

Domatesin Konserve ve Şıraya İşlenmesi Sırasında Askorbik Asitte Meydana Gelen Değişmeler

Ö Z E T

Domatesin bütün olarak ve sırası yapıldıktan sonra AA, TKM, SÇKM, pH kıymetlerinde meydana gelen değişmeler üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Özdek olarak WC-156 domatesi alınmıştır. AA tayini için Strochecker'in geliştirdiği ince tabaka kromatografi yöntemi uygulanmış AA dehidroaskorbik asit cinsinden tayin edilmiştir. TKM tayininde vakumlu kurutma yöntemi uygulanmıştır. SÇKM refraktometre ile pH tayini Beckman pH-metresi ile ve oransal oksijen ile vakuum, Beckman oksijen cihazında yapılmıştır. Domatesin bütün olarak konserveye işlenilmesi sırasında tazeye göre suda haşlamada, buharda haşlamadan fazla AA kaldığı saptanmıştır. Aynı şekilde tazeye göre haşlamada domateste kalan AA % 39-63 oranında bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. Pastörizasyondan sonra cam kavanozlardaki domateslerde kalan AA miktarının teneke kutulara göre fazla olduğu bunu kutuların tepe boşluğundaki oksijenin etkilediği ifade edilmiştir. Cam kavanozlarda haşlamaya göre pastörizasyonda domateslerde kalan oransal AA % 63-70 dağılım gösterirken teneke kutularda bu dağılım % 34-54 bulunmuştur.

Domates sırası yapımı için yapılan ön pişirmede pişirme sonunda tazeye göre kalan oransal AA % 63-87 arasında olduğu saptanmıştır. Pişirildikten sonra palperden geçirilmiş domates şıralarının AA niceliği soğuk usulle yapılan şıralardan yüksek bulunmuştur. Soğuk usulle elde edilen şırada pastörizasyondan sonra kalan AA ortalama % 44 ve sıcak usulle elde edilen şırada pastörizasyondan sonra % 49 dur. Bu durumda şıraya işlenecek domateslerin, sıcak usulle yapılması ve konservelede olduğu gibi tepe boşluğu ile sıra içindeki havanın uzaklaştırılmasının gerekli olduğunu belirtiriz.

Dr. Ünal YURDAGEL

1963 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağ, Bahçe Bitkileri Yetiştirme Bölümünü bitiren Ünal Yurdagel, aynı yıl E.Ü.Z.F. Gıda ve Fermantasyon Teknolojisi kürsüsüne asistan olarak girmiştir. 1971 yılında doktora çalışmasını tamamlamış ve 1975-76 yıllarında yurtdışında çalışmalarını sürdürmüştür. Halen E.Ü.Z.F. Gıda ve Fermantasyon Teknolojisi Kürsüsünde öğretim üyesidir.

1 — GİRİŞ

Gıda maddelerini bolken, yerinde ve zamanında; daha sonra tüketmek amacı ile muhafaza yöntemlerinin bulunmasında, ilim insanlığına en kıymetli yardımlardan birisini yapmıştır.

XIX ve XX. yüzyılların başlangıcında genellikle insan ve hayvan beslenmesinde gıda gereksiniminin karbonhidratlar, protein, yağ ve mineral maddelerden karşılandığı kabul ediliyordu. Zamanla yapılan çeşitli deneyler sonucu besin maddelerinde «Yardımcı besin faktörleri» veya bugün vitamin olarak tanınan bileşiklerin varlığı ortaya çıkmıştır. XX. yüzyılın otuz ve kırkıncı yıllarında vitaminlerin kimyası ve onların diğer özellikleri yapılan araştırmalarla aydınlanmıştır. Bu aşamadan sonra vitaminlerin gıda maddelerindeki dağılımları, farklı kimyasal ve fiziksel özellikleri nedeni ile farklı etkenlerle ne dereceye kadar değişikliğe uğradığı yapılan araştırmalarla saptanmaktadır.

