



Ülkemizde Üretilen Balların Besinsel özellikleri ve Tıbbi önemi

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

30 Kasım 2020 TAB





Ülkemizde Ticari Potansiyeli Yüksek Olan Ballar

- Çam Balı,
- Kestane,
- Ayçiçek,
- Geven,
- Narenciye,
- Pamuk,
- Akasya

Monofloral Ballar

ve...

Yayla balları





Balın Önemi...

Balın önemi;

- Balın besinsel önemi
- Balın içerdiği biyoaktif bileşenler
- Balın tıbbi etkileri

Bakımından ele alınacaktır.





Balın Besinsel Önemi

Bal içerdiği;

- Vitamin,
- Mineral,
- Çeşitli enzimler,
- Amino asitler,
- Organik asitler,
- Fenolik ve Flavonoidler açısından değerlendirildiğinde fonksiyonel bir diyet olup, sindirimi kolaydır.





Balın Vitaminleri

Farklı orjinli balların B vitamin miktarları karşılaştırıldığında, 100 gram balda;

- B1 vitamini (tiamin) 1-12 μg aralığında iken,
- B2 vitamini (riboflavin) 10-180 μg aralığında,
- B3 vitamini (niasin) ise 100-240 μg aralığında,
- Folik asit (B9 vitamini) 1-30 μg aralığında saptanırken,
- B5 vitamini (pantotenik asit) 20-130 μg ,
- B6 vitamini (piridoksin) ise 20-180 μg aralığında bulunmaktadır.
- C vitamini 0.34-75.9 mg,
- K vitamini ortalama 25 μg

Ülkemiz Balları B vitamini ve C vitamini için doğal kaynaklardır.

B6 vitamini monofloral ballar içinde en yüksek oranda **ayçiçek balında** bulunurken, B5 vitamini **kestane ve sedir** ballarında daha yüksek oranda bulunmaktadır.





Mineral Bakımından Ballarımız...

- ❑ Tüm ballarda K, Na, Ca ve Mg, majör mineraller olmasına karşılık Fe, Mn, Cu, Zn, Al, B, Sr ve Na ise düşük miktarlarda bulunmaktadır. Balın bileşiminde bulunan potasyum, fosfor, demir, magnezyum, sodyum, mangan ve kükürt gibi insanların ihtiyaç duyduğu mineral maddeler bakımından da zengin bir besin kaynağıdır.
- ❑ Kestane ve çam, meşe ve püren balı gibi koyu renkli ballar, mineral içeriği bakımından daha zengindir.
- ❑ Salgı ballarının mineral içeriği çiçek balarına nazaran daha fazla olduğu gibi, koyu renkli balların mineral içeriği açık renklilere oranla daha fazladır.
- ❑ Potasyum tüm ballarda majör olmakla beraber kestane, çam ve manuka balındaki miktarları oldukça yüksektir. Kestane balında Potasyum miktarı 2770-5746 mg/kg aralığında değişirken çam balında 1590-4810 mg/kg, Manuka balında ise 1290- 3640 mg/kg aralığında değişmektedir.
- ❑ Kestane ve çam ballarında potasyumdan sonra kalsiyum ve magnezyum miktarı diğer ballara nazaran daha yüksektir.



Balın Polifenolleri: Fenolik asitler ve Flavonoidler



- ❑ Ham bal, çeşitli biyoaktivitelere sahip olan polifenollerden oluşmaktadır.
- ❑ Polifenoller, balın botanik kökenini belirleyen birincil belirteç olmasının yanı sıra, terapötik etkilerinden dolayı balların fonksiyonel bir gıda olmasına değer katmaktadır.
- ❑ Balın diğer bileşenlerinde olduğu gibi, nektar kaynağına ve balın üretildiği coğrafi bölgeye bağlı olarak fenolik bileşenleri de değişmektedir.
- ❑ Baldaki biyoaktif flavonoid ve fenolik asitler balın orijinine bağlı olarak kalitatif olarak benzerlik göstermekle birlikte, kantitatif olarak kısmi farklılıklar göstermektedir.
- ❑ Baldaki polifenollerin miktarı arttıkça balın rengi de koyulaşmaktadır.
- ❑ Balın nektar kaynağına ve üretildiği coğrafyaya bağlı olarak toplam **fenolik bileşik miktarı 86 mg - 1141 mg/kg aralığında** değişirken, **flavonoid miktarı da ortalama 20 mg/kg'dır.**

