



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 51-54
ISSN:1300-5774



FARKLI PEKMEZ ÇEŞİTLERİNİN DOĞAL ŞEKER KAYNAĞI OLARAK KEK HAMURU VE KEK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Nilgün ERTAŞ^{1,2}

Hacer ÇOKLAR¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 29.04.2008, Kabul Tarihi:16.06.2008)

ÖZET

Bu çalışmada kayısı, üzüm ve andız pekmezlerinin kristal toz şeker yerine % 25, 50 ve 100 oranlarında kek formülasyonuna ilave edilerek kek hamuru özelliklerine etkisi ve 21 günlük depolama süresince kekin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişim araştırılmıştır. Kek hamurlarının viskozitesi Brookfield tipi viskozimetre ile, 2.5, 5, 10, 20 ve 50 rpm hızlarında 24 °C'de belirlenmiştir. Depolama süresince keklerde, pH, renk (L, a ve b) ve sertlik ölçülmüştür. Tüm pekmez çeşitleri için, üç pekmez ilave oranında hazırlanan hamurların akış özellikleri power-law modele uygun bulunmuştur. 0. günde bütün pekmez oranlarında kek pH'larının şahitten düşük olduğu ve 21 günlük depolama süresince düştüğü gözlenmiştir. 7. ve 21. günün sonunda % 100 ve % 50 kayısı pekmezi katkısı ile hazırlanan keklerin sertliği şahit kekten daha düşük bulunmuştur. Renk değerlerinde depolama boyunca azalma belirlenmiştir.

Sonuç olarak, % 50 ve üzerinde kayısı pekmezi katılma oranı keklerde asitliği yükseltmiş, bu asitlik depolama boyunca artış göstermiştir. Aynı katkı oranları, daha yumuşak tekstürlü ve depolama boyunca yumuşaklığını daha fazla muhafaza edebilen kekler üretilmesini sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Pekmez, şeker, kek, kek hamuru, pH, viskozite

THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF PEKMEZ AS NATURAL SOURCE OF SUGAR ON CAKE DOUGH AND CAKE CHARACTERISTICS

ABSTRACT

In this research, apricot, grape and elecampane pekmezes were used in cake formulation instead of crystal sugar at a ratio of 25, 50, 100 %. Effect of pekmez addition on batter properties, changes in physical and chemical properties of cakes during 21 days storage were investigated. Batter viscosities were measured with a Brookfield viscosimeter at 2.5, 5, 10, 20, and 50 rpm speeds at 24°C. pH, color (L, a and b) and hardness of the cakes were measured during storage. The flow behavior of cake dough at all pekmez types and three different pekmez addition ratios were found to fit power-law model. At the beginning, pH values of the cakes at all pekmez addition ratios were lower than control cake and decreased during 21 days storage. After 7 and 21 days, 50 and 100 % apricot pekmez added cakes gave lower hardness values than control cake. Color values decreased during the storage.

As a result, 50 and 100 % apricot pekmez addition in cakes increased acidity and this acidity increased during the storage. 50 and 100 % apricot pekmez addition in cakes provided softer textured cakes retaining its soft texture during the storage period.

Keywords: Pekmez, sugar, cake, cake dough, pH, viscosity

GİRİŞ

Kek orta kuvvette, % 8–9 proteinli ince çekilmiş zayıf buğday unu, şeker, yağ ve yumurta ile hazırlanmış yumuşak hamurdan, usulüne göre pişirilmiş hazır gıda maddesidir (Elgün ve Ertugay 1995). Şeker, kek yapısını etkileyen önemli bileşenler arasında olup nişastanın jelatinizasyon sıcaklığını artırır (Hoseney 1986). Jelatinizasyonun gecikmesi ile hamurdaki hava kabarcıkları karbondioksit ve su buharının yardımıyla kek hamuru tamamen genişlemekte ve daha hacimli simetrik kekler elde edilmektedir (Frye ve Setser 1991, Kim ve Walker 1992, Lin ve ark. 1994, Mercan 1998). Viskozitedeki değişim; ortam sıcaklığı su ve şekerin tamamını çözmede yetersiz kaldığı için eklenen şekerin çoğu katı halde kalarak viskoziteyi artırdığı, sıcaklık yükseldiğinde daha fazla şeker çözüldüğü ve sadece katı partiküllerde azalma değil aynı zamanda çözünmede de artış olduğu için viskozite düştüğü belirtilmiştir (Hoseney 1986). Şeker hamurun karıştırılması

