

## BURSA YÖRESİNDE YETİŞEN AHUDUDU MEYVESİNİN BİLEŞİMİ ve BU MEYVEDEN ÜRETİLEN MARMELATLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

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

Şeküre GÖRTAY, Oğuz KILIÇ, Nurcan ÖZLER

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, BURSA

**ÖZET:** Bu çalışmada fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanan taze ve 3 ay süre ile 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 süre ile depolandıktan sonra kimyasal, fiziksel ve duyuşsal özellikleri saptanmak üzere değerlendirilmeye alınmıştır.

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 marmelatların çok sıkı jel oluşturduğu ve jelde parçalanma görüldüğü, %0,3 sitrik asit katılan marmelatların ise gereğinden fazla ekşi olduğu belirlenmiştir.

**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 physical, chemical and organoleptic analyses were carried out. The best results were obtained when 0,8% pectin-0,2% citric acid and 0,8% pectin-0,1% citric acid used. Generally the marmalades prepared by using 0,8-1,0% pectin and 0,1-0,2% citric acid were mostly preferred. When we used 1,2% pectin, the marmalade had a very compact jel and the jel had been broken. Also, when we used 0,3% citric acid the marmalades were sour then normal.

#### GİRİŞ

Üzümşü meyveler içerisinde yer alan, böğürtlene benzeyen, çalı görünümünde bir bitki olan ahududu ilk defa eski Yunanlılar tarafından da dağında bulunmuştur. Latincesi *Rubus idaeus* olan ahududuya birçok batı dilinde *İda dağı böğürtleni* de denilmektedir. Meyvesi çileğe benzediğinden bazı yörelerimizde Ağaç çileği olarak adlandırılmaktadır. Ahududu çiçek sapçığına yapışık bir çiçekliğin taşıdığı 30-80 küçük tekil meyvenin oluşturduğu koni biçiminde ya da yuvarlak dut irisi bir meyve olup sistematikte *Rosaceae* familyasının *Rubus idaeobatus* alt cinsine dahil edilmektedir. (GIVEN ve ark. 1986).

Toprak yapısı ve iklim koşulları bakımından istekleri fazla olan ahududular, diğer ekolojik faktörler açısından ise fazla seçici değildir. Genel olarak güneşli, fakat yazları serin, hasat zamanında yağmur almayan, rüzgardan korunmuş, yeterli toprak rutubeti olan ve kışları ılık geçen bölgeler ahududu yetiştiriciliği için uygundur. Ahududular olgun fakat sert oldukları dönemde hasat edilirler. Belirli bir dönemden sonra çok hızlı büyüdükleri ve olgunlaştıktan sonra da dış etkenlere karşı çok duyarlı oldukları için hasat zamanının belirlenmesi önemlidir. Hasadın gecikmesi meyvenin yumuşamasına ve bozulmasına neden olur (WOODROOF ve LUH, 1975; AĞAOĞLU, 1986; ANONYMOUS, 1986).

AĞAOĞLU (1986), 100 g taze ahududu meyvesi için 84,5 g su, 8,1 g karbonhidrat, 1,3 g proteini, 1,0 g yağ, 5,3 g selüloz, 170 mg K, 40 mg Ca, 1 mg Fe, 44 mg P, 0,04 mg vitamin A, 0,02 mg vitamin B<sub>1</sub>, 0,05 mg vitamin B<sub>2</sub>, 0,9 mg vitamin B<sub>6</sub>, 0,3 mg Niacin, 25 mg vitamin C, 0,22 g sakkaroz, 5,06 g invert şeker, 1,4 g toplam asit değerlerini bildirmiştir. 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 belirtmişlerdir.

