

ÇEŞİTLİ REÇELLERİN BİLEŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A RESEARCH ON COMPOSITION OF VARIOUS JAM SAMPLES

N.Şule ÜSTÜN, İlkay TOSUN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

ÖZET: Bu çalışmada 6 adet vişne, 5 adet çilek, 4 adet kayısı ve 4 adet gül olmak üzere toplam 19 adet reçel örneğinin bileşimi incelenmiştir.

Vişne, çilek, kayısı ve gül reçellerinde incelenen nitelliklere ait ortalama değerler sırasıyla şöyledir: Kurumadde %78,93, 79,42, 78,12, 78,42; çözünür katı madde %72,78, 74,60, 72,88, 73,8; toplam şeker % 67,13, 69,37, 66,69, 68,45; Invert şeker %55,24, 44,61, 30,92, 41,08; sakkaroz %11,29, 23,53, 33,98, 26,00; pH 3,14, 3,25, 3,75, 3,35; titrasyon asitliği %0,87, 0,42, 0,43, 0,17; formol sayısı 9,3, 4,4, 8,0, 2,0; kül %0,26, 0,20, 0,34, 0,08; pektin %0,35, 0,37, 0,53, 0,42; hidrosimetilfurfural 101,32, 64,02, 91,36, 23,83 mg/kg. Ayrıca 3 vişne, 3 çilek, 3 gül ve 1 kayısı reçeli olmak üzere toplam 10 örnekte yapay boya varlığı belirlenmiştir.

ABSTRACT: In this study, a total of 19 jam samples were examined. For this purpose, 6 sourcherry, 5 strawberry, 4 apricot and 4 rose jam samples were collected and analysed.

The mean value of the investigate parameters for sourcherry, strawberry, apricot and rose jam samples were respectively determined as follows: dry matter 78,93, 79,42, 78,12, 78,42%; soluble solids 72,78, 74,60, 72,88, 73,8%; total sugar 67,13, 69,37, 66,69, 68,45%; invert sugar 55,24, 44,61, 30,92, 41,08%; sucrose 11,29, 23,53, 33,98, 26,00%; pH 3,14, 3,25, 3,75, 3,35; total acidity 0,87, 0,42, 0,43, 0,17; formol number 9,3, 4,4, 8,0, 2,0; ash 0,26, 0,20, 0,34, 0,08%; pectin 0,35, 0,37, 0,53, 0,42%; hydroxymethylfurfural 101,32, 64,02, 91,36, 23,83 mg/kg. Also, artificial color was determined in 3 sourcherry, 3 strawberry, 3 rose and 1 apricot jam samples.

GİRİŞ

Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün 382 No'lu maddesine göre: "Yaş veya kuru meyvelerin veya içlerinin veya bazı çiçeklerin veya yapraklarının mahalli usul ve adetlere göre sadece şeker ve glikoz karışımı veya sadece glikozla veya meyve şekeri ile muayyen koyuluğa kadar kaynatılmasıyla hazırlanan maddeye reçel denir." Bu tanımı biraz daha genişletmek gerekirse; reçel, meyvelerin çekirdekli-çekirdeksiz, kabuklu-kabuksuz, bütün, dilimlenmiş veya parçalanmış olarak şekerle dayanıklı hale getirilmiş şeklidir (ANONYMOUS, 1967).

Yöresel olarak pekçok çeşit reçel, küçük aile işletmelerinde uzun yıllardan beri yapılmaktayken, daha sonraları modern fabrikalarda ticari olarak üretilmeye başlanmıştır. Bu tür üretimde sadece meyve değil, bazen uygun bir sebze, bazen de uygun bir çiçek gibi çeşitli bitkisel dokular kullanılmaktadır (CEMEROĞLU ve ACAR, 1986). Bu kadar farklı hammadde kullanılması ve üretimde çok çeşitli yöntemlerin uygulanması reçelde büyük bir çeşit zenginliğine yol açmaktadır.

