

## Ruminantlarda Protein Olmayan Nitrojenli Bileşiklerin (NPN) Değerlendirilmesi

Ali KARABULUT\*  
İsmail FİLYA\*\*

### ÖZET

*Ruminantlar, beslenme özelliklerine bağlı olarak rumen mikroorganizmaları sayesinde protein gereksinimlerinin önemli bir kısmını NPN'li bileşiklerden karşılayabilmektedirler. Ruminantların bu özelliklerinden dolayı, ülkemiz dahil birçok ülkede ruminantların beslenmesinde NPN'li bileşiklerden geniş ölçüde yararlanılmaktadır.*

*Ruminantların rasyon proteininin bir kısmının NPN'li bileşiklerden karşılanması durumunda, bu hayvanların performanslarında herhangi bir olumsuz etki gözlenmemektedir.*

*Anahtar kelimeler: Ruminantlar, PONB, Değerlendirme*

### SUMMARY

#### Evaluation of Non-Protein Nitrogenous Compounds by Ruminants

*In relation with their nutritional characteristics ruminants can ensure significant portion of protein requirements from non-protein nitrogenous*

---

\* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

\*\* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

*compounds by means of rumen microorganisms. In many countries including Turkey, non-protein nitrogenous compounds are widely used at ruminant nutrition because of the nutritional characteristics of these animals.*

*It has been determined that performance of ruminants which are fed non-protein nitrogenous compounds supplied rations are not reduced.*

*Key words: Ruminants, NPN, Evaluation.*

## GİRİŞ

Ruminantların NPN'li bileşikleri değerlendirebildikleri ilk kez 1891 yılında gözlenmiştir. Bu tarihten sonra bu konu üzerinde çok fazla sayıda çalışma yapılmıştır. NPN'li bileşiklerin değerlendirilmesi konusundaki önemli gelişmelerden birisini de sığınların büyümeleri için esansiyel özellik taşıyan aminoasitlerin tümünün koyun rumeninde sentezlenebildiğinin saptanması oluşturmuştur.

Yapılan çeşitli çalışmalarda ruminantlar tarafından NPN'li bileşiklerin değerlendirilme etkinliğinin, proteinden daha düşük olduğu saptanmıştır. Üre rumende hemen hidrolize olarak amonyağa dönüşür ve amonyak mikrobiyal protein sentezinde kullanılabilirdiği gibi rumen duvarından emilerek kana geçer. Kana geçen amonyak tekrar üre sentezinde kullanılarak idrarla dışarı atılır.

En yaygın olarak kullanılan NPN kaynağı üre olup, üre sadece rumen mikroorganizmaları için amonyak kaynağı sağlamak amacıyla kullanıldığında yararlıdır. Ürenin yanısıra organik ve inorganik amonyum tuzları, susuz amonyak, amid maddeleri ve purinler gibi ticari açıdan önem taşıyan birçok NPN kaynağı vardır.

## BÜYÜME İÇİN NPN'li BİLEŞİKLER

Ruminant hayvanların rasyon proteininin bir kısmının ya da tamamının yerine NPN'li bileşikler kullanılarak elde edilen sonuçları inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Rasyon proteininin bir kısmının üreden karşılanması hayvanların performansı üzerinde bir farklılığa neden olmamaktadır. Hatta 2 aylık yaştaki buzağular bile üreyi değerlendirebilmektedirler. Daha yaşlı süt ırkı buzağularla yapılan çalışmalar bu hayvanların üreyi değerlendirebildiklerini ancak geleneksel protein kaynaklarıyla karşılaştırıldığı zaman, değerlendirme etkinliği bakımından aralarında oldukça geniş bir varyasyonun olduğu saptanmıştır. Bu farklılığın ortaya çıkmasında hayvanın yaşı bir faktör olabilir. Nitekim yaşları 6 aydan fazla olan sığırlar üre eklenmiş mısır silajı tükettiklerinde günde ortalama 1 kg canlı ağırlık artışı kazandıkları halde, daha küçük yaştaki buzağular yüksek canlı ağırlık artış hızına ulaşabilmek için bu rasyonun yanısıra yoncaya da

gereksinim duymuşlardır. Yaklaşık % 8.5'a kadar üre içeren saflaştırılmış rasyonlarla beslenen kuzuların performansı yüksek düzeyde protein, peynir suyu ve % 1.71 üre içeren rasyonla beslenen gruba eşdeğer ve hatta üzerinde olmuştur. Kurumuş mer'ada otlatılan sığırlarla yapılan bir çalışmada protein düzeyinin % 25'i üreden sağlanacak şekilde düzenlenmiş pelet ek yemle beslenen grubun performansı, pamuk tohumu küspesi tüketen gruba eşdeğer bulunmuştur.

