



# YAYLA BALI İLE SALGI BALININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ

**Belgin GÜNBEY**

Zir. Yük. Mühendisi

Arıcılık Araştırma Enstitüsü

## 1.Giriş

Arıların farklı kaynaklardan yararlanarak elde ettikleri bal dünyanın birçok bölgesinde üretilebilen ortak bir besin maddesidir. Arıcılık ürünleri içerisinde de önemli bir üretim ve girdi kaynağı olan bal, üreticilerin temel geçim kaynağını oluşturmaktadır. Türkiye'nin gerek coğrafik yapısı ve mevsimsel koşulları gerekse bitki örtüsü hem yayla balını üretmeye hem de salgi balı olarak bilinen çam balının üretimine olanak sağlamaktadır.

Türkiye'nin hemen her bölgesinde üretilen ve ana maddesini nektarın oluşturduğu ballar yayla balı veya çiçek balı olarak tanımlanmaktadır. Özellikle Ege bölgesi sahil şeridinin ormanlık alanlarında bulunan ve bazı böceklerin sindirim sonrası salgıları ile elde edilen ballar çam balı veya salgi balı olarak adlandırılmaktadır (Kayral ve Kayral, 1984; Şahin, 1998).

İnsan sağlığı ve beslenmesinde büyük öneme sahip olan bal, bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların veya bitkilerin canlı kısımlarından yararlanarak bazı böceklerin (*Marchalina helenica*) salgıladığı maddelerin balarıları (*Apis mellifera* L.) tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen tatlı bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 1990; Anonim, 2000).

Dünyada sadece Türkiye ve Yunanistan'da üretilebilen çam balında, çam pamuklu biti (*Marchalina hellenica* veya *Monophlebus hellecinus*) olarak adlandırılan böceğe ihtiyaç duyulmaktadır. Çam balını arılar yayla balında olduğu gibi doğrudan çiçekten değil, aracı böceğin salgısı kullanılarak elde edilmektedir. Dünyadaki çam balı üretiminin %90'ı Türkiye'de yapılmaktadır (Tolon, 1999; Öztürk ve Şahin, 2008). Kalitesi, aroması ve içerdiği besin maddeleriyle Türkiye'de üretilen çam balının büyük bir kısmı Avrupa birliği ülkelerine ihraç edilmektedir. Türkiye ihraç edilen çam balından yıllık yaklaşık 9-12 milyon dolar arasında gelir sağlamaktadır.

Çam pamuklu bitinin Temmuz ve Ekim ayları arasında salgıladığı bu sıvı bal arıları tarafından toplanarak çam balına dönüştürülmektedir. Bu böcek sadece Kızılçam, Karaçam ve Halep çamında yaşamaktadır (Tolon, 1999; Yücel, 2008). Çam pamuklu biti Türkiye'de, Muğla, Aydın, İzmir, Balıkesir, Çanakkale, Antalya illerinin Ege sahil şeridi boyunca, iç bölgelerin



ılıman kısımlarına çok az girecek şekilde (Denizli ili ve Menderes ovasında) yaşamaktadır. Çalışmada yetiştirici açısından büyük öneme sahip olan ve kaynağına göre iki sınıfa ayrılan balların çeşitli özellikleri elle alınarak incelenmiştir.

## 2.Yayla ve Çam Balının Yapısı

Dünyada üretilen balların sınıflandırılmasında pek çok kriter ve parametre kullanılmaktadır. Türkiye’de ballar kaynağına, üretim ve pazarlama şekline, rengine ve nem içeriğine göre değerlendirilebilmektedir (Anonim, 1990; Genç, 1993; Doğaroğlu, 1999; Gül ve Şahinler, 2004).

Balın kalitesini belirleyen değerler nem, indirgenmiş şeker, sukroz, suda çözünmeyen madde, mineral (kül), asidite, diastaz sayısı, HMF içeriği ve elektriksel iletkenliğidir (Silici, 2003). Tamamen doğaya bağımlı olarak elde edilen balın bileşimi yörelere ve çeşidine göre incelendiğinde farklılıklar göstermektedir. Genel olarak bal yaklaşık % 80 değişik şekerler, % 17 ise sudan meydana gelmektedir. Geriye kalan % 3'lük kısım enzimler olmak üzere değerli maddelerden oluşmaktadır (Şahinler ve ark., 2001; Gül ve Şahinler, 2004).

