine ve ark., 1980).

Peynir altı suyu ve ahududu konsantratu kullanılarak gazlı içecek de hazırlanmıştır. Bu ürünler santrifüjleme ile çeşitli derecelerde tortu oluşturdukları halde bekleme sırasında her hangi bir tortu oluşturmamışlardır. Bu içeceklerin bazılarında Ca ve riboflavin miktarı sıvı süt ile karşılaştırılabilecek miktarda bulunmuştur. Bu

nedenle bu içecekler sınırlı süt tüketme alışkanlığında olan tüketiciler için özellikle tavsiye edilmiştir (Jelen ve ark.,1987).

Aroma üretiminde en çok kullanılan çeşitler Newburgh, Washington ve Cuthbert kırmızı ahududu çeşitleridir. Hasat edilen tam olgun ahududular soğuk su ile yıkandıktan sonra hava ile teması keserek oksidasyonu önlemek için hasattan sonraki birkaç saat içerisinde hızlı bir şekilde işlenmelidirler. Yıl boyunca işlemeye olanak veren donmuş meyvenin kullanılması çözünme sırasında aroma ve renk maddelerinin oksidasyonuna neden olabilir. Kısmen çözülmüş meyveye alkol eklenmesi aroma kaybını engeller ve rengin parlaklığını korur. Meyve suyu meyveden çıkarıldıktan sonra önemli miktarda aroma maddeleri içeren posanın derhal işlenmesi tavsiye edilir. (Heath,1981).

Ahududu aroması başta yoğurt olmak üzere değişik gıdalara, 0.01-100 ppm tercihen 0.1-20 ppm arasında ilave edilir (Gonzenbach ve Ochsner,1983).

Braun ve Hieke (1977), ahududundaki aroma maddelerinden 1-(4-hydroxyphenil)-butanone'un miktarını 0.1-0.2 mg/100g arasında olduğunu bildirirken, aynı miktarın ahududu ürünlerinde (reçel, marmelat, meyve suyu, şurup) en fazla 0.1 mg/100g'a kadar çıktığını belirtmişlerdir.

Maquin ve arkadaşları (1981), ahududunun temel aromatik bileşenlerinden olan 4-(p.Hidroksifenil)-2-butanon (pHPB)'un miktarını 0.02 mg/100g olarak belirtmişlerdir.

Heath (1981), ahududu yapraklarının tipta ilaç olarak kullanıldığını belirtirken, temel meyve asitlerini de sitrik asit ve malik asit olarak ifade etmiştir. Ahudududan elde edilen 4-(p.Metoksifenil)-2-butanon (keton metil eter) aroma maddesi olarak kullanılmaktadır. Ahududu destilatındaki esansiyel yağda α -Ionone ve β -Ionone temel bileşen maddeler olarak saptanmıştır. Aroma maddesi olarak spesifiye edilmiş α -Ionone türevleri 1977 yılında ahududu aroması olarak patentlendirilmiştir.

3.MATERYAL ve METOD

3.1.Materyal

Bu çalışmada Bursa'nın Fidyekızık yöresinde yetiştirilen Hollanda çeşidi taze ve dondurulmuş ahududular hammadde olarak kullanılmıştır.5'er farklı örnekte hammadde analizleri yapılarak ortalamaları alındıktan sonra 9 farklı reçete 5 tekerrürlü denenmiş ve toplam 45 adet marmelat örneği üzerinde çalışılmıştır.

3.2.Metod

3.2.1.Dane Büyüklüğü ve Ağırlığı

Taze ve donmuş ahududuların en ve boyları kompas ile ölçülmüştür.Ayrıca daneler dijital terazide tartılarak ağırlıkları bulunmuştur.Sonuçlar ortalama değerler olarak mm ve g üzerinden verilmiştir.

3.2.2.pH ve Toplam Asit Tayini

pH, seri numarası 91009 olan Nel marka pH-metre kullanılarak TS 1728'e göre tayin edilmiştir.

Toplam asitlik TS 1125'e göre tayin edilmiştir. Örneklerin doğal rengi kırmızı olduğu için titrasyon sırasında fenolftaleinin renk dönüm noktası tam olarak saptanamamıştır.Bu nedenle 250 ml'lik beherlere alınan 25'er g'lık örnekler, üzerlerine 50'şer ml nötrale saf su ilave edildikten sonra manyetik karıştırıcı eşliğinde 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilmişlerdir.Sonuçlar % sitrik asit olarak verilmiştir.

3.2.3.Toplam Kurumadde Tayini

Toplam kurumadde, numunenin belli koşullar altında kurutulmasından önce ve sonra tartılması ilkesinden gidilerek Anonymous (1980)'a göre tayin edilmiş ve sonuçlar % toplam kurumadde olarak verilmiştir.

3.2.4.Suda Çözünür Kurumadde Tayini

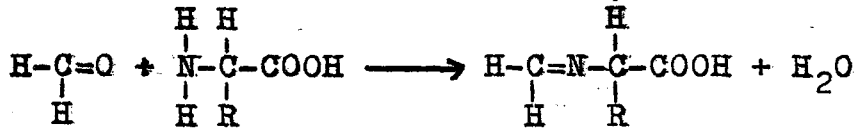
Örneklerin suda çözünür kurumadde içeriği (brix değeri) 20°C'ta el refraktometresi kullanılarak Regnell (1976)'e göre tayin edilmiştir.

3.2.5.Kül Tayini

Minerallerde herhangi bir parçalanma veya sıçrama sonucu kaybolmaya izin verilmeksizin, örnekler tüm organik maddelerin yanabileceği bir sıcaklıkta (600°C) ve üniform bir kül rengine (gri) kadar Anonymous (1980)'a göre yakılmıştır.Sonuçlar % olarak verilmiştir.

3.2.6.Formol Sayısı Tayini

Amfoter özelliklerinden ötürü amino asitler doğrudan doğruya titre edilemedikleri için amino grupları formaldehit ile bloke edilerek Schiff bazına dönüştürül-



müş ve karboksil grupları potansiyometrik olarak Ekşi ve Cemeroglu (1975)'na göre titre edilmiştir.Sonuçlar 100 g örnek için harcanan 0.1 N NaOH'in ml'si olarak verilmiştir.

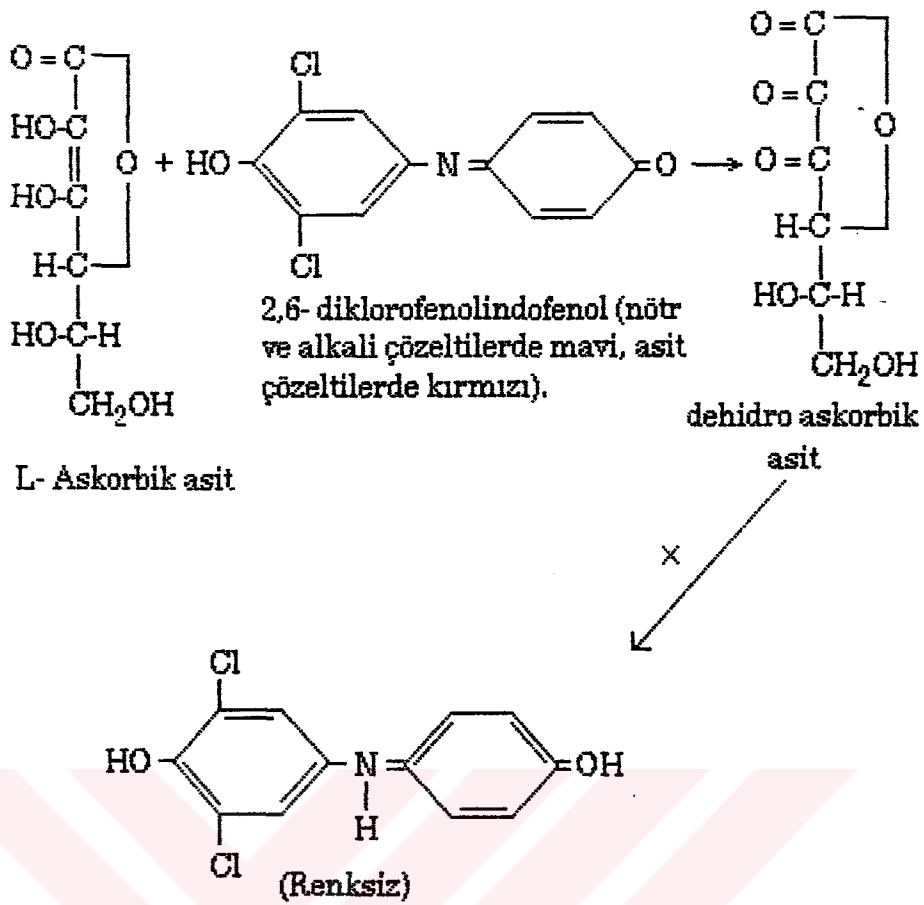
3.2.7.Şeker Tayini

Metal oksitlerin (Cu veya Bi) alkali çözeltileri gibi bazı zayıf oksidasyon vasıtaları ile monosakkaritlerin oksidasyonu sonucu şekerler kantitatif olarak tayin edilebilirler.Örneklerin şeker miktarı Anonymous (1980)'a göre Lane-Eynon yöntemi ile tayin edilmiştir. Sonuçlar % toplam şeker, % invert şeker ve % sakkaroz olarak verilmiştir.

3.2.8.Askorbik Asit Tayini

Kimyasal analiz metodlarının çoğu askorbik asidin oksidasyon-redüksiyon özelliğine dayanır. Bu tür reaksiyonlarda oksidan madde olarak 2,6-diklorofenol indofenol boyası kullanılır.Şekil 2'de L-Askorbik asidin indirgenmesi görülmektedir.

Bir stabilizan ile homojen hale getirilerek durultulmuş ve süzölmüş örneklerin askorbik asit miktarı Regnell (1976)'e göre tayin edilmiştir.Örneklerden elde edilen ekstraktın absorbands değeri, 2,6-diklorofenol



Şekil 2.L-Askorbik asidin indirgenmesi(Türker ve Kılıç,1971).

indofenol boyası ile muameleden sonra UV-120-02 Shimadzu marka spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda okunmuştur.Sonuçlar standart eğriden gidilerek hesaplanmış ve mg/100g olarak verilmiştir.

3.2.9.Pektin Tayini

Sulandırılmış alkalinin çözünen pektine etkisi ile metoksil grubu, metil alkol ve serbest poligalaktronik asidin meydana gelmesi ile kolayca parçalanır ve poligalaktronik asit Ca varlığında pektat denilen tuzu meydana getirir.Kalsiyum pektat çözeltiden kolayca ayrılır ve bu yöntem ile pektinin kantitatif tayini mümkün olur. Örneklerin pektin miktarı Cemeroğlu (1976)'na göre tayin edilmiş ve sonuçlar % Ca-pektat olarak verilmiştir.

3.2.10.Toplam Fenolik Maddelerin (Tanen) Tayini

Örnekler, $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ve doymuş Na_2CO_3 çözeltileri ile muamele edildikten sonra oluşan mavi renk 760 nm'de Anonymous (1965)'a göre okunmuş ve sonuçlar standart

eğriden gidilerek % tanen üzerinden verilmiştir.

3.2.11. Toplam Karoten Tayini

Karotenoid maddeler; metanol-petroleter ile örneklerden ekstrakte edilerek Anonymous (1972)'a göre 450 nm'de spektrofotometrik olarak tayin edilmiş ve sonuçlar standart eğriden gidilerek % üzerinden verilmiştir.

3.2.12. Renk Tayini

Örneklerin a(kırmızılık) ve b(sarılık) değerleri Velioğlu (1987)'na göre Hunter Sistemi (Hunter Lab Color/Difference Meter D25-2) olarak bilinen fotoelektrik kolorimetrede okunmuş, sonuçlar a/b değerleri olarak verilmiştir.

3.2.13. Hidroksimetil Furfural Tayini

HMF diğer aldehitlerde olduğu gibi barbutirik asit ve p-taluidin ile kırmızı renkli bileşikler oluşturur. Kırmızı rengin şiddeti, HMF miktarına bağlıdır. Bu nedenle işlem, kantitatif renk tayinine dayanır. Ölçümler 550 nm'de spektrofotometre kullanılarak TS 3631'e göre yapılmıştır. Sonuçlar mg/kg üzerinden verilmiştir. Bu tayin sadece marmelat örneklerinde yapılmıştır.

3.2.14. Metal İyonları Tayini

Taze ve dondurulmuş ahududuların Na ve K miktarı Regnell (1976)'e göre Jenway PST.7 marka Fleym Fotometre'de ve Fe, Cu, Zn, Ca, Mg miktarları da Anonymous (1988)'a göre Perkin-Elmer marka Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre'de tayin edilmiştir. Sonuçlar standart eğrilerden gidilerek mg/100g olarak verilmiştir.

