



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİBER KONSERVESİ ÜRETİMİNDE FARKLI KABUK SOYMA
YÖNTEMLERİNİN KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

BİGE KARAMAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA 2005

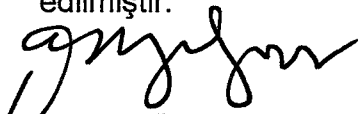
T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİBER KONSERVESİ ÜRETİMİNDE FARKLI KABUK SOYMA
YÖNTEMLERİNİN KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

BİGE KARAMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR Yrd. Doç. Dr. Vildan UYLAŞER Yrd. Doç. Dr. Mehmet KOYUNCU
(Danışman)

ÖZET

BİBER KONSERVESİ ÜRETİMİNDE FARKLI KABUK SOYMA YÖNTEMLERİNİN KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Bu çalışmada sevilerek tüketilen bir ürünümüz olan biber konservesi üretiminde en uygun kabuk soyma yöntemini saptamak için dört farklı yöntem uygulanmış, proses farklılığının elde edilen ürünün kalitesine nasıl yansıdığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca 95°C' de 35 dakika ve 45 dakika olmak üzere iki farklı pastörizasyon süresi denenmiş, sonuçlardaki farklılıklara göre hangisinin uygulamaya daha elverişli olabileceği tartışılmıştır.

Doldurma oranı, süzme/net ağırlık oranı ve tepe boşluğu, standartta belirtilen değerlere uygun olan konservelerde, protein ve şeker miktarlarının, fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen örneklerde yüksek bulunduğu; hem beslenme, hem sağlık açısından önem taşıyan karoten, askorbik asit ve yağ miktarlarının ise haşlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen örneklerde en az kayba uğradığı saptanmıştır. Yapının korunması anlamında düşünüldüğünde ise, közlenerek kabuğu soyulan biberlerden üretilen konservelerin pektin miktarının az bir farkla diğerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

8 panelist tarafından gerçekleştirilen duyu analizi sonucunda; görünüş bakımından örnekler arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Karoten miktarının büyük oranda kayba uğradığı kostik uygulamasının 45 dakika süreyle pastörize edilen örneği ise renk açısından en az tercih edilen konserve olmuştur. Koku kriteri açısından, közlenen biberlerden üretilen ve 45 dakika süreyle pastörize edilen biber konservesi, en fazla tercih edilen örnek olmuştur. Közlenen biberlerden üretilip, 35 ve 45 dakika süreyle pastörize edilen konserveler, tat bakımından da istatistiksel açıdan farklılık göstermiş ve en çok tercih edilen örnekler olmuştur. Sertlik kriteri bakımından incelendiğinde ise, kostikle muamele edilen biberlerden üretilen konservelerin en fazla tercih edilen örnekler oldukları görülmektedir.

Biber konservesi üretiminde ısı işlem süresinin 10 dakika daha uzatılması, genel anlamda besin öğelerinin bir miktar yıkımına neden olmuş ve güvenli gıda üretimi adına önemli bir avantaj sağlamamıştır. Bu nedenle biber konservelerinin 35 dakika süreyle pastörize edilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: biber, konserve, kabuk soyma

ABSTRACT

EFFECTS of DIFFERENT PEELING METHODS on QUALITY of CANNED PEPPERS

In this study four different peeling methods were applied for canning of red peppers and effects of process variation on quality parameters were examined. In addition, two different pasteurisation times were carried out and according to the results, suitability of applications were discussed.

It was determined that, all canned peppers have enough filling proportion, drained / net weight proportion and vacuum on top space. Samples peeled by baking have more protein and sugar content than others. In addition, samples peeled by blanching, have higher amount of carotenoid components, ascorbic acid and oil that are important for health. Pectin which has an importance on viewpoint of hardness was found a bit more in samples peeled by grilling.

The results of sensory analysis of canned peppers were showed that appearance of all samples have statistically non significant difference. Also, canned peppers peeled by caustic and pasteurised for 45 minutes showed a significant difference in colours than others as expected. According to odour criteria, panelists most preferred the canned peppers peeled by grilling and pasteurised for 45 minutes. Canned peppers peeled by grilling and pasteurised for 35 and 45 minutes were chosen as most preferred samples on viewpoint of taste. For hardness criteria, canned peppers peeled by caustic were the most preferred samples.

When we compare the effects of both pasteurisation time parameters on reliable production of canned peppers, it can be said that long pasteurisation time has no addition on quality beside the degradation of nutritive elements. For that reason, it was determined that, pasteurisation for 35 minutes was the most suitable application for canning of peppers.

Keywords: pepper, canned food, peeling

İÇİNDEKİLER**Sayfa No**

1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	2
2.1. Biberin (<i>Capsicum annum L.</i>) Kökeni ve Tarihçesi.....	2
2.2. Biberin Sistematikteki Yeri.....	2
2.3. Biberin Botanik Özellikleri.....	5
2.4. Biberin Yetiştirme İstekleri.....	6
2.5. Biberlerde Hasat ve Verim.....	7
2.6. Biberin Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkisi.....	7
2.7. Konserve Teknolojisi.....	8
2.8. Biber (<i>Capsicum annum L.</i>) Konservesi Üretimi.....	10
2.9. Kabuk Soyma Yöntemleri.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Biber Konservesi Üretim Yöntemi.....	15
3.2.2. Analiz Yöntemleri.....	19
3.2.2.1. Sebze Eni ve Boyu.....	19
3.2.2.2. Kilogramdaki Biber Sayısı.....	19
3.2.2.3. Kabuk Oranı.....	19
3.2.2.4. Tohum Oranı.....	19
3.2.2.5. Brüt Ağırlık.....	20
3.2.2.6. Vakum.....	20
3.2.2.7. Tepe Boşluğu.....	20
3.2.2.8. Süzme Ağırlığı.....	20
3.2.2.9. Net Ağırlık.....	20
3.2.2.10. Doldurma Oranı.....	21
3.2.2.11. Süzme Ağırlık/ Net Ağırlık.....	21
3.2.2.12. Toplam Kurumadde Tayini.....	21

3.2.2.13. Suda Çözünür Kurumadde (Briks).....	21
Tayini	
3.2.2.14. Protein Tayini.....	22
3.2.2.15. İndirgen Şeker Tayini.....	22
3.2.2.16. Toplam Şeker Tayini.....	23
3.2.2.17. Toplam Asit Tayini.....	23
3.2.2.18. Tuz Tayini.....	24
3.2.2.19. Yağ Tayini.....	24
3.2.2.20. Askorbik Asit Tayini.....	25
3.2.2.21. Karoten Tayini.....	25
3.2.2.22. Pektin Tayini.....	26
3.2.2.23. Kül Tayini.....	26
3.2.2.24. Duyusal Analiz.....	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	29
5. SONUÇ.....	52
KAYNAKLAR.....	54
TEŞEKKÜR.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	60

KISALTMALAR

FA: Fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 35 dakika pastörize edilen konserveler

FB: Fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 45 dakika pastörize edilen konserveler

HA: Haşlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 35 dakika pastörize edilen konserveler

HB: Haşlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 45 dakika pastörize edilen konserveler

KA: Kostik muamelesiyle kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 35 dakika pastörize edilen konserveler

KB: Kostik muamelesiyle kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 45 dakika pastörize edilen konserveler

AA: Közlenerek (Alevde) kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 35 dakika pastörize edilen konserveler

AB: Közlenerek (Alevde) kabuğu soyulan biberlerden üretilip 95°C' de 45 dakika pastörize edilen konserveler

FAO- Food and Agriculture Organization

Mt- Milyon ton

TS- Türk Standartları

ŞEKİLLER DİZİNİ**Sayfa No**

Şekil 3.1. Konserve Üretiminde Kullanılan Biberler	14
Şekil 3.2. Biber Konservesi Üretim Yöntemi	15
Şekil 3.3. Konserve Haline Getirilmiş Biberler	18
Şekil 3.4. Sıralama Testinde Kullanılan Değerlendirme Formu Örneği	28



ÇİZELGELER DİZİNİ**Sayfa No**

Çizelge 2.1. <i>Capsicum</i> Cinsine Dahil Olan Türler ve Yayılış Yerleri	4
Çizelge 2.2. Dünyada Biber Yetiştiriciliği	5
Çizelge 2.3. Konserve Biber İçin Hazırlama Metodu ve Etiket Bilgileri	11
Çizelge 3.1. Biber Konservesi Üretiminde Kullanılan Dolgu Sıvısı Bileşimi	17
Çizelge 3.2. Ön Deneme Parametreleri	17
Çizelge 3.3. Asıl Deneme Parametreleri	18
Çizelge 4.1. Biberlere Ait Fiziksel Analiz Sonuçları	29
Çizelge 4.2. Biberlere Ait Kimyasal Analiz Sonuçları	30
Çizelge 4.3. Biberin Bileşimi	31
Çizelge 4.4. Biber Konservelerine Ait Fiziksel Analiz Sonuçları	34
Çizelge 4.5. Közlenerek Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları	36
Çizelge 4.6. Haşlanarak Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları	37
Çizelge 4.7. Kostik Muamelesiyle Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları	38
Çizelge 4.8. Fırınlanarak Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları	39
Çizelge 4.9. Biber Konservesinin Bileşimi	40
Çizelge 4.10. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Görünüş)	48
Çizelge 4.11. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)	49
Çizelge 4.12. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)	49

Çizelge 4.13. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları	50
(Tat)	
Çizelge 4.14. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları	51
(Sertlik)	



1. GİRİŞ

Endüstrinin hızla gelişmesi ve özellikle kadınların da iş hayatına girmesine paralel olarak, yaşamımızın büyük bir bölümünün iş ortamında geçmesi, hazır gıdalara duyulan gereksinimi arttırmaktadır. Bu amaçla üretilen gıdalardan biri de biber konservesidir. Taze olarak depolamanın dışında biberler, konserveye işlenmek suretiyle ileri dönemlerde alternatif bir ürün olarak tüketilebilmektedir (Anonim 1996).

2002 yılı FAO verilerine göre ülkemiz, dünya biber üretiminde %6.77 paya sahip olup, 1.5 milyon tonluk üretimle Çin' den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim 2002). Özellikle kıyı bölgelerimiz başta olmak üzere hemen her bölgede yetiştiriciliği yapılan biber, taze tüketiminin yanı sıra, uzun yıllardan beri konserve haline getirilerek de tüketime sunulmaktadır. Bu şekilde kullanıma hazır, besleyici ve lezzet yönünden hoşça giden bir ürün yaratılmış olmaktadır.

Birçok ülkede "Pimientos" ismiyle anılan, kalp şeklinde, koyu kırmızı, kalın etli ve düzgün yüzeyli tatlı biberler konserveye işlenmektedir (Crues 1958, Luh ve Woodroof 1982). Üretimde kullanılacak biberler sırasıyla yıkama, ayıklama, gerekiyorsa sap ve tohum ayırma ve kabuk soyma gibi ön işlemlere tabi tutulmaktadır.

Kabukları soyulan biberler yıkandıktan sonra, elle kavanozlara doldurulmakta, sıcak dolgu sıvısı ilavesini takiben havası alınarak kapatılmakta ve ısıtma işlemine tabi tutulmaktadır.

Bu çalışmada sevilerek tüketilen bir ürün olan biber konservesi üretimine yönelik olarak, dört farklı kabuk soyma yöntemi uygulanmış, proses farklılığının elde edilen ürünün kalitesine nasıl yansıdığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca 95°C' de 35 dakika ve 45 dakika olmak üzere iki farklı pastörizasyon süresi denenmiş, sonuçlardaki farklılıklara göre hangisinin uygulamaya daha uygun olabileceği tartışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Biberin (*Capsicum annum L.*) Kökeni ve Tarihçesi

Ana vatanı Amerika olan biberin, Kuzey ve Güney Amerika' da 2000 yıldan uzun bir süredir yetiştiriciliği yapılmaktadır. Amerika' nın keşfinden önce diğer kıtalarda tanınmayan biber, Cristof Colomb tarafından Avrupa' ya getirilmiştir (Şeniz 1992).

Biber, 1493' te İspanya' ya, 1548' de İngiltere' ye, 1585' te Orta Avrupa' ya girmiş olup, 17. yüzyılda Portekizliler tarafından Güney Doğu Asya' ya tanıtılmıştır. Özellikle 16. yüzyılda Orta Avrupa ülkeleri ile kurulan sıkı işbirliği sonucunda, biber önce İstanbul' a getirilmiş, buradan da tüm Türkiye' ye yayılmıştır (Vural ve ark. 2000).

Bugün Hindistan' da genel olarak bibere "chillies", Amerika' da ise acı biberin bir çeşidine "chilli" denmektedir. Ayrıca uzun, etli, açık kırmızı renkli, acı olmayan bir biber çeşidi de Macaristan' da uzun yıllardan beri yetiştirilmekte ve "paprika" adı ile bilinmektedir. Macaristan' da ve Balkanlarda acı ve tatlı biber yetiştiriciliği Osmanlı İmparatorluğu zamanından beri yapılmaktadır (Şeniz 1992).

Açıktaki ve örtü altında yetiştirilen biber çeşitleri *Capsicum annum* grubunda yer almaktadır ve kırmızı acı biber ile evde süs amacıyla yetiştirilen biberlerden farklıdır (Şeniz 1992).

2.2. Biberin Sistematikteki Yeri

Biber, *Solanaceae* familyasının *Capsicum* cinsine ait olup, ılık iklimlerde yıllık, tropik iklimlerde ise birkaç yıllık olan bir kültür sebzesidir. Araştırmacıların biber sistematigi üzerindeki görüşleri oldukça farklıdır. Bazı araştırmacılar, bütün kültür biber çeşitlerinin *Capsicum annum* türüne ait olduğunu, bu grupta yabancı biber formlarının bulunmadığını ve bunların tamamen bir yıllık bitkiler olduğunu belirtmektedir. Diğer taraftan kimi araştırmacılar da, *Capsicum*' un iki ana tür grubuna ait olduğunu ve bunlardan *Capsicum annum*' un yıllık, *Capsicum frutescens*' in ise tropik bölgelerde yetişen birkaç yıllık biberler olduğunu, ayrıca

her tür grubu içerisinde şekil ve renk bakımından değişik tipler gösteren çeşitlerin bulunduğunu belirtmektedirler (Bayraktar 1970, Vural ve ark. 2000).

Bazı araştırmacılar , biberlerin *Capsicum annum* ve *Capsicum frutescens* olarak iki türe ayrıldığını, fakat bütün botanik varyetelerin *Capsicum annum* içerisinde bulunduğunu belirtmekte iken; kimi araştırmacılar da biberlerde yalnız bir tür ve beş botanik varyete olduğunu ve bunların var. cerasiforme (kiraz biberleri), var. conoides (konik biberler), var. fasciculatum (kırmızı salkımlı biberler), var. longum (uzun biberler) ve var. grossum (dolmalık, tatlı biberler) olarak sınıflandırılabilceğini ifade etmektedir (Şeniz 1992).

