

KONSERVE NAR KALİTESİ ÜZERİNE DOLGU SIVISI VE DEPOLAMA KOŞULLARININ ETKİLERİ*

EFFECTS OF FILLING LIQUIDS AND STORAGE CONDITIONS ON CANNED POMEGRANATES

Hakan BENLİ, Hasan FENERCİOĞLU¹

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

ÖZET: Bu çalışmada dane nar konservesi üzerine, üç farklı dolgu sıvısı (şurup, şurup ve meyve suyu karışımı (1:1, w/w, meyve suyu) kullanımının, iki farklı depolama sıcaklığının (oda sıcaklığı ve +5°C) ve saklama süresinin (8 ay) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Hicaz ve Silifke Aşısı çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada, taze narların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile; nar konservelerinin pH, titrasyon asitliği, toplam fenolik madde, antosiyanin, renk yoğunluğu ve renk tonu değerleri belirlenmiştir. Dolgu sıvısı şurup olan örneklerin en düşük renk tonu değerlerine sahip olduğu saptanmıştır. Soğukta depolanan nar konservelerinin, antosiyanin ve toplam fenolik madde miktarlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca soğukta depolanan örneklerin, renk yoğunluğu değerlerinin daha yüksek ve renk tonu değerlerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Depolama süresince antosiyanin miktarlarında azalma, renk yoğunluğu değerlerinde düşme ve renk tonu değerlerinde artış belirlenmiştir. Çalışmada, tüm koşullarda nar danesinin bütünlüğünün büyük ölçüde korunduğu belirlenmiştir. Yapılan duyu analizi sonucunda en yüksek beğeniyi soğuk depoda saklanan ve dolgu sıvısı şurup olan örnekler kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nar, konserve, pastörizasyon, kalite, renk

ABSTRACT: The purpose of this study was to determine the effects of filling liquids (syrup, mixture of syrup and pomegranate juice (1:1, w/w and pomegranate juice), storage temperature (room temperature and + 5 °C), and length of storage time (8 months) on canned pomegranate. Hicaz and Silifke Aşısı varieties were used for the production of canned pomegranate. In the study, some physical and chemical properties of fresh pomegranates were investigated and pH, total acids, total phenolic compounds, anthocyanins, color density and color tone were determined on canned pomegranate. The samples prepared in syrup had the lowest color tone values. The contents of anthocyanin and total phenolics of canned pomegranates were higher at + 5°C than at room temperature. The samples stored at + 5°C also had higher color density and lower color tone values. During storage period, a decrease in anthocyanin content and color density values and an increase in color tone values were obtained. The percentage of intact pomegranate kernels was found to be high at all experimental conditions. The samples kept in syrup and stored at low temperature received the highest values in sensory evaluation.

Keywords: Pomegranate, canning, pasteurization, quality, color

GİRİŞ

Son yıllarda meyve yetiştirme tekniğinde, gıda teknolojisinde, depolama ve taşıma alanlarında görülen önemli gelişmeler sonucu daha fazla tanınan nar; üretimi, tüketimi ve ticareti yıldan yıla artan bir meyve durumuna gelmiştir. Avrupa ülkelerinin nar meyvesine olan talebi gün geçtikçe artmaktadır. Arap ülkeleri, kutsal bir meyve olarak gördüklerinden ve serinletici bir etkiye sahip olmasından dolayı nara büyük bir ilgi göstermektedir (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu 1978, Onur 1988, Yılmaz vd 1993, Özgüven ve Yılmaz 2000, Vardin 2000).