esnasında gluten gelişimini yavaşlatır, pişirme sırasında proteinlerin denaturasyon sıcaklığını artırır ve böylece içyapıdaki gözenek duvarlarının gergin duruma geçmesi için gerekli olan süreyi uzatır (Aurand ve ark. 1987, Frye ve Setser 1991, Mercan 1998).

Pekmez üzüm, incir veya dut gibi tatlı meyvelerin ezilerek kaynatılması ile üretilen tatlı bir şuruptur. Pekmezin besin değerleri, yapıldığı meyveye göre farklılık göstermekle birlikte, karbonhidrat içeriğiyle (1,276kJ / 305 kcal) iyi bir enerji kaynağıdır. İçerdiği % 80'e yakın karbonhidratın tümünün glikoz ve früktoz halinde olması sindirim sisteminde parçalanmaya gerek kalmadan kolayca kana geçmesini sağlar (Taneli 1990). Pekmez zengin mineral içeriği ile, günlük kalsiyum, demir, potasyum ve magnezyum gereksiniminin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Mineral miktarının fazla ve emilim oranlarının yüksek olması nedeniyle hamile ve emzikli olanlar için, verimli

²Sorumlu Yazar: nabasiz@selcuk.edu.tr

hastaların, iyileşme dönemindeki kişilerin beslenmesinde yer alması önerilmektedir. Pekmez insan metabolizmasının çok rahat kullanılabileceği +2 değerlikli demir içerdiğinden vücutta kolaylıkla kullanılabilir ve günlük demir ihtiyacını % 35'lik bir kısmı pekmezden karşılanabilmektedir (Nurbaki 1990, Kavas 1990). Pekmez aynı zamanda önemli bir krom kaynağıdır. Dokuların krom içeriği hamilelikte, malnütrisyon ve yaşla büyük ölçüde azalmaktadır. Krom, glikoz toleransa faktörünün yapısında bulunur ve insülin kullanımı ile glikoz metabolizmasını etkiler. Rafinasyon işlemi sonucunda gıdalardaki krom miktarının büyük ölçüde azaldığı göz önüne alınırsa pekmezdeki kromun önemi daha da belirginleşmektedir. Bu çalışmada, farklı kaynaklardan elde edilen meyvelerin doğal şeker kaynağı olarak pekmez üretiminde kullanılarak, hamur ve kek özelliklerine etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Kayısı, andız ve üzüm pekmezleri Türkiye'nin farklı bölgelerinden, buğday unu Selva Un Fabrikasından (Konya, Türkiye), kristal şeker, sortening, kabartma tozu ve yumurta Konya piyasasından temin edilmiştir.

Keklerin hazırlanması

Kontrol ve pekmez katkılı kekler AACC-10-52 kek yapım metodu modifiye edilerek hazırlanmıştır (AACC 1990). Kek üretiminde kullanılan bileşenler Tablo 1'de verilmiştir. Kek formülasyonuna ilave edilen pekmezlerin brix değerleri saf su kullanılarak % 70'e ayarlanmıştır. Kontrol keklerde sadece kristal şeker kullanılmış, pekmez katkılı keklerde ise kristal şeker, % 25, 50 ve 100 oranlarında pekmez ile yer değiştirilmiştir. Hazırlanan kek hamuru (130 g), 7.5 cm x 6.6 cm x 12 cm ebatlarındaki kalıplara dökülerek fırında (Arçelik ARMD-580, Arçelik Inc., 2750W 50Hz. 2450MHz. İstanbul, Turkey) 180 °C'de pişirilmiştir. Fırından çıktıktan sonra soğutulup, ambalajlanarak laboratuvar koşullarında muhafaza edilmiştir. Kek formülasyonlarında kullanılan pekmezlerde briks, pH ve renk değerleri tespit edilmiştir. Brix ölçümü (suda çözünür kuru madde) Atago HSR-500 marka bir refraktometre ile 20° C'de gerçekleştirilmiştir (Anonymous 1968).