Çeşitli araştırmacıların değişik reçeller üzerinde yaptıkları araştırmalar sonucunda elde ettikleri bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Reçel, en az %60-65 çözünür katı madde içermesi ve bunun çoğunun şeker olması nedeniyle önemli bir kalori kaynağıdır. Ortalama %70,1 şeker içeren 100 g reçel 368 Kcal vermektedir (ANONYMOUS, 1975). Bu nedenle fazla enerjiye ihtiyacı olan ağır işte çalışanlar ile çocuklar için ideal bir gıda maddesidir ve özellik-

Çizelge 1. Farklı Meyvelerden Üretilen Bazı reçeller Üzerinde Yapılan Araştırmaların Sonuçları

Bileşen	Vişne Reçeli (Daloul ve Cemeroglu, 1987) n=10	Vişne Reçeli (Tosun, 1991) n=10	Çilek Reçeli (Daloul ve Cemeroglu 1987) n=10	Çilek Reçeli (Gülpek ve Başoğlu, 1989) n=9)	Çilek Reçeli (Tosun, 1991) n=10	Kayısı Reçeli (Daloul ve Cemeroglu 1987) n=4	Kayısı Reçeli (Tosun, 1991) n=10	Gül Reç. (Daloul ve Cemeroglu 1987) n=9	Gül Reçeli (Tosun 1991) n=10
ÇKM (%)	-	68,00-81,90	-	69,20-72,80	69,30-81,00	-	69,50-82,75	-	69,50-81,50
KM (%)	-	69,20-86,34	-	76,07-79,50	71,50-86,52	-	71,59-88,64	-	71,11-86,43
Toplam Şeker (%)	-	64,00-74,82	-	67,08-70,67	67,90-77,00	-	67,54-76,43	-	67,20-78,57
İnvert Şeker (%)	52,20-65,80	7,80-65,00	59,70-68,10	30,18-35,32	34,42-58,52	56,90-65,70	20,94-49,05	55,50-69,80	16,00-61,05
Sakkaroz (%)	2,30-15,50	4,72-62,42	1,00-12,50	32,04-35,78	11,33-38,84	1,00-8,50	20,85-49,78	1,30-12,60	11,58-57,04
Tit. Asitliği (%)	0,28-0,99	0,28-1,64	0,16-0,54	0,34-0,47	0,18-0,66	0,23-0,31	0,12-0,79	0,11-0,38	0,12-0,36
pH	3,12-3,76	3,04-3,41	2,47-3,89	3,24-3,52	3,15-3,68	3,34-3,91	3,38-4,23	3,14-3,72	3,06-3,70
Formol Sayısı	-	-	-	4-6	-	-	-	-	-
Pektin (%)	-	0,12-0,78	-	0,90-0,96	0,16-0,91	-	0,11-1,29	-	0,06-0,46
Kül (%)	-	0,11-0,46	-	-	0,10-0,34	-	0,18-0,59	-	0,04-0,50
HMF (mg/kg)	-	-	-	163,43-348,26	-	-	-	-	-
Yapay Boya	-	2 örnek-te +	-	-	Tüm örneklerde	-	2 örnek-te +	-	4 örnekte +

le kış aylarında kahvaltı sofralarında bulunması gerekir. Yapıldığı meyveye göre farklı miktar ve çeşitte mineral madde içermeleri, besleyici değerlerini daha da arttırmaktadır (ANONYMOUS, 1967). Diyabetikler için de artık korkulu rüya olmaktan çıkmıştır. Çünkü, özel tatlandırıcılar ve düşük metoksilli pektin kullanılarak hazırlanabilen düşük şeker içerikli reçeller de üretilmektedir.

Günümüzde çoğunlukla büyük fabrikalarda modern teknoloji kullanılarak endüstriyel düzeyde reçel üretilmesine karşın, hala küçük işletmelerde bilgisiz kişiler tarafından yetersiz araç-gereçlerle ve geleneksel yöntemlerle yapılan üretim de sürdürülmektedir. Bu da piyasada çok kaliteli ürünler yanında kalitesiz veya düşük kaliteli ürünlerin bulunmasına yol açmaktadır (DALOUL ve CEMEROĞLU, 1987).

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyali olarak kullanılan reçeller, Samsun piyasasından özellikle toplu tüketimin fazla olduğu market ve bakkallardan alınmıştır. Beş değişik firmaya ait vişne, çilek, kayısı ve gülden oluşan toplam 19 adet reçel örneği analize tabi tutulmuştur.

