

BAZI KIRAZ ÇEŞİTLERİNİN KÜKÜRT DİOKSİT İLE MUHAFAZASI ÜZERİNE ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON BRINING SUITABILITY OF SOME CHERRY VARIETIES

Ayfer DEMİREL¹, Sedat VELLOĞLU², Mustafa KARKACIER³, Nevzat ARTIK²

¹Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İl Müdürlüğü, KOCAELİ

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

³Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANTALYA

ÖZET: Ülkemizde üretilen üç kiraz çeşidi, üç farklı düzeyde kükürt dioksit ve kalsiyum konsantrasyonu uygulanarak ağartıldıktan sonra bir yıl süre ile muhafaza edilmiş ve bu süre içerisinde 3., 6. ve 12. aylarda kalite düzeyindeki değişim incelenmiştir. Muhafaza süresinin kiraz çeşidine bağlı olarak en az 1 yıla kadar uzatılabildiği ve kükürt dioksit ile kalsiyumun sırasıyla 7500 ppm ve %0.7 düzeyinde uygulanmasının kiraz kalitesi üzerine olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen kirazlardan Bella di Pistoia (BdP) ve Malatya-Dalbastı (MD) çeşitleri, Bigarreau Jabouley (BJ) çeşidine göre daha olumlu sonuç vermiştir.

ABSTRACT: In this study, three cherry varieties leached with three different concentrations of sulphur dioxide and calcium were kept for a year under normal conditions. During storage period, the changes on quality level were evaluated in 3rd, 6th and 12th months. It has been observed that preservation period could be extended at least up to a year and the use of 7500 ppm of sulphur dioxide and 0.7% of calcium resulted in positive effects on the quality. The results showed that Bella di Pistoia (BdP) and Malatya-Dalbastı (MD) varieties were more suitable to brining cherry technology than Bigarreau Jabouley (BJ) variety.

GİRİŞ

Kiraz muhafazasında kükürt dioksit uygulaması oldukça eskilere dayanmaktadır. Bu teknoloji ABD ve Fransa gibi ülkelerde yaygın bir şekilde uygulanırken ülkemizde pek bilinmemektedir. Örneğin ABD'nde üretilen kirazın yaklaşık yarısının bu yöntemle muhafaza edildiği bildirilmektedir (HUI, 1992). Kükürt dioksitin antimikrobiyel etkisinin yanı sıra, enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşmeleri önleme etkisinin de bir sonucu olarak kirazlar bu yöntemle uzun süre ekonomik bir şekilde muhafaza edilebilmektedir. Muhafaza işleminde kullanılan kalsiyum dokuyu sertleştirmekte ve böylece büyük hacimlerde muhafaza edilen kirazların parçalanmadan korunması sağlanmaktadır. İstenilen muhafaza süresinin sonunda suyla uzun süreli yıkama yapılarak kirazların kükürt dioksiti uzaklaştırılmaktadır. Daha sonra kirazlar uygun doğal veya yapay gıda boyaları ile renklendirilip keklerde, dondurmalarda, dolgulu çikolata ve şekerlemelerde, meyve salatalarında, kokteyl içeceklerde ve pasta süslemede kullanılmaktadır.

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kükürt dioksit çok uzun yıllardan beri gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (TAYLOR ve ark. 1986). Bu uygulama ilk kez 1664 yılında gerçekleştirilmiş, elma sularının depolandığı depolarda önce element halindeki kükürt yakılarak kükürt dioksit elde edilmiş ve fiçılara doldurulan elma suyundaki mikroorganizmaların faaliyeti engellenmiştir. Kükürt dioksit ilk defa 1921 yılında sodyum bisülfitten elde edilerek şarap, bira, kurutulmuş meyve ve sebzelerin muhafazasında kullanılmıştır (ESCHENBRUCH, 1974; TAYLOR ve ark., 1986). İnsan vücuduna günlük olarak alınabilecek kükürt dioksit miktarı 0.70 mg/kg.bw kadardır (ANONYMOUS, 1975). Buna göre gıdaların muhafaza edilmesinde kullanılan dozlarda kükürt dioksitin insan sağlığı açısından toksik etkisinin olmayacağı sonucu ortaya çıkmaktadır. Nitekim Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde de çok sayıda üründe kükürt dioksit kullanımına izin verilmiştir (ANONYMOUS 1997).

