

# **ŞELAT MİNERALLER İNORGANİK FORMLARINDAN DAHA YARAYIŞLIDIR**

**KONU** : Şelat Mineraller

**İLGİ** : HAYVAN BESLEME

**KELİMELELER** : • Şelat Tipleri  
• Şelat Standartları  
• Şelat Minerallerin Avantajları  
• Kullanımı

**KAYNAKÇA** :

**Tercüme & Derleme** : Ruminant Ürün Müdürü.Esra ÇINAR. Trouw Nutrition TR.  
By Sarbjit Singh Sikka and Jaswinder Singh,Department of Animal Nutrition,Guru Angad Dev Veterinary and Animal Sciences University Ludhiana,India

**YAYININ KAPSAMI** :

Ürün tanıtımıdır	<input type="checkbox"/>	Tercümedir	<input checked="" type="checkbox"/>
Kişisel veya kurumsal değerlendirmedir	<input type="checkbox"/>	Derlemedir	<input checked="" type="checkbox"/>

**ÖZET** :

- ☞ Son zamanlarda yüksek biyoyararlılığından dolayı organik mineraller popülarite kazanmaya başlamıştır.Bu makalede organik minerallerin farklı türleri ve stabilite üzerine etki eden faktörler ile pratikte uygulamaları açıklanmaktadır.
- ☞ Organik formların ,bazı mineral ve besin öğelerinin yararlılığını arttırdığı ve bunun sonucunda hayvanların performansını arttırdığı da bilinmektedir.
- ☞ Bundan dolayıdır ki organik mineraller vücut yapısına çok yakın bileşikler olduklarından (iyonize formda) kolaylıkla absorbe edilirler.Bunlar için herhangi bir çevrim mekanizması söz konusu değildir.İnorganik mineraller ise daha büyük molekül yapısında olduklarından mutlaka iyonize edilerek metabolizmaya dahil edilmesi gerekir ki bu işlem sırasında kayıplar meydana gelir.

**SONUC** : Şelat mineraller, mineral elementlerin absorpsiyonunu arttıran, sonuçta verim ve performansı geliştiren ürünlerdir. Mineral elementlerin inorganik formlarıyla karşılaştırıldığında biyoyararlılıkları oldukça yüksektir.Son yıllarda hayvan beslemede yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.Şelat minerallere ilişkin yapılan bilimsel çalışma sayısı da her geçen gün artmaktadır.

## **ŞELAT MİNERALLER (ORGANİK MİNERALLER) İNORGANİK FORMLARINDAN DAHA YARAYIŞLIDIR**

*Mineraller ,yemlere organik ya da inorganik formda ilave edilir.Son zamanlarda yüksek biyoyararlılığından dolayı organik mineraller popülerite kazanmaya başlamıştır.Bu makalede organik minerallerin farklı türleri ve stabilite üzerine etki eden faktörler ile pratikte uygulamaları açıklanmaktadır.*

Farklı iz elementlerin şelat formlarından diğer organik komplekslerden proteinler ,aminoasitler ,polisakkaritler ve organik asitler gibi yararlanılabilmektedir.Şelatların çeşitli türleri pür tuzlar gibi ticari olarak piyasada mevcut olup ,inorganik formarıyla karıştırılarak kullanılırlar.

Organik formların ,bazı mineral ve besin öğelerinin yararlılığını arttırdığı ve bunun sonucunda hayvanların performansını arttırdığı da bilinmektedir.

### **Şelat Mineraller**

Şelat ,Yunanca'dan dilimize girmiş bir kelime olup,literatürde “biraraya getirmek” anlamında kullanılmaktadır.Şelasyon işlemi kısaca minerallerin,aminoasit ve karbonhidratlarla bağlanması işlemidir.Şelat mineraller,protein ve polisakkaritler gibi organik bileşikli taşıyıcılar ve kompleks bileşimli mineral elementlerden oluşmaktadır.Şelat formlar,kaliteleriyle ilgili olarak spesifik karakterdeki yapılardır.Şelatlaştırma ise metalin kimyasal ve fiziksel karakteristiğinin değiştirilmesi işlemidir.Genel olarak kullanılan şelat mineraller Ca,Co,Cu,Fe,Ng,Mn,K ve Zn'dir.

