

## Biber Salçası Yapımında Palper Öncesi Farklı Haşlama Yöntem ve Sürelerinin Palper Verimi Ve Şıra Kalitesine Etkileri

Araş. Gör. Taner BAYSAL — Prof. Dr. Hikmet GÜRES  
Prof. Dr. Ünal YURDAGEL

*Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü — İZMİR*

### ÖZET

Araştırmada son yıllarda üretimi önem kazanan kırmızı biber salçası yapımı aşamalarında palper öncesi ısı işlem yöntemi ve ısı işlem sürelerinin palper verimine ve pulp kalitesine etkilerinin incelenmesi amacıyla yıkanıp temizlenen kırmızı biberler su içinde ( $100 \pm 1^\circ\text{C}$ ) dakika, buharda ( $110 \pm 1^\circ\text{C}$ ) 5,8 ve 11 dakika haşlanmışlardır. Farklı yöntemlerle ve sürelerde ısı işlem uygulanmış örnekler elek aralığı 1 mm olan iki aşamalı palperden geçirilerek pulp elde edilmiştir. Haşlamanın pulp kalitesine ve verimine etkilerini incelemek amacıyla suda çözünür kuru madde, pH, asitlik, askorbik asit, pektin, renk ve sertlik değerleri incelenmiştir. Ayrıca palper verimi ve pulp elde edilmesi aşamasındaki kayıplar saptanmıştır.

İncelenen özellikler bakımından kırmızı biberin salçaya işlenmesi sırasında yıkanıp temizlenen biberlerin palper öncesi buharda  $110 \pm 1^\circ\text{C}$  de 8 dakika süre ile ısı işlem uygulanması ile elde edilen pulpun kalitesi ve verimi açısından en iyi işleme şekli olduğu belirlenmiştir.

### SUMMARY

The influence of blanching methods and periods on the quality and yield of the pulp of red peppers have been investigated. Red peppers have been blanched in water at  $100 \pm 1^\circ\text{C}$  for 25 minutes, in steam at  $110 \pm 1^\circ\text{C}$  for 5,8 and 11 minutes. Pulp of these peppers have been obtained by using two stage pulpers with 1 mm sieves. Water soluble total solids, pH, acidity, ascorbic acid, pectin, colour and textural hardness values has been obtained for each variations. Pulp yield and losses during processings have been measured.

Blanching in steam at  $110^\circ\text{C}$  for 8 minutes save the best quality and the highest yield of red pepper pulp.

### 1. GİRİŞ

Biber patlıcangiller familyasının Capsicum cinsinden, meyveleri sebze ve baharat olarak kullanılan bitkilere, özellikle Capsicum Annum türüne verilen isimdir. Anayurdu Amerika kıtası olan 50-150 cm yükseklikte yıllık otsu bir bitkidir. Biberlerde kırmızı olgunluğa gelmesi, besin maddelerinin niceliklerindeki artıştan ötürü, beslenme açısından büyük bir avantaj sağlamaktadır. Kırmızı olum biberlerde askorbik asit ve karoten diğer sebzelere oranla bir üstünlük göstermektedir (YURDAGEL, 1974). Bunun yanısıra kırmızı olum biberlerde diğer sebzelere göre daha fazla provitamin-A bulunduğu bilinmektedir.

Yurdumuzda ve dünyada değişik şekillerle mutfaktan ilaçlara kadar giren, mamül ve yarı mamül üretiminde kullanılan kırmızı biber, özellikle kurutulmuş olarak tüketilmesinin yanısıra, son yıllarda salçalık olarak da üretilip kullanılmaktadır.