PILIRONEN ve ark. (1986), üzümşü meyvelerin 0,56-4,14 mg/100 g  $\alpha$ -tokoferol içerdiğini, ancak  $\alpha$ -tokoferol'ün konserve ve reçel yapımı ile dondurarak muhafaza sırasında stabilitesini kaybettiğini tespit etmişlerdir. Ahududular ekonomik olarak taze saklamaya uygun değildirler. Taze kullanım için birkaç saat 0°C'de ve

%85-90 nispi nemde muhafaza etmek mümkündür. Bunun dışında 15-20 dakika süre ile SO<sub>2</sub> fumüstasyonuna tabi tutulmuş olan ahududular 10-21°C arasında normale oranla birkaç gün daha fazla saklanabilirler (AĞAOĞLU, 1986). ERHAN ve ÇEVİK (1989), ahududu dondurulmasında koyu renkli, sağlam, ufalanmaya meyilli olmayan Schönemann ve Paul comenzid çeşitlerinin kullanılabilirliğini, bunların şekersiz yada 8 kısım ahududuya 1 kısım şeker katılarak karton ambalajlarda dondurulabileceği gibi %35-40'lık şeker çözeltisinde dondurulma olanağının da bulunduğunu ve bu şekilde depolama süresinin (-18°C)-(20°C)'ta 12 ay kadar olduğunu belirtmişlerdir. Üreticilerin, ahududuların yetiştirildiği bölgelerden uzakta bulunması reçel ve marmelat üretiminde taze meyve kullanımını sınırlandırmaktadır. Ayrıca meyve üretim 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 takdirde meyvenin iyi kalitede olması ve iyice yıkanıp ayıklanması gerekmektedir. Ürüne bünye kazandırmak için pektin kullanılabilir. Üretimde hammadde olarak dondurulmuş meyve kullanılacak ise pektin suda çözüldürüldükten sonra meyveye ilave edilmelidir. Bazen ürünün asitliği meyve asitlerinin ilavesi ile artırılabilir (WOODROOF ve LUH, 1975; CEMEROĞLU, 1976; EVRANUZ, 1988).

Ahududu suyu üretimi için gerekli işlemler parçalama, normal sıcaklıkta presleme, şıranın tortudan ayrılması, dayanıklı hale getirme ve depolamadır. Günümüzde üzüm suyu meyvelerden şıra üretiminde büyük ölçüde enzim fermentasyonu kullanılmaktadır. Ahudududan berrak meyve suyu üretimi için, yıkanıp ayıklanan olgun meyveler 80°C'ta su banyosunda ısıtıldıktan sonra, 50°C'a soğutulmakta ve 1 kg'a 2 g pektinex enzimi katılıp 3 saat bekletilmektedir. El presinde preslenerek 20°C'a soğutulmuş 1L şıraya 1 g hesabıyla jelatin katılarak şıra, bir gece bekletilip, süre sonunda sifonlanarak tortusundan ayrılmakta, asit ve şeker ayarlaması yapılarak 300 ml'lik şişelere doldurularak 80°C'ta 30 dakika pastörize edilmektedir. Nektar tipi meyve suyu için ise, metaryal su banyosunda 70°C'a ısıtılıp palperden geçirilmekte, asit, şeker ayarlaması yapılarak 300 ml'lik şişelere doldurularak, 98°C'ta 30 dakika pastörize edilmektedir (ERHAN ve ÇEVİK, 1989).

Ahududular şarap yapımında da kullanılabilirler. Ahudududan yapılan şarabın tipik bileşimi %12 hacim alkol, 8,8 brix, %0,903 toplam asit (sitrik asit) ve 75 ppm toplam SO<sub>2</sub>'dir (AMERINE ve ark. 1980). Peynir altı suyu ve ahududu konsantrati kullanılarak gazlı içecek de hazırlanabilmektedir. Bu içeceklerin bazılarında Ca ve riboflavin miktarı sıvı süt ile karşılaştırılabilir miktarda bulunmuştur. Bu nedenle, bu içecekler sınırlı süt tüketme alışkanlığında olan tüketiciler için özellikle tavsiye edilmektedir (JELEN ve ark. 1987).

