

Bazı Ticari Sıvı ve Katı Üzüm Pekmezlerinin Özellikleri

Cemal Kaya, M. Duygu Akaydın (İyibil), Yasemin Esin

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tokat

Geliş Tarihi (Received): 02.08.2012, Kabul Tarihi (Accepted): 30.11.2012

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): cemal.kaya@gop.edu.tr (C. Kaya)

☎ 0 356 252 18 00 / 2896 📠 0 356 252 17 29

ÖZET

Bu çalışmada ülkemizde ticari olarak üretilen bazı sıvı ve katı üzüm pekmezlerinin özelliklerinin incelenmesi ve Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği'ne uygunluğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Tokat ve Çorum illerindeki süpermarketlerden temin edilen 2 farklı tarihte üretilmiş, 10 firmaya ait sıvı üzüm pekmezi, 3 firmaya ait katı üzüm pekmezi ile geleneksel yöntemle (ev koşullarında) üretilmiş 2 adet sıvı üzüm pekmezi örneği incelenmiştir. Çalışmada incelenen sıvı pekmez örneklerinde fruktoz/glukoz oranı 0.53-0.94, sakkaroz miktarı 0.16-16.14 g/100g, suda çözünür kuru madde miktarı 69.1-74.4°Briks, pH 4.40-5.78, toplam kül miktarı 0.91-3.69 g/100g, hidroksimetilfurfural (HMF) miktarı 11.83-403.20 mg/kg arasında bulunurken; katı pekmez örneklerinde ise fruktoz/glukoz oranı 0.63-0.70, sakkaroz miktarı 0.66-10.55 g/100g, suda çözünür kuru madde miktarı 80.50-83.47°Briks, pH 5.19-5.41, toplam kül miktarı 1.44-1.46 g/100g, HMF miktarı 0.66-10.55 mg/kg aralığında belirlenmiştir. İncelenen tüm pekmez örnekleri SÇKM değerleri bakımından tebliğe uygun bulunurken, pH değerleri açısından 2 ticari ve 1 ev yapımı sıvı pekmez örneğinin, kül içeriği bakımından 3 adet ticari sıvı pekmez örneğinin, fruktoz/glikoz bakımından 1 ticari ve 1 ev yapımı sıvı pekmez örneğinin, sakkaroz içeriği bakımından 5 ticari sıvı ve 1 ticari katı pekmez örneğinin, HMF miktarı açısından ise, 2 ticari ve 1 ev yapımı sıvı pekmez örneğinin tebliğe uygun olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Pekmez, Pekmez tebliği, Hidroksimetilfurfural

Chemical Properties of Some Commercial Liquid and Solid Grape Pekmez Products

ABSTRACT

The purposes of this study are to determine characteristics of some commercial liquid and solid grape pekmez (juice concentrates) and to investigate its conformity to the Turkish Food Codex Grape Pekmez Official Notification. In this study, 10 different companies' liquid grape pekmez products purchased from the supermarkets in Çorum and Tokat cities, 3 different companies' solid grape pekmez products and 2 liquid grape pekmez products manufactured by traditional methods at home were examined. The ranges were 0.53-0.94 for fructose/glucose ratio; 0.16-16.14 g/100g for sucrose, 69.1-74.4 for soluble dry matter, 4.40-5.78 for pH, 0.91-3.69 g/100g for total ash, 11.83-403.20 mg/kg for hydroxymethylfurfural (HMF) in liquid pekmez samples whereas in solid pekmez samples these were 0.63-0.70 for fructose/glucose ratio, 0.66-10.55 g/100g for sucrose, 80.50-83.47 for soluble dry matter, 5.19-5.41 for pH, 1.44-1.46 g/100g for total ash, 0.66-10.55 mg/kg for HMF. TSS values of all samples analyzed were compatible in terms of molasses accordance with the Turkish Codex Grape Pekmez Official Notification. On the contrary, in terms of pH values 2 commercial and 1 home-made liquid molasses, in terms of ash content of 3 commercial samples of liquid molasses, fructose/glucose for the one commercial and one instance of home-made liquid molasses, sucrose content, 5 commercial liquid and solid molasses in the instance of one trade, in terms of the amount of HMF, 2 commercial and 1 home-made liquid molasses samples were incompatible with the Turkish Codex Grape Pekmez Official Notification.

Key Words: Grape, Pekmez, Pekmez notification, Hydroxymethylfurfural

GİRİŞ

Pekmez geleneksel bir Türk gıdasıdır. Üretim, kırsal bölgelerde daha yaygın olup eski bir geçmişe sahiptir. Geleneksel yöntemle üretim tekniği çok fazla değişmemekle birlikte son yıllarda endüstriyel boyutta pekmez üretimi yapan tesislerin sayısı artmış bulunmaktadır. Geleneksel yöntemde, çeşitli şekillerde çıkarılan şıra pekmez toprağı ilavesi ile bir taşım kaynatılmakta ve bir süre beklendikten sonra süzülerek kazanlarda açık alev üzerinde koyulaştırılmaktadır. Bu yöntemle pişirilen pekmez duru ve rengi de çok esmerdir. Dikkatle yapılan koyulaştırma işlemi, elde edilen üründe karakteristik, hafif bir karamelizasyon sağlarken yeterli özenin gösterilememesi durumunda, kontrolsüz karamelizasyon sonucu siyaha yakın koyu kahve renkte, yanık tadı ve kokusuna sahip bir ürün oluşmaktadır [1].

Ülkemizde değişik yörelerde, değişik isimlerle anılan ve yapım tekniklerinde bazı farklılıklar bulunan değişik lezzet, yapı ve görünümde pekmez çeşit ve tipleri bulunmakla birlikte temel olarak pekmez; üzümlerin sıkılmasıyla elde edilen şıranın, değişik oranlarda kalsiyum karbonat içeren ve pekmez toprağı denilen beyaz-krem renkli toprakla asitliği ve bulanıklığı giderildikten sonra açıkta (tavada) ateş üzerinde koyulaştırılmasıyla elde edilen bir üründür [2]. 2007 yılında yayınlanan Üzüm Pekmezi Tebliği'ne [3] göre sıvı üzüm pekmezi, fermente olmamış taze veya kuru üzüm ekstraktının uygun yöntemlerle asitliğinin azaltıp durultulmasından sonra tekniğine uygun olarak vakum

altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen kıvamlı ürün olarak tanımlanırken, katı üzüm pekmezi, üzüm pekmezine gerektiğinde çöven ekstraktı (*Radix saponariae albae L.*) ve/veya yumurta akı ilave edilerek elde edilen kıvamlı ürün olarak belirtilmiş olup, pekmezlerin özelliklerine ilişkin bazı sınır değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Pekmez önemli düzeyde içerdiği karbonhidratlar ile demir, kalsiyum vb. mineral maddeler ve vitaminlerden dolayı iyi bir besin ve enerji kaynağıdır [4]. Ülkemizin üzüm yetiştirilen hemen bütün bölgelerinde pekmez üretilmekle birlikte pekmez üretiminde kullanılan üzüm çeşitleri ve pekmez yapım teknikleri bölgelere göre değişiklik arz etmektedir. Bu nedenle değişik bölgelerde yapılan pekmezlerin özellikleri ve bunlara verilen isimler de farklı olmaktadır. Yurdumuzun belirli bağ bölgelerinden Gaziantep'te Rumi ve Dökülgen, Maraş'ta Kırkit ve Azezi, Denizli'de Dirmit ve Çekirdeksiz, Yozgat ve Ankara'da Şıralık, Kırşehir'de Yediveren, Amasya ve Zile'de Narince, İçel'de Dirmit ve Kadın parmağı, Çanakkale'de Misket ve Keçimemesi gibi üzüm çeşitleri daha çok pekmez yapmada kullanılmaktadırlar. Bu yörelerde üretilen pekmezler Revanda, Bulama, Çalma, Ağda, Ma'sara, Tava balı, Gün balı, Murabba, Nardenk, Ak pekmez, Ekşi pekmez vs. gibi isimler verilmektedir [2, 5, 6]. 2010/2011 yılı istatistiklerine göre ülkemizde 4 255 000 ton yaş üzüm üretimi yapılmaktadır [7]. Üretilen yaş üzümün %40'ı kurutularak değerlendirilirken, %35'i ise doğrudan taze olarak tüketilmektedir. Geri kalan kısmı başta pekmez olmak üzere şarap, pestil vb. ürünlere işlenmektedir [8].

Tablo 1. Türk Gıda Kodeksi Pekmez Tebliği'ne göre üzüm pekmezinde öngörülen sınır değerler [3]

Ozellikler	Sıvı Pekmez	Katı pekmez
Suda çözünür katı madde (^o Briks) (en az, %)	68	80
Hidroksimetil furfural (HMF) (en çok, mg/kg)	75	100
Toplam Kül (en çok, %)	2.5	3
pH		
Tatlı pekmez için	≤ 5.0–6.0	≤ 5.0–6.0
Ekşi pekmez için	3.5–5.0>	3.5–5.0>
Sakkaroz (en çok, %)	1	1
Fruktoz/Glukoz oranı	0.9–1.1	0.9–1.1
Ticari Glukoz	Bulunmamalı	
C13 (%)	- 23.5'den daha negatif olmalı	
Organik Asitler		
Fümarik asit	Bulunmamalı	
Okzalik asit	Bulunmamalı	
İzobütirik asit	Bulunmamalı	

Pekmez, elma, dut, kayısı, erik, karpuz, incir, şeker mısırsı ve şeker pancarından üretilebildiği gibi en yaygın olarak taze üzüm ve ihrac şansı olmayan kuru üzümünden üretildiği bilinmektedir. Her pekmez çeşidi üretildiği meyvenin ismiyle belirtilir [9]. Pekmez konusunda bugüne kadar birçok araştırmacı tarafından çeşitli araştırmalar yapılmış olup, bu çalışmalarda incelenen pekmez örneklerinin özelliklerine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Pekmez üretiminde son yıllarda endüstriyel boyutta modern tesislerde üretimin yaygınlaşmasıyla birlikte, gerek hammadde teminindeki güçlükler ve gerekse girdilerin yüksekliği pekmezlerde birtakım hilelerin yapılmasına ve tüketicinin aldatılmasına yol açmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde ticari ve ev yapımı olarak üretilen bazı sıvı ve ticari olarak üretilen bazı katı üzüm pekmez örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş ve Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği'ne [3] uygunluğu incelenmiştir.

Tablo 2. Değişik meyvelerden üretilen bazı pekmezlerin bileşimi [10-12]

Pekmez Çeşitleri	Suda Çöz. Kuru Madde (%)	Top. Kuru Madde (%)	Toplam Şeker (%)	Invert Şeker (%)	Sakkaroz (%)	Toplam Asitlik (%)	pH	Toplam Kül (%)	HMF (mg/kg)
Üzüm Pekmezi (Kayahan, 1982)	-	72.00	83.73 (%KM'de)	82.223 (%KM'de)	1.506 (%KM'de)	4.800 (g/kg)	5.05	1.864	27.48
Zile Pekmezi (Kayahan, 1982)	-	80	88.66 (%KM'de)	81.316 (%KM'de)	7.344 (%KM'de)	5.06 (g/kg)	4.90	1.748	30.92
Yaş Üzüm Pekmezi (Özkök, 1989)	61.22-70.02	62.36-72.59	55.24-63.90	51.37-63.90	0-3.67	3.6-5.4 (g/L)	4.64-4.50	0.89-1.18	4.14-10.22
Kuru Üzüm Pekmezi (Özkök, 1989)	67.54-74.72	68.19-77.45	60.54-66.45	59.07-66.45	0-1.39	4.4-7.7 (g/L)	4.80-5.10	1.22-2.62	2.88-4.02
Kuru Üzüm+Kuru İncir Pekmezi (Özkök, 1989)	52.94-61.42	53.65-63.23	25.42-47.86	23.23-47.86	0-2.09	8.9-22.6 (g/L)	4.50-4.61	3.05-5.07	45.42-55.53
Üzüm Pekmezi (Yazıcıoğlu ve Gökçen, 1975)	-	52.00-81.00	40.00-73.00	40.00-73.00	0	0.045	-	-	-
Kuru İncir Pekmezi (Özkök, 1989)	67.22-68.00	69.08-69.78	55.39-59.62	53.84-58.02	1.47-1.52	7.0-7.4 (g/L)	4.72-4.80	2.52-2.35	33.00-52.00
Pekmez (Özkök, 1989)	64.44-74.84	65.08-77.51	52.18-71.12	21.58-70.44	0-1.86	1.5-1.52 (g/L)	4.20-5.15	0.19-2.13	0-58.54
Zile Pekmezi (Karakaya ve Artık 1990)	70.60-82.40	79.17-84.55	72.60-83.42	58.89-82.48	0.893-13.02	0.32-2.25	6.01-7.15	1.41-1.76	25.45-37.41
Elma Pekmezi (Aksu ve Nas, 1996)	-	75.20	63.80	55.90	-	0.98	4.20	-	-
Keçiboynuzu Pekmezi (Aksu ve Nas, 1996)	-	80.60	69.30	35.90	-	0.98	5.05	-	-
Şeker Kamışı Pekmezi (Aksu ve Nas, 1996)	-	72.50	59.50	43.90	-	1.24	-	-	-
Pancar Pekmezi (Aksu ve Nas, 1996)	-	66.00	49.90	35.70	-	0.45	-	-	-
Karpuz Pekmezi (Aksu ve Nas, 1996)	-	68.20	50.30	48.40	-	0.90	-	-	-
Dut Pekmezi (Aksu ve Nas, 1996)	-	61.10-76.00	52.93-70.89	35.07-61.48	2.78-20.79	0.18-0.71	5.35-6.03	1.50-2.05	-
Üzüm pekmezi (Kaya, 2002)	66.0-66.7	-	-	-	-	0.14-0.65	3.83-6.15	0.39-1.45	-