Hamur ve kek analizleri

Hazırlanan kek hamurlarının viskozitesi (Pas) Brookfield viskozimetre (Model LAB-LINE Instruments, Inc, Melrose Park, ILL.) ile 7 nolu spindil kullanılarak, 2.5, 5, 10, 20, 50 rpm hızlarda, 24 °C'de ölçülmüştür. Yeterince örnek 500 ml lik erlene doldurulmuş, termostatlı su banyosu yardımıyla ölçüm boyunca sıcaklık sabit tutularak viskozite ölçümleri gerçekleştirilmiştir (Sengül ve ark. 2005). Keklerin pH değerleri dijital pH metre (WTW pH 315 i/set) ile ölçülmüştür. Kek örneklerinin 0., 7. ve 21. günlerdeki sertlik değerleri Newton/cm² olarak ölçülmüştür (Ay-

dın ve Ögüt 1991). Kek örneklerinin rengi Minolta CR 400 (Minolta, Japan) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Renk skalası; L değeri [(0)Siyah – (100)beyaz], a değeri [(+) kırmızı, (-)yeşil] ve b değeri [(+) sarı, (-) mavi] (Francis 1998).

Tablo 1. Kek formülasyonu (100 g un esasına göre)

Bileşenler	Kontrol	Pekmez Katkılı
Un	100	100
Şeker	120	-
Pekmez	-	175
Şortening	52	52
Yumurta	50	50
Yağsız süt tozu	6	6
Tuz	2.0	2.0
Kabartma tozu	2.5	2.5
Su	54	5

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Analitik Sonuçlar

Pekmez örneklerine ait, brix, pH ve renk değerleri Tablo 2 de verilmiştir. Pekmezler birbirine yakın brix değerlerine sahiptir. Andız pekmezi yüksek pH ve kızılık değerleri ile dikkat çekerken, üzüm pekmezinin parlaklığı 18.87 değeri ile diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Pekmezlerin renkleri, hazırlandıkları meyvenin rengi ve üretim sırasında ısıl işlemin etkisine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Koca ve ark. (2007) pekmezlerde pH değerlerini 3.10 – 5.49 arasında bulmuşlardır. Türk Gıda Kodeksine göre üzüm pekmezlerinde pH 5'den yüksek ise tatlı, düşük ise ekşi olarak ifade edilmektedir (Anonymous, 2007).

Tablo 2. Pekmez örneklerine ait brix, pH ve renk değerleri

	Brix	pH	Renk		
			L	a	b
Kayısı	71.0	4.86	16.86	4.86	-4.11
Andız	70.6	5.05	16.96	5.19	-4.21
Üzüm	70.2	4.58	18.87	4.99	-1.61

Kek Hamuru Viskozitesi

Farklı oranlarda kayısı, üzüm ve andız pekmezleri ile hazırlanan kek hamurlarının farklı hızlarda ölçülen viskozite değerleri Tablo 3'de verilmiştir. "n" değeri akış davranış indeksini göstermektedir ve 0.2942 – 0.5816 arasında değişmektedir. Eğer n>1 ise dilatant akışkanlık; n<1 ise pseudoplastik akışkanlık göstermektedir. Buna göre üç farklı pekmez çeşidi ile yapılan kek hamurları pseudoplastik akışkanlık göstermektedir ve power law modele uygundur.