Aroma üretiminde en çok kullanılan çeşitler Newburg, Washington ve Cuthbert kırmızı ahududu çeşitleridir. Hasat edilen tam olgun ahududular soğuk su ile yıkandıktan sonra hava ile teması kesilerek oksidasyonu önlemek için hasattan sonraki birkaç saat içerisinde hızlı bir şekilde işlenmelidir. Yıl boyunca işlemeye olanak veren donmuş meyvenin kullanılması çözünme sırasında aroma ve renk maddelerinin oksidasyonuna neden olabilmektedir. Kısmen çözünmüş meyveye alkol eklenmesi aroma kaybını önlemekte ve rengin parlaklığını korumaktadır. Meyve suyu meyveden çıkarıldıktan sonra, önemli miktarda aroma maddesi içeren posanın derhal işlenmesi tavsiye edilmektedir (HEATH, 1981). Ahududu aroması başta yoğurt olmak üzere değişik gıdalara 0,01-100 ppm, tercihan 0,1-20 ppm arasında ilave edilmektedir (GONZENBACH ve OCHSNER, 1983). BRAUN ve HIEKE (1977), ahududundaki aroma maddelerinden 1-(4-hidroksifenil)-2-bütanon'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 ark. (1981), ahududunun temel bileşenlerinden olan 1-(4-p-hidroksifenil)-2-bütanon (pHPB)'un miktarını 0,02 mg/100 g olarak belirtmişlerdir. HEATH (1981), ahududu yapraklarının tıpta ilaç olarak kullanıldığını bildirmiştir. Kaynatılarak yapraklarından elde edilen su, göz iltihaplarında ve peklilik verici madde olarak bağırsak hastalıklarında kullanılmakta, çiçekleri kaynatılarak elde edilen su, romatizma ve damla hastalığında terletici olarak verilmektedir. Meyveleri taze iken iştah açıcı, idrar söktürücü ve kuvvet vericidir. Meyvelerinden yapılan şurup dil yaralarına ve bademcik iltihaplarına iyi gelir. Şeker yapısı levüloz olduğundan şeker hastalarına verilebilir (AĞAOĞLU, 1986; ANOMYMOUS, 1986).

## MATERYAL ve METOD

### Materyal

Araştırmada Bursa'nın Fidyekızık yöresinde yetiştirilen Hollanda çeşidi taze ve dondurulmuş ahududular hammadde olarak kullanılmıştır. 9 farklı reçete 5 tekerrürlü olarak denenmiş ve toplam 45 adet marmelat örneği üzerinde çalışılmıştır.

## Yöntemler

**Marmelat Yapım Tekniği:** Bu çalışmada marmelatlar yapılırken 1 kg ürün üzerinden 9 farklı reçete denenmiş (Çizelge 1) ve pişirme işlemleri 5 tekerrürlü olarak atmosfer basıncı altında yapılmıştır. Üretimde pektini eritmenin dışında su kullanılmamıştır. Toplam pişirme süresi 10-18 dakika arasında tutulmuştur. Üretim sırasında ilave edilecek şeker önceden şurup yapılmaksızın kristal şeker olarak doğrudan doğruya kullanıldığından pişirme kabına önce %40 oranında pulp konup, üzerine kullanılacak şekerin 1/5'i ilave edilmiş ve çözünmesi için karıştırılarak orta hararetili ateş ile ısıtılmıştır. Isıtma işleminin 5. dakikasında reçetede belirtilen oranlardaki pektin 40-50°C arasında ortama ilave edilmiştir. Üretimde High Metoxyl Rapid Set toz pektin kullanılmıştır. Pektin iyice eridikten sonra işlemin 7-8. dakikasında şeker ilave edilip çözündürülmüştür. Brix değeri 60-65 olunca %10 oranında glukoz şurubu katılmıştır. Pişirme işleminin sonuna doğru reçetede belirtilen oranlardaki sitrik asidin ilave edilmesinden 1-2 dakika sonra işlem bitirilmiştir. Jelleşme sıcaklığına yaklaşımdan 82-85°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 yapmak üzere 30 gün süre ile depolanmıştır.

## Analiz Yöntemleri

Taze ve dondurulmuş ahududuların en ve boyları kompas ile ölçülmüştür. Ayrıca daneler dijital terazide tartılarak ağırlıkları bulunarak, sonuçlar ortalama olarak mm ve g üzerinden verilmiştir. Hammadde ve marmelatların pH tayini ANONYMOUS (1974), toplam asit tayini ANONYMOUS (1972,a), metal iyonları tayini REYNELL (1976) ve ANONYMOUS (1988), toplam karoten tayini ANONYMOUS (1972-b), toplam fenolik madde tayini Anonymous (1965), formol sayısı EKŞİ ve CEMEROĞLU (1975), suda çözünür kuru madde ve askorbik asit tayinleri REYNELL (1976), pektin tayini CEMEROĞLU (1976), renk tayini VELLOĞLU (1987), HMF tayini ANONYMOUS (1978), toplam kuru madde, kül ve şeker tayinleri ANONYMOUS (1980)'e göre yapılmıştır. Duyusal değerlendirme 9 farklı reçete için 5 panelist tarafından ANONYMOUS (1982)'de verilen ölçüler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Marmelat Üretiminde Kullanılan Deneme Deseni

