

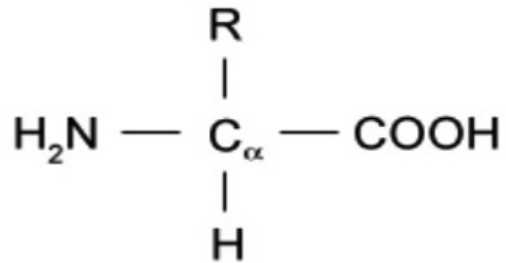
GİRİŞ

Çiftlik hayvanları ve pet hayvanlarının yetiştiriciliğinde beslenme önemli bir yer tutar. Hayvanlar tarafından tüketilen yem maddelerinin ya da bu yem maddelerinden hazırlanan diyetlerin besin madde bileşenlerinin hayvanların ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanması gerekir. Bu besin maddeleri arasında yer alan proteinlerin yapıtaşı olan amino asitler canlıların temel unsurudur.

Amino asitler yapısında amino (NH₄) ve karboksil (COOH) fonksiyonel gruplarını barındıran ve yan zincirlerinde yer alan değişken (R) grup sayesinde farklı yapılar, farklı elektron yükleri, suda farklı çözünürlükler gibi farklı biyokimyasal işlev gösteren organik bileşiklerdir. Bir istisna olarak prolin ve hidroksiprolin amino asitlerinde amino grubu yerine imino (NH) grubu yer almaktadır. Doğada 300'den fazla birbirinden farklı amino asit tanımlanmış olmasına karşın bu amino asitlerden yalnızca 20 tanesi (alanin, arginin, asparagin, aspartat, sistein, glutamat, glutamin, glisin, histidin, izolösin, lösin, lizin, metiyonin, fenilalanin, prolin, serin, tirozin, treonin, triptofan ve valin) memeli organizma proteinlerinin yapısında yer almaktadır.

Hayvan için esas olan unsur proteinlerin yapısında bulunan amino asitlerdir.

Amino asitler D- veya L- izomerleri şeklinde bulunabileceği gibi her iki izomerin karışımı olarak da bulunabilmektedir. Memeli sınıfına ait hayvanların dokularında biyolojik olarak aktif bulunan amino asit formunu L-izomerler oluşturmaktadır. Ancak kanatlılarda metiyonin amino asidinin D- ve L- izomerleri veya DL- izomerleri sıklıkla görülebilmektedir. Kanatlıların aksine memeli proteinlerine metiyoninin yalnızca L-izomeri (L-metiyonin) katılabilmektedir. Bu sebeple, D-metiyoninin biyoyararlanımı L-metiyonine dönüşüm oranına bağlıdır. L-metiyonin organizmada doğrudan kullanılabilirdiği için biyoyararlanımı en yüksek izomerdir.



Şekil 1. α -Amino asitlerin moleküler yapısı

¹ Arş. Gör., Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD., senayilmaz@erciyes.edu.tr., ORCID iD: 0000-0002-0161-4923

² Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD., ebaytok@erciyes.edu.tr., ORCID iD: 0000-0003-1267-534X

g, ekstrude mamalar için 0,10 g taurin tavsiye edilmektedir. Mamada taurinin yetersiz kaldığı durumlarda sentetik taurin katkıları kullanılabilir.

Arjinin de taurin gibi kediler için esansiyeldir ve mama ile alınması gerekir. Arjinin vücuttaki amonyağın detoksifikasyonunda ve kan akışının kontrol edilmesinde görevli olan nitrik oksit sentezinde rol oynar. Arjinin lenfosit proliferasyonu ve lökositlerin sayısında artış sağlayarak bağışıklık sistemi üzerinde immunmodülatör olarak görev alır. Kedilerde düşük sitrüllin ve böbrekte düşük enzim aktivitesine bağlı olarak sınırlı düzeyde arjinin sentezlenmektedir. Ayrıca yüksek arjinaz aktivitesi, sentezlenen arjininin yıkılmasına neden olur. Kediler, mamalarının her 100g/ KM'sinde minimum 1,07-1,11 g arjinine ihtiyaç duyarlar.

Kedi ve köpekler için esansiyel olmayan amino asitler arasında yer alan aspartat, glutamat ve glutamin ince bağırsakta enerji kaynağı olarak görev alır. Köpekler glutamini dolaşımdan aktif olarak metabolize edebilirken; aspartat ve glutamat için aynı durum söz konusu değildir. Aspartat ve glutamat dolaşım ile incebağırsağa gelir ancak bağırsak hücreleri tarafından aktif olarak alınamaz. Bu iki amino asitin mutlaka mamada yer almaları gerekir.