Bağcı (1963), biberleri dolmalık biberler, uzun sivri biberler, domates biberleri, süs biberleri (sivri ve yuvarlak) olarak ayırmaktayken; Ekinci (1976), ince uzun kalem biberler, çarliston biberi, dolmalık biberler, kırmızı domates biberi ve kırmızı toz biberi yapımında kullanılan biberler şeklinde bir ayırım yapmıştır.

Çizelge 2.1' de *Capsicum* cinsine dahil olan türler ve yayılış yerleri gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. *Capsicum* Cinsine Dahil Olan Türler ve Yayılış Yerleri (Şeniz 1992)

Biber Türleri		Yayılış Alanları
Mor renkli çiçekli türler		
<i>C. cardenasii</i>		Bolivya
<i>C. eximium</i>		Arjantin ve Bolivya
<i>C. pubescens</i>	Yabani	Yabanisi bilinmiyor
	Yerli	Bolivya'dan Kolombiya, Kosta Rika, Guatemala, Honduras ve Meksika' ya kadar
<i>C. tovari nom. nud.</i>		Peru
Beyaz renkli çiçekli türler		
<i>C. annum L.</i>	Yabani	Kolombiya' dan Güney Amerika' ya kadar
	Yerli	Bütün Latin Amerika
<i>C. baccatum</i>	Yabani	Arjantin, Bolivya, Brezilya, Paraguay, Peru
	Yerli	Arjantin, Bolivya, Brezilya, Güney Kolombiya, Ekvator, Paraguay, Peru
<i>C. chacoense</i>		Arjantin, Bolivya, Paraguay
<i>C. chinense Jacq.</i>	Yabani	Brezilya, Ekvator, Peru
	Yerli	Bolivya' dan Güney Brezilya, Kosta Rika, Meksika, Nikaragua
<i>C. coccineum</i> (Rusby)		Bolivya, Peru
	Yabani	Bütün Latin Amerika
	Yerli	Kolombiya, Kosta Rika, Guatemala, Meksika, Porto Riko, Venezuela
<i>C. galapagoense</i>		Galapagos Adaları
<i>C. praetermissum</i>		Brezilya' nın güneyi

Çizelge 2.2' de dünyadaki biber yetiştiriciliğine dair 2002 yılı FAO verileri görülmektedir .

Çizelge 2.2. Dünyada Biber Yetiştiriciliği (Anonim 2002)

Ülkeler	Ekim Alanı (1000 Ha)	Verim (Kg/Ha)	Üretim (1000 Mt)	Dünya Üretimindeki Payı (%)
Amerika	34	25428*	865	3.90
Arjantin	6*	20164*	123*	0.55
Bolivya	3*	1758*	6*	0.03
Paraguay	2*	8710*	14*	0.06
Peru	1	15664*	12	0.05
Çin	553*	19045	10534*	47.52
Hindistan	6*	9182*	50*	0.23
Türkiye	75*	20000*	1500*	6.77
Macaristan	4	22437*	100*	0.45
İspanya	23	42961*	980	4.42
Dünya	1596	13888	22168	-

FAO Production Yearbook, Vol. 56, No: 176, Rome. 261 p.

* F: FAO Estimated (Tahmini değerler)

Çizelge 2.2' den de görüldüğü gibi Çin %47.52 ile biber yetiştiriciliğinde dünyada ilk sırayı alırken, bunu %6.77 ile Türkiye takip etmektedir. Ülkemizde, Ege, Marmara, Güney ve Güneydoğu Anadolu ile Karadeniz bölgeleri biber yetiştirilen önemli bölgelerimizdir (Anonim 2002, Vural ve ark. 2000).

2.3. Biberin Botanik Özellikleri

Biber bitkisi başlangıçta tek gövdeli olarak büyümektedir. Bölünme noktasında bir veya daha fazla çiçek tomurcuğu görülmekte, bir veya ikiden fazla yaprak meydana geldikten sonra her bir dal tekrar bölünmekte ve her bir bölünme noktasında, yeni çiçek tomurcuğu meydana gelmektedir. Bu tomurcuklar "ikinci derecede çiçekler" olarak adlandırmakta ve büyüme bu şekilde devam etmektedir (Şeniz 1992).

Başlangıçta meyve eti rengi yeşil veya beyazımsı sarıdır. Tam olgun bir meyvede renk beyaz, sarı, kırmızı, koyu kırmızı, mor veya morumsu siyahtır. Genellikle *Capsicum annum L.*' nin meyveleri tek tek meydana gelmekte ve bu türün çeşitleri kırmızı, yeşil, sarı renkli olan tatlı biberler ile acı ve tatlı toz biber üretiminde kullanılan çeşitleri kapsamaktadır (George 1985).

Biberde çok sayıda tohum mevcut olup, bunlar pürüzsüz sarı renktedir ve plasentanın merkezine tutunmuş durumdadır. Perikarp kısmı ise pürüzsüz, parlak, genellikle koyu kırmızı-kahverengimsi veya kırmızı-turuncu arası bir renktedir (Govindarajan 1985).

Bitkinin meyve şekilleri oldukça farklıdır. Bundan dolayı botanik sınıflandırmada biberler 5-10 gruba ayrılmaktadır. Ancak genel olarak uzun tipli ve yuvarlak tipli meyveler olarak iki gruba ayırmak mümkündür (Şeniz 1992).

Meyvelerin et kalınlığı da farklılık göstermektedir. Bazı türlerde meyve etinin oldukça kalın olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra biberler acı, az acı ve tatlı olarak da üç gruba ayrılmaktadır (Şeniz 1992).

2.4. Biberin Yetiştirme İstekleri

Biber ılık ve sıcak iklim sebzesidir. Yetiştirmede en uygun sıcaklık 20-30°C arasındadır. 35°C' nin üstündeki sıcaklıklarda bitki gelişmesi ve büyümesi çok yavaşlamakta; 45°C' nin üzerindeki sıcaklıklarda ise büyüme tamamen durmaktadır. Yüksek sıcaklıklar, aynı zamanda bitkiler üzerinde oluşan meyvelerde acılaşmaya neden olmaktadır (Vural ve ark. 2000).

Biber sıcaklık ile birlikte toprak nemini de sevmektedir. Bitkilerin iyi bir gelişme göstermesi düzenli sulamaya bağlıdır. Diğer taraftan gereğinden fazla sulamadan da kaçınılmalıdır. Toprak nemi % 60-70' in altına düşürülmemelidir (Şeniz 1992).

Biberlerin gün uzunluğuna karşı nötr oldukları, bununla birlikte, ışık şiddetinden kısmen hoşlandıkları görülmektedir. Işık yoğunluğunun düşmesi bitkilere bol yapraklı bir görünüm kazandırmakta; bu durum çiçek tomurcuklarının oluşumunu durdurmakta ve meyve verimini azaltmaktadır. Buna karşılık ışık şiddetinin artması meyve oluşumunu hızlandırmaktadır (Günay 1981, Vural ve ark. 2000).

Biber, genelde toprak isteği yönünden fazla seçici değildir. Ancak iyi bir gelişme ve verim için oldukça geçirgen, derin, su tutma özelliği iyi, besin ve organik maddece zengin, bahçe toprağı denilen tınlı topraklar tercih edilmektedir. Tınlı-kumlu, tınlı-hafif killi topraklar üzerinde iyi bir gelişim görülmektedir. Toprak pH' sı 6.0-6.5 arasında olmalıdır (Şeniz 1992).

2.5. Biberlerde Hasat ve Verim

Biberlerde hasat elle yapılmaktadır. İlbahar başlarında dikim yapılan yerlerde, hasada mayıs ayı içinde başlandığı halde, daha soğuk yerlerde hasat ağustos ve eylül aylarında yapılmaktadır. Bakım (özellikle sulama) düzenli yapılmışsa, kültür bitkileri arasında en uzun hasat devresi biberlerde görülmekte ve 5-6 ay kadar devam edebilmektedir (Şeniz 1992, Vural ve ark. 2000).

Hasat edilen biberler, normal koşullarda 1-3 hafta arasında muhafaza edilebilirler. Bu sırada ortam koşullarına bağlı olarak %10 civarında bir ağırlık kaybı oluşabilmektedir. Biber meyvelerinin bu olumsuz durumunun önlenmesi ve muhafaza süresinin uzatılması için 1-2°C sıcaklıkta ve %80-90 nemde tutulmaları gerekmektedir. Bu koşullarda, saklama süresi 6-8 haftaya kadar uzatılabilmektedir (Şeniz 1992, Vural ve ark. 2000).

Biberlerde verim; çeşide, yetiştirme ve bakım koşulları ile vejetasyon süresine bağlı olarak değişmektedir. Biberler bitki başına 10-60 adet arasında meyve vermekte ve ortalama olarak dekardan 2-5 ton arasında ürün alınmaktadır (Vural ve ark. 2000).

2.6. Biberin Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkisi

Sebzeler, bitkilerin insan yiyeceği olarak kullanılan kısımlarıdır. Yenebilen otlar da sebzelere dahildir. Genellikle taze sebzeler, mineraller ve vitaminler bakımından oldukça zengindir (Baysal 1995).

Sebzeler arasında biber, yüksek C vitamini içerine sahip olmasının yanı sıra, birçok gıda için önemli bir kalite kriteri olan karotenoid pigmentleri açısından da zengindir. Bu pigmentler hem gıdalara karakteristik renklerini vermekte, hem de A vitamini aktivitesi göstermektedirler. Sağlık açısından ise karotenoidlerin belli kanser türlerine yakalanma riskini azalttığı, katarakt

gelişimini ve kardiyovasküler hastalıkların oluşumunu engellediği belirtilmektedir (Block ve Langseth 1994, Ötleş ve Atlı 1997, Baysal ve Ersus 1999, Uylaşer 2000).

Sebze ve meyvelerin, kimi hastalıklara karşı gösterdiği önleyici/azaltıcı etkileri üzerine yapılan çalışmalar sonucunda, özellikle meyve-sebzeden zengin diyetlerin yemek borusu, akciğer, mide ve kolon kanserlerine yakalanma riskini azalttığı; bunun yanı sıra gırtlak, göğüs, mesane kanserlerine ve katarakt oluşumuna karşı koruyucu etkisinin bulunduğu saptanmıştır. Bu nedenlerden dolayı Dünya Sağlık Örgütü (WHO) günde 400 gram, Dünya Kanser Araştırma Kuruluşu ile Amerikan Kanser Araştırma Enstitüsü ise günde en az 5 porsiyon meyve-sebze tüketimini tavsiye etmektedirler (Jongen 2002).

Biberin kramp, diyare, soğuk algınlığı, ateş ve spesifik mide rahatsızlıklarında (ülser gibi) tedavi edici etkilerinin olduğu, kimi durumlarda da uyarıcı olarak kullanıldığı belirtilmektedir. Bu etkiler genellikle acı biberlerde bulunan ve acılığa neden olan bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Kadakal ve ark. (2002), Govindarajan ve Satyanarayana (1991)' ya atfen verdiği literatür bilgisinde, acılık bileşenlerini oluşturan kapsaisinoidlerin, mutajen ve karsinojen etkilerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

2.7. Konserve Teknolojisi

Besinler, çeşitli nedenlerden dolayı farklı yöntemlerle işlendikten sonra tüketiciye sunulmaktadır. Bu nedenler şöyle özetlenebilir (Baysal 2002);

- Besinlerin saklanması ve taşınmasını kolaylaştırmak,
- Çeşitli besinlerin bulunmayan mevsim ve yörelerde bulunmasını sağlamak,
- Besinlerin lezzet ve görünüşünü hoşla gider bir duruma getirmek,
- Besinlerin hazırlanmasında, pişirilmesinde kolaylık sağlamak ve çeşidini arttırmak,
- Besinlerin bileşiminde bulunabilecek zararlıları ve toksik veya sindirimi güçleştirici etmenleri ortadan kaldırmak,
- Besinleri karışımlar haline getirerek besleyici değerini yükseltmektir.

Belirtilen bu amaçları sağlamak için gıdalara uygulanan işleme yöntemleri şöyle sıralanabilir (Cemeroğlu ve Acar 1986);

- Isı uygulaması (konserve teknolojisi)
- Dondurma
- Kurutma
- Asit uygulaması
- Koruyucu madde uygulaması
- Işınlama uygulaması
- Gaz atmosferi uygulaması
- EK filtrasyonu uygulaması

Konserve terimi dar ve geniş kapsamlı olmak üzere iki farklı anlamda kullanılmaktadır. Dar anlamı; gıdaların, yalnız hermetik kapatılmış kaplarda (teneke kutularda veya cam kavanozlarda) ısı uygulamasıyla dayanıklı hale getirilme olgusunu, geniş anlamı ise; gıdaların dondurma, kurutma, koruyucu madde uygulaması v.b. gibi her çeşit yöntemle dayandırılmaları olgusunu kapsamaktadır (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Genel anlamda konserve üretimi, elverişli nitelikteki hammaddenin bir takım n işlemlerden sonra teneke kutulara, cam kavanozlara veya amaca uygun benzer kaplara doldurulması, kapların hermetik şekilde kapatılması ve ısı işlemlerle bozulma yapabilen mikroorganizmaların inaktivasyonu gibi başlıca işlemleri kapsamaktadır (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Isıl işlem derecesi ve süresi; gıdanın çeşidine ve içerdiği olası mikroorganizma türüne göre değişim göstermektedir. Özellikle sebzeler ve et – et ürünleri düşük asiditeye sahip olduklarından, yüksek asitli gıdalara oranla daha etkin bir ısı işleme gereksinim göstermektedir. Çünkü düşük asitli ortamda özellikle bakteri sporları daha büyük bir direnç kazanmakta ve inaktivasyonları güçleşmektedir (Bennion 1980).

2.8. Biber (*Capsicum annum L.*) Konservesi Üretimi

Birçok yabancı ülkede "Pimientos" ismiyle anılan, kalp şeklinde, koyu kırmızı, kalın etli, düzgün yüzeyli tatlı biberler konserveye işlenmektedir (Cruess 1958, Luh ve Woodroof 1982). Bu amaçla biberler bitki üzerinde tam olarak kızarıldıktan sonra hasat edilmelidir. Fabrikaya gelen biberler önce bir ayıklama bandına alınıp, yeterince koyu kırmızı olmayanlarla, kusurlu veya ezilmiş-bozulmuş olanlar ayrılırlar. Genellikle çapı 5 cm' den büyük olanlar, yaklaşık 4-5 cm arasında olanlar ve 5 cm' den küçük olanlar şeklinde yapılan sınıflandırmadan sonra, biberlerin kabukları soyulur. Farklı uygulamaların ardından etkin bir yıkama ve duşlama ile kabuklar meyve etinden uzaklaştırılır. Eğer kabuk soymada alkali uygulanmışsa, etkin bir yıkama sonunda biberlerdeki kalıntı alkaliyi nötralize etmek için bir defa da sitrik asit çözeltisiyle yıkanabilir. Bir banda alınan biberlerin soyulmamış kısımları, işçiler tarafından bıçak yardımıyla soyulur. Daha sonra kabuğu uzaklaştırılmış biberlerin sapı ve tohum yuvası ya özel makinelerden yararlanılarak ya da işçiler tarafından bıçakla oyulmak suretiyle çıkarılır. Tekrar yıkanarak içeride kalmış tohumlar uzaklaştırılır. Bu şekilde hazırlanan biberler, işçiler tarafından düzgün bir şekilde kavanoz veya kutulara elle doldurulur. Kabuk soyma işleminde uygulanan ısı nedeniyle biberler yeterince yumuşadığı için kolaylıkla yassı bir hale gelebilmektedir (Cemeroğlu ve ark. 2003).