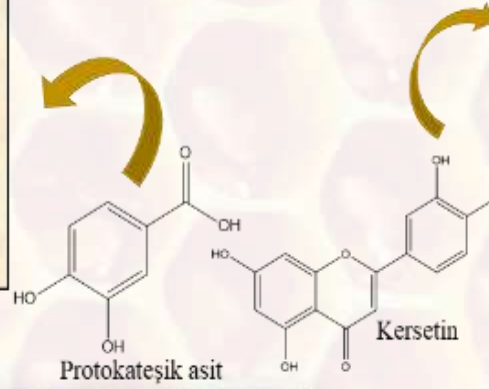


Balın Biyoaktif Bileşenleri...

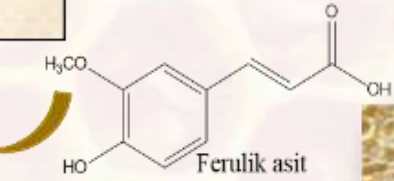


- ✓ Antihipertansif
- ✓ Ateroskleroz oluşumunu önleyici
- ✓ Tip-2-diyabet ve nörodejeneratif hastalıkları önleyici

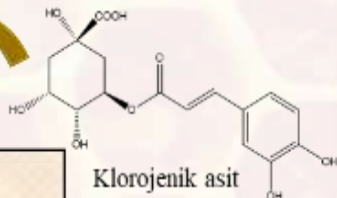
- ✓ Antioksidan
- ✓ Antiinflamatuvar
- ✓ Anti-hiperglisemi
- ✓ Antibakteriyel
- ✓ Antiviral
- ✓ Antikanser
- ✓ Anti-aging
- ✓ Anti-tümör
- ✓ Anti-ülser
- ✓ Anti-spazmodik



- ✓ Antioksidan
- ✓ Antimikrobiyal
- ✓ Anti-ülser
- ✓ ACE inhibitör
- ✓ Kan basıncını düşürücü
- ✓ Anti-inflamatuvar
- ✓ Anti-viral
- ✓ Aterosklerotik plak oluşumunun engellenmesi

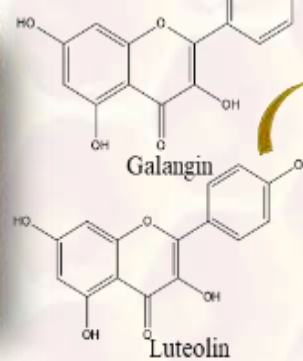
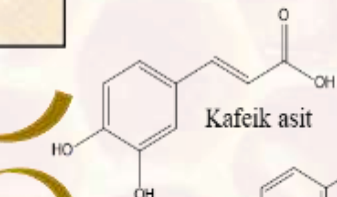


- ✓ Antioksidan
- ✓ Antimikrobiyal
- ✓ Antitümör
- ✓ Anti-metastaz
- ✓ İmmünomodülatör

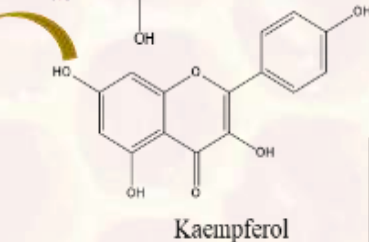


- ✓ Antioksidan
- ✓ Antikanser
- ✓ Antiinflamatuvar

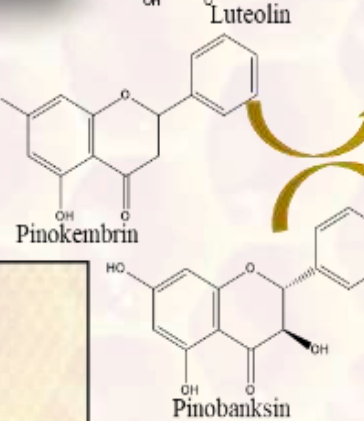
- ✓ Antikanser
- ✓ Antimutajenik



- ✓ Antioksidan
- ✓ Antibakteriyel
- ✓ Antikanser
- ✓ Antimutajenik
- ✓ İmmünomodülatör



