



DIASTAZ RAKAMI İLE BAL KALİTESİ ARASINDA İLİŞKİ

Prof. Dr. Levent AYDIN
Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Parazitoloji Anabilim Dalı,
laydin@uludag.edu.tr
laydin09@gmail.com



ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
VETERİNER FAKÜLTESİ



BAL NEDİR?

- ❖ Bitki nektarlarının,
- ❖ Bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının
- ❖ Veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının



Bal arısı tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün olarak tanımlanmıştır.

BALIN SINFLANDIRILMASI

Gruplarına Göre Ballar
(Arıların yararlandığı
kaynağa göre)

Çiçek Balı

Arıların çeşitli zararsız bitkilerin çiçeklerinden elde ettikleri ballardır (ıhlamur, narenciye, kekik, püren, okaliptüs, pamuk, yonca balı vb.)

Salgı Balı

Arıların çeşitli bitkiler veya bazı böceklerin salgılarından elde ettikleri ballardır (çam balı, yaprak balı)

BALIN SINFLANDIRILMASI

Tiplerine Göre Ballar
(Pazarlama ekilerine göre)

Petekli Ballar

Petek halinde tüketime arz edilen ballardır (Peteğin arılar tarafından yapılışına göre “tabii petekli bal, suni oluşuna göre “ suni petekli bal” olarak sınıflandırılır)

Süzme Ballar

Petekteki balın oda sıcaklığında santrifüj edilmesiyle veya hiçbir işlem yapılmaksızın kendiliğinden ayrılmasıyla elde edilen ballardır

Pres (Baskı) Balı

Peteklerin 45 °C'ye dek ısıtılarak veya ısıtılmadan mekanik yöntemlerle elde edilen ballardır.

Filtre edilmiş Bal

Yabancı organik ve /veya inorganik maddelerin filtrasyon yolu ile uzaklaştırılması sırasında polen içeriği önemli ölçüde azalmış baldır.

Fırıncılık Balı

Kendine özgü doğal koku ve tada sahip olmayan veya fermantasyona başlamış, fermente olmuş veya yüksek sıcaklıkta işlem görmüş, endüstriyel amaçlı kullanıma uygun ballar

Balın genel kimyasal İçeriği (Tutkun, 2000).



BAL

Özellikle açık yara ve operasyon yaralarının sağıtımı ile enfeksiyon önlemede doğal bir üründür. Kestane balı bu konuda özellikleri açısından kendini kanıtlamıştır.

Dekonjestan ve taşıdığı hidrojen peroksit düzeyi nedeni ile iyi bir antiseptik özelliği iyi bilinmektedir. Kestane, kekik ve ıhlamur balları bu konuda apiterapi amacı ile kullanılabilir.

Antibakteriyel

Antioksidant

İfa

Ba ı ıklık

Güçlendirici

Yorgunluk

Giderici

Yara

yile tirici

Vitamin

Katkısı

TIP
VETERİNER
DİŞ

Kozmetik

Besleyici

Enerji

Verici

Doğal balın polifenolik içeriğine bağlı olarak yangı giderici etkisi bulunmaktadır

Hayvanlarda son yıllarda subklinik mastit olgularında balın kullanımı ve tedavi gücü kanıtlanmıştır.

PFUND SKALASI- BALDA RENK



Koyu renkli ballar içerdikleri mineral madde, fenolik madde türevleri ve flavonoid bakımından açık renkli ballara göre daha zengindir

BALDA HMF OLUŐUMU

1

HMF taze ballarda az miktarda bulunur. Balın uzun süre depolanması ve yüksek sıcaklıkta ısıtılması sonucu bu oran 30-40 miligram/kilogram a yükselirken bazen bu sınırları da a abilmektedir.

