

## Böcekçil Beslenme ve Bazı Büyük Memeli Yaban Hayvanı Türlerinin Besin Tercihleri

Dilek Arslan<sup>1\*</sup> , Yasin Ünal<sup>1</sup> 

**Özet:** Büyük memeli türlerin beslenme alışkanlıkları genel olarak etçil (carnivor), otçul (herbivor) ve hepçil/hem etçil hem otçul (omnivor) olmak üzere 3'e ayrılmaktadır. Omnivor ve karnivor türler, besin diyetlerine böcekleri de dahil etmektedir. Böcekler, sahip oldukları yüksek protein değeri dolayısıyla ekstrem hava şartları ve besin kıtlığında alternatif bir besin ve enerji kaynağı, bazı zamanlarda da bu türlerin türlerinin hayatta kalabilmesi için tek umut ve son çare özelliğine sahiptir. Bu çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren 5 büyük memeli familyasından 10 türün Dünya'nın çeşitli bölgelerinde yapılmış dışkı ve mide içeriği analizlerine göre böcekçil besin tercihleri bu türlerinin diyetindeki önemi değerlendirilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Protein diyeti, aminoasit, böcek, otçul, hepçil, karnivor

## Insectivorous Feeding And Nutritional Preferences Of Some Large Wild Mammalian Species

**Abstract:** The feeding habits of big mammalian species generally divided into three categories: carnivore, herbivore, and omnivore. Omnivorous and carnivorous species include insects in their food diets as well. Insects, due to the high protein they have, are an alternative food and energy source for carnivorous and omnivorous mammal species in extreme weather conditions and food shortage and sometimes have the feature of being the only hope and a last resort to survive for these species. In this study, the importance of insectivorous food preferences in the diet of 10 different species of 5 large mammal families in Turkey is evaluated by looking at the fecal and stomach content analyzes made in various regions of the world.

**Keywords:** Protein diet, amino acid, insect, herbivore, omnivore, carnivore

<sup>1</sup>**Address:** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü 32260, Isparta, Türkiye

<sup>1</sup>**Address:** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, 32260, Isparta, Türkiye

**\*Corresponding author:** yasinunal@isparta.edu.tr

**Citation:** Arslan, D., Ünal, Y. (2020). Böcekçil Beslenme Ve Bazı Büyük Memeli Yaban Hayvanı Türlerinin Besin Tercihleri. Bilge International Journal of Science and Technology Research, 4 (2): 160-170.

## 1. GİRİŞ

Farklı ekosistemlerde farklı besin maddelerinin varlığı, aynı habitatı paylaşan yaban hayvanlarının birbirleri ile pozitif ve/veya negatif etkileşimlerinde önemli rol oynar (Margalef, 1974; Matthews, 1998). Bu nedenle yaban hayatı popülasyonlarının ekolojisini tam anlamıyla bilmek ve başarılı yönetim - koruma modelleri oluşturabilmek için besin tercihleri hakkında bilgi sahibi olunmalıdır (Putman 1984). Beslenme ihtiyacı, hayvanların fizyolojik ihtiyaçlarının başında gelmektedir. Besinin cinsi ve miktarı; hayvanın cüsesine, aktivitesine, metabolizma hızına ve aldığı besinin kendisine sağladığı kaloriye bağlıdır. Nitekim bir popülasyonun yaşama ortamında hayatta kalabilmesi, barınabilmesi ve/veya gelişebilmesi üzerinde en etkili ve çoğu zaman da belirleyici faktör, besin ve beslenme faktörüdür (Oğurlu, 2015).

Beslenme alışkanlıkları türlerin ekolojisini anlamak için önemli bir bilgi kaynağıdır (Bojarska, 2012). Çünkü beslenme alışkanlıkları türlerin mekansal dağılımı, yiyecek arama davranışı, vücut kütlesi, üreme davranışı gibi ekolojik özelliğini etkilemektedir (Gittleman 1985, Iriarte vd., 1990, Welch vd., 1997, Wenson vd., 1999, Gende & Quinn 2004, Swenson vd., 2007). Memeli yaban hayvanları genel olarak etçil (carnivor), otçul (herbivor) ve hepçil / hem etçil hem otçul (omnivor) olmak üzere 3 farklı şekilde beslenmektedir (Oğurlu vd., 2011). Pineda vd. (2014), yaban hayvanlarının bu beslenme şekillerinin yanısıra meyvecil (frugivor), tohumcul (granivor), böcekçil (insectivor), çürükçül ve mantar (fungivor) beslendiklerinden de bahsetmektedir (Marone vd., 1998; Silvius, 2002). Etçil türlerin temel gıdası hepçil ve otçul beslenen av türleridir. Türkiye’de büyük etçil türlere en basit iki örnek kurt (*Canis lupus*) ve vaşak (*Lynx lynx*) iken daha küçük boyutlu etçil memelilere ise tilki (*Vulpes vulpes*) ve yaban kedisi (*Felis slyvestris*) örnek gösterilebilir. Hepçil büyük memeli türler büyük ölçüde bitkisel beslenmeyi tercih etmekle birlikte küçük memeliler, sürüngenler ve böceklere de yönelmektedir. Türkiye’de yayılış gösteren ayı (*Ursus arctos*) ve yaban domuzu (*Sus scrofa*) en bilinen ve yaygın hepçil büyük memeli türlerdir.

Omnivor ve karnivor türler, etçil beslenme yanında örümcekler (Arachnida) ve kırkayaklar (Diplopoda) gibi diğer eklembacaklılar; yumuşakçalar (Mollusca) ve solucanlar (Annelidler) gibi omurgasız türleri de besin diyetlerine dahil etmektedir (Dickman, 1988). Bu nedenle, Türkiye’de yayılış gösteren önemli büyük memeli türlerin böcekçil diyetlerini araştırırken, insektivor beslenme şeklinde genelleme yapıldığına dair görüşlere de rastlamamıza rağmen (Dickman, 1988), genel itibariyle böcekçil beslenme terimi daha yaygın kullanılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada da “böcekçil beslenme” ifadesinin kullanılması uygun görülmüştür (Yudin, 1989; Zaitsev vd., 2004; Fadeeva, 2016).

Sayırsız böcek türünün, yaban hayvanı besini dışında, doğal dengenin sağlanmasında çok önemli görevleri vardır (Price, 1997). Böcekler biyolojik mücadelede, adli biyolojide, tekstil ve gıda sektöründe, bazı ilaçların yapımında olduğu

gibi doğal dengenin sağlanmasında da çok önemli roller üstlenmektedir (Develioğlu vd., 2011; Demir vd., 2014;). Dünya üzerinde, bitki üremesine yardımcı olduğu düşünülen 100.000 civarında tozlayıcı canlı türü tanımlanmaktadır. Bu türlerin tamamına yakınının (%98) böcekler olduğu tahmin edilmektedir (Ingram vd., 1996).

Abiyotik çevresel faktörler, beslenmenin bileşimi ve yapısı için en önemli belirleyicilerdir (Smith ve Smith, 2000). Örneğin, ekstrem hava şartları ve besin kıtlığında Türkiye’de yayılış gösteren her boydan etçil ve hepçil memeli türü için böcekler alternatif bir besin ve enerji kaynağı haline gelmektedir (Tekeli, 2014). Bu dönemlerde yaban hayvanlarının hayatta kalmak için tek umudu böcekler olabilmektedir (Oğurlu, 2015).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)’nın Hayvan Yem Kaynakları Bilgi Sistemi’nde, ev sineği kurtçukları (*Musca domestica*), çekirge ([Orthoptera](#)) türleri, cırcır böcekleri (Gryllidae), un kurdu (*Tenebrio molitor*), ipek böceği (*Bombyx mori*) larvalarının koruma altındaki yaban hayvanlarının beslenmesinde kullanıldığını bildirilmektedir (Van Huis vd., 2013).