Yöntem

Blenderde homojen hale getirilen örneklerde toplam kurumadde miktarı, 100 mmHg ve 65-67°C'de vakumlu kurutma dolabında sabit ağırlığa kadar kurutularak (ANONYMOUS, 1984); kül miktarı, 550±25°C'de yakmak suretiyle (KRUGER ve BIELIG, 1976); çözünür katı madde, Abbe refraktometresiyle (KRUGER ve BIELIG, 1976); pH, pHmetre ile (ANONYMOUS, 1974); titrasyon asitliği sitrik asit cinsinden (CEMEROĞLU, 1976), pektin, Ca-pektat olarak (CEMEROĞLU, 1976); yapay boya, yün ip yardımıyla (CEMEROĞLU, 1976); toplam şeker, invert şeker ve sakkaroz miktarı Lane-Eynon yöntemiyle (CEMEROĞLU, 1992); formol sayısı, IFJU tarafından önerilen yöntemle (ANONYMOUS, 1968); HMF, spektrofotometrik olarak (ANONYMOUS, 1968) saptanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Reçel örneklerinde yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 2,3,4 ve 5'te verilmiştir.

Çözünür katı madde, vişne reçellerinde %70,0-78,1 (ortalama %72,78), çilek reçellerinde %70,60-80,70 (ortalama %74,60), kayısı reçellerinde, %68,3-80,70 (ortalama %72,88) ve gül reçellerinde %69,5-78,0 (ortalama %73,80) olarak saptanmıştır.

Reçellerin mikrobiyolojik olarak dayanıklılığı üretimin tamamen hijyenik koşullarda gerçekleştirilmesi yanında, son ürünün çözünür katı madde miktarının yüksek olmasıyla da yakından ilişkilidir (EVRAUZ, 1988). Bu oran reçel standartlarında da yer aldığı gibi en az %68 olmalıdır. (ANONYMOUS, 1987a; ANONYMOUS, 1987b; ANONYMOUS, 1989a; ANONYMOUS, 1989b). Bu açıdan örnekler incelendiğinde hepsinin standartlarla ve araştırmacıların verileriyle (Çizelge 1) uyum içinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Vişne reçellerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No.	ÇKM (%)	KM (%)	Toplam Şeker (%)	İnvert Şeker (%)	Sak-karoz (%)	Tit. Asitliği (%)	pH	Formol Sayısı	Pektin (%)	Kül (%)	HMF (mg/kg)	Yapay Boya
1	78,1	84,14	69,73	55,49	13,53	0,35	3,20	6,0	0,20	0,27	102,40	-
2	71,6	78,50	65,58	58,05	7,15	1,11	3,09	10,0	0,40	0,27	22,14	+
3	70,0	75,46	64,63	48,10	15,70	0,85	3,20	8,0	0,41	0,31	110,70	-
4	75,0	82,44	71,13	52,60	17,60	0,90	3,18	10,0	0,22	0,21	28,04	+
5	70,5	73,88	66,25	54,08	11,56	0,90	3,07	12,0	0,59	0,23	38,37	+
6	71,5	79,13	65,43	63,09	2,22	1,08	3,11	10,0	0,29	0,28	306,27	-
Mak.	78,1	84,14	71,13	63,09	17,60	1,11	3,20	12,0	0,59	0,31	22,14	-
Min.	70,0	73,88	64,63	48,10	2,22	0,35	3,07	6,0	0,20	0,21	306,27	-
Ort.	72,78	78,93	67,13	55,24	11,29	0,87	3,14	9,3	0,35	0,26	101,32	-