3.2.15. Duyusal Analiz

Örneklerin duyusal değerlendirilmesi 9 farklı reçete için 5 panelist tarafından TS 3734'e göre Çizelge 7'de verilen ölçüler kullanılarak yapılmıştır (Anonymous, 1982)

3.2.16. Marmelat Yapım Tekniği

Marmelat yapımı pişirme işlemine dayanır. Pişirme ile sakkaroz kısmen inversiyona uğrar, enzimler inaktif hale geçer, mikroorganizmalar inhibe edilir ve ürünün

<u>Kriterler</u>	<u>Puan</u>	<u>Marmelatın Özelliği</u>
Renk ve görünüş	5	-Parlak, canlı, yapıldığı meyve veya meyvelerin rengi baskın, olumsuzdeğişme yok, homojen
	4	-Çok hafif renk kararması ya da renk kaybı, homojen
	3	-Hafif oksidasyon veya kararma
	1-2	-Belirgin kararma ve kristalleşme, homojen değil
Kıvam	5	-Sürülebilir kıvam
	4	-Çok hafif koyuluk ya da cıvıklık
	3	-Hafif koyuluk ya da cıvıklık
	1-2	-Çok koyu veya oldukça cıvık
Koku	4	-Belirgin meyve kokusu
	3	-Meyve kokusu ile birlikte çok hafif yabancı koku (pişirme, küf)
	1-2	-Belirgin yanık ve diğer yabancı koku
Tat	6	-Meyvemsi ve uyumlu, hoş
	5	-Hafif meyvemsi, uyumlu, hoş
	4	-Çok hafif yabancı tat, uyumlu
	3	-Belirgin yabancı tat, çok ekşi ya da tatlı

Çizelge 7. Marmelatların duysal değerlendirilmesi için ölçüler (TS 3734).

kendine has lezzeti oluşur (Cemeroğlu, 1976).

Bu çalışmada marmelatlar yapılırken 1 kg ürün üzerinden 9 farklı reçete denenmiş (Çizelge 8) ve pişirme işlemleri 5 tekerrürlü olarak atmosferik basınç altında yapılmıştır. Üretimde pektin eritmenin dışında su kullanılmamıştır. Toplam pişirme süresi 10-18 dk arasında tutulmuştur.

Üretim sırasında ilave edilecek şeker önceden şurup yapılmaksızın, kristal şeker olarak doğrudan doğru-

	<u>PEKTİN</u>	<u>S.ASİT</u>
PULP (%40) ŞEKER (%50) G.ŞURUBU (%10)	%0.8	%0.1
		%0.2
		%0.3
	%1.0	%0.1
		%0.2
		%0.3
	%1.2	%0.1
		%0.2
		%0.3

Çizelge 8.Marmelat üretiminde kullanılan deneme deseni.

ya kullanıldığından pişirme kabına önce %40 oranında pulp konup üzerine kullanılacak şekerin 1/5'i ilave edilmiş ve çözünmesi için karıştırılarak orta hararetli ateş ile ısıtılmıştır. Isıtma işleminin 5'inci dakikasında, reçetede belirtilen oranlardaki pektin 40-50°C arasında ortama ilave edilmiştir. Üretimde High-metoxyl Rapid Set toz pektin kullanıldığı için üretimden önce hazırlanması gerekmiştir. Doğrudan kullanılan toz pektin eremediği için fonksiyonunu yapamaz. Topaklaşır, üründe sert bir kitle halinde veya köpük olarak ayrılır. Bu durumda pektin iyi bir jel yapabilecek kimyasal nitelikte olsa bile, usulüne göre çözündürülemediği için jel oluşmaz. Pektin diğer jel oluşturan maddeler gibi jelleşme koşullarının bulunduğu özellikle %20'nin üzerinde çözünür katkı madde içeren ortamlarda çözünmez bu nedenle 5 katı şekerle kuru olarak iyice karıştırılan pektin zerrecikleri dağıtılmış ve ılık suya yavaş yavaş ilave edilerek çözündürülmüştür (Cemeroğlu,1976; Anonymous,-). Pektin iyice eridikten sonra işlemin 7-8'inci dakikasında kalan şeker ilave edilip çözündürülmüştür. Brix değeri 60-65 olunca %10 oranında glikoz şurubu ilave edilmiştir. Pişirme işleminin sonuna doğru reçetede belirtilen oranlardaki sitrik asidin ilave edilmesinden 1-2 dakika

sonra işlem bitirilmiştir.

Açık kazanlarda pişirme işleminin sonunda ürün sıcaklığı 100°C 'ın biraz üzerindedir. Ürünün soğutulmadan bu sıcaklık derecesinde kavanozlara doldurulması, sıcaklığın uzun süre düşmemesi yüzünden bazı sakıncalar doğurur. Renk ve lezzetteki değişmeler, karamelizasyon ve şekerin lüzumsuz oranlarda inversiyonu bu sakıncaların başında gelmektedir (Cemeroğlu, 1976). Bu gibi nedenler ile jelleşme sıcaklığına yaklaşılmadan $82-85^{\circ}\text{C}$ 'a soğutulan ürün 500 g'lık kavanozlara doldurulmuş ve hermetikli olarak kapatılmıştır. İşlemi garanti altına almak için pastörize edilen marmelatlar 30°C 'a soğuk su ile soğutulduktan sonra analizleri yapılmak üzere 30 gün süre ile depolanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMASI

Taze ve 3 ay süreyle dondurulmuş ahududuya ait analiz sonuçları Çizelge 9'da 5 tekerrürün ortalaması olarak verilmiştir.

	<u>Taze ahud.</u>	<u>Donmuş ahud.</u>
En (mm)	18	19
Boy (mm)	20	23
Ağırlık (g)	2.5	2.2
pH	3.5	3.3
Toplam Asitlik(% S. asit)	1.7	1.7
Top.Kurumadde (%)	17	14
Brix	15	12
Kül (%)	0.51	0.50
Formol Sayısı	16	15
Top.Şeker (%)	6.1	5.6
İnyt.Şeker (%)	5.8	5.4
Sakkaroz (%)	0.28	0.19
Askorbik Asit (mg/100 g)	20	16
Pektin (% Ca-pektat)	0.5	0.5
Top.Fenolik Mad. (%)	0.249	0.217
Top.Karoten (%)	$2,1.10^{-4}$	$1,9.10^{-4}$
Renk (a/b değeri)	6.77	6.54
Na (mg/100 g)	2.0	2.0
K (mg/100 g)	190	187
Fe (mg/100 g)	0.87	0.86
Cu (mg/100 g)	0.4	0.4
Zn (mg/100 g)	9.6	9.5
Ca (mg/100 g)	75	70
Mg (mg/100 g)	20	20

Çizelge 9. Ahududulara ait analiz sonuçları

Çizelge 9'da görüldüğü gibi taze ahududularda en 18 mm , boy 20 mm ve ağırlık 2.5 g, dondurulmuş ahududularda ise en 19 mm, boy 23 mm, ağırlık 2.2 g olarak bulunmuştur.

Ağaoğlu (1986), yabancı ahududuların ortalama 0.8-2 g. bahçelerden elde edilen bazı çeşitlerin ise en çok 10 g, ortalama 3-5 g geldiğini bildirmiştir.

Huber (1987), konik şekilli ahududu meyvelerinin 35 mm uzunlukta ve 25 mm genişlikte olduğunu bildirmiştir.

Erhan ve Çevik (1989), taze ahududular için 1.7 - 1.8 cm boy, 1.6 - 1.7 cm en ve 2.1 - 2.3 g ağırlık değerlerini vermişlerdir.

Bulduğumuz değerlerin Ağaoğlu (1986)'dan düşük, Huber (1987)'den oldukça düşük, Erhan ve Çevik (1989) ten oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca taze ve dondurulmuş ahududu sonuçları karşılaştırıldığında ahududularda bir hacim artışı ile birlikte ağırlık kaybının olduğu görülmüştür.

Taze ahududularda Beuchat (1979) pH'yı 2.6 - 3.5, toplam asitliği % 1.6, Minifie (1982) toplam asitliği % 1.2 - 1.7 - 2.7, Cemeroğlu (1982) toplam asitliği % 0.7 - 3.3, Schobinger (1987) toplam asitliği % 1.79, Erhan ve Çevik (1989) pH'yı 3.5, toplam asitliği % 0.223 - 0.289, Weast (1989) pH'yı 3.2 - 3.6 olarak bildirmişlerdir.

Erhan ve Çevik (1989), 3 ay süreyle dondurulmuş ahududularda pH'yı 3.4 - 3.6, toplam asitliği % 1.53 - 1.76 olarak bildirmişlerdir.

Woodroof ve Luh (1975), taze ahududularda toplam kurumaddeyi % 16-17, invert şekeri % 5.6, askorbik asidi 25.2 mg/100 g, Beuchat (1979) toplam şekeri % 6.8, Minifie (1982) toplam kurumaddeyi % 16.8, toplam şekeri % 1.3 - 3.6 - 7.9, pektini % 0.4 - 0.5 - 0.9, Cemeroğlu (1982) toplam şekeri % 1.74 - 4.46 - 8.67, glukozu % 2.26, fruktozu % 2.39, sakkarozu % 0.96, askorbik asit miktarını 25-40 mg/100 g, kül miktarını % 0.5 - 0.6, Lenartowicz (1985) toplam kurumaddeyi % 13.6 - 14.3, suda çözünür kurumaddeyi 9 brix, toplam şekeri % 5.8 - 6.4, invert

şekeri % 4.7 - 5.8, askorbik asidi 21-26 mg/100 g, Ağaoğlu (1986) toplam kurumaddeyi % 15.5, invert şekeri % 5.36, askorbik asidi 25 mg/100 g, Piironen ve ark. (1986) toplam kurumaddeyi % 15.6, Cemeroğlu ve Acar (1986) toplam kurumaddeyi % 17.3, suda çözünür kurumaddeyi 11.5 brix, Schobinger (1987) toplam kurumaddeyi % 15.5 - 16.8, külü % 0.50 - 0.51, toplam şekeri % 3.88 - 7.82, sakkarozu % 0.63 - 3.68, askorbik asidi 25 mg/100 g, pektini % 0.4, Erhan ve Çevik (1989) toplam kurumaddeyi % 20.3 - 24.1, suda çözünür kurumaddeyi % 14.3 - 17.2, külü % 0.6 - 0.7, askorbik asidi 23-25.4 mg/100 g, pektini % 0.5 - 0.6, Weast (1989) toplam kurumaddeyi % 13, askorbik asidi 25.2 mg/100 g olarak bildirmişlerdir.

Taze 100 g ahududu için Woodroof ve Luh (1975) 2.5 mg Na, 224 mg K, 0.89 - 1.21 mg Fe, 0.21 mg Cu, 22 - 40.7 mg Ca, 21.6 mg Mg, Cemeroğlu (1982) 1.0 mg Na, 170 - 199 mg K, 30 - 40 mg Ca, 0.9 - 1.0 mg Fe, Ağaoğlu (1986) 170 mg K, 1.0 mg Fe, 40 mg Ca, Lenartowicz (1986) 89-186 mg K, 0.1 - 0.2 mg Cu, 0.5 - 0.6 mg Zn, 31-35 mg Ca, 17-20 mg Mg, Schobinger (1987) 168 - 220 mg K, 22-41 mg Ca, 20 - 30 mg Mg, Weast (1989) 148.8 mg K, 0.569 mg Fe, 21.95 mg Ca değerlerini vermişlerdir.

Dondurulmuş ahududular için Woodroof ve Luh (1975) toplam kurumaddeyi % 26, askorbik asidi 20.7 mg/100 g, Fe miktarını 0.59 mg/100 g, Ca miktarını 13 mg/100 g olarak bildirmişlerdir.

Erhan ve Çevik (1989), 3 ay süreyle dondurulmuş ahududularda toplam kurumaddeyi % 17.1 - 17.5, suda çözünür kurumaddeyi % 10.1 - 10.3, pektini % 0.70 - 0.78, kül miktarını % 0.51 - 0.55, askorbik asidi 14.5 - 16.8 mg/100 g olarak bildirmişlerdir.

Ahududu meyvesi (-0.8) - (-1.2)^oC'ta donmaya başlar. Hücre suyu donunca, saf su buz kristalleri haline

dönüşürken, hücre suyundaki erimiş maddeler konsantre bir çözelti oluşturur. Bu yoğun çözelti, hücre proteinlerinin denatüre olmasına ve hücrenin ölümüne neden olur. Aynı nedenle ortamın pH derecesi düşer, titrasyon asitliği ve iyonik yoğunluk artar, viskozite yükselir. Sonuçta dondurulan dokunun fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişimler gözlenir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Dondurma işlemi sırasında buz kristallerinin oluşması, hacimde bir artışa ve hücre içi sıvısının konsantrasyonunun yükselmesine neden olarak hücrede mekaniki zedelenmelere ve özellikle hidrofik kolloidlerin stabilitesinin bozulmasına yol açar. Dondurulmuş ürünlerdeki tekstürel değişimler genelde nişasta ve pektin ile ilgilidir. Nişasta-su jeli donmaya karşı çok duyarlı olup, su donarak jelden ayrılır. Çözülme sonunda gıda maddesinin eski formunu kazanabilmesi için nişasta ve protein gibi moleküllerin kaybettikleri suyu geri kazanması gerekmektedir. Ancak donma sırasında elektrolitlerin konsantre olması nedeniyle hidrofik kolloidler, suyu absorpsiyon yeteneklerini kaybederler. Bu nedenle dondurularak muhafaza edilmiş ürünler çözüldüklerinde adeta bayatlamış bir özellik kazanırlar.

