

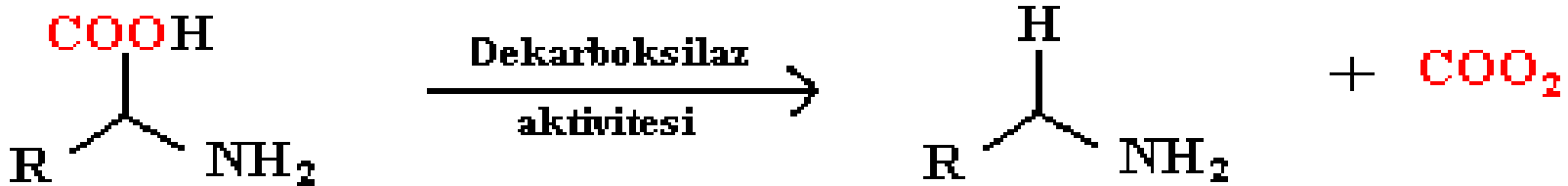
GIDALARDA BİYOJEN AMİNLER VE ÖNEMİ

BİYOJEN AMİNLER

Gıdalarda bazı spesifik amino asitlerin dekarboksilasyonuna

veya

aldehit ve ketonların transaminasyonuna bağlı olarak oluşan temel azotlu bileşiklerdir.



Alifatik aminler

Ornitin →

Lisin →

Putresin

Kadaverin

Spermidin

Spermin

Aromatik aminler

Tirozin →

Fenilalanin →

Tiramin

Feniletilamin

Heterosiklik aminler

Histidin →

Triptofan →

Histamin

Triptamin

Günlük diyetle normal düzeyde alınan biyojen aminler;

- Monoamin oksidaz (MAO) ve
- Diamin oksidaz (DAO) enzimleri ile okside olurlar.

Putresin, spermidin ve spermin;

- ❖ Canlı hücrenin vazgeçilmez bileşenleri
- ❖ Nükleik asit fonksiyonları
- ❖ Protein sentezi
- ❖ Hücre zarının stabilizasyonu