### **Şelat Tipleri**

Amerikan Yem Kontrol Birliği (AAFCO) şelatları ;kompleksler/şelatlar olarak ayrı bir sınıfta tanımlamaktadır.*Bir metal (spesifik amino asit) kompleksi ,bir metal aminoasit kompleksi,metal aminoasit şelatları ,metal proteinatlar ve metal polisakkarit kompleksleri gibi sınıflandırmaktadır.*

Bir metal (spesifik amino asit) kompleksi ,suda çözünebilen bir metal ile spesifik bir aminoasitin birleştirilmesiyle elde edilmektedir.

Spesifik metaller (bakır,demir,manganez ve çinko) ve spesifik aminoasitler (lizin,glisin ve metiyonin) Tablo 1 de gösterilmektedir.Ticari yem katkılarında kullanılan minimum metal bileşimleri ürünlerde belirtilmektedir. Eğer şelat spesifik bir metal ise spesifik aminoasit kompleksi de belirtilmek zorundadır.

Bir metal aminoasit kompleksi ;aminoasit ile bir çözünebilir metal tuzun birleşmesiyle elde edilir.Minimum metal bileşimi ürünün üzerinde belirtilmelidir ancak aminoasit türü belirtilmek zorunda değildir. Metal olarak,kalsiyum,bakır,çinko,demir,magnezyum,manganez ve potasyum kullanılır.

Bir metal aminoasit şelatlar;1-3 moleküllü aminoasitler ile bir molekül çözünebilir metal iyonunun reaksiyonundan oluşan ürün formlarıdır.

Tablo 1

Metal	Aminoasit	
	Lysine	Methionine
Bakır	+	-
Çinko	+	+
Demir	-	+
Mangan	-	+

Metal aminoasit şelatlar,kovalent bağlardan oluşurlar. Amerikan Yem Kontrol Birliği (AAFCO)'nin açıklamalarına göre ,metal ve aminoasitler, şelat formlarından önce reaksiyona alınmalıdır.Mineral elementlerin şelatlaştırılmasında *lisin, triyonin, triptofan, metiyonin ve glisin* gibi çeşitli aminoasitler kullanılır.

### Şelat Standartları

Bir mineral aminoasit şelat bazı kesin karakteristiklere sahip olmalıdır;

- ✓ Moleküler ağırlığı 800 daltondan az olmalıdır.

Aminoasit şelat 800 daltondan daha ağırsa,büyük ihtimalle aminoasit şelat değildir.Çünkü moleküler ağırlık glisinde 75,07 daltondan başlar ve triptofanda 204,23 daltona kadar çıkar.İlave edilen mineralin ağırlığına göre örneğin molibdenin molekül ağırlığı 95,94 daltondur ve moleküler ağırlığı fazla olan bir aminoasitle birleştiğinde (bir molekül molibden+3 molekül triptofan) molekül ağırlığı 700-800 dalton ağırlığı arasında değişir.

- ✓ Kolaylıkla metabolize olmalıdır

Bir şelatın besinsel olarak fonksiyonel olması için vücutta kolaylıkla metabolize edilmesi ve kullanılması gerekmektedir.Eğer EDTA pikolinik asit gibi metabolize edilemeyen yapıdaysa besinsel olarak fonksiyonel olmadığı söylenebilir.Bu tür bağlar toksiditeden dolayı vücuttan minerallerin ayrılmasında kullanılır.

- ✓ Elektriksel olarak nötr olmalıdır

Herbir intestinal hücre membranı üzerinde pozitif ve negatif şarjdan dolayı istenen bir özelliktir.Eğer şelat elektriksel olarak nötr değilse membranlara bağlanmayı reddedecek ve atılacaktır.Her iki durumda da absorbsiyon oluşmayacaktır.

- ✓ Yeterince stabil olmalıdır

Bağırsakda kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesi için ,şelatların stabil olması gerekir.Aksi halde interaksyon sekteye uğrar.Stabilite yeterince yüksek olmalıdır ki kimyasal interaksyonlar gerçekleşebilsin.