Dondurularak muhafaza işlemi süresince enzim aktivitesi, kimyasal olaylar ve mikroorganizma faaliyeti gittikçe yavaşlayarak devam eder. Belli bir sıcaklık derecesinden sonra mikrobiyolojik değişimler tümden sona ererken enzim aktivitesi tamamen durmadığı için biyokimyasal değişimler yavaş bir hızla devam eder (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Sitrik asit ve pektin oranları değiştirilerek yapılan dokuz farklı marmelat örneğinde tesadüf blokları dene desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ilavesinin pH üzerine etkisi %1 ve %5 düzeyinde önemli, pektin ilavesinin pH üzerine etkisi %1 ve %5 düzeyinde önemsiz, sitrik asitxpektin interaksiyonu % 1 ve % 5

düzeyinde önemsiz çıkmıştır. Sitrik asit ortalamaları Çizelge 10'da, pektin ortalamaları Çizelge 11'de ve sitrik asit x pektin interaksyonları Çizelge 12'de verilmiştir.

<u>Sitrik Asit Or.</u>	<u>pH</u>
% 0.1	2.80 a
% 0.2	2.78 a
% 0.3	2.69 b
<hr/>	
AÖF (% 5)	0.02

Çizelge 10. Sitrik asit oranlarının pH'daki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin Oranları</u>	<u>pH</u>
% 0.8	2.76
% 1.0	2.76
% 1.2	2.75

Çizelge 11. Pektin oranlarının pH'daki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>pH</u>
1.2 : 0.1	2.82
0.8 : 0.1	2.80
1.0 : 0.1	2.80
0.8 : 0.2	2.80
1.0 : 0.2	2.80
1.2 : 0.2	2.76
0.8 : 0.3	2.70
1.0 : 0.3	2.70
1.2 : 0.3	2.68

Çizelge 12. Pektin x sitrik asit interaksyonlarının pH'daki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 10 incelendiğinde, en yüksek pH değerinin % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda 2.80 ve en düşük pH değerinin % 0.3 sitrik asit katılan mar-

melatlarda 2.69 olduğu görülmektedir. % 0.1 ve % 0.2 sitrik asit ilavelerinin pH'daki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz olduğu, % 0.3 sitrik asit ilavesinin pH'da oluşturduğu değişimin diğer iki uygulamaya göre olan farklılığının ise AÖF (% 5)'e göre önemli düzeylerde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 11 incelendiğinde, en yüksek pH değerinin % 0.8 pektin katılan marmelatlarda 2.76, en düşük pH değerinin ise % 1.2 pektin katılan marmelatlarda 2.75 olduğu görülmektedir. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin ilavesinin pH'daki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 12 incelendiğinde, en yüksek pH değerinin % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda 2.82, en düşük pH değerinin ise % 1.2 pektin % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda 2.68 olduğu görülmüştür.

Kullanılan her pektin ve şeker konsantrasyonuna karşılık gelen bir pH değeri vardır. Yüksek metoksilli pektinlerde bu değer 2.8 - 3.6 arasında değişir. pH 3.5'un üzerindeki değerler normal çözülebilir kurumadde sınırları içerisinde jel oluşumuna izin vermemektedir. pH 3.5'un altına düştükçe jelin kıvamı artar ve jelde bir katılaşma görülür. Fakat pH belli bir noktaya kadar düştükten sonra jel cıvır ve sulanır, bu olaya "syneresis" denir. Syneresis, serbest sıvıya sahip jeller için kullanılan bir terimdir. Buna genellikle "jelenin ağlaması" da denilmektedir (Cemeroğlu, 1976; Desrosier ve Desrosier, 1982; Çopur, 1988).

Belli pH sınırlarında pektin ağını oluşturan lifler esneklik kazanmaktadır. Bu durum jelin kıvamına etki etmektedir, çok asidik koşullar sert jel yapısına sebep olur ya da pektinin hidrolizi yoluyla yapıyı parçalar. Düşük asitlik sıvıyı tutma kabiliyetinden yoksun zayıf lifler ve jel çökmelerine neden olur. pH

2.8 - 3.2 arasında pektin ağını oluşturan lifler maksimum esneklik kazanmakta ve iyi bir jel oluşturmaktadır. pH 2.8'in altında syneresis olayı başlar ve pH 2.2'de pektin jel yapma özelliğini tamamen kaybeder (Cemeroğlu, 1976; Desrosier ve Desrosier, 1982).

Esterleşme derecesi % 70 veya üzerindeki pektinler 3.0 - 3.4 pH aralığında ve kaynama noktasına yakın yüksek sıcaklıklarda şekerle mükemmel jel oluştururken esterleşme derecesi % 50 - 70 arasında olan pektinler pH 2.8 - 3.2 aralığında ve biraz daha düşük sıcaklıklarda şekerle iyi kalitede jel oluştururlar. Esterleşme derecesi % 85'in üzerinde olan pektinler ise asit ilave edilmeden şekerle jel oluşturabilirler (Çopur, 1988).

Düşük metoksilli pektinler ile jel oluşturmak için yüksek şeker konsantrasyonlarına gerek yoktur. Bunlar, daha geniş bir pH aralığında (pH 2.5 - 6.5), düşük şeker konsantrasyonlarında veya hiç şeker içermeyen ortamlarda iki değerlikli katyonlar ile (Ca^{++} , Mg^{++}) jel oluşturabilirler (Evranoz, 1988).

Bütün bu bilgiler gözönüne alındığında % 0.1 ve % 0.2 sitrik asit ilavesinin pH'yı istenen sınırlarda tuttuğu ancak % 0.3 sitrik asit ilavesinin pH'yı 2.8 in altına düşürdüğü ve bu durumun ileride bir syneresis olayı ile sonuçlanabileceği düşünülmüştür.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ilavesinin toplam asitlik üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli, pektin ilavesinin toplam asitlik üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz, pektin x sitrik asit interaksyonu % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz çıkmıştır. Sitrik asit ortalamaları Çizelge 13'te pektin ortalamaları Çizelge 14'te ve pektin x sitrik asit interaksyonları Çizelge 15'de verilmiştir.

<u>S.Asit Oranları</u>	<u>Top.Asitlik (% S.asit)</u>
% 0.3	0.945 a
% 0.2	0.841 b
% 0.1	0.723 c
<hr/>	
AÖF (% 5)	0.0097

Çizelge 13. Sitrik asit oranlarının toplam asitlikteki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin Oran.</u>	<u>Top.Asitlik (% S.asit)</u>
% 1.0	0.842
% 0.8	0.834
% 1.2	0.833

Çizelge 14. Pektin oranlarının toplam asitlikteki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>Top.Asitlik(% S.asit)</u>
1.0 : 0.3	0.948
0.8 : 0.3	0.944
1.2 : 0.3	0.944
1.0 : 0.2	0.854
0.8 : 0.2	0.838
1.2 : 0.2	0.832
1.0 : 0.1	0.726
0.8 : 0.1	0.722
1.2 : 0.1	0.722

Çizelge 15. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının toplam asitteki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 13 incelendiğinde, en yüksek toplam asitlik değerinin % 0.3 sitrik asit katılan marmelat- larda % 0.945, en düşük toplam asitlik değerinin ise % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda % 0.723 oldu- ğu görülmektedir. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin toplam asitlikteki değişim üzerine olan farklılıklarının birbirlerine göre önemli olduğu AÖF

(% 5)' e göre belirlenmiştir.

Çizelge 14 incelendiğinde, en yüksek toplam asitlik değerinin % 1.0 pektin katılan marmelatlarda % 0.842 ve en düşük toplam asitlik değerinin % 1.2 pektin katılan marmelatlarda % 0.833 olduğu görülmektedir. Farklı oranlarda pektin ilave etmek marmelatların toplam asitlikleri üzerinde önemli bir değişime neden olmamıştır.

Çizelge 15 incelendiğinde, en yüksek toplam asitlik değerinin % 1.0 pektin - % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda % 0.948, en düşük toplam asitlik değerinin ise % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit ve % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda % 0.722 olduğu görülmektedir.

Bazı meyve ve gıdalardaki doğal asit oranı reçel ve marmelat üretiminde yetersizdir. Bu nedenle pektinin daha etkili olabilmesi için pH oranını optimum sınıra getirmek gerekir. Uygun miktarda pektin ve şeker mevcutsa, pH 3.6 gibi kritik bir değer altına düşene kadar jel oluşmaz. Bu kritik pH değerine "sınırlayıcı pH" demek daha doğru olmakla birlikte bazen "marginal pH" da denilmektedir (Heid ve Joslyn, 1967).

Pektin molekülündeki iyonize olmamış karboksil gruplarından faydalanabilmek için pH'nın yaklaşık 3'e ayarlanması dışarıdan asit ilavesi ile sağlanır. Bunun için genellikle sitrik asit tartarik asit veya laktik asit kullanılır. Kullanılacak asit miktarı, asidin çeşidine bağlı olarak değişir. Örneğin, az miktardaki tartarik asit pH'yı süratle düşürürken, aynı noktaya erişebilmek için sitrik asitten daha fazla kullanmak gerekir. Laktik asit bu iki asidin arasında bir özellik gösterir. Genel bir değer verilirse üründe toplam titrasyon asitliği % 0.7 - 1.2 (laktik asit cinsinden) olursa, gerek pH istenilen sınırdaki kalır, gerekse de istenilen tat oluşur. Uygulamada genellikle sitrik asi-

din % 50'lik çözeltisi kullanılır (Çopur, 1988).

Marmelat üretiminde sitrik asit tadı azaltarak dengeli bir ekşilik oluşturmak (aşırı doymuş sakkaroz çözeltilerinde % 0.007 - 0.0073 oranında sitrik asit sakkarozun tatlılığını % 0.5 - 2.0'ye indirir), ürünü stabilize etmek, mikroorganizmaların termal ölüm oranlarını ve enzimlerin inhibisyonunu kontrol etmek, tadı arttırmak ya da kristalizasyonu engellemek için şekerlerin inversiyonuna neden olmak, meyvelerden doğal renk maddeleri ve pektin gibi maddelerin ekstraksiyonunda rol oynamak ve askorbik asidi stabilize etmek gibi nedenlerle kullanılmıştır. (Heid ve Joslyn, 1967).

Bu bilgilerin ışığı altında lezzet ön plana alınarak % 0.1 ve % 0.2 sitrik asit ilavesinin pH'yı 2.8 - 3.2 arasında tutmaya yeterli olduğu, optimum jelleşmenin % 0.722 - 0.854 toplam asitlikte olduğu, % 0.944 - 0.948 toplam asitliğin ise sıkı jel verdiği izlenmiştir. Marmelatların asit içerikleri, hammadde ahududunun sahip olduğu asit miktarından, kavanoza giren pulp miktarından ve katkı maddesi olarak kullanılan sitrik asitten etkilenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ilavesinin toplam kurumadde üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeyinde önemli, pektin ilavesinin toplam kurumadde üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeyinde önemli, pektin x sitrik asit interaksiyonları ise % 1 ve % 5 düzeyinde önemsiz çıkmıştır. Sitrik asit ortalamaları Çizelge 16'da, pektin ortalamaları Çizelge 17'de, pektin x sitrik asit interaksiyonları ise Çizelge 18'de verilmiştir.

<u>S.Asit Oranları</u>	<u>Top.kurumad. (%)</u>
% 0.1	73.33 a
% 0.3	72.60 a
% 0.2	70.93 b
<hr/>	
AÖF (% 5)	1.334

Çizelge 16. Sitrik asit oranlarının toplam kurumadde-
deki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin oranları</u>	<u>Top.kurumad. (%)</u>
% 0.8	74.06 a
% 1.0	73.00 a
% 1.2	69.80 b
<hr/>	
AÖF (% 5)	1.334

Çizelge 17. Pektin oranlarının toplam kurumadde-
deki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>Top.kurumad. (%)</u>
0.8 : 0.1	75.6
1.0 : 0.1	74.0
0.8 : 0.3	74.0
1.0 : 0.3	73.2
0.8 : 0.2	72.6
1.0 : 0.2	71.8
1.2 : 0.3	70.6
1.2 : 0.1	70.4
1.2 : 0.2	68.4
<hr/>	

Çizelge 18. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının
toplam kurumadde-
deki değişimler üzerine
etkisi

Çizelge 16 incelendiğinde, en yüksek toplam kurumadde değerinin % 0.1 sitrik asit ilave edilen marmelatlar da % 73.33, en düşük toplam kurumadde değerinin ise % 0.2 sitrik asit ilave edilen marmelatlar da % 70.93 olduğu görülmektedir. % 0.1 ve % 0.3

sitrik asit ilavelerinin toplam kurumadedeki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz olduğu, % 0.2 sitrik asit ilavesinin ise diğer iki uygulamaya göre olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Önemli düzeydeki farklılığın kurutma ve tartım hatalarından kaynaklanabileceği düşünölmüştür.

Çizelge 17 incelendiğinde, en yüksek toplam kurumadde değerinin % 0.8 pektin ilave edilen marmelatlarda % 74.06 ve en düşük toplam kurumadde değerinin % 1.2 pektin ilave edilen marmelatlarda % 69.80 olduğu görölmektedir. % 0.8 ve % 1.0 pektin uygulamalarının toplam kurumadedeki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz olduğu, % 1.2 pektin uygulamasının ise diğer iki uygulamaya oranla önemli düzeyde farklılık yarattığı belirlenmiştir.

Çizelge 18 incelendiğinde, en yüksek toplam kurumadde değerinin % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda % 75.6, en düşük toplam kurumadde değerinin ise % 1.2 pektin - % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlarda % 68.4 olduğu görölmektedir .

