



Yaban Tavşanı ve Sumaymununda Çekal Fermantasyon

Yasin DEMİRBAŞ*

Ayşegül İLİKER

Kırıkkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 71450, Yahşihan, Kırıkkale, TÜRKİYE

*Sorumlu Yazar

ydemirbas71@hotmail.com

Geliş Tarihi : 09 Şubat 2012

Kabul Tarihi : 14 Mart 2012

Özet

Yaban hayatı canlıları doğada yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli ekolojik nişlere ve bazı fizyolojik özelliklere sahiptir. Bu fizyolojik özellikler bu canlıların mevcut nişlerinin ortaya çıkmasını sağlar. Her türün ekolojik nişi, o canlının yaşam şeklini belirleyen ve içinde bulunduğu ekosistemde varlığını devam ettirmesini sağlayan temel sorumluluklardır. Güçlü predasyon baskısına maruz kalan yaban tavşanı özelleşmiş bir sindirim sistemine sahiptir. Gelişmiş çekumdaki fermantasyon sonucu oluşan besinsel değeri yüksek ürünlerin yeniden yutulması (kaprofaji=çekotrofi) yaban tavşanının mevcut ekolojik nişini belirlemiştir. Yaban tavşanı bu özelliği sayesinde ekolojik ve coğrafik olarak geniş yayılış gösterir. Yaban tavşanı gibi nerdeyse aynı sindirim sistemine sahip diğer bir çekal fermenter sumaymunudur. Sumaymunu Türkiye'deki herbivorlar arasında kaprofaji yapan en büyük kemiricidir. Ayrıca sumaymunu yarı-suculdur ve doğal yayılışı sınırlıdır.

Anahtar Kelimeler: Yaban tavşanı, sumaymunu, çekal fermantasyon, kaprofaji

Caecal Fermentation in Hare and Coypu

Abstract

Wildlife organisms have some necessary physiological properties and ecological niches in order to survive in nature. These physiological characteristics provide the appearance of available niches of these organisms. Ecological niches of each species which determines the way of organism's life and provides the presence of its life in the ecosystem are the basic responsibilities. Hare that are exposed to strong predation pressure has a specialized digestive system. Re-ingestion of products of high nutritional value that occurs as a result of fermentation in advanced caecum (coprophagy = caecotrophy) has determined the current ecological niches of hare. Thanks to this feature, the hare displays broad ecological and geographical spread. Another caecal fermenter that has almost the same digestive system with the hare is the coypu. Coypu is the biggest rodent which makes coprophagy among the herbivores in Turkey. In addition, coypu is a semi-aquatic animal and its natural spread is limited.

Key Words: Hare, coypu, caecal fermentation, coprophagy

GİRİŞ

Ot ve yaprak gibi kaba bitkisel materyaller genel olarak besinsel olarak zayıftır ve zor sindirilebilen çok miktarda selüloz ve hemiselüloz içerirler. Otçul memeliler bunları özel olarak gelişmiş bir odada mikrobiyal fermantasyon yardımıyla sindirirler. Geyik, inek, suaygırı ve kangurular gibi ruminantlar özefagustan gelişmiş bir fermantasyon odasına sahiptir (pregastrik fermenter); at, domuz ve uluyan maymunlar kolonda bir fermantasyon odasına sahiptir (kolonik fermenter); kemiriciler ve tavşanlar çekumda bir fermantasyon odasına sahiptirler (çekal fermenter) [19].

Kaprofaji terimi tam olarak "feçes yeme" anlamına gelir. Bu olay birkaç şekilde olabilmektedir; başka bir tür veya türdeşin feçesini yeme (allokaprofaji) ya da önceden depolanan veya direk anüsten alarak kendi feçesini yeme (autokaprofaji). Tipik olarak küçük ve orta büyüklükteki herbivor memeliler

doğrudan anüsten aldıkları kendi dışkılarını yutarlar. Bazı araştırmacılar kaprofajiyi "hafif yemek" olarak adlandırılırken, bazıları da "yeniden yutma" olarak adlandırmaktadır. Kaprofaji sadece sindirilemeyen materyallerin yeniden bir döngüsü değil aynı zamanda özel bir sindirim fonksiyonudur [7].

Kaprofaji yaban tavşanı ve sumaymununda iyi çalışılmıştır. Yaban tavşanı ve sumaymunu yumuşak ve sert feçes olmak üzere iki tip feçes üretir. Yumuşak feçes kör bağırsak (çekum)'daki fermente edilmiş materyallerden oluşur, mikrobiyal proteinler ve vitaminlerce zengindir. Yumuşak feçesin hepsi doğrudan anüsten alınarak yutulur. Yutulmuş yumuşak feçes mide ve ince bağırsakta sindirilir [2]. Yumuşak feçes yutumu engellenen bu canlılarda yetersiz beslenme durumunun geliştiği gözlenmiştir [12]. Bu yüzden yumuşak feçesin yutumu bu canlılarda sindirim işleminin zorunlu bir parçasıdır.

