

Treonin Amino Asiti, Etkileri ve Metabolizması

Tugay AYAŞAN¹

ÖZET: Treonin, düşük proteinli mısır-soya küspesi esaslı kanatlı karma yemlerinde lizin ve metioninden sonraki üçüncü sınırlandırıcı amino asit olup; son yıllarda metionin ve lizin yanında treonin amino asidi de yem katkı maddesi olarak L-treonin şeklinde üretilmekte ve kullanılmaktadır. L-treonin özellikle karma yem ham protein düzeyinin düşürülmesinde yem formülasyonunu yapan kişiye büyük esneklik vermektedir. Karma yem ham protein düzeyinin düşürülmesi, azottan yararlanım etkinliğini artırdığı gibi, çevre kirliliğinin azaltılması ve yüksek çevre sıcaklığına karşı toleransın artmasında da rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Treonin, metabolizma

Threonine Amino Acid, Effects and Its Metabolism

ABSTRACT: Threonine is considered to be the third limiting amino acid for the chick fed low protein corn-soybean meal diets. The availability of L-threonine as a feed additive may allow poultry nutritionists to further decrease dietary crude protein. Reducing dietary crude protein will improve nitrogen efficiency utilization, reduce nitrogen excretion, improve poultry tolerance of high ambient temperatures, reduce the level of ammonia in litter.

Key Words: Threonine, metabolism

GİRİŞ

Kümes hayvanlarının beslenmesinde diğer besin maddelerinin yanı sıra protein ve amino asit gereksinimleri de önem taşımaktadır. Yaşamın sürdürülebilmesi, büyüme, tüy yapımı ve yumurta üretimi için kümes hayvanlarının gereksinimleri düzeyinde proteini mutlaka yemlerle almaları gereklidir. Kümes hayvanlarında protein kalitesinin önem kazanması nedeniyle amino asit içeriği de önem taşımaktadır. Esansiyel amino asitlerin (arjinin, histidin, lizin, lözin, izolözin, metionin, treonin, triptopan, valin, fenilalanin) karma yemlerde mutlaka yeterli düzeyde bulunması gereklidir. Bu amino asitler gereksinimin altında alındığında, protein sentez olayının durmasına neden olacak ve bunun doğal sonucu olarak proteinin etkinliği azalacaktır.

Sözkonusu esansiyel amino asitlerden birisi olan treonin (Thr), W.C. Rose tarafından 1935 yılında keşfedilmiştir. 1940'lı yıllarda treoninin hayvanlar için gerekli olduğu saptanmış, 1972'de glisinle ilişkisi olduğu, 1980'li yıllarda da fermentasyon teknolojisi ile L-treoninin üretilebileceği ifade edilmiş, 1980-1990'lı yıllarda kanatlı hayvanların treonin gereksinmesi ve treonin metabolizması üzerinde pek çok çalışma yapılmaya başlanmıştır (12).

Treoninle ilgili olarak yıllarca çeşitli hayvanlar üzerinde çalışılmasına rağmen, çiftlik hayvanlarının performansını iyileştirici etkisi, ancak son yıllarda dikkati çekmiş, göğüs eti miktarını artırması nedeniyle ekonomik önemi de ortaya çıkmıştır (12). Renksiz veya zayıf sarımsı kristaller biçiminde görüntüsü ve çok zayıf kendine has doğal bir kokusu olan bu amino asit, özellikle karma yem ham protein düzeyinin düşürülmesinde (7) yem formülasyonunu yapan kişiye büyük kolaylık sağlar.

Karma yem ham protein düzeyinin düşürülmesi, azottan yararlanım etkinliğini artırdığı gibi, dışkı ile azot atılımı, çevre kirliliği ve kümesteki amonyakı azaltmakta ve yüksek çevre sıcaklığına karşı toleransın artmasında rol oynamaktadır (5, 8,14).

Treonin, kanatlı rasyonlarında lizin ve metioninden sonraki üçüncü sınırlayıcı amino asittir (11). Metionin ve lizin amino asitlerinin sentetik olarak üretimi ve kanatlı karma yemlerinde kullanımı yaygın olmakla birlikte, treonin amino asidinin üretimi özellikle gelişmekte olan ülkelerde kullanımı sınırlamıştır. Son yıllarda metionin ve lizin amino asitlerinin yanında treonin amino asidi de yem katkı maddesi olarak L-treonin şeklinde üretilmekte ve kullanılmaktadır.

