

## **Balın Bölgelere Göre Duyusal Farklılıklarının Belirlenmesi**

Aslı Elif Sunay<sup>1\*</sup>, Günay Akdoğan<sup>1</sup>, Dilek Boyacıoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Altıparmak Paz. Koll. Şti (Balparmak) Çekmeköy, İstanbul

<sup>2</sup>İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Maslak, İstanbul

\*asli@balparmak.com.tr

### **Özet**

Dünyanın çeşitli yerlerinde üretilmiş olan ballar, nektar veya salgının geldiği çiçek ve bitkilerin çeşitliliğinden dolayı, lezzet, aroma, renk ve doku gibi duysal özellikleri açısından büyük farklılıklar gösterir. Bu çalışmanın amacı ülkemizde farklı yörelerde üretilmiş olan balların duysal profillerinin çıkarılarak, bölgelere göre ayrımının yapılabilirliğinin incelenmesidir. Çalışmada Türkiye'nin yedi farklı bölgesinde (Şemdinli, Yüksekova, Bingöl, Muş, Kayseri, Pamuk Urfa ve Pamuk Ege) 2005 yılında üretilen ballardan her bölgeyi temsil eden 9 numune alınarak, toplam 63 adet numunenin duysal analizi yapılmıştır. Balların duysal değerlendirmesi, eğitimli 7 panelist tarafından 2 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmeler balın görünüş, koku ve tat özelliklerini içeren, bala uygun olarak belirlenmiş 45 duysal parametreye göre yapılmıştır. Sonuçta her bölgenin balının özgün bir duysal profile sahip olduğu ve farklı bölgelerdeki balların ayrılmasını sağlayan duysal parametrelerin olduğu, istatistiksel olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre bölgeler arasında fark yaratan duysal parametrelerin, balın coğrafi orijininin tespit edilmesine yardımcı olabileceği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Duysal analiz, Tanımlayıcı analiz, Balda orijin, Temel bileşen analizi

### **Giriş**

Bu çalışmada özellikle yöreye göre isimlendirilen ve İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde üretilen karışık çiçek ballarının, coğrafi orijinlerinin tanımlayıcı duysal analiz yöntemi ile tespit edilmesi amaçlanmıştır. Balda orijin belirlenmesinde, dünya üzerinde yapılan araştırmalarda mono-flora balların menşei belirlenmesinde, balın polen yapısı, karbonhidrat yapıları, enzim aktiviteleri, mineral içeriği, organik asitleri, fenolik bileşikler gibi çeşitli faktörlerin etkili bir şekilde kullanılabildiği ancak ülkemizin Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinde üretilen karışık çiçek balları gibi poliflora ballarda tek bir faktörün yeterli olmadığı ve net bir ayrım sağlanamadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ülkemizde de, dünyada da balın fiyatının belirlenmesindeki en önemli faktörlerden biri, balın menşeidir. Duysal karakteristiklerine göre balları belli bitki ve coğrafi orijinlere göre sınıflandırarak, tüketiciye tipik özellikleri olan ürünlerin sunulması mümkündür.

Balın duyuşsal özellikleri ile ilgili yapılmış pek çok çalışma vardır. Anupama vd. (1) 11 ticari Hint balı ile yaptıkları çalışmada numuneleri gruplamada kullanılabilcek önemli duyuşsal parametreleri; çiçek, meyve, balmumu, rafine edilmemiş şeker, kimyasal ve karamel aroması olarak tespit etmişlerdir. Güney İspanyada üretilen 5 farklı çiçek balı ile yapılmış başka bir çalışmada, üçgen test tekniğı ile bu balları tanımlamada kullanılabilcek, dört koku, altı tat, üç doku ve trigeminal duyuşları etkileyen bir terim belirlenmiştir (2). Arabistan'da direkt kovandan ve piyasadan alınmış 21 bal numunesi ile yapılan çalışmada, renk, koku, doku, yoğunluk, tat, tatlılık ve tadım sonrası özellikler açısından numuneler arasında belirgin farklılıklar tespit edilmiştir (3). Serbest Seçim Profil (FCP) analiz yöntemi kullanılarak yapılan başka bir çalışmada 10 mono-flora ve 1 multiflora İspanyol balı incelenmiş ve numunelerde duyuşsal özellikler açısından başta doku ve renk olmak üzere belirgin farklılıklar tespit edilmiştir (4). Piana vd.(5) yaptıkları bir çalışma ile balların duyuşsal özelliklerine ilişkin geleneksel yöntemlerle yıllar içerisinde birikmiş verileri derlemiş ve modern tekniklerle rutin olarak kullanılabilcek yeni bir duyuşsal metot geliştirmeye çalışmışlardır.