Muhafaza amacıyla kullanılan kükürt dioksitin bir bölümü zamanla ortamdan uzaklaşmakta ve dolayısıyla gıdada kalan miktarı azalmış olmaktadır. Bu nedenle gıdada kalan kalıntı kükürt dioksit miktarı daha önemlidir ve depolama süresince sürekli kontrol altında tutulmalıdır. Tüketime hazır gıdalardaki kalıntı kükürt

dioksit miktarının limitleri konusundaki kaynak bilgileri yetersizdir (TAYLOR ve ark., 1986; WEDZICHA, 1987), ancak çoğu gıdada kalıntı kükürt dioksit miktarının 1000 ppm'i aşmaması istenmektedir. Bunun yanında, kükürt dioksitin gıdanın yıkanması veya ısıtılması yoluyla uzaklaştırılması kolay olduğu için, başka ürünlere işlenecek yarı mamul gıdaların muhafazasında kalıntı kükürt dioksit miktarının önemli olmadığı düşünülmektedir. Kükürt dioksitin uzaklaştırılması için genellikle 24-48 saat sürekli yıkama işlemi yapılmakta ve miktar 10 ppm'in altına düşürülmektedir (CEMEROĞLU ve ACAR, 1986).

Kükürt dioksit kaynağı olarak kullanılan sülfidler gıdalara ilave edildiğinde 3 farklı formda bulunabilmektedir. Bunlar sırasıyla serbest sülfid, geri dönüşlü olarak bağlanan sülfat ve geri dönüşsüz olarak bileşiklere bağlanan sülfidlerdir. Bunlar içinde sadece ortamda serbest formda bulunan sülfidlerin koruyucu etkisi bulunmaktadır (WEDZICHA, 1984). Geri dönüşsüz olarak bağlanan sülfidlerin koruyucu etkisi bulunmamaktadır (TAYLOR ve ark., 1986). Ayrıca serbest sülfid miktarının ortamın pH değeri ve su aktivitesi gibi özelliklerine bağlı olarak değişmesinden dolayı kükürt dioksit uygulanan gıdanın bileşimi de önem kazanmaktadır (WEDZICHA, 1987).

Kirazların muhafazasında kükürt dioksitin yanı sıra doku sertliğini muhafaza etmek amacıyla bir kalsiyum tuzunun kullanılması zorunlu görülmektedir. Bunun dışında, pektik maddelerin parçalanmasına neden olan poligalakturonaz enziminin inaktive edilmesi için ortam pH'nın 2.23-3.25 arasında tutulması gerekmektedir. Bunu sağlamak için salamuraya hidroklorik asit ilave edilerek pH değeri istenen düzeye ayarlanmaktadır (STEELE ve ark., 1960).

VAN BUREN (1965) kirazları altı ay süreyle 15.000 ppm kükürtdioksit içeren pH 3.0'e ayarlı salamurada depolamış ve olgunluk arttıkça çekirdek kaybı ve sertliğin azaldığını saptamıştır. Kalitenin korunması için salamuranın 5.000-10.000 ppm kükürtdioksit, %0.5-1.0 kalsiyum içermesi gerektiğini ve ortam pH'sının 2.5-4.0 arasında olması gerektiği belirlenmiştir. Bu araştırmada ayrıca meyve sertliğinin korunması amacıyla salamuraya kalsiyum tuzları dışında Mg (OH)₂ ve NaOH de katılmış ancak tekstür istenen düzeyde korunamamıştır. Ticari önemi olan kirazlar pH 2.25-3.25'de ve sadece CaCO₃ veya Ca(OH)₂ içeren salamura içerisinde üretilenmiştir (VAN BUREN ve ark., 1967).

Meyve salatası, kokteyl, şekerleme ve benzeri ürünlere işlenecek kirazların sap ve çekirdekleri ayrıldıktan sonra yıkanarak salamurası uzaklaştırılmaktadır. Değişik ürünlere işlenecek kirazlar ağırlıktan sonra amaca uygun olarak boyanmakta ve şeker şurubu içinde muhafaza edilmektedir (WATTERS, 1975). Kokteyl kirazların ve kiraz şekerlemelerinin boyanmasında Türk Gıda Kodeksi'nde çok sayıda yapay ve doğal boyanın kullanımına izin verilmektedir. Kodekse göre yapay boyalar için limit 200 mg/kg'dır. Klorofil, antosiyanin, riboflavin ve karotenoidler gibi doğal boyalar için ise herhangi bir limit söz konusu değildir (ANONYMOUS, 1997). Kiraz şekerlemelerinde son şeker konsantrasyonu %72-74'tür. Kirazlar isteğe göre sitrik asit, askorbik asit, sodyum benzoat, EDTA içeren ikinci bir şurup içerisinde de satışı sunulabilmektedir (SAPERS 1991, 1994).