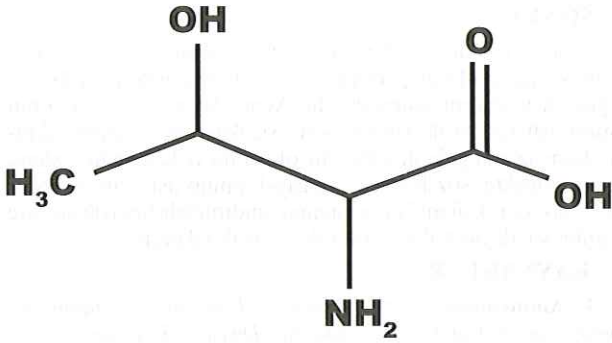
Treonin, mısır-soya esaslı kanatlı yemlerinde üçüncü derecede sınırlandırıcı bir amino asittir. Normal karma yem ham protein düzeylerinde mısır ve soyanın treonin içeriği sınırlandırıcı olmayıp; treonin, düşük proteinli karma yemlerde 3. derecede sınırlandırıcı bir aminoasittir. Lizin amino asiti gibi treonin de pek çok tahılda yetersizdir. Buğday, sorgum, arpa ile et-kemik unlarında treonin düşük düzeyde bulunmakta olup, bu hammaddelerden oluşturulan kanatlı karma yemlerinde yetersizlik ortaya çıkmaktadır. Sentetik L-treonin, karma yem hazırlamada kolaylık sağlamakta olup; ham protein ve arjinince zengin olan yerfıstığı küspesinin sentetik metionin ve L-treonin ilavesiyle etlik piliç yemlerinde kullanımı mümkün olabilmektedir (8).

Treonin amino asiti, göğüs eti miktarını artırmaktadır (12). Bu amino asit, porfirin metabolizmasında glisin ve serin ile birlikte önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca treoninin, optimal bağışıklık sistem fonksiyonlarında (10, 15), tüy büyümesinde, glisin gereksinmesinde, sıcaklık stresinin sebep olduğu durumlarda ve sindirim sistemine ait fonksiyonlarda da rol oynadığı düşünülmektedir (12, 13).

Treoninin kollajen, elastin ve mine proteininin bir bileşiği olduğu, kalp, sinir sistemi ve iskelet kasında bulunduğu ve kölin eksikliği esnasında karaciğerdeki yağın azaltılmasındaki rolü nedeniyle de lipotropik bir faktör olduğu ifade edilmektedir (2, 3). Ayrıca glukoneogenesis yoluyla karaciğerde glukoz dönüşmesi nedeniyle kan şekerinin düzenlenmesinde de etkin bir rol oynamaktadır (3). Kanatlı hayvanların protein gereksinmelerine genotip, cinsiyet, yaş, çevre, yem işleme teknolojileri vb. faktörler etkilidir.

Kimyasal Yapısı Treonin (Şekil 1), renksiz zayıf sarımsı kristaller biçiminde görüntüsü veya çok zayıf kendine has doğal kokusu olan bir amino asittir (4).

| | |
|------------------|---|
| Kimyasal Adı | :L-2-amino-3 hidroksibutirik asit |
| Kimyasal Formülü | : C ₄ H ₉ NO ₃ |
| Molekül Ağırlığı | :119.12 g/mol (Çizelge 1). |



Şekil 1. Treoninin Yapısal Formülü

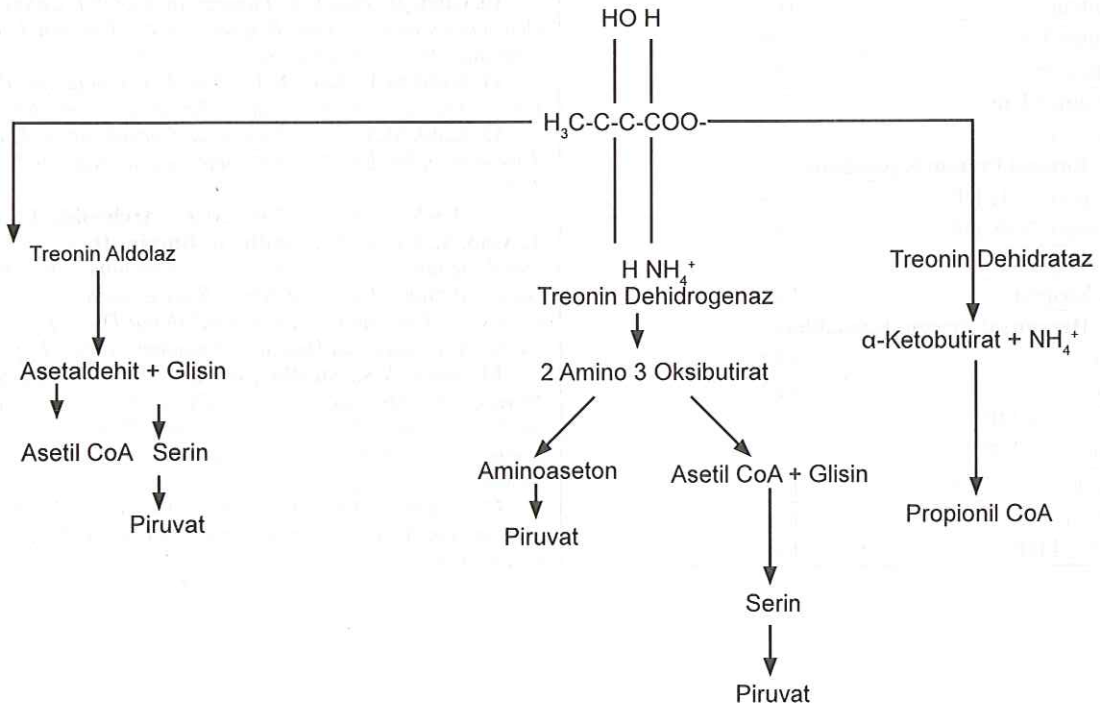
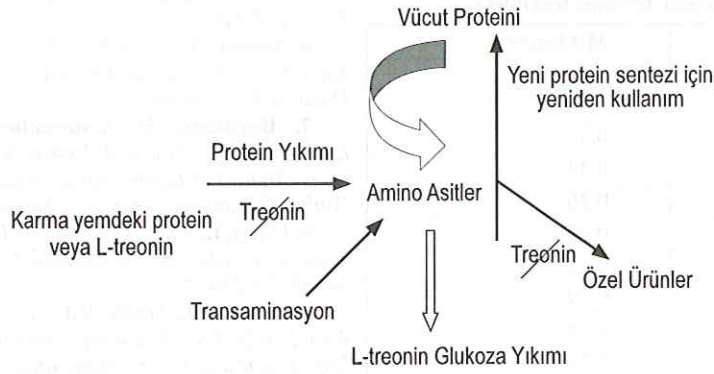
Çizelge 1. L-treoninin Kimyasal Kompozisyonu