- ✓ Antioksidan
- ✓ Anti-tümör
- ✓ Antiviral
- ✓ Antikanser
- ✓ Antiinflamatuvar



- ✓ Antioksidan
- ✓ Antiproliferatif
- ✓ İmmünomodülatör

- ✓ Anti-ülser
- ✓ Nöroproteksiyon ajanı
- ✓ Anti-klastojenik
- ✓ Anti-tümör



Ballarımızın biyofenolleri...



- Ülkemizde ticari ve yaygın olarak üretilen ve ticarete konu olan ballar biyofenoller bakımından zengindir.
- Özellikle; Ayçiçeği balı, çam balı, kestane ve geven balı fenolik ve flavonoid bakımından zengindir.
- Tüm ballarda gallik asit, hidroksi benzoik asit türevleri ortak olarak bulunurken;
- Çam balı **protokateşik** asit bakımından zengindir,
- Çiçek ballarında **vanilik asit ve ferulik** asitler bulunmaktadır.
- Ülkemiz monofloral ballarında, kersetin, krisin ve mirsetin gibi flavonoidler bakımından zengindir. Özellikle Ayçiçek balı **rosmarinik asit, kersetin ve mirsetin** içeriği bakımından diğerlerinden daha zengindir.





Ülkemiz Monofloral Balların Tıbbi Özellikleri





Balın Tıbbi Aktiviteleri

Ham bal,

- Besleyici etki
- Enerjik etki
- İştah açıcı etki
- Antioksidant etki (karotenoid and flavonoidler, polifenoller, BHA...)
- Staturo-ponderal çocuk gelişiminde kemik dokusu tarafından Ca ve Mg emilimini düzenler

Bal enerjisinin genel özellikleri – Aoperatif enerji aktivitesi antioksidan (karotenoidler ve flavonoidler, polifenoller, BHA ...),

Çocuğun boy büyüme ve kilo aktiviteleri, (kalsiyum ve kemiklerde magnezyum) alınımı.





KESTANE BALLARININ ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİ

Antioksidan Aktiviteleri Sonuçları (IC₅₀, mg/ml)

β -Karoten

DPPH

ABTS

CUPRAC

Metal Şelat

**Türkiye’de Üretilen
Kestane Ballarının
ortalama antioksidan
aktiviteleri (IC₅₀)**

5,74±4,90

10,58±6,10

3,45±3,05

4,11±3,60

3,58±3,18

Türkiye’de üretilen
kestane ballarında
belirlenen maksimum
antioksidan aktivite
(IC₅₀)

2,09

4,52

1,03

1,55

1,00

Türkiye’de üretilen
kestane ballarında
belirlenen minumum
antioksidan aktivite
(IC₅₀)

17,23

22,41

12,51

14,05

16,28





GEVEN BALLARININ ANTIÖKSİDAN AKTİVİTELERİ

	Antioksidan Aktiviteleri Sonuçları (IC ₅₀ , mg/ml)				
	β -Karoten	DPPH	ABTS	CUPRAC	Metal Şelat
Türkiye’de Üretilen Geven Ballarının ortalama antioksidan aktiviteleri (IC₅₀)	12,35±10,66	29,15±15,68	13,08±9,65	10,84±8,99	13,91±8,04
Türkiye’de üretilen geven ballarında belirlenen maksimum antioksidan aktivite (IC ₅₀)	3,30	9,09	3,81	3,64	4,28
Türkiye’de üretilen geven ballarında belirlenen minumum antioksidan aktivite (IC ₅₀)	35,60	40,00	36,15	39,54	39,21