Şeker ihtiva eden numune uygun olarak kurutulamazsa, iki durum sözkonusu olabilir. Birinci durumda dekompozisi ile yüzeyde karamelizasyon meydana gelebilir ve ağırlık azalması olur. İkinci durumda, karamelize olmuş yüzey, suyun içeriden dışarıya doğru sızmasını engeller. Birinci durumda rutubet değeri çok yüksek, ikinci durumda ise çok düşük olacaktır. Kurutma yüzeyini mümkün olduğu kadar geniş tutmak için, örneklerin iyi homojenize edilmiş olması ve kurutma kabının üzerine dağıtılması gerekmektedir (Regnell, 1976).

Marmelatlarda toplam kurumadde içerikleri, ahudunun toplam kurumadde miktarından, kavanoza giren pulp miktarından, ilave edilen şeker, glukoz şurubu,

sitrik asit ve pektin miktarlarından etkilenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavesi ile interaksiyonların brix derecesi üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeyinde önemsiz çıkmıştır. Sonuçlar, Çizelge 19, 20 ve 21'de verilmiştir.

<u>S.Asit oranları</u>	<u>Brix</u>
% 0.1	69.6
% 0.3	68.3
% 0.2	66.3

Çizelge 19. Sitrik asit ilavesinin brix değerlerindeki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin oranları</u>	<u>Brix</u>
% 0.8	70.3
% 1.0	68.2
% 1.2	65.7

Çizelge 20. Pektin ilavesinin brix değerlerindeki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>Brix</u>
0.8 : 0.1	72.6
0.8 : 0.3	70.4
1.0 : 0.1	69.6
1.0 : 0.3	68.2
0.8 : 0.2	68.0
1.0 : 0.2	66.8
1.2 : 0.1	66.6
1.2 : 0.3	66.4
1.2 : 0.2	64.2

Çizelge 21. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının brix değerlerindeki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 19 incelendiğinde, en yüksek brix değerinin % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda 69.6, en düşük brix değerinin ise % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlarda 66.3 olduğu görülmektedir. % 0.1 - % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit uygulamalarının brix değerindeki değişim üzerine olan farklılıkları önemsiz düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 20 incelendiğinde, en yüksek brix değerinin % 0.8 pektin ilave edilen marmelatlarda 70.3, en düşük brix değerinin ise % 1.2 pektin katılan marmelatlarda 65.7 olduğu görülmektedir. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin uygulamalarının brix değerindeki değişim üzerine olan farklılıkları önemsiz düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 21 incelendiğinde, en yüksek brix değerinin % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit uygulamasında 72.6 ve en düşük brix değerinin % 1.2 pektin - % 0.2 sitrik asit uygulamasında 64.2 olduğu görülür. Yapılan 9 farklı uygulamanın brix değerindeki değişim üzerine olan farklılıkları önemsiz düzeyde bulunmuştur.

Sonuçlar genel olarak incelendiğinde marmelatların suda çözünür kurumadde içerikleri, hammaddenin brix derecesinden, kavanoza giren pulp miktarından, ilave edilen şeker ve glukoz şurubu miktarlarından ve sıl işlemden etkilenmiş olup, katılan sitrik asit ve pektin miktarlarının brix derecesi üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak % 0.8 ve % 1.2 pektin içeren marmelatların brix dereceleri arasındaki fark varyans analizi sonucunda önemsiz çıkmasına rağmen, oldukça yüksek bulunmuş ve nedeni düşük oranlarda pektin katılan marmelatların daha fazla ısıl işlem görmesine bağlanmıştır.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavesi ile interaksiyonlarının kül miktarı üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz çıkmıştır.

Sonuçlar Çizelge 22, 23 ve 24'te verilmiştir.

<u>S.Asit oranları</u>	<u>Kül (%)</u>
% 0.1	0.208
% 0.2	0.207
% 0.3	0.205

Çizelge 22. Sitrik asit oranlarının kül miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin oranları</u>	<u>Kül (%)</u>
% 1.0	0.208
% 0.8	0.207
% 1.2	0.204

Çizelge 23. Pektin oranlarının kül miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>Kül (%)</u>
1.0 : 0.2	0.211
1.0 : 0.1	0.210
0.8 : 0.1	0.209
0.8 : 0.2	0.207
0.8 : 0.3	0.207
1.0 : 0.3	0.205
1.2 : 0.1	0.205
1.2 : 0.2	0.204
1.2 : 0.3	0.204

Çizelge 24. Pektin x sitrik asit interaksyonlarının kül miktarındaki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 22 incelendiğinde, en yüksek kül miktarının % 0.1 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda % 0.208, en düşük kül miktarının ise % 0.3 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda % 0.205 olduğu görülmektedir. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit uygulamalarının kül miktarı üzerine olan farklılıklarının

önemsiz düzeylerde olduğu saptanmıştır.

Çizelge 23 incelendiğinde, en yüksek kül miktarının % 1.0 pektin ilave edilen marmelatlarda % 0.208, en düşük kül miktarının ise % 1.2 pektin katılan marmelatlarda % 0.204 olduğu görülmektedir. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin uygulamalarının kül miktarı üzerine olan farklılıkları önemsiz düzeydedir.

Çizelge 24 incelendiğinde, en yüksek kül miktarının % 1.0 pektin - % 0.2 sitrik asit uygulamasında % 0.211, en düşük kül miktarının ise % 1.2 pektin - % 0.2 sitrik asit ve % 1.2 pektin - % 0.3 sitrik asit uygulamalarında % 0.204 olduğu görülmektedir. İnteraksiyonların kül miktarındaki değişim üzerine olan farklılıkları önemsiz düzeydedir.

Marmelatların kül miktarları, ahududunun kül miktarından ve kavanoza giren pulp miktarından etkilenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ilavesinin formol sayısı üzerine etkisi % 5 düzeyinde önemli, % 1 düzeyinde önemsiz, pektin ilavesinin formol sayısı üzerine etkisi % 5 düzeyinde önemli, % 1 düzeyinde önemsiz, pektin x sitrik asit interaksiyonları % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli çıkmıştır. Sitrik asit ortalamaları Çizelge 25'te, pektin ortalamaları Çizelge 26'da, interaksiyonlar Çizelge 27'de verilmiştir.

<u>S.Asit oranları</u>	<u>Formol sayısı</u>
% 0.1	10.3 a
% 0.3	10.2 ab
% 0.2	10.0 b

Çizelge 25. Sitrik asit oranlarının formol sayısındaki değişimler üzerine etkisi (AÖF %5 0.20)

<u>Pektin oranları</u>	<u>Formol sayısı</u>
% 1.2	10.3 a
% 0.8	10.2 ab
% 1.0	10.0 b

Çizelge 26. Pektin oranlarının formol sayısındaki değişimler üzerine etkisi (AÖF % 5;0,20)

<u>% P : % S.A</u>	<u>Formol sayısı</u>
1.2 : 0.1	11.0 a
0.8 : 0.3	10.6 b
0.8 : 0.1	10.0 c
0.8 : 0.2	10.0 c
1.0 : 0.1	10.0 c
1.0 : 0.2	10.0 c
1.0 : 0.3	10.0 c
1.2 : 0.2	10.0 c
1.2 : 0.3	10.0 c

Çizelge 27. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının formol sayısındaki değişimler üzerine etkisi (AÖF %5 0.33)

Çizelge 25 incelendiğinde, en yüksek formol sayısı değeri % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda 10.3, en düşük formol sayısı değerinin ise % 0.2 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda 10.0 olduğu görülür. % 0.1 ve % 0.3 sitrik asit uygulamalarının formol sayısındaki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz, % 0.2 sitrik asit ilavesinin ise % 0.3 sitrik asit ile olan farklılığı önemsiz, % 0.1 sitrik asit ile olan farklılığı önemli düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 26 incelendiğinde, en yüksek formol sayısı değerinin % 1.2 pektin katılan marmelatlarda 10.3, en düşük formol sayısı değerinin ise % 1.0 pektin katılan marmelatlarda 10.0 olduğu görülmektedir.

% 1.2 ve % 0.8 pektin uygulamalarının formol sayısındaki değişim üzerine olan farklılığı AÖF (% 5)'e göre önemsiz, % 1.0 pektin uygulamasının ise % 0.8 pektin uygulaması ile olan farklılık düzeyi önemsiz, % 1.2 pektin uygulaması ile olan farklılık düzeyi önemli bulunmuştur.

Çizelge 27 incelendiğinde, en yüksek formol sayısı değerlerinin % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit uygulamasında 11, % 0.8 pektin - % 0.3 sitrik asit uygulamasında 10.6, olduğu diğer yedi farklı uygulamada ise 10 olduğu görülmektedir.

Serbest amino asitlerin bir ölçüsü olarak kabul edilen formol sayısı, ahudununun formol sayısından, kavanoza giren pulp miktarından, ilave edilen şeker, glukoz şurubu, sitrik asit ve pektin miktarlarından uygulanan ısıll işlemden etkilenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilaveleri ile interaksiyonlarının toplam şeker miktarı üzerine etkileri % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz çıkmıştır. Sonuçlar Çizelge 28, 29 ve 30'da verilmiştir.

<u>S.Asit oranları</u>	<u>Toplam şeker(%)</u>
% 0.3	65.5
% 0.2	65.5
% 0.1	65.4

Çizelge 28. Sitrik asit oranlarının toplam şeker miktarındaki değişimlere etkisi

<u>Pektin oranları</u>	<u>Toplam şeker(%)</u>
% 1.2	65.7
% 1.0	65.5
% 0.8	65.3

Çizelge 29. Pektin oranlarının toplam şeker miktarındaki değişimlere etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>Toplam şeker(%)</u>
1.0 : 0.1	66.1
1.2 : 0.2	66.1
0.8 : 0.3	65.8
1.2 : 0.3	65.8
1.0 : 0.2	65.4
0.8 : 0.1	65.1
0.8 : 0.2	65.1
1.2 : 0.1	65.1
1.0 : 0.3	65.1

Çizelge 30. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının toplam şeker miktarındaki değişimlere etkisi

Çizelge 28 incelendiğinde, en yüksek toplam şeker miktarının % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda % 65.5, en düşük toplam şeker miktarının % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda % 65.4 olduğu görülür. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin toplam şeker miktarındaki değişimler üzerine olan etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 29 incelendiğinde, en yüksek toplam şeker miktarının % 1.2 pektin katılan marmelatlarda % 65.7, en düşük toplam şeker miktarının ise % 0.8 pektin katılan marmelatlarda % 65.3 olduğu görülür. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin ilavelerinin toplam şeker miktarındaki değişimler üzerine olan farklılıkları önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 30 incelendiğinde, en yüksek toplam şeker miktarının % 1.0 pektin - % 0.1 sitrik asit ve % 1.2 pektin - % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlar da % 66.1 ve en düşük toplam şeker miktarının ise % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit, % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit, % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit, % 1.0 pektin - % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda % 65.1 olduğu görülür.

Marmelatların toplam şeker içerikleri, ahududunun toplam şeker miktarından, kavanoza giren pulp oranından, ilave edilen şeker ve glukoz şurubu miktarlarından etkilenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavelerinin invert şeker miktarı üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeyinde önemli, pektin x sitrik asit etkileşimleri ise % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz bulunmuştur. Sonuçlar Çizelge 31, 32 ve 33'te verilmiştir.

<u>S.Asit oranları</u>	<u>İnvert Ş.(%)</u>
% 0.3	27.62 a
% 0.2	26.69 a
% 0.1	23.85 b
AÖF (% 5)	1.29

Çizelge 31. Sitrik asit oranlarının invert şeker miktarlarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin oran.</u>	<u>İnvert Ş.(%)</u>
% 0.8	27.63 a
% 1.0	26.09 b
% 1.2	24.45 c
AÖF (% 5)	1.29

Çizelge 32. Pektin oranlarının invert şeker miktarlarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>İnvert ş. (%)</u>
0.8 : 0.2	28.66
0.8 : 0.3	28.56
1.0 : 0.3	27.36
1.2 : 0.3	26.94
1.0 : 0.2	26.56
0.8 : 0.1	25.66
1.2 : 0.2	24.86
1.0 : 0.1	24.34
1.2 : 0.1	21.56

Çizelge 33. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının invert şeker miktarındaki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 31 incelendiğinde, en yüksek invert şeker miktarının % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlar da % 27.62, en düşük invert şeker miktarının ise % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlar da % 23.85 olduğu görülür. % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin invert şeker miktarındaki değişimler üzerine olan farklılıkları AÖF (% 5)'e göre önemsiz düzeyde, % 0.1 sitrik asit ilavesinin ise diğer iki uygulamaya göre olan farklılığı önemli düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 32 incelendiğinde, en yüksek invert şeker oranının % 0.8 pektin katılan marmelatlar da % 27.63, en düşük invert şeker oranının ise % 1.2 pektin katılan marmelatlar da % 24.45 olduğu görülür. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin ilavelerinin invert şeker miktarındaki değişimler üzerine olan farklılıkları AÖF (% 5)'e göre önemli düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 33 incelendiğinde, en yüksek invert şeker miktarının % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlar da % 28.66, en düşük invert şeker miktarının ise % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit katılan

marmelatlarda % 21.56 olduğu görülür.

Marmelatların invert şeker içerikleri ahudunun invert şeker miktarından, kavanoza giren pulp miktarından, ilave edilen şeker, glukoz şurubu, sitrik asit, pektin miktarlarından ve uygulanan ısıl işlem- den etkilenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavelerinin sakkaroz miktarı üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli, interaksiyonlarının etkisi ise % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz bulunmuştur. Sonuçlar Çizelge 34, 35 ve 36'da verilmiştir.

