

RÜZGÂR ENERJİ SANTRALI ve YARASALAR

Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı,
Balıca Kampüsü, Çankırı
e-mail: tyorulmaz@karatekin.edu.tr
Tel : 0542 406 86 84

GİRİŞ

Yarasalar Hakkında Genel Bilgiler:

Hayvanlar (Animalia) âlemine ait Memeli (Mammalia) sınıfı içindeki gerçek uçuş özelliği gösteren tek takım olan yarasalar, Yunanca'dan alınan *cheiros* (el) ve *pteros* (kanat) kelimelerinden türetilmiş “eli kanatlılar” anlamına gelen “Chiroptera” olarak bilinmektedir.

Yarasalar vücut büyüklüğü ve kürk bakımından kemiricilere benzetilirse de onlardan çok farklı özelliklere sahiptir. Yarasalarda ön üyelerde metakarpal (el tarağı) ve falanj (el parmağı) kemikleri uzamış ve falanjlar arasına ince bir deri (patagium) gerilerek bir kanat oluşmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Mağarada asılı duran bir yarasa kolonisi (Foto: Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ)

Memeli sınıfı 5416 türle temsil edilmekte olup bu türlerin yaklaşık % 20'sini yarasa türleri oluşturmaktadır. Memeliler içinde yarasalar 1116 türle, 2277 tür sayısına sahip kemiricilerden sonra gelmektedir. Yarasalar dünyada kutup bölgeleri ve bazı izole olmuş adalar hariç tropikal ve ılıman bölgelerde yayılış gösterir. Bazı tropikal bölgelerde yaşayan yarasaların tür sayısı o bölgedeki bütün diğer memeli türlerinden daha fazladır.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye’de biri meyve, 36’i böcek beslenen toplam 37 yarasa türüne ait kayıt bulunmaktadır.

Yarasalar sahip oldukları biyolojik özelliklerine bağlı olarak bitkilerin tozlaşmasında, tohumların yayılmasında ve böcek popülasyonlarının dengede kalmasında rol oynarlar. Türkiye’deki yaşayan yarasaların hepsi kış uykusunda oldukları dönem dışında gececil olup, akşamın ilk saatlerinden itibaren sabahın ilk saatlerine kadar aktiftir.

Böceklerle beslenen yarasalar sıtma taşıyıcısı olan sivrisinekler başta olmak üzere birçok zararlı böceklerle beslenerek, onların aşırı çoğalmalarını önlemekte ve böylece doğal dengenin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Birçok insan yarasaları zararlı hayvanlar olarak düşünse de, yarasalar ekolojik kormüniteler içinde önemli rol oynarlar ve birçok yolla insanlara fayda sağlarlar. Birçok böcekçil yarasa türü hastalık bulaştıran böcekleri çok fazla miktarda tüketir ve zararlıları yer. Buna ek olarak, yarasa dışkı sık sık ekinleri gübrelemede kullanılmıştır. Birkaç ton guano her yıl çok sayıda yarasanın bulunduğu mağaralardan çıkarılır. Başka bir deyişle, bazı türler zararlıları yer ve ekin gübresi üretir. Dünya genelinde tarım endüstrisinde böcekçil yarasaların ekonomik faydalarını destekleyecek bilgiler giderek artmaktadır.

Yarasalar ve Rüzgar Enerjisi Santralleri

Avrupa’da son 20 yıldır yaygınlaşmakta olan Rüzgar Enerji Santrallerinin kuş ve yarasalar üzerine olan etkileri gün geçtikçe dikkat çeken bir konu haline gelmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Rüzgar Enerji Santrallerinde Yarasa etkilerini araştıran bir ekip (Amerika)

Kurulum öncesi habitat zararları ve kurulum sonrası göç esnasında ve beslenme sırasında yarasalara olan etkileri araştırılmaktadır. Dünya çapında rüzgar enerji sistemlerinde kuş ve 1972 yılından bu yana yarasalar ölümleri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Avustralya (Hall ve Richards 1972), ABD ve Kanada (Erickson ve ark., 2002, Johnson ve ark., 2002, 2003, 2005, Nicholson 2003, Fiedler 2004, Kerns ve Kerlinger 2004) ve Kuzey Avrupa (Ahlen 2002, 2003). Leibniz Yabancı Hayvanları Araştırma Enstitüsü (IZW) tarafından yapılan araştırmaya göre Kuzey-Doğu Avrupa kökenli dört yarasalar türü bahar ve sonbahar mevsimlerinde Avrupa boyunca göç ederken Almanya'daki rüzgar türbinleri yüzünden ölmektedir. Ayrıca Avrupa ve Kuzey Amerika'da yapılan çalışmalarda rüzgar türbinlerinde doğrudan kanatlara çarparak veya dolaylı olarak ölümlerin olduğu tespit edilmiştir (Lekuona 2001; Erickson et al. 2003; Arnett, 2005). Rüzgar türbinlerinin yol açtığı yarasalar ölümleriyle ilgili veriler EUROBATS Intersessional Working Group (AAVV 2010) ve Dürr and Bach (2004) and Dürr (2007) tarafından her yıl güncellenmektedir. Pennsylvania ve Batı Virginia'da 2005 yılında yapılan bir çalışmada 64 rüzgar türbininde 6 haftalık araştırma ve gözlem sonucunda 13 türe ait toplam 660 yarasanın öldüğüne dair tespitler bulunulmuştur (Arnett, 2005). İtalya'da 2008 yılında yapılan bir çalışmada iki farklı bölgede toplam 46 (21+25) türbinde iki farklı türe ait 7 yarasalar ölümleri tespit edilmiştir (Ferri ve ark., 2011). Kanada ve Amerika'da yapılan bir başka çalışmada rüzgar türbin hızının yarasalar üzerine olan etkisi araştırılmış ve 6 m/s nin üzerindeki hızlarda yarasalar ölümlerinin %85 oranında azaldığı görülmüştür (Arnett, 2008).