Teneke kutu ve cam kavanozlarda konserve edilecek bitkisel ve hayvansal gıda özdelerindeki vitaminlerin kaybı üzerine yıkama, haşlama, sterilizasyon süre ve sıcaklığı gibi faktörlerin etkisi önemli bulunmuştur. Araştırmada, ülkemizde değişik usulde tüketilen domatesin konserveye işlenilmesi sırasında toplam askorbik asitte (AA) meydana gelen değişimler üzerinde çalışılmıştır.

2 — KAYNAK ÖZETİ

Domatesin konserveye işlenilmesi sırasında meydana gelen değişimler üzerinde yapılan araştırmalardan elde edilen kaynaklar kısaca özetlenmiştir.

Lamb ve ark. (2) soğuk usulle elde edilen domates şıralarında kalan AA niceliğini sıcak usulle elde edilen şıraya göre daha yüksek bulmuşlarsa da pastörizasyondan sonra aralarında pek az fark olduğunu saptamışlardır.

Clifoorn ve ark. (1) yaptıkları araştırmalarda, sıcak usulle yapılan konserve şıralarında AA azalmasına havanın etkisi olduğunu ve hava ilk ısıtmadan önce şıradan uzaklaştırıldığında sıcak usul sıcaklığının AA azalmasına etki etmediğini açıklamışlardır.

Yine bu iki araştırmacının ortaklaşa vardığı bir sonuca göre bazı domates varyetelerinde enzimin domatesin işlenmesi sırasında AA azalması üzerine etki etmediğini saptamışlardır. Kabuğu soyulmuş ve 15 dakika sonra yapılmış analiz sonunda AA kaybı olmadığını bulmuşlardır.

Robinson ve ark. (3) kaynayan suda 20 dakika konserve edilmiş domateslerde AA kaybı olmadığını saptamışlardır.

3 — ÖZDEK VE YÖNTEMLER

3.1. ÖZDEK : Araştırmaya WC-156 domatesi alınmıştır. Özdek fakültemiz Menemen Demene ve Uygulama Çiftliğinden getirilmiştir.

3.2. YÖNTEMLER : Domatese uygulanan analiz yöntemleri ile domatesin konserveye işlenilmesi için yöntemler bu bölümde açıklanmıştır.

3.2.1. Analiz yöntemleri : Toplam kuru madde A.O.A.C. (6), oksijenin oransal niceliği Beckman oksijen analiz cihazı ile, vakuum aynı cihazın vakuummetresi ile (5), AA tayini Stroccker (4)'in geliştirdiği yöntem ile yapılmıştır. TAA niceliği dehidroaskorbik asit (DAA) cinsinden AA + DAA toplamı olarak saptanmıştır.

3.2.2. Domatesin konserveye işlenilmesi : Bu araştırmaya alınan özdekden bütün domates konserve ve şırası yapılmıştır. Bütün domatesler suda ve buharda 85° ile 100°C lerde 2.5 dakika haşlanmışlardır. Bütün domates konserve için domatesler, 98°C'de 2.5 dakika haşlanmış kabuğu soyulmuş ve soyulmamış halde konserve edilmişlerdir. Domatesin şıraya işlenmesi domates soğuk olarak ve sıcak haşlamalı olarak (100°C'de 10 dakika pişirildikten sonra) finişerden geçirilerek elde edilmiştir. Şıra ve konserveler 100°C 30 dakika ile 110°C de 10 dakika teneke kutu (TK) ve cam kavanoz (CK) da pastörizasyona tabi tutulmuşlardır.

4 — BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. DOMATESİN HAŞLANMASI

Araştırmaya alınan WC-156 adlı domatesin işleme alınmadan önce yapılan analizinde AA niceliği 20.65 mg/100 g. toplam kuru madde

(TKM) 6.68 g/100 g. suda çözünür kuru madde (SÇKM) 5.70 ve pH değeri 4.40 bulunmuştur.