Bir metal propiyonat ise ;amino asit veya bir hidrolize olabilir protein ile çözünebilir mineral tuzlarının şelasyonlarından elde edilen ürünlerdir.Son ürün ise spesifik metal propiyonattır.Bu ürünlerde problem olan,bu ürünlerin interaksyonlarının diğer besinsel öğelerle birlikte gerçekleşmesidir.Bunların hayvanlardaki düşük yararlanabilirliğinden dolayı absorbsiyonları da istenen düzeyde gerçekleşmez.

Bir metal polisakkarit kompleksi ise suda çözünebilir mineral tuzları ile polisakkarit solüsyonlarından elde edilir.Metal polisakkarit kompleksleriyle ilgili çok az sayıda araştırma bulunmaktadır.

Tablo 2

Bazı Minerallerin Nisbi Biyoyararlılıkları			
Kaynak	Bakır	Çinko	Mangan
Sülfat	100	100	100
Lizin	120-124	111	
Metiyonin			108
Aminosit şelat	122	83	
Proteinat	111	139	
Polisakkarit		94	

## **Kullanımını Sınırlandıran Faktörler**

Şelat mineraller,mineral elementlerin absorpsiyonunu arttıran ve sonuçta verim ve performansı geliştiren ürünlerdir.Peki öyleyse hayvan beslemede neden sadece şelat mineraller kullanılmamaktadır?Bunun tek bir yanıtı olabilir,ekonomik sebeplerden ötürü.

Şelat mineraller oldukça pahalı ürünlerdir.Şelat mineraller,mineral elementlerin inorganik formlarıyla karşılaştırıldığında mg fiyatı olarak 10-15 kat daha pahalıdır.Ayrıca şelasyon işlemi için sentetik aminoasitlerin kullanımı yasaktır.(USDA,FDA,NOPFR 2000/Draft 2002/NOSB tavsiyelerine göre). Sadece organik olarak üretilen aminoasitlerin kullanımına izin verilmektedir.Ayrıca,sentetik aminoasitler genetik olarak modifiye edilmiş organizmalardan üretilirler.Birçok ülkede de genetik olarak modifiye edilmiş yemlerin hayvan beslemede kullanımı yasaklanmıştır.Bununla birlikte asidik/bazik aminoasitlerin kimyasal ve yapısal karakteristikleri iyi bir şelasyon işlemi için uygun değildir.

İnorganik minerallerin biyoyararlılığı,organik minerallere göre oldukça düşüktür.Hayvan metabolizmasında inorganik mineraller dissosiyeye olduktan sonra emilirler ve küçük protein taşıyıcılarına bağlanır ve intestinal kanaldan bu şekilde geçerler.İnorganik kaynaklar absorbe edildiğinde ;

- ✓ İyonik forma getirilir
- ✓ Düşük moleküler ağırlıklı taşıyıcı proteinlere bağlanırlar.

Organik minerallerde ise molekül ağırlığı yeterince düşük olduğunda intestinal kanaldan kolaylıkla geçerek absorbe edilirler.Absorpsiyondan sonra kan dolaşımı ile bazal membrandan gerekli dokulara iletilirler.

Bundan dolayıdır ki organik mineraller vücut yapısına çok yakın bileşikler olduklarından (iyonize formda) kolaylıkla absorbe edilirler.Bunlar için herhangi bir çevrim mekanizması sözkonusu değildir.İnorganik minerallerin ise daha büyük molekül yapısında olduklarından mutlaka iyonize edilerek metabolizmaya dahil edilmesi gerekir ki bu işlem sırasında kayıplar meydana gelir.

Bu sayede organik mineraller için,iyonizasyon aşaması olmadığından kayıplar sözkonusu olmaz.Organik mineraller organizmada gerçekleşecek olan enzimatik olayları daha kolay katalizler.

Aminoasitler gibi küçük yapıtaşlarına bağlı oldukları için (%100 iyon-%100 a.a prensibi) kandan birlikte emilirler ve biyoyararlılıkları çok yüksektir.

