

ÜLKEMİZDE ÜRETİLEN AYÇİÇEĞİ BALLARININ STANDARDA (TS 3036) UYGUNLUĞU ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Sedat VELİOĞLU* / Gürsel KÖSE**

Bu araştırmada ülkemizde üretilen 45 ayçiçeği balının bazı bileşim unsurları ve standarda uygunluğu incelenmiştir. Örneklerde ortalama olarak belirlenen değerler sırasıyla rutubet % 18.43, asitlik 14.35 mEq/kg, pH 3.74, HMF 0.97 mg/kg, indirgen şeker % 80.81, sakkaroz % 3.16, kül % 0.24 ve diyastaz sayısı 17.97 olarak belirlenmiştir. Örneklerin 8 tanesi, sakkaroz miktarlarının yüksek oluşu nedeniyle standart dışı kalmaktadır. Bu durum büyük olasılıkla bala şeker katılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Etki eden diğer bir faktörün ise balın erken hasat edilmiş olabileceğidir.

GİRİŞ

Bal, insanların tanıdığı en eski gıdalardan birisidir. Piramitler de bulunan balmumu örnekleri dünyada 3 - 4 bin yıldır arıcılık yapıldığını göstermektedir. Arıcılığa olan ilginin, beslenme fizyolojisi açısından balın olumlu özelliklerinden kaynaklandığı kuşkusuzdur.

Bal standardında balın tanımı şöyle yapılmaktadır. «Bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarın veya bitkilerin canlı kısımları ile bazı eşkanatlı böceklerin salgıladığı tali maddelerin bal arıları (*Apis mellifera*) tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi sonucunda meydana gelen koyu kıvamlı bir üründür» (1).

Ballar elde edildikleri kaynağa göre farklı bileşim göstermektedir. Başlıca kaynaklar ayçiçeği, akasya, narenciye, yayla, kestane, üçgül, pamuk, haşıl, ormangülü, ıhlamur, kekik, yonca ve çam balı

(*) A. Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı.

(**) Türkiye Kalkınma Bakfı, Kazan Arıcılık Entegre Tesisleri.

olarak sıralanabilmektedir. Ayçiçeği üretiminde bal arılarının büyük önemi vardır. Bal arıları ile tozlaştırılan ayçiçeğinde ürün artışı, normal yollarla tozlaşan ayçiçeğinden altı kat fazladır. Bu nedenle ülkemizde ayçiçeği tarımı yapılan birçok bölgede aynı zamanda arıcılık da yapılmakta ve ayçiçeği balı üretimi tüm üretim içerisinde önemli bir yer tutmaktadır (2).

Köse (3), tarafından değişik kaynaklı balların mineral madde dağılımı üzerine yapılan bir araştırmada bir adet ayçiçeği balının bazı nitelikleri belirlenmişse de yalnızca ayçiçeğinde fazla sayıda örneği kapsayan ve hemen tüm analizlerin yapıldığı kapsamlı bir araştırmaya rastlanamamıştır. Bu araştırma ile 45 adet ayçiçeği balının bileşim öğeleri incelenmiş ve standarda uygunluğu kontrol edilmiştir.

Bal, çiçek balı ve salgı balı olarak iki ana grupta ele alınmaktadır. Çiçek balı, arıların genellikle bitkilerin çiçeklerindeki nektarlardan yaptıkları baldır, Salgı balı ise, arıların genellikle bitkilerin veya bazı böceklerin salgılarından yaptıkları baldır. Salgı balı denilince yaprak balı ve çam balı akla gelmektedir (1). Ülkemizde bal üretimi 1986 yılı verilerine göre 39.649 tondur (4).

Balın kimyasal bileşimi birçok etkene bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu etkenlerin en önemlisi nektar veya salgının doğal bileşimidir. Ayrıca iklim koşulları ve arının bal yapma özelliği de etkili olmaktadır (6).

Nektar ve salgı kaynaklı balların ortalama bileşimi Tablo 1'de görülmektedir.