	PEKTİN	SİTRİK ASİT
PULP (%40)	% 0,8	% 0,2
ŞEKER (%50)		% 0,3
GLUKOZ ŞURUBU (%10)		% 0,1
	% 1,0	% 0,2
		% 0,3
		% 0,1
	% 1,2	% 0,2
		% 0,3

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Taze ve 3 ay süre ile dondurulmuş ahududu meyvelerine ait analiz sonuçları Çizelge 2'de 5 tekerrürün ortalaması olarak verilmiştir. Taze ahududularda en 18 mm, boy 20 mm ve ağırlık 2,5 g, dondurulmuş ahududularda en 19 mm, boy 23 mm ve ağırlık 2,2 g bulunmuştur. AĞAOĞLU (1986)'na göre yabancı ahududular 0,8-2,0 i, bahçelerden elde edilen bazı çeşitler ise 3-5 g gelmektedir. ERHAN ve ÇEVİK (1989), taze ahududular için 1,7-1,8 cm boy, 1,6-1,7 cm en ve 2,1-2,3 g ağırlık değerleri vermişlerdir. Taze ve dondurulmuş ahududu sonuçları karşılaştırıldığında donmuş ahududularda bir hacim artışı ile birlikte ağırlık kaybının olduğu tespit edilmiştir.

Taze ahududularda BEUCHAT (1979), pH'yı 2,6-3,5, toplam asitliği %1,6, MİNİFİE (1982), toplam asitliği %1,2-1,7-2,7, CEMEROĞLU (1982), toplam asitliği %0,7-3,3, SCHOBİNGER (1987), %1,79, ERHAN ve ÇEVİK (1989), pH'yı 3,5, toplam asitliği %0,223-0,289, WEAST (1989), pH'yı 3,2-3,6 olarak bildirmişlerdir. ERHAN ve ÇEVİK (1989), 3 ay süre ile dondurulmuş ahududularda pH'yı 3,4-3,6 toplam asitliği %1,53-1,76 olarak bildirmişlerdir. WOODROOF ve LUH (1975), taze ahududu meyvelerinde kurumaddeyi %16-17, invert şekeri %5,6 askorbik asidi 25,2 mg/100g, AĞAOĞLU (1986), toplam kurumaddeyi %15,5, invert şekeri %5,36, askorbik asidi 25 mg/100g, SCHOBİNGER (1987), toplam kurumaddeyi %15,5-16,8, toplam şekeri %3,88-7,82, askorbik asidi 25 mg/100 g olarak bildirmişlerdir. 100 g taze 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, 1 70-199 mg K, 30-40mg Ca, 0,9-1,0 mg Fe, SCHOBİNGER

Çizelge 2. Ahududulara Ait Analiz Bulguları

	Taze ahududu	Donmuş ahududu
En (mm)	18	19
Boy (mm)	20	23
Ağırlık (g)	2,50	2,20
pH	3,50	3,30
Toplam asit (% sitrik asit)	1,7	1,7
Toplam kuru madde (%)	17	14
Brix	15	12
Kül (%)	0,51	0,50
Formol sayısı	16	15
Toplam şeker (%)	6,10	5,60
İnvert şeker (%)	5,80	5,40
Sakkaroz (%)	0,28	0,19
Askorbik asit (mg/100g)	20	16
Pektin (% Ca pektat)	0,50	0,50
Toplam fenolik madde (%)	0,249	0,217
Renk (a/b)	6,77	6,54
Na (mg/100g)	2,00	2,00
K (mg/100g)	190	187
Fe (mg/100g)	0,87	0,86
Cu (mg/100g)	0,40	0,40
Zn (mg/100g)	9,60	9,50
Ca (mg/100g)	75	70
Mg (mg/100g)	20	20