### 1.2. Böceklerin Besin Değerleri

Protein, hem insanlar hem de hayvanlar beslenmesi için önemli bir bileşen olmakla birlikte hemen hemen tüm biyolojik süreçlerde çok önemli bir rol oynar (Rumpold ve Schlüter, 2013). Aminoasit ise, protein oluşturmak için bir araya gelen organik bileşiklerdir. Hücrelerin, kasların ve dokuların büyük bir kısmı aminoasitlerden oluşur (Kearney, 2010) (Tablo 3). Proteinlerin en küçük yapı taşlarını oluşturan aminoasitlerdeki denge bileşendeki protein kalitesini tanımlamak için tek kriterdir (Hussein vd., 2017).

**Tablo 3.** Yaban hayvanlarının diyetinde bulunan bazı böcek türlerinin aminoasit içerikleri (Jozefiak ve Engberg, 2015)

Türler Aminoasit Tipleri	Un kurdu ( <i>T. molitor</i> ) Larva	Tropikal çekirge ( <i>G.silligatus</i> ) Subimago	Tarla çekirgesi ( <i>G. assimilis</i> ) Imago	Büvelek sineği ( <i>H.Illucens</i> ) Larva	Hamam böceği ( <i>S. lateralis</i> ) Subimago	Karasinek ( <i>M. domestica</i> ) Larva
Histidin	2.7	2.2	2.1	2.6	2.5	2.8
Arjinin	4.5	5.7	5.8	4.8	5.6	4.9
Treonin	3.6	3.5	3.3	3.6	3.3	3.3
Tirosin	5.4	4.2	4.5	6.0	5.6	5.1
Valin	5.9	5.2	5.3	5.6	5.1	4.4
Metionin	1.2	1.6	1.2	1.4	1.3	2.2
Sistin	0.6	0.9	0.5	0.7	0.7	0.4
İzolösin	4.0	3.7	3.4	4.0	3.1	3.2
Lösin	6.9	6.9	6.6	6.6	5.8	5.7
Fenilalanin	3.2	3.1	2.9	3.8	3.0	5.0
Lizin	4.9	5.3	5.0	5.6	4.9	6.9
Triptofan	1.0	0.9	0.7	1.1	0.8	3.2
<b>Toplam</b>	<b>43.9</b>	<b>43.2</b>	<b>41.3</b>	<b>45.8</b>	<b>41.7</b>	<b>41.7</b>

Fazla yağış alan yerlerde -orman vejetasyonunun iyi gelişmesine rağmen- yağmurla yıkanan toprağın özellikle de kalsiyum ve magnezyum tuzlarını büyük ölçüde kaybettiği bilinmektedir (Bolen ve Robinson, 1999). Bu habitatlarda yayılış gösteren bitki örtüsü mineral bakımından giderek zayıf hale gelmektedir. Bu sürecin sonucunda da, yaşlı ormanlar çok sayıda omurgalı hayvan barındırmalarına rağmen yüksek bir biyokütle üretmez hale gelmektedir. Bu gibi yerlerde, böcek yiyen türler kolay barınır ve beslenir, buna karşılık sürgün yiyici (sürgüncü) ve otlayıcı (otçu) herbivorlar ise yeterli beslenemezler (Dashmann, 1966; Oğurlu, 2015).

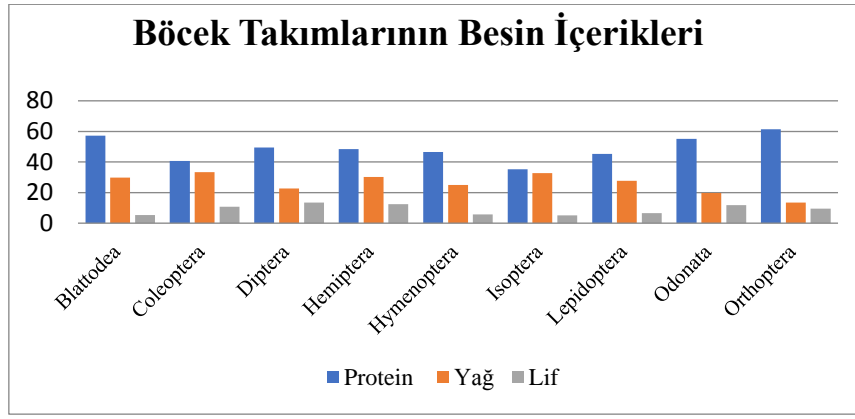
Böceklerin, protein değerlerinin yüksek olması sebebiyle sadece böcekçil (insectivor) yaban hayvanı türleri tarafından değil, sürüngen, amfibi, balık, kuş ve birçok büyük ve küçük memeliler tarafından da besin olarak tüketildiği bilinmektedir (Tablo 4) (Capinera, 2010). Omnivor ve karnivor büyük memeliler için, böcekler, arzu edilen ve alternatif bir yiyecek kaynağıdır (Lunney vd., 1990). Özellikle de genç hayvanlar için kritik ve temel bir besin kaynağı olduğu bilinmektedir (Oğurlu, 2015).

**Tablo 4.** Böcek takımlarına ait Türkiye’de yayılış gösteren önemli bazı böcek türlerinin besin içerikleri

Familya	Tür	Nem	Protein	Yağ	Lif	Kül
<b>Lepidoptera</b>	İpek böceği ( <i>Bombyx mori</i> )	76.3	25.8	38.5	X	2.1
<b>Coleoptera</b>	Un kurdu( <i>Tenebrio molitor</i> )	63.7	65.3	14.90	20.04	3.3
	Gergedan böceği ( <i>Oryctes nasicornis</i> )	1.93	26	X	3.4	1.5
<b>Hymenoptera</b>	Bal arısı ( <i>Apis mellifera</i> )	65.7	60	10.6	X	17.4
<b>Diptera</b>	Meyve sineği ( <i>Drosophila melanogaster</i> )	67.1	56.3	17.9	X	5.2
	Kara sinek ( <i>Musca domestica</i> )	X	63.99	24.31	1.25	5.16
<b>Orthoptera</b>	Ev cırcırı ( <i>Acheta domesticus</i> )	X	64.38	22.8	19.1	5.1
	Cırcır böceği ( <i>Gryllus bimaculatus</i> )	X	64.9	13.08	9.4	5.07
<b>Blattodea</b>	Hamam böceği ( <i>Blaberus giganteus</i> )	X	53.9	28.04	9.4	3.3

Böcekler sadece yüksek protein içeriğine değil, aynı zamanda yağ, vitamin ve mineral içeriği bakımından da yüksek besleme değerine sahiptir (Moreki vd., 2012). Böceklerde yüksek düzeyde fosfor, düşük düzeyde kalsiyum bulunmakla birlikte, yağ oranı dişi böceklerde erkeklerle oranla daha yüksektir (Finke, 2008; Jacob, 2013). Bitkilerde bulunan fosfordan canlıların faydalanma düzeyi daha düşük iken, böceklerde bulunan fosfordan faydalanma düzeyi ise hemen hemen %100’dür (Capinera, 2010). Böceklerin çok az bir kısmı yaban hayatı için zararlı olmasına rağmen büyük çoğunluğu ekosistem işlevinde ve yaban hayatı besininde önemlidir. Böcekler, Dünya’daki bilinen hayvan türlerinin yaklaşık %75’ini oluşturmaktadır

olup geniş bir yayılışa sahiptir. Günümüzde Dünya üzerinde isimlendirilmiş 915.000 böcek türünün yaklaşık %40’ını Coleoptera takımı (387.000), %16-17’sini Lepidoptera (157.000), %13-14’ünü Hymenoptera (117.000), %10’unu Diptera (155.000), %10’unu Hemiptera (104.000), %5’ini Orthoptera (24.000) ve kalan %5’lik dilimi ise diğer takımlar oluşturmaktadır (Capinera, 2010; Puspitasari, 2016; Stork, 2018). Böcek takımları içerisinde Coleoptera türleri memeli yaban hayvanlarının diyetinde büyük önem taşımaktadır (Moreki vd., 2012). Şekil 1’de, Türkiye’de yayılış gösteren böcek takımlarının % protein değerleri verilmiştir (Finke, 2008).