Domatesin haşlanması sırasında 85°-100°C'lerde suda ve buharda 2.5 dakika süre ile haşlanması sırasında TKM'de meydana gelen değişiklikler çizelge 1'de topluca verilmiştir.

Suda haşlamaya karşılık buharda haşlamada domates meyvesinde kalan TKM niceliği daha fazla bulunmuştur. Haşlama sıcaklığından daha çok haşlama tipi meyvede kalan TKM üzerine etki etmektedir. Buharda haşlamada taze meyveye göre oransal TKM % 100'ün üzerine çıkmıştır. Buna karşılık SÇKM niceliği azalmaktadır. Yurdagel, Ü (5) bezelye ve havuçların haşlanması sırasında TKM'nin bu sebzelerle % 6'ya varan bir TKM artışı olduğunu saptamıştır. TKM'nin oransal artışı haşlama sırasında domatesin suyunu kaybetmesinden ileri geldiği bu suda SÇKM beraberce meyveden ayrıldığı şeklinde açıklanabilmiştir.

Çizelge 2'de aynı işlemle domates meyvesinde kalan AA niceliği topluca verilmiştir.

100°C'de suda ve buharda haşlamada 85°C'de haşlamadan fazla AA bulunmuştur. Aynı şekilde suda haşlamada buharda haşlamadan fazla AA bulunmuştur. Taze domatese göre haşlanmış domatesde % 39-64 arasında danede AA kalmaktadır. Lamb ve ark. (2) yaptıkları araştırmada 90.55°C de haşlanmış domatesde tazeye göre % 72 AA kaldığını saptamışlardır.

4.2 DOMATES KONSERVESİ

98±2°C'de 2.5 dakika suda haşlandıktan sonra kabuğu soyulmuş ve soyulmamış olarak % 1.5 tuzlu salamura içinde konserve edilmiş domatesin bünyesinde kalan TKM, SÇKM ve pH kıymetleri çizelge 3'de verilmiştir.

Kabuğu soyulmamış domates konservelelerinde TKM ve SÇKM niceliği kabuğu soyulmuş domateslerden yüksek bulunmuştur. TKM'nin kabuğu soyulmamış domatesde yüksek çıkması kabuktan ileri gelmektedir.

Aynı yöntemlerle yapılan domates konserveğinde meyvede kalan AA niceliği ve tazeye

Çizelge 1. Domatesin haşlanması sırasında TKM, SÇKM ve pH da meydana gelen değişimler

Haşlama tipi	Suda haşlama				Buharda haşlama				
	TKM % g.	% Kalan	pH	SÇKM	TKM % g.	% Kalan	pH	SÇKM	
Haşlama sıcaklığı (°C)	85	6.40	96.10	4.25	5.75	6.73	100.10	4.10	5.15
	100	6.30	94.31	4.20	5.50	6.84	102.40	4.25	5.05

Çizelge 2. Domatesin haşlanması sırasında meyvede kalan AA

Haşlama tipi	Suda haşlama		Buharda haşlama		
	% mg.	% Kalan	% mg.	% Kalan	
Haşlama sıcaklığı (°C)	85	11.92	56.36	8.29	39.19
	100	13.51	63.88	13.23	62.55

Çizelge 3. Domates konserveğinde meyvede kalan TKM, SÇKM ve pH

Sebze tipi	Kabuğu soyulmuş		Kabuğu soyulmamış			
	100°C 30'	110°C 10'	100°C 30'	110°C 10'		
Kap tipi	Teneke	TKM % g.	4.39	4.84	5.58	5.45
		SÇK	3.00	3.40	4.10	4.00
	Kutu	pH	4.60	4.60	4.70	4.70
		TKM % g.	4.75	4.75	5.42	6.07
	Cam	SÇKM	2.80	3.00	4.00	3.00
		Kavanoz	pH	4.60	4.40	4.50

göre oransal kalan değerler çizelge 4'de verilmiştir.