Bir başka çalışmada ise kuru ota üre katılmasının, gelişme dönemindeki sığırlarda rasyonun ham protein düzeyi % 6 olduğu zaman, pamuk tohumu küspesi ile eşdeğer sonuç verdiği halde, rasyonun protein düzeyinin % 9 olması durumunda üre tüketen hayvanların günlük canlı ağırlık artışının daha düşük düzeyde kaldığı saptanmıştır. Yüksek düzeyde kaba yem içeren rasyonlarla beslenen sığırlara üre verilmesi halinde, elde edilen sonuçlar bakımından farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

NPN'li bileşiklerin kuzuların beslenmesinde kullanılmasıyla ilgili olarak yapılan çalışmalardan, kuzu besisinde üre kullanılmasının yağlı tohum küspeleri düzeyinde performans sağlayamayacağı anlaşılmaktadır. Ancak bu konuda yapılan bir çalışma sonucunda üre ve soya küspesi tüketen grupların aynı düzeyde performans gösterdikleri saptanmıştır. Buna karşılık mısır gluteni tüketen kuzularda canlı ağırlık artışı üre tüketenlerden daha yüksek olmuştur. Yüksek düzeyde saman içeren rasyonlarla beslenen kuzularda rasyonu üre ile takviye etmek soya küspesi ile takviye etmeye göre daha az canlı ağırlık artışı sağlamaktadır.

Besi sığırlarında rasyon protein düzeyinin üçte birlik kısmının üreden karşılanması halinde hayvanlar üzerinde herhangi bir olumsuz etki görülmemektedir. Ancak bu konuda elde edilen sonuçlar bizi kesin bir yargıya götürecek nitelikte değildir. Besi sığırlarının beslenmesinde daha fazla miktarlarda üre kullanılması yönünde bir eğilim vardır. Ancak rasyonun azot kaynağının % 90'ının bile üreden karşılanması halinde bu değer normal bir rasyonun protein düzeyinin üçte birini oluşturur. Özellikle büyüme verimi açısından yüksek düzeyde üre kullanımı halinde bazı aminoasitler sınırlayıcı faktör olabilmektedirler. Nitekim üre ya da soya küspesi ile beslenen büyüme dönemindeki buzağılarda methionin ve treonin, üre ile beslenen koyunlarda ise kükürt içeren aminoasitler sınırlayıcı faktör haline gelmektedirler.

Yem azotunun tümünün NPN'li bileşiklerden karşılandığı büyüme çalışmaları da vardır. Saflaştırılmış rasyonlarda proteinin tamamen NPN'den karşılanması halinde soya proteini tüketenlere göre genellikle büyüme hızı ve yemden yararlanma daha düşük olmaktadır. Bunun yanısıra yüksek düzeyde üre kullanılması sonucunda rasyonun lezzetinin azalacağını da gözardı etmemek gerekir.

## SÜT ÜRETİMİ İÇİN NPN'İ BİLEŞİKLER

Üre veya diğer protein olmayan azotlu bileşikler süt ineklerinin rasyonlarında doğal proteinlerin bir kısmının yerine kullanılabilir. Pratikte laktasyonun başlangıcında ya hiç üre kullanılmaması ya da en fazla % 1 düzeyinde kullanılması yönünde bir eğilim vardır. Laktasyonun ortasından sonuna kadar ise yoğun yemin % 2.5'una kadar üre kullanmanın süt verimi üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi görülmemektedir. Kullanılan ürenin sindirim sisteminde hangi ölçüde değerlendirilebileceği konusu, sindirim sisteminde ortaya çıkan doğal protein olmayan azotlu bileşikler ve diğer azotlu bileşiklerin miktar ve eriyebilirliğine bağlıdır. Sıcaklık stresinin önemli olduğu yörelerde, üreden yararlanma organizmanın ısı üretiminin düşmesi nedeniyle sınırlayıcı bir faktördür. Üre ve diğer NPN'li bileşiklerin süt bileşimi üzerinde herhangi bir önemli etkisi görülmemiştir.

Hayvanlara üre vermenin yem tüketiminde düşmeye neden olması sonucu süt verimi üzerinde olumsuz bir etkisi görülebilir. Yüksek düzeyde üre tüketimi sonucunda yem tüketiminde görülen azalma, yemin lezzetinin düşmesinden çok ürenin fizyolojik etkilerinden kaynaklanır. Rasyonun üre düzeyinin % 2'yi aşması halinde yem tüketiminde bir azalma görülmekle birlikte, ürenin doğrudan rumene verilmesi halinde bu azalma daha büyük boyutlara ulaşır.