KAYNAKLAR

- Alagawany M, Elnesr SS, Farag MR, Tiwari R, Yatoo Mohd I, Karthik K, Dhama K. Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health – a comprehensive review. *Vet Q* 2020; 41(1): 1-29.
- Ammerman CB, Baker DP, Lewis AJ, eds. Bioavailability of nutrients for animals: amino acids, minerals, vitamins. 1st ed. Academic Press; 1995.
- Anastassiadis S. L-Lysine fermentation. *Recent Pat Biotechnol* 2007; 1(1): 11-24.
- Arginine Deficiency in Cats: Causes, Symptoms, Treatment. <https://cats.com/arginine-deficiency-in-cats>. Erişim tarihi: 05.07.2025.
- Baker DH. Advances in protein-amino acid nutrition of poultry. *Amino Acids* 2009; 37(1): 29-41.
- Bampidis V, Azimonti G, Bastos ML, Christensen H, Dusemund B, Fašmon Durjava M, Kouba M, López-Alonso M, López Puente S et al. Scientific opinion on the safety and efficacy of a feed additive consisting of concentrated liquid L-lysine, L-lysine monohydrochloride and concentrated liquid L-lysine monohydrochloride produced by *Escherichia coli* NITE BP-02917 for all animal species. *EFSA J* 2022; 20(10): 7613.
- Bayşu Sözbilir N, Bayşu N. *Biyokimya*. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri 2008.
- Bello UA, Idrus Z, Goh Y, Awad E, Soleimani Farjam A. Gut microbiota and transportation stress response affected by tryptophan supplementation in broiler chickens. *Ital J Anim Sci* 2018; 17(1): 107-13.
- Bernal L, Tavernari F, Rostagno HS, Albino LFT. Digestible lysine requirements of broilers. *Rev Bras Cienc Avic* 2014; 16(1): 49-54.
- Bioinformatics. <https://www.bioinformatics.org/tutorial/1-3.html>. Erişim tarihi: 10.06.2025.
- Bockisch F, Taubert J, Coenen M, Vervuert I. Protein Evaluation of Feedstuffs for Horses. *Animals*, 2023; 13(16): 2624.
- Chattopadhyay K, Mondal MK, Roy B. Comparative efficacy of dl-methionine and herbal methionine on performance of broiler chicken. *Int J Poultry Sci* 2006; 5(11): 1034-9.
- Denise R. Ferrier, Emine Ercikan Abalı, Susan D. Cline, David S. Franklin, Susan M. Viselli. *Lippincott Biyokimya: Görsel Anlatımlı Çalışma Kitapları*. 8. Baskı. Çeviri editörü: Prof. Dr. Engin Ulukaya. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; Eylül 2024. 640 s.
- Do Cats Need High-Protein Cat Food? <https://www.petmd.com/cat/nutrition/do-cats-need-high-protein-cat-food>. Erişim tarihi: 05.07.2025.
- Fagundes NS, Milfort MC, Williams SM, Da Costa MJ, Fuller AL, Menten JF, Rekaya R, Aggrey SE. Dietary methionine level alters growth, digestibility, and gene expression of amino acid transporters in meat-type chickens. *Poult Sci* 2020; 99(1): 67-75.
- FEDIAF. Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs. Brussels, Belgium: FEDIAF; July 2024.
- Foodcom. Lysine and its applications in animal nutrition. <https://foodcom.pl/en/lysine-and-its-applications-in-animalnutrition/#:~:text=Lysine%20is%20added%20to%20feed,growth%20or%20increase%20milk%20production>. Erişim tarihi: 29.06.2025.
- Forageplus. The Importance and Benefits of Lysine for your horse. The Importance And Benefits Of Lysine For Your Horse | Forageplus. Erişim tarihi: 29.06.2025
- Fouad AM, El-Senousey HK, Ruan D, Wang S, Xia W, Zheng C. Tryptophan in poultry nutrition: Impacts and mechanisms of action. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2021; 105(6): 1146-53.
- Gibbs PG, Potter GD. Review: Concepts in protein digestion and amino acid requirements of young horses. *PAS* 2002; 18: 295-301.
- Gibbs PG, Potter GD, Schelling GT, Kreider JL, Boyd CL. The significance of small vs large intestinal digestion of cereal grain and oilseed protein in the equine. *JEVS* 1996; 16(2): 60-5.
- Graham-Thiers PM, Kronfeld DS. Amino acid supplementation improves muscle mass in aged and young horses. *Anim Sci J* 2005; 83(12): 2783-8.
- Hayes KC, Carey RE, Schmidt SY. Retinal degeneration associated with taurine deficiency in the cat. *Science* 1975; 188(4191): 949-51.