Çizelge 3. Çilek reçellerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No.	ÇKM (%)	KM (%)	Toplam Şeker (%)	İnvert Şeker (%)	Sak-karoz (%)	Tit. Asitliği (%)	pH	Formol Sayısı	Pektin (%)	Kül (%)	HMF (mg/kg)	Yapay Boya
7	80,70	86,81	70,20	53,16	16,19	0,40	3,49	3,0	0,30	0,23	137,45	-
8	74,70	80,31	70,14	38,85	29,73	0,43	3,19	4,0	0,32	0,19	11,07	+
9	71,00	74,71	67,08	28,69	36,47	0,42	3,34	5,0	0,60	0,19	12,92	-
10	76,00	81,35	73,19	40,00	31,53	0,48	3,17	5,0	0,28	0,17	14,76	+
11	70,60	73,92	66,25	62,35	3,71	0,38	3,07	5,0	0,35	0,20	143,91	+
Mak.	80,70	86,81	73,19	62,35	36,47	0,48	3,49	5,0	0,60	0,23	143,91	
Min.	70,60	73,92	66,25	28,69	3,71	0,38	3,07	3,0	0,28	0,17	11,07	
Ort.	74,60	79,42	69,37	44,61	23,53	0,42	3,25	4,4	0,37	0,20	64,02	

Çizelge 4. Kayısı reçellerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No.	ÇKM (%)	KM (%)	Toplam Şeker (%)	İnvert Şeker (%)	Sak-karoz (%)	Tit. Asitliği (%)	pH	Formol Sayısı	Pektin (%)	Kül (%)	HMF (mg/kg)	Yapay Boya
12	80,70	86,12	70,67	37,13	31,86	0,19	3,93	5	0,31	0,40	107,01	+
13	70,00	74,87	64,74	25,25	37,52	0,40	3,89	9	0,52	0,16	47,97	-
14	72,50	78,34	69,73	10,35	56,41	0,57	3,72	11	0,63	0,49	79,34	-
15	68,30	73,15	61,63	50,96	10,14	0,54	3,47	7	0,64	0,32	131,13	
Mak.	80,70	86,12	70,67	50,96	56,41	0,57	3,93	11	0,64	0,49	131,13	
Min.	68,30	73,15	61,63	10,35	10,14	0,19	3,47	5	0,31	0,16	47,97	
Ort.	72,88	78,12	66,69	30,92	33,98	0,43	3,75	8	0,53	0,34	91,36	

Çizelge 5. Gül reçellerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No.	ÇKM (%)	KM (%)	Toplam Şeker (%)	İnvert Şeker (%)	Sak-karoz (%)	Tit. Asitliği (%)	pH	Formol Sayısı	Pektin (%)	Kül (%)	HMF (mg/kg)	Yapay Boya
16	75,40	79,89	68,71	36,86	30,26	0,06	3,75	2	0,20	0,07	26,68	-
17	72,30	76,77	68,71	49,51	18,24	0,25	3,09	2	0,25	0,06	10,33	+
18	69,50	74,69	64,74	28,86	34,09	0,24	3,25	2	0,54	0,12	20,30	+
19	78,00	82,31	71,62	49,07	21,42	0,12	3,32	2	0,68	0,07	38,00	+
Mak.	78,00	82,31	71,62	49,51	34,09	0,25	3,75	2	0,68	0,12	38,00	
Min.	69,50	74,69	64,74	28,86	18,24	0,06	3,09	2	0,20	0,06	10,33	
Ort.	73,80	78,42	68,45	41,08	26,00	0,17	3,35	2	0,42	0,08	23,83	

Örneklerin kurumda miktarları, vişne reçellerinde %73,88-84,14 (ortalama %78,93); çilek reçellerinde %73,92-86,81 (ortalama %79,42); kayısı reçellerinde %73,15-86,12 (ortalama %78,12) ve gül reçellerinde %74,69-82,31 (ortalama %78,42) olarak bulunmuştur. Sonuçlar genel olarak Çizelge 1'de verilen araştırmacıların verileriyle uyumludur.

Vişne reçellerinde toplam şeker %64,63-71,13 (ortalama %67,13), invert şeker %48,10-63,09 (ortalama %55,24), sakkaroz %2,22-17,60 (ortalama %11,29); çilek reçellerinde toplam şeker %66,25-73,19 (ortalama %69,37), invert şeker %28,69-62,35 (ortalama %44,61), sakkaroz %3,71-36,47 (ortalama %23,53); kayısı reçellerinde toplam şeker %61,63-70,67 (ortalama %66,69), invert şeker %10,35-50,96 (ortalama %30,92),

sakkaroz %10,14-56,41 (ortalama %33,98) ve gün reçellerinde toplam şeker %64,74-71,62 (ortalama %68,45), invert şeker %28,86-49,51 (ortalama %41,08), sakkaroz ise %18,24-34,09 (ortalama %26,00) olarak bulunmuştur. Saptanan toplam şeker miktarları genel olarak araştırmacıların bildirdikleri (Çizelge 1) değerlere yakın, fakat invert şeker miktarları DALOUL ve CEMEROĞLU (1987) dışında diğer araştırmacıların verilerinden daha yüksek bulunmuştur.