Balın bileşimindeki unsurlar ele alındığında balın iyi bir enerji kaynağı olduğu ortaya çıkmaktadır. 100 g balın enerjisi 304 - 305 kkal olarak bildirilmektedir (7).

Watt ve Merrill (8)'e göre balda B₁ vitamini eser miktarda, B₂ vitamini 0.4 mg/kg, C vitamini ise 10 mg/kg düzeyindedir.

Ayrıca balda K vitamini ve pantotenik asit bulunduğu belirtilmektedir (9).

Knott ve arkadaşlarının (10), süte bal ve mısır şurubu katarak bebekler üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı araştırma, balın mısır şurubuna oranla bebeklerde kalsiyum ve magnezyum alımını artırdığını göstermektedir. Balın hemoglobinin ile de ilgisi olduğu

Tablo 1 : Nektar ve Salgı Kaynaklı Balın Ortalama Bileşimi (6)

Özellikler	Nektar Kaynaklı Bal	Salgı Kaynaklı Bal
Nem (%)	17.2	16.3
Fruktoz (%)	38.19	31.80
Glukoz (%)	31.28	26.08
Sakkaroz (%)	1.31	0.80
Maltoz	7.31	8.80
Yüksek moleküllü şekerler (%)	1.50	4.70
Diğer maddeler (%)	3.1	10.1
pH	3.9	4.45
Serbest asitlik (mEq/kg)	20.03	49.07
Toplam asitlik (mEq/kg)	29.12	54.88
Kül	0.169	0.736
Nitrojen (%)	0.041	0.100
Diastaz sayısı	20.8	31.9

sanılmaktadır. Süte sakkaroz yerine bal katılması durumunda farelerin kanındaki hemoglobün düzeyinin yükseldiği gözlenmiştir (11).

Koyu ve açık renkli ballar özellikle potasyum ve demir açısından birbirlerinden oldukça farklıdırlar. Koyu renkli ballardaki potasyum miktarı açık renklinin yaklaşık 8 katı olup 1676 mg/kg kadardır. Demir de koyu renkli ballarda, açık renkli ballara göre 4 kat fazla olup, 9.6 mg/kg düzeyindedir (12).

Yerli balların mineral dağılımı üzerinde yapılan bir araştırmada ortalama olarak sodyum 108.8 mg/kg, potasyum 202 mg/kg, kalsiyum 237.3 mg/kg, magnezyum 97.8 mg/kg, mangan 2.39 mg/kg, çinko 8.20 mg/kg, demir 48.6 mg/kg, fosfor 36.7 mg/kg ve bakır 0.53 mg/kg düzeylerinde bulunmuştur. Balın içerdđi mineral maddede miktarı balın kökeni ile doğrudan ilintilidir (3).

Balın saflığı asıl olarak polen analizi ile belirlenmekte ise de bu analizin diğer kriterlerle pekiştirilmesi gerekmektedir (3). Bal standardında öngörülen limitler Tablo 2'de görölmektedir.

Balların orijinin ve bala yapılan şeker şurubu tağışışlarının belirlenmesinde yüksek basınç sıvı kromatografisi (HPLC) kullanılabilir. Bal özü kaynakları olan bitkilerin çeşidine göre ve honeydew denilen tatlı salgıların arılar tarafından kullanılmasına göre balların bileşimleri farklı olmaktadır. Balda az miktarda bulunan bazı di-ve trisakkaritler çiçek ve salgı balını karakterize ederler. HPLC

ile baldaki şekerler tek tek ayrılabilen ve tanımlanabilmektedir (13).

Tablo 2 : Bal Standardında Öngörülen Limitler

Bileşenler	Çiçek Balı	Salgı Balı
Sakkaroz (%) (en çok - ağırlıkça)	5	10
Invert şeker (%) (en az - ağırlıkça)	65	60
Kül (%) (en çok - ağırlıkça)	0.6	0.5
Rutubet (%) (en çok)	23	23
Asitlik (mEq/kg) (en çok)	40	40
Diyastaz sayısı (en az)	8	8
HMF (mg/kg) (en çok)	40	40
Diğer özellikler	Görünüşleri genellikle saydam olmalıdır.	Reçine bulunabilir.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Araştırmada özdek olarak Türkiye Kalkınma Vakfı, Entegre Arıcılık Tesisi tarafından sağlanan, 1986 yılı ürünü 45 adet ayçiçeği balı ele alınmıştır.