MATERYAL ve METOT

Çalışmada materyal olarak ticari pekmez üretimi yapan 10 firmaya ait sıvı üzüm ve 3 firmaya ait katı üzüm (Tokat yöresi) pekmezi ile geleneksel yöntemle (ev koşullarında) üretilmiş 2 sıvı üzüm pekmezi örneği Tokat ve Çorum illerindeki süpermarketlerden temin edilmiştir. Örnekler 2 farklı tarihte üretilen pekmez örneklerinden oluşmuştur. Ticari sıvı pekmez örnekleri bulgular kısmında 1-10 arası, 2 adet ev yapımı pekmez 11 ve 12, katı pekmez örnekleri ise, 13-15 rakamları ile kodlanarak belirtilmiştir.

Çalışmada incelenen pekmez örneklerinde suda çözünen kuru madde ($^{\circ}$ Briks), pH, toplam asitlik, toplam kül, Hunter renk değeri (L, a ve b) analizleri [13] ile, HMF [14], organik asit (tartarik, malik, sitrik, askorbik asit) kompozisyonu [15], şeker (glukoz, fruktoz, sakkaroz) kompozisyonu [16] analizleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirmesinde SPSS paket programı kullanılmış ve çoklu karşılaştırmalarda Duncan Testi ($P < 0.05$) uygulanmıştır [17].

BULGULAR ve TARTIŞMA

Pekmez Örneklerinin Özellikleri

Çalışmada incelenen 10 adet ticari ve 2 adet ev yapımı sıvı ve 3 adet ticari katı pekmez örneklerinin belirlenen bazı özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 3 ve 4'te verilmiştir. 10 adet ticari ve 2 adet ev yapımı sıvı pekmez örneğine ait suda çözünür kuru madde miktarlarının 69.1-74.4 $^{\circ}$ Briks arasında değiştiği belirlenmiştir. 2007 yılında yayınlanan Üzüm Pekmezi Tebliği'nde suda çözünür kuru madde miktarının sıvı pekmezler için en az 68 $^{\circ}$ Briks olması gerektiği belirtilmiştir. Çalışmada belirlenen suda çözünür kuru madde değerlerinin tümünün Üzüm Pekmezi Tebliği hükümleri ile uyumlu olduğu görülmektedir [14]. Çalışmamızda incelenen sıvı pekmez örneklerinde belirlenen suda çözünür kuru madde miktarlarının; Koca ve ark.[18], Zengin [19], Şimşek [11], Toker ve Hayoğlu [20], Üstün ve Tosun [12], ve Köylü [21] tarafından yapılan araştırmalarda saptanan bulgularla benzerlik gösterdiği, Özkök [22] ve Kaya [23] tarafından elde edilen bazı bulgularla ise farklı olduğu görülmüştür.

2007 yılında yayınlanan Üzüm Pekmezi Tebliği'nde, katı üzüm pekmezinde suda çözünür katı madde miktarının en az 80 $^{\circ}$ Briks olması gerektiği belirtilmektedir. Araştırmada 3 ticari katı pekmez örneğine ait suda çözünür katı madde miktarı değerinin 80.50-83.50 $^{\circ}$ Briks arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmada belirlenen suda çözünür kuru madde değerlerinin Üzüm Pekmezi Tebliği ile uyumlu olduğu görülmektedir. Belirlenen suda çözünür kuru madde değerlerinin; Koca ve ark. [18] ve Tosun ve Üstün [24], tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen bazı bulgularla benzerlik gösterdiği, Karakaya ve Artık [25] tarafından elde edilen bazı bulgulardan ise farklı olduğu görülmüştür.