AYÇİÇEK BALLARININ ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİ

	Antioksidan Aktiviteleri Sonuçları (IC ₅₀ , mg/ml)				
	β -Karoten	DPPH	ABTS	CUPRAC	Metal Şelat
Türkiye’de Üretilen Ayçiçeği Ballarının ortalama antioksidan aktiviteleri (IC₅₀)	13,97±18,82	34,13±7,33	15,49±15,60	10,23±19,55	29,37±14,53
Türkiye’de üretilen Ayçiçek ballarında belirlenen maksimum antioksidan aktivite (IC ₅₀)	2,79	25,43	7,23	2,70	11,27
Türkiye’de üretilen Ayçiçeği ballarında belirlenen minimum antioksidan aktivite (IC ₅₀)	39,50	40,00	37,41	39,70	40,00



Balın Tıbbi Etkileri....



Bal demir (Fe) ve B6 ile B9 vitaminlerini içermesinden dolayı **Anti-anemik etki**,

Bal **balgam söktürücü, ve antitussif** (öksürük dindirici) etki göstermektedir.

Früktozla beraber, bal enzimleri sindirim sürecini geliştirerek the **hazımsızlığı giderir.**

Günlük bal kullanımı vücut ısısı ve enerji oluşturur, yorgunluk hissini önler, immun sistemini güçlendirir.

Ateş düşürücü etkiye sahiptir.

Antiinflamatuvar (inflamasyon giderici, yangı giderici)

Kullanım şekline göre müshil ve ishale karşı kullanılmaktadır.

Kalp koruyucu (Kan akışkanlığını sağlayan B6 ve B9 vitaminleri), **karaciğeri koruyucu, sakinleştirici etkilere sahiptir.**





Balın tıbbi etkileri...

Bal antibakteriyal aktivite göstermekte olup, özellikle;

- ***Difteri basili,***
- ***Kaktüs basili,***
- ***Koli basili,***
- ***Salmonella,***
- ***Pseudomonas aeruginosa,***
- ***Streptokok gibi patojenlere karşı etkilidir.***





Balın peptik ülser ve gastrit üzerindeki etkisi

- *Helicobacter pylori* tedavisinde bal tavsiye edilen bir gıda olup, bu durum balın antibakteriyel etkisine bağlı olabilir.
- Bal steroidik olmayan iltihap sökücü ilaçlarla aynı anda verildiğinde bu ilaçlardan kaynaklanan ülseri önlemede %100 koruma sağlayabilir. Bu koruma balın bileşenlerine bağlı olabilir.
- Midedeki tahriş edici maddelere tepki veren duyu sinirlerini uyaran bir etkisi vardır.





Balın tıbbi etkileri...

Sindirim Organlarına Faydaları

Bal besin emilimini artırmaktadır.

Kronik ve bulaşıcı bağırsak problemleri (kabızlık, onikiparmak bağırsağı ülserleri ve karaciğer bozuklukları) ve Sindirim sistemi rahatsızlıklarında tedaviye destek olmaktadır.

Solunun Sistemine Faydaları

Ilıman iklimlerde ve önemli sıcaklık farklarının görüldüğü mevsimsel geçiş zamanlarında bal **soğuk algınlığı, ağız, boğaz ve bronş tahrişi** için iyi bilinen bir ilaçtır. Antibakteriyel etkisi dışında, fruktozun rahatlatıcı ve sakinleştirici etkisi ile ilgili olduğu kabul edilmektedir.