Yayla ballarında indirgenmiş şekerler, şeker içeriğinin en önemli kısmını oluştururken salgı balında melizitoz, maltorioz ve rafinoz gibi indirgenmemiş oligosakkarit şekerler yüksek oranda bulunmaktadır (Şahin, 1998; Silici, 2003; Gül ve Şahinler, 2004). Depolama koşulları ve ısıtma işlemine bağlı olan Diastaz sayısı ballar için önemli bir diğer kalite ölçütüdür. Diastaz kaybı ile yüksek diastaz miktarları istenmeyen bir durumdur. Diastaz



sayısı yüksek olduğunda balda asitlik artıracığından daha hızlı fermantasyon meydana gelmektedir (Tolon, 1999; Şahinler ve Gül, 2004). Yayla balı (3.6-4.5 pH) salgı balına göre (4.0-5.4) daha asidiktir. Ancak salgı balı daha fazla asit içermektedir. Salgı balında pH değerinin yüksek olmasına rağmen daha az asidik olması proteinler, mineral maddeler ve tuzların etkisinden kaynaklanmaktadır (Şahin, 1998).

Mineral madde içeriği balın kaynağı ile doğrudan ilgilidir. Salgı balları bünyesinde bulunduğunda değerli mineraller bakımından yayla ballarına göre daha zengindir (Silici, 2003; Gül ve Şahinler, 2004). Çam balının en önemli özelliği kristalize olmadan yıllarca saklanabilmesidir. Protein açısından balda 17 adet farklı aminoasit belirlenmiştir. Balın içerdiği en değerli madde enzimlerdir. Bu enzimlerin en önemlisi invertazdır. Invertaz enzimi bal içerisindeki sakarozu glikoz ve fruktoza dönüştürmektedir Balın yapısındaki en-

zimleri bitkiler ile arının salgı bezleri meydana getirmektedir. Isıya tabi tutulmamış ballarda enzim miktarı daha yüksek olmaktadır (Şahinler ve ark., 2001; Artık, 2004; Erdoğan ve ark., 2004).

Yayla balı ile salgı balı arasındaki farklılığı belirlemede kullanılan en önemli ölçüt elektrik iletkenliğidir. Elektriksel iletkenlik, balın elde edildiği bitki kaynağı ile içerdiği kül oranının be-

lirlenmesinde kullanılan bir özelliktir. Balın asitliği ve kül içeriği arttıkça elektriksel iletkenliği de artmaktadır. Salgı ballarının elektriksel iletkenliği 0.8 mS/cm'den, kül miktarı ise %0.5'den daha yüksektir (Yücel, 2008). Yayla balı ile çam balının kimyasal yapısına yönelik yapılan çalışmalarda elde edilen veriler çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2002 Yılında Türkiye'de üretilen yayla (çiçek) ve çam (salgı) ballarının biyokimyasal kompozisyonu (Sunay ve Ark., 2003).

Bileşenler	Yayla (Çiçek) Balı			Çam (Salgı) Balı		
	Ortalama	Maksimum	Minimum	Ortalama	Maksimum	Minimum
Nem (%)	18.31	21.53	16.10	17.62	19.50	16.00
Asitlik (meq kg-1)	28.52	71.50	15.00	27.07	37.00	16.00
Diyastaz sayısı (DN)	18.36	30.00	4.00	17.65	25.00	9.50
HMF (mg kg-1)	5.07	21.12	2.88	4.68	11.52	3.84
Glikoz (%)	35.43	41.30	30.02	30.31	34.09	27.65
Fruktoz (%)	39.63	47.20	26.57	32.20	36.65	29.02
Fruktoz/Glikoz (%)	1.12	1.49	0.77	0.06	1.22	0.96
Sakkaroz (%)	2.29	4.99	0.53	6.57	10.21	3.15
Yüksek şekerler (%)	1.21	10.46	0.02	11.55	16.13	6.23
Glikoz/Su oranı	1.94	2.36	1.61	1.72	2.01	1.50
İnvert şeker (%)	73.82	78.46	65.6	63.85	70.34	60.5
Toplam disakkarit (%)	5.37	14.43	0.54	8.85	6.20	5.97
İletkenlik (µs/cm)	553	1561	204	1451	1982	953

Çizelge 2. Salgı balının kimyasal analiz sonuçları (Sunay ve Boyacıoğlu, 2008).