Tablo 3. Sıvı pekmez örneklerinin özelliklerine ilişkin değerler

	11	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort.	Min.	Mak.
SÇKM ($^{\circ}$ Briks)*	74.4 ^f	72.7 ^{bc}	72.4 ^c	73.4 ^{de}	73.6 ^{ef}	71.3 ^b	69.7 ^a	72.9 ^{ode}	72.7 ^{cd}	71.3 ^b	69.1 ^a	71.5 ^b	72.1	69.1	74.4
pH	5.26 ^{de}	4.40 ^a	5.78 ^h	5.27 ^{de}	5.63 ^{gh}	5.72 ^{gh}	5.54 ^{fg}	4.75 ^b	5.41 ^{ef}	5.23 ^{de}	5.11 ^{cd}	4.96 ^c	5.26	4.40	5.78
Toplam Asitlik (g/100g)	0.63 ^c	0.53 ^{bc}	0.33 ^a	0.51 ^{bc}	0.78 ^d	0.52 ^{bc}	0.56 ^{bc}	0.52 ^{bc}	0.95 ^e	0.49 ^{bc}	0.45 ^{ab}	0.49 ^{bc}	0.56	0.33	0.95
Toplam Kül (g/100g)	2.07 ^d	0.91 ^a	1.95 ^{cd}	1.95 ^{cd}	3.69 ^f	2.67 ^e	1.47 ^{abc}	1.31 ^{ab}	2.52 ^e	1.65 ^{bcd}	1.26 ^{ab}	1.17 ^{ab}	1.89	0.91	3.69
Glukoz (g/100gr)	41.97 ^c	26.70 ^a	36.69 ^{bc}	40.19 ^c	32.13 ^{ab}	31.69 ^{ab}	29.49 ^{ab}	30.17 ^{ab}	28.92 ^{ab}	34.38 ^{abc}	34.22 ^{abc}	36.61 ^{bc}	33.60	26.70	41.97
Fruktoz (g/100gr)	25.49 ^{bcd}	14.17 ^a	27.66 ^{cd}	19.85 ^{ab}	30.09 ^d	25.52 ^{bcd}	26.04 ^{bcd}	22.64 ^{bc}	25.56 ^{bcd}	30.04 ^d	30.98 ^d	27.78 ^{cd}	25.49	14.17	30.98
Sakkaroz (g/100gr)	2.41 ^a	16.14 ^d	0.67 ^{ab}	1.85 ^{ab}	0.46 ^{ab}	0.37 ^{ab}	0.18 ^a	5.99 ^c	0.31 ^a	2.83 ^b	0.61 ^{ab}	0.16 ^a	2.67	0.16	16.14
Fruktoz/glukoz	0.60 ^{ab}	0.53 ^a	0.75 ^{ab}	0.49 ^a	0.94 ^b	0.80 ^{ab}	0.88 ^b	0.75 ^{ab}	0.88 ^b	0.87 ^b	0.90 ^b	0.75 ^{ab}	0.76	0.49	0.94
Tartarik Asit (g/100gr)	0.84 ^c	0.41 ^a	0.34 ^a	0.98 ^c	0.97 ^c	0.90 ^c	0.74 ^{bc}	0.57 ^{ab}	0.97 ^c	0.95 ^c	0.54 ^{ab}	0.52 ^{ab}	0.73	0.34	0.98
Malik Asit (g/100gr)	0.52 ^{def}	0.10 ^a	0.08 ^a	0.35 ^c	0.53 ^{def}	0.42 ^{cd}	0.35 ^c	0.22 ^b	0.61 ^f	0.25 ^b	0.54 ^{ef}	0.48 ^{de}	0.37	0.08	0.61
Sitrik Asit (g/100g)	0.31 ^b	0.13 ^a	0.18 ^a	0.14 ^a	0.55 ^c	0.32 ^b	0.10 ^a	0.11 ^a	0.36 ^b	0.13 ^a	0.29 ^b	0.15 ^a	0.23	0.10	0.55
Askorbik Asit (mg/100g)	32.00 ^{bc}	6.50 ^a	23.00 ^{ab}	18.75 ^{ab}	55.00 ^d	44.18 ^{cd}	14.60 ^{ab}	9.75 ^a	60.25 ^d	20.00 ^{ab}	16.65 ^{ab}	5.00 ^a	25.47	5.00	60.25
Renk	L	22.40 ^a	29.90 ^b	23.90 ^a	24.10 ^a	21.60 ^a	23.40 ^a	22.30 ^a	22.40 ^a	22.30 ^a	22.60 ^a	22.40 ^a	23.43	21.60	29.90
a	a	0.20 ^{ab}	0.44 ^d	-0.08 ^a	0.32 ^{abc}	0.38 ^{bc}	-0.09 ^a	0.53 ^{bc}	0.39 ^{bc}	-0.09 ^a	0.40 ^{bc}	0.74 ^{cd}	0.27	-0.09	0.74
b	b	1.00 ^{bc}	0.13 ^a	1.11 ^{bc}	0.50 ^{ab}	0.79 ^{abc}	1.47 ^c	1.21 ^{bc}	0.80 ^{abc}	1.36 ^{bc}	0.74 ^{abc}	1.34 ^{bc}	0.91	0.13	1.47
HMF (mg/kg)	67.90 ^a	243.30 ^b	23.10 ^a	28.30 ^a	11.80 ^a	26.10 ^a	44.90 ^a	403.20 ^c	22.00 ^a	19.90 ^a	30.30 ^a	86.50 ^a	83.94	11.80	403.20

* Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p > 0.05$).

¹ Tabloda verilen değerler her iki örnekleme dönemine ait örneklerin ortalamaları olarak verilmiştir.

2007 yılında yayınlanan Üzüm Pekmezi Tebliği'nde (Tablo 1) öngörülen pH aralığı tatlı sıvı üzüm pekmezi için $\leq 5.0-6.0$, ekşi sıvı üzüm pekmezi için ise $3.5-5.0$ olarak belirtilmiştir. Çalışmada incelenen sıvı pekmez örneklerinin pH aralığının $4.40-5.78$ arasında değiştiği görülmektedir. İncelenen ticari sıvı pekmez örneklerinden 9 tanesinin pH değeri bakımından tatlı sıvı pekmez tanımı içerisinde yer aldığı, 3 tanesinin ise pH değerinin ise ekşi sıvı pekmez için belirlenen sınırlar

içerisinde yer aldığı görülmüştür. Çalışmada elde edilen pH değerlerinin, Koca ve ark. [18], Kaya [23], Şimşek [11], Üstün ve Tosun [12], Köylü [21], Batu ve Aktan [26], Batu [27], Özkök [22], Gökçen ve ark. [29] ve Kayahan [1] tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla benzer oldukları görülürken, Zengin [19], Haight ve ark.'nın [28] bulgularıyla farklılık göstermiştir.

Tablo 4. Katı pekmezlerin özelliklerine ilişkin değerler^{1,*}

	1	2	3	Ortalama	Minimum	Maksimum
SÇKM (°Briks)	83.50 ^a	80.50 ^a	82.70 ^a	82.23	80.50	83.50
pH	5.19 ^a	5.41 ^b	5.24 ^a	5.28	5.19	5.41
Toplam Asitlik (g/100g)	0.31 ^a	0.40 ^b	0.30 ^a	0.34	0.30	0.40
Toplam Kül (g/100g)	1.46 ^a	1.45 ^a	1.44 ^a	1.45	1.44	1.46
Glukoz (g/100gr)	46.34 ^b	32.32 ^a	47.25 ^b	41.97	32.32	47.25
Fruktoz (g/100gr)	32.82 ^b	20.52 ^a	31.49 ^b	28.28	20.52	32.82
Sakkaroz (g/100gr)	1.06 ^a	10.55 ^b	0.66 ^a	4.09	0.66	10.55
Fruktoz/Glukoz	0.70 ^a	0.63 ^a	0.66 ^a	0.66	0.63	0.70
Tartarik Asit (g/100gr)	0.70 ^a	0.64 ^a	0.71 ^a	0.68	0.64	0.71
Malik Asit (g/100gr)	0.40 ^b	0.26 ^a	0.43 ^b	0.36	0.26	0.43
Sitrik Asit (g/100g)	0.09 ^a	0.15 ^b	0.08 ^a	0.11	0.08	0.15
Askorbik Asit (mg/100g)	9.00 ^a	6.50 ^a	18.00 ^a	11.17	6.50	18.00
Renk	L	94.40 ^a	83.40 ^a	87.06	83.40	94.40
	a	0.56 ^a	7.10 ^c	1.86 ^b	3.17	7.10
	b	21.10 ^b	36.20 ^c	16.00 ^a	24.43	36.20
HMF (mg/kg)	1.60 ^a	10.60 ^b	0.70 ^a	4.30	0.70	10.60

*: Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($p > 0.05$).

