

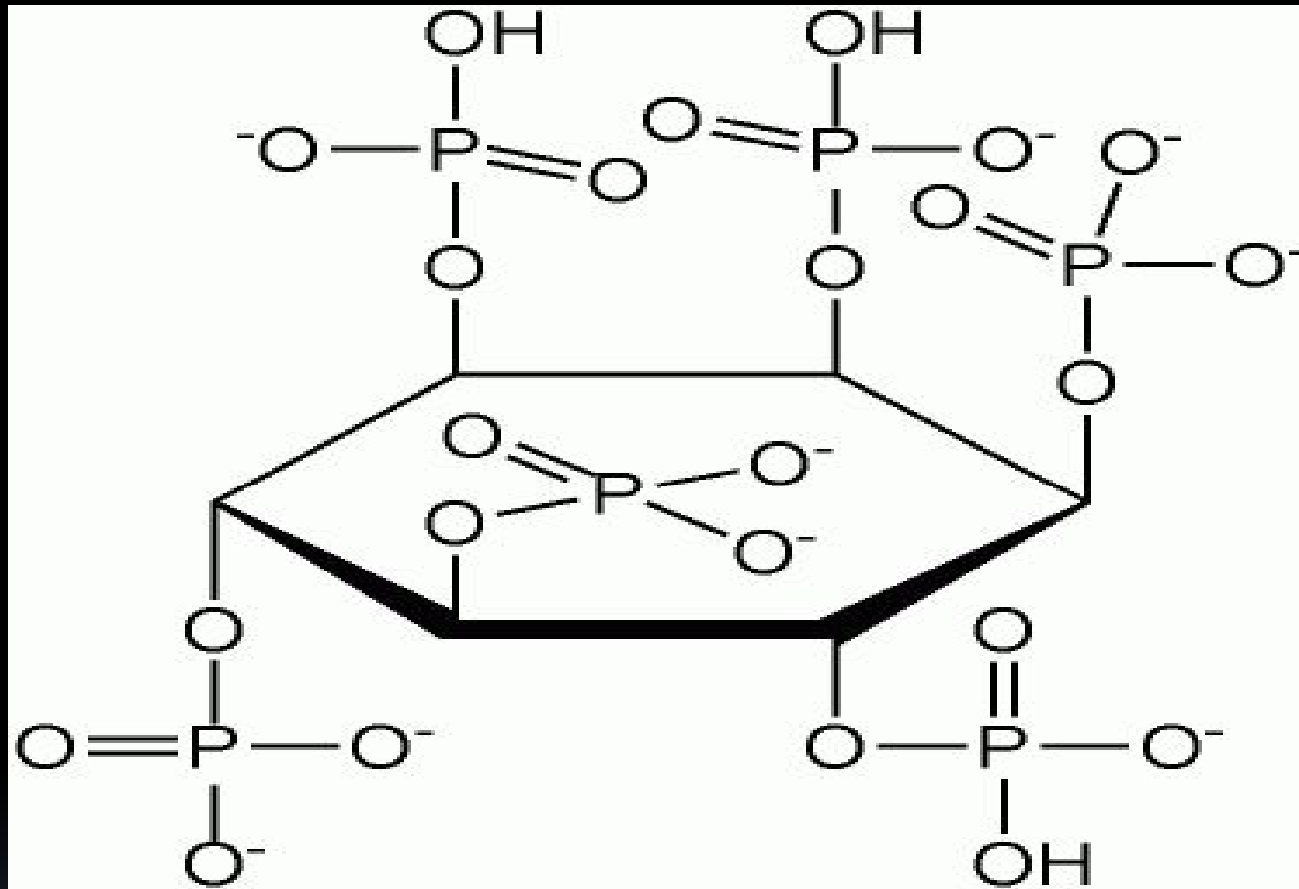
# FİTİK ASİTİN BESLENMEDEKİ ÖNEMİ

FİTİK ASİT  
NEDİR?

**Fitik asit** gıdaların fonksiyonel ve besinsel özellikleri üzerine önemli etkileri olan doğal bileşenlerin kompleks bir sınıfını oluşturmaktadır.

Birçok bitki hücresinde depo halinde bulunan fosfordur.

Fitazlar bitkiler hayvanlar ve mikroorganizmalar tarafından üretilebilmektedir.