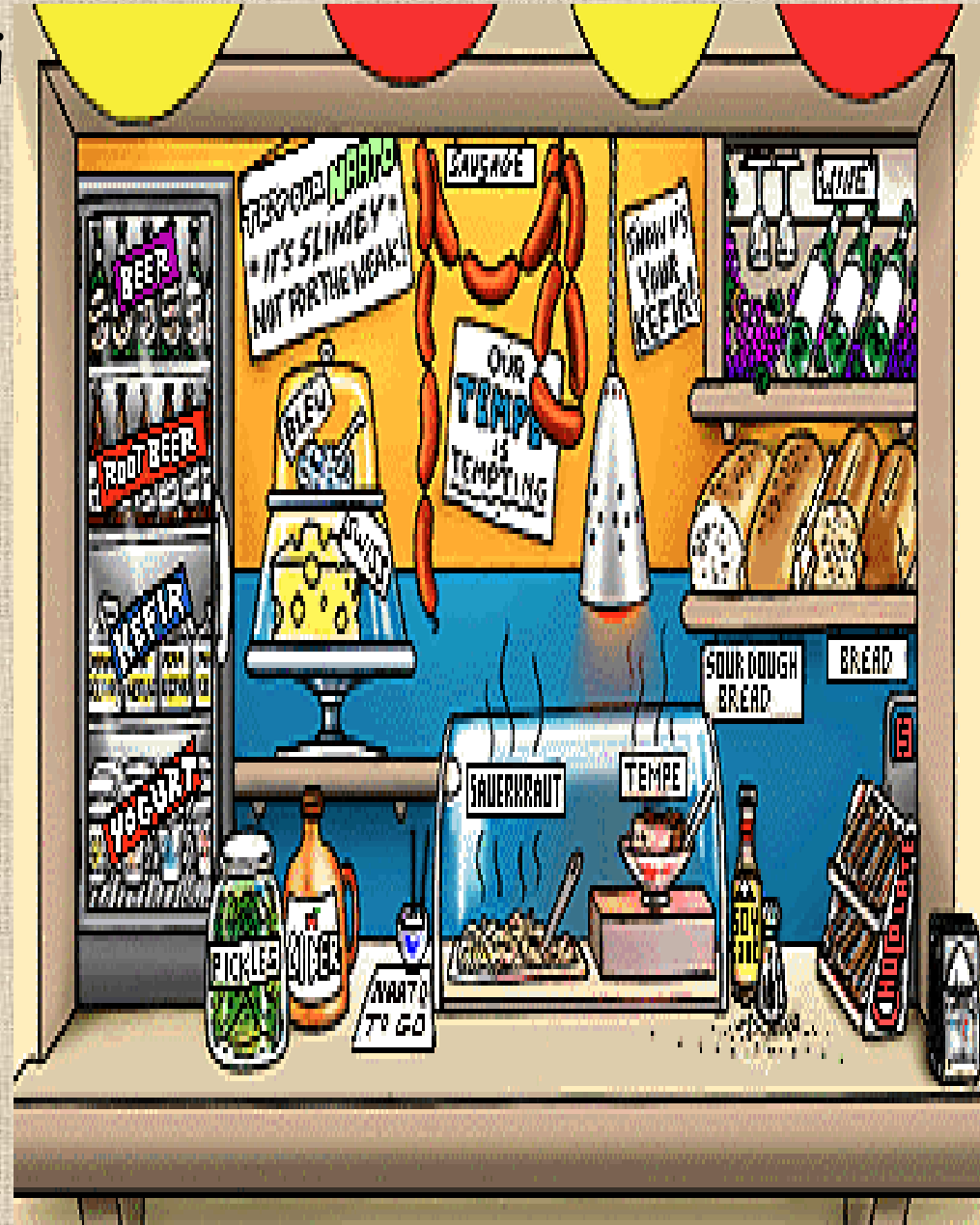
Biyojen aminlerin zararlı etkileri:

- Kişilerin fizyolojik yapısına,
- Tolere edebildikleri konsantrasyona,
- Biyojen aminlerin birbirleri ile interaksiyonuna,
- MAO enzimlerinin aktivitesine

bağlı olarak değişir

- ⊙ Balık ve balık ürünleri
- ⊙ Et ve et ürünleri
- ⊙ Yumurta
- ⊙ Peynir

- ⊙ Fermente sebzeler
- ⊙ Soyalı ürünler
- ⊙ Bira
- ⊙ Şarap
- ⊙ Meyveler
- ⊙ Fındık
- ⊙ Çikolata



Gıda	Belirlenen biyojen aminler
Meyve sularında	Putresin
Portakal suyu	Triptamin, noradrenalin
Domates	Tiramin, triptamin, histamin
Muz	Tiramin, noradrenalin, triptamin, serotonin
Ispanak	Histamin
Kakao (çikolata ve çikolata içeren ürünlerde)	Feniletilamin (doğal yapıda var)
Balık (ton balığı, sardalya, uskumru)	Histamin, putresin, kadaverin, tiramin, spermidin, spermin
Fermente soya ürünleri	Triptamin, putresin, histamin, kadaverin, tiramin
Beyaz ve karabiber	Pirolidin
Peynir	Histamin, kadaverin, putresin, tiramin, triptamin, feniletilamin
Fermente et ürünleri	Triptamin, putresin, histamin, kadaverin, tiramin
Sığır ve koyun kasında	Histamin
İnsan sütünde	Spermidin, Spermin, Putresin

Silla Santos (1996)

- *Achromobacter*
- *Bacillus*
- *Citrobacter*
- *Clostridium*
- *Escherichia*
- *Klebsiella*
- *Lactobacillus*
- *Pediococcus*
- *Photobacterium*
- *Proteus*
- *Pseudomonas*
- *Salmonella*
- *Shigella*
- *Streptococcus* ve
- *Vibrio*

cinsi pek çok bakterisi bir veya daha fazla amino asidi dekarboksile etme yeteneğindedir.