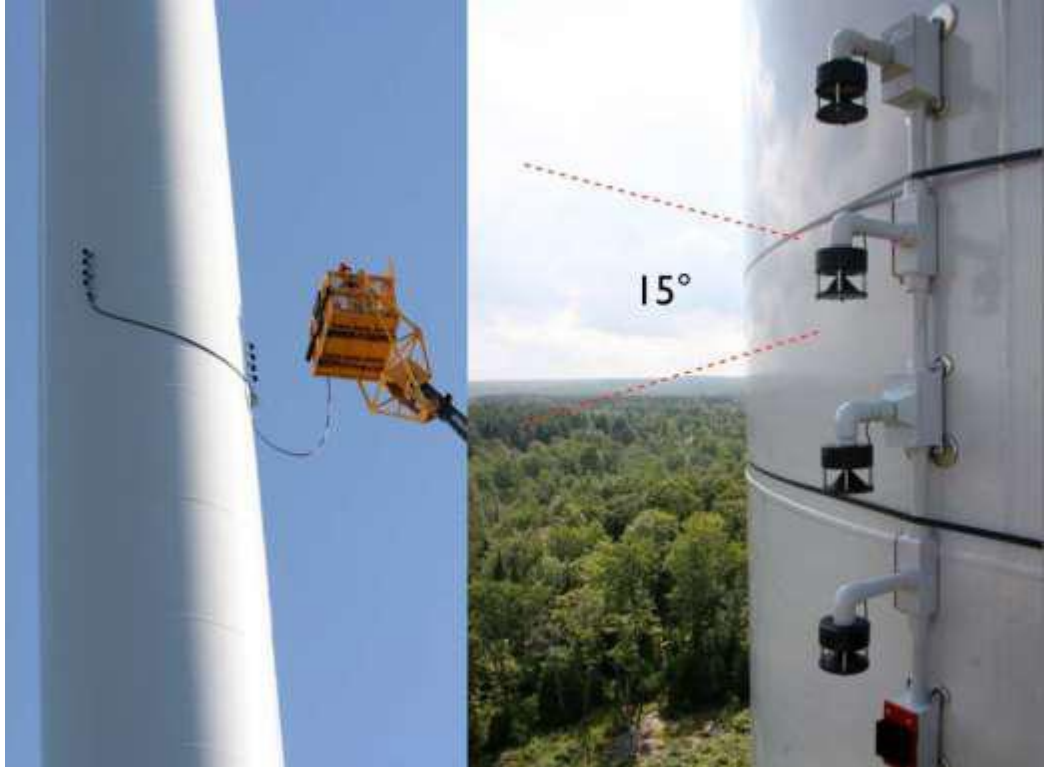
Yarasaların Rüzgar Türbinlerinden daha çok Ağustos-Eylül arası etkilendiği ve ölümlerin daha fazla olduğu araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur. Bahar aylarında ise en düşük etkinin olduğu tespit edilmiştir (Kerns, 2004; Scott, 2011; Arnett, 2005; Ferri ve ark., 2011). Rüzgar türbin bıçaklarının etrafındaki ani hava basıncı düşüşü, yarasaların akciğerlerini patlattığı kanıtlanmış ve bu durum "baro-trauma" sendromu olarak literatüre geçmiştir (Baerwald et al. 2008). Yarasaların rüzgar enerji santrallerinde ölümlerini arttıran bir çok faktör sayılmıştır (Arnett, 2004). Bunlar ;

1. Türbin hızının 6 m/s 'den az olması
2. Türbin pervanesinden kaynaklanan ani basınç azalması
3. Türbinin bulunduğu alanın şartları (Orman içi veya kenarı, mağaraya yakınlığı)
4. Türbinin böcek çekici özelliği (motor sıcaklığından dolayı ve beyaz renkte olması)
5. Yarasalar hareket halindeki pervaneleri belirlemede zorlanabilir