Inositol hekszofosfat  $C_6H_{18}O_{24}P_6$  (IP6);

- Fitik asit
  - Fitat
  - Fitin

# Bulunduđu Gıdalar;

- 👉 Tahıl,
- 👉 Baklagil,
- 👉 Çekirdek
- 👉 Tohumlar (buğday kepeği ve keten tohumu)
- 👉 Bazı meyve ve sebzeler



# Kullanım alanları;

- Hayvan beslemede,
- Gıda sanayiinde,
- Myoinositolfosfatların hazırlanmasın,
- Kağıt endüstrisinde,
- Toprak iyileştirilmesinde

# Bazı bitkisel kökenli gıdalarda bulunan kuru maddedeki fitat miktarı

| Gıda                                      | Fitat (mg/g) |
|---|--------------|
| Karma unlu ekmek (%70 buğday, %30 çavdar) | 0.4-1.1      |
| Karma unlu ekmek (%70 çavdar, %30 buğday) | 0-0.4        |
| Buğday ekmeği                             | 3.2-7.3      |
| Mayasız buğday ekmeği                     | 10.6-3.2     |
| Çavdar ekmeği                             | 4.3-8.2      |
| Mayasız çavdar ekmeği                     | 12.2-19.3    |
| Yulaf kepeği                              | 7.3-2.1      |
| Mısır                                     | 9.8-21.3     |
| Pirinç (kabuksuz, pişmiş)                 | 1.2-3.7      |
| Pirinç (kabuklu, pişmiş)                  | 12.7-21.6    |
| Sorgum                                    | 5.9-11.8     |
| Nohut (pişmiş)                            | 2.9-11.7     |
| Börülce (pişmiş)                          | 3.9-13.2     |
| Soya fasulyesi                            | 9.2-16.7     |
| Mercimek (pişmiş)                         | 2.1-10.1     |
| Yeşil fasulye (pişmiş)                    | 1.8-11.5     |
| Yerfıstığı                                | 9.2-19.7     |

# Diyetlerde fitatın önemi;

Diyetlerdeki bitki kökenli gıdaların miktarına ve gıdaların işlenme derecelerine bağlı olarak günlük fitat üretimi en fazla 4500 gr a kadar yükselmektedir. Bu sınırlamanın nedeni fitatların mineral alımındaki negatif etkisidir.

Bu mineraller; Zn, Fe, Ca, Mg, Mn ve Cu'dur.



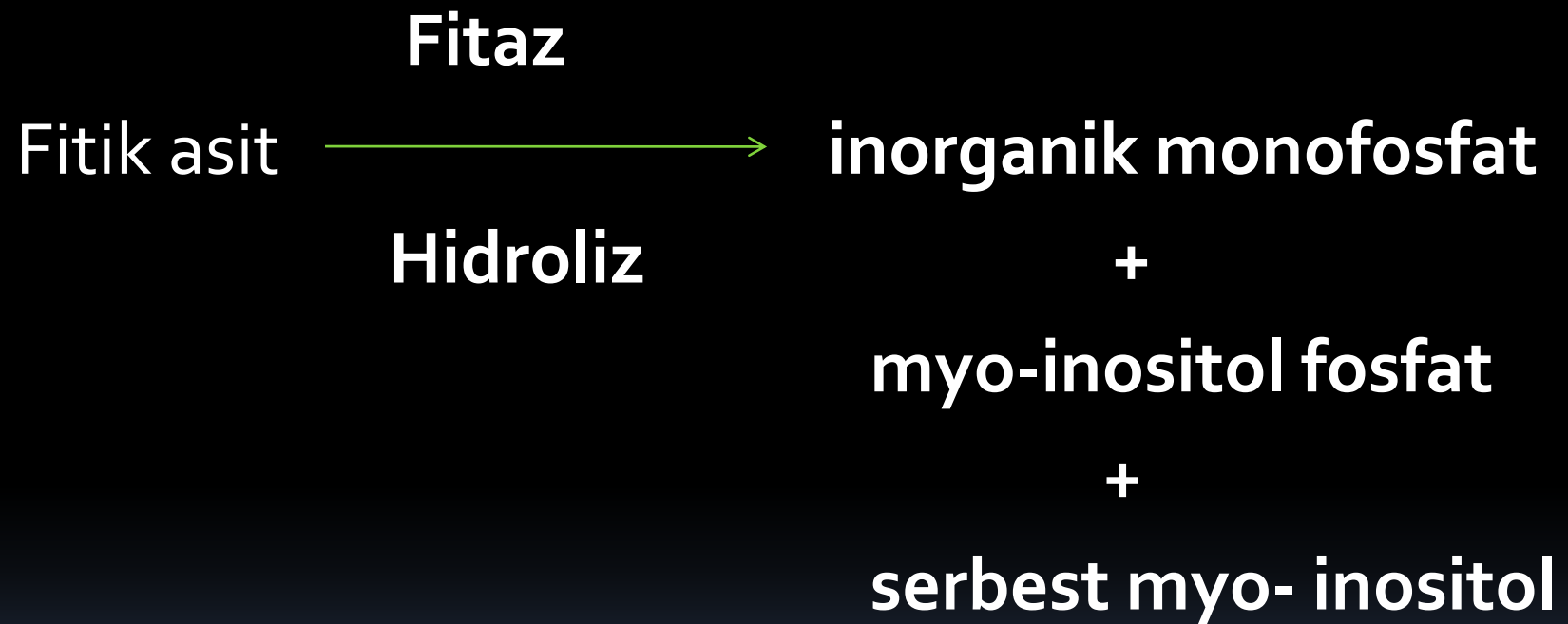
# Mineral alımındaki negatif etkisi;