2

Bu oranın 150 miligram/kilogram dan büyük olması bala invert eker katıldı ının bir belirtisidir

3

HMF nin balda ki sınırı en çok 40 miligram/kilogram dır

4

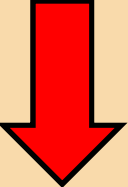



HMF'nin, gıdalarda belli de erlerin üzerinde bulunması halinde renkte esmerle meye, tat ve kokuda de i imlere, gıdanın besleyici de erinde kayıplara neden oldu u tespit edilmi tir

Isıtma ve HMF

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	40 mg/kg HMF Oluşması İçin Geçen Süre	Diastaz Aktivitesi Yarılanma Ömrü	İnvertaz Aktivitesi Yarılanma Ömrü
10	10-20 yıl	35 yıl	26 yıl
20	2-4 yıl	4 yıl	2 yıl
30	0.5-1 yıl	200 gün	83 gün
40	1-2 ay	31 gün	9.6 gün
50	5-10 gün	5.4 gün	1.3 gün
60	1-2 gün	1 gün	4.7 saat
70	6-20 saat	5.3 saat	47 saat

Bal Örneklerinin Zamana ve Sıcaklığa Göre Değişen Ortalama HMF Değerleri (40 mg/kg üzeri TEHL KE!!!!!!!!!!!!)

Balın Saklanma Ko ulları

10 ⁰ C	14-20 ⁰ C	21-27 ⁰ C	28 ⁰ C +
			
Kristalizasyon gecikir. En uygun saklama sıcaklığıdır.	Kristalizasyon olayı için uygun ortam.	Kristalizasyon gecikir. Balın bazı bileşenleri olumsuz etkilenebilir.	Kristalizasyon durur. Fakat HMF yükselmesi nedeniyle geriye dönüşümsüz olarak balı bozmaya başlar.

Ballara Ait Diğer Özellikler

	Çiçek Balı	Salgı Balı	Çiçek ve Salgı Balı Karışımı	Fırıncılık Balı
Nem (en fazla)	% 20 % 23 Püren (Calluna) ballarında	% 20	% 20	% 23 % 25 Püren (Calluna) kaynaklı fırıncılık ballarında
Sakaroz (en fazla)	5 g/100 g 10g/100g Yalancı akasya (Robinia pseudoacacia) Adi yonca (Medicago sativa) Menzies Banksia (Banksia meziesii) Tatlı yonca (Hedysarum) Kırmızı okaliptüs (Eucalyptus camadulensis) Meinaacı (Eucryphia lucida, Eucryphia milliganii) ve Narenciye ballarında 15 g/100 g Lavanta çiçeği (Lavandula spp., Boraga officinalis) ballarında	5 g/100 g 10g/100g (Kızılçam (Pinus brutia) ve Fıstık çamlarından (Pinus pinea) elde edilen salgı ballarında)	5 g/100 g	5 g/100 g
Fruktoz +Glukoz (en az)	100 g'da 60 g	100 g'da 45 g	100 g'da 45 g	-
Fruktoz / Glukoz	0,9 - 1,4 1,0-1,85 Kestane (Castanea sativa) 1,2-1,85 Akasya (Robinia pseudoacacia) 1,0-1,65 Kekik (Thymus spp.)	1,0-1,4	1,0-1,4	-
Suda çözünmeyen madde (en fazla)*	0,1 g/100 g	0,1 g/100 g	0,1 g/100 g	0,1 g/100 g
Serbest asitlik (en fazla)	50 meq/kg	50 meq/kg	50 meq/kg	80 meq/kg
Elektrik iletkenliği	En fazla 0,8 mS/cm Kocayemi (Arbutus unedo), Çanotu (Erica), Okaliptüs, İhlamur (Tilia spp.), Süprügeçalı (Calluna vulgaris), Okyanus mersini (Leptospermum) Çayınacı (Melaleuca spp.) ve Pamuktan (Gossypium spp.) elde edilenler hariç En az 0,8 mS/cm (Kestane balında)	En az 0,8 mS/cm	En fazla 0,8 mS/cm En az 0,8 mS/cm (Kestane balı ve salgı balı karışımlarında)	En fazla 0,8 mS/cm
Diastaz sayısı (en az)	8 3 (Narenciye balı gibi yapısında doğal olarak düşük miktarda enzim bulunan ve doğal olarak HMF miktarı 15 mg/kg'dan fazla olmayan balda)	8	8	-
HMF (en fazla)**	40 mg/kg	40 mg/kg	40 mg/kg	-
Balda protein ve ham bal delta C13 değerleri arasındaki fark	-1,0 veya daha pozitif	-1,0 veya daha pozitif	-1,0 veya daha pozitif	-1,0 veya daha pozitif
Balda protein ve ham bal delta C13 değerlerinden hesaplanan C4 değerleri oranı (en fazla)	%7	%7	%7	%7
Prolin miktarı (en az)	300 mg/kg 180 mg/kg (Kanola, ihlamur, narenciye, lavanta, okaliptüs ballarında) 120 mg/kg	300 mg/kg	300 mg/kg	180 mg/kg