Mikroorganizmalar tarafından biyojen amin oluşumu

- Dekarboksilaz enzimine sahip mikroorganizma varlığı
- Bakteriyel gelişime izin veren dekarboksilaz aktivitesi ve dekarboksilaz enzim sentezi
- Ortamdaki serbest amino asit konsantrasyonu

Mikroorganizmalar tarafından biyojen amin oluşumu

- × Yüksek sıcaklık
- × Serbest amino asit varlığı
- × Tuz miktarı
- × Starter kültür konsantrasyonu
- × Olgunlaşma
- × Isıl işlem
- × Oksijen

Vücuda yüksek dozda biyojen amin alımları;

- mide bulantısı,
- kusma ve diyare,
- aşırı yorgunluk,
- solunum güçlüğü,
- kalp çarpıntısı,
- baş ağrısı ve baş dönmesi,
- hipotansiyon ve hipertansiyon,
- alerjik döküntüler ve kaşıntı,
- beyin kanaması,
- anafilaktik şok sendromu ve ölüm

Fermente ürünlerde biyojen aminler için belirlenen toksik limitler:

❄ 50-100 mg/kg histamin

❄ 100-800 mg/kg tiramin

❄ 30 mg/kg feniletilamin

❄ 396 mg/kg putresin

❄ 100-200 mg/kg toplam biyojen amin

Durlu vd. (1999)

starter kültür katkılı

starter kültür katkısız



22 adet Türk beyaz peynir örneklerinde

biyojen amin içeriklerini incelemişlerdir.

Putresin → 24,1 mg/100 g

Kadaverin → 53,3 mg/100 g

Tiramin → 0,78-25,9 mg/100 g

Toplam biyojen amin → starter kültür katılmadan üretilenlerde daha yüksek

Ayhan vd. (1999)

Lactobacillus sake
Pediococcus pentosaceus
Staphylococcus carnosus plus
Staphylococcus xylosus
+
starter katılmadan

üretilen sucukların:
✦ Fermentasyon
✦ olgunlaşma ve
✦ depolama
süresince oluşan
biyojen amin
içeriklerini incelemişlerdir.

tüm kontrol örneklerde



✦ Putresin
✦ Tiramin

starter katılan örneklerde



Belirlenememiştir.

Durlu ve Ayhan (2000)

5 ve 20 °C' da
3 ay depolanan

20 adet
tulum peyniri
örneklerinde

biyojen amin içeriklerini HPLC ile incelemişlerdir.

Depolama süresine bağlı olarak bakterilerin neden olduğu proteoliz sonucu;

- ✳ biyojen amin miktarlarında artış
- ✳ bazı örneklerde tiramin en yüksek düzeyde

Ayhan et al. (2000)

53 adet

kıyma örneğinden



51 adet

Enterobacteriaceae suşu
izole edilip tanımlanmış

Triptik Soy Broth besiyerinde üretilmiş

➤ mL' deki mikroorganizma sayıları ve

➤ besiyerine katılan histidinin kullanılması sonucu oluşan histamin düzeylerini

HPLC tekniği ile belirlemişlerdir.

Ayrıca;

modifiye Niven Agar besiyerinde

histidin dekarboksilaz enzim aktiviteleri de

incelemişlerdir.

Sonuçta;

✿ Mikroorganizma sayısı ile üretilen histamin düzeyi arasında bir korelasyon saptanamamış

✿ *Hafnia alvei* N27 suşunun besiyerindeki sayısının 9,56 log kob/mL düzeyine ulaşmasına rağmen histidini en az indirgeyen suş

✿ Modifiye Niven ortamının histidin dekarboksilaz enzim üretiminin belirlenmesinde hatalı pozitif sonuçlar oluşturabildiği

belirlenmiştir.

Durlu et al. (2001)

Kıyma ve
Hamburger
örneklerinden



44 adet

Enterobacteriaceae suşu
izole edilip tanımlanmış

Brain Heart Infusion sıvı besiyerinde biyojen amin
üretme yetenekleri araştırılmıştır.