(1987), 168-199 mg K, 22-41 mg Ca, 20-30 mg Mg değerlerini vermişlerdir. Dondurulmuş ahududular için WOODROOF ve LUH (1975), toplam kurumaddeyi %26, askorbik asidi 20,7 mg/100g, Fe miktarını 0,59 mg/100g, Ca miktarını 13 mg/100g olarak bildirmişlerdir. ERHAN ve ÇEVİK (1989), 3 ay süre ile dondurulmuş ahududulara 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/100g olarak bildirilmiştir. Sitrik asit ve pektin oranları değiştirilerek hazırlanan 9 farklı marmelat örneğinde yapılan fiziksel, kimyasal ve duyuşsal analizler sonucunda şu sonuçlar gözlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Marmelatlar Ait Analiz Bulguları

	A*	B*	C*	D*	E*	F*	G*	H*	I*
pH	2,820	2,800	2,800	2,760	2,800	2,800	2,680	2,700	2,700
T.asit (%)	0,722	0,726	0,722	0,832	0,854	0,838	0,944	0,948	0,944
T.kurumadde (%)	70,40	74,00	75,60	68,40	71,80	72,60	70,60	73,20	74,00
Brix	66,60	69,60	72,60	64,20	66,80	68,00	66,40	68,20	70,40
Kül (%)	0,205	0,210	0,209	0,204	0,211	0,207	0,204	0,205	0,207
Formol sayısı	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,60
Toplam şeker (%)	65,10	66,10	65,10	66,10	65,40	65,10	65,80	65,10	65,80
İnvert şeker (%)	21,56	24,34	25,66	24,86	26,56	28,66	26,94	27,36	28,56
Sakkaroz (%)	41,36	39,72	37,47	37,70	36,94	34,62	36,92	35,85	34,62
Ask. asit (mg/100)	1,800	1,680	1,560	1,680	1,320	1,200	1,920	1,440	0,960
Pektin (%Ca pektat)	1,384	1,178	1,032	1,394	1,188	1,024	1,388	1,170	1,066
HMF (mg/kg)	90,00	60,00	54,10	68,30	104,2	113,0	193,0	179,5	95,90
Fenolik madde (%)	0,159	0,159	0,159	0,151	0,140	0,136	0,157	0,127	0,134
T.karoten (%)**	1,540	1,120	0,280	1,400	1,000	0,220	1,320	0,840	0,140
a/b değeri	4,260	7,100	5,380	10,38	2,180	4,080	4,580	5,380	6,640
Duyusal değeri. puanı	13,80	14,60	16,40	15,20	16,20	16,60	12,60	13,60	15,40

\*Pektin x sitrik asit kombinasyonu:

- A: %1,2 pektin + %0,1 sitrik asit  
 B: %1,0 pektin + %0,1 sitrik asit  
 C: % 0,8 pektin + % 0,1 sitrik asit  
 D: %1,2 pektin + %0,2 sitrik asit  
 E: % 1,0 pektin + %0,2 sitrik asit

\*\* (.10-4)

- F: % 0,8 pektin + % 0,3 sitrik asit  
 G: %1,2 pektin + % 0,3 sitrik asit  
 H: %1,0 pektin + % 0,3 sitrik asit  
 I: %0,8 pektin + %0,3 sitrik asit

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. %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 sıkı jel verdiği izlenmiştir. %0,3 oranında sitrik asit ilavesinin pH'yı 2,8'in altına düşürdüğü ve bu durumun ileri de bir syneresis olayı ile sonuçlanabileceği düşünülmüştür. Marmelatların toplam kurumadde içerikleri %68,4-75,6 arasında belirlenmiştir. En yüksek kurumadde değerini %0,1 sitrik asit ve %0,8 pektin kullanılan marmelatlar göstermiştir. Ahududunun toplam kurumadde miktarı, kavanoza giren pulp

miktarı, ilave edilen şeker, glukoz şurubu, sitrik asit ve pektin miktarı sonuçlarda etkili olmuştur. Farklı düzeylerdeki sitrik asit ve pektin uygulamaların brix üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Düşük brix değerlerinin %1,2 pektin uygulamalarında elde edildiği gözlenmiş ve bunun nedeni yetersiz ısı işleme bağlanmıştır. Marmelat örneklerinin kül miktarı %0,204-0,211 olarak tespit edilmiştir. Dışarıdan sitrik asit ve pektin ilavelerinin kül miktarı üzerine etkisi önemsiz bulunmuş, hammaddeye oranla mineral madde miktarlarında kayıp gözlenmiştir.