Biber konservesi üretiminde kullanılan kırmızı etli biberlerin pH değeri 5.0' in üzerindedir ve bu nedenle konservelerinin sterilize edilmesi gerekmektedir. Ancak sterilizasyonda meyve eti aşırı yumuşayacağından, asitlendirilmek suretiyle pH derecesi 4.3-4.7' ye düşürüldükten sonra pastörize edilebilir. Asitlendirmede, gıdalarda kullanılmasına izin verilen yenilebilir bir asitten yararlanılır. Bu amaçla asetik, sitrik, malik, süksinik veya fumarik asit kullanılabilir. Luh ve Woodroof (1982), Supran ve ark. (1966)' na atfen verdikleri literatür bilgisinde; özellikle fumarik asidin sitrik, malik ve süksinik aside kıyasla asitlendirmede daha etkin sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Asitlendirme, ortamın pH derecesi hedeflenen düzeye gelecek şekilde yapılmalıdır.

Kavanozlara doldurulan biberler, üzerine dolgu sıvısı ilave edildikten sonra ekzost işlemine tabi tutulmakta, ısıtma işlemi tercihen bir döner pastörizatörde yaklaşık 30 dakika süreyle yapılmaktadır (Cemeroğlu ve ark. 2003).

TS 1145 konserve sebzeler standardına göre *Capsicum annum L.* çeşidi biberlerden üretilen konserve için hazırlama metotları ve etiket bilgileri Çizelge 2.3' de verilmiştir (Anonim 1996a);

Çizelge 2.3. Konserve Biber İçin Hazırlama Metodu ve Etiket Bilgileri

Etiket Bilgileri	Hazırlama Metodu
Bütün halde biber	Orijinal şeklini koruyacak bütün biberler
Dilimlenmiş biber	Aynı boyutta düzgün doğranmış biber şeritleri
Küp şeklinde doğranmış biber	Küp şeklinde doğranmış biberler
Rastgele doğranmış biber parçaları	Yüzey alanı 6 cm ² ' den daha büyük, farklı boyuttaki parçalar

*TS 1145. Konserve Sebzeler Standardı. 1. Baskı. Türk Standartları Enstitüsü. Necatibey Caddesi, 112, Bakanlıklar-Ankara.

Kırmızı biberler dışındaki biberlerde renk de belirtilmelidir (Anonim 1996a).

2.9. Kabuk Soyma Yöntemleri

Kabuk soyma, birçok meyve ve sebzelerin gerek duyulmayan veya yenilemeyen kısımlarının uzaklaştırılması işlemi olup; son ürünün görüntüsünü iyileştirmek amacıyla uygulanan bir basamaktır (Fellows 2000).

Sebzelerin kabukları farklı yöntemlerle soyulabilmektedir. Bu yöntemler; mekanik, kimyasal ve ısıtma olmak üzere 3 ana gruba ayrılmaktadır. Mekanik kabuk soyma yönteminde bıçaklar, aşındırıcı ekipmanlar veya döner elekler kullanılırken; kimyasal olarak kabuk soymada ürün yaklaşık %0.5-3' lük 93°C' deki kaynar kostik çözeltisinde 0.5-3 dakika tutulmaktadır. Isıtma yönteminde

ise kabuk buhar ya da kuru sıcaklık (alev) kullanılarak uzaklaştırılmaktadır (Anonim 2004).

Cemeroğlu ve ark. (2003) ise kabuk soyma yöntemlerini şu şekilde sınıflandırmışlardır;

- ❖ Elle kabuk soyma
- ❖ Alev ile kabuk soyma
- ❖ Kaynar su ile kabuk soyma
- ❖ NaOH ile kabuk soyma
- ❖ Buhar veya basınçlı buhar ile kabuk soyma
- ❖ Mekanik yolla kabuk soyma

Çalışmada uygulanan kabuk soyma yöntemlerine ait literatür bilgileri aşağıda verilmiştir. Literatürden farklı olarak denenen "fırınlayarak kabuk soyma yöntemi" ne ise materyal ve yöntem kısmında değinilmiştir.

a. Alev ile Kabuk Soyma: Kalın ve sağlam kabuklu bazı sebzelerin kabuklarının soyulmasında kullanılan bir metottur. Alevli kabuk soyucular, yaklaşık 60 cm çapında, 6 m uzunluğunda, %10-15 meyilli konumda duran ve 15 devir/dakika dönüş yapan bir alev silindirinden ibaret olup, biberler silindirin üstünden birer ikişer verilmektedir. Tüneli dönerek yaklaşık 30 saniyede aşarken, 1000 °C civarında alevle karşılaşan biberlerin kabuğu kömürleşmekte, sonra kuvvetli bir soğuk su duşu altından geçirilerek, yanmış kabuklar yıkanıp uzaklaştırılmaktadır (Cemeroğlu ve ark. 2003).

Ticari olarak biber konservesi üretimi yapan işletmelerde ise biberler, taşıyıcı bant üzerindeki dik çivilere batırılmakta ve bu şekilde yatay olarak yerleştirilmiş doğal gaz alevinden geçirilmektedirler. Biberlerin yerleştirilmesi ve çıkarılması fazla işçilik istediğinden, genellikle bu metot tohumlarından yararlanılacak biberlerin kabuklarının soyulmasında kullanılmaktadır. Bu yöntemle kabuk soyma sonunda, ürün kaybı, hammaddeye bağlı olarak ortalama %9 düzeylerindedir (Luh ve Woodroof 1982, Cemeroğlu ve ark. 2003).

b. Kaynar Su ile (Haşlayarak) Kabuk Soyma: Bu yöntemde, sıcaklık yardımı ile kabuklar soyulmaktadır. Biberler kaynar su içerisinde 35 dakika tutulduktan sonra soğuk suya daldırılmakta ve kabukları yumuşatıldıktan sonra elle veya makine ile uzaklaştırılmaktadır (Cemeroğlu ve ark. 2003).

c. NaOH ile Kabuk Soyma: Bazı meyve ve sebzelerin kabuklarının soyulmasında kimyasal bileşiklerden yararlanılmaktadır. En yaygın olarak da NaOH (alkali) kullanılmaktadır. Çünkü birçok meyve ve sebzenin muntazam olmayan şekli veya yüzeyindeki çukurlukları nedeniyle kabuk tam olarak soyulamamaktadır. Alkali sadece kabuğu değil, materyalin zedelenmiş, ezilmiş yerlerini de parçalayıp uzaklaştırdığından, daha sonra bunları temizlemek için gerekli el işçiliği de azalmaktadır. Ayrıca alkali ile kabuk soymada yüksek kapasite ile çalışmak mümkündür. Bu amaçla gerekli alet ekipmanlar basit ve ucuzdur. Buna karşın çok fazla suya gereksinim bulunması ve önemli bir çevre kirliliğine neden olması gibi olumsuzlukları vardır. Buna ek olarak eğer dikkatli uygulanmazsa, doku zedelenebilmekte ve soyma kaybı oranı yüksek olmaktadır (Cemeroğlu ve ark. 2003).

NaOH, kabuk altındaki epidermis hücrelerine etki ederek pektini eritmektedir. Fakat paranzim hücreleri NaOH' den zarar görmez. Eğer sebzeler konsantre alkali ile uzun süre muamele edilirse, sebze eti bundan etkilenmekte ve yüzeyde pürüzler meydana gelmektedir (Cemeroğlu ve ark. 2003).

İşlem sonrasında kalıntı alkalinin uzaklaştırılması ve renk esmerleşmelerinin önlenmesi amacıyla biberler, aynı derişimdeki sitrik asitten geçirilmektedir. Daha sonra kabuk ve kalıntı asidin uzaklaştırılması amacıyla basınçlı su altında yıkama işlemi uygulanmaktadır. Bu yöntemde ürün kaybı kullanılan hammaddeye bağlı olarak ortalama %17 dolaylarındadır (Fellows 2000).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma kapsamında, Bursa piyasasından temin edilen ve halk arasında parlaklığından dolayı "yağlık biber" olarak adlandırılan, koyu kırmızı renkli, düzgün yüzeyli, etli ve tatlı "*Capsicum*" cinsi biberler hammadde olarak kullanılmıştır. 4 farklı kabuk soyma yöntemini uygulamak üzere biberler 4 partiye bölünmüş ve bekletilmeden işlenmişlerdir. Şekil 3.1' de konserve üretiminde kullanılan biberler görülmektedir.



Şekil 3.1. Konserve Üretiminde Kullanılan Biberler

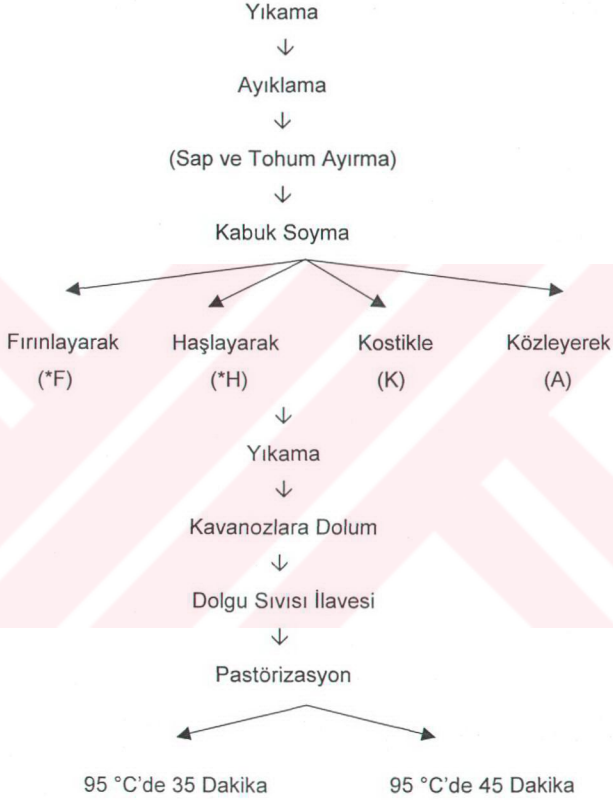
Salamura olarak; sirke, ayçiçek yağı, sarımsak ve tuzdan oluşan bir karışım kullanılmıştır. Belirlenen reçeteye uygun olarak, kullanılan sirkenin asitliği % 4' e düşürülmüştür.

Ambalaj materyali olarak 370 mL' lik uzun cam kavanozlar kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Biber Konservesi Üretim Yöntemi

Biber konservesi üretimi aşağıda verilen akış diyagramına göre gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.2. Biber Konservesi Üretim Yöntemi

*Sap ve tohum ayırma işlemi uygulanmıştır.

Biberler öncelikli olarak hava çalkalamalı yıkama makinesinde yıkanmış, daha sonra üretime uygun yapıda olmayanlar (ezik, çürümüş, parçalanmış ve açık kırmızı renkli olanlar) ayıklanmıştır. Kabuk soyma aşamasında fırınlama, haşlama, kostikle muamele etme ve közleme (alevle kabuk soyma) olmak üzere dört farklı yöntem uygulanmıştır. Bu uygulamalardan fırınlama ve haşlama işlemlerinin uygulanacağı biberlerin sapları ve tohum yuvaları üretimi kolaylaştırdığı için kabuk soyma işlemine geçilmeden önce bıçakla uzaklaştırılmıştır.

Fırınlanarak kabuğu soyulacak biberler, tepsiye dizildikten sonra, önceden 180°C' ye ısıtılmış olan fırına yerleştirilmiş ve 35 dakika sonunda çıkarılarak soğutulmuştur.

Haşlayarak kabuk soyma yönteminde ise biberler, delikli sepet içinde 95°C' deki kaynar suya daldırılmış ve 35 dakika haşlanmıştır.

%2 konsantrasyondaki kostikle kabuğu soyulan biberler, süre sonunda diğerlerinden farklı olarak kostik kalıntısının kalmaması amacıyla 3-4 kez soğuk suyla yıkandıktan sonra, yine aynı konsantrasyondaki sitrik asit çözeltisiyle muamele edilmiştir. Tam bir arınmanın sağlanabilmesi amacıyla biberler 3-4 kez de asit çözeltisinin uzaklaşması için yıkanmıştır.

Alevde kabuk soyma yönteminde; yıkanan ve ayıklanan biberler ızgara üzerine dizilmiş ve üstten alev beki (pürümüz) yardımıyla her tarafı eşit olacak şekilde közlenmiştir. Közleme pratik olarak alev altında biberin hemen her yanı siyahlaşınca dek devam ettirilmiştir. Közlenen biberler önce basınçlı su altında yıkanmış, sonra tezgah üzerine alınarak kalan iri kabuklar el ve bıçak yardımıyla uzaklaştırılmıştır.

Dört uygulamada da etkili bir yıkama ve takiben kalan kabukların elle uzaklaştırılmasından sonra, biberler, uçları yukarı gelecek şekilde kavanozlara doldurulmuştur. Her bir kavanoz için süzme ağırlığı yaklaşık 270 g olarak ayarlanmış, 6 g sarımsak aromatize edici olarak kullanılmıştır. Bir sonraki aşamada, dolgu sıvısı olarak hazırlanan kaynama sıcaklığındaki salamura kavanozlara doldurulmuştur. Kapama işlemine geçmeden, ekzost işlemi gerçekleştirmek amacıyla; sıcak salamura ilavesinin yanı sıra; bir kaşık

yardımıyla yanlardan bastırmak suretiyle gaz habbecikleri uzaklaştırılmış ve eksilen salamura yine sıcak olarak tepe boşluğuna kadar tamamlanmıştır.

Çizelge 3.1' de biber konservesi üretiminde 1 kavanoz için kullanılan dolgu sıvısı bileşimi görülmektedir.

Çizelge 3.1. Biber Konservesi Üretiminde Kullanılan Dolgu Sıvısı Bileşimi

Sirke	48 mL
Ayçiçek Yağı	12 mL
Tuz	6 g

Kavanoz kapakları sıkıca kapatıldıktan sonra, konserveler pastörizatör sepetine alınmış ve ısıtıl işlem gerçekleştirilmiştir. Pastörizasyon aşamasında 4 farklı kabuk soyma yöntemine, 2 farklı pastörizasyon normu uygulanmıştır. Sıcaklıklar aynı tutulmuş; süreler 35 dakika ve 45 dakika olarak belirlenmiştir. Isıl işlemi tamamlanan konserveler kademeli olarak oda sıcaklığına soğutulmuştur.