Şekil 1. Böcek takımlarının % protein, yağ ve lif içerikleri

Wang vd. (2005), yetişkin bir tarla çekirgesinin %58,3 ham protein, %10,3 ham yağ, %8,7 kitin, %2,96 ham kül ve 2.960 kcal/kg içerdiğine sahip olduğunu, Ballitoc ve Sun (2012) ise, Tibet'te çekirge bakımından yoğun bir popülasyona sahip olan meralarda otlayan piliçlerin etlerinin daha güçlü bir antioksidan potansiyeline ve daha uzun bir raf ömrüne sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Buffalo kurdu (*Alphitobius diaperinus*) ve morio kurdunun (*Zophobas morio*) ham protein değerleri sırasıyla %52,0, %64,8 ve %47, yağ değerleri ise %33,9, %22,2 ve %39,6'dır (Sabuncuoğlu vd., 2018). Yine bir başka çalışmada, un kurdu, buffalo kurdu ve morio kurdunun besin içerikleri çıkarılarak tüm türlerin uygun bir yağ kaynağı ve özellikle bunlardan ikisinin (un kurdu ve buffalo kurdu) mükemmel bir protein kaynağı olduğu vurgulanmıştır (Adamkova vd., 2016). Bu böcek türleri aynı zamanda Türkiye'de yaygın bir yayılışa sahiptir.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu makalenin planlanması ve yazılması sırasında toplam 128 uluslararası nitelikte litere taranmıştır. Bu kapsamda üç fitoğrafik bölgeye köprü durumunda olan Türkiye habitatına uygun bölgelerde yayılış gösteren memeli türlerin, habitat tercihleri ve beslenme tiplerine yönelik benzer çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Yapılan çalışmalarda yaban hayvanlarının besin tercihleri mide ve dışkı analiz yöntemleri irdelenmiştir.

## 3. BULGULAR

Bu bölümde, Türkiye'de de geniş yayılışlara sahip Ursidae, Susidae, Mustelidae, Felidae ve Canidae familyalarına mensup 10 memeli türünün mide ve dışkı analizlerine göre böcekçil besin tercihleri başta olmak üzere diyetleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmektedir.

### 3.1. Ayı (*Ursus arctos*)

Dünya genelinde Ursidae familyasına mensup 8 ayı türü bulunmaktadır (Wilson ve Reeder, 2005). Boz ayı (*U. arctos*) Türkiye'de yaşayan en büyük karasal memeli ve tek ayı türüdür. Bu tür, 2003 yılından beri koruma altındadır. Boz ayıların ekolojileri ve davranışları hakkında gerekli bilgi sahibi olabilmek için beslenme alışkanlıklarını iyi bilmek önem arz etmektedir (Welch vd., 1997; Swenson

vd., 1999; Gende ve Quinn, 2004). Yeterli ve kaliteli beslenmesi batin sayısı, üreme aralığı, vücut büyüklüğünün olumlu etkilenmektedir. (Stringham, 1986; Stringham, 1990; Palomero vd., 1997; Welch vd., 1997; Ferguson ve McLoughlin, 2000). Küçük gövdeli aylarda karbonhidrat açısından yüksek (% 76 ± 5) diyetlerin, vücut kütlesi ve yağ kazanımı için biyokimyasal olarak en verimli beslenme yöntemi olduğu bildirilmiştir (Felicetti vd., 2003; Robbins vd., 2007). Yıl boyu besin tercihinin yaklaşık %90'ı bitkisel kaynaklı olmakla birlikte %10'luk kısmı mevsimsel ve besin mevcudiyetine göre değişmektedir (Mowat ve Heard 2006; Bojarska ve Selva 2012; Stenset vd., 2016). 2002-2004 yılları arasında Yunanistan'ın batı bölgesinde ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında 360 boz ayı dışkıları toplanıp diyetlerinde ki besin gruplarına yönelik incelemede 34 bitki, 9 omurgalı ve 7 omurgasız besin türü tanımlanmıştır (Paralikiadis vd., 2010). Bu türünün en sık gözlenen diyetini ilkbaharda buğday (*Triticum* sp.) (%36,62), yazın erik ağaçlarının meyveleri (*Prunus* sp.) ve sonbaharda (%37,22) buğday ile meşe (*Quercus* sp.) teşkil etmektedir. Ayrıca yaz boyunca evcil koyun (%14,04) ve karınca (Formicidae) (%31,58) ile beslendiği de tespit edilmiştir (Vulla vd., 2009; Swenson vd., 1999; Persson vd., 2001). Clevenger vd., (1992) tarafından 1983-1988'de yürütülen araştırmada, ayının böcek tüketiminin yaz mevsiminde %19,5 oranında olduğu bildirilmiştir. 2018 ve 2019 tarihleri arasında Nemrut Kalderası Tabiat Anıtı'nda yapılan çalışmada 79 dışkı örneği toplanmış ve analizi sonucunda boz ayının diyetini oluşturan besinlerin %69,934'ünü bitki, %7,258'ini omurgasız, %7,258'ini omurgalı ve %18,548'ini piknik artıklarının oluşturduğu saptanmıştır (Yücel, 2019).

### 3.2. Yaban Domuzu (*Sus scrofa*)

Yaban domuzları (*S. scrofa*), insan habitatlarındaki zararları dışında, doğal dengenin sağlanması, toprak döngüsü, bitki kompozisyonunda ve ağaç yenilenmesinde de doğaya faydalı bir tür olarak görülmektedir (Bratton, 1975; Lacki ve Lancia 1986; Kotanen, 1995). Hem yer üstünde hem de yer altında beslenme özelliğine sahip bu türün diyeti çeşitlilik göstermektedir (Fernandez-Llario ve Carranza, 1996). Kışın, ağaç kökleri ile beslenme ve hayvansal gıda tüketimi nispeten artmaktadır (Dardaillon, 1987; Groot Bruinderink vd., 1994). Kalori gereksinimini mısır yiyerek, protein eksikliğini ise böcek larvaları tüketimi ile telafi

etmektedir (Van Wieren, 1996; Geisser, 2000). Hayvansal besinin tüketimi, genç yaban domuzunda daha yüksek olmakla birlikte yaşamının farklı dönemlerine göre değişiklik göstermektedir (Gerard vd., 1991; Wlaze ve Abudzki, 1992; Groot Bruinderink vd., 1994). Temel gıdası bitkisel besinlerden oluşan yabann domuzu türünün diyetine hayvansal gıdalarında dahil edilmesi büyümesi ve hayatta kalması için önem teşkil etmektedir (Schley ve Roper, 2003).

Yaban domuzu diyetini karakterize etmek için 2001 ve 2004 yılları arasında İspanya'da yapılan araştırmada 142 mide içeriği analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonucunda beslenmesinde özellikle kök ve rizomlar olmak üzere bitkisel materyalin %94'lük bir orana sahip olduğu görülmüştür (Giménez-Anaya vd., 2008). Hayvansal besin tüketimi ise mevsimsel olarak değişsede karasal eklembacaklıları (%47), salyangozları (%44) ve kuşları (%2,3) tercih ettiği görülmektedir (Fernandez-Llano, 1996; Herrero vd., 2005; Anaya vd., 2008).

### 3.3. Kaya sansarı (*Martes foina*)

Kaya sansarı (*M. foina*) mevsimsel değişkenlere göre besin kaynaklarını geniş bir yelpazede kullanan ve Türkiye'de en yaygın yayılışa sahip Mustelidae türüdür. (Goszczynsky 1976; Libois ve Waechter 1991; De Marinis ve Masseti 1995; Zalewski 2004; Zhou vd., 2010 ). Küçük memeliler (özellikle Rodentia ve Lagomorpha) kaya sansarının diyetinin önemli bir parçasını oluştururken, Galliformes ve Passeriformes takımlarına mensup kuş türleri en önemli ikincil diyetini oluşturmaktadır. Özellikle Lepidoptera, Diptera ve Dermaptera takımlarına bağlı böcek türlerinin ise yıl boyunca tüketildiği bildirilmektedir (Rysava vd., 2009; Georgiev, 2013). Kaya sansarının diyet içeriğine ilişkin Yunanistan'da 2003-2006 yılları yapılan araştırmada üç farklı habitatтан toplanan 106 mide içeriği analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, diyetinde ağırlıklı olarak etli meyve ve böceklerin önemli bir yer teşkil ettiği müşahede edilmiştir (Bakaloudis, 2012). Posłuszny (2007), çalışmasında ağaç sansarı türünün kemirgenler ve kuşları; kaya sansarının ise meyve ve böcekleri daha çok tercih ettiğini tespit etmiştir.