Bileşenler	Ortalama	Minimum	Maksimum
Nem (%)	17.80	15.40	19.20
Asitlik (m.q.gr/kg)	28.70	18.50	40.00
Diyastaz sayısı (DN)	21.50	13.00	29.50
HMF (mg/kg)	6.00	2.40	12.10
İletkenlik (µs/cm)	943	531	1613
Glikoz (%)	27.50	22.00	34.10
Fruktoz (%)	33.00	27.00	37.80
Fruktoz/Glikoz	1.20	1.10	1.31
Yüksek şekerler (%)	7.60	1.60	14.80
Glikoz/Su	1.90	1.50	2.20
Toplam disakkaritler (%)	8.60	6.10	10.90
Nişasta/ Polen	2.90	0.40	23.40

İçerdiği mineral madde miktarından, bitki orjinine, depolanma süresine ve koşullarına kadar birçok etmen balın açık renkten koyu kahverengine kadar değişim göstermesine neden olmaktadır (Yücel, 2008). Yayla balları açık renklere koyu kahverengiye kadar değişiklik gösterirken çam balı koyu kahverengidir. Baldaki berraklık ve şeffaflık içerdiği polen ve diğer maddelerin yoğunluğuna bağlıdır.

Balın akıcılığa karşı koyma özelliği olarak bilinen viskozitesi, içerdiği su oranı ile yakından ilgilidir. Koyu ve yavaş akan bir balların viskozitesi yüksekken açık renkli ve gevşek bünyeli balların viskozitesi daha düşüktür. Polarize ışığı sağa ve sola döndürmesi balın kaynaklarına bağlıdır. Nektar balları ışığı sola, salgı balları ise sağa döndürmektedir.

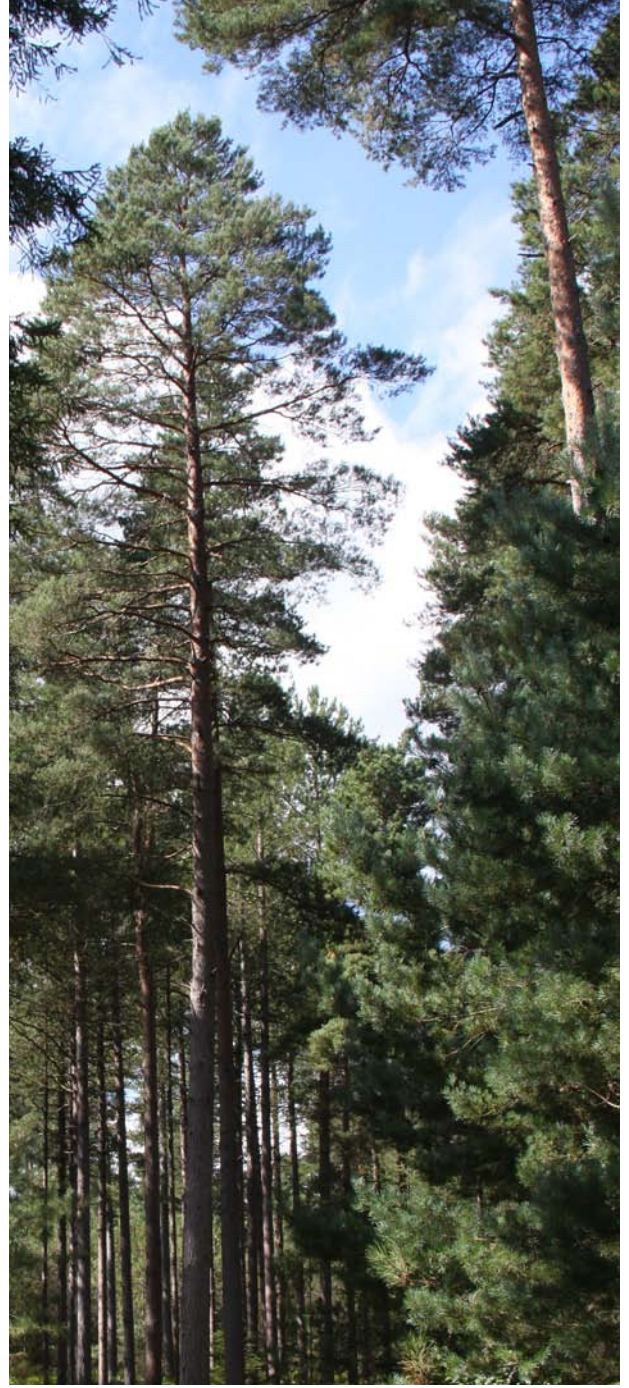
Özellikle yayla balları zamanla kristalize olmaktadır. Kristalizasyon balın su içeriği ile bün-yesindeki fruktoz ve glikoz şekerleri arasındaki oranla ilgilidir. Fruktoz/Glikoz oranı büyüdükçe balın şekerlenme eğilimi azalmaktadır. Balın tadı yapısındaki şekerlerin miktarı, türü ve birbirlerine oranı ile ilgilidir. Kokusu da alındığı kaynağa göre değişmektedir. Gerek yayla balına gerekse çam balına uygulanan yanlış işlemler tadını ve kokusunu değiştirebilmektedir.