Analiz yöntemleri :

Nem tayini : 20°C'de refraktometrede okuma yapılmış ve çizelge kullanılarak nem oranı belirlenmiştir (1).

Titrasyon asitliği tayini : Bal örneği fenolfitalein indikatörü eşliğinde 0.1 N NaOH çözeltisi ile pembe renk elde edilinceye kadar titre edilmiş ve sonuç mEq/kg olarak hesaplanmıştır (1).

pH tayini : +20°C'de digital pH metre ile yapılmıştır (14).

Hidroksimetilfurfurl tayini : Metod paratoluidin ve barbutirik asit arasındaki reaksiyon sonucunda ortaya çıkan renk yoğun-

luğunun spektrofotometrede ölçülmesi ilkesine dayanmaktadır. Sonuçlar mg/kg olarak belirtilmiştir (1).

İndirgen şeker ve sakkaroz tayini : Lane-Eynon yöntemine göre yapılmıştır. Metod invert şekerin, Fehling çözeltisindeki bakır-2 oksidi, suda çözünmeyen bakır-1- okside indirgemesine dayanmaktadır. Örnekten doğrudan hazırlanan çözeltinin titrasyonu ile indirgen şeker, inversiyondan sonraki titrasyon ile de toplam şeker ve her ikisi arasındaki farkın 0.95 ile çarpımı ile sakkaroz oranı bulunmuştur (14).

Kül tayini : Örneklerde kül tayini 525°C'de yakma işlemi uygulanarak yapılmıştır (5).

Diastas sayısı tayini : Bal örneğinden 10 g tartılıp üzerine 5 ml asetat tampon çözeltisi ve 20 ml su katılmıştır. Örnek iyice çözüldükten sonra 50 ml'lik bir ölçü balonuna 3 ml sodyum klorür çözeltisi konulup, çözülmüş bulunan bal numunesi bu balona yıkanıp, saf su ile çizgisine tamamlanmıştır. Mavi değeri 0.50 - 0.55 olan nişasta kullanılarak spektrofotometrede 660 nm'de suya karşı okunmuştur. Diyastaz sayısı tayini için geliştirilen eşitlik kullanılarak sonuç hesaplanmıştır (1).

Dekstrin tayini : Metodun esası iyot çözeltisinin dekstrin ile bulanıklık göstermesine dayanmaktadır (1).

Ticari glukoz tayini : Metodun esası ticari glukozun iyot ile kırmızı-menekşe renk almasına dayanmaktadır (1).

BULGULAR

Analizi yapılan ballarda rutubet % 16.4 - 21.9, asitlik 8 - 20 mg/kg, pH 3.13 - 4.68, HMF 0.19 - 3.46 mg/kg, invert şeker % 67.0 - 90.08, sakkaroz % 0.0 - 11.65, kül % 0.01 - 0.58 ve diyastaz sayısı 8.3 - 23.8 düzeyinde bulunmuştur. Örneklerde belirlenen tüm bulgular Tablo 3'de verilmektedir. Bulgular, ballardaki genel durumu ortaya koyabilmek açısından gruplandırılmış ve sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir. Aynı tabloda her gruba giren örneklerin yüzde oranları da ayrıç içerisinde belirtilmiştir.