* Bu makale, Çukurova Üniversitesi Araştırma Fon Müdürlüğü tarafından desteklenen FBE.99.YL. 78. No'lu Projenin sonuçlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

¹ E-posta: hfener@cu.edu.tr

Nar, meyve suyu, şarap, jele, vb. ürünlere işlenebilmesine rağmen daneleri genellikle taze olarak tüketilen bir meyvedir. Nar daneleri salatalarda, meyveli tatlılarda, keklerde, garnitür veya dekoratif amaçlı olarak da kullanılmaktadır (Larue 1980). Nar danelerinin dayanıklı hale getirilmiş ürünlerinin üretimi, nar üretiminin artışıyla birlikte pazar olanaklarının da artışının sağlanması için düşünülebilir. Literatürde karşılaşılan çalışmalar ürünün suyunun dayandırılmasına veya kabuk ve zarlarından ayrılmış danelerinin dondurularak dayandırılmasına yöneliktir (Cemeroğlu 1977; Bodur ve Yurdagel 1986, Tabur vd. 1987, Cemeroğlu vd. 1988, Bayındırlı vd. 1994, Bilişli ve Çevik 1999). Narın taze meyve olarak pazarlanması, tüketimden önce meyvenin yenilebilir kısımları olan danelerinin ayrılmasının zahmetli olmasından dolayı sınırlıdır. Sağlam nar danelerinin hem albenisi yüksek hem de tadı hoştur. Bu nedenle nar danelerini kullanarak yeni bir ürünün veya ürünlerin geliştirilmesi yararlı görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, farklı dolgu sıvısı kullanımının, depolama sıcaklığının ve depolama süresinin iki farklı nar çeşidinden elde edilen nar konservelerinin özellikleri üzerine etkilerini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada, Adana'nın Kadiri ilçesindeki özel bir bahçeden temin edilen Hicaz ve Silifke Aşısı çeşitlerine ait narlar kullanılmıştır. Dolgu sıvısı olarak kullanılan şurubun hazırlanmasında ticari toz şeker, şurubun pH'sını ayarlamak amacıyla da ticari sitrik asit kullanılmıştır.

Yöntem

Daneler, su içerisinde el yardımı ile meyve etinden ve zarlarından ayrılmıştır. Denemede üç farklı dolgu sıvısı kullanılmıştır. Hicaz çeşidi nar konservelerinde dolgu sıvısı olarak, suda çözünür kuru maddesi %14 olan ve pH'sı 3,50'ye ayarlanan şeker şurubu, suda çözünür kuru maddesi %14 ve pH 2,97 olan karışım (nar suyu ve şurup (1:1, w/w)) ve kendi nar suyu kullanılmıştır. Benzer şekilde Silifke Aşısı çeşidi nar konservelerinde dolgu sıvısı olarak, suda çözünür kuru maddesi %16 olan ve pH'sı 3,50'ye ayarlanan şeker şurubu, suda çözünür kuru maddesi %16 ve pH 2,95 olan karışım (nar suyu ve şurup (1:1, w/w)) ve kendi nar suyu kullanılmıştır. Denemede dolgu sıvısı olarak kullanılan nar suları, her iki çeşidin danelerinin, laboratuvar tipi paketlenmiş bir el presinde preslenmesi ile elde edilmiştir. Danelerin konserveye işlenmesinde 190 ml'lik twist-off kapaklı cam kavanozlar kullanılmıştır. Her bir çeşit için kullanılacak olan kavanozlar üç gruba ayrılmış ve her bir kavanoza 120 g nar danesi konulmuştur. Yine her çeşit için ayrı ayrı hazırlanan üç farklı dolgu sıvısı her bir grup kavanoza eşit tepe boşluğu kalacak şekilde ilave edilmiştir. Ekzost işlemi; buharlı egzost ünitesinde 3 dakika süre ile gerçekleştirilmiştir. Ekzost işleminden çıkan kavanozların kapakları derhal sıkıca kapatılmıştır. Kavanozlar 85°C'de 15 dakika süre ile pastörizasyon işlemine tabi tutulmuştur (Cemeroğlu 1977, Cemeroğlu vd, 1988, Cemeroğlu ve Artık 1990, Vardin 2000). Pastörizasyon işlemi sonunda kavanozlar kademeli olarak soğutulmuş ve sıcak nokta sıcaklıkları 30°C'nin altına düşürülmüştür. Elde edilen nar konserveleri oda şartlarında (T_1) ve soğuk depoda ($5\pm 1^\circ\text{C}$) (T_2) olmak üzere iki farklı ortamda ışıktan korunarak 8 ay süre ile depolanmış ve depolamanın 2, 4, 6, ve 8. aylarında analizler uygulanmıştır. Hicaz ve Silifke Aşısı çeşitlerinden nar konservesi üretimi işlemleri 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Uygulanan Analizler