### 3.4. Ağaç sansarı (*Martes martes*)

Ağaç sansarı (*M. martes*)'nın Türkiye'de yayılışı Turan (1984)'a göre Marmara, Batı ve Doğu Karadeniz, Karadeniz ormanları olarak bildirilmiştir (Turan, 1984). Gece avlanan bu tür yeterince besin bulabildiği sürece orman dışına çıkmamaktadır (Oğurlu ve Süzek, 1997). Diyetleri farklı gıda türlerinin mevcudiyetine, zamansal varyasyonlarına ve rekabet derecesine göre değişmektedir (Clevenger, 1992). Karnivor olan bu türün besinleri arasında küçük kemirgen memeliler, kurbağa, kertenkele, böcekler, kuş yavruları ve yumurtaları bulunduğu gibi belli dönemlerde yabani meyvelerde yer almaktadır (Grakov, 1962; Posłuszny vd., 2007;). Yapılan araştırmalarda fare türleri ağaç sansarı diyetinde en yüksek orana sahipken (%56); bitkiler (%24) ve böcekleri de (%14) yüksek oranda tercih ettiği tespit edilmiştir (Grakov, 1962; Marchesi vd., 1989; Clevenger, 1992;).

Mevsimsel olarak değerlendirildiğinde, ağaç sansarı; ilkbahar ve kış aylarında küçük memelileri sırasıyla %43 ve %39 oranında menüsüne alırken sonbahar döneminde diyetinde önemli bir değişim görülmektedir. Bu dönem bitkisel kaynaklı besinler %64 oranında tüketilmektedir. Özellikle *Rosm* sp., *Sorbus aucuparia* ve *S. aria* gibi meyveli türler %46 gibi önemli bir orana sahip besin kaynağıdır. Yaz döneminde ise kuş (%24) ve böcekler (%44) baskın gıda türünü oluşturmaktadır (Grakov vd.,1962; Marchesi ve Mermod, 1989; Marchesi vd., 1989; Posłuszny, 2007).

### 3.5. Porsuk (*Meles meles*)

Porsuk (*M. meles*) geniş habitat nişine sahip olması nedeniyle beslenme alışkanlığı da esneklik göstermektedir (Roper ve Mückevidius, 1995). Böcek larva, pupa ve ergin böcekler başta olmak üzere, meyveler, hububatlar, küçük memeliler, amfibiler, sürüngenlerle beslenmektedir. Yerde yuva yapan kuşların yumurtalarını ve bazen hayvan leşlerini de besin olarak tercih ettiği bilinmektedir (Skoog, 1970; Lobachev, 1976; Pigozzi, 1991; Çanakçıoğlu ve Mol, 1996; Özen ve Uluçay, 2010;). En önemli gıda kategorisini, böcekler (%30) ve küçük memeliler (%20) oluşturmaktadır (Roper ve Mückevidius, 1995). Karafatmalar (Carabidae) ve bokböceği (Geotrupes) familyaları porsuklar tarafından tüketilen böceklerin büyük kısmını oluşturmaktadır. Goszczynski vd., (2000), porsuk türünün özellikle yaz dönemi ve sonbaharda sık sık toprağı kazdığını, böcek ve larvaları fazlaca tükettiğini bildirmektedir.

### 3.6. Gelincik (*Mustela nivalis*)

Gelincik (*M. nivalis*), Mustelidae ailesinin en küçük üyesidir (Moors, 1977). Karnivor olan bu türün en önemli diyetini tüm yıl dikkate alındığında küçük kemirgenler ve kuşlar oluştururken, ilkbahar, yaz ve sonbahar döneminde de böceklere yönelmektedir. (Geptner vd., 1967; Day, 1968). Mevsimsel ve besin yetersizliği gibi durumlarda küçük memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibiler, omurgasızlar ve bitki kaynaklı besinleri de nispeten tercih ettiği bilinmektedir (Parovshchikov, 1975; McDonald vd., 2000; Lanszki ve Heltai, 2007). Polonya'da yapılan bir çalışmada ilkbaharda %41, kış aylarında %80 oranında küçük kemirgenlerin tüketildiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada gelincik türünün diyetinde küçük memelilerin yıl boyunca, kuşların, farklı türlere ait yumurtaların ve böceklerin ise ilkbahar ve yaz aylarında tüketildiği bildirilmektedir (Erlinge, 1975). Yaz ve sonbahar döneminde, meyve tüketiminde önemli bir artış gözlenmektedir (Goszczyński, 1976). Gelincik türünün popülasyon dinamiği dikkate alındığında dişilerin üreme başarısının neredeyse tamamının ilkbaharda yüksek oranda tercih ettiği fare ve böcek kaynaklı gıda kaynaklarına bağlı olduğu müşahade edilmektedir (King, 1989).

### 3.7. Su samuru (*Lutra lutra*)

Su samuru (*L. lutra*), Mustelidae familyasına mensup bir sucul memeli türüdür. Uluslararası Doğa Koruma Birliği'nin (IUCN) kırmızı listesinde yer alır (Ulutürk ve Yürümez, 2017). Tatlı su sistemlerinde en büyük avcılardan biri olarak kabul edilmesine mükabil ekosistemlerin işleyişinde ekolojik gösterge türü olarak önemli bir role

sahiptir (Bouros, 2014). Habitat özellikleri, yapısı ve su mevcudiyeti su samurunun besin tercihinde çeşitliliklere neden olmaktadır (Jedrezejewska vd., 2001; Clavero vd., 2003 ). Bouros, (2014), su samuru diyeti üzerine yaptığı araştırmada başlıca besin kaynağının balıklar (%31), amfibiler (%24), böcekler (%21), memelilerden (%21) oluştuğunu bildirmiştir. Güney Doğu Polonya’da yapılan diğer bir araştırmada ise beslenmesinin büyük kısmını balıklardan oluştuğu (%63,4), böceklerin (%20,2) ve amfibilerinde (%14,5) yüksek oranda tercih edildiği görülmüştür (Harna, 1993). 2001).

### 3.8. Vaşak (*Lynx lynx*)

Vaşak (*L. lynx*), Türkiye’de yayılış gösteren Felidae familyasına mensup 5 kedi türünden en maharetli avcı türlerden biridir (Sunquist ve Sunquist 1989 ). Vaşak benekli kediler arasında yer almaktadır. Vaşagın diyetinde; tavşanlar, küçük memeliler, toynaklılar, kuşlar ve böcekler bulunmaktadır (Linnell vd., 2001; Herfindal, 2005). Bunlar içerisinde yaban tavşanı (*Lepus europaeus*) %19,6, kemirgenler ise %17,6 oranında tercih edilmektedir. Özellikle Passeriformes takımına mensup ötücü kuşlar %7,8, böcekler ve meyveler ise %3,9 oranında tercih edilmektedir (Weber and Weissbrodt, 1999; Molinari-Jobin vd.,2007).