Yaban Tavşanı ve Sumaymununun Beslenme Alışkanlıkları

Yaban tavşanının kışın genellikle geceleri, yazın ise gece ve gündüzleri beslendiği; sumaymununun kışın gündüzleri, yazın ise daha çok geceleri beslendiği kaydedilmiştir [4, 9] (Şekil 1).

Yaban tavşanının diyetinin %68'lik oranını otlar, %21'ini fanerofitler, %10'unu kamefitler, %1'ini sukkulentler oluşturmaktadır [13]. Araştırmacılar *Poa*, *Panicum*, *Bromus*, *Acantholippia*, *Adesmia* ve *Prosopidastrum* türlerinin yaban tavşanının beslendiği başlıca bitkiler olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar kayalık habitatlarda kamefit *Acantholippia*'nın en yüksek besinsel oranı oluşturduğunu belirtmişlerdir. Oğurlu [11] yaban tavşanının yaz diyetinin otlardan ve Poaceae ve Fabaceae bitkilerinden oluştuğunu, kış periyodun da ise esas olarak kuru yaprakları, meşe (*Quercus* spp.), titrek kavak (*Populus tremula* L.), Rosaceae ve Berberidaceae çalıların alt ince dallarını ve kabuklarını besin olarak kullandıklarını ifade etmiştir. Araştırmacı ayrıca, yaban tavşanının kurumuş bitki veya yosun ve ökse otları (*Viscum album* L. ve *Archeuthobium oxycedri* Bieb) üzerinden beslendiğini ifade etmiştir. Reichlin ve ark. [14] yaban tavşanının sonbahar ve kışın en fazla kültür bitkilerini (kış buğdayı (*Triticum aestivum*)'nin filizlerini) ve avcılar tarafından bölgeye atılan besin parçalarını (şeker pancarı (*Beta vulgaris*) ve havuç (*Daucus carota*)) tercih ettiğini; ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ise soya (*Glycine max*)'dan başka sadece yabani otları (yonca (*Medicago sativa*) ve gelincik (*Papaver rhoeas*)) bitkisini tercih ettiğini kaydetmişlerdir.

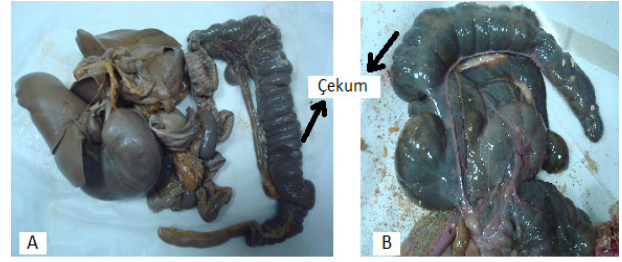
Sumaymununun doğal yiyecekleri sucul ve yarı sucul vejetasyonu içerir. Özellikle çayır, hasırotu ve sazlar temel yiyecekleridir. Ayrıca yonca ve bahçe sebzeleri, lahana, havuç, patates sever. Ekin, mısır, şeker pancarı, buğday, arpa, yulaf, kavun, karpuz ve birçok çeşit bahçe ve çiftlik sebzelerini de oldukça fazla tercih eder. Sumaymunu meyve, fındık, çam ormanı ağaçlarını ve süs bitkilerini de kemirmektedir [6, 10, 15, 20].



Şekil 1. Beslenmekte olan yaban tavşanı (A) ve sumaymunu (B) [4, 9].

Çekal Fermantasyon Nasıl Gerçekleşir?

Yaban tavşanı ve sumaymunu'nun sindirim sistemi elemanı olan çekum (kör bağırsak)'ın fizyolojik yapısı özelleşmiştir (Şekil 2). Bu hayvanlar yumuşak ve sert feçes olmak üzere iki tip feçes üretirler. Proksimal kolondaki ayrı bir mekanizma küçük parçacıkları kör bağırsak içine yönlendirir ve bundan sonra sadece büyük besin parçacıkları ilerler ve böylece sert feçes meydana gelir. Mekanizma durduğu zaman fermente olmuş kör bağırsak materyalleri yumuşak feçes olarak boşaltılır. Bu özelleşmiş organ, büyük miktarlarda oluşan bağırsak içeriğinden gerekli maddelerin ekstraksiyonunu sağlar [6, 17, 18]. Çekum içeriğinin hepsi gündüzleri kör bağırsak dışkı olarak doğrudan anüsten alınarak yutulur. Kör bağırsak dışkısı;