## DÖL VERİMİ İÇİN NPN'İ BİLEŞİKLER

Azot kaynağı olarak sadece üre içeren saflaştırılmış rasyonlarla beslenen buzağuların döl verimleri yeterli düzeyde olmaktadır. Ancak üre tüketen hayvanların ergenlik yaşı doğal rasyon ya da protein kaynağı olarak soya küspesi içeren rasyonları tüketen düvelere göre daha yüksek olmaktadır. Ancak kızgınlık döngüsü döl tutma oranı, gebelik süresi ve buzağuların doğum ağırlığı bakımından iki grup arasında önemli farklılıklar görülmemektedir. Üre içeren saflaştırılmış rasyonla beslenen düvelerde birinci laktasyon süt verimi daha düşük olduğu gibi, buzağılama ve ilk kızgınlık arası süre 53 gün daha uzun olmuştur. Buna karşın düvelerin rasyon proteininin 2/3'nün üreden karşılanması bunların üreme gücü ya da buzağuların gelişmesi üzerine olumsuz etkide bulunmamaktadır. Süt inekleri ve koyunların da üre ile beslenmesi döl verimlerini olumsuz yönde etkilememektedir. Nitekim kızgınlığın düzenli ve belirgin olması, bir kızgınlık döneminde elde edilen buzağı ya da kuzu oranı ya da organizmadaki çeşitli hormonların yoğunluğu bu hayvanlara üre verildiği zaman herhangi bir düşüş göstermez. Mastitis, sindirim bozuklukları, yumurtalık

fonksiyonları, dölllenme başına aşım sayısı ya da buzağuların doğum ve yaşama gücü üzerinde, üre ile beslemenin olumsuz etkisi saptanmamıştır. Ancak, toplam yem azotunun % 45'inin gebeliğin ortasına kadar üreden karşılanması halinde; 1. gebelikte yavru atmalar, 2. gebelikte son atamama, gebelik süresinin kısalması gibi sorunlarla karşılaşabilmektedir.

## NPN'li BİLEŞİKLERİN YEDİRİLMESİNDE ADAPTASYON VE SÜRE KOŞULLARI

Son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalar, ruminantların bazılarının NPN'li bileşiklere kolayca adapte olabildikleri halde bazılarının da kolay açıklanamayan nedenlerle adapte olamadıklarını göstermektedir. Bu konuyla ilgili elde edilen veriler üre ya da bi-üret içeren rasyonların 50 güne kadar çıkabilen uzun sürelerle hayvanlara verilmesi halinde vücutta azot birikiminin arttığı sonucunu vermektedir. Rasyonda kolay sindirilebilir karbonhidratların bulunması azot emilimini artırmakla birlikte adaptasyon süresini kısaltmamaktadır.

Rumen mikroorganizmaları belirli bir adaptasyon süresi geçmeden bi-üreti hidrolize edemezler. Bunun yanı sıra bi-üret yedirilmesine birkaç gün ara verilmesi halinde mikroorganizmalar adaptasyon yeteneğini kaybetmektedirler. Orta ve düşük düzeyde nişasta içeren rasyonlar bi-ürete adaptasyonu hızlandırdığı halde rasyonda üre ya da soya küspesinin bulunması adaptasyon üzerinde etkili olmamaktadır.

Mevcut araştırmaların büyük çoğunluğu hayvanların üreye adapte olmaları açısından aralarında önemli bir farklılığın olmadığını göstermektedir. Mevcut farklılıkların ise büyük ölçüde rasyon farklılıkları ya da üre ile yemlemede kullanılan yöntem farklılıklarından ileri geldiği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- CHURCH, D.C. and J.P. FONTENOT 1979. Nitrogen Metabolism and Requirements. In: Church, D.C. (Editor). Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Volume 2-Nutrition.
- CORSE, D.A. 1981. The Application of Non-Protein Nitrogen, Protected Proteins and Rumen Fermentation Control in UK Feeding Systems. In: Haresign, W. and D.J.A. Cole (Editors). Recent Developments in Ruminant Nutrition.

- KARABULUT, A., CANGİR, S. ve M. AYAYDIN, 1982. Süt İneklerinin Beslenmesinde Üreden Protein Kaynağı Olarak Yararlanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 75.
- KARABULUT, A. 1991. Besleme Fizyolojisi ve Metabolizma. Basılmamış Ders Notu.
- OWENS, F.N. and W.C. BERGEN, 1983. Nitrogen Metabolism of Ruminant Animals: Historical Perspective, Current Understanding and Future Implications. J. Anim. Sci. 57 (Suppl. 2):498.