Antikolinesteraz Enzim İnhibisyon Aktivitesi

Yaptığımız araştırmalarda;

- ❖ Kestane ballarının asetilkolinesteraz (AChE) ve bütirilkolinesteraz (BChE) inhibisyonu 3 yıllık ortalamaları sırasıyla; %54,52-61,76 Aralığında değiştiği belirlendi.
- ❖ Geven balında AChE ve BChE enzim inhibisyonlarının 3 yıllık en yüksek değerler sırasıyla, %22,80 ve 8,64,
- ❖ Ayçiçek balında %14,09 ve 10,24,
- ❖ Pamuk balında %11,83 ve 8,24,
- ❖ Narenciye balında %8,72 ve 7,90 ortalamalarında olduğunu tespit ettik. Bu sonuçlara göre; Kestane ballarının önemli bir antikolinesteraz aktiviteye sahip olduğu, özellikle sürekli kullanılması durumunda göstereceği antikolinesteraz enzim inhibisyon aktivitesinden dolayı doğal bir AChE ve BChE inhibitörü kaynağı olduğunu göstermektedir.

Alzheimer hastalığının oluşumu ve tedavi ajanlarının biyolojik mekanizması dikkate alındığında; Genetik hikâyesinde Alzeheimer olan insanların düzenli olarak kestane balı tüketmesinin hastalığa karşı koruyucu olabileceğini yaptığımız *in vitro* testlerde görmekteyiz.





Balın Antikolinesteraz Enzim İnhibisyon Aktivitesi

- Son yıllarda, balın öğrenme ve hafıza üzerindeki etkilerini araştırmak için bölgesel bal kullanılarak çalışmalar yapılmaktadır.
- İsviçrede albino farelerinde yapılan bir araştırmada 15 gün boyunca bal ile karıştırılmış altın kül tozu (Swarnabhasma)'nın öğrenme ve hafızada önemli gelişme gösterdiği gibi, tüm beyin asetilkolinesteraz (AChE) aktivitesinde önemli bir azalma sergilediği rapor edilmiştir (Warad vd., 2014).
- Al-Himyari (2009), beş yıllık yürüttüğü bir pilot çalışmada; 2290 bilişsel olarak sağlıklı denek ve 65 yaş ve üstü hafif bilişsel bozukluğu olan 603 kişi arasından günde bir çorba kaşığı Orta Doğu balı veya plasebo alacak şekilde bir deneme yapılmıştır. Çalışma sonunda bal tüketen kişilerin, plasebo tüketen kişilere kıyasla demans gelişimini önlediği ortaya çıkarılmıştır.
- Yapılan bu araştırmalara göre, balın hem bilişsel gerileme hem de demans için doğal önleyici terapik etki gösterdiği sonucuna varılmıştır.





Üreaz Enzim İnhibisyon aktiviteleri

Ülkemiz monofloral ballarının %40'lık konsantrasyonda üreaz inhibisyon aktivite test sonuçlarına göre;

- Kestane balında %25,25-%57,20 aralığında,
- Geven balında %21,09-%48,20,
- Ayçiçek balında %15,10-%41,03,
- Narenciye balında %12,55-%22,00
- Pamuk balında ise %12,37-%17,57 arasında enzim inhibisyon aktivitesi belirlendi.

Kestane ballarında kestane poleni yoğunluğunun yüksek olduğu örneklerde (Zonguldak, Düzce ve Kastamonu) üreaz enzim inhibisyon aktivitesinin arttığı, buna karşılık kestane polen yoğunluğunun azaldığı veya ıhlamur nektarının girdiği kestane ballarında (Bursa) üreaz enzim aktivitesinin de düştüğünü tespit ettik.





Triozinaz Enzim İnhibisyon Aktiviteleri

Monofloral balların triozinaz enzim ihibisyon aktivite sonuçları incelendiğinde;

- Kestane balının diğer ballardan daha yüksek etki gösterdiği, %35-%50,39 aralığında aktivitenin değiştiği görülmektedir.
- Ayrıca balın üretildiği coğrafyaya göre aktivitenin de belirgin olarak değiştiği anlaşılmaktadır.
- Polen yoğunluğu ile aktivite arasında ilişki olduğu belirlendi.

Elde edilen sonuçlara göre, triozinaz enzim inhibisyon aktivitesi yüksek olan **kestane ve geven ballarının, cilt hastalıklarının tedavisinde biyoaktif diğer doğal ürünlerle birlikte, alternatif bir terapötik ajan** olarak kullanılabileceği kanaati oluşmuştur.