Fabrikalarda biber salçası üretimi genellikle domates salçası veya pulp hatlarında yapılmaktadır. Fabrika olanaklarına göre, kırmızı biberler önce yıkanmakta, parçalandıktan sonra uygun bir sürekli ısıtıcıda veya çift cidarlı kazanlarda ( $85-100^\circ\text{C}$ ) ısıtılmakta, yada parçalanmadan otoklavda buharla  $100^\circ\text{C}$ 'nin üzerinde ön ısıtma uygulanmaktadır. Bu işlemden sonra palperden geçirilerek pulp elde edilmekte ve genellikle evaporatörde 17-20 Brix'e ulaşıncaya kadar konsantre edilmektedir. Dolum işlemini takiben sterilizasyon işlemi uygulanmaktadır. Biber salçası yapımında özellikle palper öncesi haşlama işleminin ve süresinin palper verimi ile pulp kalitesine etkisi önemli olmaktadır.

Kırmızı biber üzerine yapılan çalışmalarda özellikle renk maddeleri üzerinde durulmuştur. Yeşil ve sarı-kırmızı renkteki sebzelerin karotenleri üzerine yapılan bir araştırmada, yeşil

sebzelerdeki karotenlerin % 15-20, sarı-kırmızı sebzelerde % 30-35'i provitamin A aktiviteli olduğu belirlenmiştir (Sweedney ve Larsh, 1971). Kırmızı biberlerin 3-8 g/kg pigment taşıdığı ve bu pigmentlerin sırası ile capsanthin (% 52-60), sapsorabin (10-18), betakaroten (% 8-13), zeaxanthin (% 8-10), lutein (% 8-10) ve cryptaxanthin (% 3-5) olduğu saptanmıştır (Vinkler ve Kiszal-Richter, 1972). Yumurthanın sarı renginin artışında, beta-apo-8-carotenol, canthaxanthin ve beta-apo carotenic asidin etil esterinin en tesirli pigmentler olduğu ve bu pigmentlerin kırmızı biberde bol bulunduğu ifade edilmiştir (Wiedfeuer, 1969). Kırmızı biberin amino asit ve mineral bileşenleri üzerine birçok çalışmada yapılmıştır (Kehayoglou ve Manoussopoulos, 1978, Tariza Isasa ve Martinez Rincan, 1984).

Yabancı ve yerli orijinli biber çeşitleri üzerinde salçaya uygun çeşitleri tesbit ve adaptasyonu için yapılan çalışmada, kırmızı biberlerde toplam kuru madde, suda çözünebilir kuru madde, asitlik, pH, kül, toplam şeker, toplam karoten, öz randımanı, protein miktarı, C vitamini miktarları ve renk değerleriyle birlikte, morfolojik, pomolojik, fizyolojik özellikleri incelenmiştir (Bağcı ve Özcalabi, 1974).

Kırmızı biberin teknoloik olarak işlenmesinde ortaya çıkan değişimlerin incelenmesi üzerine de çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Biberlerin haşlanması sırasında karotenoidlerde meydana gelen değişimler incelenmiş, haşlama sırasında oksidatif reaksiyon sonucunda birçok pigmentlerin izomerleri bulunmuştur. Bunların kapsanthin ve kapsorubin gibi iki önemli karotenoidden türeyen ketoik bileşikler oldukları belirlenmiştir (Mar ve Francis, 1969). Çeşitli sebzelerin haşlanması sırasında vitamin C de meydana gelen değişimlerin incelendiği bir diğer araştırmada, haşlamada % 18.4, sterilizasyonda % 45.8, tazeye oranla % 86.6'ya varan vitamin kaybı olduğu saptanmıştır (Tekeli, 1969). Kırmızı olum biberlerin haşlanması sırasında çeşitli faktörlerin toplam askorbik asit ve beta-karoten üzerine etkileri de araştırılmış, biberin bütün olarak yüksek sıcaklıkta suda ve 5 dakikayı geçmeyen süre içerisinde haşlanması önerilmiştir. Ayrıca, haşlama sırasında toplam askorbik asit üzerinde sürenin sıcaklığa

göre daha etkili olduğu belirtilmiştir (Yurdagel, 1974). Buharda haşlanmanın kırmızı biberlerde renge etkileri incelenmiş ve ilk 10 dakikada görünüşün en iyi olduğu saptanmıştır (Klyamov, 1975). Kırmızı biberlerin kurutulması ve konserveye işlenmesi sırasında ortaya çıkan değişimler üzerine de çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Lease, 1962; Simenova, 1970; Grishia ve ark., 1977; Fujimoko ve ark., 1974).