<u>S.Asit oran.</u>	<u>Sakkaroz (%)</u>
% 0.1	39.52 a
% 0.2	36.42 b
% 0.3	35.80 b
AÖF (% 5)	1.25

Çizelge 34. Sitrik asit oranlarının sakkaroz miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin oran.</u>	<u>Sakkaroz (%)</u>
% 1.2	38.66 a
% 1.0	37.51 a
% 0.8	35.57 b
AÖF (% 5)	1.25

Çizelge 35. Pektin oranlarının sakkaroz miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>Sakkaroz (%)</u>
1.2 : 0.1	41.36
1.0 : 0.1	39.72
1.2 : 0.2	37.70
0.8 : 0.1	37.47
1.0 : 0.2	36.94
1.2 : 0.3	36.92
1.0 : 0.3	35.85
0.8 : 0.3	34.62
0.8 : 0.2	34.62

Çizelge 36. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının sakkaroz miktarındaki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 34 incelendiğinde, en yüksek sakkaroz miktarının % 0.1 sitrik asit ilave edilen marmelat-
larda % 39.52, en düşük sakkaroz miktarının ise % 0.3
sitrik asit ilave edilen marmelatlarda % 35.80 oldu-
ğu görülür. % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin
sakkaroz miktarındaki değişimler üzerine olan farklı-
lıkları AÖF (% 5)'e göre önemsiz düzeyde, % 0.1 sit-
rik asit ilavesinin ise diğer iki uygulamaya göre
olan farklılığı önemli düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 35 incelendiğinde, en yüksek sakkaroz
miktarının % 1.2 pektin katılan marmelatlarda % 38.66
ve en düşük sakkaroz miktarının % 0.8 pektin katılan
marmelatlarda % 35.57 olduğu görülür. % 1.2 ve % 1.0
pektin ilavelerinin sakkaroz miktarındaki değişimler
üzerine olan farklılıkları AÖF (% 5)'e göre önemsiz
düzeyde, % 0.8 pektin ilavesinin ise diğer iki uygu-
lamaya göre olan farklılığı önemli düzeyde bulunmuş-
tur.

Çizelge 36 incelendiğinde, en yüksek sakkaroz
miktarının % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit katılan
marmelatlarda % 41.36, en düşük sakkaroz miktarının

ise % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit ve % 0.8 pektin - % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda % 34.62 olduğu görülür .

Marmelatların sakkaroz miktarları ahududunun sakkaroz miktarından, kavanoza giren pulp miktarından, ilave edilen şeker, sitrik asit, pektin miktarlarından ve uygulanan ısı işleminden etkilenmiştir.

İşlenmiş gıdalarda şekerin gıdanın rengine, görünüşüne tad ve kokusuna, yapısına ve depolama ömrüne etki ettiği bilinen bir gerçektir. Reçel ve marmelat gibi ürünler, şekerle konserve edilmiş meyvelerdir. Ürüne % 60-65 oranında katılan şeker kıvamı artırarak ürünün istenen konsistense ulaşmasını sağlar, ürünün aromasını geliştirir ve korur (Cemeroğlu, 1976; Heid ve Joslyn, 1967; Geerdes, 1966).

Saf sakkaroz 10°C ta en çok % 55 oranında çözünmektedir. Reçel ve marmelatlarda toplam kurumadde oranının % 70 dolaylarında bulunması sadece sakkaroz içeren bu tip ürünlerde, düşük sıcaklıklarda sakkarozun kristalizasyon riskini ortaya çıkarmaktadır. Ancak pişirme sırasında sakkarozun kısmen inversiyona uğraması çözünme oranını yükseltebilmektedir. Saf invert şekerin suda çözünürlüğü 27°C'ın altında sakkarozdan daha azdır. Bununla beraber sakkaroz ve invert şeker karışımının sudaki çözünürlüğü tüm sıcaklıklarda sadece sakkaroz veya sadece invert şekerden daha fazladır. Maksimum çözünürlük 1:1 karışım oranı ile sağlanır (Heid ve Joslyn, 1967; Daloul ve Cemeroğlu, 1987).

Reçel ve marmelatlarda, sakkaroz ve invert şeker bileşimi arasında bir denge mevcuttur. Sakkarozun düşük inversiyonu kristalizasyon ile sonuçlanabilir. Bunun aksine yüksek inversiyon jelde dekstrozun granülasyonu ile sonuçlanır. Mevcut invert şeker miktarı sakkaroz miktarından daha az olmalıdır. Bu oranın 40:60 olması arzu edilir. Meyve asitliği ve kay-

natma şartlarının değişmesinden dolayı arzulanan sakkaroz-invert şeker oranının muhafazası güçtür. Asit veya pektin oranı düşük meyveler kullanıldığında kaynatma süresi uzayacağından oranın kontrolü daha da zorlaşır (Desrosier ve Desrosier, 1982).

İyi bir jel oluşumu için şeker konsantrasyonunun % 65 olması gerekmektedir. Bu konsantrasyon yaklaşık olarak doymuş bir sakkaroz eriyiğine yakındır. Oluşan jel % 0.2 - 1.5 pektin ihtiva eder. Düşük şeker konsantrasyonları yumuşak jel vereceğinden istenen kıvam sağlanamaz. Yüksek şeker konsantrasyonları ise sert ve yapışkan bir jel oluşumuna neden olur ve şekerin ileride kristalizasyona uğraması gibi ikinci bir sakınca doğurur. Ancak şekerin inversiyone edilmesi veya glikoz şurubu ilavesi ile bu sakınca ortadan kaldırılır (Cemeroğlu, 1976 ; Çağatay, 1976: Çopur, 1988).

Glukoz şurubu sakkaroz ile birlikte kullanıldığında karışımın tatlılığı beklendiğinden çok daha fazla olmaktadır. Böylece % 45 kurumaddeye sahip olan karışımın % 25'i 42 D.E. şuruptan, % 75'i ise sakkarozdan meydana geliyorsa bunun tatlılığı sadece sakkaroz ihtiva eden ve aynı kurumaddeye sahip bir karışımın tatlılığına eşittir. Bu özelliğinden ötürü reçel ve marmelat gibi ürünlerde sakkaroz kısmen glukoz şurubu ile karıştırılarak ürünün tatlılık derecesini kontrol etmek amacı ile kullanılabilir (Uluöz ve ark., 1974).

Çizelge 37'de toplam kurumadde oranı sabit olan çözeltilerde 10°C'ın üstündeki depolama sıcaklıklarında, kristalizasyonunun önlenmesi için, karışımda bulunması gereken invert şeker sınırları verilmiştir. Depolama sıcaklığı yüksek olduğu zaman, çözeltilerde bulunması gereken invert şeker oranının daha geniş sınırlar içinde değiştirilebileceği muhakkaktır. Marmelat üretimi sırasında, çözeltilerde bulunan invert şeker oranının belirtilen değerlerin alt sınırında olmasına

dikkat edilmelidir. Çünkü soğuma ve depolama sırasında sakkarozun bir miktar daha inversiyona uğraması kaçınılmazdır (Evranoz, 1988).

<u>Toplam K.M.</u> (%)	<u>Son üründeki</u> <u>invert şeker (%)</u>
65	3-43
68	11-13
70	20-36
72	28-34

Çizelge 37. Toplam kurumadde oranına göre karışımda bulunması gereken invert şeker oranları (Evranoz, 1988; Daloul ve Cemeroğlu, 1987).

Çizelge 37'de görüldüğü gibi ürünün refraktometre değeri düştükçe kristalizasyonu önlemek için bulunması zorunlu olan invert şeker oranı geniş sınırlar içinde oynamaktadır (Daloul ve Cemeroğlu, 1987).

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavesi ile interaksiyonlarının askorbik asit miktarları üzerindeki etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz çıkmıştır. Sonuçlar Çizelge 38, 39 ve 40'da verilmiştir.

<u>S.Asit oran.</u>	<u>Ask.Asit (mg/100 g)</u>
% 0.1	1.68
% 0.3	1.44
% 0.2	1.40

Çizelge 38. Sitrik asit oranlarının askorbik asit değerleri üzerine etkisi

<u>Pektin oran.</u>	<u>Ask.Asit (mg/100 g)</u>
% 1.2	1.80
% 1.0	1.48
% 0.8	1.24

Çizelge 39. Pektin oranlarının askorbik asit değerleri üzerine etkisi

Çizelge 38 incelendiğinde, en yüksek askorbik asit değerinin % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda 1.68 mg/100 g, en düşük askorbik asit değerinin % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlarda 1.40 mg/100 g olduğu görülmektedir. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit uygulamalarının askorbik asit miktarlarındaki değişimler üzerine etkisi önemsizdir.

<u>% P : % S.A</u>	<u>Ask.Asit (mg/100 g)</u>
1.2 : 0.3	1.92
1.2 : 0.1	1.80
1.2 : 0.2	1.68
1.0 : 0.1	1.68
0.8 : 0.1	1.56
1.0 : 0.3	1.44
1.0 : 0.2	1.32
0.8 : 0.2	1.20
0.8 : 0.3	0.96

Çizelge 40. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının askorbik asit değerleri üzerine etkisi

Çizelge 39 incelendiğinde, en yüksek askorbik asit değerinin % 1.2 pektin katılan marmelatlarda 1.80 mg/100 g, en düşük askorbik asit değerinin ise % 0.8 pektin katılan marmelatlarda 1.24 mg/100 g olduğu görülür. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin uygulamalarının askorbik asit miktarlarındaki değişimler üzerine etkisi önemsizdir.

Çizelge 40 incelendiğinde, en yüksek askorbik asit değerinin % 1.2 pektin - % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda 1.92 mg/100 g, en düşük askorbik asit değerinin ise % 0.8 pektin - % 0.3 sitrik asit

katılan marmelatlarda 0.96 mg/100 g olduğu görülür.

Marmelatların askorbik asit içerikleri, pulp ile gelen askorbik asit miktarından, atmosferik basınç altında koyulaştırma işleminden, ilave edilen sitrik asit miktarından, uygulanan ısıl işleminden ve cam kavanozlarda ambalajlamadan etkilenmiştir. % 0.8 pektin katılan marmelatlarda, ısıl işlem süresi nispeten uzadığı için, en düşük askorbik asit değerleri bu marmelatlarda bulunmuştur.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda sitrik asit ilavesinin nihayi pektin miktarı üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz, pektin ilavesinin nihayi pektin miktarı üzerindeki etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli, pektin x sitrik asit interaksyonu % 1 ve % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Sitrik asit ortalamaları Çizelge 41'de, pektin ortalamaları Çizelge 42'de, interaksyonlar Çizelge 43'de verilmiştir.

<u>S.Asit oranları</u>	<u>Pektin(% Ca-pektat)</u>
% 0.3	1.208
% 0.2	1.202
% 0.1	1.198

Çizelge 41. Sitrik asit oranlarının pektin miktarlarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin oranları</u>	<u>Pektin(% Ca-pektat)</u>
% 1.2	1.388 a
% 1.0	1.178 b
% 0.8	1.040 c
AÖF (% 5)	0.017

Çizelge 42. Pektin oranlarının nihayi pektin miktarlarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>Pektin(% Ca-pektat)</u>
1.2 : 0.2	1.394 a
1.2 : 0.3	1.388 a
1.2 : 0.1	1.384 a
1.0 : 0.2	1.188 b
1.0 : 0.1	1.178 b
1.0 : 0.3	1.170 b
0.8 : 0.3	1.066 c
0.8 : 0.1	1.032 d
0.8 : 0.2	1.024 d
AÖF (% 5)	0.030

Çizelge 43. Pektin x sitrik asit interaksiyonun nihayi pektin miktarı üzerine etkisi

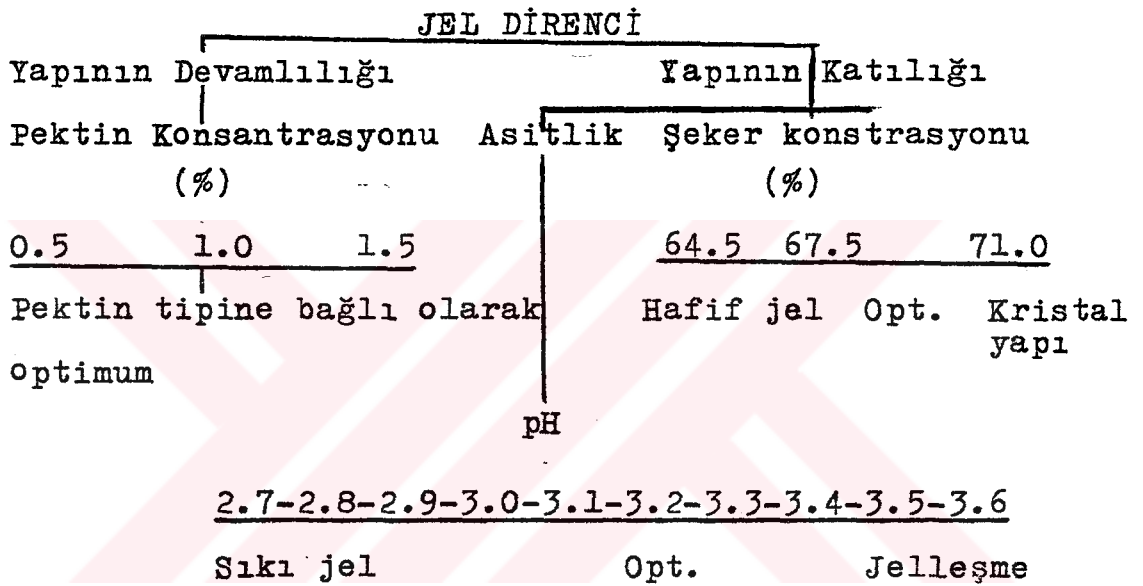
Çizelge 41 incelendiğinde, en yüksek pektin miktarının % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda % 1.208, en düşük pektin miktarının ise % 0.1 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda % 1.198 olduğu görülür. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin nihayi pektin miktarları üzerindeki etkisi önemsizdir.