### 3.9. Tilki (*Vulpes vulpes*)

Kızıl tilki(*V. vulpes*) birçok çevresel koşula kolayca uyum sağlayabilen orta boylu bir memeli türüdür. Tundralardan çöllere ve ormanlara, şehir merkezlerinden tüm kırsal alanlara kadar çeşitli habitatlarda yayılış gösterebilir (Hoffmann ve Sillero-Zubirii, 2016). Orman ekosistemindeki en önemli kilit taşı türlerinden biri olarak kabul edilir (Lindstrom1989; Lindstrom vd., 1995). Geniş beslenme ağı ile gıda çeşitliliği fazla olan bir türdür (Reynolds ve Aebischer, 1991). Günlük aktivite desenini özellikle meyvelerin bol bulunduğu bölgelerde oluştururken, diyetinde böcekler, solucanlar, amfibiler, küçük memeliler ve kuşlar görülmektedir (Lindstrom vd., 1995). İklimle bağlı olarak besin miktarının sınırlı olduğu dönemlerde yaşayabilmek ve sahip olduğu enerjiyi koruyabilmek için kolay erişilebilenden böcekler ve meyveler ile beslendiği bilinmektedir (Lindstrom vd., 1995). Tilki mide içeriklerinde en sık tüketilen böcek grupları arasında Coleoptera, Orthoptera, Lepidoptera ve Diptera bulunmaktadır (Coman, 1973). Croft ve Hone, (1978), tarafından yapılan araştırmada, tilkinin besin diyetinde insan yerleşimleri ve kıyı bölgelerinden uzaklaştıkça böcekçil beslenme yüzdesinin %60 oranına kadar arttığı görülmüştür. İnsan yerleşimleri ve sulak alan civarlarında ise, kümes hayvanları, kuşlar, bitkiler ve kurbağaların nispeten daha çok tercih edildiği bilinmektedir. Nisan- Ekim aylarında böceklerin ve meyvelerin doğada daha kolay ulaşılabilir olması nedeniyle tilkinin özellikle gelişim döneminde başlıca diyetini böcekler %21, yumuşakçalar %0,3, solucanlar %0,9, meyveler %17,7 oluşturmaktadır (Hartova-Nentvichova vd., 2010).

### 3.10. Çakal (*Canis aureus*)

Çakal (*C. aureus*) Avrupa, Afrika’da ve Asya’nın büyük bölümünde yayılış yapan önemli bir *Canis* türüdür (Demeter ve Spassov, 1993; Stoyanov, 2012). Çakal türünün besin çeşidine göre avcılık stratejilerinde geniş bir çeşitlilik görülmektedir (Lamprecht, 1978; Macdonald, 1983; Demeter ve Spassov 1993 ). Diyetinde, eklembacaklılar, sürüngenler, kuşlar, tavşanlar, kemirgenler, toynaklılar, kümes hayvanları ve bitkisel kaynaklı besinler yer alır (Moehlman, 1983; Rajchev, 2002; Markov ve Lanszki 2012). Giorgos Giannatos vd., (2010) çakal türünün dışkı analizi bulgularına istinaden, tavşan ve fare gibi küçük av türlerinin önemli bir yer teşkil (%42,7) ettiğini, kuşların (%12), bitki materyalinin (%27,3) ve böceklerin de (%18) gibi önemli bir orana sahip olduğunu bildirmiştir.

## 4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Yaban hayatı popülasyonlarının ekolojisini anlamak için beslenme alışkanlıklarını bilmek önemlidir. Bu çalışmada, Türkiye’de yayılış gösteren 5 büyük memeli familyasından 10 türün Dünya’nın çeşitli bölgelerinde yapılmış dışkı ve mide içeriği analizlerine göre besin tercihleri ile böcekçil beslenmenin diyetlerindeki oranı ve önemi hakkında bilimsel bilgiler sunulmuştur. İncelenen 125 makale ve 3 kitaptan edinilen bilgilere istinaden omnivor ve karnivor memeli türlerinin özellikle gelişim dönemlerinde yüksek protein ihtiyaçlarını böceklerden karşıladıkları ve besin tercihinde böceklerin çok önemli ve olmazsa olmaz bir yer teşkil ettiği görülmüştür. Bilimsel kaynaklarda mide analizleri ölü hayvanlardan veya canlı yaban hayvanlarının kusturulması yöntemiyle yapıldığı için çok fazla tercih edilmediği, ağırlıklı olarak dışkı analizi yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Elde ettiğimiz bulgulara göre, hemen hemen tüm omnivor ve karnivor büyük memeli türlerin yıl boyu ve/veya yılın belli dönemlerinde diyetlerine böcekleri dahil etmektedir.

Yaban hayvanlarının besin diyetinde vitamin ve minerallerin yanı sıra, ilave protein ve yağ ihtiyaçları böcekçil beslenmenin önemini ve gereğini ortaya çıkarmaktadır (Capinera J. L., 2010). Böceklerin protein bakımından oldukça yüksek besin değerine sahip olması nedeniyle özellikle omnivor ve karnivor büyük memelilerin diyetlerinde önemli bir yere sahip oldukları bu çalışma ile bir kez daha anlaşılmıştır. Bu türlerin ana besin maddelerinin nispeten kısıtlı olduğu yaz ve sonbahar döneminde böcekçil beslenmenin önemi artmaktadır (Jonkel ve Cowan 1971; Rogers 1976; Powell vd. 1997; Noyce ve Garshelis 2011). Capinera, (2010), besin diyetlerinde böcekleri yoğun tüketen bireylerin daha sağlıklı, güçlü ve daha yüksek üreme oranlarına sahip olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte, Ballitoc ve Sun (2012) ve Adamkova vd., (2016) tarafından fareler ve tavuklar gibi hayvanlarla yapılan deneysel araştırmalar, böcek bazlı diyetlerin sağlıklı bir gelişim sağladığını, yaban hayvanları için mükemmel bir protein kaynağı ve güçlü bir antioksidan potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Buradan böcek bazlı gıda kaynaklarının mevcudiyetinin, yaban hayatının sürdürülebilirliği ve artarak devamlılığı için önemi vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye’de

geniş yayılışa sahip önemli böcek familyaları Şekil 1.'de protein, yağ ve lif değerleri açısından değerlendirilmiş ve bu familyalara ait türlerin, memeli hayvanlar tarafından oldukça fazla tüketildiği tahmin edilmektedir. Fakat bu tahmine yönelik Türkiye'de yeni araştırmalara ihtiyaç olduğu açıktır.

Bu çalışmada ismi geçen böcek türlerinin Türkiye'de geniş bir yayılışa sahip olmasının yanı sıra kültüre alınıp üretilmesi ile özellikle yabani kuş üretme istasyonlarında önemli besin kaynağı olabilme potansiyelleri bulunmaktadır. Örneğin, Tablo 4'de verilen ve protein değerleri bakımından en yüksek değere sahip türlerden biri olan *T. molitor* kozmopolit bir tür olarak Dünya'da yayılışı sahip olan bu tür Türkiyede bütün bölgelerde yayılış yapmaktadır. Diğer bir önemli tür olan *O. nasicornis*, Dünya'da, Orta Asya ve Avrupa'da görülürken Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'ndeki yaban hayatı habitatlarının tümünde tespit edilmiştir. *G. bimaculatus* ise Dünya'daki yayılışını Asya, Afrika kıtalarında göstermekle birlikte Türkiye'de Karadeniz, Akdeniz, İç Anadolu, Batı Anadolu, Ege'de yayılışa sahiptir (Demirsoy, 2008). Mayıs böceği (*Melontha melontha*), karafatma (*Carabus nemoralis*), yaban arısı (*Vespula germanica*) ve karıncalar (*Formicidae*) Dünya'nın çeşitli bölgelerinde yapılan araştırmalarda porsuk (*M. meles*) ve ayı (*U. arctos*) diyetinde en fazla tercih edilen böcek türleri olarak bildirilmiş olup (Postuszny vd., 2007; Keis vd., 2019) bu böcek türlerinin Türkiye'nin yaban hayatı habitatında da yayılış gösterdiği bilinmektedir.