Titrasyon asitliği (TA), belirli bir miktar örneğin, pH 8,1 oluncaya kadar 0,1 N NaOH ile titre edilmesi ve sonucun sitrik asit cinsinden hesaplanması ile belirlenmiştir (g/100ml) (Altan 1992).

Toplam fenolik madde (TFM) tayini, Folin – Ciocalteu reaktifi kullanılarak, Canbaş (1983) ve Ough ve Amerine (1988)'e göre yapılmıştır. Sonuçlar, gallik asit (mg/L) cinsinden ifade edilmiştir.

Antosiyeninler (A), pH değerinin 1,0 olduğu durumda kuvvetli renkli oxonium (flavilium) formunda, pH değerinin 4,5 olması halinde ise karbinol formunda bulunmaktadır (Wrosltd 1976, Cemeroğlu ve Artık

1990). Bu özellikten yararlanarak, Wrolstad (1976)'ın bildirdiği şekilde pH differansiyel metodu kullanılarak toplam antosiyanin (A) analizi yapılmıştır (mg/L).

Renk yoğunluğu (RY) ve Renk tonu (RT) tayini amacıyla 4000 devirde 15 dakika santifüj edilmiş nar suyu ve konservelerin dolgu sıvısı örnekleri 1mm optik yollu küvetler içerisine alınarak 420 nm'de ve 520 nm'de absorbans değerleri belirlenmiştir. Ölçüm sonucunda elde edilen optik yoğunluk değerlerinin toplamı ($A_{420} + A_{520}$) örneklerin renk yoğunluğunu, bu değerlerin birbirlerine oranı (A_{420} / A_{520}) ise renk tonunu vermektedir (Canbaş 1983).

Konserve kavanozları içindeki patlamış veya parçalanmış daneler ayrılarak sayılmıştır. Sağlam dane sayısı toplam dane sayısına bölünerek sağlam dane oranları hesaplanmıştır.

Depolamanın 8. ayında, nar konservelerinde duyuusal analiz, "puanlama testi" kullanılarak 17 kişilik panelist grubu tarafından yapılmıştır. Nar konserveleri "görünüş" ve "tat ve lezzet" özellikleri bakımından değerlendirilmeye tabi tutulmuştur (Watts vd, 1989, Altuğ 1993).

Bulgular SPSS istatistik paket programı kullanılarak, varyans analizine tabi tutulmuş ve elde edilen veriler Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir (Bek ve Efe 1988, Özdamar 1999).

SONUÇ ve TARTIŞMA

Taze Narın Kimyasal Özellikleri

Denemede kullanılan Hicaz ve Silifke Aşısı nar çeşitlerine ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Hicaz ve Silifke Aşısı narların kimyasal özellikleri

Her iki çeşit, titrasyon asitlikleri 1-2 g/100ml arasında olduğu için, mayhoş nar olarak değerlendirilmektedir. Özgüven ve Yılmaz (2000) tarafından Güneydoğu Anadolu bölgesinde nar yetiştiriciliği üzerine yapılan çalışmada da Hicaz ve Silifke Aşısı nar çeşitlerinin mayhoş narlar olduğu bildirilmiştir.