D ASTAZ DÜZEY

Kovanda nektar, petek gözlerine doldurulmadan önce arıdan arıya aktarılır. Her arıdan diğerine aktarılan balın enzim içeriği artar. Bu enzimler balın olgunlaşmasını sağlar.

Bu süreç sonucunda eklenen enzim miktarı;



- ❖ Diastaz enzimi nişastayı basit şekerlere parçalar.
- ❖ Nişastanın glikoz ve diğer şekerlere dönüştürülmesinden sorumludur.

- ✘ Diastaz değeri Codex Alimentarius'a göre en az 8 olarak bildirilmektedir. Bu değeri Türk Bal Kodeksinde de aynıdır.
- ✘ Diastaz enziminin düşük oluşunun nedeni nektar kaynağına bağlı olabilir. Örneğin **yonca ve narenciye** ballarında daha az miktarda diastaz enzimi tespit edilmiştir. Ancak Diastaz enzimi düşük balların, HMF düzeylerinin de düşük(10 mg/kg'dan fazla olmamalı) olması gerektiğine dikkat edilmelidir. Uzun süre ısıya maruz kalmış veya uzun süre depolanmış ballarda diastaz enzimi miktarı düşer.

BALDA DİASTAZIN YARILANMA ÖMRÜ

20 °C	1480 GÜN
30 °C	200 GÜN
40 °C	31 GÜN
50 °C	5 GÜN
60 °C	1 GÜN
70 °C	5 SAAT

BALIN ŐEKERLENMESİ VE KRİSTALİZASYON



1	<ul style="list-style-type: none">• Ayçiçeđi ve kanola kaynaklı ballar çabuk kristalize olurken• kestane ve am balları nadiren kristalize olmaktadır
2	<ul style="list-style-type: none">• Saklama sıcaklığı ve balın içerisinde bulunan polen gibi parçacıklar da kristalizasyonu başlatmaktadır
3	<ul style="list-style-type: none">• Balın Őekerlenmesi fiziksel yapısı ile ilgili olup içerisinde bulunan fruktoz ve glikoz oranına bağlıdır• Balda glikoz miktarı fruktoz miktarından fazla ise balda Őekerlenme daha çabuk olmaktadır.

BALDA TAĞŞIŞ

Balda hile amaçlı kullanılan çok çeşitli şeker şurupları mevcuttur. Bunlardan en yaygını

Sakkarozun inversiyonu ile elde edilen invert şekerler (C3 şekerleri),

Mısır nişastasından elde edilen mısır şurupları (C4 şekerleri)

Son yıllarda dikkati çeken hindiba bitkisinden elde edilen şeker şurubudur (C3 şekerleri). Genel olarak ballı bitkiler C3 bitkileridir

Çam balına katılan C4 şekerleri bir başka deyişle mısır veya şeker kamışından elde edilen şekerler karbon izotop oranı analizi yapılarak tespit edilebilirken, şeker pancarından elde edilen şeker şurupları ile yapılan hileler aynı yöntemle belirlenmemektedir

Balda yapılan hileleri tespit etmek amacıyla tek başına yeterli olan bir analiz yöntemi henüz geliştirilmemiş olup, tebliğde belirtilen bazı analizlerin yapılarak birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

BALDA TAKLİT VE TAĞŞIŞ TESPİTİ

1

- Tespit yöntemi uluslararası kabul görmüş C13 ve C4 analiz metodudur.