Bu çalışma Türkiye'de yaban hayvanlarının diyetinde böcekçil beslenmesine yönelik ilk çalışma olduğu düşünülmektedir. Bu özelliği ile bundan sonraki bilimsel araştırmalar için önemli bir kaynak değerine sahip olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Adamkova, A., L. Kourimska, M.Borkovcova, M.Kulma, J.Mlcek. (2016). Nutritional values of edible coleoptera (*Tenebrio molitor*, *Zophobas morio* and *Alphitobius diaperinus*) reared reared in the Czech Republic. *Potravinarstvo, Agricultural University*, 10, 663-671
- Bakaloudis, D. E., Vlachos, C. G., Papakosta, M. A., Bontzorlos, V. A., Chatzinikos, E. N. (2012). Diet Composition and Feeding Strategies of the Stone Marten (*Martes foina*) in a Typical Mediterranean Ecosystem. *The Scientific World Journal*, 1–11.
- Ballitoc, D. A., S. Sun. (2013). Ground yellow mealworms (*Tenebrio molitor* L.) feed supplementation improves growth performance and carcass yield characteristics in broilers. *Open Sci. Reposit. Agric.* e23050425.
- Bojarska, K., Selva, N. (2012). Spatial patterns in brown bear *Ursus arctos* diet: the role of geographical and environmental factors. *Mammal Review*, 42(2), 120–143.
- Bolen, E. G., Robinson, W. L. (1999). Wildlife diseases. *Wildlife Ecology and Management*, 113-141.
- Bouroş G. (2014). Feeding Habits Of The Eurasian Otters *Lutra Lutra*, Living In Putna Vrancea Natural Park In The Eastern Carpathians, Romania. *Studia Universitatis Vasile Goldiş, Seria Ştiinţele Vieţii* Vol. 24, issue 3, , pp.317-322
- Bouroş, G. (2014). Status of the European Otter (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) in Romania. *Romanian Journal Of Biology*1
- Bratton S. P. (1975). The effect of the European wild boar, *Sus scrofa*, on Gray Beech Forest in the Great Smoky Mountains. *Ecology*, 56: 1356-1366
- Capinera JL. (2010). Insects and wildlife: arthropods and their relationships with wild vertebrate animals *Insects and wildlife: arthropods and their relationships with wild vertebrate animals: i-viii*, 1–487
- Clavero, M., Prenda, J., Delibes, M. (2003). Trophic diversity of the otter (*Lutra lutra* L.) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. *Journal of Biogeography*, 30(5), 761–769. doi:10.1046/j.1365-2699.2003.00865.x
- Clevenger, A. P., Purroy, F. J., Pelton, M. R. (1992). Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in the Cantabrian Mountains, Spain. *Journal of Mammalogy*, 73(2), 415-421.
- Coman, BJ. (1973). The diet of red foxes, *Vulpes vulpes* L., in Victoria. *Australian Journal of Zoology*, 21(3), 391.
- Croft, J. D., Hone, L. J. (1978). The stomach contents of foxes, *Vulpes vulpes*, collected in New South Wales. *Wildlife Research*, 5(1), 85-92.
- Çanakçıoğlu H., Mol T. (1996). Yaban Hayvanları Bilgisi, İstanbul Üniv. Yayın no:3948. Fakülte Yayın no: 440: 438-441
- Dardaillon, M. (1987). Seasonal feeding habits of the wild boar in a Mediterranean wetland, the Camargue (Southern France). *Acta Theriologica* 32: 389–401.
- Day, M.G. (1968). The food habits of British stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*). *J. Zool Lond.*, 148 : 201-217.
- De Marinis, AM., Masseti, M.(1995). Feeding habits of the Pine marten, *Martes martes* L., 1758, in Europe: A review. *Hystrix*, 7: 143–150.
- Demeter, A., Spassov, N.(1993). *Canis aureus* Linnaeus, 1758. In *Handbuch der Säugetiere Europas*. Edited by J. Niethammer and F. Krapp. Aula-Verlag, Wiesbaden, Germany. pp. 107–138.
- Demir, İ., Nalçacıoğlu, R., Demirbağ, R. (2014). Böcek Virüslerinin Biyoteknolojik Önemi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 2008, 14 (2) 193-201
- Demirsoy A. (1993). Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar, Cilt 3, Kısım 2. Meteksan A.Ş. Ankara, 758

- Demirsoy, A. (2008). Genel Zoocografya ve Türkiye Zoocografyası: Hayvan Cografyası. Ankara: Meteksan AS.
- Develioğlu, O., Karadağ, R. (2011). Genel Bir Bakış: Doğal Boyarmaddeler, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, 23(1) (2011) 21-32.
- Dickman, C. R., Huang, C. (1988). The Reliability of Fecal Analysis as a Method for Determining the Diet of Insectivorous Mammals. Journal of Mammalogy, 69(1), 108–113. doi:10.2307/1381753
- Erlinge, S. (1975). Feeding Habits of the Weasel *Mustela nivalis* in Relation to Prey Abundance. Oikos, 26(3), 378. doi:10.2307/3543510
- Fadeeva, T. (2016). Insectivorous mammals (Lipotyphla, Soricidae) of the Perm Pre-Ural in the Late Pleistocene and Holocene time. Quaternary International, 420, 156–170. doi:10.1016/j.quaint.2015.10.074
- Felicetti LA, Robbins CT, Shipley LA (2003) Dietary protein content alters energy expenditure and composition of the mass gain in grizzly bears (*Ursus arctos horribilis*). Physiol Biochem Zool 76:256–261. https://doi.org/10.1086/374279
- Ferguson SH, McLoughlin PD. (2000). Effect of energy availability, seasonality, and geographic range on brown bear life history. Ecography 23: 193–200.
- Finke, M.S. (2008). Nutrient content of insects . In Capinera , J.L. (ed.), Encyclopedia of Entomology , 2nd edn., pp. 2623 –2646. Springer Science & Business Media B.V., Dordrecht, The Netherlands.
- Geisser, H. (2000). Das Wildschwein (*Sus scrofa*) im Kanton Thurgau (Schweiz): Analyse der Populationsdynamik, der Habitatansprüche und der Feldschäden in einem anthropogen beeinflussten Lebensraum. Dissertation zur Erlangung der naturwissenschaftlichen Doktorwürde, Universität Zürich.
- Gende SM, Quinn TP. (2004). The relative importance of prey density and social dominance in determining energy intake by bears feeding on Pacific salmon. Canadian Journal of Zoology 82: 75–85.
- Georgiev D. (2013). Diet of the Stone marten (*Martes foina Erxl.*) in two large cities of the Upper Thracian Lowland, Southn Bulgaria , ZooNotes 42: 1-4
- Geptner, V.G., Naumov, N.P. (1967). Mammals of the Soviet Union in Russian. British Lending Library Division, Translation No. 6458Mlek, Sov. Soy., Moscow, 2, 636–686
- Gerard, J.F., Teillaud, P., Spitz, F., Mauget, R. Campan, R. (1991). Les ongles sauvages de France: le sanglier. Revue d'Ecologie: la Terre et la Vie, Suppl. 6, 11–66.
- Gerard, J.F., Teillaud, P., Spitz, F., Mauget, R. Dardaillon, M. (1986). Seasonal variations in habitat selection and spatial distribution of wild boar (*Sus scrofa*) in the Camargue, Southern France. Behavioural Processes, 13, 251–268
- Giannatos, G., Karypidou, A., Legakis, A., Polymeni, R. (2010). Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde, 75(3), 227–232. doi:10.1016/j.mambio.2009.03.003
- Giménez-Anaya, A., Herrero, J., Rosell, C., Couto, S., García-Serrano, A. (2008). Food habits of wild boars (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal wetland. Wetlands, 28(1), 197-203.
- Gittleman J.L. (1985). Carnivore body size: ecological and taxonomic correlates. Oecologia 67: 540–554.
- Goszczyński, J. (1976). Composition of food of martens. Acta Theriologica, 21: 527–534.
- Goszczynski, J., Jedrzejewska, B., Jedrzejewski, W., (2000). Diet composition of badgers (*Meles meles*) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations. Journal of Zoology, 250(4), 495–505.
- Grakov, N. N., (1962). The role of squirrel in pine marten diets in Northern Europe. Trudy Vsesoy uznogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta zhivotnogo syrya i pushniny 19: 154-163.
- Groot Bruinderink, G. W. T. A., Hazebroek, E., Van Der Voot, H., (1994). Diet and condition of wild boar, *Sus scrofu scrofu*, without supplementary feeding. Journal of Zoology, 233(4), 631–648.
- Harna G., (1993). Diet composition of the otter *Lutra lutra* in the Bieszczady Mountains, south-east Poland. Acta Theriologica 38 (2): 167-174,
- Hartová-Nentvichova, M., Salek, M., Cervený, J., Koubek, P., (2010). Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: Effects of altitude and season. Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde, 75(4), 334–340. doi:10.1016/j.mambio.2009.09.003
- Herfindal, I., Linnell, J.D.C., Odden, J., Birkeland Nilsen, E. Andersen, R., (2005). Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*). - Journal of Zoology 265: 63-71
- Herrero, J., Irizar, I., Laskurain, N. A., García-Serrano, A., García-González, R., (2005). Fruits and roots: Wild boar foods during the cold season in the southwestern Pyrenees. Italian Journal of Zoology, 72(1), 49–52. doi:10.1080/11250000509356652
- Hoffmann, M., Sillero-Zubiri, C. (2016). *Vulpes vulpes*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2016: e. T23062A46190249. IUCN, http://dx. doi. org/10.2305/IUCN. UK, 1.
- Hussein, A. A. A., (2017). Mineral deposits. In The geology of Egypt. Routledge. pp. 511-566
- Ingram M., Nabhan GC., Buchmaann SL., (1996). Impending pollination crisis threatens biodiversity and agriculture. Tropinet 7:1