Özellikler	Çeşitler Hicaz	Silifke Aşısı
Titrasyon Asitliği (g/100ml)	1,86	1,55
Toplam Fenolik Madde (mg/L)	1703,64	1144,55
Antosiyanin (mg /L)	117,95	48,26
Renk Yoğunluğu	0,489	0,266
Renk Tonu	0,417	0,614

Nar Konservelerinin Özellikleri

Hicaz ve Silifke Aşısı çeşitlerinin her biri için, farklı dolgu sıvısı kullanımı, depolama sıcaklığı ve depolama süresinin etkileri varyans analizi uygulanarak belirlenmiştir. Sonuçlar Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir.

Dolgu Sıvılarının Etkisi

Hicaz ve Silifke Aşısı çeşitleri için uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, farklı dolgu sıvısı kullanımı önemli farklılığa neden olmuştur (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Dolgu sıvısı şurup olan örnekler en düşük toplam fenolik madde ve antosiyanin içeriğine sahip bulunmuşlardır. Kullanılan dolgu sıvılarının nar konservelerinin renk özellikleri üzerine etkileri çizelgelerden de görüldüğü gibi istatistiksel öneme sahiptir. Bilindiği gibi 420 nm'deki absorbans antosiyaninlerin parçalanma ürünleri ve diğer kahverengi pigmentlerden, 520 nm'deki absorbans ise antosiyaninlerden ileri gelmektedir. Renk yoğunluğu yönünden dolgu sıvısı şurup olan örnekler düşük değerlere sahip iken renk tonu değerlerinin de en düşük olması bu örneklerde kahverengi renk gelişiminin düşük olduğunu, görünür kırmızı rengin ve parlaklığın ise daha iyi korunduğunu göstermektedir.

Dolgu sıvısı olarak karışım ve nar suyu kullanılan örneklerde toplam fenolik madde, antosiyanin miktarı ve renk yoğunluğu değerleri daha yüksek olmasına rağmen renk tonu değerlerinin de yüksek olması renkte istenmeyen kahverengi gelişiminin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2. Hicaz çeşidi nar konservelerinin özellikleri

Faktörler		Varyans Analizi (p<0,01)					
		pH	TA	TFM	A	RY	RT
Dolgu Sıvısı	Şurup	3,20 ^a	1,06 ^c	672,39 ^c	26,02 ^c	0,095 ^c	1,024 ^b
	Karışım	3,17 ^b	1,35 ^b	800,04 ^b	29,69 ^b	0,135 ^b	1,112 ^a
	Nar suyu	3,15 ^c	1,64 ^a	933,74 ^a	32,80 ^a	0,187 ^a	1,149 ^a
Depolama Sıcaklığı	T ₁	3,18 ^{a*}	1,34 ^a	786,84 ^b	18,29 ^b	0,122 ^b	1,334 ^a
	T ₂	3,16 ^b	1,35 ^a	817,27 ^a	40,72 ^a	0,156 ^a	0,855 ^b
Depolama Süresi	2. ay	3,01 ^c	1,39 ^a	862,98 ^a	39,92 ^a	0,152 ^b	0,814 ^d
	4. ay	3,18 ^b	1,35 ^b	749,85 ^b	33,20 ^b	0,160 ^a	1,003 ^c
	6. ay	3,24 ^a	1,34 ^{bc}	748,84 ^b	26,00 ^c	0,118 ^d	1,169 ^b
	8. ay	3,26 ^a	1,31 ^c	846,57 ^a	18,91 ^d	0,126 ^c	1,392 ^a