### **Materyal ve Yöntem**

Materyal: 2005 yılı mahsulüne ait her biri farklı arıcıdan alınan 9'ar adet, Urfa pamuk, Şemdinli, Muş, Pamuk Ege, Kayseri, Bingöl ve Yüksekova süzme balları iki tekrarlı olarak çalışılmıştır.

#### **Kantitatif tanımlayıcı analiz metodu:**

Panelist Seçimi ve Eğitimi: 20-50 yaşları arasında 15 kişilik kadın ve erkeklerden oluşan bir gruba duyuşsal analiz ve tanımlayıcı analiz konularında eğitim verilmiş (4 saat) ve gıda tüketim çeşitliliğı ile rahatsızlık durumlarını inceleyen bir anket yapılmıştır. Renk farklılıklarının kamufle edildiğı test ortamında yapılan farklılık testi (Üçgen test) ve lezzetin şiddeti, kıvamın yoğunluğunun ölçüldüğü sıralama testinde %100 ve skala pratiğinde %80 başarı sağlayan 7 kişi panelist olarak seçilmiştir. Seçilen panelistlere toplam 20 saat her özellik için referanslar kullanılarak ve skala pratikleri yaptırılarak eğitim verilmiştir.

Referansların seçimi: Farklı coğrafi orijinlere ve bitkilere ait 204 bal numunesi içinden, panelistlerle yapılan uzlaşma çalışması ile seçilmiştir. Aroma, tat ve doku terimlerini ve şiddetlerini dikkate alarak en yüksek değere sahip ballar referans olarak kabul edilmiş ve ilgili özelliğı skalada 9 kabul edilmiştir. İncelenen numuneler bu referans ballarla kıyaslanmıştır.

Panellerin yapılışı: Panelistler örümcek ağı (0-9 kategori skalası) üzerinde, referansları sürekli kullanarak, numunelerin belirlenmiş olan tanımlayıcı özelliklerinin şiddetini değerlendirmişlerdir.

İstatistik Analiz: Numunelerin duyuşsal özellikleri arasındaki farklılıklar, panelistlerin blok ve her özelliğın değışken kabul edildiğı tesadüf blokları deneme

deseni ile tek yönlü varyans analiziyle incelenmiş ve işlem ortalamaları Tukey testi ile karşılaştırılmıştır (P<0.05). Data setinde yer alan değişkenler arası ilişkinin tespit edilebilmesi için Temel Bileşen Analizi (TBA) uygulanmıştır. İstatistik analizler Minitab (versiyon 14) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### **Bulgular ve Tartışma**

Balların duyu özelliklerinden hangilerinin yörelerdeki varyasyon üzerine daha etkili olduğunun tespiti için her bölgeye ait özelliklerin ortalamaları dikkate alınarak hesaplanan korelasyon matrisine göre Temel Bileşen Analizi (TBA) öz değer ve oranları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Korelasyon matrisinin öz değer analiz sonuçları<sup>1,2</sup>

	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6
Öz değer	23,685	9,971	5,21	3,873	1,479	0,782
Oran	0,526	0,222	0,116	0,086	0,033	0,017
Kümülatif	0,526	0,748	0,864	0,95	0,983	1

<sup>1</sup>Çizelgede sadece ilk 6 dikkate alınmıştır. Diğer 8 temel bileşene ait öz değerler ve oranları 0 olduğu için verilmemiştir.

<sup>2</sup>TB: Temel Bileşen

Çizelge 1’den görüldüğü gibi ilk iki temel bileşen (TB1 ve TB2) birlikte toplam varyansın %74,8’ini yani 2/3’ünden fazlasını açıklamaktadır ve bu durumda iki temel bileşen seçilmesi yeterli olduğu için analiz iki temel bileşen ile yapılmıştır.