2

- Sahte Bal tespitinde kullanılan izotopik teknik; bitkilerin bünyelerinde doğal olarak fotosentez sebebiyle bulundurduğu C3 ve C4 arasındaki izotop oranı farklılıklarına dayanır. Genellikle C4 bitkileri, örneğin Mısır, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ izotop oranı -8 den -20‰'ye değişiklik gösterirken, nektar bulunduran C3 bitkilerinde bu oran -22 ve -35‰'dir.

3

- EA-IRMS (Elemental Analysis – Isotope Ratio Mass Spectrometry) cihazı ile yapılan $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ oranı ile balda bulunan C4 şeker miktarının tespit edilebilmesi mümkündür. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Bal Tebliği'ne (2005/49) göre, çiçek balında protein ve ham bal delta C13 değerleri arasındaki fark -1 veya daha pozitif; protein ve ham bal delta C13 değerlerinden hesaplanan C4 şekerleri oranı (en fazla) %7 olmalıdır. Bu değerlerin dışına çıkan ballarda tağşış ve taklit olduğu kesindir .

ÖRNEK BAL NUMUNELERİ-DİASTAZ

Numune No	Analiz Sonucu	TS 3016 Diastaz Sayısı De eri
1 Nolu Bal	2,5	En az 8
2 Nolu Bal	5	En az 8
3 Nolu Bal	8,3	En az 8
4 Nolu Bal	6,5	En az 8

EKER PROFİL SONUÇLARI

Numune 1	Analiz De eri		Standart De eri
Fruktoz	36,806	Fruktoz + Glikoz : 70,0	En az 60 olmalı(100gr bal)
Glikoz	33,263	Fruktoz / Glikoz:1,10	0,9-1,4 aralı nda olmalı
Sakkaroz	6,460		En fazla 5
maltoz	3,563		Negatif olmalı

Numune 2	Analiz De eri		Standart De eri
Fruktoz	40,045	Fruktoz + Glikoz : 71,7	En az 60 olmalı(100gr bal)
Glikoz	31,769	Fruktoz / Glikoz:1,26	0,9-1,4 aralı nda olmalı
Sakkaroz	4,27		En fazla 5
maltoz	3,28		Negatif olmalı

Numune 3	Analiz De eri		Standart De eri
Fruktoz	40,965	Fruktoz + Glikoz : 71,2	En az 60 olmalı(100gr bal)
Glikoz	30,298	Fruktoz / Glikoz:1,35	0,9-1,4 aralı nda olmalı
Sakkaroz	5,552		En fazla 5
maltoz	3,313		Negatif olmalı

Numune 4	Analiz De eri		Standart De eri
Fruktoz	39,553	Fruktoz + Glikoz : 72,0	En az 60 olmalı(100gr bal)
Glikoz	32,503	Fruktoz / Glikoz:1,21	0,9-1,4 aralı nda olmalı
Sakkaroz	3,772		En fazla 5
maltoz	2,977		Negatif olmalı

SONUÇ

TEST GÜVENİLİRLİĞİ , ALIM ZAMANI , BEKLEME
SÜRESİ ,ORTAM VE ÇEVRE ŞARTLARINDAN
ETKİLENİR

BAL GÜVENDİR!!!!

SAĞLIKLI ÜRETİM SAĞLIKLI ÜRÜN
ŞİFA GIDA



TEŞEKKÜRLER