Üretim öncesi uygulanan ön deneme parametreleri ve üretim esnasında uygulanan esas deneme parametreleri Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Ön Deneme Parametreleri

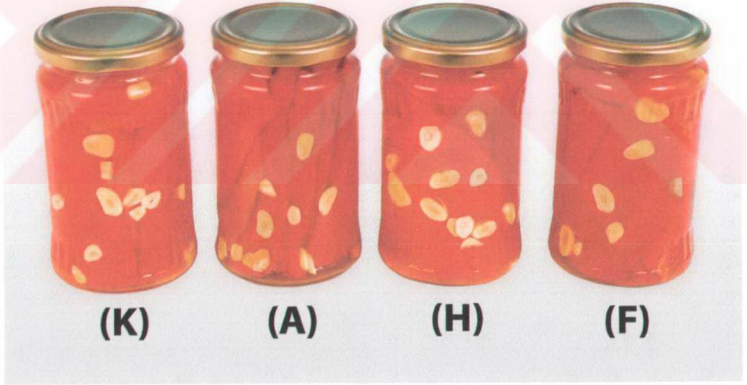
Fırınlama: 35 dakika (180°C' de)
Haşlama: 30 dakika (kaynar suda)
Kostik: %2' lik kaynar NaOH çözeltisine 60 saniye daldırma
Közleme: 4.5 dakika (alev altında)

Çizelge 3.3. Esas Deneme Parametreleri

Fırınlama: 35 dakika (180°C' de)
Haşlama: 35 dakika (kaynar suda)
Kostik: %2' lik kaynar NaOH çözeltisine 2.5 dakika daldırma
Közleme: 4.5 dakika (alev altında)

Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3 incelendiğinde; haşlama ve kostik uygulamalarına yönelik ön deneme parametreleri ile esas deneme parametreleri arasında süre farklılıkları görülmektedir. Bu durum laboratuvar şartları ile üretim şartlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Şekil 3.3' de konserve haline getirilmiş biberler görülmektedir.



Şekil 3.3. Konserve Haline Getirilmiş Biberler

3.2.2. Analiz Yöntemleri

3.2.2.1. Sebze Eni ve Boyu

Konsereye işlenecek biberlerin en ve boylarının ölçümü kumpasla yapılmıştır. Bunun için tesadüfi olarak 10 adet biber belirlenmiştir. En ölçümünde uç, orta ve üst kısımdan olmak üzere 3 yerden ölçüm alınmış ve bunların ortalaması alınarak sonuç saptanmıştır. Boy ölçümünde ise en uçtan sapa kadar olan mesafe ölçülmüştür. Sonuçların ortalama değerleri "cm" olarak verilmiştir.

3.2.2.2. Kilogramdaki Biber Sayısı

Kilogramdaki biber sayısının belirlenmesi amacıyla 500 g biberin kaç adet olduğu saptanmış ve çıkan rakam 2 ile çarpılmıştır.

3.2.2.3. Kabuk Oranı

Tesadüfi olarak alınan ve başlangıç ağırlığı belirlenen 5 adet biber, kaynayan suda 30-35 dakika haşlanmış, süre sonunda çıkarılan biberlerin kabukları kurulandıktan sonra soyulmuştur. Biberin üzerinde kabuk kalmamasına dikkat edilmiş ve kabuğun iyice etten ayrılmasına özen gösterilmiştir. Elde edilen kabuklar darası sıfırlanan petri kabı üzerine konmuş ve tartılmıştır. Sonuç % olarak bulunmuştur.

$$\text{Kabuk oranı (\%)} = \frac{\text{Biberin kabuk ağırlığı}}{\text{Biberin başlangıç ağırlığı}} \times 100$$

3.2.2.4. Tohum Oranı

Tohum oranının belirlenmesi amacıyla 5 adet biber seçilmiştir. Sap kısmı uzaklaştırıldıktan sonra çekirdek evi etrafındaki tohumlar özenle temizlenmiş ve tartılmıştır. Bulunan sonuç, 5 adet biberin başlangıç ağırlığına bölünerek adetteki tohum oranı % olarak bulunmuştur.

$$\text{Tohum oranı (\%)} = \frac{\text{Biberin tohum ağırlığı}}{\text{Biberin başlangıç ağırlığı}} \times 100$$

3.2.2.5. Brüt Ağırlık

Bir konserveinin brüt ağırlığı doğrudan doğruya, kap ağırlığı dahil tüm ağırlığıdır. Bu nedenle konserveiler terazi üzerinde tartılmış ve direkt brüt ağırlıkları saptanmıştır (Cemeroğlu 1992).

3.2.2.6. Vakum

Üretilen konserveilerde ısıt işlemin yeterliliğini/yetersizliğini gösteren vakum, vakummetre ile ölçülmüştür. Ölçümde vakummetrenin kavanoz kapağının ortasına yakın bir alana denk gelmesine, konserveinin oda sıcaklığında bulunmasına ve hava kaçıışının olmamasına dikkat edilmiştir. Sonuç "mmHg" cinsinden saptanmıştır (Dokuzlu 2000).

3.2.2.7. Tepe Boşluğu

Tepe boşluğu kabın doldurulma oranının saptanmasında yararlanılan bir veridir. Bu amaçla kavanozun ağız kenarının üstünden, kapta bulunan gıdanın yüzeyi arasındaki dik mesafe 1' i merkezden, 4'ü birbirinden 90° sapan 4 ayrı noktadan ölçülmüş ve ortalama değer hesaplanmıştır. Ölçüm öncesi biberlerin tamamıyla salamura içinde bulunmasına dikkat edilmiştir (Cemeroğlu 1992).

3.2.2.8. Süzme Ağırlığı

Konserveilerde süzme ağırlığının belirlenmesi için 2.8 x 2.8 mm gözenek çapına sahip elekler kullanılmıştır. Tüm kavanoz içeriği elek üzerine döküldükten sonra salamuranın tam olarak ayrılması amacıyla yaklaşık 10 dakika beklenmiş ve önceden darası belirlenen elek, biberlerle birlikte tartılmıştır. Sonuç "gram" olarak belirlenmiştir (Cemeroğlu 1992).

3.2.2.9. Net Ağırlık

Süzme ağırlığı için boşaltılmış kavanoz, iyice temizlenip kurulandıktan sonra tartılmıştır. Kavanoz darası, brüt ağırlıktan çıkarılınca net ağırlık bulunmuştur. Sonuç "gram" olarak belirlenmiştir (Cemeroğlu 1992).

3.2.2.10. Doldurma Oranı

Kavanozun 0 mm net tepe boşluğuna kadar aldığı 20 °C 'deki damıtık su miktarına " silme su kapasitesi " denmektedir.

Önceden darası alınan kavanoz, tepe boşluğuna kadar 20 °C 'deki saf su ile doldurularak tartılmıştır. İki değer arasındaki fark "tepe boşluğuna kadar su kapasitesi" ni vermektedir (Dokuzlu 2000).

Bu iki verinin birbirine oranlanması sonucu doldurma oranı "%" olarak bulunmuştur.

$$\text{Doldurma Oranı (\%)} = \frac{\text{Tepe Boşluğuna Kadar Su Kapasitesi}}{\text{Silme Su Kapasitesi}} \times 100$$

3.2.2.11. Süzme Ağırlık/ Net Ağırlık

Konservelerin standardizasyonu amacıyla yönelik olarak saptanan süzme ağırlık/ net ağırlık oranı, yukarıda belirtilen değerlerin birbirine oranlanması sonucu bulunmuştur (Cemeroğlu 1992).

$$\text{Süzme Ağırlığın Net Ağırlığa Oranı (\%)} = \frac{\text{Süzme Ağırlık}}{\text{Net Ağırlık}} \times 100$$

3.2.2.12. Toplam Kurumadde Tayini

Porselen krezeler sabit ağırlığa gelene kadar 105°C' lik etüvde bekletilmiş, daha sonra içlerine ortalama 2 g örnek iyice yayılarak tartılmıştır. Ağırlık 105 °C' de sabitleninceye kadar kurutma sürdürülmüştür. Tartımlar arası farka dayanarak toplam kurumadde hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3.2.2.13. Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Tayini

Homojenize edilmiş örnekten pamuk üzerine bir miktar konmuş, iki parmak arasında sıkılmak suretiyle suyu çıkarılmış ve abbe refraktometresinin skalasındaki değer okunmuştur (Uylaşer ve Başoğlu 2000).

3.2.2.14. Protein Tayini

Hammadde olarak kullanılan biberler ve konserve edilmiş biberler, blendırda iyice parçalanıp homojenize edildikten sonra yakma tüpü içerisine 0.1 mg duyarlıkta 1 g tartılmış ve üzerine yaş yakmayı sağlamak amacıyla 10 mL derişik H₂SO₄ pipetlenmiştir. 250 °C' de yaklaşık 1 saatlik ön yakma işlemi uygulanarak köpürme-taşma riski önlenmiştir. Sıcaklık 400-450°C' ye çıkarıldıktan sonra, örnek açık sarı renge dek yakılmıştır (İşlem yaklaşık 5 saat sürmüştür). Oda sıcaklığına kadar soğutulan örnek üzerine, ani asit-alkali reaksiyonu sonucu ısınmayı önlemek üzere, yakma tüpü kenarları da yıkanarak yaklaşık 40 mL damıtık su ilave edilmiştir. Damıtma ünitesine yerleştirilen tüp üzerine 75 mL %40' lık NaOH ilave edilerek, buharlı damıtma işlemi yapılmıştır. Diğer yandan içerisine 50 mL %2' lik borik asit çözeltisi ve 4-5 damla metil kırmızısı-bromkresol yeşili indikatörü konmuş 250 mL' lik erlenmayer damıtma cihazına yerleştirilmiştir. Damıtma, tüp içinde oluşan amonyak tamamen buharlaşıp ünitenin soğutucusunda yoğunlaşarak borik asit içinde tutulana dek sürdürülmüş ve bu işlem pratik olarak erlen içeriği 150 mL oluncaya kadar devam etmiştir (yaklaşık 10-12 dk). Son olarak damıtık 0,1 N HCl ile ilk rengine dek titre edilmiştir (Pomeranz ve Meloan 1982).

Benzer işlemler örnek olmadan, kullanılan kimyasallarla yapılarak şahit deneme gerçekleştirilmiştir.

$$\text{Azot (g/100g)} = \frac{(\text{Esas Sarfiyat} - \text{Şahit Sarfiyat}) \times \text{Normalite} \times 0.014}{\text{Örnek Miktarı}} \times 100$$

$$\text{Protein (g/100g)} = \text{Azot Miktarı} \times 6.25$$

3.2.2.15. İndirgen Şeker Tayini

Hammaddede ve konserve biberlerde indirgen şeker tayini Luff-Schoorl metoduna göre yapılmıştır. Bunun için 10 g homojenize edilmiş örnek 250 mL' lik ölçü balonuna alınmış, üzerine 50 mL damıtık su ilave edildikten sonra, durultma amacıyla 5mL Carrez I ve 5 mL Carrez II eklenerek hacme tamamlanmış ve 10 dakika sonra filtre edilmiştir. 25 mL Luff çözeltisi konmuş

250 mL' lik erlenmayere, elde edilen filtrattan 25 mL eklenerek, geri soğutucuya bağlanmıştır. Erlen içeriği kaynamaya başladıktan sonra 10 dakika tutulmuş, süre sonunda oluşan buharın uçmasını önleyecek şekilde üstten bir beher kapatılarak çeşme altında soğutulmuştur. Soğutma işleminin ardından erlenmayer içine 10 mL %20'lik KI, 25 mL %25'lik H₂SO₄ ve 2 mL %1'lik nişasta çözeltileri eklendikten sonra 0.1 N Na-tiyosülfatla krem beyazı renge dek titre edilmiştir. Aynı işlemler örnek yerine 25 mL saf su ile tekrarlanarak şahit deneme yapılmıştır. Sonuç ilgili tablo yardımıyla hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2000).

3.2.2.16. Toplam Şeker Tayini

İndirgen şeker tayini için Carrez çözeltileriyle durultulan filtrattan, 10 mL alınarak 250 mL' lik ölçü balonuna konmuş ve saf suyla hacme tamamlanmıştır. Balon içeriğinden 50 mL örnek, 100 mL' lik ölçü balonuna pipetlenmiştir. Üzerine inversiyonu sağlamak üzere 5 mL derişik HCl ilave edilerek, su banyosunda balon iç sıcaklığı 67-70°C olacak şekilde zaman zaman karıştırmak suretiyle 5 dakika bekletilmiştir. Süre sonunda hızla soğutulan balon içeriği 2-3 damla fenolfitaleyn eşliğinde %30' luk KOH ile nötrlenmiş ve ikinci kez soğutulurak hacme tamamlanmıştır. Erlenmayer içine nötrlenmiş örnekten 25 mL alınmış, 25 mL Luff çözeltisi ile 10 dakika kaynatılıp soğutulduktan sonra üzerine 10 mL %20'lik KI, 25 mL %25'lik H₂SO₄ ve 2 mL %1'lik nişasta çözeltileri eklenerek, 0.1N Na-tiyosülfatla beyaz renge dek titre edilmiştir. Sonuç ilgili tablo yardımıyla hesaplanmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2000).

3.2.2.17. Toplam Asit Tayini

10 g homojenize edilmiş örnek 100 mL' lik balona konup saf suyla hacme tamamlanmıştır. Balon içeriği erlenmayere süzöldükten sonra, alınan 10 mL filtrat üzerine 2-3 damla fenolfitaleyn indikatörü eklenerek 0.1 N NaOH ile açık pembe renge dek titre edilmiştir. Analiz hammaddede, salamurada ve konserve biberde gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar ortama hakim asit olan asetik asit cinsinden "g/100g" olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

$$\text{Toplam Asit (g/100g)} = \frac{\text{Sarfiyat} \times \text{Normalite} \times \text{Faktör} \times 0.06}{\text{Örnek miktarı}} \times 100$$

3.2.2.18. Tuz Tayini

Toplam asit tayini için önceden hazırlanmış olan filtrattan, erlene 10 mL alınmış, üzerine 1mL K_2CrO_4 indikatörü eklenerek, 0.1N $AgNO_3$ ile kırmızı-kahve renge dek titre edilmiştir. Analiz hammaddede, salamurada ve konserve biberde gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar "g/100g" olarak hesaplanmıştır (Özgümüş 1999).

$$\text{Tuz (g/100g)} = \frac{(V_e - V_s) \times \text{Normalite} \times \text{Faktör} \times 0.0585}{\text{Örnek miktarı}} \times 100$$

Şahit: 10 mL saf su+1 mL K_2CrO_4 , 0.1 N $AgNO_3$ ile titre edilir.