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü deneme bahçelerinden sağlanan Malatya Dalbastı-0900 Ziraat (MD), Bella Di Pistoia (BP) ve Bigarreau Jabouley (BJ) kiraz çeşitleri kullanılmıştır. Kalsiyum kaynağı olarak salamurada %0.5-%0.7 ve %1.0 düzeyinde kalsiyum olacak şekilde Ca(OH)₂, kükürt dioksit kaynağı olarak ise basınç altında sıvılaştırılmış kükürt dioksit gazı 5.000-7.500-10.000 ppm dozlarında kullanılmıştır. Salamura hazırlamak için 20 litrelik cam damacaneler kullanılmıştır. Damacana saf su ile doldurulmuş ve içerisinde gerekli miktarda kalsiyum hidroksit çözündürülmüştür. Daha sonra damacana bir baskül üzerine alınmış ve poröz yapıda camdan yapılmış bir dağıtıcı başlık yardımı ile basınç altında sıvılaştırılmış kükürt dioksit gazı damacananın ağırlık artışı izlenerek sıvı içerisinde verilmiştir. Önceden hesaplanan ağırlık artışına ulaşıldığında gaz verme işlemine son verilmiş ve kükürt dioksit areometresi ile konsantrasyon kontrol edilmiştir. Salamura pH'sı hidroklorik asit ile 2.5'e ayarlanmıştır. Kiraz-

lar, salamura/kiraz oranı 2/1 olacak şekilde plastik bidonlara doldurulduktan sonra bidonların ağzına içi aynı tipte salamura dolu plastik torba yerleştirilmiş, kapakları sıkıca kapatılmıştır. Kapaktan herhangi bir sızıntı olmamasını güvence altına almak amacıyla kapak ile gövdenin birleşme yerine eritilmiş parafin sıvanmıştır. Hazırlanan örnekler yaklaşık 20°C sıcaklıktaki depoda depolanmış ve 3., 6., ve 12. aylarda öngörülen analizler yapılmıştır.

Metot

Fiziksel analizler

Şekil ve irilik duysal olarak; ağırlık, sap ve çekirdek oranları tartım yoluyla; doku sertliği meyveler için dizayn edilmiş bir penetrometre ile (Model AST1, CAT NO: 166E, Earwell Corp. -Japonya) kilogram olarak; yüzey lekeleri, çatlaklar, ezilme-dağılma durumu ve doku içi boşluklar VAN BUREN ve ark. (1967) tarafından önerilen yöntemle göre belirlenmiştir.

Kimyasal analizler

Suda çözünür katı madde (briks) refraktometre ile (REGNEL, 1976); pH değeri, blenderde parçalanmış örneklerde pH metre ile potansiyometrik olarak; titrasyon asitliği, salamuradan ayrılıp homojenize edilmiş örneklerin pH 8.1 değerine kadar ayarlı NaOH çözeltisi ile titre edilip málík asit cinsinden hesaplanması yoluyla (CEMEROĞLU, 1992) saptanmıştır. Kükürt dioksit tayininde kuru kayısı ve zerdali standardında (ANONYMOUS, 1974) önerilen düzenek kullanılarak destilasyon yapılmış, bunu takiben kükürt dioksit miktarı Reith-William yöntemine göre titrasyonla saptanmıştır (TAYLOR ve ark., 1986).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Salamura kirazlarda kalitenin korunmasının saptanması açısından önemli parametrelerin en başında doku sertliği gelmektedir. Bu nedenle farklı kalsiyum ve kükürt dioksit dozlarına bağlı olarak kiraz örneklerinin doku sertliğinin depolama sürecinde gösterdiği değişim Çizelge 1'de verilmiştir. Tüm parametreler ele alınarak bir değerlendirme yapıldığı takdirde %0.7 düzeyinde kalsiyum ve 7500 ppm düzeyinde kükürt dioksit içeren örneklerde son derece iyi sonuçların alındığı saptanmıştır ve makaleye açıklık kazandırabilmek için Çizelge 2'de yalnızca yukarıda sözü edilen konsantrasyonlara ilişkin saptanan diğer parametrelerin sonuçları verilmiştir.