KILIÇ ve ark. (1987), optimum jel oluşumu için diğer şartlar yanında toplam şeker konsantrasyonunun %68'in üzerinde olması gerektiğini belirtmişlerdir. CEMEROĞLU ve ACAR (1986) ise en iyi jel oluşumu için diğer faktörlerin yanı sıra şeker konsantrasyonunun %65 olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu araştırmacılara göre iyi bir jelleşme için %65-68 arasında şeker konsantrasyonu gereklidir. Bu açıdan örnekler incelendiğinde yalnızca %47'sinin bu sınırlar içerisinde yer aldığı görülmektedir.

Reçelerde, önemli bir sorun olan kristalizasyonun önlenbilmesi için üründeki toplam şekerin %30-35 kadarının invert şeker olması gerekmektedir (GÜLPEK ve BAŞOĞLU, 1989). Bu açıdan örnekler incelendiğinde genel olarak tümünün bu sınırın çok üzerinde invert şeker içerdiği görülmektedir (Çizelge 2, 3, 4 ve 5). Bu durum HMF değeri yüksek olan örneklerde reçelin hazırlanması sırasında fazla ısı işlem uygulandığı, HMF değeri düşük olanlarda ise dışarıdan fazla miktarda invert şeker şurubu eklendiği şüphesini uyandırmaktadır.

Reçel üretimi sırasında katılan asit, ürünün istenilen kıvamda ve lezzette olmasını sağlamaktadır (GÜLPEK ve BAŞOĞLU, 1989). Örneklerde yapılan analizlerde titrasyon asitliği (sitrik asit cinsinden) vişne reçellerinde %0,35-1,11 (ortalama %0,87), çilek reçellerinde %0,38-0,48 (ortalama %0,42), kayısı reçellerinde %0,19-0,57 (ortalama %0,43) ve gül reçellerinde %0,06-0,25 (ortalama %0,17) olarak bulunmuştur. Genel olarak, gül reçeli hariç diğer örneklerin titrasyon asitliği değerlerinin araştırmacıların saptadıkları (Çizelge 1) sınırlar arasında olduğu gözlenmiştir.

pH değeri vişne reçellerinde, 3,07-3,20 (ortalama 3,14); çilek reçellerinde, 3,07-3,20 (ortalama 3,25); kayısı reçellerinde, 3,47-3,93 (ortalama 3,75) ve gül reçellerinde 3,09-3,75 (ortalama 3,35) olarak saptanmıştır.

KILIÇ ve ark. (1987), reçelde iyi bir jel oluşumu sağlayabilmek için pH'nın 2,8-3,6 arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir. pH 3,6'nın üzerine çıktığında kısmi bir jelleşme olabileceğini kaydetmişlerdir. DES-ROSIER (1977) ise tad, aroma ve jel kalitesi için optimum pH değerinin 3,0-3,5 arasında olması gerektiğini belirtmiştir.

pH derecesi 3,5'in altına düşmeden pektin jeli oluşmaz. pH derecesi 3,5'in altına düştükçe jelin kıvamı artar, jelde bir katılaşma ve gelişme görülür. Fakat pH belli bir noktaya düştükten sonra jelde cıvıma ve sulanma, yani syneresis meydana gelir. pH'nın jel kıvamına etkisi, pektin ağını oluşturan liflerin belli pH sınırlarında esneklik kazanması şeklinde açıklanmaktadır. Buna göre, pH 2,8-3,2 arasında pektin lifleri maksimum esneklik kazanmakta ve iyi bir jel oluşmaktadır (CEMEROĞLU, 1976).

pH TS 3958 (ANONYMOUS, 1987a)'e göre vişne reçellerinde 2,8-3,4, TS 4186 (ANONYMOUS, 1989a)'ya göre çilek reçellerinde 2,8-3,6 TS 4187 (ANONYMOUS, 1989b)'ye göre kayısı reçellerinde 2,8-3,6 ve TS 5135 (ANONYMOUS, 1987b)'e göre de gül reçellerinde 2,8-3,4 sınırları arasında olmalıdır. Bu bilgilerin ışığı altında örnekler incelendiğinde 12, 13, 14 nolu kayısı reçelleri ile 16 nolu gül reçeli olmak üzere toplam 4 örneğin pH'sının belirtilen değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir.