Cam kavanozlarda (8.5-9.5 mg/100 g.) teneke kutulara (7.3-4.6 mg/100 g.) göre daha fazla AA kaldığı saptanmıştır. Haşlanmış domatese (13.51 mg/100 g.) göre pastörizasyon sonunda domatesteki kalan oransal AA % 34-70.5 arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır. % 1.5 tuzlu olan salamuraya meyveden 4.38-7.05 mg/100 ml. AA geçmektedir. Cam kavanozlarda teneke kutuya göre kalan AA niceliğinin fazla kıymet göstermesi tepe boşluğundaki havanın oransal niceliği ile ilgilidir. Çizelge 5'de görüldüğü üzere cam kavanozlarda oransal oksijen teneke kutulara göre daha az bulunmuştur.

Cam kavanozlarda oransal oksijenin düşük bulunması bunların elle kapatılmasından ileri gelmektedir. Pastörizasyon sırasında tepe boşluğundaki hava buharlaşan salamura ile kapaktan çıkmaktadır. Pastörizasyondan sonra cam kavanozlar basınç altında soğutuldukları için

teneke kutulara göre vakuum değerleri yüksek, oransal oksijen düşük çıkmıştır. Bunun sonucu tepe boşluğundaki oksijen azlığı oksidasyon ile AA'nin sıcaklıkla kaybı azalabilmektedir.

4.3. DOMATES ŞIRASI

Domates şırası yapmak için suda ve buharda pişirilmiş domateslerde kalan TKM, SÇKM ve pH değerleri çizelge 6'da verilmiştir.

Domates pişirildikten sonra şıra haline getirilmeden önce ve şıra haline getirildikten sonra meyvenin ve şıranın TKM değerlerinde değişimler olduğu saptanmıştır. Buharda 100°C de 10'süre ile pişirilmiş domates meyvesinde TKM tazeye göre % 5.6 lık bir artış görülmektedir. Buna karşılık su ile pişirmede meyvede kalan TKM % 29 azaldığı saptanmıştır. Pişirildikten sonra palperden geçirilmiş domatesin şırasındaki TKM azalması kabuk, çekirdek ve liflerin palperden ayrılmasından ileri gelmektedir.

Çizelge 4. Domates konservesinde meyvede kalan ve salamuraya geçen AA

Sebze tipi	Pastörizasyon Süresi	Kabuğu soyulmamış				Kabuğu soyulmuş						
		100°C 30'		110°C 10'		100°C 30'		110°C 10'				
T.	S.	T.	S.	T.	S.	T.	S.					
%mg.	%K.	%mg.	%K.	%mg.	%K.	%mg.	%K.					
Kap T.K.	5.25	38.89	4.38	4.63	34.27	3.50	5.09	37.67	3.88	7.36	54.18	6.77
Tipi C.K.	9.46	70.02	4.78	9.26	68.54	3.25	9.53	70.54	4.60	8.52	63.06	7.05

T = Tanede K = Kalan S = Salamurada

Çizelge 5. Domates konservesinde bulunan oransal oksijen ve vakuum

Domates tipi	Kabuğu soyulmuş				Kabuğu soyulmamış			
	100°C 30'		110°C 10'		100°C 30'		110°C 10'	
Pastörizasyon Sıcaklığı	Oks. %	Vakuum mm/Hg.	Oks. %	Vakuum mm/Hg.	Oks. %	Vakuum mm/Hg.	Oks. %	Vakuum mm/Hg.
Teneke kutu	12.00	355.6	10.20	304.8	10.40	317.5	10.00	317.5
Cam kavanoz	3.70	588.8	4.20	533.4	3.60	558.8	4.00	417.5

Çizelge 6. Domates şırası imalatı için haşlanmış domatesin TKM, SÇKM ve pH'sı

İşlem	Meyve (Haşlanmış)				Şıra			
	TKM(%g.)	%K.	SÇKM	pH	TKM(%g.)	%K.	SÇKM	pH
100°C 10'suda pişirme	5.30	79.34	4.40	4.40	5.34	79.94	4.10	4.10
100°C 10'buharda pişirme	7.06	105.68	4.40	4.00	5.99	89.67	4.10	4.15

Aynı işleme ile AA de meydana gelen değişmelerin sonuçları çizelge 7'de verilmiştir.

