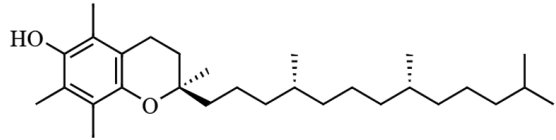


E VİTAMİNİ

Vitamin, 1922’de Herbert Evans ve Katherine Bishop tarafından yeşil yapraklı sebzelerden izole edilmiştir. Araştırmacılar, bu bileşiğin gebe sıçanlarda fetal rezorpsiyonu önlemek için gerekli olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, vitaminin hayvanların beslenmesinde gerekli temel bir besin faktörü olduğu, ancak yaklaşık 40 yıl sonra anlaşılmıştır. E vitamini ilk olarak “tokoferol” (yunanca tokos = çocuk, phero = taşımak) adıyla tanımlanmış, günümüzde ise en çok α -tokoferol formu ile anılmaktadır. E vitamini terimi, sadece bitkiler tarafından üretilen ve benzer yapılara sahip olan 8 farklı vitamin formunu kapsamaktadır. Bunlar trimetil (α), dimetil (β veya γ) ve monometil (δ) tokoferol ve her birine karşılık gelen tokotrienollerdir.

E vitamininin yıkımı ve emilimi ince bağırsakta, safra tuzlarının varlığında yağlarla birlikte gerçekleşir. Çoğu durumda, E vitamini duodenumda pankreatik lipazlar tarafından hidrolize edilerek misellere dahil edilir ve daha sonra lenfatik sistem aracılığıyla kana taşınır. Buradan karaciğere ulaşır ve orada kullanılır veya depolanır. E vitamininin metabolizmasını ve biyoyararlanımını; besin mat-

risinin türü, işleme şekli (doğal, ısıtma işlemi, yüksek basınç uygulaması) ve yağ ya da fosfolipid varlığı gibi faktörlerin etkilediği bildirilmiştir. Ayrıca, yem ve bitki matriksindeki E vitamini miktarı; olgunluk evresi, toprak tipi, bitki türü, iklim ve iklim değişikliği gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Vitamin E’nin en yaygın formu olan α -tokoferol haricindeki diğer tokoferoller ve tokotrienoller karaciğer tarafından alıkonularak safra ve idrar yoluyla karboksietil-hidroksikromanlar halinde atılırlar. Ancak α -tokotrienol yüksek konsantrasyonlarda bulunduğu normal hücresel reaksiyonlara müdahale ettiği için, yüksek yapılı organizmalarda sadece α -tokoferol kullanılır.



Şekil 1. E vitaminin en yaygın olarak kullanılan formu olan α tokoferolün kimyasal formülü (Anonim, 2025)

E vitamininin en önemli rolü, hücrelerin ve hücre içi organellerin membranlarının lipid fazında zincir kıran bir antioksidan ve serbest radikal temizleyicisi olmasıdır. E vitamini çift fonksiyonlu

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD., eyilmaz061@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-1004-6531

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD., mehgul@atauni.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5477-1773

mesi, doğum travması sonrası aşırı kanamalar, iç organ kanamalarına bağlı ani ölümler, zayıflık, letarji ve emmede isteksizlik, anemi belirtileri (soluk mukozalar, zayıflık) ile kuyruk kesmesi, kastrasyon gibi küçük cerrahilerde kontrolsüz kanamalar görülebilmektedir.

K vitamini eksikliği hayvanlarda sadece kanama bozukluklarına değil, aynı zamanda iskelet sistemi ve yumuşak doku problemlerine de yol açar. Özellikle büyüme dönemindeki genç hayvanlarda ve yaşlı hayvanlarda bu etkiler daha belirgindir. Kemik metabolizmasına etkilerine bakıldığında, osteokalsinin yetersiz aktivasyonu ile kemik kalitesinde bozulma, genç hayvanlarda büyüme geriliği ve zayıf kemik yapısı, yaşlı hayvanlarda artan kırık riski ve diş gelişim bozuklukları ile diş kayıpları görülmektedir. Yumuşak doku kalsifikasyonu açısından ise matriks Gla proteininin (MGP) eksikliğine bağlı damar duvarlarında kalsifikasyon, kalp kapakçıklarında kalsiyum birikimi, böbrek ve akciğer dokularında anormal kalsifikasyonlar ile eklem kıkırdaklarında kalsifikasyon ve arthritisi gelişimi ortaya çıkabilir. Bu durumlar özellikle süt ineklerinde, yaşlı köpeklerde ve kedilerde sık görülmekte olup, kardiyovasküler sistem fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilmektedir.

Aşırı K vitamini alımının aşırı pıhtılaşmaya yol açabileceği endişesi yaygın olmasına rağmen, bilimsel veriler bu durumu desteklememektedir. K vitaminine bağımlı proteinlerin her molekül başına γ -karboksilasyon yapabilecek sınırlı sayıda glutamat kalıntısı bulunur ve bu sınır aşıldığında daha fazla γ -karboksilasyon veya aşırı pıhtılaşma gerçekleşmez. Doğal K vitaminlerinden (K1 ve K2) farklı olarak, sentetik K3 vitamini yüksek dozlarda toksik etkilere yol açabilir. Özellikle yeni doğan hayvanlarda hemolitik anemi (alyuvar yıkımı) riski bulunmaktadır. Bu toksik etki, K3'ün vücutta redoks döngüsüne girmesiyle ilişkilidir. K1 ve K2'de ise böyle bir risk yoktur, çünkü doğal formlarda, K3'ün sahip olduğu ve hücrede tiyol gruplarıyla birleşerek zararlı etkiler oluşturan reaktif yapı bulunmaz. Yüksek dozda sentetik K vi-