Tablo 3 : Bal Örneklerinde Belirlenen Bulguların Gruplara Göre Dağılımı

Rutubet (%)	16.0 - 17.0	17.1 - 18.0	18.1 - 19.0	19.1 - 20.0	20.1 +	
	3 (6.66)	17 (37.77)	15 (33.33)	6 (13.13)	4 (8.88)	
Asitlik (mg/kg)	8.0 - 10.0	10.1 - 12.0	12.1 - 14.0	14.1 - 16.0	16.1 - 18	18.1 - 20
	6 (13.3)	11 (24.4)	4 (8.8)	14 (31.1)	3 (6.66)	7 (15.5)
pH	3.00 - 3.25	3.26 - 3.50	3.51 - 3.75	3.76 - 4.00	4.01 - 4.25	4.25 +
	5 (11.1)	5 (11.1)	11 (24.4)	10 (22.2)	13 (28.8)	1 (2.22)
MF (mg/kg)	0.50 - 1.0	1.01 - 2.00	2.00 +			
	29 (64.44)	11 (24.44)	5 (11.1)			
İndirgen şeker (%)	67.0 - 70.0	70.1 - 75.0	75.1 - 80.0	80.1 - 85.0	85.1 - 90.08	
	2 (4.44)	4 (8.88)	14 (31.11)	13 (28.88)	12 (26.66)	
Sakkaroz (%)	0.00 - 1.00	1.01 - 2.00	2.01 - 3.00	3.01 - 4.00	4.01 - 5.00	5.00
	12 (26.66)	6 (13.33)	6 (13.33)	6 (13.33)	7 (15.55)	8 (17.77)
Kül (%)	0.00 - 0.10	0.11 - 0.20	0.21 - 0.30	0.31 - 0.40	0.41 - 0.50	0.50 +
	8 (17.77)	11 (24.44)	12 (26.66)	12 (26.66)	1 (2.22)	1 (2.22)
Diyaztas sayısı	8 - 12.0	12.1 - 16.0	16.1 - 20.0	20.1 - 24.00	24.1 +	
	5 (11.11)	11 (24.44)	15 (33.33)	13 (28.88)	1 (2.22)	

Tablo 4 : Bal Örneklerinde Analiz Sonuçları

Analizler	Ö z e l l i k l e r (%)					Normal
	Var	Yok	Koyu	Açık	Açık Amber	
Dekstrin	—	100.0	—	—	—	—
Ticari glikoz	—	100.0	—	—	—	—
Renk	—	—	48.9	42.2	8.9	—
Görünüş	—	—	—	—	—	100.0
Kristallenme	11.1	88.9	—	—	—	—

Tablo 5 : Bal Örneklerinde Belirlenen Bazı Bulguların İstatistikî Değerlendirmesi

	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Varyasyon Katsayısı
Rutubet	18.43	1.10	0.17	5.96
Asitlik	14.35	3.66	0.54	2.50
pH	3.74	0.31	0.05	8.20
HMF	0.97	0.79	0.12	81.25
İndirgen şeker	80.81	5.53	0.82	6.84
Sakkaroz	3.16	3.00	0.45	95.09
Kül	0.24	0.12	0.02	50.34
Diyastas sayısı	17.97	4.98	0.74	27.71

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bal örneklerinin 8 tanesi dışında tümü standarttaki kriterlere uymaktadır. Durumun daha iyi ortaya konabilmesi için sonuçlar istatistikî olarak da değerlendirilmiş ve Tablo 5'te toplu olarak gösterilmiştir.

Sonuçlar gözönüne alındığında rutubet, asit, pH, indirgen şeker gibi kriterlere ait varyasyon katsayılarının düşük olduğu görülmektedir ki, bu durum bal örneklerinin aynı yöreden sağlanmış olmayışından kaynaklanan bir değişim olarak değerlendirilebilir.

Diyastas sayısı için saptanmış olan 27.71 düzeyindeki varyasyon katsayısı her ne kadar yüksek bir rakam gibi görünüyorsa da ortalama diyastas sayısının 17.97 oluşu ve bunun da standartta istenen minimum 8 değerinden çok yüksek oluşu belirlenen varyasyon katsayısının yüksekliğinin önemini oldukça azaltmaktadır.

Kül parametresi için belirlenen 50.34'lük katsayı büyük bir olasılıkla analize alınan örnek miktarının az oluşundan, yani dolayısıyla yöntemden kaynaklanmaktadır.