Meyvelerin bileşimlerinde doğal olarak bulunan ve ortamdaki serbest amino asitlerin bir göstergesi olan formol sayısı, vişne reçellerinde 6-12 (ortalama 9,3) çilek reçellerinde 3-5 (ortalama 4,4), kayısı reçellerinde 5-11 (ortalama 8), gül reçellerinde 2 (ortalama 2) olarak saptanmıştır. GÜLPEK ve BAŞOĞLU (1989) çilek reçellerinde formol sayısını 4-6 arasında bulmuşlardır.

Pektin miktarı vişne reçellerinde %0,20-0,59 (ortalama 0,35), çilek reçellerinde %0,28-0,60 (ortalama %0,37), kayısı reçellerinde %0,31-0,64 (ortalama %0,53), gül reçellerinde %0,20-0,68 (ortalama %0,42) olarak saptanmıştır. Pektin miktarı genel olarak Çizelge 1'de verilen, araştırmacıların bildirdikleri değerlerden daha dü-

şük bulunmuştur. Kayısı ve çilekte orta düzeyde, vişnede ise az miktarda pektin bulunduğu (CEMEROĞLU, 1976) gözönüne alınırsa iyi bir jel oluşumu için bu hammaddelerden yapılan reçellere az da olsa dışarıdan pektin ilavesi zorunludur.

KILIÇ ve ark. (1987), reçellerde yapının devamlılığı için gerekli pektin miktarını pektin tipine bağlı olarak %0,5-1,5, optimum %1 olarak bildirmişlerdir. CANBAŞ (1990), %65 şeker bulunan bir ortamda normal jelleşme için %0,5 oranında pektinin yeterli olduğunu ifade etmektedir. Reçel örnekleri bu verilere göre değerlendirildiğinde, örneklerin yaklaşık %36'sının %0,5'in üzerinde pektin içerdiği görülmektedir. 1,2,3,4 ve 6 nolu vişne reçeli; 7,8,10,11 nolu çilek reçeli; 12 nolu kayısı reçeli ve 16,17 nolu gül reçeli örneklerinde pektin miktarı %0,5'in altında bulunmuştur.

Meyve oranı ve durumuyla yakından ilişkili olan kül miktarı vişne reçellerinde %0,21-0,31 ortalama (%0,26), çilek reçellerinde %0,17-0,23 (ortalama %:,20), kayısı reçellerinde %0,16-0,49 (ortalama %0,34), gül reçellerinde ise %0,06-0,12 (ortalama %0,08) olarak saptanmıştır. Bulunan kül değerleri TOSUN (1991)'un verileriyle uyumludur.

Reçellerde renk, tat ve aroma bakımından önemli bir kalite kriteri olarak bilinen ve hem Maillard tepkimesi, hem de heksozların asidik ortamda ısıtılmalarıyla oluşan HMF, üretimde yüklenen ısı düzeyinin bir indeksi olarak değerlendirilmektedir (GÜLPEK ve BAŞOĞLU, 1989). Bu çalışmada vişne reçellerinde HMF 22,14-306,27 mg/kg (ortalama 101,32 mg/kg), çilek reçellerinde 11,07-143,91 mg/kg (ortalama 64,02 mg/kg), kayısı reçellerinde 47,97-131,13 mg/kg (ortalama 91,36 mg/kg), gül reçellerinde ise 10,33-38,00 mg/kg (ortalama 23,83 mg/kg) olarak bulunmuştur. GÜLPEK ve BAŞOĞLU (1989) çilek reçellerinde HMF miktarını 163,43-348,26 mg/kg değerleri arasında saptamışlardır. Analizi yapılan reçellerle ilgili standartlarda HMF miktarı 1. sınıf reçellerde 50, 2.sınıf reçellerde 100 mg/kg olarak belirtilmiştir. Reçel örnekleri bu açıdan standarda göre değerlendirildiğinde 2, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19 nolu toplam 11 örneğin 1. sınıf, 14 nolu örneğin 2. sınıf özellikleri taşıdığı, kalan 7 örneğin HMF içeriğinin ise çok yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 2,3,4 ve 5). HMF değerleri yüksek olan bu reçel örneklerinde koyulaştırma işleminin açık kazanda yapıldığı ve uzun süre kaynatıldığı kanısına varılmıştır.