¹: Tabloda verilen değerler her iki örneklemeye döneminde ait örneklerin ortalamaları olarak verilmiştir.

2007 yılında yayınlanan Üzüm Pekmezi Tebliği'nde, tatlı katı üzüm pekmezi için pH değeri $\leq 5.0-6.0$ olarak, ekşi katı üzüm pekmezi için ise $3.5-5.0$ olarak belirlenmiştir. Çalışmada 3 katı pekmeze ait pH değerlerinin $5.19-5.41$ arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen pH değeri bulgularının Üzüm Pekmezi Tebliği'nde tatlı pekmez için belirlenen sınırlar arasında olduğu görülmektedir. Belirlenen pH değerleri Koca ve ark. [18], Tosun ve Üstün [24] ve Batu ve Aktan [27] tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla benzerlik, Karakaya ve Artık, [25] ve Kayahan [7] tarafından elde edilen bulgularla ($6.01-7.15$ ve 4.90) farklılık göstermektedir.

Tablo 3'te görüldüğü gibi çalışmada incelenen 12 sıvı pekmez örneğinde toplam asit miktarının $\%0.33-0.95$ arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların Toker ve Hayoğlu [20], Kaya [23], Şimşek [11], Üstün ve Tosun [12], Haight ve ark. [28], Batu ve Aktan [26], Batu [27], Özkök [22], Kayahan [1], Gökçen ve ark. [29] tarafından yapılan araştırmalarda saptanan bulgularla benzerlik gösterdiği; Yazıcıoğlu ve Gökçen [9], Köylü [21] tarafından yapılan araştırmada saptanan bulgulardan ($\%0.045$ ve $\%0.79-0.179$) ise farklı olduğu belirlenmiştir. Araştırmada incelenen 3 katı üzüm pekmezi örneğinde toplam asit miktarı $0.30-0.40$ g/100g arasında saptanmıştır. (Tablo 4). Elde edilen bulguların Batu ve Aktan [26], Kayahan [1] tarafından yapılan araştırmalarda saptanan bulgularla benzer; Karakaya ve Artık [25] tarafından elde edilen bulguların ($\%0.32-2.25$) ise bazıları ile benzer bazılarıyla da farklı olduğu

görülmüştür. Tosun ve Üstün [24] tarafından elde edilen bulgulardan ($\%2.47$) ise farklı olduğu belirlenmiştir.

2007 yılında yayınlanan Üzüm Pekmezi Tebliği'nde sıvı üzüm pekmezinde kül miktarının en çok $\%2.5$ olabileceği belirtilmiştir. Çalışmada incelenen sıvı pekmezlerde kül miktarı $\%0.91-3.69$ arasında belirlenmiştir (Tablo 3). İncelenen ticari sıvı pekmez örneklerinden 9 tanesinin kül değeri tebliğde öngörülen düzeyde bulunurken, 3 tanesinin kül değerinin tebliğde belirlenen miktardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Çalışmada 9 sıvı pekmez örneğinde belirlenen ait kül miktarının Zengin [19], Toker ve Hayoğlu [20], Kaya [23], Üstün ve Tosun [12], Köylü [21], Kayahan [1] bulgularının tamamı ile uyumlu olduğu görülürken, Özkök [22]'ün bazı bulguları ($\%0.19-2.62$) ile uyumlu, Şimşek'in [11] bulguları ile ise farklılık gösterdiği görülmüştür. Tebliğ'de katı üzüm pekmezinde bulunması gereken kül miktarı en çok $\%3$ olarak öngörülmüştür. Araştırmada katı üzüm pekmezlerine ait kül miktarları $1.44-1.46$ g/100g arasında saptanmıştır. Çalışmada incelenen katı pekmez örneklerinin kül içerikleri açısından tebliğ ile uyumlu olduğu görülmektedir. Elde edilen bulguların Karakaya ve Artık [25], Kayahan [1] tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen bulgularla da benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışmada incelenen ticari sıvı ve katı pekmez örneklerinde belirlenen, glukoz, fruktoz ve sakkaroz miktarları, fruktoz/glukoz oranı ve bu bulgulara ilişkin en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Tablo 3 ile 4'te verilmiştir. Üzüm Pekmezi Tebliği'nde sıvı üzüm

pekmezinde olması gereken fruktoz/glukoz oranı 0.9-1.1 olarak belirtilmiştir. İncelenen ticari sıvı pekmez örneklerinden 5 ve 11 nolu örneklerde fruktoz/glukoz oranı (0.94 ve 0.90) tebliğde öngörülen sınırlar içerisinde bulunurken, diğer örneklerin fruktoz/glukoz oranının (0.49-0.88) tebliğde belirlenen alt sınırdan (0,9) daha düşük olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen fruktoz/glukoz değerlerinin, Şimşek [11] tarafından yapılan çalışmada elde edilen bulgularla (0.980-0.983) benzerlik gösterdiği görülmektedir. Çalışmada incelenen 3 katı üzüm pekmezine ait fruktoz/glukoz oranı (0.63-0.70) tebliğde belirlenen değerden farklılık göstermektedir. Elde edilen bulgular, tebliğde belirtilen fruktoz/glukoz oranı sınır değerleri altında kalan pekmez örneklerine dışarıdan hile amacı ile glukoz şurubu katılmış olabileceği kuşkusunu doğurmaktadır. Çalışmada incelenen 12 sıvı üzüm pekmez örneğinde glukoz ve fruktoz miktarları sırasıyla 26.70-41.97 g/100g ile 14.17-30.98 g/100g arasında belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular Şimşek [11] tarafından yapılan çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Araştırmada 3 katı üzüm pekmezi örneğine ait fruktoz miktarı 20.52-32.82g/100g arasında değişirken, glukoz miktarı 32.32-47.25g/100g arasında belirlenmiştir.

