

## HAYVAN BESLEMEDE FOSFOR

Hülya OLGUN (\*)

Sabiha ÜNAL (\*\*)

### Fosforun Tanımı

Kimyada göstergesi P, atom ağırlığı 30.97, atom numarası 15, ergime noktası 44.19, kaynama noktası 288.3 °C dir. Doğada saf olarak bulunmaz. Bileşiklerinden saf olarak elde edilir. Işık saçan, ışıktta parlayan bir özelliği vardır. Bu nedenle "Işık taşıyan" anlamında olarak latince "phosphoros" kelimesinden isimlendirilmiştir.

### Doğada Fosfor

**1- İnorganik fosfor:** Tabiatta bileşikler halinde bulunur. En yaygın fosfat minerali  $Ca_3(PO_4)_2$  3F, Cl, OH genel formülü ile bilinen (Apatit) dir. Halen ülkemizde Mardin - Mazıdağı, Kilis, Hatay - Yayladağ yörelerinde geniş ölçüde fosfat yataklarının olduğu bilinmektedir. Buralarda kaya fosfatları bileşikler halinde çıkarılmaktadır.

### 2- Organik Fosfor:

**A) Hayvanların yapısında:** Fosfor hayvan vücudunda kalsiyumdan sonra en yüksek miktarda bulunan bir makro elementtir (% 1). Vücutta fosforun % 78 - 80' i kemikte % 9 -10'u kasta, % 1 kadarı sinir sistemindedir. Geri kalan kısım diğer organ ve iç sıvılarında yayılmış durumdadır. Fosfor iskeletin büyümesinde, diş gelişimi, kanın kimyasal yapısında, vücudun asit -baz dengesinde vitamin enzim aktivitelerinde çok önemli rol oynar. Son zamanlarda radyoaktif fosforun kullanılmasıyla organizmaya alınan fosforun hangi bölgelere ne miktar gittiği ve oralarda ne süre kaldığı kolaylıkla saptanmıştır. Fosforun iskeletteki önemli görevi kalsiyumla birlikte olmak üzere vit. D nin mevcudiyetine bağlıdır. Bundan başka rasyonda kalsiyum -fosfor ve magnezyum -fosfor oranları da bu elementin emilmesini önemli derecede etkiler. Hücrelerde fosforun büyük bir kısmı nukleusta bulunur. Ergin bir insanda günde 0. 81 gr ., sağmal bir inekte ise 1 kg. sütle 0. 89 gr. kadar fos-

---

(\*) Uzm. Vet. Hekim, Lalahan Zootehni Araştırma Enstitüsü

(\*\*) Dr. Vet. Hekim Lalahan Zootehni Araştırma Enstitüsü

for atılır. Bu miktarın mutlaka yerine konulması gerekir. Gebelik, gelişme ve süt veriminde günlük ihtiyaç fazlaşır. Organizmada yeterli fosfor bulunmazsa mevcut şekerin oksitlenip, yakılması ve organizmaya enerji sağlaması mümkün olmaz. Sindirim ve vücut hareketleri için fosforun bulunması zorunludur. Yumuşak dokulardaki temel protein bileşiklerine fosfo -proteinler diyoruz. Kanın kırmızı kürecikleri ve plazma organik asitlerle eriyebilen fosforca zengindir. Bu element kanda inorganik fosforik asit şeklinde bulunur. Kanda bulunan bu şekil ve miktardaki fosfor yumuşak dokular, metabolizma ve kemiklerin yapımı için kullanılır. Vit. B<sub>1</sub> ve B<sub>2</sub> de birer fosforik asit kompleksidirler.

**B) Yeşil bitkilerin yapısında:** % 0.02 -0.08 arasında olup fosforca eksik topraklarda yetişen bitkilerde bu miktardan daha az bulunur. Bitkilerde fosforun % 50 -80'i suda erir. Bu bakımdan çiftçilerin hayvanlara yedireceği kuru otun yağmur altında kalması, sebzelerin pişirilip suyunun dökülmesi fosfor kaybına yol açar. Bitki tohumlarında fosfor; ait olduğu bitkinin yaprak ve saplarına nazaran daha fazladır. Bu durum kalsiyum ile birlikte tamamen ters şekildedir. İnsanlar genellikle tane yiyiciler olduğundan fosforu çoğu kez ihtiyaçtan fazla alırlar. Hayvanlar tarafından yaprak ve saplar (yeşil ot, kuru ot, yonca, saman) yendiğinden kalsiyuma nazaran fosfor eksikliği daha çok görülür. İnsanlarda kalsiyum eksikliği fazla görülür. Hububat tanelerinde bulunan fosfor'un % 70'i kalsiyum ve magnezyum fitat gibi güç emilebilir bileşikler halinde bağlanmıştır. Fitat fosforundan

Bazı Yem Maddelerinin P Kapsamları aşağıda bildirilmiştir:

Yem Maddeleri	Kg./gr.
Yeşil çayır otları	0.2 - 0.8
Yeşil baklagiller	0.5 - 0.8
Hayvan pancarı	0.3
Samanlar	0.4 - 0.6
Tane yemler	3.4 - 3.8
Bakla	5.2
Çavdar kepeği	12.0
Buğday kepeği	8.5 - 15.0
Küspeler	7.0 - 10.0
Taze süt	0.9
Kan unu	0.8
Et unu	3.5
Gövde unu	15 - 45
Balık unu	30 - 50
Kemik unu	100 - 150

hayvanların faydalanabilmeleri için bitkisel yada mikrobiyel fitaz etkisiyle fitatların önce hidrolize olmaları gerekir. Bu bakımdan ruminantlar fitat fosforunu öteki fosfor bileşiklerle

ri gibi değerlendirme gücüne sahiptirler. Topraktaki fosfor miktarı, bitkilerdeki miktarı önemli ölçüde etkiler. Hayvanlara yeterli fosfor verilmeme durumlarında rasyonlarına ayrıca fosfor kaynağı olarak kemik unu yada inorganik fosfor kaynağı katılmalıdır. Bitkiler arasında fosfor kapsamı bakımından önemli farklar vardır. Örneğin; çavdar ve yulaf fosforca fakir topraklarda yetiştiği halde arpa, fiğ yetiştirilemez. Ayrıca havuç ve patatesten fosforca fakir toprakta yetiştiği halde lahanaya daha az yetişir. Aynı yerde yetişen bu bitkilerin birinin diğerine nazaran topraktan daha fazla element aldığı bilinmektedir. Fakat bunun nedeni anlaşılamamıştır.