Anti-inflamatuar Aktiviteleri



Laboratuvarımızda *in vitro* koşullarda yaptığımız aktivite testinde %25'lik bal çözeltileri kullanılarak COX-1 ve COX-2 enzimlerini yüzde inhibisyonları belirlendi.

Buna göre;

- Kestane balının COX-1 enzim inhibisyon aktivitesinin %62,51-%78,57 aralığında,
- Geven balında %46,81-%76,05 aralığında,
- Ayçiçek balında ise %47,51-%73,94 aralığında değiştiği,

Monofloral balların üretildiği coğrafyaya göre antiinflamatuar aktivitelerinin değiştiği ortaya çıkarılmıştır.





Yara İyileştirme Etkisi

- Hayvan deneylerinde yapılan araştırmalarda ham bal önemli bir yara iyileştirme aktivitesine sahip olduğu belirlenmiştir.
- Balın **antibakteriyel aktivitesi** yanında, önemli bir **temizleme ve dezenfeksiyon** aktivitesine sahip olması balın yara iyileştirme etkisinde en önemli faktördür.
- Bal hücre çoğalmasını artırdığından genç hücrelere yararlıdır. Aynı durum yanık ve nekrotik yaraların tedavisi için de geçerlidir.
- Anadolu'da bal, yara ve yanık tedavisinde kullanılmasına karşın, ülkemiz ballarının yara ve yanık tedavisinde kullanılabilirliği üzerine hayvan deneyleri çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç vardır.





Türkiye'de üretilen bazı monofloral balların glisemik indeks düzeyleri

Monofloral Balın Türü	Glisemik İndeks (GI)		
	Minimum hesaplanan	Maksimum hesaplanan	Ortalama
Kestane Balı	41,7	72,5	58,1
Geven Balı	37,6	82,7	65,9
Narenciye Balı	30,2	68,5	47,2
Ayçiçek Balı	37,9	79,2	61,3
Pamuk Balı	49,1	102,8	72,4



Sonuç ve Değerlendirme



Ülkemiz ballarının kimyasal içeriği ve tıbbi aktiviteleri açısından değerlendirildiğinde;

- Kestane balı, am balı, meşe balı, geven balı, ayçiçek balı ve narenciye balının antioksidan, antimikrobiyal ve anti-inflamatuar aktivitelerinin heyecan verici düzeyde olduğu,
- Kestane, am balı ve geven balının antikolinesteraz enzim aktivitesi bakımından Alzheimier tedavisinde destekleyici gıda ürünü olabileceği,
- am balı, kestane balı, narenciye ve ayçiçek ballarının standardize edilmesinin mümkün olduğu ve standardize edilmiş olarak apiterapik ürünlerde kullanılabilme potansiyeli,
- am balı ve kestane balının mineral içeriği (potasyum, fosfor, magnezyum vs) bakımından çok önemli bir diyet olduğu,
- Tüm ballarımız taşıdığı biyoaktif fenolik maddelerin çeşitliliği ve miktarları ballarımızın kalitesini gösteren önemli parametre olduğu,
- Ballarımızın Glisemik indekslerini değerlendirdiğimizde; **Narenciye Balı en düşük glisemik indekse sahipken onu kestane, ayçiçek ve geven balı takip ettiği,**





Sonuç ve Değerlendirme

- Kestane, Ayçiçek, Geven, Narenciye ve Pamuk ballarının literatüre de uygun şekilde **Gram pozitif bakterilere karşı yüksek etki gösterdiği**, Gram negatif bakterilerden özellikle *P. aeruginosa* suşuna karşı ve maya suşu *C. albicans*'a karşı orta-zayıf derecede antimikrobiyal etki gösterdiği,
- Ülkemiz balların özellikle günümüzde **antibiyotik dirençlilik açısından önem taşıyan patojen mikroorganizmalara karşı kayda değer bir etki gösterdiği**,
- Ürettiğimiz birçok balımızın **üretim yerleri, balın türü, taşıdığı karakteristik doğal iz bileşikleri ve tıbbi etkileri bakımından tescillenebileceği veya coğrafi işaret alabileceği sonucuna varılmıştır.**