V_e : Esas denemede harcanan 0.1 N $AgNO_3$ hacmi

V_s : Şahit denemede harcanan 0.1 N $AgNO_3$ hacmi

3.2.2.19. Yağ Tayini

Homojenize edilen taze ve konserve biberlerden, kaba filtre kağıdı üzerine hassas terazide 10 g tartılmış, filtre kağıdı kartuş içine konmuş, elde ve kapta kalabilecek yağın silindiği bir parça pamuk kartuş üzerini kapatacak şekilde yerleştirilmiştir. Kartuş, yağ balonu üzerindeki ekstraktöre yerleştirilmiş ve ekstraktöre üstten 1.5 sifon yapacak şekilde (yaklaşık 150 mL) hegzan ilave edilmiştir. Altta bulunan ısıtıcı çalıştırılarak, örnekteki yağın tamamen hegzana geçmesi sağlanmıştır. 6 saat süren ekstraksiyon işleminin sonunda, balondaki hegzanın fazlası uzaklaştırılmış ve önceden darası belirlenen balon, sabit ağırlığa gelene dek etüvde bekletilmiş ve tartımları alınmıştır (Uylaşer ve Başoğlu 2000).

$$\text{Yağ (g/100g)} = \frac{(\text{Son tartım} - \text{Balon darası})}{\text{Örnek miktarı}} \times 100$$

3.2.2.20. Askorbik Asit Tayini

Hammaddede, konserve biberlerde ve salamurada askorbik asit tayini spektrofotometrik yönteme göre yapılmıştır. Bunun için homojenize edilmiş 10 g örnek / 10 mL salamura üzerine 70 mL %0,4' lk okzalik asit çözeltisi ilave edilerek, karıştırılmış ve filtre edilmiştir. Dört adet tp içerisine sırasıyla 10 mL su, 1 mL okzalik asit +9 mL 2-6 diklorofenolindofenol boya çözeltisi, 1 mL filtrat + 9 mL saf su, 1 mL filtrat + 9 mL 2-6 diklorofenolindofenol boya çözeltisi konarak absorbans değerleri 520 nm' de okunmuştur. Öncelikli olarak birinci tüpe karşı ikinci tüpün absorbans değeri saptanmış (L₁), daha sonra üçüncü tüpe karşı dördüncü tüpün absorbans değeri okunarak kaydedilmiştir (L₂). Sonuç "mg/100g" cinsinden hesaplanmıştır (Regnel 1976).

$$\text{Askorbik asit (mg/100g)} = (L_1 - L_2) \times K$$

(K sabiti 177.1 olarak saptanmıştır).

3.2.2.21. Karoten Tayini

Hammadde olarak kullanılan biberler ve konserve edilmiş biberler ile konserve salamurasında bulunan karotenoid renk maddeleri, metanol-petrol eter ile örneklerden ekstrakte edilerek, spektrofotometrik olarak tayin edilmiştir.

Bu amaçla porselen havanda homojenize edilen 1 g biber (1 mL salamura) behere alındıktan sonra, üzerine 40-50 mL metanol + petrol eter karışımı (1+1) ilave edilmiştir. Beher içeriği, renk maddeleri karışıma geçtikten sonra cam yn üzerinden ayırma hunisine filtre edilmiş ve renksiz oluncaya kadar ekstraksiyona devam edilmiştir. Örnekteki tüm renk maddeleri alındıktan sonra, ayırma hunisi içine 25 mL saf su ilave edilerek, petrol eter fazının ayrılması sağlanmış ve alttaki sulu tabaka huninin musluğundan uzaklaştırılmıştır. Geride kalan petrol eter tabakası %90' lık metanolla yıkanmıştır. Saf suyla 2-5 kez yıkama yapılarak bu sefer de metanolun uzaklaştırılması sağlanmıştır. Son olarak ayırma hunisi içinde kalan petrol eter fazı 25 mL' lik ölçü balonuna alınmış ve yine petrol eterle çizgisine tamamlanmıştır. Elde edilen fazın absorbansı, 1 cm kalınlığındaki küvetlerde 450 nm' de petrol etere karşı spektrofotometrede okunmuştur. Saptanan

absorbans değerinden standart eğri yardımıyla toplam karoten miktarı "mg/100g" olarak bulunmuştur (Kılıç ve ark. 1991).

$$\text{Karoten (mg/100g)} = \frac{0.42 \times \text{Absorbans değeri}}{\text{Örnek miktarı}} \times 100$$

3.2.2.22. Pektin Tayini

50 g homojenize edilmiş biber/konserve biber üzerine 400 mL saf su eklenmiş ve 1 saat kaynatılmıştır. Soğutulmuş 500 mL' ye tamamlanan karışım Whatman No: 4 filtre kağıdından süzümüştür. 100 mL filtrat üzerine 100 mL saf su ve 10 mL 1N NaOH eklendikten sonra 1 gece bekletilmiştir. Elde edilen karışım üzerine 50 mL 1N asetik asit katılmış, 5 dakika sonra 25 mL 1N CaCl₂ yavaşça karıştırılan çözeltiye ilave edilmiş ve 1 saat bekletilmiştir. İşlemler öncesi Whatman No:41 filtre kağıdı kurutulmuş, soğutulup, tartılmıştır. Hazırlanan çözelti kaynayanaya kadar ısıtılmış ve sıcak olarak bu filtre kağıdından süzümüştür. Filtre kağıdı klor kalmayınca dek yıkanmıştır (AgNO₃ ile kontrol edilmiştir). 105°C' de 3 saat kurutulduktan sonra soğutulmuş ve tartılmıştır. Örneğin pektin miktarı formül yardımıyla Ca-pektat cinsinden hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

$$\text{Pektin (Ca-pektat olarak)} = (\text{ Son Tartım- Filtre Kağıdının Darası}) \times 10$$

3.2.2.23. Kül Tayini

Kuru maddeden küle geçiş yapılarak gerçekleştirilen kül tayininde, sabit ağırlığa gelen krozeler, kül fırınına alınarak sıcaklığın yavaş yavaş artması sağlanmıştır. Analiz kurutulan örneklerde yapıldığı için herhangi bir köpürme/taşma gerçekleşmemiş ve 550°C 'de beyaz renk elde edilene dek yakma işlemi sürdürümüştür (yaklaşık 8 saat). Tartım farklarına göre kül miktarı "g/100g" olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3.2.2.24. Duyusal Analiz

Biber konservelerinin duyusal analizinde bir çoklu kıyaslama testi örneği olan "sıralama testi" uygulanmıştır (Anonim 1988, Altuğ 1993). Bu test daha çok ürün geliştirmede kullanıldığından tercih edilmiştir. Panelistlerden konserve örneklerini; görünüş, renk, koku, tat ve sertlik özelliklerine göre en çok

beğenilenden, en az beğenilene doğru sıralandırmaları istenmiştir. Analiz sonuçları 8 işlemle (8 örnek), 8 tekrara (8 panelist) karşılık verilen üst değerlere (20-52) göre %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir. 20-52 değerleri arasında puan alan örnekler %95 olasılıkla farklılık göstermeyip; 20' nin altında puan alan örnekler %95 olasılıkla tercih edilmiş; 52' nin üzerinde puan alan örnekler ise %95 olasılıkla red edilmiştir. Şekil 3.4' de sıralama testinde kullanılan değerlendirme formu örneği görülmektedir.



SIRALAMA TESTİ

İSİM:

TARİH:

DİREKTİFLER:

Görünüş: Parlaklığa, düzgünlüğe ve yüzeyde kabuk olup olmamasına göre değerlendirilecektir.

Renk: Kırmızı rengin koyuluğu ve homojen renk dağılımına göre değerlendirilecektir.

Koku: Ürüne özgü koku yönünden değerlendirilecektir.

Tat: Ürüne özgü tat yönünden değerlendirilecektir.

Sertlik: Ürünün parçalanmış yapı gösterip göstermemesine ve çığnemeye karşı gösterdiği dirence göre değerlendirilecektir.

	GÖRÜNÜŞ			RENK			KOKU			TAT			SERTLİK			DÜŞÜNCELER
	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU	SIRA	ÖRNEK KODU		
EN ÇOK BEĞENİLEN	1		1		1		1		1		1		1			
	2		2		2		2		2		2		2			
	3		3		3		3		3		3		3			
	4		4		4		4		4		4		4			
	5		5		5		5		5		5		5			
	6		6		6		6		6		6		6			
	7		7		7		7		7		7		7			
EN AZ BEĞENİLEN	8		8		8		8		8		8		8			

Şekil 3.4. Sıralama Testinde Kullanılan Değerlendirme Formu Örneği

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı kabuk soyma yöntemleriyle üretilen ve oda sıcaklığında depolanan konserveler 6 ay sonunda fiziksel, kimyasal ve duyu analizlere tabi tutulmuş; aralarındaki farklılıklar ortaya konmuştur.

Hammaddeye ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Biberlere Ait Fiziksel Analiz Sonuçları

ANALİZLER	ORTALAMA SONUÇLAR
EN (cm)	3.47
BOY (cm)	12.59
KİLOGRAMDAKİ BİBER SAYISI (adet/ kg)	18
KABUK ORANI (%)	3.00
TOHUM ORANI (%)	5.08

Çizelge 4.1' de görüldüğü şekilde biberlerin eni (çapı) ortalama 3.47 cm, boyu 12.59 cm olarak saptanmıştır. Bulunan sonuçlar çeşide göre büyük değişkenlik göstermekle birlikte; Vural ve ark.' nın (2000) konik biberler için saptadığı değerlerle (2-4 cm çap, 10-20 cm boy) uyum göstermektedir.

Kilogramdaki dane sayısı, hammaddenin fiziksel özelliklerine göre bir çeşit özelliği olarak değişmekle birlikte, materyal olarak kullanılan biberlerde bu değer 18 adet/kg olarak saptanmıştır.

Biberlerde kabuk oranı %3.00, tohum oranı %5.08 olarak bulunmuştur. Kadakal ve ark.' nın (2002), Maraş, süs ve cin biberlerinin tohum oranlarına ait değerleri de içeren çalışmalarının sonuçları ile kıyaslandığında (sırasıyla %42, %53, %39), saptanan tohum oranının oldukça düşük olduğu söylenebilir. Bu durum çeşit farklılığından ve araştırmacıların çekirdek evi ağırlığını da tohum ağırlığına dahil etmiş olmalarından kaynaklanabilir.

Çizelge 4.2. Biberlere Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

ANALİZLER	SONUÇLAR
TOPLAM KURU MADDE (g/100g)	9.50
SUDA ÇÖZÜNÜR KURUMADDE (g/100g)	8.87
PROTEİN (g/100g)	1.21
İNDİRGEN ŞEKER (g/ 100g)	5.27
TOPLAM ŞEKER (g/100g)	6.46
TOPLAM ASİT (g/100g)	0.66
TUZ (g/100g)	0.03
YAĞ (g/100g)	0.89
ASKORBİK ASİT (mg/100g)	92.20
KAROTEN (mg/100g)	89.81
PEKTİN (g/100g)	1.08
KÜL (g/100g)	1.50

Şentürk ve Güven' in (1992) yürüttükleri bir çalışmada, suda çözünür kurumadde kırmızı tatlı biberde 8.8 g/100g olarak saptanmıştır.

Baysal (1995), genellikle taze sebzelerin %1-2 protein içerdiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.3' de çeşitli araştırmacılar tarafından saptanan biber bileşimi verilmiştir (Duckworth 1966, Luh ve Woodroof 1982, Kılıç ve ark. 1997, Anonim 2002a)

Çizelge 4.3. Biber Bileşimi

Bileşen	Miktar				
	Duckworth 1966	Luh ve Woodroof 1982	Kılıç ve ark. 1997	Anonim 2002a	
Su (g/100 g)	70-93	90.00	93	92.20	
Toplam şeker (g/100 g)	1.7-13.9	5.60	5.0	4.20	
Toplam asitlik (g/100 g)	1.7	-	-	-	
Kül (g/ 100g)	0.3-0.7	-	-	0.47	
Yağ (g/ 100g)	0.1-0.7	0.90	0.6	0.30	
Protein (g/100 g)	1.2-2.0	1.20	0.8	0.99	
Askorbik asit (mg/100 g)	73-342	165	200	190	

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi toplam kurumadde, biberde 9.50 g/100g olarak belirlenmiştir. Hammaddedeki kurumadde miktarı, Duckworth (1966) (7-30 g/100g), Luh ve Woodroof (1982) (10 g/100g) ile Kılıç ve ark.'nın (1997) (7 g/100g) belirttiği ve Anonim' de (2002a) verilen (7.80 g/100g) sonuçlardan biraz yüksek bulunmuştur. Farklılık, biberin yetiştiği toprak, iklim koşulları, kullanılan gübre vb. birçok faktörden kaynaklanmış olabilir.

Suda çözünen kurumadde (briks), hammaddede 8.87 g/100g olarak saptanmıştır. Sonuç, Şentürk ve Güven' in (1992) bulduğu değerle (8.8 g/100g) uyum içindedir.

Protein miktarı hammaddede 1.21 g/100g olarak saptanmıştır. Sonuç, Duckworth' un (1966) (1.2-2.0 g/100g), Luh ve Woodroof' un (1982) (1.20 g/100g) ve Baysal' in (1995) (%1-2) belirlediği değerler arasında bulunurken; Anonim' e (2002a) (0.99 g/100g) ve Kılıç ve ark.' na (1997) (0,8 g/100g) göre biraz yüksek bulunmuştur.

Biberdeki indirgen şeker miktarı 5.27 g/100g olarak saptanmıştır. Toplam şekerin ise 6.46 g/100g olduğu, bunun %81.58' ini indirgen şekerlerin oluşturduğu belirlenmiştir. Hammaddedeki toplam şeker Duckworth' un (1966) saptadığı değerler (1.7-13.9 g/100g) arasında iken; Anonim' e (2002a) (4.20 g/100g), Kılıç ve ark.' na (1997) (5.0 g/100g) ve Luh ve Woodroof' a (1982) (5.60 g/100g) göre biraz yüksek bulunmuştur.

Biberde toplam asit 0.66 g/100g olarak saptanmıştır. Hammaddede saptanan toplam asit miktarı Duckworth' un (1966) bulduğu değerden (1.7 g/100g) daha düşüktür. Bu durumun çeşit özelliğine yetiştirme koşullarına ve hasat olgunluğuna bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Biberin bileşiminde 0.03 g/100g tuz bulunduğu saptanmıştır. Miktar oldukça düşük olup yine çeşide ve toprak özelliklerine göre farklılık gösterebilmektedir.

Yağ miktarı hammaddede 0.89 g/100g olarak saptanmıştır. Bulunan sonuç Duckworth' un (1966) (0.1-0.7 g/100g) ve Kılıç ve ark.'nın (1997) (0.6 g/100g) saptadığı değerlerle, Anonim' de (2002a) (0.3 g/100g) belirtilen değerlerin biraz üzerinde iken; Luh ve Woodroof' un (1982) (0.90 g/100g) belirlediği sonuçla uyum içindedir.