Görünüş ve doku özelliklerinden renk, berraklık, görünür akışkanlık, kayganlık, kristal yapı, kristal büyüklüğü, koku özelliklerinden çiçek, çimen, kayısı-şeftali, bergamut, kuru üzüm, pestil, tütün, kimyon, ağaç-odun, ceviz-fındık, karamel, balmumu, kimyasal, tat özelliklerinden çiçek, kayısı-şeftali, bergamut, kuru üzüm, pestil, nane-mentol, damla sakızı, tütün, balmumu, ceviz-fındık, ağaç-odun, karamel, fermente, acılık, tatlılık ve tadım sonrası özelliklerinden keskinlik, burukluk ve kalıcılık 1.temel bileşen olarak ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde görünüş ve doku özelliklerinden renk, görünür akışkanlık, yapışkanlık, kayganlık, koku özelliklerinden çiçek, çimen, kayısı-şeftali, narenciye, pestil, ahır tezek, tütün, tarçın, kimyon, ağaç-odun, ceviz-fındık, tütün, balmumu, kimyasal, tat özelliklerinden narenciye, bergamut, pestil, tütün, ceviz-fındık, ağaç-odun, tütün, karamel ve tadım sonrası özelliklerinden keskinlik ve kalıcılık 2.temel bileşen olarak ortaya çıkmıştır.

İki temel bileşene göre hazırlanan korelasyon matrisi yük grafiği ile temel bileşen skorları grafiğinin yorumunda; Pamuk Ege ballarının tüm diğer ballardan önemli ölçüde farklı olduğu ve Pamuk Urfa ballarının birinci bileşenle ortaya çıkan

özellikleri 2.bileşene göre daha fazla yansıttığı ve yine Pamuk Ege balları dahil diğer tüm ballardan belirgin şekilde ayrıldığı tespit edilmiştir. Pamuk Urfa balları ikinci temel bileşene, Pamuk Ege ballarına göre daha uzaktır ve dolayısıyla 2. temel bileşenle ortaya çıkan özellikleri Ege ballarına göre daha az yansıtmaktadır. Datanın varyans analizinde çıkan sonuçlar Temel Bileşen Analizinde çıkan sonuçları destekler niteliktedir. Her iki analizde de Şemdinli ballarının pek çok kriter açısından uç noktalarda yer aldığı tespit edilmiştir. Bu balların tüm diğer ballardan daha açık renkli, daha akışkan, kaygan ve tatlı oldukları ayrıca, çiçek, tütün tat ve kokuları ile nane-mentol ve damla sakızı tadını en yoğun oranda içerdikleri, keskin ve kalıcı oldukları gözlemlenmiştir. Pamuk Ege balları da Şemdinli ballarının karştı özellikler taşıdıkları belirlenmiştir. Her iki analizde de Kayseri balları Pamuk ballarına yakın özellikler göstermiş ve Doğu ballarından ayrılmıştır.

Balların görünüş özelliklerinin tümü istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P<0,05$ ). Ancak balların hemen hepsinde balmumu tadı ve kokusu balın genel bir özelliği olarak yer almaktadır. Bu parametreler şurup katılmış balları ya da yapay balları doğal ballardan ayırt etmek amacıyla kullanılabilir. Duyusal analiz parametrelerinin her yöreye göre örümcek ağı grafiği oluşturulduğunda, yörelere özgü bir duyusal analiz kompozisyonu olduğu tespit edilmiştir.

### **Sonuç**

Sonuç olarak, bazı duyusal özellikler açısından benzerlikler söz konusu olsa da, tüm duyusal parametreler bir arada değerlendirildiğinde, balların yörelere ve botanik orijine özgü bir duyusal kompozisyonu olduğunu söylemek mümkündür. Ancak deneyin daha fazla sayıda bitki ve yöreye ait numune ile tekrarlanması önerilmektedir.

### **Kaynaklar**

- 1.Anupama D, Bhat KK, Sapna VK. 2003. Sensory and Physico-chemical properties of commercial samples of honey. Food Research International, 36: 183-191.
- 2.Soldevilla HG, Ruiz-Perez-Cacho MP, Serrano Jimenez S, Villarejo MJ, Bentabol Manzanares A. 2005. Development of a preliminary sensory lexicon for floral honey. Food Quality and Preference, 16: 71-77.
- 3.Kaakeh W, Gadelhak GG. 2005. Sensory evaluation and chemical analysis of Apis mellifera honey from the Arab Gulf region, Journal of Food and Drug Analysis, 13 (4) : 331-337.
- 4.Gonzales-Vinas MA, Moya A, Cabezudo MD. 2003. Description of the sensory characteristics of Spanish unifloral honeys by free choice profiling. Journal of Sensory Studies, 18: 103-113.
5. Piana ML, Oddo PL, Bentabol A, Bruneau E, Bogdanov S, Declerck CG. 2004. Sensory analysis applied to honey: state of art, Apidologie, 35:26-37.