- Iriarte A., Franklin W.L., Johnson W.E., Redford K.H., (1990). Biogeographic variation of food habits and body size of the American puma. *Oecologia* 85: 185–190.
- Jacob, J., (2013). Including insects in organic poultry diets.
- Jedrezejewska B, Sidorovich V.E., Pikulik MM, Jedrezejewski W. (2001). Feeding habits of the Otter and the American Mink in Bialowieza Primeval Forest (Poland) compared to other Eurasian populations. *Ecography* 24:165–180. doi:10.1034/j.1600-0587.2001.240207.x
- Jozefiak, D., Engberg, R. M., (2015). Insect as poultry feed. 20th European symposium on Poultry Nutrition, 24-27 August, Prague, Czech Republic.
- Kearney, J., (2010). Food consumption trends and drivers. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365, 2793–2807. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0149>
- Keis, M., Tammeleht, E., Valdmann, H., & Saarma, U. (2019). Ants in brown bear diet, and discovery of a new ant species for Estonia from brown bear scats. *Hystrix*, 30(2). DOI:<https://doi.org/10.4404/hystrix-00168-2019>
- King CM., (1989). Carnivore behaviour, ecology and evolution. In: *The advantages and disadvantages of small size to weasels, Mustela species*. New York: Cornell University; p. 302–334.
- Kotanan P. M., (1995). Responses of vegetation to changing regime of disturbance: effects of feral pigs in a Californian coastal prairie. *Ecography*, 18: 190-199.
- Lacki M. J., Lancia R. A., (1986). Effects of wild pigs on beech growth in Great Smoky Mountains National Park. *J. Wildl. Manage*, 50: 655-659
- Lamprecht J., (1978). On diet, foraging behaviour and interspecific food competition of jackals in the Serengeti National Park, East Africa. *Z. Säugetierkd.* 43: 210–223
- Lanszki J, Heltai M. (2007). Diet of the weasel in Hungary. *Folia Zoologica*. 56:109–112.
- Libois, R., Waetcher, A., (1991). La fouine (*Martes foina* Erxleben, 1777). *Encyclopédie des Carnivores de France*. Soc. Francaise pour l'Etude et la Protection des Mammifères.
- Lindstrom E.R., (1989). The role of medium-sized carnivores in the Nordic boreal forest. *Finn Game Res* 46:53–63
- Lindstrom E.R., Brainerd S.M., Helldin J.O., Overskaug K., (1995). Pine marten—red fox interactions: a case of intraguild predation. *Ann Zool Fenn* 32:123–130
- Linnell, J.D.C., Andersen, R., Kvam, T., Andren, H., Liberg, O., Odden, J. & Moa, P.F., (2001). Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia. *Environmental Management* 27: 869-879
- Lobachev, Y.S., (1976). Ecology of the badger in the mountains of south-eastern Kazakstan. *Biulften Moscovoskogo Obchestm Xqytatelei Prir&. &ria Bioiogi*, 81.71-91.
- Lunney, D., Triggs, B., Eby, P. Ashby, E., (1990). Analysis of Scats of Dogs *Canis familiaris* and Foxes *Vulpes vulpes* (Canidae: Carnivora) in Coastal Forests Near Bega, New South Wales, Aust. *Wildl. Res.*, 1990, 17, 61-8
- Macdonald D.W., (1983). The ecology of carnivore social behaviour. *Nature* 301: 379–383.
- Marches P., Lachat, N., Lienhar d, R., Debieve, Ph. Mermod, (1989). Comparaison des regimes alimentaires de la fouine (*Martes foina* Erxl.) et de la martre (*Martes martes* L.) dans une region du Jura suisse. *Rev. Suisse Zool.* 96: 281-296
- Marchesi, P., Mermod, C., (1989). Regime alimentaire de la martre (*Martes martes*) dans de Jura Suisse (Mammalia: Mustelidae). *Rev. Suisse Zool.* 96: 127-146
- Marchesi, P., (1989). Ecologie et comportement de l martre (*Martes martes* L.) Dans le Jura Suisse. Ph.D. thesis. Universite de Neuchatel.
- Margalef R., (1974). *Ecologia*. Omega, Barcelona
- Markov, G., Lanszki, J., (2012). Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zoologica*, 61(1), 44–48. doi:10.25225/fozo.v61.i1.a7.2012
- Marone, L., Rossi, B. E., Lopez de Casenave, J., (1998). Granivore impact on soil-seed reserves in the central Monte desert, Argentina. *Functional Ecology*, 12(4), 640-645.
- Matthews WJ., (1998). *Patterns in freshwater fish ecology*. International Thomson Publishing, Chapman and Hall, New York
- McDonald, R. A., Webbon, C., Harris, S., (2000). The diet of stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*) in Great Britain. *Journal of Zoology*, 252(3), 363–371. doi:10.1111/j.1469-7998.2000.tb00631.x
- Moehlman, P.D., (1983). Socioecology of silverbacked and golden jackals (*Canis mesomelas* and *Canis aureus*). Pp. 423–453
- Molinari-Jobin, A., Zimmermann, F., Ryser, A., Breitenmoser-Würsten, C., Capt, S., Breitenmoser, U., Eyholzer, R., (2007). Variation in diet, prey selectivity and home-range size of Eurasian lynx *Lynx lynx* in Switzerland. *Wildlife Biology*, 13(4), 393–405. doi:10.2981/0909-6396(2007)13[393:vidpsa]2.0.co;2
- Moors, P. J., (1977). Studies of the metabolism, food consumption and assimilation efficiency of a small carnivore, the weasel (*Mustela nivalis* L.). *Oecologia*, 27(3), 185–202. doi:10.1007/bf00347466
- Moreki, J.C., Tiroesele B., and Chiripasi, S.C., 2012. Prospects of utilizing insects as alternative sources