Kiraz örneklerinin doku sertliğinin uygulanan kükürt dioksit ve kalsiyum dozajına bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Çizelge 1'den anlaşılacağı gibi depolama süresi uzadıkça doku sertliği de artmış ve bu artışta çeşit farklılığının da önemli olduğu görülmüştür. Malatya Dalbastı çeşidi genel olarak depolama süresinin sonunda diğer çeşitlere göre daha sert bir tekstüre sahip olmuştur. Ayrıca kükürt dioksit ve kalsiyum iyonlarının değişik konsantrasyonlarında farklı sertlik derecelerine ulaşılmıştır. Genel olarak kalsiyum konsantrasyonunun %0.7'den daha yüksek olması doku sertliğinin daha fazla artmasına neden olmamıştır. Ayrıca %0.7 kalsiyum konsantrasyonunda kükürt dioksit konsantrasyonunun artırılması da doku sertliği üzerinde genellikle olumlu etki sağlamamıştır. Bigarro Jabouley çeşidinde 7500 ppm kükürt dioksit, %0.7-1.0 kalsiyum; Bella Di Pistoia çeşidinde 7500 ppm kükürt dioksit, %0.7 kalsiyum ve Malatya Dalbastı çeşidinde 7500 ppm kükürt dioksit, %1.0 kalsiyum ve 10.000 ppm kükürt dioksit, %1.0 kalsiyum uygulanan örneklerde en yüksek sertlik değerlerine ulaşıldığı saptanmıştır. Kirazların kükürt dioksit ile muhafazasında 7500 ppm kükürt dioksit uygulanması muhafazanın sağlanması açısından yeterli görülmektedir. Ayrıca salamuradaki kalsiyum konsantrasyonunun %0.7 olması Malatya Dalbastı çeşidi dışında diğer çeşitlerde en iyi sonucu vermiştir. Bu örneklerin suda çözünür katı madde, titrasyon asitliği, pH değeri, boşluk oranı, ezik oranı, çatlak oranı, leke oranı ve çekirdek çıkarma kaybı (ÇÇK) gibi bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı Kiraz Çeşitlerinde Kükürt Dioksit ve Kalsiyum Konsantrasyonuna Bağlı Olarak Depolama Süresinde Doku Sertliğindeki Değişim

Kiraz Çeşidi	Kükürt diok. Konsantr. (ppm)	Kalsiyum Konsantr. (%)	Depolama Süresinde Doku Sertliği (Kg)		
			3 ay	6 ay	12 ay
Bigarreau Jabouley (BJ)	5000	0.5	0.42	0.48	0.46
		0.7	0.56	0.58	0.58
		1.0	0.36	0.37	0.32
	7500	0.5	0.48	0.54	0.57
		0.7	0.55	0.54	0.58
		1.0	0.59	0.52	0.60
	10000	0.5	0.48	0.52	0.49
		0.7	0.48	0.62	0.57
		1.0	0.47	0.51	0.48
BellaDi Pistoia (BdP)	5000	0.5	0.50	0.57	0.63
		0.7	0.61	0.68	0.65
		1.0	0.63	0.63	0.71
	7500	0.5	0.70	0.68	0.72
		0.7	0.63	0.67	0.75
		1.0	0.58	0.64	0.70
	10000	0.5	0.38	0.42	0.32
		0.7	0.47	0.56	0.45
		1.0	0.43	0.48	0.46
Malatya Dalbastı (MD)	5000	0.5	0.49	0.50	0.51
		0.7	0.58	0.70	0.70
		1.0	0.63	0.65	0.76
	7500	0.5	0.48	0.60	0.69
		0.7	0.50	0.54	0.45
		1.0	0.70	0.78	0.80
	10000	0.5	0.43	0.56	0.47
		0.7	0.73	0.68	0.74
		1.0	0.82	0.75	0.82

Çizelge 2. Kirazların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (Kükürt Dioksit Konsantrasyonu: 7500 ppm, Kalsiyum Konsantrasyonu: %0.7)