Antioksidatif ve biyolojik aktivitesiyle önemli bir vitamin olan askorbik asit biberde 92.20 mg/100g olarak saptanmıştır. Sonuç, Duckworth' un (1966) bulduğu değerler (73-342 mg/100g) arasında olup; Anonim' in (2002a) (190 mg/100g), Kılıç ve ark.' nın (1997) (200 mg/100g) ve Luh ve Woodroof' un (1982) (165 mg/100g) belirttiği değerlere göre düşük bulunmuştur.

Renk maddesi olarak kırmızı biberlerdeki baskın karotenoid likopendir. Ayrıca capsanthin, capsorubin, α ve β -karoten de bulunmaktadır (Duckworth 1966, Göğüş 1989, Kadakal ve ark. 2002). Hammaddedeki karotenoid miktarı 89.81 mg/100g olarak saptanmıştır.

Konserve üretiminde kaliteli bir ürün için, sıkı ve sağlam yapılı, dolayısıyla yüksek pektin içeriğine sahip biber seçimi önem kazanmaktadır. Çalışmada, hammadde olarak kullanılan biberlerin pektin miktarı 1.08 g/100g olarak bulunmuştur.

Kül miktarı hammaddede 1.5 g/100g olarak saptanmıştır. Sonuç, Duckworth' un (1966) bulduğu değerler (0.3-0.7 g/100g) ile Anonim' de (2002a) verilen değerlerden (0.47 g/100g) daha yüksektir. Bu durumun yine biber çeşidi ve yetiştirme farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Dört farklı yöntemle kabukları soyulan biberlerden üretilen biber konservelerinde 6 ay sonunda yapılan fiziksel analiz sonuçları Çizelge 4.4' de görülmektedir.

Çizelge 4.4. Biber Konservelerine Ait Fiziksel Analiz Sonuçları

FİZİKSEL ANALİZLER	KONSERVE ÇEŞİTLERİ										
	HA	HB	AA	AB	FA	FB	KA	KB			
BRÜT AĞIRLIK (g)	566.78	572.44	583.11	573.47	577.19	585.02	575.05	565.24			
VAKUM (mmHg)	200	200	300	200	180	220	200	140			
TEPE BOŞLUĞU (mm)	126	98	76	99	165	83	145	173			
SÜZME AĞIRLIĞI (g)	262.51	253.96	249.35	233.58	274.67	259.66	271.73	229.42			
NET AĞIRLIK (g)	348.12	353.82	364.45	354.83	358.44	366.41	356.63	346.48			
DOLDURMA ORANI (%)	94.19	96.00	96.34	96.53	92.29	96.84	91.06	90.65			
SÜZME AĞIRLIK/ NET AĞIRLIK (%)	75.41	71.78	68.42	65.83	76.63	70.87	76.19	66.22			

Çizelge 4.4' de biber konservelerinin fiziksel analiz sonuçları görülmektedir. Brüt ağırlıklar yaklaşık değerlerde olup; 565.24-585.02 g arasında değişmiştir. Sonuçlar dolum miktarlarına ve kavanoz daralarına bağlı olarak farklılıklar göstermiştir.

Vakum miktarları 140-300 mmHg arasında, tepe boşluğu miktarları ise 76-173 mm arasında değişmiş ve iki ölçüm arasında negatif bir korrelasyon görülmüştür. Çünkü tepe boşluğunun artmasıyla, burada biriken gazların uzaklaştırılması güçleşmiş ve vakum düşmüştür. Kostikle muamele edilen biberlerden üretilen konservenin (KB) en düşük vakum ve en yüksek tepe boşluğuna; közlenen biberlerden üretilen konservenin (AA) ise en yüksek vakum ve en düşük tepe boşluğuna sahip olduğu görülmektedir. Tepe boşluğu ve vakumun doldurma oranına bağlı olarak değişim gösterdiği düşünülmektedir.

Süzme ağırlıklar 229.42-274.67 g arasında, net ağırlıklar ise 346.48-366.41 g arasında saptanmıştır. Konserveler için önemli bir kriter olan süzme/net ağırlık oranları ise %65.83-76.63 arasında bulunmuştur. Biber ebatlarının ve kavanoz daralarının farklı olması sonucunda, bahsi geçen değerler farklılık göstermiştir. Süzme/net ağırlık oranının sebze konservelerinde en az %60 olması gerektiği ve saptanan sonuçların bu değer üzerinde bulunduğu görülmektedir (Cemeroğlu 1992). Buradan konservenin yeteri kadar katı kısım içerdiği sonucu çıkarılabilir.

Doldurma oranları %90.65-96.84 arasında bulunmuştur. Bu oranın konserve standartlarına göre az %90 olması gerektiği düşünülürse, bulunan değerlerin uygun olduğu söylenebilir (Kramer ve Twigg 1983).

Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8' de farklı yöntemlerle kabukları soyulan biberlerden üretilen konservele ait kimyasal analiz sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.5. Közlenerek Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

ANALİZLER	PASTÖRİZASYON SÜRELERİ			
	35 DAK.		45 DAK.	
	SALAMURA	KATI KISIM	SALAMURA	KATI KISIM
TOPLAM KURU MADDE (g/100g)	-	10.08	-	10.27
SUDA ÇÖZÜNÜR KURUMADDE (g/100g)	-	9.50	-	10.00
PROTEİN (g/100g)	-	1.15	-	1.06
İNDİRGEN ŞEKER (g/ 100g)	-	3.60	-	3.92
TOPLAM ŞEKER (g/100g)	-	3.74	-	4.08
TOPLAM ASİT (g/100g)	0.88	0.86	0.88	0.86
TUZ (g/100g)	2.41	2.43	2.41	2.43
YAĞ (g/100g)	-	1.26	-	1.28
ASKORBİK ASİT (mg/100g)	35.41	36.91	34.90	36.27
KAROTEN (mg/100g)	1.59	48.67	2.47	45.12
PEKTİN (g/100g)	-	1.03	-	0.96
KÜL (g/100g)	-	3.03	-	2.49

Çizelge 4.6. Haşlanarak Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

ANALİZLER	PASTÖRİZASYON SÜRELERİ			
	35 DAK.		45 DAK.	
	SALAMURA	KATI KISIM	SALAMURA	KATI KISIM
TOPLAM KURU MADDE (g/100g)	-	9.50	-	9.07
SUDA ÇÖZÜNÜR KURUMADDE (g/100g)	-	9.00	-	9.00
PROTEİN (g/100g)	-	1.14	-	1.13
İNDİRGEN ŞEKER (g/ 100g)	-	3.02	-	2.93
TOPLAM ŞEKER (g/100g)	-	3.14	-	3.06
TOPLAM ASİT (g/100g)	0.73	0.69	0.73	0.69
TUZ (g/100g)	2.33	2.39	2.33	2.39
YAĞ (g/100g)	-	1.35	-	1.42
ASKORBİK ASİT (mg/100g)	42.72	46.27	42.62	46.19
KAROTEN (mg/100g)	2.91	55.60	4.84	54.51
PEKTİN (g/100g)	-	1.00	-	0.90
KÜL (g/100g)	-	2.12	-	1.86

Çizelge 4.7. Kostik Muamelesiyle Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

ANALİZLER	PASTÖRİZASYON SÜRELERİ			
	35 DAK.		45 DAK.	
	SALAMURA	KATI KISIM	SALAMURA	KATI KISIM
TOPLAM KURU MADDE (g/100g)	-	11.40	-	11.98
SUDA ÇÖZÜNÜR KURUMADDE (g/100g)	-	9.00	-	9.00
PROTEİN (g/100g)	-	1.08	-	1.02
İNDİRGEN ŞEKER (g/ 100g)	-	3.27	-	3.13
TOPLAM ŞEKER (g/100g)	-	3.32	-	3.19
TOPLAM ASİT (g/100g)	0.35	0.35	0.33	0.33
TUZ (g/100g)	2.48	2.51	2.48	2.51
YAĞ (g/100g)	-	1.21	-	1.24
ASKORBİK ASİT (mg/100g)	37.96	38.63	36.77	38.41
KAROTEN (mg/100g)	1.89	29.67	2.92	26.59
PEKTİN (g/100g)	-	0.90	-	0.86
KÜL (g/100g)	-	2.39	-	1.92

Çizelge 4.8. Fırınlanarak Kabuğu Soyulan Biberlerden Üretilen Biber Konservelerine Ait Kimyasal Analiz Sonuçları

ANALİZLER	PASTÖRİZASYON SÜRELERİ			
	35 DAK.		45 DAK.	
	SALAMURA	KATI KISIM	SALAMURA	KATI KISIM
TOPLAM KURU MADDE (g/100g)	-	12.13	-	12.36
SUDA ÇÖZÜNÜR KURUMADDE (g/100g)	-	10.00	-	11.00
PROTEİN (g/100g)	-	1.16	-	1.14
İNDİRGEN ŞEKER (g/ 100g)	-	4.89	-	4.92
TOPLAM ŞEKER (g/100g)	-	5.00	-	5.05
TOPLAM ASİT (g/100g)	0.82	0.78	0.82	0.78
TUZ (g/100g)	2.45	2.46	2.45	2.46
YAĞ (g/100g)	-	1.12	-	1.16
ASKORBİK ASİT (mg/100g)	41.43	41.86	40.95	41.31
KAROTEN (mg/100g)	2.11	52.00	4.13	50.84
PEKTİN (g/100g)	-	1.01	-	0.93
KÜL (g/100g)	-	3.34	-	3.08

Yapılan bir araştırmaya göre, konserve edilmiş kırmızı tatlı biberin bileşimi izelge 4.9' de verilmiştir (Anonim 2002a). Ancak yapılan araştırmada, konserveye işlenen biberlerin hangi metoda göre üretildiği hakkında bilgi verilmemiştir.

Çizelge 4.9. Biber Konservesinin Bileşimi (Anonim 2002a)

Bileşen	Miktar
Su (g/100 g)	91.25
Toplam şeker (g/100 g)	3.90
Kül (g/100 g)	3.75
Yağ (g/100 g)	0.30
Protein (g/100 g)	0.80
Askorbik asit (mg/100g)	46.50

Kimyasal analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde hammadde ile konserveye ait sonuçlar ve araştırma sonuçları kıyaslama yapılabilmesi amacıyla bir arada tartişılmıştır.

Çizelge 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8' de görüldüğü gibi toplam kurumadde sonuçlarının, hammadde değerleriyle (9.50 g/100g) karşılaştırıldığında, prosesler sonunda artış gösterdiği görülmektedir. Bu artış 35 dakika pastörize edilen (A grubu) konservelerin biberlerinde %27.68, 45 dakika pastörize edilen (B grubu) konservelerin biberlerinde ise %30.11 oranındadır.

Salamura içeriğindeki bileşenlerin, biberle madde alişverişi yapması sonucu kurumadde doğal olarak yükselmiştir. Toplam kurumadde miktarı, A grubu konservelerin biberlerinde 9.50-12.13 g/100g arasında, B grubu konservelerin biberlerinde ise 9.07-12.36 g/100g arasında saptanmıştır. Fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberleri en yüksek kurumadde oranına sahip olup (12.13 g/100g), bunu sırayla kostikle muamele edilen (11.40 g/100g), közlenen (10.08 g/100g) ve haşlanan (9.50 g/100g) biberler takip etmiştir. B grubunda da benzer sıralama söz konusu olup, toplam kuru madde miktarları sırasıyla 12.36 g/100g, 11.98 g/100g, 10.27 g/100g ve 9.07 g/100g olarak saptanmıştır. Kurumaddenin normalde fırınlanan

biberlerden sonra en yüksek közlenen biberlerde bulunması beklenmiştir. Ancak kostik uygulaması ile kabuğu soyulan biberler için her iki grupta da bu değerin yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu durum; kostikle kabuk soymada bazı bölgelerde kabuğun iyi soyulamaması sonrası biberler üzerinde kalmış olmasının bir sonucu olmuş olabilir.

Suda çözünür kurumadde sonuçları A grubu örneklerde 9.00-10.00 g/100g arasında, B grubu örneklerde 9.0-11.00 g/100g arasında saptanmıştır. 45 dakikalık uygulamada görülen artışlar, salamuradaki maddelerin ısı işlem süresinin uzunluğuna bağlı olarak yapıya daha fazla nüfuz etmesinden kaynaklanabilir.

Uygulamalar arasında, suda çözünür kurumadde özellikle fırınlanan biberlerde diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Salamuraya eklenen tuz bu artışta önemli rol oynamıştır. Suda çözünen maddelerin başlangıçta haşlama suyuna ve kostik çözeltisine geçmeleri sonucu, bu iki uygulamanın briks değerleri diğer iki uygulamadan düşük bulunmuştur.

Protein miktarı hammaddede 1.21 g/100g iken, konservelelerden A grubundakilerde 1.08 -1.16 g/100g, B grubundakilerde ise 1.02 -1.14 g/100g aralığında değişmiştir. Bu durum ısı işlemin, protein miktarını A grubu biberlerde %10.74, B grubu biberlerde ise %15.70 oranında düşürdüğünü göstermektedir. Buradan yola çıkılarak; Desrosier ve Desrosier' in (1982) belirttiği gibi uzun süreli ısı işlemin protein degradasyonunu bir miktar arttırdığı doğrulanmaktadır. Konservedeki protein miktarı Anonim' e (2002a) (0.80 g/100g) kıyasla biraz yüksek çıkmıştır. Bu durum konserve işlemede uygulanan ısı işlem parametreleriyle, proses farklılığından ve hammaddenin protein miktarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

A grubu konservelelerde protein miktarları sırasıyla; fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 1.16 g/100g, alevle (közlenerek) kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 1.15 g/100g, haşlama ile kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 1.14 g/100g, kostik çözeltisiyle kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 1.08 g/100g olarak bulunmuştur.

B grubu konservelerde de benzer sıralamanın söz konusu olduğu, ancak haşlama ve közleme işlemlerindeki kaybın küçük farklılıklarla yer değiştirdiği görülmektedir. Fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinin 1.14 g/100g, alevle (közlenerek) kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinin 1.06 g/100g, haşlama ile kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinin 1.13 g/100g, kostik çözeltisiyle kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinin 1.02 g/100g protein içerdiği görülmektedir.

Uygulanan proses basamaklarına bağlı olarak, biberdeki mevcut toplam şekerin inversiyona uğraması sonucunda, indirgen şeker miktarları değişim göstermiş olup, A grubu konservelerde 3.02-4.89 g/100g, B grubu konservelerde 2.93-4.92 g/100g aralığında bulunmuştur. Sonuçlara göre, işlemler sonunda A grubu konservelerin indirgen şeker içeriğinde %42.69, B grubu konservelerde ise %44.40 oranında azalma meydana geldiği söylenebilir.