E. coli EC04

65,88 mg/100 mL histamin

E. coli EC03

45,48 mg/100 mL kadaverin

Citrobacter freundii CF02


50,04 mg/100 mL putresin


Coşansu ve Ayhan (2002)

Ankara piyasasında satışı sunulan 17 adet sucuk örneğinde biyojen amin düzeylerini incelemişler.

Kadaverin miktarı  514.24 mg/kg

Tiramin miktarı  198.14 mg/kg

Feniletilamin miktarı  toksik limitten (30 mg/kg)
daha yüksek

Histamin miktarı  toksik limitten (100 mg/kg)
daha düşük

Turgut (2006)

Lactobacillus plantarum 11B

Kontrol



üretilen
hıyar turşusu
örneklerinde

fermantasyon süresince meydana gelen biyojen amin düzeyleri HPLC tekniği kullanılarak incelenmiştir.

Starter katkılı



PUT > FEA > TRP

Kontrol



FEA > PUT > TRP

SPM

HIS



doğal fermentasyonla
üretilen hıyar turşusu



starter katılarak
üretilen hıyar turşusu

Akbař (2006)

Ticari ve ev yapımı çeşitli tipteki turşu örneklerinde biyojen amin miktarları HPLC yöntemi ile belirlenmiştir.

⌘ 4 °C ve 20±2 °C' da depolamanın biyojen amin miktarlarında düzenli bir artışa yada azalmaya neden olmadığı

⌘ Ticari ve ev yapımı turşuların biyojen amin içeriklerinin birbirinden bağımsız olarak değişkenlik gösterdiği

⌘ Salamuralarda belirlenen biyojen amin miktarlarının meyvelerinde belirlenen miktarlardan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Turşularda;

En yüksek konsantrasyona sahip olan biyojen aminler,
putresin, kadaverin, triptamin

En düşük konsantrasyona sahip biyojen amin
spermin

Ticari örneklerde en yüksek toplam biyojen amin miktarı
81,84 mg/L (20±2 °C - 4. ay- salamura)

Ev yapımı örneklerde
86,25 mg/L (salamura)

Tüm turşu örneklerinde
toplam biyojen amin düzeyleri
toksik limitlerin (100-200 mg/kg) altında

Ergen (2006)

Ankara piyasasından toplanan zeytin örneklerinde HPLC tekniği kullanılarak biyojen amin miktarları araştırılmıştır.

En yüksek konsantrasyona sahip biyojen aminler,
triptamin, tiramin, feniletilamin

En düşük konsantrasyon aralığına sahip biyojen amin
histamin

Rastlanma sıklığı en düşük biyojen amin
spermin

Sonuç ve Öneriler


🔔 BA oluşumuna neden olacak hatalı işleme yöntemlerinden kaçınılmalı

🔔 Ham maddeden  ürüne tüm aşamalarda

- ★ Hasat,
- ★ İşleme,
- ★ Ambalajlama
- ★ Taşıma,
- ★ Depolama

doğru üretim

🔔 Gıda üretiminde kontaminasyon kontrollerinin yapılması

🔔 Spesifik kalite sistemleri  ISO 9000,
analitik kontrol ve
HACCP gibi kalite yönetim
sistemlerinin kullanılması

Özellikle;

- 🔔 Fermente ürünlerde starter kültür seçimi
- 🔔 Starter olmayan mikroorganizmaların baskılanması
- 🔔 Tek starter ya da karışım olan kültürler
(LAB, Laktobasil ve Pediokok)
- 🔔 Mikrokok ve / veya koagulaz negatif Stafilokoklar
- 🔔 Aminoasit dekarboksilaz enzimleri negatif olan starter kültürler

- 🔔 Biyojen Amin İndeks (BAI) kullanılmalı
- 🔔 Ulusal BA toksik limitleri yasallaştırılmalı
- 🔔 Tüketiciler için etiketleme bilgileri düzenlenmeli