Üzüm Pekmezi Tebliği'nde sıvı ve katı üzüm pekmezinde bulunması gereken sakkaroz miktarı en çok %1 olarak belirlenmiştir. Çalışmada incelenen sıvı ve katı üzüm pekmezlerinde belirlenen sakkaroz miktarları sırasıyla 0.16-16.14 g/100g ile 0.66- 10.55 g/100g arasında değişiklik göstermiştir. 1, 2, 4, 8 ve 10 nolu sıvı pekmez ile 14 nolu katı pekmez örneklerinde belirlenen sakkaroz miktarları tebliğde öngörülen %1 sınırının üzerinde bulunurken, bu örnekler üretim sırasında hile amacıyla dışarıdan sakkaroz katılmış olabileceği düşüncesini oluşturmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgular Koca ve ark.[18], Zengin [19], Toker ve Hayoğlu [20], Tosun ve Üstün [24], Şimşek [11], Karakaya ve Artık [25], Kayahan [1], Yazıcıoğlu ve Gökçen [9] tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla benzerlik gösterirken, Özkök [22], Üstün ve Tosun [10] tarafından elde edilen bulguların bazıları ile farklılık göstermektedir.

Çalışmada incelenen ticari sıvı ve katı pekmez örneklerinde belirlenen tartarik asit, malik asit, sitrik asit, askorbik asit değerleri bu değerlerin en düşük, en yüksek ve ortalama bulguları Tablo 3 ile Tablo 4'te verilmiştir. Araştırmada incelenen 12 ticari sıvı pekmez örneğinin tartarik asit miktarının 0.34-0.98 g/100g, malik asit miktarının 0.08-0.61 g/100g, sitrik asit miktarının 0.10-0.55 g/100g ve askorbik asit miktarının 5.00-60.25 mg/100g arasında değiştiği belirlenmiştir. Üzüm meyvesinin bileşiminde bulunan organik asitler arasında baskın asit tartarik asit olup sıradaki asitliğin esasını teşkil ettiği gibi, bazı koşullarda tartarik asit ile malik asit miktarları birbirine eşit ya da yakın olabilmektedir [1, 4]. Çalışmada incelenen sıvı pekmez örneklerinden 11 nolu örneğin tartarik asit ile malik asit miktarlarının birbirine eşit olduğu, 12 nolu sıvı pekmez örneğinde ise tartarik asit miktarının malik asit miktarına oldukça yakın olduğu, diğer tüm sıvı pekmez örneklerinde ise baskın asidin tartarik asit olduğu görülmektedir. Araştırmada 3 ticari

katı üzüm pekmezi örneğinde tartarik asit 0.64-0.71 g/100g, malik asit 0.26-0.43 g/100g, sitrik asit 0.08-0.15 g/100g ve askorbik asit miktarının 6.50-18.00 mg/100g arasında belirlenmiştir. İncelenen her üç katı üzüm pekmezi örneğinde hâkim olan asidin tartarik asit olduğu belirlenmiştir.

Hidroksimetilfurfural (HMF) aminoasit ve şekerlerin reaksiyonuyla oluşan Maillard (enzimatik olmayan esmerleşme) Reaksiyonlarının temel bir ürünüdür. Maillard reaksiyonunun ileri aşamalarında değişik furan bileşikleri oluşur ve bunlar istenmeyen bileşiklerdir. Birçok gıda için HMF düzeyi ısı işlem kalitesi ve şiddetinin belirlenmesinde kalite indikatörü olarak kullanılmaktadır [30, 31]. İnsan sağlığı ve ürün kalitesi açısından HMF büyük önem taşımaktadır. Meyve sularında oluşan HMF, renkte esmerleşme ve besinsel kayıplar oluşturarak kalite kusurlarına, mutajenik ve sitotoksik özellik göstermesi nedeniyle sağlık yönünden olumsuzluklara neden olmaktadır [32]. Yüksek derişimlerinin toksik etkisinin yanı sıra üst solunum, göz, deri ve mukoza membranlarında tahriş edici özelliği de bulunmaktadır [31].

Çalışmada incelenen ticari sıvı ve katı pekmez örneklerinde belirlenen HMF, L, a, b değerleri ve bu bulguların en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri Tablo 3 ile 4'te verilmiştir. Üzüm Pekmezi Tebliği'nde sıvı üzüm pekmezi için HMF miktarı en çok 75 mg/kg olarak öngörölmüştür. Çalışmada incelenen 12 ticari sıvı üzüm pekmezinin HMF miktarının 11.80-403.20 g/100g arasında olduğu belirlenmiştir. Sıvı üzüm pekmezi örneklerinden 9'unun HMF miktarı bakımından tebliğe uygun olduğu görülürken, 12, 2 ve 8 nolu örneklerin HMF içeriklerinin (86.50, 243.30 ve 403.20 mg/kg) tebliğde belirtilen üst sınırın oldukça üzerinde olduğu görölmüştür. Çalışmada elde edilen 9 sıvı üzüm pekmezi örneğine ait HMF miktarlarına ilişkin bulgular, Zengin [19] Toker ve Hayoğlu [20], Şimşek [11], Batu [30], Batu [27], Özkök [22], Kayahan [1] tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların tümüyle benzerlik gösterirken, Üstün ve Tosun [12] (7,38-166,05mg/kg), Köylü [21] (1.34-217.11 mg/kg), Koca ve ark. [18] (29.56-801.80) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların bazıları ile farklılık gösterdiği görölmüştür. Aynı tebliğde katı üzüm pekmezinde bulunması gereken HMF miktarı en çok 100 mg/kg olarak belirlenmiştir. Araştırmada katı üzüm pekmez örneklerine ait HMF miktarlarının 0.70-10.60 mg/kg arasında değiştiği ve tebliğde öngörölen koşullarla uyumlu olduğu görölmektedir. Araştırmada elde edilen HMF değerleri Karakaya ve Artık [25], Kayahan [1], Tosun ve Üstün [24], Koca ve ark. [18] tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla da benzerlik göstermektedir.