A grubu konservelerde indirgen şeker miktarları sırasıyla; fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 4.89 g/100g, alevle (közlenerek) kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.60 g/100g, kostik çözeltisiyle kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.27 g/100g, haşlama ile kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.02 g/100g olarak bulunmuştur. B grubu konservelerde ise indirgen şeker miktarları sırasıyla 4.92 g/100g, 3.92 g/100g, 3.13 g/100g ve 2.93 g/100g olarak saptanmıştır. Özellikle haşlama ve kostik uygulaması ile suda çözünen kurumadde ve dolayısıyla şeker içeriği bir azalma göstermiştir.

Isının etkisiyle toplam şekerde meydana gelen değişimler, indirgen şeker miktarlarına doğrudan yansımıştır. A grubunda toplam şekerin, fırın uygulaması sonucu elde edilen konservede %97.80' inin, közlenen biberlerden elde edilen konservede %96.26' sının, kostik uygulaması sonucu elde edilen konservede %98.49' unun ve haşlanan biberlerden elde edilen konservede %96.18' inin indirgen olduğu saptanmıştır. B grubunda ise bu oranlar aynı sırayla %97.43, %96.08, %98.12 ve %95.75' tir.

Konservelerin toplam şeker içerikleri, A grubu konservelerde 3.14-5.0 g/100g, B grubu konservelerde ise 3.06-5.05 g/100g arasında bulunmuştur. Dolayısıyla işlemler sonunda 1. grupta %51.39, 2. grupta ise %52.63 oranında kayıp meydana gelmiştir. Konservedeki toplam şeker miktarı Anonim' de (2002a) saptanan değerle (3.90 g/100g) uyum içindedir.

A grubu konservelerde toplam şeker miktarları sırasıyla; fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 5.0 g/100g, alevle (közlenerek) kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.74 g/100g, kostik çözeltisiyle kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.32 g/100g, haşlama ile kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.14 g/100g olarak bulunmuştur. Benzer sıralama B grubu konserveler için de geçerli olup, sonuçlar 5.05 g/100g, 4.08 g/100g, 3.19 g/100g, 3.06 g/100g şeklindedir.

Desroiser ve Desroiser (1982), karbonhidratlardaki kayıpların, yüksek sıcaklıkta degrade olmalarından veya karamelizasyon reaksiyonlarından da kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

35 dakikalık haşlama süresince biberlerdeki şekerlerin büyük bir kısmı haşlama suyuna geçmiş; benzer şekilde 2.5 dakika boyunca kaynar kostik çözeltisi yapıya etki ederek şekeri büyük oranda bünyeden ayırmıştır. Fırınlama ve közleme işlemlerinde, biberlerdeki şekerler farklı bir ortama geçemediklerinden yapıdaki miktarlarını daha yüksek oranda korumuşlardır. Közleme esnasında pürümüzden çıkan alev direkt biber üzerine etki etmiş, oluşan karamelizasyon veya degradasyon sonucu şeker miktarı, fırınlamaya göre daha fazla azalma göstermiştir.

Biber konservesi üretiminde kullanılan kırmızı etli biberlerin pH değeri 5.0' in üzerindedir ve bu nedenle konservelerinin sterilize edilmesi gerekmektedir. Ancak sterilizasyonda meyve eti aşırı yumuşayacağından, asitlendirilmek suretiyle pH derecesi 4.3-4.7' ye düşürüldükten sonra pastörize edilebilir. Asitlendirmede, gıdalarda kullanılmasına izin verilen yenilebilir bir asitten yararlanılmaktadır. Bu amaçla asetik asit kullanılmıştır. Aksi takdirde pH' nın yüksek (4.5' un üzerinde) olmasına bağlı olarak mikroorganizmaların

ısıya karşı direnci artacak, artan ısı işlem sıcaklığı/süresi karşısında ürünün yapısı tamamen bozulacaktır.

Biberde toplam asit 0.66 g/100g iken, salamurayı büyük oranda oluşturan sirke (asetik asit) ile son ürünün asitliği A grubu ve B grubu konservelerin katı kısmında, kostiklenerek elde edilen konserve hariç, ortalama %17.43 oranında artmıştır.

Konservelerde hem salamuradaki, hem de katı kısımdaki toplam asit değerleri belirlenmiştir. A grubu konservelerin toplam asitlik değerleri katı kısımda 0.35-0.86 g/100g, salamurada 0.35-0.88 g/100g arasında bulunmuştur. Analizler, konservelerin dengeye ulaşmasının ardından yapıldığı için, katı kısım ve salamura asitlik değerleri beklendiği şekilde birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Isıl işlem süresi asitlik üzerine etki etmemiş ve B grubu örneklerde de aynı asitlik değerleri saptanmıştır.

En yüksek asitlik değeri közlenen biberlerden elde edilen konservelerde bulunurken; bunu sırasıyla fırınlanarak, haşlanarak ve kostiklenerek kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konserveler takip etmiştir. Haşlama ve kostik çözeltisiyle muamele işlemleri esnasında, organik asitlerin bir kısmının sıvı faza ve ardından yıkama suyuna geçmesi nedeniyle, bu yöntemle elde edilen konservelerdeki asitlik değerleri, diğer yöntemlere göre daha düşük bulunmuştur. Kostikle kabukları soyulan biberlerden elde edilen konservelerdeki asitlik değerleri aynı zamanda nötralizasyona bağlı olarak daha da düşüş göstermiştir.

Biber bileşiminde 0.03 g/100g miktarında bulunan tuz, salamura bileşimine katılan tuzla artırılmıştır.

A grubu konservelerde tuz miktarları, kostikle kabuğu soyulan örneklerde en yüksek, haşlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilen konservelerde en düşük bulunmuş ve katı kısımda 2.39-2.51 g/100g, salamurada 2.33-2.48 g/100g arasında saptanmıştır. Aynı rakamlar B grubu konserveler için de geçerlidir.

Toplam asitte olduğu gibi tuz miktarları da ısı işlem süresine bağlı olarak değişim göstermemiş ve denge noktasına ulaşan konservelerde katı ve sıvı fazdaki miktarı benzer bulunmuştur.

Konserve edilmiş biberlerdeki yağ miktarları A grubunda 1.12-1.35 g/100g, B grubunda 1.16-1.42 g/100g arasında değişmiştir. Yağ miktarı haşlanan biberlerde en yüksek düzeyde saptanırken; bunu közlenen, kostiklenen ve fırınlanan biberler izlemiştir. Miktarlar, pastörizasyon süresinin uzaması ile birlikte ufak artışlar göstermiştir. Bu durumu, salamuradaki yağın biberlere daha iyi geçmesine bağlamak mümkündür.

Askorbik asit gıdalarda bulunan, antioksidatif ve biyolojik aktivitesiyle önem taşıyan bir vitamindir. Konservede gerçekleştirilen analizde hem salamuradaki, hem katı kısımdaki askorbik asit değerleri incelenmiştir. Prosesler sonunda A grubu konservelerin katı kısmındaki askorbik asit miktarları ortalama %59.97, B grubundakilerinki ise %60.66 oranında azalma göstermiştir. Bu azalma, bileşenin bir miktarının özellikle haşlama ve kostik uygulamasında sıvı faza geçişi olmak üzere, uygulanan ısı, kabuk soymada ve sapları ayırmada kullanılan metal bıçak, hava oksijeni, belli bir sıcaklığa gelene kadar aktivitesini sürdüren enzimler (özellikle oksidaz enzimi) gibi pek çok faktöre bağlanabilir. Baysal (1995) gibi, Demirci (2002) de konserve meyve ve sebzelerde askorbik asidin kayba uğrayacağını, hatta bu kaybın gerek oksidasyon yoluyla ve gerekse haşlama suyuna geçmek suretiyle %10-50 arasında değişebildiğini bildirmiştir. Konservede saptanan askorbik asit miktarı Anonim' de (2002a) bulunan sonuçla (46.50 mg/100g) uyum içindedir. Farklılığın biber çeşidinden ve prosesteki değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Askorbik asit miktarları A grubu konservelerde; katı kısımda 36.91-46.27 mg/100g, salamurada 35.41-42.72 mg/100g aralığında, B grubu konservelerde; katı kısımda 36.27-46.19 mg/100g, salamurada 34.90-42.62 mg/100g aralığında bulunmuştur. Buradan hareketle askorbik asidin her iki faza yayıldığı, katı kısımdaki miktarın salamuraya göre daha fazla olduğu söylenebilir. B grubu konservelerde ısıl işlem süresinin daha uzun olmasına bağlı olarak, A grubuna kıyasla değerlerde bir miktar düşme gözlenmiştir.

Haşlama ile kabukları soyulan biberlerden üretilen konservelelerde, ısıya maruz kalma süresinin fazla olmasına karşın, oksijenle temasın kesilmesinden dolayı askorbik asit oranı fazla bir düşüş göstermemiş, ancak közlenen biberlerden üretilen konservelelerde hem yüksek ısıya hem hava oksijenine direkt maruz kalmadan dolayı söz konusu bileşen fazlasıyla yıkıma uğramıştır. Kostik uygulamasında ise oksijenle temasın kesilmesine rağmen yıkımın daha fazla gerçekleştiği, fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerin daha fazla askorbik asit içerdiği görülmektedir.

Karoten tayini sonucunda hem renk maddesi, hem A vitamini ön maddesi olarak önem taşıyan karotenoidlerin toplam miktarı saptanmıştır. Analiz hem salamurada, hem de katı kısımda yapılmıştır. Hammaddedeki karotenoid miktarı 89.81 mg/100g olup, bu değerın prosesler sonunda elde edilen konservelelerden A grubundakilerin katı kısmında %66.96, B grubundakilerin katı kısmında ise %70.39 oranında azalma gösterdiği saptanmıştır. Karotenoidler meyve ve sebze işlemede uygulanan işlemlere oldukça dayanıklı olmalarına karşın; doymamış bileşikler olduklarından ve konjuge çift bağları kolayca oksidasyona uğradığından bazı ürünlerde dayanım gösterememektedirler.

A grubu konservelelerde karoten miktarları; katı kısımda 29.67-55.60 mg/100g, salamurada 1.59-2.91 mg/100g aralığında bulunmuştur. Buradan renk maddelerinin ortalama %3.24 oranında salamuraya geçtiği sonucuna varılmaktadır. Ancak geçen miktar, sürenin de etkisiyle B grubu konservelelerde %5.39' a kadar çıkmıştır.

Haşlama ile su içinde kalan biberler düşük oranda da olsa oksidasyona uğramışlardır. Aynı mantıkla közlenen biberlerdeki kaybın en çok olması beklenirken; kostikle muamele edilen biberlerin karoten miktarlarının oldukça düştüğü ve salamuradaki miktarının közlemeye göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum alkali ortamın, karotenin stabilitesine olumsuz etki ettiğini göstermektedir.

Benzer durum B grubundaki konserveleler için de geçerlidir. Ancak burada katı kısımdaki karoten miktarları A grubundaki konservelelere göre biraz azalma gösterirken; salamuradaki miktarlar artış göstermiştir. Bu durumun ısı işlem süresinin uzunluğuna bağlı olarak yapıdaki renk maddelerinin doku

gevşemesinden dolayı daha fazla salamuraya geçmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada hammadde olarak kullanılan biberlerin pektin miktarı 1.08 g/100g bulunmuş, prosesler sonunda A grubu konservelerin biberlerinde %16.67, B grubu konservelerin biberlerinde ise %20.37 oranında azalmalar saptanmıştır.

A grubu konservelerde en yüksek pektin miktarı közlenerek kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservelerde; en düşük pektin miktarı ise kostikle kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservelerde olmak üzere 0.90-1.03 g/100g aralığında bulunmuştur. Közlenen, haşlanan ve fırınlanan biberlerdeki pektin oranları birbirine oldukça yakınken, kostikle muamele edilen biberlerdeki değer biraz düşük bulunmuştur. Bu durum sıcak alkali çözeltisinin, biberlerde epidermis tabakasının altındaki hücrelere etki etmesi ve bu hücrelerdeki pektini parçalamasına bağlanmaktadır.

B grubu konservelerde pektin miktarları çok az bir değişimle daha düşük bulunmuş, bu durum ısı işlem süresinin 10 dakika daha uzun olmasına bağlı olarak, sıcaklığın yapıya daha fazla etki etmesi sonucunda pektinin daha fazla yıkımına bağlanmıştır. Pektin miktarı açısından A grubu konservelerdeki sıralama ile benzerlik görülmekte olup, sonuçlar 0.86-0.96 g/100g arasında saptanmıştır.

Organik bileşenlerin 550°C' deki kül fırınında yakılması sonucu geride kalan kül miktarı hammaddede 1.5 g/100g olarak saptanırken, A grubu konservelerin biberlerinde 2.12-3.34 g/100g, B grubu konservelerin biberlerinde 1.86-3.08 g/100g aralıklarına bulunmuştur. Sonuçlara bakılarak kül miktarının her iki grupta da artış gösterdiği söylenebilir.

A grubu konservelerdeki kül miktarları sırasıyla; fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.34 g/100g, alevle (közlenerek) kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 3.03 g/100g, kostik çözeltisiyle kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 2.39 g/100g, haşlanarak ile kabuğu soyulan biberlerden elde edilen konservenin biberlerinde 2.12 g/100g olarak

bulunmuştur. Benzer sıralama B grubu konserveler için de geçerli olup, sonuçlar 3.08 g/100g, 2.49 g/100g, 1.92 g/100g ve 1.86 g/100g şeklindedir.

Konservedeki kül miktarları Anonim' de (2002a) saptanan kül miktarına (3.75 g/100g) oldukça yakın bulunmuştur

Duyusal açıdan "sıralama testi" ne göre değerlendirilen biber konservelere ait analiz sonuçları Çizelge 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 ve 4.14' de görülmektedir.