Çizelge 42 incelendiğinde, en yüksek nihayi pektin miktarının % 1.2 pektin ilave edilen marmelatlarda % 1.388, en düşük nihayi pektin miktarının ise % 0.8 pektin ilave edilen marmelatlarda % 1.040 olduğu görülür. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin uygulamalarının nihayi pektin miktarları üzerinde oluşturduğu değişim farklılıkları AÖF (%5)'e göre önemli bulunmuştur.

Çizelge 43 incelendiğinde, en yüksek nihayi pektin miktarının % 1.2 - % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlarda % 1.394 ve en düşük nihayi pektin miktarının % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlarda % 1.024 olduğu görülür.

Pektin jelinin oluşumu ve jelin katılaşması, kullanılan pektin tipi ve konsantrasyonu, karışımın pH'sı ve karışımda bulunan şeker konsantrasyonu ile kontrol

edilir. Şekil 3'te jel oluşumu için gerekli koşullar görülmektedir. Pektin tarafından kurulan yapının devamlılığını ve oluşan liflerin sıklığını pektin konsantrasyonu sağlar. Pektin konsantrasyonunun artması liflerin yapısının sıklığını da artırır. Jel oluşumu için gerekli pektin miktarı pektinin kalitesine bağlı olup ortalama olarak % 1'in biraz altı tatminkar bir struktur oluşturmaya yeterlidir (Desrosier ve Desrosier, 1982; Evranuz, 1988).



Şekil 3. Jel oluşumu için gerekli koşullar (Desrosier ve Desrosier, 1982; Çopur, 1988).

Marmelatların pektin içerikleri, ahududunun pektin miktarından, kavanoza giren pulp miktarından ve dışarıdan ilave edilen pektin miktarından etkilenmiştir. % 1.2 pektin katılan marmelatlarda nihayi pektin oranı % 1.388 olup sıkı jel oluşturmuştur. Bu nedenle ahududu marmelatı için en uygun pektin konsantrasyonunun % 0.8 - 1.0 olduğu söylenebilir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ilavesinin HMF üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeyinde önemli, pektin ilavesinin HMF üzerine etkisi % 1 ve % 5

düzeyinde önemsiz, pektin x sitrik asit interaksyonları % 1 ve % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sonuçlar Çizelge 44, 45 ve 46'da verilmiştir.

<u>S.Asit oranları</u>	<u>HMF (mg/kg)</u>
% 0.3	156.17 a
% 0.2	95.15 b
% 0.1	68.04 b
AÖF (% 5)	28.46

Çizelge 44. Sitrik asit oranlarının HMF miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin oran.</u>	<u>HMF (mg/kg)</u>
% 1.2	117.13
% 1	114.57
% 0.8	87.67

Çizelge 45. Pektin oranlarının HMF miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A</u>	<u>HMF (mg/kg)</u>
1.2 : 0.3	193.0 a
1.0 : 0.3	179.5 a
0.8 : 0.2	113.0 b
1.0 : 0.2	104.2 bc
0.8 : 0.3	95.9 bcd
1.2 : 0.1	90.0 bcd
1.2 : 0.2	68.3 bcd
1.0 : 0.1	60.0 cd
0.8 : 0.1	54.1 d
AÖF (% 5)	49.31

Çizelge 46. Pektin x sitrik asit interaksyonlarının HMF miktarındaki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 44 incelendiğinde, en yüksek HMF düzeyinin % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda 156.17 mg/kg,

en düşük HMF düzeyinin ise % 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda 68.04 mg/kg olduğu görülür. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin HMF miktarındaki değişim üzerine olan farklılıklarının AÖF (% 5)'e göre önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 45 incelendiğinde, en yüksek HMF düzeyinin % 1.2 pektin katılan marmelatlarda 117.13 mg/kg en düşük HMF düzeyinin ise % 0.8 pektin katılan marmelatlarda 87.67 mg/kg olduğu görülür. % 0.8, % 0.1 ve % 1.2 pektin ilavelerinin HMF miktarındaki değişim üzerine olan etkileri önemsizdir.

Çizelge 46 incelendiğinde, en yüksek HMF düzeyinin % 1.2 pektin - % 0.3 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda 193 mg/kg , en düşük HMF düzeyinin ise % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda 54.1 mg/kg olduğu görülür. % 1.2 pektin - % 0.3 sitrik asit ve % 1.0 pektin - % 0.3 sitrik asit uygulamaları aynı, % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit, % 1.0 pektin - % 0.2 sitrik asit, % 0.8 pektin - % 0.3 sitrik asit, % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit ve % 1.2 pektin - % 0.2 sitrik asit uygulamalarının diğer iki uygulamaya göre farklı, % 1.0 pektin - % 0.1 sitrik asit uygulamasının % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit uygulamasına göre farklı, % 0.8 pektin - % 0.1 uygulamasıyla aynı düzeylerde önemli olduğu AÖF (% 5)'e göre belirlenmiştir.

Şekerli gıdalarda, enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları sonucu oluşan hidroksimetilfurfural, gıdalarda esmerleşmeye neden olmaktadır. Bu tür reaksiyon mekanizmaları karışık olmakla birlikte, ısı, suda çözünen kuru madde, indirgen şeker miktarı, asit miktarı ve dolayısıyla pH derecesinin hidroksimetilfurfural oluşumunda önemli rol oynadığı bilinmektedir. (Tunç ve ark., 1990)

Reçel ve marmelatlarında bir kalite faktörü olan ve gıdalarda biyolojik değer kaybına neden olan hidrokümetilfurfural reçel ve marmelat standartlarında en fazla 50 mg/kg olarak sınırlandırılmıştır.

Reçel ve marmelat yapımında koyulaştırma işlemi iki ayrı teknikte yapılmaktadır. Bunlardan birincisi açıkta pişirme, diğeri ise vakumlu evaporatörlerde koyulaştırmadır. Açıkta koyulaştırmada kaynama noktası 100 °C in üzerinde olduğu halde, vakumlu koyulaştırmada 50 - 60°C ta sağlanabilmektedir. İki yöntem arasındaki bu fark, ürünün bileşimini etkilemektedir. Hidrokümetilfurfural oranı tattaki ve renkteki olumsuz değişikliklerle birlikte artmaktadır. Hidrokümetilfurfuralın bu ürünlerde oluşumuna daha çok maillard reaksiyonu etkilidir. Bu reaksiyon için ortamda indirgen şeker ve amino grubu içeren bileşik bulunması gerekmektedir (Tunç ve ark., 1990).

Marmelatların hidrokümetilfurfural miktarları standartlarda verilen değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavesi ile interaksiyonlarının toplam fenolik madde üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli çıkmıştır. Sonuçlar Çizelge 47, 48 ve 49'da verilmiştir.

<u>S.Asit Oranları</u>	<u>T.Fenolik M.(%)</u>
% 0.1	0.158 a
% 0.2	0.142 b
% 0.3	0.140 b
<hr/>	
AÖF (% 5)	0.004

Çizelge 47.Sitrik asit oranlarının toplam fenolik maddelerdeki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin Oran.</u>	<u>T.Fenolik M. (%)</u>
% 1.2	0.154 a
% 0.8	0.143 b
% 1.0	0.142 b
AÖF (% 5)	0.004

Çizelge 48. Pektin oranlarının toplam fenolik maddelerdeki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A.</u>	<u>T.Fenolik M. (%)</u>
1.0 : 0.1	0.159 a
0.8 : 0.1	0.159 a
1.2 : 0.3	0.157 a
1.2 : 0.1	0.156 a
1.2 : 0.2	0.151 a
1.0 : 0.2	0.140 b
0.8 : 0.2	0.136 b
0.8 : 0.3	0.134 bc
1.0 : 0.3	0.127 c
AÖF (% 5)	0.008

Çizelge 49. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının toplam fenolik madde miktarındaki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 47 incelendiğinde, en yüksek toplam fenolik madde miktarının % 0.1 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda % 0.158, en düşük toplam fenolik madde miktarının ise % 0.3 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda % 0.140 olduğu görülür. % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin toplam fenolik madde miktarındaki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz olduğu, % 0.1 sitrik asit ilavesinin ise diğer iki uygulamaya göre olan farklılığının AÖF (%5)'e göre önemli düzeylerde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 48 incelendiğinde, en yüksek fenolik madde miktarının % 1.2 pektin ilave edilen marmelatlarda % 0.154, en düşük toplam fenolik madde miktarının ise % 1.0 pektin ilave edilen marmelatlarda % 0.142

olduğu görülmektedir. % 0.8 ve % 1.0 pektin ilavelerinin toplam fenolik madde miktarındaki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz olduğu, % 1.2 pektin ilavesinin ise diğer iki uygulamaya göre olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemli düzeylerde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 49 incelendiğinde, en yüksek toplam fenolik madde miktarının % 1.0 pektin-% 0.1 sitrik asit katılan marmelatlarda % 0.159, en düşük toplam fenolik madde miktarının ise % 1.0 pektin - % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda % 0.127 olduğu görülür. % 1.0 pektin - % 0.1 sitrik asit, % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit, % 1.2 pektin - % 0.3 sitrik asit, % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit, % 1.2 pektin - % 0.2 sitrik asit uygulamaları aynı, % 1.0 pektin - % 0.2 sitrik asit, % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit, % 0.8 pektin - % 0.3 sitrik asit uygulamaları aynı ve % 0.8 pektin - % 0.3 sitrik asit, % 1.0 pektin - % 0.3 sitrik asit uygulamaları aynı etkiyi göstermiştir.

Meyvede buruk tat ve kırmızı - viyole renk, genellikle polifenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Flavonoid yapıdaki bileşikler kateşin grubu, löykoantosiyanidin grubu, flavonol ve flavon grubu, flavonon grubu ve antosiyanidin grubu olmak üzere altı gruba ayrılmaktadır. Bunlardan kateşin ve löykoantosiyanidin grubu bileşikler renksizdir ve daha çok buruk tadı ile ilişkilidirler. Eski kaynaklarda bu iki grup ve hidrosinnamik asit grubu birlikte tanen olarak adlandırılmaktadır. Bu gruptaki bileşiklerden kateşin ve epikateşin en yaygın olanlarıdır (Ekşi, 1988).

Marmelatların toplam fenolik madde içerikleri, ahudununun toplam fenolik madde miktarından, kavanoza giren pulp miktarından, ısıl işlem öncesi depolama ve bekletme süresinden, ilave edilen sitrik asit ve pektin miktarlarından ve uygulanan ısıl işleminden etkilenmiştir.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavesinin toplam karoten miktarı üzerine etkisi % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli, interaksyonlarının ise % 1 düzeyinde önemsiz, % 5 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Sonuçlar Çizelge 50, 51 ve 52'de verilmiştir.

<u>S.Asit Oranları</u>	<u>T.Karoten (%)</u>
% 0.1	0,98.10 ⁻⁴ a
% 0.2	0,87.10 ⁻⁴ b
% 0.3	0,76.10 ⁻⁴ c
AÖF (% 5)	0,03.10 ⁻⁴

Çizelge 50. Sitrik asit oranlarının toplam karoten miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>Pektin Oran.</u>	<u>T.Karoten (%)</u>
% 1.2	1,42.10 ⁻⁴ a
% 1.0	0,99.10 ⁻⁴ b
% 0.8	0,21.10 ⁻⁴ c
AÖF (% 5)	0,03.10 ⁻⁴

Çizelge 51. Pektin oranlarının toplam karoten miktarındaki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A.</u>	<u>T.Karoten (%)</u>
1.2 : 0.1	1,54.10 ⁻⁴ a
1.2 : 0.2	1,40.10 ⁻⁴ b
1.2 : 0.3	1,32.10 ⁻⁴ c
1.0 : 0.1	1,12.10 ⁻⁴ d
1.0 : 0.2	1,00.10 ⁻⁴ e
1.0 : 0.3	0,84.10 ⁻⁴ f
0.8 : 0.1	0,28.10 ⁻⁴ g
0.8 : 0.2	0,22.10 ⁻⁴ g
0.8 : 0.3	0,14.10 ⁻⁴ h
AÖF (% 5)	0,07.10 ⁻⁴

Çizelge 52. Pektin x sitrik asit interaksyonlarının toplam karoten miktarındaki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 50 incelendiğinde, en yüksek toplam karoten miktarının % 0.1 sitrik asit katılan marmelat- larda $0,98.10^{-4}$, en düşük karoten miktarının ise % 0.3 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda $0,76.10^{-4}$ olduğu görülür. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin toplam karoten miktarındaki değişimler üzerine olan farklılıkları AÖF (% 5)'e göre önemli bulunmuştur.