Çalışmada incelenen 12 ticari sıvı üzüm pekmezinde L* (0, siyah; 100, beyaz) değeri 21.60-29.90 arasında belirlenmiştir. Elde edilen L* değerleri ile Batu [28], Şimşek [9] tarafından elde edilen L* değerleri benzerlik gösterirken, Köylü [21], Koca ve ark. [18] tarafından elde edilen L* değerleri ile farklılık gösterdiği görölmüştür. Çalışmada sıvı pekmez örneklerinin a* (+ kırmızı, -yeşil) ve b* (+, sarı; -, mavi) değerleri sırasıyla (-0.09)-0.74 ve

0.13-1.47 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada elde edilen a* ve b* değerlerine ilişkin bulgular, Şimşek [11] ve Koca ve ark., [18] tarafından elde edilen bulgularla benzerlik, Batu [27] ile Köylü [21] tarafından elde edilen bulgularla farklılık göstermiştir. Araştırmalarda 3 ticari katı pekmez için L* (0, karanlık; 100, aydınlık) değeri 83.40-94.40 arasında belirlenirken, elde edilen bulguların Tosun ve Üstün [24] Koca ve ark., [18] tarafından elde edilen L* değeri bulgularıyla farklılık arzettiği görülmektedir. Çalışmada a* (+, kırmızı; -, yeşil) ve b* (+, sarı; -, mavi) değerlerinin sırasıyla 0.56-7.10 ile 16.00-36.20 arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen bulguların, Tosun ve Üstün [24], Koca ve ark., [18] tarafından elde edilen bulgularla da benzerlik gösterdiği görülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada ülkemizde ticari olarak üretilen bazı sıvı ve katı üzüm pekmezlerinin bazı fiziksel özellikleri ile kimyasal bileşenleri incelenmiştir. Çalışmada incelenen katı ve sıvı üzüm pekmezleri Çorum ve Tokat illerindeki süpermarketlerden temin edilmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen veriler ışığında aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, özellikleri belirlenen ticari sıvı ve katı pekmez örneklerinin büyük çoğunluğunun Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği'ne [3] uygun olduğu görülmüştür. İncelenen ticari tüm sıvı ve katı pekmez örneklerinin suda çözünür kuru madde (°Briks) değerlerinin sırasıyla 69.10-74.40 ve 80.50-83.50 arasında değiştiği ve elde edilen bulguların Üzüm Pekmezi Tebliği'nde sıvı ve katı üzüm pekmezi için öngörülen en düşük değerlerin (en az %68 ve %80) üzerinde olduğu görülmüştür. Pekmez örnekleri pH değerleri bakımından değerlendirildiğinde, 2 ticari ve 1 ev yapımı sıvı pekmez örneğinin ekşi sıvı pekmez sınıfına girdiği, diğer tüm sıvı ve katı pekmez örneklerinin pH değerleri bakımından tatlı pekmez sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. İncelenen pekmez örneklerinden 9 sıvı ve 3 katı pekmez örneğinin kül içerikleri Üzüm Pekmezi Tebliği'nde öngörülen en yüksek sınır değerlerin altında kalarak tebliğe uygun olduğu belirlenirken, 3 ticari sıvı pekmez örneğinin kül değerleri (3.69, 2.67 ve 2.52 g/100g)'nin tebliğde belirtilen üst sınırın (en çok %2.5) üzerinde olduğu görülmüştür. Çalışmada incelenen pekmez örneklerinden sadece 1 ticari ve 1 ev yapımı sıvı pekmez örneği, fruktoz /glukoz oranı (0.94 ve 0.90) bakımından Üzüm Pekmezi Tebliği'nde belirtilen sınır değerler (0.9-1.1) içerisinde yer alırken, diğer 10 sıvı ve 3 katı pekmez örneğinin fruktoz/glukoz oranları (0.49-0.88 ve 0.63-0.70) açısından Pekmez Tebliği'ne uygun olmadığı belirlenmiştir.

Üzüm, doğal bileşimi itibarıyla ya çok az miktarda ya da hiç sakkaroz içermemektedir. Sakkaroz miktarları bakımından pekmez örnekleri incelendiğinde, 5 ticari sıvı pekmez örneğinin sakkaroz içerikleri (2.41, 16.14, 1.85, 5.99 ve 2.83 g/100g) ile 1 ticari katı üzüm pekmezi örneğinin sakkaroz içeriği (10.55 g/100g)'nin tebliğde öngörülen üst sınırın(en çok %1) üzerinde olduğu

belirlenmiştir/görülmüştür. Üzüm meyvesinin bileşiminde bulunan organik asitler arasında hâkim asit tartarik asit olup sıradaki asitliğin esasını teşkil ettiği gibi, bazı koşullarda tartarik asit ile malik asit miktarları birbirine eşit ya da yakın olabilmektedir [3]. Çalışmada incelenen pekmezlerden 10 sıvı ve 3 katı üzüm pekmezinde baskın olan asidin tartarik asit (0.34-0.98 g/100g ve 0.64-0.71 g/100g) olduğu, ev yapımı sıvı pekmez örneğinin bir tanesinde TA ve MA miktarlarının (0.54 g/100g) birbirine eşit olduğu, bir diğerinde ise her iki asit miktarının birbirine yakın değerlerde (0.52 ve 0.48 g/100g) olduğu görülmüştür. Isıl işlem görmüş gıdalarda en önemli kalite kriterlerinden birisi olarak kabul edilen ve ilgili gıda maddesinin üretimi sırasında uygulanan ısıl işlemin süresi ve şiddetinin bir göstergesi olarak belirtilen HMF miktarları açısından pekmez örnekleri incelendiğinde; 2 ticari ve 1 ev yapımı sıvı pekmez örneklerinin HMF içeriklerinin (243.30, 403.20 ve 86.50 mg/kg) Üzüm Pekmezi Tebliği'nde öngörülen en yüksek sınır değer (en çok 75mg/kg) den yüksek bulunduğu, diğer 9 sıvı ve 3 katı pekmez örneğinin HMF içeriklerinin Tebliğ'de belirtilen üst sınırın altında olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular ışığında, ticari ve ev yapımı pekmez örneklerinin önemli bir kısmının Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği'ne uygun olduğu görülürken, bir kısmının da uygun olmadığı belirlenmiştir. Ticari pekmez üretimi yapan firmaların denetimlerinin sıklaştırılmasının, söz konusu uygunsuzlukların düzeltilerek tüketicinin aldatılmasının önlenmesine, tüketicilere standartlara uygun ürünler sunulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Kayahan, M., 1982. Üzüm Şirasının Pekmeze İşlenmesinde Meydana Gelen Terkip Değişimleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 797, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 472, Ankara, 75 s.
- [2] Gökçe, K., ve Çizmeci, M., 1965. "Pekmez". Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları A-109 Akın Matbaası Ankara, 19 s.
- [3] Anonim, 2007. Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği (Tebliğ No: 2007/27). <http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2007/06/20070615-6.htm>
- [4] Batu, A., Akbulut, M., Kırmacı, B., Elyıldırım, F., 2007. Üzüm pekmezi üretiminde yapılan taklit ve taşışlar ve belirleme yöntemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2: 17-24.
- [5] Aktan, R., 1940. Üzüm pekmezleri üzerinde teknik araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 12(1): 12-28.
- [6] Tekeli, S. T., 1951. Ziraat Sanatları İkinci Cilt. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 32, Ders Kitabı: 15, Ankara, 406 s.
- [7] TÜİK, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, Bitkisel Ürün Denge Tabloları; "Meyveler, Sert Kabuklular ve İçecek Bitkileri", 2011, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10822>