Depolamanın Kek pH'sına Etkisi

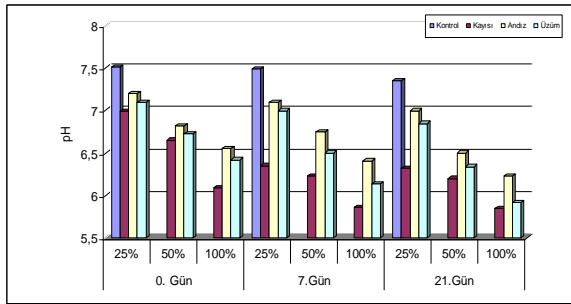
Farklı oranlarda pekmez ilavesiyle hazırlanan keklerin 21 günlük depolama süresince pH değerlerindeki değişim Şekil 1. de verilmiştir. Başlangıç, 7. gün ve 21. gün ortalama pH değerleri sırasıyla 6.76, 6.54 ve 6.41 olarak tespit edilmiştir. Masoodi ve ark. (2002) kek pH değerlerini 6.82 – 7.19 arasında, Baik ve ark. (2000) da 6.78 – 8.55 arasında bulmuşlardır. Alp (2006), Karaoğlu (1998) ve Pyler (1988) da benzer pH değerleri elde etmişlerdir Kontrol kekin pH'sı depo-

lama süresince, pekmez katkılı keklerden yüksek bulunmuştur. Kek formülasyonuna ilave edilen pekmezlerin pH değerleri 4,58 - 5,05 arasında (Tablo 2) değişmekte olup, kristal şekerin pH değerinden çok daha düşük olduklarından keklerin pH değerini düşü-

Tablo 3. Pekmez örneklerine ait viskozite değerleri

Hesaplanan yaklaşık viskozite η (mPa s)					5 rpm	10 rpm	20 rpm	50 rpm	100 rpm
Kek Hamurları	n İndeks	k İndeks (mPa s ⁿ)	r^2						
Kayısı (%)	25	0.3309	1033	0.9948	352	221	139	75	47
	50	0.2399	1692	0.9634	498	294	174	86	51
	100	0.2942	736	0.9436	236	145	89	47	29
Andız (%)	25	0.4210	1151	0.9963	453	303	203	119	80
	50	0.2545	2418	0.9776	728	435	259	131	78
	100	0.3360	2025	0.9955	695	439	277	151	95
Üzüm (%)	25	0.3309	632	0.9987	215	135	85	46	29
	50	0.4779	358	0.9943	155	108	75	46	32
	100	0.5816	215	0.9916	110	82	61	42	31

r^2 değerleri power-law modele uygun olup, $\eta = k\gamma^{(n-1)}$, η ; hesaplanan yaklaşık viskozite, k ; yoğunluk indeksi ve n ; akış davranış indeksini göstermektedir.



Şekil 1. Depolama süresince kek pH değerlerindeki değişim

Depolamanın Kek Rengine Etkisi

Pekmezli kek örneklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları Tablo.4'de verilmiştir. Ortalama kek parlaklık (L), kırmızılık (a) ve sarılık (b) değerleri sırasıyla 21.95, 9.59 ve 10.00 olarak bulunmuştur. Kontrol kekinde ise L a ve b değerleri sırasıyla 51.63 – 3.52 ve 21.96 olarak belirlenmiştir. Farklı yağların düşük yağlı kek kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada kek içi parlaklık değerleri 77.81 – 84.10 arasında, kırmızılık değerleri 0.38 – 1.58 arasında sarılık değerleri ise 2.31 – 2.71 arasında bulunmuştur (Khalil 1998). Ayrıca Karaoğlu ve ark. (2001) da kek içi renginde benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Alp (2006) kek içi rengi ortalama L değerini 69.89, a değerini 2.08 ve b değerini 25.83 olduğunu, Ronda ve ark. (2005) kek içi L değerini 62 – 71 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Kek formülasyonunda kullanılan pekmez çeşitleri kek rengi üzerinde etkili olmuş ve her üç pekmez çeşidi de hem kek parlaklığının hem de sarılığın azalmasına yol açmıştır. % 25 katılma oranında bile tüm pekmez çeşitleri kek renk değerlerini etkileyerek, parlaklık değerini düşürmüş, kırmızılığı artırmıştır. pH önemli derecede kek içi rengini etkilemektedir. Kullanılan pekmez çeşitlerinden üzüm pekmezi parlaklığı artırırken, en yüksek kırmızılık ve en düşük sarılık değerleri andız pekmezi ile yapılan keklerden elde edilmiştir. Depolamanın artması ile birlik-

rüp asitliklerinde artışa neden olmuşlardır. Ayrıca, artan pekmez oranı ve depolama süresi kek pH'larında düşüşe neden olmuştur. 21. günün sonunda özellikle % 100 pekmez katkılı keklerde, şahit örneğe göre çok yüksek pH düşüşü gözlenmiştir.

te parlaklık ve sarılık değerlerinde düşme gözlenmiştir.