Bu araştırmada salçaya işlenecek olan kırmızı biberlerin palper öncesi ısı işlem yöntemi ve süresinin palper verimi ile pulp kalitesine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

Araştırmada kullanılan kırmızı olum biberler Menemen yöresindeki üretici bahçelerden sağlanmıştır. Biberler hasat edildiği gün Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Pilot tesisine getirilmiş ve aynı gün işlenmiştir. Biberler önce yaklaşık 3 katı oranında suyla iyice yıkanmışlar, daha sonra buharda  $110 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 5,8,11 dakika ve suda  $100 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de yumuşayınca kadar 25 dakika haşlanmışlardır. Su ile haşlama işleminde biber ağırlığının yaklaşık 3 katı oranında haşlama suyu kullanılmıştır. Haşlama işlemi tamamlandıktan sonra biberler elek aralığı 1 mm olan iki kademeli palperden geçirilerek pulp elde edilmiştir.

### 2.2. ANALİZ METODLARI

İşlemler öncesinde hammaddede, buharda ve suda haşlanmış örneklerde ortaya çıkan kalite değişimlerinin incelemek amacıyla, suda çözünür kuru madde, pH, asitlik, askorbik asit, pektin, renk ve sertlik değerleri saptanmıştır. Ayrıca, buharda farklı sürelerde ve suda haşlanmış örneklerde palper verimini belirlemek amacıyla belli miktar biber tartılmış, değişik haşlama işlemlerinden sonra palperden geçirilerek posa ve pulp ayrı ayrı tartılmış, palper verimi ve kayıplar saptanmıştır.

Örneklerde suda çözünür kuru madde değerleri Rasnel (1976), pH ve asitlik Anon (1975), askorbik asit Hışıl (1981), pektin Anon (1976) ya göre yapılmıştır. Renk ölçümlerinde Hunterlab D25 model renk ve renk farklılığını

ölçme aleti kullanılmış ve okumalar pembe plakaya ( $L = 68.2$ ,  $a = 21.7$ ,  $b = 9.5$ ) göre yapılmıştır (Hunter, 1973). Örneklerin sertlik ölçümlerinde Instron 1140 model doku analiz aleti kullanılmıştır.

Örneklerin istatistiksel analizleri Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mü-

hendisliği bölümünde bulunan IBM 4341-11 bilgisayar ve bu bilgisayarda bulunan GENSTAT paket programı kullanılarak yapılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Örneklerin hammaddede, suda ve buharda değişik sürelerde haşlanması sonrasında kimyasal değişimleri Çizelge -1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Hammadde ve haşlama sonrasında ortaya çıkan kimyasal değişimler.

	S. Ç. K. M.* (%)	pH	Asitlik** (g/100 g)	Askorbik As. (mg/100 g)	Pektin (g/100 g)
Hammadde	8.20	4.66	0.193	146.0	0.379
Suda Haşlama	7.75	4.66	0.183	80.0	0.405
5 dk. Buh. Haş.	8.20	4.70	0.168	120.0	0.540
8 dk. Buh. Haş.	8.20	4.62	0.204	109.0	0.535
11 dk. Buh. Haş.	8.20	4.67	0.240	90.75	0.552

\* Suda çözünür kurumadde

\*\* Sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır.