Reçellerde yapay boya kullanımı yasak olduğu halde, 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 17, 18 ve 19 nolu örnekler olmak üzere toplam 10 adet örnekte yapay boya varlığı saptanmıştır. Bunlardan 3 tanesi vişne reçeli, 3 tanesi çilek reçeli, 1 tanesi kayısı reçeli ve 3 tanesi de gül reçelidir. TS 5135'te gül reçeline istendiğinde renklendirici olarak vişne suyu kullanılabilceği bildirilmiştir. TOSUN (1991), tarafından 2 adet vişne reçelinde, 2 adet kayısı reçelinde ve 4 adet gül reçelinde yapay boya varlığı belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda piyasada satılan reçellerin kontrolsüz ve denetimden uzak olarak üretildiği saptanmıştır. Kaliteli bir üretim için hammaddeden başlanarak tüketime kadar olan her aşamada etkin bir denetim sağlanmalı, uygun bir reçete düzenlenmeli, koyulaştırma prosesi uygun koşullarda ve denetim altında yapılmalı ve her konuda üreticiler eğitilmelidir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1967. Sebze ve Meyve İşleme Sanayi. 2. Beş Yıllık Kalkınma Planı Hazırlık Çalışmaları. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. No:536 İ.P.D. 209.
- ANONYMOUS, 1968. International Fruchtsaft Union (IFU) Analysen, Juris Verlag, Zurich.
- ANONYMOUS, 1974. TS 1728. Meyve ve Sebze Mâmulleri pH Tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1975. Gıda Kompozisyon Tabloları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü Genel Yayın No: 3 Beslenme Araştırmaları No:1 Ankara.
- ANONYMOUS, 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 14th edition. Arlington, Virginia, USA.
- ANONYMOUS, 1987a. TS 3958. Vişne Reçeli Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1987b. TS 5135. Gül Reçeli Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989a. TS 4186. Çilek Reçeli Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989b. TS 4187. Kayısı Reçeli Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.

- CANBAŞ, A., 1990. Gıda Bilimi ve Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 78, Adana.
- CEMEROĞLU, B., 1976. Reçel, Marmelat, Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayınları No:5.
- CEMEROĞLU, B. ve ACAR, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın No: 6, Ankara.
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları, Biltav Yayınları, Ankara.
- DALOUL, N. ve CEMEROĞLU, B., 1987. "Reçel ve Marmelatlarda Kristalizasyon Nedenlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma." Gıda Sanayi Dergisi (!).
- DESROSIER, N.W., 1977. Elements of Food Technology. AVI, Publishing Company Inc. Westport Connecticut 768 s.
- EVRAUZ, Ö., 1988. "Reçel, Marmelat ve Jöle Üretim Teknolojisi: Temel İlkeler." Gıda Sanayi Dergisi (5).
- GÜLPEK, N. ve BAŞOĞLU, F., 1989. "Taze ve Dondurularak Muhafaza Edilmiş Çilek Kullanılarak Yapılan Reçellerin Kalitesi Üzerine Bir Araştırma." Gıda 14(2): 121-128.
- KILIÇ, O.; BAŞOĞLU, F.; ÇOPUR, U.; ETEL, M., 1987. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 24, Bursa.
- KRUGER, E., BIELIG, H.J., 1976. Betriebs und Qualitates Kontrolle in Braverel und Alkohol Freler Getraerkeindustrie, Verlag Paul Parey 393.
- TOSUN, İ., 1991. Standardı Olan Bazı Reçel Çeşitlerinin Bileşimi Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Samsun 75 s. (Yayınlanmamış).