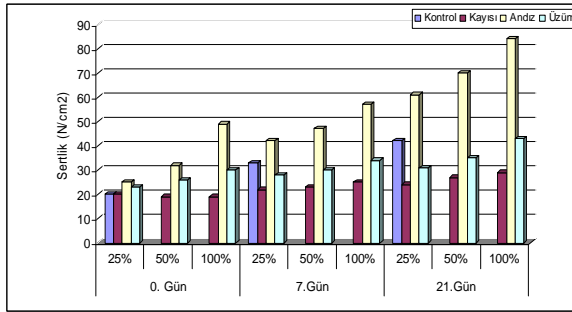
Tablo 4. Kek Örneklerine ait renk (L, a ve b) değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

		Renk		
		L	a	b
Kullanılan Pekmez Çeşidi	Kayısı	21.516 ^b	7.312 ^c	10.778 ^a
Depolama Süresi	Andız	22.079 ^{ab}	11.987 ^a	8.538 ^b
	Üzüm	22.243 ^a	9.481 ^c	10.671 ^a
	0	22.834 ^a	9.618 ^b	10.529 ^a
	7	21.624 ^b	9.675 ^a	9.836 ^b
	21	21.380 ^b	9.486 ^c	9.621 ^c
Pekmez Oranı	25	22.722 ^a	9.583 ^a	9.992 ^a
	50	22.049 ^a	9.591 ^a	9.974 ^a
	100	21.067 ^b	9.605 ^a	10.020 ^a
Kontrol		51.63	3.52	21.96

Depolamanın Kek Sertliğine Etkisi

Farklı oranlarda pekmez ilavesiyle hazırlanan keklerin 21 günlük depolama süresince sertlik değerlerindeki değişim Şekil 2. de verilmiştir. 0., 7. ve 21. gün sonunda keklerde ölçülen sertlik değerleri sırasıyla 26.78, 34.42 ve 45.17 N/cm² olarak tespit edilmiştir. Alp (2006) yaptığı kek çalışmasında 1.gün ortalama sertlik değerini 53.41±12.03' N/cm², minimum sertlik değerini 40.3 N/cm², maksimum sertlik değerini ise 89.1 N/cm² olarak kaydetmiştir. 3. gün ortalama sertlik değeri 60.20±12.50 N/cm²'dir. Andız pekmezi ile hazırlanan kekler depolama süresi boyunca, bütün katılma oranlarında en sert kek tekstürü vermiştir. 21. günün sonunda % 100 andız katkılı pekmezden hazırlanan kekin sertlik değeri 84 N/cm² ye yükselmiştir. Bu değer kontrol, % 100 üzüm ve % 100 pekmez katkılı keklerin sertlik değerlerinin sırasıyla, 2, 2.9 ve 1.95 katıdır. Kayısı pekmezi ilavesi depolama boyunca kek tekstürünün yumuşak kalmasını sağlamış ve 21. gün sonunda tüm pekmez katılma oranlarında şahitten çok daha yumuşak kekler elde edilmiştir.

Üzüm pekmezi ise benzer etkiyi ancak %25 ve %50 katılma oranlarında gösterebilmiştir.



Şekil 2. Depolama süresince kek örneklerinin sertlik değerlerindeki değişim

Sonuç olarak; pekmez ilavesi ile keklerin renk değerleri düşmüş, depolama süresince pekmez katılma oranına bağlı olarak asitlikte artış gözlenmiştir. Uzun depolama süresi sonunda, kayısı pekmezi bütün katılma oranlarında, üzüm pekmezi de % 25 ve 50 oranlarında kek tekstürünü yumuşatarak uzun raf ömrünü uzatmıştır.