∴ Çizelge 1'de görüldüğü gibi salçaya işlenecek kırmızı biberlerde pulp elde etmek amacıyla buharda farklı sürelerde haşlama işlemi sonrasında örneklerin suda çözünür kuru madde (s.ç.k.m.) değerlerinde hammaddeye göre herhangi bir farklılık saptanmamıştır. Aynı amaçla suda haşlanan örneklerin s.ç.k.m. değerleri ise hammaddeye göre % 5.49 azalmıştır. Bu azalma  $P \leq 0.01$  oranında önemli bulunmuştur. Haşlama işleminin suda yapıldığı örneklerde suda çözünür kuru maddenin haşlama suyuna geçmesi ile bu azalmanın ortaya çıktığı düşünülebilir. Yapılan bir çalışmada kırmızı biberlerde s.ç.k.m. değerlerinin % 7.69-9.64 arasında değiştiği saptanmıştır (Başaran, 1979). Kırmızı biberin konserveye işlenmesinde meydana gelen değişimlerin incelendiği bir diğer çalışmada, haşlama sonrasında bütün ve dilimlenmiş biberlerde kuru maddenin artış gösterdiği ve dilimlenmiş biberlerde, bütün bibere oranla kuru maddenin daha fazla bulunmasının nedeninin s.ç.k.m.'nin suya geçmesinin daha kolaylaşması, genişleyen yüzey nedeni ile suyun haşlamada kaybının artmasından ileri geldiği belirtilmiştir (Yurdagel ve ark., 1978).

Örneklerin işlemler öncesi pH değeri 4.66 olarak belirlenmiştir. Farklı haşlama yöntemleri ve buharda farklı sürelerde haşlamanın örneklerin pH değerlerine önemli bir etkisi sap-

tanmamıştır. Yapılan çalışmalarda kırmızı biberlerin pH değerleri 4.4-4.95 arasında olduğu belirtilmiştir (Grishina ve ark., 1978; Başaran, 1979).

Hammadde de sitrik asit cinsinden 0.139 g/100 g olarak saptanan asitlik değeri suda haşlama işlemi sonrasında 0.183 değerine azalmıştır. Bu azalma bir miktar haşlama suyunun kırmızı biberin bünyesine girmesinden ortaya çıkmış olabilir. Nitekim suda haşlanmış örneklerde belirlenen s.ç.k.m. değeri diğer örneklerle göre daha düşük bulunmuştur. Buharda 5 dakika ve 8 dakika haşlanmış örneklerin asitlik değerindeki değişimler istatistiksel açıdan önemli olmamasına karşın, buharda 11 dakika haşlanan örneklerin asitlik değerindeki artış  $P \leq 0.01$  oranında önemli bulunmuştur. Buharda 11 dakika haşlanan örneklerde hammaddeye göre saptanan % 24.35 oranındaki asitlik artışı, işlem sırasında bir kısım suyun kırmızı biberin bünyesinden uzaklaşması ve konsantrasyonun yükselmesiyle açıklanabilir. Yerli ve yabancı biber çeşitleri üzerine yapılan bir çalışmada asitlik 1.800-5.494 g/100 g kurumadde (sitrik asit cinsinden) saptanmıştır (Bağcı ve Özcalabı, 1974). Kırmızı biber üzerine yapılan diğer bir çalışmada da toplam asitlik % 0.17-0.27 arasında olduğu belirlenmiştir (Başaran, 1979).

İşletmeye getirilen kırmızı biberlerde askorbik asit miktarı 146.0 mg/100 g olarak saptanmıştır. Bu değer hammaddeye göre suda haşlama sonrasında % 45.20 oranında, buharda 5 dakika haşlamada % 17.8,8 dakika haşlamada % 25.3,11 dakika haşlamada % 37.8 oranında azalmıştır. Askorbik asitteki bu azalmalar  $P \leq 0.01$ 'e göre asgari önem farkı sınırları içinde olduğu belirlenmiştir. Kapıza çeşidi biberler üzerine yapılan bir çalışmada askorbik asitin taze biberde 83.68-121.78 mg/100 g arasında olduğu saptanmıştır (Başaran, 1979). Kırmızı biberin suda ve buharda farklı sürelerde haşlandıktan sonra askorbik asit niceliğinin incelendiği bir çalışmada haşlama sonrasında askorbik asitte azalmalar olduğu belirtilmiştir (Yurdagel ve ark., 1978). Askorbik asitteki bu azalmalar, askorbik asitin ısı, ışık, oksijen gibi etkilerle kolayca yükseltilebilmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca suda kaynatılan sebzelerin askorbik asit değerlerinin 5'te 4'üne kadar varan kısımlarını suya vererek kaybettikleride belirtilmektedir (Keskin, 1981).