HMF için belirlenen 81.25'lik varyasyon katsayısı örneklerin farklı koşullarda depolanmış olduğunu veya bazı örneklerin ısıtılmış olduğunu ortaya koymaktadır.

Bize, ele alınması gereken en önemli kriter sakkarozla ilişkin değerdir. Zaten standarda uygun olmadığı belirlenen örneklerin tümü yalnızca sakkaroz miktarının yüksek oluşundan dolayı stan-

dart dışı kalmaktadır. Belirlenen 95.09 gibi yüksek varyasyon katsayısı da bu durumu doğrulamaktadır. Sakkaroz miktarının yüksek oluşu büyük bir olasılıkla bala şeker katılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Diğer bir faktör olarak da balın erken hasat edilmiş olabileceği düşünülebilir.

Ele alınan bal örneklerinde belirlenen bulguların Tablo 1'de gösterilen değerlerle oldukça uyumlu olduğu (asitlik dışında) görülmektedir.

SUMMARY

ACCORDANCE OF THE SUNFLOWER HONEYS WITH THE TURKISH FOOD STANDARDS

Veliöglu, S., Köse, G.

In this study total of 45 Turkish sunflower honeys were examined to determine their some composition and accordance with the Turkish food standards. Determined average values in samples are as follow; moisture 18.43 %, acidity 14.35 mEq/kg, pH 3.74, HMF 0.97 mg/kg, reducing sugars 80.81 %, sucrose 3.16 %, mineral content 0.34 % and diastase number 17.97. Because of the fact that sucrose content in 8 samples are high, these are out of the standard. This situation probably results from addition of commercial sucrose. Early harvest is thought another affective factor.

KAYNAKLAR

- 1 — Anon. : Bal Standardı (TS 3036). Türk Standartları Enstitüsü Yayını, Ankara, 1978.
- 2 — Anon. : Teknik Arıcılık. Eylül, 11, 1985.
- 3 — Köse, G. : Değişik Kaynaklı Ballarda Mineral Madde Dağılımı. A. Ü Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış, 1987.
- 4 — Anon. : Tarım İstatistikleri Özeti. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını, Ankara, 1986.
- 5 — Crane, E. : Honey International Bee Research Association, 1976.
- 6 — White, J. W., Riethof, M. L., Subers, M. H. ve Kushnir, J. L. : Composition of American Honeys. Tech. Bull. U.S. Dep. Agric No. 1261, 124, A. A. 655/53, 1962.

- 7 — Souci, S. W. ve Bosch, H. : Lebensmittel Tabellen Für die Nachwertberechnung (2. Auflage). Wissenschaftliche Verlag GmbH. Stuttgart. 1978.
- 8 — Watt, B. K. ve Merrill, A. L. : Composition of Foods. Agricultural Handbook No. 8. United States of Agriculture Washington D. C., 1968.
- 9 — Anon. : Codex Alimentarius Commission Joint FAO/WHO, Standarts Programme CAC/RS 12, Rome, 1969.
- 10 — Knott, M. E., Shukers, C. F. ve Schultz, F. W. : The Effect of Honey Upon Calcium, Renettions In Infants. J. Pediatrics, 19 : 485 - 495, 1941.
- 11 — Root, A. I., ABC and XYZ Bee Culture USA, 1972.
- 12 — Schuette, H. A. ve Remy, K. : Degree of Pigmentation and Its Probable Relationship to the Mineral Content of Honey. S. Am. Chem. Soc., 54 : 2909 - 2913, 1932.
- 13 — Hışıl, Y. ve Börekçiođlu, N. : Balın Bileşimi ve Bala Yapılan Hileler. Gıda, 11 - 2 : 79 - 82, 1986.
- 14 — Dickinson, D. ve Goose, P. : Teneke Kutu ve Şişelerinde Konserve Edilen Gıdaların Laboratuvar Muayeneleri (Çeviri; Ö. Köşker). A. U. Ziraat Fakültesi Yayını : 290/104, Anakra, 1967.
- 15 — Anon : IFJU Analysis No: 9, 1962.