Önerilerimiz



- Ülkemiz bal üretimi noktasında dünyada ikinci sırada yer almaktadır. Bal ihracatı noktasında ise ülkemiz henüz beklenen düzeyde değildir. **Ülkemizin bitki biyoçeşitliliği, bal üretimdeki çeşitlilik ve özellikle çam balı Avrupalının tüketim noktasında talepleri dikkate alındığında; ülkemizde üretilen ballar üzerine yapılan veya yapılacak bilimsel çalışmalar, ARGE projeleri sadece üreticilerimizin, Arıcular Birliğinin, Üniversitelerimizdeki konuyla ilgili bilim insanlarının ve Bakanlığımızın arıcılık Enstitüsünün sorumluluğunda değil, devlet politikası olarak sürdürülmesine ihtiyaç vardır. Tıpkı Yeni Zelanda'nın Manuka balı üzerine geliştirdiği tanıtım politikasının ülkemizde de çam balı başta olmak üzere diğer balların da uluslararası camiada kalite ve tıbbi etkileriyle öne çıkartılarak yapılmasına ihtiyaç vardır.**
- Ülkemizde halk arasında “balın kristallenmesinin onun sahte olduğu veya kalitesi düşük bal” olduğu algısının ivedilikle değiştirilmesine ihtiyaç vardır.
- Çiçek ballarının kristalleşmesinin olağan bir durum olduğu, balın doğal haliyle kristallenmesinin beklendiği algısının halkımıza anlatılması gerekmektedir.



Önerilerimiz



- Balın doğadan gelen kalitesinin sürdürülmesi için ham halde, ısıtılmadan sofraya taşınmalıdır. Bu nedenle “ham bal” kavramı kullanılarak pazara ballarımızın sunulması, eğer ısıtılmış ise ısıtılmadığının etikette vurgulanması kalitenin sofraya taşınmasına katkı sağlayacaktır.
- Ülkemizde üretilen balların coğrafi işaret alınması, balın türüne bağlı olarak taşıdığı karakteristik iz bileşikleri veya tıbbi etkileri bakımından standardize edilmesine ihtiyaç vardır.
- Bal Tebliği’nde aranan kriterlerin balın kalitesini belirleme noktasında yeterli olmadığı, balda tağşiş veya sahtecilik için Avrupa Birliğinde bazı ülkelerin aradığı yeni kriterlerin de ülkemizde Tebliğe alınması önemli olacaktır. 22 Nisan 2020’de yayımlanan ve yürürlükteki Bal Tebliği, bu güne kadar yaşanan bir çok sorunu çözmüştür. Ancak bu konuda yapılacak daha çok faaliyet bizi beklemektedir.
- Bal aromasının pazarlanmasının yasaklanması, bu güne kadar bal üzerine yapılan bazı tağşiş veya sahteciliği önleyecektir. Diastaz ve prolin’in de ülkemizde pazarlanması veya internet sitelerinden satılmasının yasaklanması da tağşiş ve sahteciliğin önlenmesine katkı sağlayacaktır.





Ayçiçek Balı kendine özgü markasıyla sofralık bal olarak pazara sunulmalıdır

- Ayçiçek balı;
 - Sahip olduğu fenolik bileşenleri,
 - Flavonoidleri,
 - Vitaminleri,
 - Glisemik indeksi,
 - Antioksidan etkisi,
 - Antimikrobiyal etkisi

Gibi özellikleri öne çıkarılarak, diğer ticarete konu olan ballarımızda olduğu gibi, Ayçiçek ballarımızın da tanıtılması ve pazarda hak ettiği yeri bulması ülkemiz arıcılık sektörü için önem arz etmektedir.





***Hoşgörü gösterip, sabırla dinlediğiniz için
Teşekkür ederim***

Prof. Dr. Mehmet Emin DURU