Örneklerde ısı işlem öncesinde hammadde de 0.379 g/100 g olarak saptanan pektin niceliği suda haşlama sonrasında 0.405 g/100 g

yükselmiştir. Pektin miktarındaki bu artış istatistikî açıdan önemli bulunmazken, buharda 5 dakika haşlamada hammaddeye göre % 42.5,8 dakika haşlamada % 41.2,11 dakika haşlamada % 45.7 oranında belirlenen artışlar  $P \leq 0.01$ 'e göre önemli bulunmuştur. Pektindeki bu artışların bir kısım suyun haşlama ile biber bünyesinde ayrılması dolayısıyla konsantrasyondaki artışla ortaya çıktığı düşünülebilir.

Kırmızı biberin haşlama işlemleri öncesinde hammadde ve işlemler sonrasında belirlenen sertlik ve Hunter renk değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Haşlama işlemi öncesinde hammadde de sertlik değeri 25.5 kg olarak bulunmuştur. Suda haşlama sonrasında bu değer % 75.9 buharda 5,8,11 dakika haşlama sonrasında ise sırası ile % 77.6, % 80.3, % 82.5 arasında azalmıştır. Sertlik değerindeki bu azalmalar hammaddeye göre  $R \leq 0.01$  oranında önemli bulunurken, haşlama yöntemleri arasında sertlik değişiminin istatistikî açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Sertlik değerindeki bu azalmalar ısı işlem etkisi ile dokudaki yumuşamadan kaynaklanmaktadır.

**Çizelge 2. Hammadde ve işlemler sonrasında kırmızı biberlerde saptanan sertlik ve renk değişimleri.**

	Sertlik (kg)	Hunter renk değerleri			
		L	a	b	a/b
Mammadde	25.50	27.43	36.30	17.98	2.198
Suda Haşlama	6.15	27.20	31.12	16.85	1.851
5 dk. Buh. Haş.	5.70	28.40	32.77	17.40	1.884
8 dk. Buh. Haş.	5.00	28.23	34.27	17.68	1.939
11 dk. Buh. Haş.	4.45	28.43	34.57	17.33	1.996

Çizelge 2'de görüldüğü gibi aydınlık değerini ifade eden Hunter (L) değeri hammaddeye göre suda haşlanmış örneklerde azalırken buharda haşlanan örneklerde artış göstermiştir. Ancak bu farklılıklar önemli bulunmamıştır. Yeşil rengi simgeleyen (-a) değeri ise suda haşlanmış örneklerde % 14.27, buharda 5,8,11 dakika haşlanan örneklerde ise sırasıyla % 9,7, % 5.6 ve % 4.7 daha az bulunmuştur. Hunter (a) değerindeki bu azalmalar  $P \leq 0.01$  oranında

önemli bulunmuştur. Örneklerin sarı rengini simgeleyen (b) değeri ise hammaddeye göre suda haşlanan örneklerde en düşük bulunmuştur. Örneklerin Hunter (b) değerindeki azalmaların buharda haşlanan örneklerde daha az olduğu belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada kırmızı biber yüzey rengi  $L=27.4$ ,  $a=24.8$ ,  $b=14.5$  ve  $a/b=1.70$  olarak belirtilmiştir (Chen ve Gutmanis, 1968). Diğer bir araştırmada L değeri

29.1-31.4, a değeri 29.9-38.1, b değeri 14.5-18.8 arasında değiştiği saptanmıştır (Başaran, 1979).