*p < 0,05

Çizelge 3. Silifke Aşısı çeşidi nar konservelerinin özellikleri

Faktörler		Varyans Analizi (p<0,01)					
		PH	TA	TFM	A	RY	RT
Dolgu Sıvısı	Şurup	3,20 ^a	0,81 ^c	579,02 ^c	18,97 ^c	0,073 ^c	0,875 ^c
	Karışım	3,15 ^b	1,05 ^b	689,43 ^b	23,61 ^b	0,133 ^b	0,966 ^b
	Nar suyu	3,12 ^c	1,32 ^a	822,01 ^a	25,79 ^a	0,201 ^a	1,066 ^a
Depolama Sıcaklığı	T1	3,16 ^a	1,06 ^a	683,81 ^{b*}	16,86 ^b	0,129 ^b	1,139 ^a
	T2	3,15 ^b	1,06 ^a	709,82 ^a	28,71 ^a	0,146 ^a	0,799 ^b
Depolama Süresi	2.ay	2,98 ^c	1,09 ^a	730,15 ^a	27,71 ^a	0,155 ^a	0,858 ^c
	4.ay	3,14 ^b	1,07 ^{ab}	665,25 ^b	24,71 ^b	0,155 ^a	0,931 ^b
	6.ay	3,24 ^a	1,04 ^{bc}	688,23 ^{ab}	20,94 ^c	0,108 ^c	0,937 ^b
	8.ay	3,25 ^a	1,03 ^c	703,64 ^{ab}	17,80 ^d	0,131 ^b	1,150 ^a

p < 0,05

Depolama Sıcaklığının Etkisi

Çizelge 2 ve 3'den görülebileceği gibi her iki çeşit nar konservesinde de oda sıcaklığında ve soğuk depoda saklama toplam fenolik madde miktarı, antosiyanin miktarı, renk yoğunluğu ve renk tonu değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli farklılığa neden olmuştur.

Oda sıcaklığında saklanan örneklerde antosiyanin miktarının soğuk depoda saklanan örneklerden daha düşük olduğu görülmüştür. Bilindiği gibi ısı işlem görmüş ürünlerde depolama sıcaklığına bağlı olarak depolama sırasında antosiyanin kaybı devam etmektedir. Cemeroğlu ve Artık (1990) tarafından nar suyu üzerinde yapılan bir çalışmada, ısı işlemi, depolama sıcaklığının ve süresinin nar suyu antosiyaninlerinin parçalanması üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir. Başka bir çalışmada, Davidek vd. (1990)'nın bildirdiğine göre, koruyucu içindeki çilek pigmentlerinin yarı ömrü 20°C'de 1300 saat iken 38°C'de 240 saattir. Aynı araştırmacılar çilek konservelerinde pigment kaybının devam etmesinden dolayı rengin 35°C'de 1-2 ay ve 17°C'de 9-12 ay içinde kabul edilmez hale geldiğini, 0-5°C'de ise iki yıl sonra dahi kabul edilebilir durumda olduğunu bildirmektedirler.

Soğuk depoda saklanan örneklerde antosiyanin miktarının daha yüksek olması rengin daha iyi korunmasını sağlamıştır. Bu durum renk yoğunluğu ve renk tonu değerleri incelendiğinde daha iyi görülmektedir. Soğukta depolanan örneklerde genel olarak renk yoğunluğu değeri daha yüksek iken renk tonu değerleri daha düşüktür. Görünür kırmızılık ve parlaklık özellikleri bakımından renk tonu değerleri düşük olan örnekler daha üstün bulunmaktadır. Gomea-Plaza vd. (2000) depolama sıcaklığının pigment parçalanması ve polimerizasyonuna etkili olduğunu ve kırmızı şarabın karakteristik rengindeki değişimleri etkileyen temel çevresel faktör olduğunu bildirmişlerdir.

Depolama Süresinin Etkisi

İncelenen konserve ürün özellikleri üzerine depolama süresinin etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 2 ve 3). Toplam fenolik madde miktarı her iki çeşitte de depolamanın ilk aylarında düşüş, son aylarında ise kısmi bir yükselme göstermiştir. Antosiyanin miktarları depolama süresine bağlı olarak azalmıştır. Hicaz çeşidi nar konservelelerinde depolama süresince ortalama antosiyanin kaybı %52,6 iken, Silifke Aşısı çeşidi nar konservelelerinde %35,8 olmuştur. Antosiyanin miktarlarında kaydedilen azalmalara bağlı olarak konserve ürünlerin renklerinde de değişimler olmuştur. Depolama sonunda tüm uygulamalara ait nar konservelelerinde rengin açıldığı görülmüştür. Cemeroglu ve Artık (1990), antosiyanin içeren gıda maddelerinde renk bozulmasına sadece antosiyaninin ısıl parçalanmasının değil, renk esmerleşmelerinin de neden olduğunu ve Maillard tepkimesi sonucu oluşan bu esmerleşme reaksiyonlarına antosiyaninlerin kopolimer ögesi olarak katıldığını bildirmişlerdir.