Çizelge 4.10. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Görünüş)

Tekrar Sayısı	GÖRÜNÜŞ							
	AA	AB	HA	HB	KA	KB	FA	FB
1	7	8	6	4	2	1	3	5
2	5	8	7	4	1	2	3	6
3	7	2	6	8	1	3	4	5
4	3	1	6	4	8	7	5	2
5	2	1	8	5	3	6	4	7
6	5	6	7	1	2	8	3	4
7	6	7	5	4	2	3	1	8
8	1	6	4	7	2	8	3	5
Toplam	36	39	49	37	21	38	26	42

Çizelge 4.10' da görüldüğü gibi örneklerin sıralama toplamları, istatistiksel olarak 8 işlemle, 8 tekrara karşılık verilen üst değerler arasında (20-52) olduğu için, uygulamalar arasında görünüş bakımından istatistiksel bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.11. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Renk)

Tekrar Sayısı	RENK							
	AA	AB	HA	HB	KA	KB	FA	FB
1	4	1	7	6	5	8	3	2
2	7	5	3	2	1	4	6	8
3	7	1	5	3	4	8	6	2
4	2	1	6	5	7	8	3	4
5	6	4	5	2	7	8	1	3
6	6	1	5	4	7	8	2	3
7	4	8	6	2	1	5	3	7
8	5	3	8	4	6	7	1	2
Toplam	41	24	45	28	38	56	25	31

Çizelge 4.11' deki renk kriterine ait analiz sonuçları incelendiğinde; kostikle kabuğu soyulan biberlerden elde edilen ve 45 dakika pastörize edilen konservenin (KB) sıralama toplamının üst değerlerin üzerinde (56) olduğu ve %95 olasılıkla red edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.12. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Koku)

Tekrar Sayısı	KOKU							
	AA	AB	HA	HB	KA	KB	FA	FB
1	2	1	7	8	6	5	4	3
2	2	1	6	8	4	7	3	5
3	5	2	3	7	8	6	1	4
4	2	1	6	5	7	4	3	8
5	1	2	4	7	8	5	3	6
6	2	1	8	5	7	4	3	6
7	2	1	7	5	8	3	6	4
8	6	3	2	7	8	4	5	1
Toplam	22	12	40	54	56	38	28	37

Çizelge 4.12' deki sonuçlara göre, koku bakımından %95 olasılıkla en çok tercih edilen örnek, közlenerek kabuğu soyulan biberlerden üretilen ve 45 dakika pastörize edilen konserve (AB) olurken; haşlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilip 45 dakika pastörize edilen (HB) ve kostikle kabuğu soyulan biberlerden üretilip 35 dakika pastörize edilen (KA) konservelelerin sıralama toplamları sınırın üzerinde olduğundan %95 olasılıkla red edilmiştir.

Çizelge 4.13. Biber Konservelelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Tat)

Tekrar Sayısı	TAT							
	AA	AB	HA	HB	KA	KB	FA	FB
1	2	1	3	6	8	7	4	5
2	2	1	7	8	4	5	3	6
3	3	1	6	7	5	8	2	4
4	1	2	5	8	3	4	6	7
5	2	1	4	8	7	5	3	6
6	1	3	5	6	7	8	2	4
7	1	2	6	8	3	7	4	5
8	6	2	8	7	5	4	3	1
Toplam	18	13	44	58	42	48	27	38

Tat yönünden değerlendirilen örnekler arasında Çizelge 4.13' den de görüldüğü gibi, közlenerek üretilen her iki konservelelerin %95 olasılıkla tercih edildiği; haşlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilen ve 45 dakika pastörize edilen konserveleleinin (HB) ise %95 olasılıkla red edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.14. Biber Konservelerine Ait Duyusal Analiz Sonuçları (Sertlik)

Tekrar Sayısı	SERTLİK							
	AA	AB	HA	HB	KA	KB	FA	FB
1	5	3	6	7	2	1	8	4
2	4	3	8	7	2	1	6	5
3	3	2	5	4	1	7	6	8
4	2	4	7	5	1	3	6	8
5	3	5	6	7	2	1	4	8
6	4	6	8	5	1	2	7	3
7	3	8	4	6	2	1	7	5
8	3	8	6	4	1	2	5	7
Toplam	27	39	50	45	12	18	49	48

Çizelge 4.14' de görüldüğü gibi konservelerde sertlik kriteri yönüyle yapılan sıralama testi sonucunda, özellikle kostik muamelesiyle kabuğu soyulan biberlerden üretilen konservelerin %95 olasılıkla tercih edildikleri, diğerleri arasında ise önemli bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

5. SONUÇ

Biber konservelerinde yapılan fiziksel, kimyasal ve duyuşsal analiz sonuçları değerlendirildiğinde; doldurma oranı, süzme/net ağırlık oranı ve tepe boşluğu, standartta belirtilen değerlere uygun olan konservelerde, besleyici öğelerden protein ve şeker miktarlarının, fırınlanarak kabuğu soyulan biberlerden üretilen örneklerde yüksek bulunduğu; hem beslenme, hem sağlık açısından önem taşıyan karoten, askorbik asit ve yağ miktarlarının ise haşlanarak kabuğu soyulan biberlerden elde edilen örneklerde en az kayba uğradığı saptanmıştır. Yapının korunması anlamında düşünöldüğünde ise, közlenerek kabuğu soyulan biberlerden üretilen konservelerin pektin miktarının az bir farklılıkla diğerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

8 panelist tarafından geręekleştirilen duyuşsal analiz sonucunda; görünüş bakımından örnekler arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamış, karoten miktarının büyük oranda kayba uğradığı belirlenen kostik uygulamasının 45 dakika süreyle pastörize edilen örneği (KB), renk açısından en az tercih edilen konserve olmuştur. Koku kriteri açısından, közlenen biberlerden üretilen ve 45 dakika süreyle pastörize edilen biber konservesi (AB), en fazla tercih edilen örnek olmuştur. Közlenen biberlerden üretilip, 35 ve 45 dakika süreyle pastörize edilen konserveler (AA-AB), tat bakımından da istatistiksel açıdan farklılık göstermiş ve en çok tercih edilen örnekler olmuştur. Sertlik kriteri bakımından incelendiğinde ise, kostikle muamele edilen biberlerden üretilen konservelerin (KA-KB) en fazla tercih edilen örnekler oldukları görölmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda, dört farklı kabuk soyma yöntemi uygulanarak üretilen biber konservelerinin, çeşitli yönlerden birbirlerine göre üstönlüklerinin bulunduğu saptanmıştır. Ancak tat ve koku açısından tercih edilmesine rağmen, közlenen biberlerin üretimde direkt alevle temas etmesi sonucu kanserojen etkisi bulunan yüksek moleküllü hidrokarbonların oluşması ve yüksek ısıdan dolayı besin öğelerinin büyük oranda yıkıma uğraması; fırınlanan biberlerin tepsiyle temas eden kısımlarında karamelizasyon reaksiyonlarının da geręekleşmesi sonucunda yapışma ve şekil bozukluğu probleminin yaşanması ve besin öğelerinin yine büyük oranda yıkıma uğraması;

kostikle kabuk soyma yönteminde tüketiciler açısından kimyasal bir maddenin gıda ile temas etmesinden kaynaklanan önyargının oluşması ve besleyici değerin çok düşük düzeylerde kalması uygulanan yöntemlerin olumsuz ve kaliteyi etkileyen yanları olarak özetlenebilir. Haşlayarak kabuk soyma yönteminde ise üretim kolaylığının yanı sıra, biberlerin özellikle karotenoid maddeler ve askorbik asit içeriğinin yüksek olması ve bunların da vücutta serbest radikallerle birleşerek kanser oluşumunu önlemesi/azaltması gibi nedenlerden dolayı bu kabuk soyma yönteminin daha kaliteli bir ürün için tercih edilebileceği söylenebilir.

Biber konservesinin yine de her 4 yöntemle de üretilebileceği, işçilik maliyetinin yüksek olmasına karşın; tüketime hazır, pratik ve besleyici bir ürün olması nedeniyle ihracat şansının yüksek olduğu düşünülmektedir.

Üretimde, ısı işlem süresinin 10 dakika daha uzatılması, genel anlamda besin öğelerinin bir miktar yıkımına neden olmuş ve güvenli gıda üretimi adına önemli bir getiri sağlamamıştır. Bu nedenle biber konservelerinin 35 dakika süreyle pastörize edilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Altuğ, T. 1993. Duyusal Test Teknikleri. E.Ü. Mühendislik Fak. Ders Kitapları Yayın No: 28, İzmir. 56 s.
- Anonim 1988. Gıdaların Organoleptik Muayene Metotları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Ankara. 72 s.
- Anonim 1996. How Canned Fruits and Vegetables Stack Up. Tufts University Diet & Nutrition Letter, Nov. 96, Vol. 14, Issue 9. p1,2p.
- Anonim 1996a. TS 1145. Konserve Sebzeler Standardı. 1. Baskı. Türk Standartları Enstitüsü. Necatibey Caddesi, 112, Bakanlıklar-Ankara.
- Anonim 2002. FAO Production Yearbook, Vol. 56, No: 176, Rome. 261 p.
- Anonim 2002a. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 15 August 2002.
(http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl)
- Anonim 2004. Fruit and Vegetable Processing. Chapter 9 "Vegetable Specific Processing Technologies".
(<http://www.fao.org/docrep/V5030E/V5030E0q.htm>)
- Bağcı, M. 1963. Türkiye' de Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Biber Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri ile Çiçek Biyolojileri Üzerinde Mukayeseli Araştırmalar. Ege Ün. Ziraat Fakültesi Bornova- İzmir (Basılmamış Doktora Tezi). "Alınmıştır", Şeniz V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Kocaoluk Yayınevi, Yayın no: 26, Yalova. 174 s.
- Bayraktar, K. 1970. Sebze Yetiştirme. Cilt II. Kültür Sebzeleri, Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın no: 169, İzmir. 479 s.

- Baysal, A. 1995. Genel Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara. 222 s.
- Baysal, A. ve S., Ersus 1999. Karotenoidler ve İnsan Sağlığı. Gıda 24(3). 177-185.
- Baysal, A. 2002. Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara. 520 s.
- Bennion, M. 1980. Introductory Foods. Macmillian Publishing Co., Inc, 7th Edition. New York. 582 p.
- Block, G. and L., Langseth 1994. Antioxidant Vitamins and Disease Prevention. Food Technology, July. 80-84.
- Cemeroğlu, B. ve J., Acar 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6, Ankara. 507 s.
- Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, No 02-2, Arsa Ofset, Ankara. 381 s.
- Cemeroğlu, B., F., Karadeniz, M., Özkan 2003. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 28, Ankara. 690 s.
- Cruess, W. V. 1958. Commercial Fruit and Vegetable Products. 4th Edition. Mc Graw-Hill Book Company, INC. New York, Toronto, London. 378 p.
- Demirci, M. 2002. Beslenme. Rebel Yayıncılık, Tekirdağ. 287 s.
- Desrosier, N. W and J. N., Desrosier 1982. The Technology of Food Preservation. 4th Edition, AVI Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. 558 p.

- Dokuzlu, C. 2000. Gıda Analizleri. Marmara Kitabevi Yayınları, Bursa. 255 s.
- Duckworth, R.B. 1966. Fruit and Vegetables. Pergamon Press, Great Britain. 306 p.
- Ekinci, A. S. 1976. Özel Sebzeçilik. Ahmet Sait Matbaası, İstanbul, 319 s.
- “Alınmıştır”, Şeniz V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Kocaoluk Yayınevi, Yayın no: 26, Yalova. 174 s.
- Fellows, P. 2000. Food Processing Technology, Principles and Practice. CRC Press, Boca Raton Boston, 2nd Edition. New York Washington, DC. 575 p.
- George, R. A. T. 1985. Vegetable Seed Production. Longman Group Limited, London and New York. 318 p. “Alınmıştır”, Şeniz V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Kocaoluk Yayınevi, Yayın no: 26, Yalova. 174 s.
- Govindarajan, V.S. 1985. Capsicum: Production, Technology, Chemistry and Quality. Part I. History, Botany, Cultivation and Primary Processing, Crit. Rew. Food Sci. Nutr. 22(2). 109-175.
- Göğüş, F. 1989. Extraction of Paprika Pigment into Various Media and Their Stability. Middle East Technical University, Master Thesis, VFE-89-5, Ankara. 52 p.
- Günay, A. 1981. Serler. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt II. Çağ Matbaası, Ankara. 323 s. “Alınmıştır”, Şeniz V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Kocaoluk Yayınevi, Yayın no: 26, Yalova. 174 s.

- Jongen, W., 2002. Fruit and Vegetable Processing, Improving Quality. CRC Press, Woodhead Publishing Limited. Cambridge – England. 388 p.
- Kadakal, Ç, O., Yemiş, N., Artık 2002. Türkiye’ de Üretilen Kırmızıbiberlerin Karotenoid ve Kapsaisinoid Miktarı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Yıl: 6, Sayı: 5, Ankara. 54-60.
- Kılıç, O., Ö.U., Çopur, Ş., Görtay 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. U.Ü. Ziraat Fak. Ders Notları:7, Bursa. 147 s.
- Kılıç, O., F., Başoğlu, Ö.U., Çopur 1997. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 2. U.Ü. Ziraat Fak. Ders Notları: 74, Bursa. 273 s.
- Kramer, A. and B. A., Twigg 1983. Quality Control For The Food Industry. The Avi Pub. Company, INC. Westport, Connecticut. 550 p.
- Luh, B.S. and J.G., Woodroof 1982. Commercial Vegetable Processing. The Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. 755 p.
- Ötleş, S. ve Y., Atlı 1997. Karotenoidlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. Pamukkale Üniv. Müh. Bil. Derg. 3(1). 249-254.
- Özgümüş, A. 1999. Analitik Kimya –1 Uygulama Kılavuzu. (3. Baskı). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Kılavuzları, No: 6, Bursa. 84 s.
- Pomeranz, Y. and C. E., Meloan 1982. Food Analysis: Theory and Practice. Revised Edition, AVI Publishing Company, INC. Westport, Connecticut. 710 p.
- Regnel, C., S. 1976. İşlenmiş Sebze ve Meyvelerin Kalite Kontrolü İle İlgili Analitik Metodlar, Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Yayını 2, Bursa. 156 s.

Şeniz, V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Kocaelik Yayınevi, Yayın no: 26, Yalova. 174 s.

Şentürk, A. ve S., Güven 1992. Biber Salçasında Capsaicin Miktarının Bozulma Nedeni Mikroorganizmalar Üzerine Etkisi. Gıda-Yem, 3(4). 48-51.

Uylaşer, V. 2000. Karotenoidler ve Bazı Özellikleri. Dünya Gıda 6(12). 79-84.

Uylaşer, V. ve F., Başoğlu 2000. Gıda Analizler I- II Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Uygulama Kılavuzu No: 9. Bursa. 116 s.

Vural, H., D. Eşiyok, İ., Duman 2000. Kùltür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniv. Bahçe Bitkileri Böl. Bornova-İzmir. 440 s.

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması sırasında çok değerli yardımlarını ve desteğini gördüğüm Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR' a, çalışmalarım boyunca bana yol gösteren sevgili Hocam Sayın Dr. C. Ece TAMER' e, materyal temininde ve tezimin şekillenmesinde desteğini esirgemeyen Gıda Yüksek Mühendisi Sayın Abdullah İNCEDAYI' ya, manevi desteklerini her zaman hissettiğim sevgili annem, babam ve ağabeyime, üretim esnasında benimle birlikte yoğun emek harcayan Gıda Mühendisliği Bölümü' nün sevgili öğrencilerine, duysal analize katılan bölüm Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlilerine teşekkür etmeyi bir borç bilirim.



ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Kırıkkale' de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kırıkkale' de, lise öğrenimini Balıkesir' de Sırrı Yırcalı Anadolu Lisesi' nde tamamladı. 2002 yılında Uludağ Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü' nden mezun oldu. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilimdalı' nda yüksek lisans eğitimine başladı ve Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen aynı bölümde görevini sürdürmektedir.