### **HAYVAN BESLENMESİNDE FOSFORUN BİYOLOJİK ÖNEMİ**

Ruminantların fosfor ihtiyacının karşılanmasında mer'aya fosfor tuzları gübre olarak dökülür yada hayvanların rasyonlarına fosforca zengin preparatlar katılır. Bu durumu fertilitiyi artırır ve yavruların canlı ağırlık artışlarını olumlu yönde etkiler. İlave olarak fosfor verilirken bunun Ca ile belli sınırlar içinde bulunmasına dikkat edilmelidir. Bu oran genellikle 1:1 ve 2:1, yumurta tavuklarında 4:1 Ca:P oranında olmalıdır.

Yapılan araştırmalara göre; mer'aların süper fosfat ile gübrelenmeleri ekonomiktir. Bunun nedeni, yeterli miktarda fosfor alan mer'alarda bitkilerin daha fazla büyümeleridir. Böyle Mer'alarda, fosforca fakir mer'alara nazaran % 50 daha fazla ot yetişebilmektedir. Kuraklığın olduğu yıl yada kurak yörelerde, hayvanlara ilave olarak mineral karmalarından yedirmek gerekir. Böyle zamanlarda bilhassa fosfor noksanlığı en sık görülür. Rasyonda, yüksek oranlarda alüminyum ya da demir bulunması, fosfor asidi ile erimeyen tuzlarının oluşumuna yol açar. Böyle durumlarda fosforun emilmesi düşer. Genel olarak sığırlarda, diğer hayvanlara oranla daha fazla fosfor noksanlığı görülür. Kemiklerin oluşumu için gerekli olan minerallerin olmayışı raşitizm ve osteomalasi'ye yol açar. Bu hastalıkların dışında, fosfor noksanlığının başlıca belirtileri; kan plazmasının çok düşük düzeyde olması, buna bağlı olarak iştahın kesilmesi, yavru atma ve özellikle yemden ve proteinden yararlanmanın düşmesidir. Çoğu kez pika denilen hastalık da kendini gösterir. Burada hayvan kemik, ağaç, kıl, çuval ve benzer yabancı cisimleri istekle yemek ister. Kronik fosfor zehirlenmelerinde, hastalanan hayvanların kaslarında zafiyet (atrofi), eklemlerde kasılmalar göze çarpar.

Fosfor noksanlığı; çoğunlukla fosfordan fakir olan topraklarda yetişen yem bitkilerinin yenmesi sonucu meydana geldiği gibi, fosfor ilavesi yapılmadan, az miktarlarda tane ve konsantre yem ve buna karşılık fazla miktarlarda kaba yem olarak kuru ot yiyen hayvanlarda görülür.

Sığırlara yedirilen kuru otların % 80'ni, genel olarak legüminöz olmayan ot çeşitlerindedir. Legüminöz bitkilerde diğerlerine nazaran daha fazla fosfor bulunur. Eğer toprakta ileri derecede fosfor noksanlığı var ise, burada yetişecek tüm bitkiler gibi legüminöz olanlarda da fosfor noksanlığı görülür.

Rasyonların fosfordan fakir olduğu durumlarda bunların fosfor preparatları ile takviyeleri zorunlu olur. Bu maksatla kemik unları, rasyonun hem Ca ve hemde P ca takviye edilebilmesi bakımından başarı ile kullanılabilir.

Genel olarak rasyonlara katılan makro ve mikro mineral maddelerin karmalarından olarak, ruminant ve kanatlılar için 2 örnek aşağıda verilmiştir.

I- Ruminantlar İçin Mineral Yem Karması:

- % 32 Ca Co<sub>3</sub>
- % 38 Kemik unu (P ve Ca ihtiyacı için)
- % 24. 5 tuz
- % 5 Mg SO<sub>4</sub>
- % 0.5 iz mineraller (Fe: Cu: Mn: Co)  
(5: 1.5: 1: 0.2)

II- Kanatlılar için Mineral Yem Karması:

- % 80 kemik unu (P ve Ca ihtiyacı için)
- % 13.5 tuz (% 0.01 iyotlandırılmış)
- % 5 Ca<sub>3</sub> (PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> (P ve Ca ihtiyacı için)
- % 1.5 iz mineraller. (Mn: Fe: Cu)  
(6 : 1 : 0.3)

### LİTERATÜR

1. AKKILIÇ, M.: Hayvan Besleme Ders Notları.
2. FANGAUF, R. et al. (1960): Geflügelfütterung. Verl Eugen Ulmer, Stuttgart.
3. OKTA Y, E. (1973): Sığırlar için dengeli rasyon hazırlama tekniği. Ogun Kardeşler Matbaası, Ankara.
4. ÖZGEN, H. (1980): Hayvan Besleme Ders Kitabı. A. Ü. Basımevi.
5. CAN, O.: Türkiye kaya fosfatlarının hayvan beslemede fosfat kaynağı olarak kullanılabilirliği.