Biber salçası yapılmak üzere farklı ön işlemler uygulanarak pulp elde edilen biberlerde hesaplanan pulp verimi, posa (atık) ve haşlama ile palperde meydana gelen kayıplar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi pulp verimi en fazla suda haşlama yöntemi ile elde ediliyor-muş gibi görülmektedir. Ancak suda ısıtma işlemi uygulanmış örnekler bir kısım haşlama suyu da geçmektedir. Nitekim suda haşlandıktan sonra palperden geçirilen örneklerin s.ç.k.m. değerleri diğerlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Buharda haşlanan örneklerde ise en yüksek verim 11 dakika haşlama işlemi uygulanan örneklerde saptanmıştır. Buharda 8 dakika haşlanan örneklerde verim 11 dakika haşlanan örneklere oranla % 1.53,5 dakika haşlanan örneklerde ise % 1.91 daha az bulunmuştur. Buharda 8 dakika haşlanan kırmızı biberlerin verim farkı 11 dakika haşlananlara göre önemli bulunmazken, 5 dakika haşlanan örneklerde  $P \leq 0.05$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 3. Isıl işlemler sonrası pulp verimi, atık ve kayıplardaki değişimler.**

	Pulp Verimi (%)	Atık (%)	Kayıplar (%)
Suda Haşlama	53.65	40.58	5.77
5 dk. Buh. Haş.	51.40	40.90	7.70
8 dk. Buh. Haş.	51.60	40.70	7.70
11 dk. Buh. Haş.	52.40	39.70	7.90

Palper sonrasında posa ve pulp miktarına göre belirlenen ısıtma ve palperdeki kayıplar suda haşlama uygulanan örneklerde en düşük buharda 11 dakika haşlanan örneklerde ise en yüksek olduğu saptanmıştır. Suda haşlanan ör-

neklerde kayıpların düşük olması yine bir miktar haşlama suyunun biber bünyesine geçmesi ile açıklanabilir. Buharda haşlanan örneklerde ise kayıpların daha yüksek olması haşlama sırasında bir miktar suda çözünür kuru maddenin yoğunlaşan buharla birlikte uzaklaşmasıyla ortaya çıktığı düşünülebilir.

Yerli ve yabancı biber çeşitleri üzerine yapılan bir araştırmada hesaplamayla bulunan öz randımının % 31.7-86.8 arasında olduğu belirtilmiştir (Bağcı ve Özcalabı, 1976).

#### 4. SONUÇ

Salçaya işlenecek olan kırmızı biberlerin palper öncesi ısıtma süresinin palper verimine ve pulp kalitesine etkilerini incelemek amacıyla yıkanıp temizlenen kırmızı biberler suda 25 dakika, buharda 5,8,11 dakika haşlanmışlardır. Farklı yöntemlere ve sürelerde işlem uygulanan örnekler elek aralığı 1 mm olan iki kademeli palperden geçirilerek pulp elde edilmiştir. Haşlama yöntem ve sürelerinin pulp kalitesi ile verimine etkilerini incelemek amacıyla s.ç.k.m., pH, asitlik, askorbik asit, pektin, renk ve sertlik değerleri incelenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, buharda haşlama yöntemi suda haşlamaya göre daha olumlu sonuçlar vermiştir. Nitekim suda haşlamada yeterli yumuşaklık için sürenin uzun olması ve pulpa geçen süyun salça yapımı aşamasında tekrar uzaklaştırılmasında ortaya çıkacak ek maliyetler buharda haşlama yönteminin daha avantajlı olduğunu düşündürmektedir. Buharda 8 dakika haşlamada da 5 dakika haşlamaya göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. 8 dakika haşlama ile 11 dakika haşlama arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Böylece kırmızı biberin salçaya işlenmesi sırasında palper öncesi ısıtma işlemi olarak buharda (110°C'da) 8 dakika süre ile haşlanması besin nicelikleri ve hammaddeye yakın bir pulp elde edilmesi nedeniyle önerilebilir.