taminine maruz kalan hayvanlarda bildirilen yan etkilerin hafif ve lokalize olduğu bildirilmektedir ve genellikle hafif gastrointestinal rahatsızlıklar ve geçici deri döküntüleri görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Allen WM. New developments in muscle pathology: nutritional myopathies including "muscular dystrophy" or "white muscle disease". *Vet Sci Commun* 1977; 1(1): 243-50.
- Altınar A, Atalay H, Bilal T. Bir antioksidan olarak E vitamini. *BAUN Sağ Bil Derg* 2017; 6(3): 149-57.
- Anonim, 2025. alpha-Tocopherol. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/alphaTocopherol#section=2D-Structure>. Son Erişim Tarihi: 17.08.2025
- Anonim. (2025a) WSC 2023-2024 - Conference 1, Case 2. https://www.askjpc.org/wsc/wsc_showcase2.php?id=WnVjZ2xNWmliOUxVTHFaMFZiSDZSZz09. Son Erişim Tarihi: 18.08.2025
- Beulens JW, Booth SL, van den Heuvel EG, Stoecklin E, Baka A, Vermeer C. The role of menaquinones (vitamin K2) in human health. *Br J Nutr* 2013; 110(8): 1357-68.
- Booth SL. Roles for vitamin K beyond coagulation. *Annu Review Nutr* 2009; 29(1): 89-110.
- Cao C, Fan R, Zhao J, Zhao X, Yang J, Zhang Z, Xu S. Impact of exudative diathesis induced by selenium deficiency on LncRNAs and their roles in the oxidative reduction process in broiler chick veins. *Oncotarget* 2017; 8(13): 20695.
- Creech BG, Rahman MM, Reid BL, Couch JR. Exudative diathesis in chicks. *J Nutr* 1958; 64(1): 55-65.
- Ferland G. The discovery of vitamin K and its clinical applications. *Ann Nutr Metab* 2012; 61(3): 213-8.
- Idamokoro EM, Falowo AB, Oyeagu CE, Afolayan AJ. Multifunctional activity of vitamin E in animal and animal products: A review. *Anim Sci J* 2020; 91(1): e13352.
- Krossøy C, Waagbø R, Ørnsrud R. Vitamin K in fish nutrition. *Aquac Nutr* 2011; 17(6): 585-94.
- Lauridsen C, Jensen SK, Skibsted LH, Bertelsen G. Influence of supranutritional vitamin E and copper on α -tocopherol deposition and susceptibility to lipid oxidation of porcine membranal fractions of M. Psoas major and M. Longissimus dorsi. *Meat Sci* 2000; 54(4): 377-84.
- Löfstedt J. White muscle disease of foals. *Vet Clin North Am Equine Pract* 1997; 13(1): 169-85.
- Mladěnka P, Macáková K, Kujovská Krčmová L, Javorská L, Mrštná K, Carazo A, OEMONOM Researchers and Collaborators. Vitamin K—sources, physiological role, kinetics, deficiency, detection, therapeutic use, and toxicity. *Nutr Rev* 2022; 80(4): 677-98.
- Niki E, Traber MG. A history of vitamin E. *Ann Nutr Metab* 2012; 61(3): 207-12.
- Parrish DB, Sheppard AJ, Sheppard AJ. Determination of vitamin K in foods: a review. *Crit Rev Food Sci* 1980; 13(4): 337-52.
- Pınarlı Ç. E, A ve C vitaminlerinin antioksidan olarak immün sistem üzerine etkileri. *Journal of Kocaeli Health and Technology University* 2023; 1(1): 39-47.

- Podila N, Konidala SK, Chimakurthy J, Muddisetti S, Matangi S, Gunturu N, Rudrapal M. Medicinal significance and complications of vitamin E, vitamin B and vitamin E-pleiotropic and nutritional benefits. 2024. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.104353
- Rahman MM, Deyoe CW, Davies RE, Couch JR. Selenium and exudative diathesis in chicks and poults. *J Nutr* 1960; 72(1): 71-6.
- Shearer MJ, Newman P. Metabolism and cell biology of vitamin K. *J Thromb and Haemost* 2008; 100(10): 530-47.
- Steiner M. Influence of vitamin E on platelet function in humans. *J Am Coll Nutr* 1991; 10(5): 466-73.
- Weiss WP, Hogan JS, Wyatt DJ. Relative bioavailability of all-rac and RRR vitamin E based on neutrophil function and total α -tocopherol and isomer concentrations in periparturient dairy cows and their calves. *J Dairy Sci* 2009; 92(2): 20-731.
- Willems BA, Vermeer C, Reutelingsperger CP, Schurgers LJ. The realm of vitamin K dependent proteins: shifting from coagulation toward calcification. *Mol Nutr Food Res* 2014; 58(8): 1620-35.
- Vermeer C, Jie KS, Knapen MHJ. Role of vitamin K in bone metabolism. *Annu Rev of Nutr* 1995; 15(1): 1-21.
- Vermeer C, Schurgers LJ. A comprehensive review of vitamin K and vitamin K antagonists. *Hematol Oncol Clin North Am* 2000; 14(2): 339-53.
- Vermeer CV. Vitamin K: the effect on health beyond coagulation—an overview. *Food Nutr* 2012; 56(1): 5329.