Fizyolojik pH değerlerinde çözünmez mineral- fitat komplekslerinin oluşumu düşük mineral emiliminin temel nedeni olarak bilinmektedir.

Sindirim sisteminin fitatı hidrolize edici enzimlerinin olmaması nedeni ile ince bağırsakta sınırlı miktarda hidroliz olabilmektedir.

# Protein alımındaki negatif etkisi;

Asidik ve alkali pH da proteinlerle kompleks oluşturmaktadır. Bunun sonucunda enzimatik aktivitede proteinin çözünürlüğünde ve proteolitik parçalanmada azalmalar meydana gelmektedir.



# Fitatı parçalayan enzimler;

- ↳ D<sub>3</sub> pozisyonundaki mikrobiyal kökenli fitazlar,
- ↳ L-6 pozisyonundaki bitkisel kökenli fitazlar

# Mikrobiyal fitazlar;

- Bakteri maya ve funguslardan fitaz enzimi karakterize edilmiş olup günümüzde ticari olarak üretimde aspergillus üzerinde durulmaktadır.
- Substrat spesifitesi ve katalitik aktivitesi gibi özelliklerinden dolayı bakteriyel fitazlar fungal enzimlere alternatif oluşturabilmektedir.

# Bazı bakteriyel fitazlar;

- *Escherichia coli*
- *Bacillus subtilis*
- *Candida kurusei*
- *Aspergillus fumigatus*
- *Clodosporium*

# Fitazın önemi;

- ❁ Fitat içeriğini azaltmak için son yıllarda birçok çalışma yürütülmektedir. Fitatı parçalayan fitaz enzimi sayesinde bitkisel materyalin besleyici değeri artmaktadır.

## Fonksiyonları;

- ➔ Güçlü çelat yapma potansiyeli sayesinde minerallerin bağırsaklarda emilimini azaltmaktadır.
- ➔ Nötral pH da iki veya üç değerli katyonlarla çözünmez tuzlar yapmaktadır.
- ➔ Ca, Mg, Fe, Zn gibi minerallerle bağ oluşturur. Mineraller fitat tarafından serbest bırakılmadığı için vücudun mineral eksikliğine neden olur.



- ➔ **Laktik asit bakterileri tarafından tahıl ve tohumların fermantasyonu sonucu, fitat molekülü fitaz enzimi tarafından parçalanarak bu minerallerin kullanılabilirliği (biyoaktivitesini) arttırılmıştır.**
- ➔ **Fitik asit proteinlerin sindirimini de engelleyebilmektedir.**
- ➔ **Fitik asit kalsiyum emilimini azaltan fakat oksalik asite göre daha az güçlü bir inhibitördür.**

- ➔ **Mayanın fitaz enzimi, ekme ve diğer fermente gıdalarda fitik asit iğeriğini azaltır.**
- ➔ **Yalnızca buğday kepeği ve kuru fasulye gibi konsantre fitat kaynakları "ca" absorpsiyonunu azaltır.**
- ➔ **Fitik asit yapısında fosfor iğerdiğinden bazı gıdalarda paręalanarak beslenmede fosfor kaynağını oluşturur.**

# Fitik Asit ve Mineral Biyoyararlılığı;

Tahıl ve kurubaklagil tanelerinin çoğunlukla dış kısımlarında bulunan fosfor, fitik asitle bileşik halinde bulunur. Bu bileşik demir, çinko, kalsiyum gibi mineralleri bağlayarak biyoyararlılığını azaltır.

★ Çinko; glikoz, lipit ve protein metabolizması, hormonal etkileşimler, büyüme ve hücre fonksiyonlarında gerekli olan esansiyel bir mineraldir.

★ Fitik asit tarafından biyoyararlılığı en çok etkilenen iz element olarak kabul edilmektedir.

★ Soya ürünlerindeki fitik asit, çinko miktarını ve öğündeki protein düzeyinin, emilimini etkilediği belirtilmiştir.