- Hayes KC, Trautwein EA. Taurine deficiency syndrome in cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1989; 19(3): 403-13.
- Krehbiel CR. Invited review: applied nutrition of ruminants: fermentation and digestive physiology I. *PAS* 2014; 30(2): 129-39.
- Lapierre H, Holtrop G, Calder AG, Renaud J, Lobley GE. Is d-methionine bioavailable to the dairy cow? *JDS* 2012; 95(1): 353-62.
- Levillain O, Parvy P, Hus-Citharel A. Arginine metabolism in cat kidney. *J Physiol* 1996; 491(2): 471-7.
- Li P, Wu G. Amino acid nutrition and metabolism in domestic cats and dogs. *J Anim Sci Biotechnol* 2023; 14:19.
- Lin J, Jing H, Wang J, Lucien-Cabaraux JF, Yang K, Liu W and Li X. Effects of lysine and threonine on milk yield, amino acid metabolism, and fecal microbiota of Yili lactating mares. *Front Vet Sci* 2024; 11:1396053.
- MadBarn. Threonine. <https://madbarn.com/product/threonine/>. Erişim tarihi: 29.06.2025.
- Mitsuhashi S. Current topics in the biotechnological production of essential amino acids, functional amino acids, and dipeptides. *COBIOT* 2014; 26: 38-44.
- Mok CH, Urschel KL. Amino acid requirements in horses. *Asian-Australas J Anim Sci*, 2020; 33(5): 679-695.
- Morris JG. Idiosyncratic nutrient requirements of cats appear to be diet-induced evolutionary adaptations. *Nutr Res Rev* 2002; 15(1): 153-68.
- Müting D, Kalk JF, Klein CP. Long-term effectiveness of high-dosed ornithine-aspartate on urea synthesis rate and portal hypertension in human liver cirrhosis. *Amino Acids* 1992; 3(2): 147-53.
- National Research Council, 1949. Recommended Nutrient Allowances for Horses. National Academy of Sciences Publication, Washington DC.
- National Research Council, 2007. Nutrient Requirements of Horses, sixth ed. National Academies Press, Washington DC.
- National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001. Washington, DC: The National Academies Press.
- Pangoo Feed Additives. <https://www.pangoo.biz/lysine-for-animal-feed-an-in-depth-guide-to-supplementation-in-animal/#toc-item-1>. Erişim tarihi: 29.06.2025.
- Paßlack N, Kohn B, Zentek J. Effects of arginine and ornithine supplementation to a high-protein diet on selected cellular immune variables in adult cats. *J Vet Intern Med* 2020; 34(2): 852-6.
- Saastamoinen M, Särkijärvi S, Suomala H. Protein source and intake effects on diet digestibility and N excretion in horses-a risk of environmental N load of horses. *Animals*, 2021; 11(12): 3568.
- Schwab CG, Ordway RS. Methionine supplementation options. In *Proc Four-State Applied Nutrition Conference: Paper (Vol. 2)*, 2003.
- Shewita RS, El-Katcha MI, Ahmed HA. Growth performance, immune response and carcass status of broiler chickens fed diets containing different sources of methionine. *Alexandria J Vet Sci*. 2018;58(1):31-9.
- Silva EP, Malheiros EB, Sakomura NK, et al. Lysine requirements of laying hens. *Livest Sci* 2015; 173: 69-77.
- Stratton S A. Whole-body protein metabolism in mature and growing horses receiving predominantly forage diets. *Theses and Dissertations. Animal and Food Sciences*, 2018, 95.
- Urschel KL, Lawrence LM. Amino acids and protein. In *Equine Applied and Clinical Nutrition: Health, Welfare and Performance*, 2013; (pp. 113-135).
- Vikipedi. Alanin. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Alanin>. Erişim tarihi: 29.06.2025.
- Vikipedi. Lizin. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Lizin>. Erişim tarihi: 29.06.2025.
- Weekes TL, Luimes PH, Cant JP. Responses to amino acid imbalances and deficiencies in lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 2006; 89(6): 2177-87.
- Wen J, Helmbrecht A, Elliot MA, Thomson J, Persia ME. Evaluation of the tryptophan requirement of small-framed first cycle laying hens. *Poult Sci* 2019; 98(3): 1263-71.
- Wilfred NJ, Queen PM, Grace MT, Louis TT. Effect of dietary methionine to crude protein ratio on performance of Ross 308 broiler chickens aged 22 to 42 days. *Vet Anim Sci* 2024; 24:100350.
- Wu G, Bazer F, Dai Z, Li D, Wang J, Wu Z. Amino Acid Nutrition in Animals: Protein Synthesis and Beyond. *Annual Review of Animal Biosciences* 2014; 2(1): 387-417.
- Wu G. Amino acids: biochemistry and nutrition. CRC press, 2021.