| Besin Maddeleri | Miktar | |
|------------------------|---------|-------|
| Treonin | % 98 | |
| Nitrojen | %11.76 | |
| Ham Protein (N x 6.25) | % 72 | |
| Kuru Madde | % 98,5 | |
| Ham Kül | % 0.5 | |
| Metabolik Enerji | Kcal/kg | MJ/kg |
| Kümes Hayvanları | 3470 | 14.5 |
| Domuz | 3700 | 15.5 |

Treoninin Metabolizması

Proteinler canlılık olaylarının devamı için gerekli organik bileşikler olup, yapıtaşları olan amino asitlerine parçalanmaktadır. Amino asitlerin yeterli miktarda bulunması durumunda yeni hücreler sentezlenip, var olan dokular onarılırken, fazla

miktarda bulunması durumunda amino asitler amin gruplarını kaybederek amonyağa kadar parçalanmaktadır. Amino asitlerin yetersiz miktarda bulunması durumunda da amino asitler ketoasitlerle reaksiyona girerek transaminasyon sonucu yeni bileşikler oluşturmaktadır.



Şekil 2. Treoninin Metabolik Yıkımı

Treonin, protein sentezinde rol oynayan bir amino asit olup, metabolizmada yıkım olaylarında da görevleri bulunmaktadır. Treoninin yıkımı sonucu pürivat ve propionat gibi glukojenik ürünler oluşmaktadır (11). Treonin dehidrataz, treonin dehidrogenaz ve treonin aldolaz, treonin yıkımını etkileyen enzimlerdir (Şekil 2). Bunlardan treonin dehidrogenaz pankreasta, diğerleri de karaciğer ve kaslarda etkilidir (9, 11). Treonin pek çok amino asitten farklı olarak transamine (amin gruplarını yer değiştirmek) olamadığı için, hayvanlar D-izomerlerini ve α -keto asitlerini kullanamamaktadır. Bu yüzden de yeni amino asitler meydana gelememektedir (6). DL-treonin, birbirine asimetric hem α hem de β C atomuna sahip olup, 4 izomeri bulunmaktadır. Yapılan bir araştırmada DL-treoninin biyolojik yararlılığının % 25'den daha fazla olmadığı, kümes hayvanlarının bu yüzden L-treonini daha iyi değerlendirdiği ifade edilmiştir (11).

Yem Hammaddelerinin Treonin İçeriği

Treonin doğal olarak birçok yem hammaddesinde farklı miktarlarda bulunmaktadır (Çizelge 2). Hayvansal protein kaynakları yüksek düzeyde treonin amino asitini içerirken; buğday, sorgum ve arpa düşük düzeyde treonin içermektedir (1).