ÖZELLİK	KIRAZ ÇEŞİDİ											
	Bigarreau Jabouley				Bella Di Pistoia				Malatya Dalbastı			
	Başl.	3 ay	6 ay	12 ay	Başl.	3 ay	6 ay	12 ay	Başl.	3 ay	6 ay	12 ay
Briks (%)	13.4	7.2	6.2	5.6	13.8	8.2	7.8	4.6	16.2	6.2	5.6	5.9
Tit. asitli. (MA, g/l)	6.8	6.9	7.3	6.7	7.4	9.9	7.5	8.71	6.24	7.4	8.04	13.4
pH değeri	4.0	3.5	3.4	3.1	3.8	3.1	3.0	2.8	3.8	2.5	2.2	1.83
SO ₂ (ppm)	7500	5376	4480	1896	7500	6400	4928	2560	7500	6800	3392	2024
Boşluk (%)	-	4	24	0	-	0	4	10	-	0	44	0
Ezik (%)	-	0	8	0	-	0	8	0	-	0	20	20
Çatlak (%)	-	16	52	0	-	0	24	0	-	56	36	60
Lekli meyve (%)	-	64	92	70	-	12	68	0	-	44	56	40
Çek.ç.kaybı(%)	-	17.7	16.4	14.5	-	18.9	14.7	13.0	-	14.7	16.4	18.6

Salamura içinde depolanan kirazlarda suda çözünür katı madde miktarında saptanan azalmanın kütle denkleğinin doğal bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Ayrıca salamuranın içerdiği asit miktarından dolayı kirazların titrasyon asitliği artmış ve pH değerinde de düşme saptanmıştır. Bigarreau jabouley çeşidinde 6. aya kadar boşluk, ezik ve çatlak oranı artmış fakat kalan meyvelerde depolama sonuna kadar herhangi bir değişim saptanmamıştır. Lekeli meyve oranı ve çekirdek çıkarma kaybı da 6. aya kadar artmış; 12. ay sonunda azalmıştır. Bella Di Pistoia çeşidinde boşluk oranında depolama süresince, diğer özelliklerinde ise 6. aya kadar artış gözlenmiş, ancak 6. aydan sonra değişim gözlenmemiştir. Bu çeşitte depolama süresi uzadıkça çekirdek çıkarma kaybının azaldığı saptanmıştır. Malatya Dalbastı çeşidinde boşluk oranında 6. aydan sonra herhangi bir değişim gözlenmezken; diğer özelliklerinde depolama süresince artış olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1974. Kuru Kayısı ve Zerdali Standardı. TS 485. TSE Yayını. Ankara
- ANONYMOUS, 1975. Sulfites as food additives. (IFT a scientific status summary). Food Technol. 29: 117-120
- ANONYMOUS, 1997. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği 16.11.1997 tarih ve 23172 sayılı Resmi Gazete.
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Vakfı Yayınları, 381 s.
- CEMEROĞLU, B., ACAR, J., 1986 Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, pp. 350-352.
- ESCHENBRUCH, D., 1974. Sulphite and sulphide formation during winemaking. A review. Am. J. Enol. Vitic. 25: 157-161.
- HUI, Y.H., 1992. Encyclopaedia of Food Science and Technology. A Wiley and Sons Inc. New York.
- REGNEL, C.J., 1976. İşlenmiş Sebze ve Meyvelerin Kalite Kontrolü ile İlgili Analitik Metotlar. Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayın No:2, 156 s.
- SAPERS, G.P., 1991. Process for manufacture of nonbleeding maraschino cherries. US Pat: 5, 019.
- SAPERS, G.P., 1994. Color characteristics and stability of nonbleeding cocktail cherries dyed with carotenoid pigments. J. Food Sci. 59 (1): 135-138.
- STEELE, W.F., YANG, H.Y., GRAHAM, D.J., 1960 Inhibition of polygalacturonase in brined cherries. Food Technol. 14(2): 644-647.
- TAYLOR, S. L., HIGLEY N.A., BUSH, R.K., 1986 Sulphites in foods. Uses analytical methods, residues, fate exposure assessment, metabolism, toxicity and hypersensitivity. Adv. Food Res. 30:1-76.
- VAN BUREN, J.P., 1965. The effect of Windsor cherry maturity on the quality and yield of brined cherries. Food Technol. 7: 98-103.
- VAN BUREN, J.P., LABELLE, R.L., SPLITTO ESSER, D.F., 1967. The influence of sulphur dioxide levels, pH and salts on brined Windsor cherries. Food Technol. 21: 90-92.
- WATTERS, G.G., 1975. Brining cherries and other fruits. In "Commercial Fruit Processing". Ed. J. G. Woodroof and B.S. Luh. The Avi Publ. Comp. Inc. New York.
- WEDZICHA, B.L., 1984. A kinetic model for the sulphite inhibited Maillard reaction. Food Chem. 14: 173-187.
- WEDZICHA, B.L., 1987. Review: Chemistry of sulphur dioxide in vegetable dehydration. Int. J. Of Food Sci. and Technol. 22: 433-450.