Antosiyanin miktarındaki azalmaya bağlı olarak her iki çeşitte de renk yoğunluğu değerlerinde depolama süresince azalma görülmüştür. Renk yoğunluğunun aksine renk tonu değerlerinde depolama süresince artış görülmüştür. Renk tonu değerinin depolamaya bağlı olarak yükselmesi örneklerde istenmeyen renk gelişiminin arttığını göstermektedir. Görünür kırmızılık ve parlaklık özellikleri bakımından renk tonu değerlerinin düşük olması istenmektedir. Tabur vd. (1987), 85°C'de 25 dakika pastörize edilen nar sularını soğuk depoda ve oda koşullarında 45 gün depoladıkları çalışmada, renk yoğunluğunda ve buna bağlı olarak antosiyanin miktarında azalma olduğunu, depolamanın soğukta olması durumunda rengin daha iyi korunduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Hicaz çeşidi nar konservelelerinin ortalama duyuusal değerlendirme sonuçları

Özellikler	Puan	Dolgu Sıvısı					
		Şurup		Şurup + Nar Suyu		Nar Suyu	
		Oda Şartları	Soğuk Depo	Oda Şartları	Soğuk Depo	Oda Şartları	Soğuk Depo
Görünüş	10	2,71	6,00	2,41	5,88	2,00	5,88
Tat - Lezzet	10	3,88	5,88	3,53	5,59	2,82	5,41
Toplam	20	6,59	11,88	5,94	11,47	4,82	11,29

Çizelge 5. Silifke Aşısı çeşidi nar konservelelerinin ortalama duyuusal değerlendirme sonuçları

Özellikler	Puan	Dolgu Sıvısı					
		Şurup		Şurup + Nar Suyu		Nar Suyu	
		Oda Şartları	Soğuk Depo	Oda Şartları	Soğuk Depo	Oda Şartları	Soğuk Depo
Görünüş	10	3,18	6,12	2,53	6,12	2,29	5,65
Tat - Lezzet	10	4,53	6,47	3,94	6,12	3,29	5,76
Toplam	20	7,71	12,59	6,47	12,24	5,59	11,41

Duyusal Değerlendirme

Tüm koşullarda nar danesi bütünlüğünün büyük ölçüde korunduğu görülmüş ve sağlam dane oranının tüm örneklerde %94,5 ile %97 arasında olduğu belirlenmiştir.

Hicaz ve Silifke Aşısı çeşitlerine ait konservelerinin ortalama duysal analiz sonuçları Çizelge 4 ve 5 'de verilmiştir. Kimyasal analiz sonuçlarına paralel olarak en yüksek beğeniye soğuk depoda saklanan örnekler kazanmıştır. Bunlardan dolgu sıvısı şurup olan örnekler en yüksek (11,88 ve 12,59) puanları almışlardır. Oda sıcaklığında saklanan örnekler fazla beğenilmemiştir. Ancak bunlardan dolgu sıvısı şurup olan örnekler daha yüksek (6,59 ve 7,71) puanları almışlardır.