#### KAYNAKLAR

ANONYMOUS, 1975. Official Methods of Analysis of Agricultural Chemist, Washington DC.

ANONYMOUS, 1976. Reçel - Marmelat - Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları. Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 5, Bursa.

- BAĞCI, M., ÖZCALABI, R., 1974. Yabancı ve Yerli Orijinli Biber Çeşitlerinin İhracata ve Salça İmaline Uygunluğu ve Bölgeye Akademyası Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK Yayınları. Ankara. 103 s.
- BAŞARAN, M. S., 1979. Biber Salçası Yapım Tekniğinin Geliştirilmesi ve Salça Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi.
- CHEN, S. L. and GUTMANIS, F., 1968. J. of Sci. 33, 274 - 280.
- FUJIMOTO, K., SEKI, K., KANEMA, T., 1974. J. of Food Sci. and Tech., 21 (2), 86 - 89.
- GRISHIA, E., SKOROPAD, F. I., MALKINA, E. M., 1977. Konservnaya. Ovashchesushilnaya, Promyshlennost, No: 9, 19 - 20. (FSTA 1979).
- HİŞİL, Y., 1981. Gıda Kontrolunda Enstrumantal Analiz Laboratuvar Klayuzu. Ege Ü. Gıda Fakültesi Uygulama Teksiri. No: 10. Bornova.
- HUNTER, R. S., 1973. The Measurement of Appearance. Hunter Lab. Inc. Fairfax, Vir.
- KEHOYOGLOU, A. H., MANOUSSOPOULAS, C. J., 1978. J. of Agric. and Food Chem. 25 (6) 1260 - 1262.
- KESKİN, H., 1981. Besin Kimyası Cilt 1. Fatih Yayınevi Matbaası. İstanbul.
- KLYAMOV, K., 1975. B'lgarski Plodove Zelenchutsi Konservi No: 8, 25 - 27. (FSTA 1976).
- LEASE, J. G., 1962. Food Tech. 16 (11), 104-106.
- MAR, R. R., FRANCIS, F. J., 1969. J. of Food Sci. 34 (3), 287 - 290.
- REGNEL, C. J., 1976. İşlenmiş Sebze ve Meyvelerin Kalite Kontrolü İle İlgili Analiz Metodları. Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayınları. No: 2. Bursa.
- SIMENOVA, V., 1970. Izvestiyano. Onst. po Khr. anene. (9), 65 - 70. (FSTA 1971).
- SWEEDY, J. R. and LARSH, A. C., 1917. J. of The American Dietetic Assos., 59 (3), 328 - 343.
- TEKELİ, S. T., 1969. Ziraat Fakültesi Yılığ 18, Cilt 3-4. Ankara.
- TORIZA - ISASAS, M. E., MARTINEZ RINCAN, C., 1984. Anales de Bromotologia 35 (1), 141 - 150.
- VINKLER, M., KISZEL - RICHTER, M., 1972. Açla Alimentaria Academia Scientarium, 1 (1), 41 - 58. (FSTA 1973).
- WIEDFEUR, J., 1969. Gardian 69 (1032), 496-499. (FSTA 1970).
- YURDAGEL, Ü., 1974. Kırmızı Olum Biberin Haşlanması Sırasında Çeşitli Faktörlerin Askorbik Asit ve Beta-Karoten Miktarına Etkisi. E.Ü. Ziraat Fak. Gıda ve Ferm. Tekn. Kürsüsü. Seminer Notları.
- YURDAGEL, Ü., AKTAN, N., URAL, A., 1978. Kırmızı Biberin Konserveye İşlenmesi Sırasında Çeşitli Faktörlerin Askorbik Asit ve Beta-Karoten Niceliğindeki Değişmeler Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi. Cilt No: 15, Sayı: 2.