Suda ve buharda pişirilmiş domateslerde tazeye göre oransal olarak % 68-87 arasında AA dağılım göstermektedir. Buharda pişirildikten sonra palperden geçirilen domatesde % 68 oranında AA kalmaktadır. Şıralık olarak işlenecek domateslerin buharda pişirilmesi sırasında danede kalan AA kolayca oksidasyona uğrayarak parçalanmaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan araştırmalar sonucu domates suyu yapmak üzere yapılan pişirme işlemlerinde % 35-90 ve ortalama % 67 AA kaldığı saptanmıştır (1). Pişirildikten sonra palperden geçirilmiş domates sırasında suda pişirilmiş domatesde % 3.1 AA kaybı olurken buharda pişirildikten sonra elde edilen şıradada % 15.8 AA kaybı olmaktadır. Bu durumda direkt buhar verilerek haşlanmış domateslerde AA kaybı fazla olmaktadır. Clifcorn ve Peterson (1)'un yaptıkları araştırmalarda 71.1°-82.2°C'lerde pişirilmiş domatesler de oksidasyonla AA azalmasının artmakta olduğunu ve bütün domateslere nazaran palperden geçirilmiş domates şırasının % 6.5 daha az AA kaldığını ifade etmişlerdir. Bizim araştırmamızda da bu azalma % 3.1-15.8 arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

Domates şırası yapılmak üzere palperden geçirilmiş şıra cam kavanoz ve teneke kutu içinde 100°C 30' ile 110°C 10' sürelerde pastörize edilmişlerdir. Çizelge 8 de görüldüğü gibi haşlanmada palperden geçirilmiş domateslerde TKM kıymeti 100°C de 10' pişirildikten sonra palperden geçirilmiş ve pastörize şıranın değerinden düşük bulunmuştur.

Buna neden şıra randımanıdır. Yapılan araştırmada pilot tesisimizdeki palperden soğuk usulle elde edilen şıra randımanı % 54-56 arasında değişirken, sıcak usulle elde edilen şıra randımanı % 72-78 arasında bulunmuştur. Bu duruma göre yüksek bir şıra verimi için sıcak usul tercih edilmelidir.

Aynı işlemle elde edilen domates şıralarında pastörizasyon sonrası teneke kutu ve cam kavanozlarda kalan AA değerleri çizelge 9'da verilmiştir. En fazla AA değeri soğuk usulle yapılmış 110°C de 10' süre ile pastörize edilmiş teneke kutuda bulunmuştur. Haşlanmış ve haşlanmamış domateslerde oransal şıradada kalan AA değerleri 100°C de 30 dakika pastörize edilmişlerde % 55-46 arasında ortalama % 50, 110°C de 10' sürede pastörize edilmişlerde % 55-23 ve ortalama % 49 saptanmıştır.

Çizelge 7. Domates şırası için haşlanmış domatesde kalan AA

İşlem	Meyvede (Haşlanmış)		Şıradada		Kayıp %
	% mg.	% kalan	% mg.	% kalan	
100°C 10'suda pişirme	18.04	87.36	17.39	84.21	3.15
100°C 10'buharda pişirme	17.39	84.21	14.13	68.42	15.79

Çizelge 8. Domates şırasının TKM, SÇKM ve pH değerleri

İşlem	Soğuk usul						Sıcak usul (100°C 10'pişirme)					
	100°C 30'			110°C 10'			100°C 30'			110°C 10'		
	TKM % g.	SÇKM	pH	TKM % g.	SÇKM	pH	TKM % g.	SÇKM	pH	TKM % g.	SÇKM	pH
T. kutu	5.64	5.40	4.25	5.43	4.20	4.20	6.08	5.10	4.25	6.08	5.40	4.15
Cam K.	5.76	5.10	4.30	5.64	5.20	4.00	6.23	4.00	4.25	6.43	5.70	4.05