6. Türbin motorunun ürettiği ısı yarasaları çekebilir.
7. Türbinin ürettiği ses yarasanın yön bulma yeteneğini bozabilir
8. Türbin yapısı yüksekliği ile yarasaya yuva olma özelliği taşımaktadır
9. Yarasa türbinlerine yerleştirilen ışıklar yarasayı çekebilir
10. Ağustos-Eylül ayları arası etki daha fazla
11. Bazı yarasa türleri (*Pipistrellus*, *Hypsugo* ve *Myotis* türleri) daha fazla etkilenmekte

RES'lerin Etkilerini Araştırma Materyal ve Metodlar

RES'lerde yarasaların türbinlerle olan ilişkilerini belirlemek için çeşitli metodlar ve materyaller kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda öncelikle zaman ve süreç faktörü ilk sırada yer almaktadır. Yarasalar Nisan-Ekim ayları arasında geceleri faaldirler. Bu sebeple çalışmalar genellikle yarasaların yoğun olarak aktif oldukları ve göç yaptıkları Temmuz-Eylül arasında odaklanmaktadır (Arnett, 2004). Çalışmalar belli başlıklar altında planlanmakta ve uygulanmaktadır.



Şekil 4. Türbine monte edilen dedektörler.

Türkiye’de bu konularda yapılmış ve yayınlanmış bilimsel çalışmalar henüz bulunmamaktadır.

ÖNERİLER:

Rüzgar türbinin yarasalara olan etkisinin daha etkili ve anlamlı bir şekilde ortaya konabilmesi için yurtdışında da uygulanan elektrik üretimindeki verimi düşürmeyecek ancak yarasalarında zarar görmesini engelleyecek bazı uygulamalar önerilebilir.

1. Türbinlere yerleştirilecek gece boyunca kayıt yapabilecek yarasa detektörü kullanılabilir ve türbinlerin yıl boyunca yarasa uğrama sıklığı tespit edilebilir. Ayrıca bu tarz detektörlere yarasaları uzaklaştıracak ses yayan bir sistem monte edilip muhtemel yarasa hareketi savuşturulabilir. Böylece hem yarasa ölümü engellenmiş olur hem de türbin sistemi kesintisiz olarak çalışmaya devam eder.
2. Nisan-Ekim Ayları arasında düzenli peryotlarla yarasa varlığı, ölü yarasa sayısı gibi veriler toplanıp yıllık durum tespiti, hangi Türbinlerin daha çok risk taşıdığı tespit edilip uygulanacak çözüm uygulamasının risk taşıyan türbinlere uygulanması sağlanabilir. Böylece daha etkili ve ekonomik bir çözüm uygulanmış olur.

KAYNAKLAR

Ahlen, I. 2002. Fladdermoss och faglar dodade av windkraftverk. Fauna and Flora 97:14–22. [In Swedish.]

Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M.M.P., Hayes J.P. 2009. Effectiveness of Changing Wind Turbine Cut-in Speed to Reduce Bat Fatalities at Wind Facilities. Annual Report Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission.

Arnett E.B. (Ed.) 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA. Available from: <http://www.batcon.org/wind/BWEC2004finalreport.pdf>. [1 May 2007].

Durr, T., and L. Bach. 2004. Bat deaths and wind turbines—a review of current knowledge, and of the information available in the database for Germany. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7:253–264. [In German.]

Dürr T. 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus (N.F.)* 12(2/3): 108-114.

Erickson W.P., Gritski B., Kronner K. 2003. Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 - August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

Hall L.S., Richards G.C. 1972. Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: Molossidae). *Aust. Mammal.* 1:46.

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm project, EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.

Johnson G.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. 2000. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study. Technical Report prepared by WEST, Inc. for Northern States Power Co., Minneapolis, MN. 212 pp.

Johnson G.D., Erickson W., White J., McKinney R. 2003. Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike. Phase I Wind Project, Sherman County, Oregon. March 2003. Tech. Rept. prepared for West Inc., Cheyenne 17 pp.

Kerns J, Kerlinger P. 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia. Annual report for 2003. Curry and Kerlinger, LLC, McLean, Virginia, USA. Available from: <http://www.batcon.org/-windliterature>. [1 September 2007].

Lekuona J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.

Vincenzo Ferrì, Osvaldo Locasciulli, Christiana Soccini, Elia Forluzzi, 2011. Post Construction Monitoring Of Wind Farms: First Records Of Direct Impact On Bats In Italy. *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.) 22(1): 199-203

Yorulmaz, Tarkan, 2004. Güneydoğu Türkiye Yarasaları (Mammalia: Chiroptera). Doktora Tez.