❖ Demir; B vitaminlerinin kullanımı, bakır ve kalsiyum emilimi, kanda oksijen taşıyan kırmızı kan hücrelerinin ve çeşitli enzimlerin üretimi için gerekli bir mineraldir.


❖ Bitkisel ürünlerdeki demir çoğunlukla fitik asit veya başka bileşiklerle bağlanmış bulunur.

❖ A vitamini ve ön maddeleri fitatlarla kompleks yaparak, fitatın demir emilimini engellemesini önlemektedir.

❖ Kalsiyum; kemik ve dişlerin yapı oluşumu, kan basıncı, kas büyümesi ve enerji üretmeye yardımcı olur.


❖ Fitatlar, çözünmeyen tuzlar yaparak kalsiyumunda absorpsiyonunu azaltır.

❖ Vücuttaki kalsiyumun çoğu fosforla birleşik durumdadır.



**\* Fitik asit protein ve aminoasitler üzerinde de negatif etkiye sahiptir.**


**\* Sindirim sistemi şartlarında pepsin ve tripsin gibi proteolitik enzimleri inhibe edebilmektedir.**



**\* Fitik asidin ana fosfat grupları lizin, histidin ve arginin gibi aminoasitleri amino grupları ile kompleksler yapabilmektedir.**



**\* Nişastanın da fitatlarla kompleks oluşturduğu bilinmektedir.**

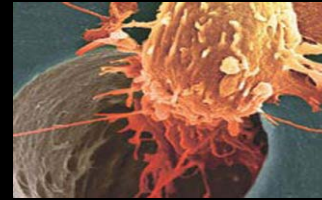


**\* Fitatların kalsiyum iyonu ile kompleks yaparak amilaz aktivitesini inhibe ettiği belirtilmektedir.**



# Sağlık Üzerine Etkisi

↪ Antikanserojenik



↪ Antimutajenik



↪ Antioksidan





↪ Hipokolesterolemik

↪ Hipolipidemik

↪ Diyabet hastalarına faydaları



## Diğer Etkileri;

**Fitik asit sindirim esnasında inositol(hayvan ve bitkilerin dokularında bulunan B grubu vitaminlerinden basit karbonhidrat) salgılatır.**

**İnositol depresyonu azaltıcı etkiye sahiptir.**

**Çalışmalar fitik asitin iltihaplanmayı azalttığını göstermiştir.**

**Cildi serbest radikallere karşı koruyarak, antioksidan özelliği ile yaşlanma belirtilerinin geciktirilmesine yardımcı olur.**

# Fitik Asit Miktarı Düşürülmüş Gıda Üretim Metotları

Tahıllardaki fitik asit oranını düşürme yöntemleri 2 grupta toplanabilir.

## Birinci yöntem;

- ✓ Fitik asit oranı düşük veya fitaz aktivitesi yüksek ürünler ıslah etmek veya tanedeki fitik asidi öğütme ile kolayca uzaklaştırılabilecek noktalarda toplamak.

## İkinci Yöntem;

- ✓ Hammaddeki fitik asit çeşitli fiziksel ya da kimyasal yöntemlerle çözmek ya da taneden uzaklaştırmak.

- **Öğütme ve kepeğin uzaklaştırılması** ile fitik asidin yaklaşık %80'i taneden uzaklaştırılabilmektedir.
- Ekmek yapım aşamalarında en fazla fermentasyon aşamasında fitik asit kaybı söz konusudur. Kullanılan maya miktarı ve fermentasyon süresi fitik asidin azaltılmasında önemli faktörlerdir.
- Basınç altında pişirme (**bulgur yapımında**) işlemi ile fitat miktarındaki azalma artmaktadır.
- **Makarna üretimi** sırasında fitik asit miktarındaki azalma en fazla buğdayın irmiğe işlenmesi sırasında gerçekleşmektedir. Makarna üretim prosesinde de fitaz enziminin etkisiyle yaklaşık %20-25'lik bir azalma söz konusudur.

- **Çimlenme** fitaz aktivitesini artırmaktadır. 7-8 günlük çimlendirme işlemi ile taneadaki fitat tamamen parçalanabilmektedir. Depolama süresinin uzaması, sıcaklık ve nemin yüksek olması fitat miktarını azaltan faktörlerdir.
- **Suda ıslatma** özellikle baklagillerdeki fitik asit miktarının azaltılmasında en etkili yöntemdir. Islatarak bekletme ile yaklaşık %80-90 arasında fitik asit kaybı belirlenmiştir.

# HAZIRLAYANLAR

S.SİTEM YILDIZ

GİZEM ÖNER

HAYRİYE REYHANCAN

ŞEYMA AY

ELİFE ÖZCAN