## Hayvan Beslemede Şelat Minerallerin Önemi

İz elementler-çinko,bakır,manganez,selenyum,kobalt,demir,iyot gibi-tüm hayvan türleri için esansiyel besinlerdir.Vücutta ok geniş bir aralıkta aktiviteleri ve fonksiyonları vardır.Tek tek yada birlikte genel metabolizma faaliyetlerinde,çeşitli dokuların onarılmasında ve gelişiminde,büyümede,immun sistem üzerinde ve üreme gibi daha birçok olayda görev alırlar.

Ancak diyetlerde iz elementlere çok düşük miktarlarda gereksinim duyulur ve sindirim kanalından alındıktan itibaren diyetteki diğer komponentlerle antogonist etki gösterebilir.Örneğin bakır alımı molibden,sülfür ve demir absorpsiyonunu etkiler. Bundan dolayı iz elementlerin ihtiyaç düzeyinde verilmesi gerekir.

Hammaddelerden mısır,buğday,soya küspesi gibi yemler hayvanların ihtiyaçları olan esansiyel iz elementleri içerirler. Ancak bunlar yeterli miktarlarda yemlerde bulunsalar dahi birçok neden dolayı tam anlamıyla yararlanılamayacağı için hayvanların ihtiyaçlarını karşılamazlar.

Bundan dolayıdır ki,yemlere dışardan inorganik yada organik formlarda ilave edilmeleri gerekir.Dışardan ilave edilen bu katkıların beslemeciler açısından avantajı,konsantrasyonlarına bağlı olarak biyoyararlılıklarını kesin olarak bilmeleridir.Bu bilgiler doğrultusunda hayvanın ihtiyaç düzeyine göre yemlerden gelebilecek ortalama tahmini bir değerle dışardan katılacak iz elemet miktarına karar verilir.

Organik mineral kullanımında elde edilecek fayda ve avantajlar;

- ✓ Canlı ağırlık artar,
- ✓ Yemden yararlanma artar,
- ✓ Yumurta kabuk mukavemeti artar,
- ✓ Üreme (Fertilite) oranı artar
- ✓ Somatik Hücre Sayısı azalır
- ✓ Ayak ve tırnak problemleri azalır
- ✓ Kanatlılarda ölüm oranı düşer,
- ✓ Yüksek vücut direnci olacağı için destek ilaç sarfı azalır,
- ✓ Mortalite azalır,
- ✓ Üreticilerin ekonomik kazancı artar

İnorganik mineral emilimi organizmada protein bileşikleri ile birarada gerçekleşen karmaşık bir transport işlemi ile yapılmaktadır.

## **Spesifik Kullanımı**

Şelat formların kullanımındaki amaç hayvanlarda metabolik fonksiyonların desteklenmesini sağlayan minerallerin biyoyararlılığını arttırmaktır.Şelat ve diğer kompleks minerallere ,özellikle gebelik,sütten kesme ve diğer üremeye bağlı streslerde,hızlı büyüme döneminde,çevresel stres durumlarında (nem,sıcaklık gibi) artan miktarlarda ihtiyaç duyulur.Şelatlar üzerinde yapılan çalışmalar ,şelatların bağırsıklık sistemini geliştirdikleri (daha az hastalık veya sağlığa ilişkin problemler),üreme performansını ve yavru sağlığını olumlu etkilediğini göstermektedir.

İnorganik minerallerin tipik olarak oksit ve sülfat formları midede düşük pH da iyonize edilir ve salınımı gerçekleşir.Minerallerin ancak iyonize olabilen formları diğer besinsel öğelerle birlikte sindirime dahil olabilir.Bunun yanısıra diğer organik komplekslerin ise absorpsiyona girebilecek formda olması gerekir. Şelat mineraller plazmaya kadar bozulmadan ulaşır ve aktivasyon sırasında ayrılırlar.

## **Şelat Minerallerin Uygulaması**

Şelat minerallerin tüm hayvan türleri için kullanımı uygundur. Bazı faktörlerin etkisi altında inorganik minerallerin emilimi % 5-20 arasında sınırlanmaktadır. İnorganik minerallerin yüksek ya da düşük yararlılığına göre ,şelat mineraller %25-40 oranında formülasyonlara dahil edilir.Organik minerallerin içme suyuna katılacak şekilde özel olarak formüle edilmiş formları da bulunmaktadır.