- of protein in poultry diets in Botswana: A Review. *Journal of Animal Science Advance*, 2(8): 649-658.
- Mowat, G., Heard, D. C., Seip, D. R., Poole, K. G., Stenhouse, G., Paetkau, D. W., (2005). Grizzly *Ursus arctos* and black bear *U. americanus* densities in the interior mountains of North America. *Wildlife Biology*, 11(1), 31-48.
- Oğurlu I., Süzek H., (1997). Ağaç Sansarı (*Martes martes* (L.)'nin Habitat Seçimi ve Beslenme Rejimi Üzerine Bir Araştırma Tr. J. of Zoology 21, 63-68
- Oğurlu, I., Süel, H., Ünal, Y., Ertuğrul, E. T. (2011). Importance and position of herbal non-wood forest products on the diet of the wild animals. 2nd International Non-Wood Products Symposium, 8-10 September 2011, Isparta / Turkey, s.78.
- Özen A. S., Uluçay İ., (2010). Kütahya İli *Meles Meles Linnaeus, 1758* (Mammalia: Carnivora)'ın Bazı Ekolojik, Biyolojik ve Taksonomik Özellikleri, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Issue 21, p9-20. 12p.
- Palomero G., Fernandez A., Naves J., (1997). Reproductive rates of brown bears in the Cantabrian Mountains, Spain. *International Conference for Bear Research and Management* 9: 129–132.
- Paralikidis, N.P., Papageorgiou, N.K., Kotsiotis, V. J., Tsiompanoudis, A.C. (2010). The dietary habits of the Brown bear (*Ursus arctos*) in western Greece. *Mammalian Biology- Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 75(1), 29–35.
- Parovshchikov VY., (1975). A contribution to the ecology of *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766 of the Arkhangel'sk North. In: *Biology of mustelids: some Soviet research*. Wetherby (UK): British Library Lending Division; p. 84–97.
- Persson, I. L., Wikan, S., Swenson, J. E., Mysterud, I., (2001). The diet of the brown bear *Ursus arctos* in the Pasvik Valley, northeastern Norway. *Wildlife Biology*, 7(3), 27-37.
- Pigozzi, G., (1991). The diet of the European badger in a Mediterranean coastal area *Acta 13 reriologica*, 36, 293-306.
- Pineda-Munoz, S., Alroy, J., (2014). Dietary characterization of terrestrial mammals, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1789), 20141173–20141173.
- Posluszny, M., Pilot, M., Goszczyński, J., & Gralak, B., (2007). Diet of sympatric pine marten (*Martes martes*) and stone marten (*Martes foina*) identified by genotyping of DNA from faeces. *Annales Zoologici Fennici*, 44(4), 269-284. Retrieved February 11, 2020, from [www.jstor.org/stable/23736771](http://www.jstor.org/stable/23736771)
- Price, P. W., (1997). *Insect Ecology* 3rd edition, Wiley, New York
- Puspitasari, S., (2016). Biogeography and ecology of beetles in a tropical archipelago: A case study from Kepulauan Seribu Marine National Park, PhD Thesis, University College London, Department of Geography, University College London
- Putman, R. J. (1984). Facts from faeces. — *Mamm. Rev.* 14: 79–97.
- Rajchev, E., (2002). Diet, morphology and parasitological status of red fox (*Vulpes vulpes*), golden jackal (*Canis aureus*), wild cat (*Felis silvestris*) and stone marten (*Martes foina*) in Central Balkan and Sredna gora Mountains. PhD dissertation, Thracian University, Stara Zagora, Bulgaria. 151 pp
- Reynolds, J. C., Aebischer, N. J., (1991). Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Review*, 21(3), 97–122. doi:10.1111/j.1365-2907.1991.tb00113.x
- Robbins CT, Fortin JK, Rode KD, Farley SD, Shipley LA, Felicetti LA (2007) Optimizing protein intake as a foraging strategy to maximize mass gain in an omnivore. *Oikos* 116:1675–1682. <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2007.16140.x>
- Roper, T. J., Mickevicius, E., (1995). Badger *Meles meles* diet: a review of literature from the former Soviet Union. *Mammal Review*, 25(3), 117–129.
- Rumpold B.A., and O.K.Schlüter, (2013). Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 17: 1-11
- Sabuncuoğlu K. M., Korkmaz Turgud F., Şamlı H. E., (2018). Bazı Böcek Türlerinin Yemlerde Kullanım Olanakları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15(2), 73 - 77
- Schley, L., Roper, T. J. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal review*, 33(1), 43-56
- Silvius, K. M. (2002). Spatio-temporal patterns of palm endocarp use by three Amazonian forest mammals: granivory or 'grubivory'? *Journal of Tropical Ecology*, 18(5), 707-723.
- Skoog, P., (1970). The food of the Swedish badger, *Meles meles* L. *Viltrevy*, 7, 1-120.
- Smith, R.L. & Smith, T.M., (2000). *Elements of ecology*, 4th edn. Addison Wesley Longman, Inc., San Francisco.
- Stenset, N. E., Lutnæs, P. N., Bjarnadóttir, V., Dahle, B., Fossum, K. H., Jigsved, P., Swenson, J. E., (2016). Seasonal and annual variation in the diet of brown bears *Ursus arctos* in the boreal forest of southcentral Sweden. *Wildlife Biology*, 22(3), 107–116. doi:10.2981/wlb.00194
- Stork, N. E., (2018). How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? *Annual Review of Entomology*, 63(1), 31–45. doi:10.1146/annurev-ento-020117-043348

- Stoyanov, S., (2012). Golden Jackal (*Canis aureus*) In Bulgaria. Current Status, Distribution, Demography And Diet. International symposium on hunting, Modern aspects of sustainable management of game population Zemun-Belgrade, Serbia, 22. – 24
- Stringham SF., (1986). Effects of climate, dump closure, and other factors on Yellowstone grizzly bear litter size. International Conference on Bear Research and Management 6: 33–39.
- Stringham SF., (1990). Grizzly bear reproductive rate relative to body size. International Conference on Bear Research and Management 8: 433–443.
- Sun, T., Long, R.J., Liu, Z.Y., Ding, W.R. and Zhang, Y., (2012). Aspects of lipid oxidation of meat from free-range broilers consuming a diet containing grasshoppers on Alpine steppe of the Tibetan lateau. Poultry Science, 91(1):224-231
- Sunquist, M.E. & Sunquist, F.C. (1989). Ecological Constraints on Predation by Large Felids. - In: Gittleman, J.L. (Ed.); Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution. Cornell University Press, Ithaca, New York, pp. 283-301.
- Swenson JE., Jansson A., Rigg R., Sandegren F., (1999). Bears and ants: myrmecophagy by brown bears in central Scandinavia. Canadian Journal of Zoology 77: 551–561.
- Tekeli, A., (2014). Hayvan Beslemede Alternatif Protein Kaynağı Olarak Böceklerin Kullanımı, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 531–538, 2014
- Ulutürk S., Yürümez G., (2017). New records of *Lutra lutra* Linnaeus, 1758 from Turkey. Department of Biology, Faculty of Science and Art, Batman University, Batman, Turkey. December, 2017; 1 (1): 21-24
- Van Huis, A.V., (2013). Potential of insects as food and feed in assuring food security. Annual Review of Entomology, 58: 563-583.
- Van Wieren, S.E., (1996). Digestive strategies in ruminants and nonruminants. PhD Thesis, Wageningen
- Vulla, E. (2009). Carnivory is positively correlated with latitude among omnivorous mammals: evidence from brown bears, badgers and pine martens. Ann. Zool. Fenn. 46: 395–415.
- Wang, D., Zhai, S.W., Zhang, C.X., Bai, Y.Y., An, S.H. Xu, Y.N., (2005). Evaluation on nutritional value of field crickets as a poultry feedstuff. Asian-Australian Journal of Animal Science, 18(5): 667-670
- Weber J.M., Weissbrodt M., (1999). Feeding habits of the *Eurasian lynx* in the Swiss Jura Mountains determined by faecal analysis. Acta Theriologica 44 (3): 333-336,
- Welch CA., Keay J., Kendall K.C, Robbins C., (1997). Constraints on frugivory by bears. Ecology 78: 1105–1119.
- Wlaze k, M., Abudzki, L., (1992). Über die Nahrungskomponenten und die trophische Stellung des Schwarzwildes im Forschungsgebiet Zielonka. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 38, 81–87.
- Yudin, B.S., (1989). Insectivorous Mammals of Siberia. Nauka Publ, Novosibirsk, p. 360 (in Russian).
- Yücel F., (2019). Bitlis ili nemrut kalderası tabiat anıtı'ndaki boz ayı (*Ursus arctos*)'nın besin analizi. Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- Zaitsev, M.V., Osipova, V.A., (2004). Insectivorous mammals (Insectivora) of the Late Pleistocene in the Northern Caucasus. Zoologicheskii zhurnal 83 (7), 851e868 (in Russian).
- Zalewski, A., (2004). Geographical and seasonal variation in food habits and prey size of European pine martens. In Martens and fishers (*Martes*) in human-altered environments, Edited by: Harrison, DJ, Fuller, AK and Proulx, G. 77–98. London, , UK: Springer.
- Zhou, Y-B, Newman, C, Xu, W-T, Buesching, CD, Zalewski, A, Kaneko, Y, Macdonald, DW, Xie, Z-Q., (2010). Biogeographical variation in the diet of Holarctic martens (genus *Martes*, Mammalia: Carnivora: Mustelidae): Adaptive foraging in generalists. Journal of Biogeography, 38: 137–147