KAYNAKLAR

- AACC, 1990. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. St. Paul : AACC.
- Alp, H., 2006. Yağsız Süt Tozu ve Soya Ürünleri İle Zenginleştirilmiş Kek Özelliklerine Transglutaminaz Enziminin Etkisi Üzerine bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya.
- Anonymous. 1968. Determination of Soluble Solids. IFJU Analyses. 8:1-4.
- Anonymous, 2007. Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği (Tebliğ No 2007/27) Resmi Gazete Tarihi 15.06.2007, Resmi Gazete Sayısı:26553.
- Aurand, L.W., Woods, A.E. and Wells, M.R. 1987. Food Composition and Analysis. The Avi Book, New York, A.B.D.
- Aydın, C. ve Ögüt, H., 1991. Determination of some biological properties of Amasya apple and hazelnuts. *Selcuk Uni J. Agric* 1: 45-54, in Turkish.
- Baik, O.D., Marcotte, M., Castaigne, F., 2000. Cake Baking in Tunnel Type Multi-Zone Industrial Ovens Part II Evaluation Of Quality Parameters *Food Research International* 33, 599-607
- Elgün, A. ve Ertugay, Z. 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 297, Erzurum.
- Francis, F.J., 1998. Colour analysis. In S.S. Nielson (Ed.), *Food Analysis*. Maryland: Chapman & Hall.
- Frye, A.M. and Setser, C.S., 1991. Optimizing texture of reduced-calorie yellow layer cakes. *Cereal Chem.* 69 (3) : 338-343.
- Hoseney, R.C., 1986. Principles of Cereal Science and Technology. American Association of Cereal Chemists. USA.
- Karaoğlu, M.M., 1998. Farklı yöntemler uygulanarak elde edilmiş modifiye nişastaların kek kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kavas, A., 1990. İncir ve Üzümün Beslenmedeki Yeri ve Önemi "Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi" Semineri İzmir Ticaret Odası TARIŞBANK Genel Müdürlüğü Yayın No: 1990/2, 53-65.
- Khalil, A.H. 1998. The influence of carbohydrate-based fat replacers with and without emulsifiers on the quality characteristics of low fat cake. *Plant Foods for Human Nutrition.* 52 : 299-313.
- Kim, C.S. and Walker, C.E. 1992. Interactions between starches, sugars and emulsifiers in high-ratio cake model systems. *Cereal Chem.* 69 (2): 206-212.
- Koca, İ, Koca A.F., Karadeniz, B. ve Yolcu H., 2007. Karadeniz Bölgesinde Üretilen Bazı Pekmez Çeşitlerinin Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. Teknolojik Araştırmalar.* 2, 1-6.
- Lin, P., Czuchajowska, Z. ve Pomeranz, Y. 1994. Enzyme resistant starch in yellow layer cake. *Cereal Chem.* 71 (1) : 69-75.
- Masoodi, F.A., Sharma, B. and Chauhan, G.S. 2002. Use of apple pomace as a source of diet dry fiber in cakes. *Plant Foods for Human Nutrition.* 57: 121-128.
- Mercan, N. 1998. Kek kalitesi üzerine bazı emülgatörlerin etkilerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nurbaki, H., 1990. İnsan Sağlığında İncir ve Kuru Üzümün Önemi "Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi" Semineri İzmir Ticaret Odası TARIŞBANK Genel Müdürlüğü Yayın No: 1990/2, 15-22.
- Pylar, E.J. 1988. Baking Science and Technology. Sosland Publishing Company. 3th. Edt. USA.
- Ronda, F., Gömez, M., Blanco, C.A. and Caballero, P.A. 2005. Effects of polyols and oligosaccharides on the quality of sugar-free sponge cakes. *Food Chem.* 90 : 549-555.
- Şengül, M., Ertugay, M. F. ve Şengül, M., 2005. Rheological, physical and chemical characteristics of mulberry pekmez. *Journal of Food Control* 16: 73-76.
- Taneli, B., 1990. Bebek Beslenmesinde İncir ve Üzümün Önemi "Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi" Semineri İzmir Ticaret Odası TARIŞBANK Genel Müdürlüğü Yayın No: 1990/2, 23-32.