### 3.Sonuç

Türkiye farklı flora kaynakları ile bal üretiminde zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bölgelere bağlı olarak erken ilkbahardan yaz sonuna kadar uzanan dönemde yetiştiriciler farklı orijinde yayla ballı üretebilmektedir. Buna ilave olarak çam balı üretim sezonunun Ağustos ayının ikinci yarısı ile Ekim ayı ortasına kadar oluşu, yayla balı üretiminden sonra arıcılarımızın söz konusu bu dönemde de bal üretimi ile gelir sahibi olmalarına imkan sağlamaktadır.

Üretilen yayla ve salgı ballarlı fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından birbirlerinden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Bu iki balın içerdikleri maddeler incelendiğinde benzer değerler görülebilmektedir. Ancak bu kriterler içerisinde en belirgin ayırt edici özellik elektriksel iletkenlik ve asitlik olarak öne çıkmaktadır.

İç piyasada yayla balının, ihraç ediliyor olması ile de çam balının ülke ekonomisine sağladığı katkı göz önünde bulundurulduğunda üreticilerin belirli standartlara uygun, nitelik bal üretimine yönelik gerekli bilgi ve beceriyi kazandıracak eğitimlere ağırlık vermesi gerekmektedir. Bu nedenle ısıtma, işleme, depolama gibi balın kendine has tadı ve kokusunu bozabilecek uygulamalar daha dikkatli yapılmalıdır.



### Kaynak

- Anonim, 1990. TSE 3036 Bal standardı. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara, s 20
- Anonim, 2000. Bal tebliği. Türk Gıda Kodeksi (Tebliğ No: 2000/39). Ankara
- Artık, N., 2004. Bitkilerin bal potansiyeli ve balın bileşimi. Teknik Arıcılık Dergisi. Aralık 2004. 86; s. 21-24
- Erdoğan, Y., Dodoloğlu, A., Zengin, H., 2004. Farklı çevre koşullarının bal kalitesi üzerine etkileri. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 1-3 Eylül 2004. Isparta
- Gül, A., Şahinler, N., 2004. Balın yapısına ve kalitesine etki eden faktörler. IV. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 1-3 Eylül 2004. Isparta
- Kayral, N., Kayral, G., 1984. Yeni Teknik Arıcılık, s 425.
- Öztürk, A.J., Şahin, Z., 2008. Muğla arıcılığının ekonomik önemi. 1. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. 25-27 Kasım 2008. Muğla
- Sunay, A.E., Altıparmak, Ö., Doğaroğlu, M., Gökçen, J., 2003. Türkiye'de ve Dünyada bal üretimi, ticareti ve karşılaşılan sorunlar. II. Marmara Arıcılık Kongresi. 28-30 Nisan 2003. Yalova
- Sunay, A.E., Boyacıoğlu, D., 2008. Türk çam balının belirleyici özellikleri. 1. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. 25-27 Kasım 2008. Muğla
- Şahinler, N., Gül, A., 2004. Yayla ve Ayçiçeği ballarının biyokimyasal analizi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004. Isparta.
- Şahinler, N., Gül, A., Akyol, E., Yeninar, H., 2007. Ülkemizde üretilen yayla, ayçiçeği, pamuk, narenciye ve çam ballarının yapısı. III. Marmara Arıcılık Kongresi. 20-21 Ekim 2007. Bursa
- Şahin, A., 1998. Salgı ballarının oluşumu ve içeriği. Teknik Arıcılık Dergisi. Aralık 1998. 62; s. 20-23
- Tolon, B., 1999. Muğla ve yöresi çam ballarının biyokimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yücel, B., 2008. Çam balı ile ilgili genel özellikler. 1. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. 25-27 Kasım 2008. Muğla