Formol sayısı 10-11 arasında değişen marmelatlarda sitrik asit ve pektin ilavesi formol sayısı üzerinde önemli etkide bulunmuş olmasına rağmen, bizce etki çok önemli bulunmamıştır. Marmelat örneklerinde toplam şeker miktarı %66,1-65,1 arasında bulunmuştur. Marmelatların invert şeker miktarları %21,56-28,66, sakkaroz miktarları ise %34,62-41,36 olarak belirlenmiştir. Bu sınırlar içerisinde herhangi bir kristalizasyon riski görülmemiştir. Toplam kurumadde oranı sabit olan çözeltilerde 10°C'ın üzerindeki depolama sıcaklıklarında kristalizasyonun önlenmesi için karışımda %65 kurumadde %3-43, %72 kurumadde %28-34 invert şeker olmalıdır (EVRAUZ, 1988; DALAULVE CEMEROĞLU, 1987). Denemelerdeki yüksek asitlik ve düşük pektin konsantrasyonu sakkarozun inversiyonunu arttırmıştır.

Marmelatların askorbik asit miktarları ise 0,96-1,92 mg/100g arasında değişmiştir. Farklı oranlardaki sitrik asit ve pektin uygulamalarının askorbik asit miktarı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Marmelatların askorbik asit içeriği açık kazanlarda yapılan koyulaştırma işleminden, ilave edilen sitrik asit ve invert şeker miktarından etkilenmiştir. Uygulanan yüksek sıcaklık ve açık kazanlarda pişirme nedeniyle askorbik asit miktarında hammaddeye oranla %88'lere varan bir kayıp gözlenmiştir.

Marmelatlarda pektin miktarı %1,024-1,394 olarak belirlenmiş, en iyi kıvam %0,8 pektin uygulamasında saptanmıştır. %1,2 pektin ilavesi sıkı jel oluşumuna neden olmuş ve marmelat pelte görünümü kazanmıştır.

HMF miktarları 54,1-193,0 mg/kg arasında değişmiştir. Farklı düzeylerdeki sitrik asit uygulaması HMF miktarlarını etkilemiştir. Ürünün bileşimini, rengini ve tadını etkileyen HMF miktarı, reçel ve marmelat standardında 50 mg/100 kg olarak sınırlandırılmıştır. Ancak açık kazanda pişirme uygulandığı için standartlarda belirtilen sınır aşılmıştır.

Marmelatların toplam fenolik madde miktarı %0,127-0,159 olarak belirlenmiştir. Toplam karoten miktarı  $0,14 \times 10^{-4}$ - $1,54 \times 10^{-4}$  arasında değişen marmelatlar farklı düzeylerdeki pektin ve sitrik asit uygulamalarından etkilenmiştir. En yüksek toplam karoten miktarını ise %1,2 pektin-%0,1 sitrik asit uygulaması göstermiştir.

Marmelatların a/b değerleri 2,18-10,38 olarak belirlenmiştir. Sitrik asit ve pektin uygulamalarının marmelatların a/b değerleri üzerine etkisi olmamıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda hatanın yüksek çıkması uygulamalar arasında renk açısından bir farklılığın olmadığı sonucunu doğurmuştur.