Çizelge 2. Yem Hammaddelerinin Treonin İçerikleri

| Yem Hammaddeleri | Miktar, % |
|-------------------------------------|-----------|
| Tahıllar | |
| Arpa | 0.36 |
| Mısır | 0.31 |
| Yulaf | 0.44 |
| Pirinç | 0.26 |
| Çavdar | 0.34 |
| Sorgum | 0.31 |
| Tritikale | 0.39 |
| Buğday | 0.38 |
| Tapyoka | 0.11 |
| Tahıl Yan Ürünleri | |
| Mısır Gluteni | 0.68 |
| Mısır Gluten Unu | 2.08 |
| Buğday Kepeği | 0.52 |
| Buğday Gluten Unu | 1.89 |
| Bonkalite 0.51 | |
| Bitkisel Protein Kaynakları | |
| Soya Küspesi, % 44 HP | 1.76 |
| Soya Küspesi, % 48 HP | 1.89 |
| Ayçiçeği Küspesi | 1.25 |
| Yerfıstığı Küspesi | 1.16 |
| Hayvansal Protein Kaynakları | |
| Kan Unu | 3.85 |
| Tüy Unu | 3.82 |
| Balık Unu, % 56 HP | 2.31 |
| Balık Unu, % 64 HP | 2.73 |
| Et-Kemik Unu, % 48 HP | 1.54 |
| Et Unu, % 47 HP | 1.54 |
| Et Unu, % 54 HP | 1.88 |

SONUÇ

Karma yemde yeterli miktarda treonin amino asidinin bulunması, hayvanların performans ölçütlerini iyileştirmekte ve göğüs eti miktarını artırmaktadır. Ayrıca karma yeme treonin amino asit katkısı ile yüksek çevre sıcaklığının yaratmış olduğu olumsuz etki giderilmekte, tüy oluşumu ve bağışıklık sistemi düzenlenmekte, söz konusu esansiyel amino asitlerin yetersizlikleri ortadan kalkmakta, proteinin sindirilebilirliği iyileşmekte ve gübreyle dışarı atılan azot miktarı azalmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 1995. *Amino Acid Recommendations for Poultry. Amino Dat 1.0. Feed Additives Division. Frankfurt.*
2. Anonymous, 2000a. *Proteins & Amino Acids-Threonine. Erişim: <http://www.springboard4health.com/notebook/proteins-threonine.html>.*
3. Anonymous., 2000b. *Threonine, Health Research Information. Erişim: <http://www.vitaminsplus.com/library/amin/threonine.asp>.*
4. Anonymous, 2001. *Product Information L-Threonine Feed Grade. Feed Additives Division. Frankfurt.*
5. Ayaşan, T., 2001. *Treonin Aminoasidi ve Kanatlı Hayvan Beslemede Önemi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 16(2):107-116.*
6. Ayaşan, T., 2004. *Etlik Piliçlerde Treonin Gereksinmesinin Saptanması. Çukurova Ün. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Doktora Tezi. Adana.*
7. Burnham, D., Cauwenberghe, S.V., 2002. *Utilizing L-Threonine in Practical United States Type Corn/Soy Broiler Diets. Archiv Für Geflügelkunde 2002, 66, Bremen 11th European Poultry Conference- Abstracts. September. pp:125.*
8. Çiftçi, İ., 1999. *Kanatlılarda Treonin Aminoasiti ve Sentetik Treonin. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/06/99, İstanbul. s:294-299.*
9. Davis, A.J., Austic, R.E., 1997. *Dietary Protein and Amino Acid Levels Alter Threonine Dehydrogenase Activity in Hepatic Mitochondria of Gallus Domesticus. Journal Nutrition, 127:738-744.*
10. Glick, B., Day, E.J., Thompson, D., 1981. *Calorie-Protein Deficiencies and Immune Response of the Chicken I. Humoral Immunity. Poultry Science., 60:2494-2500.*
11. Kidd, M.T., Kerr, B.J., 1996. *L-Threonine for Poultry: A Review. Journal of Applied Poultry Research, 5:358-367.*
12. Kidd, M.T., 2000. *Nutritional Considerations Concerning Threonine in Broilers. World's Poultry Science Journal. 56 (2):139-151.*
13. Lackeyram, D., Fan, M.Z., Archbold, T., Rideout, T., Gao, Y., Dewey, C., Smith, T., Burrin, D.G., 2000. *Dietary Supplementation of Synthetic L-Threonine Improves the Gastrointestinal Tract and Whole Body Growth in Early-Weaned Piglets Fed Corn and Soybean Meal Based Diets. Proceedings of the 8th Symposium on Digestive Physiology in Pigs. Uppsala.*
14. Shan, A.S., Sterling, K.G., Pesti, G.M., Bakalli, R.I., Driver, J.P., Atencio, T., 2002. *The Influence of Temperature on the Threonine Requirement of Young Broiler Chicks. Poultry Science Association 91st Annual Meeting Abstracts. August 11-14, Newark, Delaware. pp:73.*
15. Tizzard, I.R., 1992. *The Nature of Antibodies. In: Immunology: An Introduction. Saunders College Publ. New York, pp:145-166.*