Çizelge 9. Domates şırasında pastörizasyondan sonra kalan AA

İşlem	Soğuk usul				Sıcak usul (100°C 10'pişirilmiş)			
	100°C 30'		110°C 10'		100°C 30'		110°C 10'	
	P. sıcaklığı % mg	% kalan	% mg	% kalan	% mg	% kalan	% mg	% kalan
T. kutu	9.78	47.37	11.47	55.54	9.26	51.33	9.87	54.71
Cam K.	11.12	53.85	4.87	23.58	8.26	45.78	7.87	43.62

Ayrıca domates konservesinde olduğu gibi cam kavanozlarda kalan AA niceliği teneke kutulardan fazla bulunmuştur. Bunun nedenini cam kavanozlarda tepe boşluğunda kalan havanın azlığında aramak gereklidir. Çizelge 10'da görüldüğü gibi, 110°C de 10' süre ile cam kavanozda konserve edilmiş domates şirasının vakuumun düşük ve tepe boşluğundaki oransal oksijenin yüksek olması AA in oksidasyonla parçalandığının ve soğuk usulle elde edilmiş şiranın pastörizasyonu için 110°C 10'nun yeterli olmadığı ifade edilebilir.

Bu araştırma verilerine göre domates konservesi için domatesin haşlanması suda 100°C de haşlama işlemi uygulanmalıdır. Teneke ve cam kavanozlardaki gerek bünyedeki

gerekse tepe boşluğundaki oransal oksijen azaltılmalıdır. Şıra yapmak üzere pişirilecek domatesler, konservesinde olduğu gibi suda haşlanmalı ve bekletilmeden şişelenmeli ve olanak varsa şıra içindeki hava uzaklaştırılmalıdır. AA değişmesine, pastörizasyon sıcaklığı ve süresinden çok tepe boşluğundaki oksijen etki ettiğine göre, tepe boşluğundaki gazlar ekzaust işlemi ile uzaklaştırılmalıdır. Pastörizasyon sıcaklığını 100°C de tutulmalıdır. Ancak yüksek sıcaklık kısa süre pastörizasyonda sıcak usulde elde edilmiş şiralara tercih edilmelidir. Araştırmaya alınan CK'da 110°C de 10' pastörizasyon işlemi AA in parçalanmasının yüksek oluşu denemedeki pastörizasyon yetersizliğinden ileri gelmektedir.

Çizelge 10. Domates şirasının pastörizasyonundan sonra bulunan oransal oksijen ve vakuum (mm/Hg.)

İşlem	Soğuk usul				Sıcak usul			
	100°C 30'		110°C 10'		100°C 30'		110°C 10'	
P. sıcaklığı	% Oks.	Vakuum	% Oks.	Vakuum	% Oks.	Vakuum	% Oks.	Vakuum
T. kutu	17.2	127.0	18.0	127.0	8.9	294.0	10.00	355.6
Cam K.	6.5	431.8	27.9	50.8	13.5	190.5	15.00	125.4

KAYNAK LİSTESİ

1. Clifcorn, L.E., Peterson, G.T. (1957) National Canners Assoc. Bulletin No. 1200 USA.
2. Lamb, C. (1946) Western Branch Lab. National Canners Assoc. Berkeley, USA.
3. Robinson, W.B., Stotz, E. (1945) J. Nutrition 30, 435. Nutritional Eval. of Fd. Proc. III, 109 John Wiley Inc. London (1960).
4. Strochecker, R., (1963) Hoffman La Roche Vitamin Abteilung, Basel Sch.
5. Yurdagel, Ü., (1963) Doktora özeti. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 10 Sayı 2.
6. ——— (1960) A.O.A.C. Washington DC, USA.