Çizelge 51 incelendiğinde, en yüksek toplam karoten miktarının % 1.2 pektin ilave edilen marmelat- larda $1,42.10^{-4}$, en düşük toplam karoten miktarının ise % 0.8 pektin katılan marmelatlarda $0,21.10^{-4}$ olduğu görülür. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin uygulamalarının toplam karoten miktarındaki değişimler üzerine olan farklılıkları AÖF (% 5)'e göre önemli bulun- muştur.

Çizelge 52 incelendiğinde, en yüksek toplam ka- roten miktarının % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit ka- tılan marmelatlarda $1,54.10^{-4}$, en düşük toplam karo- ten miktarının ise % 0.8 pektin - % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda $0,14.10^{-4}$ olduğu görülür. % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit ve % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit uygulamaları haricindeki tüm uygulamaların toplam karoten miktarındaki değişimler üzerine olan farklılıkları önemli bulunmuştur.

Karotenoidler yüksek derecede doymamış hidrokar- bonlar ve bunların oksijenli türevleridir. Hidrokarbon, alkol, aldehit, keton veya asit olabilirler. Çifte bağ- ları konjuge oldukları için kuvvetli renklidirler. Ka- rotenoidler, sarı renkten koyu kırmızıya, viyole ve hatta siyaha kadar değişen farklı renkte maddelerdir. Ancak çoğu sarı - kırmızı renktedirler. Bir meyve ve sebze de bulunan farklı karotenoidlerin oranı ona özgü bir renk tonunun oluşmasına neden olmaktadır. Toplam karotenoid içinde likopen oranı arttıkça renk daha

kırmızı olmaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986; Keskin, 1981).

Karotenoidler yüksek oranda çift bağ içerdiklerinden çok çabuk oksitlenme eğilimindedirler. Karotenoidlerin oksidasyonu ve sonra da parçalanması rastgele olmayıp daima iyonon halkasından ziyade açık uçtan olmaktadır. Çifte bağlar doyup sonuçta parçalandığında karotenoidlerin karakteristik rengi ağarır. Molekülün belirli kısımları oksidasyona direnç gösterir ve son oksidasyon ürünlerinin karışımında noksansız görünürler. Karotenoidlerin oksidasyonundaki en önemli faktör, oksijenin ya da kuvvetli oksitleyici ajanların bulunmasıdır. Parçalanma yüksek sıcaklıklarda daha hızlı olur. Sıcaklığın etkisi karmaşıktır, sadece oksidasyonu hızlandırmakla kalmaz aynı zamanda karotenoidi koruyucu proteini denatüre ederek parçalanmayı daha hassas hale getirir. Bununla birlikte hava bulunmadığı zaman karotenoidler nispeten yüksek sıcaklıklara dayanabilirler. Renk kaybı suyun bulunmadığı durumda çok daha hızlı olmaktadır (Berk, 1980).

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan pektin ve sitrik asit ilaveleri ile interaksiyonlarının a/b değerleri üzerine etkileri % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz çıkmıştır. Sonuçlar Çizelge 53, 54 ve 55'te verilmiştir.

<u>S. Asit Oranları</u>	<u>a/b değerleri</u>
% 0.1	5.58
% 0.2	5.55
% 0.3	5.53

Çizelge 53. Sitrik asit oranlarının a/b değerleri üzerine etkisi

<u>Pektin Oranları</u>	<u>a/b değerleri</u>
% 1.2	6.61
% 0.8	5.36
% 1.0	4.89

Çizelge 54. Pektin oranlarının a/b değerleri üzerine etkisi

<u>% P : % S.A.</u>	<u>a/b değerleri</u>
1.2 : 0.2	10.38
1.0 : 0.1	7.10
0.8 : 0.3	6.64
0.8 : 0.1	5.38
1.0 : 0.3	5.38
1.2 : 0.3	4.58
1.2 : 0.1	4.26
0.8 : 0.2	4.08
1.0 : 0.2	2.18

Çizelge 55. Pektin x Sitrik asit interaksyonlarının a/b değerleri üzerine etkisi

Çizelge 53 incelendiğinde, en yüksek a/b değerinin % 0.1 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda 5.58, en düşük a/b değerinin ise % 0.3 sitrik asit ilave edilen marmelatlarda 5.53 olduğu görölür. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit ilavelerinin a/b değerinde önemli düzeylerde bir farklılık yaratmadığı saptanmıştır.

Çizelge 54 incelendiğinde, en yüksek a/b değerinin % 1.2 pektin ilave edilen marmelatlarda 6.61, en düşük a/b değerinin ise % 1.0 pektin ilave edilen marmelatlarda 4.89 olduğu görölür. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin uygulamalarının a/b değerinde önemli düzeylerde bir farklılık yaratmadığı saptanmıştır.

Çizelge 55 incelendiğinde, en yüksek a/b değerinin % 1.2 pektin - % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlarda 10.38, en düşük a/b değerinin ise % 1.0 pektin - % 0.2 sitrik asit katılan marmelatlarda 2.18 olduğu görölür. Yapılan varyans analizi sonucunda hatanın yüksek çıkması uygulamalar arasında renk açısından bir farklılığın olmadığı sonucunu doğurmuştur.

Tesadüf blokları deneme desenine göre yapılan varyans analizi sonucunda dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavelerinin duyusal değerlendirme üzerine

etkileri % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli, pektin x sitrik asit interaksiyonları % 1 ve % 5 düzeylerinde önemsiz çıkmıştır. Sonuçlar 56, 57 ve 58'de verilmiştir.

<u>S.Asit Oranları</u>	<u>D.Değerlendirme P.</u>
% 0.2	16.00 a
% 0.1	14.93 b
% 0.3	13.87 c
AÖF(%5)	1.04

Çizelge 56. Sitrik asit oranlarının duyusal değerlendirme puanındaki değişimlere etkisi

<u>Pektin Oranları</u>	<u>D.Değerlendirme P.</u>
% 0.8	16.13 a
% 1.0	14.80 b
% 1.2	13.87 c
AÖF (%5)	1.04

Çizelge 57. Pektin oranlarının duyusal değerlendirme puanındaki değişimler üzerine etkisi

<u>% P : % S.A.</u>	<u>D.Değerlendirme P.</u>
0.8 : 0.2	16.6
0.8 : 0.1	16.4
1.0 : 0.2	16.2
0.8 : 0.3	15.4
1.2 : 0.2	15.2
1.0 : 0.1	14.6
1.2 : 0.1	13.8
1.0 : 0.3	13.6
1.2 : 0.3	12.6

Çizelge 58. Pektin x sitrik asit interaksiyonlarının duyusal değerlendirme puanındaki değişimler üzerine etkisi

Çizelge 56 incelendiğinde, en yüksek puanı % 0.2 sitrik asit ilave edilen marmelatların 16.00 puan ile en düşük puanı ise % 0.3 sitrik asit ilave edilen marmelatların 13.87 puan ile aldıkları görülmektedir. % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 sitrik asit uygulamalarının AÖF (% 5)'e göre farklı olduğu bulunmuştur.

Çizelge 57 incelendiğinde, en yüksek duyusal değerlendirme puanını % 0.8 pektin katılan marmelatların 16.13 puan ile en düşük puanı ise % 1.2 pektin katılan marmelatların 13.87 puan ile aldıkları görülmektedir. % 0.8, % 1.0 ve % 1.2 pektin uygulamalarının AÖF (%5)'e göre farklı olduğu bulunmuştur.

Çizelge 58 incelendiğinde, en yüksek duyusal değerlendirme puanını % 0.8 pektin - % 0.2 sitrik asit ilave edilen marmelatların aldığı görülmektedir. % 1.2 pektin katılan marmelatlarda sıkı jel yapısı ve % 0.3 sitrik asit katılan marmelatlarda ekşi tat nedeniyle bu oranlardaki uygulamalar genelde beğenilmemiş ve en kötü marmelat örneğinin % 1.2 pektin - % 0.3 sitrik asit uygulaması ile meydana geldiği saptanmıştır.

5.SONUÇ

Taze ve dondurulmuş ahududularda yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda ortalama olarak en 18 ve 19 mm, boy 20 ve 23 mm, ağırlık 2.5 ve 2.2 g, pH 3.5 ve 3.3, toplam asitlik % sitrik asit 1.7 ve 1.7, toplam kurumadde % 17 ve 14, brix 15 ve 12, kül % 0.51 ve 0.50, formol sayısı 16 ve 15, toplam şeker % 6.1 ve 5.6, invert şeker % 5.8 ve 5.4, sakkaroz % 0.28 ve 0.19, askorbik asit 20 ve 16 mg/100 g, pektin (% Ca-pektat) 0.5 ve 0.5, toplam fenolik madde % 0.249 ve 0.217, toplam karoten % $2,1.10^{-4}$ ve $1,9.10^{-4}$, a/b değeri 6.77 ve 6.54, Na 2 ve 2 mg/100g, K 190 ve 187 mg/100g, Fe 0.87 ve 0.86 mg/100g, Cu 0.4 ve 0.4 mg/100g, Zn 9.6 ve 9.5 mg/100g, Ca 75 ve 70 mg/100g, Mg 20 ve 20 mg/100g değerleri bulunmuştur.

Meyvenin bileşimi, meyvenin çeşidine bağlı olmakla birlikte, tam olgunluğa erişmiş meyvelerde mineral madde ve amino asitlerin miktarlarında önemli değişiklikler görülmez. Ancak vitamin içerikleri geniş sınırlar içerisinde oynar. Bu durumda etkin rolü meyvenin kültüre alınış şekli ve ekolojik koşullar oynamaktadır.

Sitrik asit ve pektin oranları değiştirilerek hazırlanan dokuz farklı marmelat örneğinde yapılan fiziksel, kimyasal ve duyu analizler sonucunda şu sonuçlar gözlemlenmiştir :

1.Marmelatların pH'ları 2.82-2.68, toplam asitlikleri % 0.722-0.948 arasında değişmiştir. Dışarıdan pektin ilavesinin pH ve toplam asitlik üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Lezzet ön plana alınarak % 0.1 ve % 0.2 sitrik asit ilavelerinin pH'yı 2.8-3.2 arasında tutmaya yeterli olduğu, % 0.3 sitrik asit ilavesinin pH'yı 2.8'in altına düşürdüğü, optimum jelleşmenin % 0.722-0.854 toplam asitlikte olduğu ve % 0.944-0.948 toplam asitliğin sıkı jel verdiği izlenmiştir.

2.Marmelatların toplam kurumadde içerikleri % 68.4-75.6 arasında değişmiştir. % 0.8 ve %1.0 pektin

uygulamalarının toplam kurumadedeki değişim üzerine olan farklılığının AÖF (% 5)'e göre önemsiz olduğu, % 1.2 pektin uygulamasının ise diğer iki uygulamaya oranla önemli düzeyde farklılık yarattığı belirlenmiştir.

3.Marmelatların brix değerleri 64.2-72.6 arasında değişmiştir.Farklı kademelerdeki sitrik asit ve pektin uygulamalarının brix üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.Düşük brix değerlerinin % 1.2 pektin uygulamalarında elde edildiği gözlenmiş, bunun nedeni yetersiz ısıl işleme bağlanmıştır.

4.Marmelatların kül miktarları % 0.204-0.211 arasında değişmiştir.Dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavelerinin kül miktarı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.Hammaddeye oranla marmelatların mineral madde miktarlarında kayıp gözlenmemiştir.

5.Marmelatların formol sayıları 10-11 arasında değişmektedir.İstatiki analiz sonuçları farklı kademelerdeki sitrik asit ve pektin uygulamalarının formol sayısı üzerine etkilerini önemli çıkarmışsa da bizce farklılık çok önemli bulunmamıştır.

6.Marmelatların toplam şeker miktarları % 66.1-65.1 arasında değişmiştir.Dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavelerinin toplam şeker miktarı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.

7.Marmelatların invert şeker miktarları % 21.56-28.66, sakkaroz miktarları % 34.62-41.36 arasında değişmiştir.Bu sınırlar içerisinde herhangi bir kristalizasyon riski görülmemektedir.Yüksek asitlik ve düşük pektin konsantrasyonları sakkarozun inversiyonunu arttırmıştır.

8.Marmelatların askorbik asit miktarları 0.96-1.92 mg/100g arasında değişmiştir.Farklı kademelerdeki sitrik asit ve pektin uygulamalarının askorbik asit

miktarı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Aslında ortamda bulunan sitrik asit ve invert şekerlerin askorbik asit üzerinde koruyucu etkileri olduğu bilinmektedir. Ancak pişirme işleminin açık kazanlarda yapılması ve dolayısıyla yüksek sıcaklık dereceleri askorbik asit miktarında hammaddeye oranla % 88'lere varan bir kayıba yol açmaktadır.

9. Marmelatların pektin miktarları % 1.024-1.394 arasında değişmiştir. Dışarıdan sitrik asit ilavesi nihayi pektin miktarlarını etkilememiştir. % 0.8, % 1 ve % 1.2 pektin uygulamalarının nihayi pektin miktarları üzerinde değişim farklılıkları AÖF (% 5)'e göre önemli bulunmuştur. En iyi kıvam % 0.8 pektin uygulamasında elde edilmiştir. % 1.2 pektin ilavesi sıkı jel oluşumuna neden olmuş ve marmelat pelte görünümü kazanmıştır.