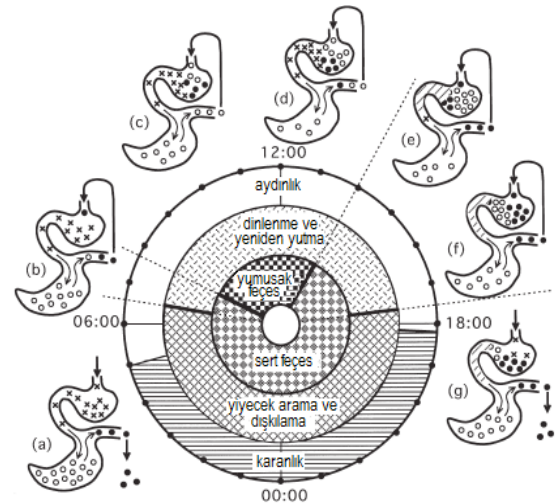
Şekil 2. Yaban tavşanı (A) ve sumaymunu (B)'nunda gelişmiş çekum (Fotoğraflar: Yasin Demirbaş, Ayşegül İliker).

vitamin-B kompleksi, serbest yağ asitleri, mikrobiyal proteinler ve daha birçok önemli öğeyi içerir [3, 7, 8]. Kör bağırsak işlevi engellenen hayvanlar da yetersiz beslenme durumunun geliştiği, kilo kaybı ve büyüme geriliği tespit edilmiştir [1, 5, 16].

Yaban Tavşanı ve Sumaymununun Günlük Aktivitesi

Yaban tavşanı tüm gün beslenir ve tüm gün dışkılar. Geceleri taze besinlerle beslenir ve feçesleri kullanmaz; gündüzleri feçesleri boşaltır ve onlarla beslenir. Gün boyunca bağırsak içeriğinin nerdeyse tamamı yeniden yutularak devreder. Yumuşak feçes iyi bir şekilde çiğnenir, bu sırada yeniden çiğnemenin sonra geriye kalan büyük partiküllerin nerdeyse tamamı takip eden gecede dışkılanır [7] (Şekil 3).

Sumaymunu beslenmeye gece yarısında başlar. Yiyecek sınırsız olduğunda gün ortasında kaprofaji yapar, dinlenir ve temizlenir, gece beslenir. Yiyecek sınırlı olduğunda ise beslenme faaliyeti gündüz yapılır. Bireyler ara sıra gece saatlerinde sıcaklık donma noktasının altında olursa yuzmek, beslenmek, güneşlenmek veya su kenarında gezinmek için gündüz saatlerini tercih ederler [7]. Sumaymunu aktif dönem sırasında beslenir ve dışkı bırakır; dışkılarının % 86'sını suya bırakır. Hayvanlar yuvaya döndüğünde kaprofaji yaparlar [6]. Sert dışkılar



Şekil 3. Yaban tavşanlarında günlük aktivite döngüsü. Dairesel diyagram ışık periyodu (dışarıdaki daire), beslenme ve dışkılama, dinlenme ve yeniden yutma (orta daire), sert feçes ve yumuşak feçes boşaltımı (içerideki daire) arasındaki evresel ilişkileri anlatmaktadır. Diyagram çevresindeki şemalar (a-g) sindirim içeriğinin tipini, akışını, sert ve yumuşak feçes oluşturma ve yeniden kullanımını göstermektedir. x = taze besin, o = çekum materyali, ● = proksimal kolonda üretilen sert feçesler [7].

yaklaşık 5 cm uzunluğunda ve dikdörtgen biçimindedir [21]. Gosling [6], sumaymununun genellikle geceleri beslendiğini ve gündüzleri kaprofaji yaptığını belirtmiştir.

Çekal Fermantasyonun Önemi

Çekal fermantasyon yaban tavşanı ve sumaymununun düşük kaliteli besinler üzerinden beslenmesine yardım etmektedir. Besinsel olarak farklılaşmış feçesleri olan hayvanlar, besin sınırlı olduğu zaman yüksek besinsel değeri olan feçesler (yumuşak feçes) in yanı sıra besinsel değeri düşük feçesler (sert feçesleri) i kullanırlar. Bunun yanında ayırım mekanizmasının iyi gelişmesi, sert ve yumuşak feçesin açıkça ayırt edilmesine rağmen, yaban tavşanı verimli sindirim için düzenli olarak sert feçesi yeniden yutar. Sumaymununda sert feçes ikinci kez sindirime uğratılmamaktadır [6, 7].