- [8] Batu A., 2006. Klasik ve modern yöntemlere göre sıvı ve beyaz katı üzüm pekmezi (Zile pekmezi) üretimi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2: 9-26.
- [9] Yazıcıoğlu, T., Gökçen, J., 1976. Kuru Üzümlerden Diffüzyon Yolu ile Pekmez (Konsantre) Elde Edilmesi İçin Geliştirilen Bir Yöntem. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Beslenme ve Gıda Teknolojisi Ünitesi. Yayın No: 11, Gebze, 26 s.
- [10] Akaydın (İyibil), M., 2009. Ticari Olarak Üretilen Bazı Sıvı Ve Katı Üzüm Pekmezlerinin Özelliklerinin Belirlenmesi. GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 52s,
- [11] Şimşek, A., 2000. Farklı Hammaddelerden Üretilen Pekmezlerin Bileşimi Üzerine Araştırma (Yüksek lisans Tezi). Ankara Üniv., Fen Bilimleri Ens., Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 95s., Ankara.
- [12] Üstün, N.Ş., Tosun, İ., 1997. Pekmezlerin bileşimi. *Gıda* 22(6): 417-423.
- [13] Cemeroglu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34, Ankara, 535 s.
- [14] Rada-Mendoza, M., Olano, A., Vilamiel, M., 2002. Determination of hydroxymethylfurfural in commercial jams and fruit-based infant foods. *Food Chemistry* 79(4): 513 - 516.
- [15] Shui, G., Leong, L.P., 2002. Separation and determination of organic acids and phenolic compounds in fruit juices and drinks by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A* 977: 89-96.
- [16] Bartolome, A.P., Ruperez, P., Fuster, C., 1995. Pineapple fruit: morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of red spanish and smoot Cayenne cultivars. *Food Chemistry* 53: 75-79.
- [17] Yıldız, N. ve Bircan, H., 1994. Araştırma Deneme Metotları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı Yayın No: 697, II. Baskı, Erzurum, 277s.
- [18] Köylü, M.E., 1997. Pekmez Yapımında Kullanılan Farklı Tekniklerin Karşılaştırılması Üzerinde Araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Yayın No: 64. Proje No: TAGEM/GY/96/07/01/003.
- [19] Koca, İ., Koca, A.F., Karadeniz, B., Yolcu, H., 2007. Karadeniz bölgesinde üretilen bazı pekmez çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2: 1-6.
- [20] Zengin, S., 2006. Kahramanmaraş Gün Pekmezlerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal, Organoleptik ve Mikrobiyolojik Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Fen Bilimleri Ens., Biyoloji Ana Bilim Dalı, 30s., Kahramanmaraş.
- [21] Toker, A., ve Hayoğlu, İ., 2003. Şanlıurfa yöresi gün pekmezlerinin üretim tekniği ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 8(2): 67-73.
- [22] Özkök, Z. 1989. İzmir İli Çevresinde Üretilen Pekmezlerin Üretim Teknikleri ve Analitik Karakterleri Üzerine Araştırmalar. Tarım Onarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Yayın No:30, İzmir.
- [23] Kaya, C., 2002. Hardallı Vakum Pekmezi Üretim Olanaklarının Araştırılması ve Hardal'ın Ürün Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi (Doktora Tezi). Çukurova Üniv., Fen Bilimleri Ens., Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 107 say., Adana.
- [24] Tosun, İ., ve Üstün, N.Ş., 2003. Nonenzymic browning during storage of white hard grape pekmez, *Food Chemistry* 80:441-443.
- [25] Karakaya, M., Artık, N., 1990. Zile pekmezi üretim tekniği ve bileşim unsurlarının belirlenmesi. *Gıda* 15 (3):151-154.
- [26] Batu, A., ve Aktan, N., 1993. Üzüm pekmezlerinde asit ve pH değerleri üzerinde bir araştırma. *Gıda ve Yem* sayı:4
- [27] Batu, A., 1991b. Pekmeze İşlenecek Kuru Üzüm Şıralarına Uygulanan Ön İşlemler Üzerine Bir Araştırma. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:7 Sayı:1 S:191-202.
- [28] Haight, K.G., Gump, B.H., and Striegler, R.K., 1995. Evaluation and Characterization of Concord-type Grape Juice Concentrates from the San Joaquin Valley. Viticulture and Enology Research Center – Research Notes- CATI Publication # 951002, p.6.
- [29] Gökçen, J., Ömeroğlu, S., Ceritoğlu, A., 1982. Üzümlerden Elde Edilen Pekmez, Bulama, Jöle Cevizli Sucuk gibi Tipik Türk Gıda Maddelerinin Yapım Yöntemlerinin Geliştirilmesi Olanaklarının Araştırılması. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Ens. Gebze Yay. No:65.
- [30] Telatar, K.Y., 1985. Elma Suyu ve Konsantrelerinde Hidroksimetilfurfural (HMF), I. Farklı Elma Çeşitlerinin Elma Suyu ve Konsantresine İşlenmesi Süresinde HMF Oluşumu. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- [31] Oral, R.A., 2006. Bazı Gıdalarda Hidroksimetilfurfural (HMF) İçeriğinin Saptanması, Depolanması Esnasındaki Değişimi ve Biyolojik Yöntemle Azaltılması. (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- [32] Çoklar, H., 2007. Aktif Kömür Uygulamasının Ticari Elma Suyu Konsantresindeki Hidroksimetilfurfural (HMF) ve Toplam Fenolik Madde Düzeyi Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi. Konya.