Tüm bulguların değerlendirilmesiyle nar konservelerinde kırmızı rengin ve parlaklığın iyi bir şekilde korunabilmesi için, depolama süresine bağlı olarak gelişen olumsuz özelliklere rağmen, dolgu sıvısı olarak şurup kullanımının ve soğukta depolamanın, daha olumlu sonuç verdiği görülmüştür. Dane bütünlüğü de dikkate alındığında nar konservesinin başarılı bir şekilde üretilebileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Altan A. 1992. Laboratuvar Tekniği. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 36, 172 s, Adana.
- Altuğ T. 1993. Duyusal Test Teknikleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No : 28, 55 s, İzmir.
- Bayındırlı L, Şahin S ve Artık N. 1994. Effects of clarification methods on pomegranate juice quality. *Fruit Processing*, 94(9) : 267-270.
- Bek Y ve Efe E. 1988. Araştırma ve Deneme Metotları-I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No:71, 395 s, Adana.
- Bilişli A ve Çevik İ. 1999. Bazı nar çeşitlerinin dondurularak değerlendirilmesi üzerinde araştırmalar. *Anadolu, J.of AARI*, 9(1) : 20-30.
- Bodur İ ve Yurdagel Ü. 1986. Nar konsantresinin donmuş ve kimyasal katkılanmış olarak soğukta depolanması sırasında meydana gelen değişimler üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Müh. Fak. Dergisi*, 4(2) : 11-27.
- Canbaş A. 1983. Şaraplarda Fenol Bileşikleri ve Bunların Analiz Yöntemleri. Tekel Enstitüleri, Yayın No.279 EM/003. 16 s.
- Cemeroğlu B. 1977. Nar Suyu Üretim Teknolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yayın No.664.17 s, Ankara.
- Cemeroğlu B, Artık N ve Yüncüler O. 1988. Nar suyu üzerinde araştırmalar. *Doğa Tu. Tar. ve Orman D.*, 12:322-334.
- Cemeroğlu B ve Artık N. 1990. Isıl işlem ve depolama koşullarının nar antosiyaninleri üzerine etkisi. *Gıda*, 15(1) : 13-19.
- Davidek J, Velisek J and Pokorný J. 1990. Chemical Changes During Food Processing, Elsevier, Czechoslovakia, 448 p.
- Dokuzoğuz M ve Mendilcioğlu K. 1978. Ege bölgesi nar çeşitleri üzerinde pomolojik çalışmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2) : 133-157.
- Gomae-Plaza E, Gil-Munoz R, Lopez-Roca JM and Martinez A. 2000. Color and phenolic compounds of a young red wine. Influence of wine-making techniques, storage temperature and length of storage time. *J. Agric. Food Chem.*, 48(3) : 736-741.
- Larue J H.1980. Growing Pomegranates in California. Univ. California Leaflet, No.2459.
- Onur C. 1988. Nar. *Derim Dergisi*, 5(4):147-192.
- Ough C S and Amerine MA. 1988. Methods for Analysis of Musts and Wines. John Whaley and Sons, 377 p, New York.
- Özdamar K. 1999. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. Kaan Kitabevi, 535 s, Eskişehir.
- Özgüven AI ve Yılmaz C. 2000. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Nar Yetiştiriciliği. TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi (TARP) Yayınları, 15 s, Adana.
- Tabur D, Bakkal G ve Yurdagel Ü. 1987. Nar suyunun durutulma işlemi ve depolama süresince meydana gelen değişimler üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 12(5):305-311.
- Vardin H. 2000. Harran ovasında yetişen değişik nar çeşitlerinin gıda sanayinde kullanım olanakları üzerine bir çalışma. *Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi (Yayınlanmamış)*, 117 s, Adana.
- Watts BM, Ylimaki GL, Jeffery LE and Elias LG. 1989. Basic Sensory Methods for Food Evaluation. The International Development Research Centre, Ottawa, 160 p, Canada.
- Wrolstad RE. 1976. Color and Pigment Analysis in Fruit Products. *Oregon Agricultural Exp. Sta. Bulletin*, No: 264, OR.17 s.
- Yılmaz M, Özgüven AI, Ak BE ve Çetiner S. 1993. Güneydoğu Anadolu bölgesinde değişik nar çeşitlerinin adaptasyonu. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayın No 57, GAP Yayın No 72, 22 s, Adana.