Duyusal değerlendirme puanları 12,6-16,6 arasında tespit edilen marmelatlarda, farklı düzeylerdeki pektin ve sitrik asit miktarları 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 sonucundan elde edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- AĞAOĞLU S. 1986. Üzümsü Meyveler. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 984. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 156-218.
- AMERİNE, M.A., H.W. BERG., R.E., KUNKEE., C.S. OUGH., V.L. SINGLETON., A.D. WEBB. 1980. Technology of Wine Making, Fourth Edition. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 794 sayfa.
- ANONYMOUS, 1965. Official Methods of Analysis of the A.O.A.C., P.O. Box: 540, Benjamin Franklin Station, Washington DC 20044, USA.
- ANONYMOUS, 1972 (a). Meyve ve Sebze Mamulleri Titre Edilebilen Asitlik Tayini. TS 1125, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1972(b). Bestimmung der Gesamt-Carotonide und  $\beta$ -Carotin. IFU, Analysen Nr. 446 sayfa.
- ANONYMOUS, 1974. Meyve ve Sebze Mamulleri pH Tayini. TS 1728, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1978. Vişne Suyu Standardı. TS 3631, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1980. Official Methods of the AOAC, 11 th Edition. AOAC, Washington, 1018 sayfa.
- ANONYMOUS, 1982. Marmelat Standardı. TS 3734, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1986. Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi. Cilt I, Gelişim Yayınları, İstanbul.
- ANONYMOUS, 1988. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No:65, Özel Yayın No:62-105, Haziran-Ankara, 795 sayfa.
- BEUCHAT, L.R. 1979. Food and Beverage Mycology. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 527 sayfa

- BRAUN, G., E. HIEKE. 1977. Analysis of Aroma Compounds in Foods. III. The Natural Content of 1-(4-Hydroxyphenyl)-butanone-2 in Raspberries and Raspberry Products and Detection of Artificial Flavouring with this Compound Deutsche Lebensmittel.
- CEMEROĞLU, B. 1976. Reçel, Marmelat, Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metotları. Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayınları:5.
- CEMEROĞLU, B. 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayii Matbaası, Ankara, 309 sayfa.
- DALOUL, N., B. CEMEROĞLU, 1987. Reçel ve Marmelatlarda Kristalizasyon Nedenlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Gıda Sanayi Dergisi (1) 22-27.
- EKŞİ, A., B., CEMEROĞLU. 1975. Piyasada Satılan Meyve Sularında Meyve Unsuru Oranının Tahmininde Klorojenik Asit ve Formol Sayısının İndeks Olarak Önemi. A.Ü.Z.F., 24, 310-323.
- ERHAN, M., İ. ÇEVİK. 1989. Bazı Üzüksü Meyve Çeşitlerinin Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı, İl Kontrol Laboratuvar Md., Çanakkale, 11 sayfa.
- EVRAUZ, Ö. 1988. Reçel, Marmelat ve Jöle Üretim teknolojisi: Temel İlkeler. Gıda Sanayi Dergisi (5) 33-38.
- GİVEN, N.K., H.M. GİVEN., R.M. PRINGLE. 1986. Boysenberries: Preliminary Studies on Effect of Ripening on Composition. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 14(3) 319-325.
- GONZANBACH, H.U., P.A. OCHSNER. 1983. Odorant and/or Flavorant Substances. United States patent: US 4 406828.
- HEATH, H.B., 1981. Source of Flavors. The Avi publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 863 sayfa.
- JELEN, P., R. CURRIE., V.W. KADIS 1987. Compositional Analysis of Commercial Whey Drink. Journal of Dairy Science 70(4) 892-895.
- MAQUÍN, F., M. MEILLÉ, H.CHAVERON. 1981. Determination of 4-(p-hydroxyphenyl)-2-butanone by Mass Fragmentometry Annales des Falsifications et de l'Expertise Chimique, 74 (800) 511-521.
- MİNİFİE, B.W. 1982. Chocolate, Cocoa and Confectionery Science and Technology. Second Edition. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 720 sayfa.
- PİIRONEN, V., E. L. SYVAOJA., P.VARO., K.SALMİNEN., P.KOIVİSTOINEN. 1986. Tocopherols and Tocotrienols in Finnish Foods: Vegetables, Fruits and Berries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 34(4) 742-746.
- REGNELL, C.S. 1976. İşlenmiş Meyve ve Sebzelerin Kalite Kontrolü ile İlgili Analitik Metotlar. Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Yayını, Bursa, 2, 156 sayfa.
- SCHOBİNGER, U. 1987. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi. (Çeviren: Jale Acar), Ankara, 602 sayfa.
- VELİOĞLU, S. 1987. Gıdalarda Renk Ölçme İlke ve Sistemleri. Gıda, 12(6) 409-416.
- WEAST, R.C. 1989. CRC Handbook of Chemistry and Physics. 69. Edition, Boca Raton, Florida.
- WOODROOF, J.G., B. S. LUH. 1975. Commercial Vegetable Processing. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 755 sayfa.