10. Marmelatların HMF miktarları 54.1-193.0 mg/kg arasında değişmiştir. Dışarıdan pektin ilavesinin HMF miktarı üzerinde önemli bir etkisi görülmemiştir. Farklı kademelerdeki sitrik asit uygulamalarının HMF miktarını etkilediği gözlenmiştir. Açık kazanda pişirme işlemi uygulandığı taktirde HMF miktarı kesinlikle kontrol edilememekte (özellikle pişirme işleminden sonraki uzun süren soğutma işlemi sırasında) ve standartlarda belirtilen sınırları aşmaktadır.

11. Marmelatların toplam fenolik madde miktarları % 0.127-0.159 arasında değişmiştir. Farklı kademelerdeki pektin ve sitrik asit uygulamaları toplam fenolik madde miktarını etkilemiştir. En yüksek toplam fenolik madde miktarı % 1 pektin - % 0.1 sitrik asit uygulaması ile sağlanmıştır.

12. Marmelatların toplam karoten miktarları % $0,14 \cdot 10^{-4}$ - $1,54 \cdot 10^{-4}$ arasında değişmiştir. Farklı kademelerdeki pektin ve sitrik asit uygulamaları toplam karoten miktarını etkilemiştir. En yüksek toplam karo-

ten miktarı % 1.2 pektin - % 0.1 sitrik asit uygulamasıyla sağlanmıştır.

13.Marmelatların a/b değerleri 2.18-10.38 arasında değişmiştir.Farklı kademelerdeki pektin ve sitrik asit uygulamalarının a/b değerine bir etkisi olmamıştır.Ancak bu durum istatiki analizde hatanın yüksek çıkmasından kaynaklanmaktadır.

14.Marmelatların duysal değerlendirme puanı 12.6-16.6 arasında değişmiştir.Farklı kademelerdeki sitrik asit ve pektin uygulamaları duysal değerlendirmede etkili olmuştur.En çok beğenilen marmelatlar % 0.8 pektin -% 0.2 sitrik asit, % 0.8 pektin - % 0.1 sitrik asit ve % 1 pektin - % 0.2 sitrik asit uygulamaları ile sağlanmıştır.HMF düzeyinin kontrolü bu marmelatları birinci sınıf marmelatlar arasına rahatlıkla sokabilir.

6.ÖZET

Bu çalışmada, fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanan taze ve üç ay süreyle dondurulmuş ahududu meyvesi dokuz farklı reçete düzenlenerek marmelata işlenmiştir.Reçetelerin düzenlenmesi sırasında pulp, şeker ve glukoz şurubu oranları sabit tutulmuş, buna karşılık sitrik asit ve pektin oranları değiştirilmiştir.Marmelatlar 30 gün süreyle depolandıktan sonra kimyasal, fiziksel ve duyusal özellikleri saptanmak üzere değerlendirilmeye alınmışlardır.

Yapılan analizler sonucunda marmelatlarda pH'nın 2.68-2.82, toplam asitliğin % 0.722-0.948, toplam kurumaddenin % 68.4-75.6, brix değerinin 64.2-72.6, kül miktarının % 0.204-0.211, formol sayısının 10-11, toplam şekerin % 65.1-66.1, invert şekerin % 21.56-28.66, sakkarozun % 34.62-41.36, askorbik asidin 0.96-1.92 mg/100g, pektinin % 1.024-1.394, HMF miktarının 54.1-193 mg/kg, toplam fenolik madde miktarının % 0.127-0.159, toplam karoten miktarının % $0,14 \cdot 10^{-4}$ - $1.54 \cdot 10^{-4}$, a/b değerlerinin 2.18-10.38 ve duyusal değerlendirme puanınının 12.6-16.6 arasında değiştiği gözlenmiştir.

Uygulanan yöntemler arasında % 0.8 pektin-% 0.2 sitrik asit ve % 0.8 pektin-% 0.1 sitrik asit düzeyleri en iyi sonuçları vermiştir.

Genel olarak % 0.8-1.0 pektin ve % 0.1-0.2 sitrik asit katılan marmelatların en çok beğenildiği, % 1.2 pektin katılan marmelatlarda çok sıkı jel oluştuğu ve jelde parçalanma görüldüğü, % 0.3 sitrik asit katılan marmelatların ise gereğinden fazla ekşi olduğu belirlenmiştir.

6. SUMMARY

In this research fresh and frozen for three months raspberries were processed to marmalade using 9 different methods. When the methods were being prepared the amounts of pulp, sugar and glucose syrup were kept fix and the amounts of pectin and citric acid had been changed.

The marmalades were stored for 30 days and physical, chemical and organoleptic analyses were carried out.

According to the analyses pH of the marmalades changed between 2.68 and 2.82, total acidity 0.722 % and 0.948 %, total dry matter 68.4 % and 75.6 %, values of the brix 64.2 and 72.6, amounts of the ash 0.204 % and 0.211 %, formol numbers 10 and 11, total sugar 65.1 % and 66.1 %, invert sugar 21.56 % and 28.66 %, sucrose 34.62 % and 41.36 %, ascorbic acid 0.96 mg/100g and 1.92 mg/100g, pectin 1.024 % and 1.394 %, the amounts of HMF 54.1 mg/kg and 193 mg/kg, polyphenols 0.127 % and 0.159 %, the amounts of total caroten $0.14 \cdot 10^{-4}$ % and $1,54 \cdot 10^{-4}$ %, the colours of the marmalades as a/b 10.38 and 2.18.

According to the organoleptic analyses the numbers of the samples changed between 12.6 and 16.6.

Generally the marmalades which had 0.8-1.0 % pectin and 0.1-0.2 % citric acid were preferred. A strong jelation occurred in the marmalades and the jel was broken if 1.2 % pectin was used. The marmalades which had 0.3 % citric acid were sour then normal.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S. Üzümsü Meyveler, A.Ü.Z.F. Yayınları, 984 (1986) 156-218.
- Amerine, M.A., Berg, H.W., Kunkee, R.E., Ough, C.S., Singleton, V.L., Webb, A.D. Technology of Wine Making, Fourth Edition, The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1980) p.794
- Anonymous. Marmelat Standardı, TS 3734, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1982).
- Anonymous. Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, Cilt I, Gelişim Yayınları, İstanbul (1986).
- Anonymous. Meyve ve Sebze Mamülleri pH Tayini, TS 1728, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1974).
- Anonymous. Meyve ve Sebze Mamülleri Titre Edilebilen Asitlik Tayini, TS 1125, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1972).
- Anonymous. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist, Editor William Horwitz, Thirteenth Edition, Published by The Association of Official Analytical Chemists, Washington DC (1980) p.1018
- Anonymous. Official Methods of Analysis of The A.O.A.C., P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington DC 20044, USA (1965).
- Anonymous. Bestimmung der Gesamt-Carotonide und B-Carotin, IFU, Analysen Nr., (1972) p.446
- Anonymous. Vişne Suyu Standardı, TS 3631, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara (1978).
- Anonymous. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No:65, Özel Yayın No:62-105, Haziran, Ankara (1988) 796 s.
- Anonymous. Pectin General Description, Lille Skensven, Denmark, p. 15
- Berk, Z. Introduction To The Biochemistry of Foods, Completely New Edition, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York (1980) p. 315

- Beuchat, L.R. Food and Beverage Mycology, Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1979) p. 527
- Braun, G., Hieke, E. Analysis of Aroma Compounds in Foods. III. The Natural Content of 1-(4'-Hydroxyphenyl)-Butanone-3 in Raspberries and Raspberry Products, and Detection of Artificial Flavouring With This Compound Deutsche Lebensmittel Rundschau, 73:9 (1977) 273-278.
- Cemeroğlu, B. Reçel, Marmelat, Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları, Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayınları, 5 (1976).
- Cemeroğlu, B. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi, Teknik Basım Sanayii Matbaası, Ankara (1982) 309 s.
- Cemeroğlu, B., Acar, J. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği, 6 (1986) 506 s.
- Çağatay, H. Bitki Besleme, Ziraat Meslek Lisesi Ders Kitabı, İstanbul (1976).
- Çopur, U. Bir Jelleşme Maddesi Olarak Pektin, Gıda Dergisi, 13:4 (1988) 253-257 s.
- Daloul, N., Cemeroğlu, B. Reçel ve Marmelatlarda Kristalizasyon Nedenlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Gıda Sanayii Dergisi, 1 (1987) 22-27 s.
- Desrosier, W.N., Desrosier, N.J. The Technology of Food Preservation, Fourth Edition, Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1982) p. 558
- Ekşi, A. Meyve Suyu Durultma Tekniği, Gıda Teknolojisi Derneği, Ankara 9 (1988) 127 s.
- Ekşi, A., Cemeroğlu, B. Piyasada Satılan Meyve Sularında Meyve Unsuru Oranının Tahmininde Klorogenik Asit ve Formol Sayısının İndeks Olarak Önemi, A.Ü.Z.F., 24 (1975) 310-323 s.
- Erhan, M., Çevik, İ. Bazı Üzümsü Meyve Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, İl Kontrol Laboratuvar Md., Çanakkale (1989) 11 s.

- Evranuz, Ö. Reçel, Marmelat ve Jöle Üretim Teknolojisi:
Temel İlkeler, Gıda Sanayii Dergisi, 5 (1988) 33-38 s.
- Geerdes, T. Ana Besin Maddelerinden Şeker ve Tarihi, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı, Çeviri:Cihad Gökdağ, Mars Matbaası, Ankara (1966).
- Given, N.K. Effect of Crop Management and Environment on Berry Fruit Quality A Review, New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 13:2 (1985) 163-168 p.
- Given, N.K., Given, H.M., Pringle, R.M. Boysenberries: Preliminary Studies on Effect of Ripening on Composition, New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 14:3 (1986) 319-325 p.
- Gross, C.K., Sams, E.C. Changes in Cella Wall Neutral Sugar Composition During Fruit Ripening:A Species Survey, Phytochemistry, 23:11 (1984) 2457-2461 p.
- Gonzenbach, H.U., Ochsner, P.A. Odorant and/or Flavorant Substances, United States Patent:US 4 406 828 (1983).
- Heath, H.B. Source of Flavors, The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1981) 863 p.
- Heid and Joslyn. Fundamental of Food Processing Operation, Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1967).
- Huber, T. Perron's Red Primocane Raspberry, Fruit Varieties Journal, 41:3 (1987) 104.
- Jelen, P., Currie, R., Kadis, V.W. Compositional Analysis of Commercial Whey Drinks, Journal of Dairy Science, 70:4 (1987) 892-895.
- Keskin, H. Besin Kimyası, Cilt:I,4.Basım,İ.Ü. Kimya Fakültesi, İstanbul 47:2888 (1981).
- Lenartowicz, W. The Influence of Fertilization on the Quality of Small Fruits, Part IV, The Influence of Mineral Fertilization on The Content of Organic Substances in Raspberry Fruits, Fruit Science Report, 12:4 (1985) 143-153.

- Lenartowicz, W. The Influence of Fertilization on The Quality of Small Fruits, Part V, The Influence of Mineral Fertilization on The Content of Mineral Elements in Raspberry Fruits, Fruit Science Reports, 13:4 (1986) 175-184.
- Maquin, F., Meili, M., Chaveron, H. Determination of 4-(p-Hydroxyphenyl)-2-Butanone by Mass Fragmentometry, Annales des Falsifications et de l'Expertise Chimique, 74:800 (1981) 511-521.
- Minifie, B.W. Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology, Second Edition, The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1982) 720 p.
- Piironen, V., Syvaaja, E.L., Varo, P., Salminen, K., Koivistoinen, P. Tocopherols and Tocotrienols in Finnish Foods: Vegetables, Fruits, and Berries, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 34:4 (1986) 742-746.
- Regnell, C.S. İşlenmiş Sebze ve Meyvelerin Kalite Kontrolü İle İlgili Analitik Metodlar, Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Yayını, Bursa, 2 (1976) 156 s.
- Schobinger, U. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi (Çeviri: Jale Acar, Ankara (1987)).
- Tunç, B., Özkük, Z., Saroğlu, Ş. Reçel ve Marmelatlar da HMF Miktarları ve Azaltma İmkanlarının Araştırılması, Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Yayını, Bursa (1990) 8.
- Türker, İ., Kılıç, O. Portakal Şarabı ve Sirkelerinde Vitamin-C Miktarları Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü.Z.F., 20:2 (1971) 479-500.
- Velioğlu, S. Gıdalarda Renk Ölçme İlke ve Sistemleri, Gıda Dergisi, 12:6 (1987) 409-416.
- Weast, R.C. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 69. Edition, Boca Raton, Florida (1989).
- Woodroof, J.G., Luh, B.S. Commercial Vegetable Processing, The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut (1975) 755 p.

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Oğuz KILIÇ'a, hammaddenin sağlanmasında yardımcı olan Sayın Rahmi YILMAZ'a ve Laborantımız Hafize Hanım'a teőekkürü bir borç bilirim.



ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Yalova'da dünyaya geldim.1984 yılında orta öğrenimimi bitirdim ve aynı yıl Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümüne girdim.1988 yılında yüksek öğrenimimi tamamladım ve Aralık ayında aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım.Bu görevim 1991 yılının Eylül ayına kadar devam etmiş olup, şu anda özel bir şirkette çalışmaktayım.

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

P. Görtay
[Signature]

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA BİLİMİ ve TEKNOLOJİSİ
ANA BİLİM DALI

BURSA YÖRESİNDE YETİŞEN AHUDUDU MEYVESİNİN BİLEŞİMİ ve
BUNDAN ÜRETİLEN MARMELATLARIN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞEKÜRE GÖRTAY

BURSA, EYLÜL 1991