Bu canlılar doğal predatörlerine yem olmamak için açık alanlarda hızlı bir şekilde beslenirler ve güvende oldukları yerlerde (yuva, yatak vs.) yedikleri besinlerden maksimum düzeyde faydalanırlar. Bu sayede yayılış alanlarını genişletebilirler. Yaban tavşanı bu özelliği sayesinde dünyanın hemen her yerine yayılabilmiştir. Sumaymunu ise nispeten dünyada ulaşabildiği yerlere kolayca adapte olup yaşayabilmiştir. Yarı-sucul bir canlı olması sebebiyle çekal fermantasyon yayılışına kısmen yardımcı olmuştur.

KAYNAKLAR

- [1] Barnes RH. 1962. Nutritional implications of coprophagy. *Nutrition Reviews*, 20: 289–291.
- [2] Cork SJ. 1994. Digestive constraints on dietary scope in small and moderately-small mammals: how much do we really understand?. In: *The Digestive System in Mammals* (ed. by D.J. Chivers and P. Langer), pp 337-369. Cambridge University Press, Cambridge.
- [3] Cranford JA, Johnson EO. 1989. Effects of coprophagy and diet quality on two microtine rodents (*Microtus pennsylvanicus* and *Microtus pinetorum*). *Journal of Mammalogy*, 70: 494–502.
- [4] Demirbaş Y. 2010. Türkiye *Lepus* L., 1758 Cinsinin Taksonomik Durumu (Mammalia: Lagomorpha). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 1-166.
- [5] Eibl-Eibesfeld I. 1958. Das Verhalten der Nagetiere. In: Helmcke JG., Lengerken HV, Starck D. (Hrsg.): *Handbuch der Zoologie*. De Gruyter & Co., Berlin.
- [6] Gosling LM. 1979. The twenty-four hour activity cycle of captive coypus (*Myocastor coypus*). *Journal of Zoology*, London, 187: 341–367.
- [7] Hirakawa H. 2001. Coprophagy in leporids and other mammalian herbivores. *Mammal Rev.* 31 (1): 61–80.
- [8] Hörnicke H, Ruoff G, Vogt B, Clauss W. and Ehrlein HJ. 1984. Phase relationship of the circadian rhythms of feed intake, caecal motility and production of soft and hard faeces in domestic rabbits. *Laboratory Animals*. 18: 169-172.
- [9] İliker A. 2009. Iğdır ili *Myocastor coypus* (Molina, 1782) (Sumaymunu) un biyolojisi ve ekolojisi (Mammalia: Rodentia). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 1-125.
- [10] Murua R, Neumann O. and Dropelmann I. 1981. Food habits of *Myocastor coypus* in Chile. Pp. 544-558, in *Proceedings of the worldwide furbearer conference* (JA. Chapman and D. Pursley, eds.) . Worldwide Furbearer Conference Inc., Frostburg, Maryland, 1:1-651.
- [11] Oğurlu I. 1997. Habitat Use and Food Habits of Brown Hare (*Lepus europaeus* Pallas) in a Woodland. *Tr. J. of Zool.* 21:4, 381-398.
- [12] Olsen HM. and Madsen H. 1944. Investigations on pseudoruminant in rabbits. *Videnskobelige Meddelelser Fra Dansk Naturhistorisk Fohreningi Kobenhavn*, 107: 37-58.
- [13] Puig S, Vidale F, Cona MI, Monge SA. 2007. Diet of the brown hare (*Lepus europaeus*) and food availability in northern Patagonia (Mendoza, Argentina). *Mammalian Biology*, 72: 240–250
- [14] Reichlin T, Klansek E, Hackländer K. 2006. Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *Eur. J. Wild Res.* 52: 109-118,
- [15] Schitoskey JF, Evans J. and Lavoie GK. 1972. Status and Control of Nutria in California. *Vertebrate Pest Conference*, 5:14-17.
- [16] Sharkey MJ. 1971. Some aspects of coprophagy in rabbits and guinea-pigs fed fresh lucerne. *Mammalia*, 35: 162–168.
- [17] Snipes RL, Hörnicke H, Björnhaag G. and Stahl W. 1988. Regional differences in the hindgut structure and function in the nutria (*Myocastor coypus*). *Cell and Tissue Research*, 252: 435–447.
- [18] Späth V. 1989. Untersuchungen zur Populationsökologie des Feldhasen (*Lepus europaeus* Pallas) in der Oberrheinebene. *Dissertation, Forstzoologisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau*.
- [19] Van Soest PJ. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press, London.
- [20] Warkentin MJ. 1968. Observations on the Behavior and Ecology of the Nutria in Louisiana. *Tulane Studies in Zoology and Botany*, 15:10-17.
- [21] Willner GR. 1982. Nutria: *Myocastor coypus*. In *Wild Mammals of North America* (ed. JA. Chapman and GA. Feldhamer). Pp. 1059-1076. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.