



## Investigation of Harvestmen Species (Arachnida: Opiliones) in Antalya by Correspondence analysis method

İlkay Çorak Öcal<sup>1,a,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Science, Çankırı Karatekin University, 18100 Uluçayır/Çankırı, Turkey

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 26/03/2019 Accepted : 21/04/2019</p> <p><b>Keywords:</b> Ecological classification Opiliones Turkey Antalya Correspondence analysis</p>	<p>Opiliones are affected by environmental conditions. Opiliones are found in almost every habitat. Species diversity and number of individuals are increasing especially in places with moist and frequent vegetation. Opiliones are important and useful components of many ecosystems. In addition, when we examined from an ecological perspective, both strong predators and strong indicator species. Antalya is a moist province, therefore, it is expected that there will be a large variety of opiliones. In this study, it is aimed to investigate the relationships between opiliones species and height, district, soil type and vegetation in Antalya. The similarities between the categories of variables were interpreted on graphs.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(6): 934-939, 2019

## Antalya Otbiçen (Arachnida: Opiliones) Türlerinin Uyum Analizi Yöntemi ile İncelenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 26/03/2019 Kabul : 21/04/2019</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Ekolojik sınıflandırma Opiliones Türkiye Antalya Uyum analizi</p>	<p>Otbiçenler çevre şartlarından etkilenmektedir. Otbiçenler hemen hemen her habitatta bulunurlar. Tür çeşitliliği ve birey sayısı özellikle nemli ve sık bitki örtüsüne sahip yerlerde artmaktadır. Otbiçenler birçok ekosistemin önemli ve faydalı bileşenleridir. Ayrıca ekolojik açıdan incelendiğinde hem güçlü predatörler hem de güçlü indikatör türlerdir. Antalya nemli bir il olduğundan otbiçen çeşitliliğinin fazla olması beklenmektedir. Bu çalışmada Antalya’da otbiçen türleri ile yükseklik, ilçe, toprak türü ve bitki örtüsü gibi değişkenler arasındaki ilişkilerin uyum analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Değişkenlerin kategorileri arasında var olan benzerlikler grafikler üzerinde gösterilerek yorumlanmıştır.</p>

<sup>a</sup> [corakilkay@yahoo.com](mailto:corakilkay@yahoo.com)

<https://orcid.org/0000-0003-1479-2697>



## Giriş

Diğer tüm canlılarda olduğu gibi otbiçenleri sınıflandırmada bazı temel çevre faktörleri dikkate alınır. Bu faktörlerin habitat tipi, nem, ışık, bitki örtüsü ve toprak tipi olduğu düşünülmektedir. Otbiçenler habitat kalitesini belirlemede indikatör rol oynarlar (Corak ve ark., 2014) ve tür çeşitliliği habitat kalitesinden kuvvetle etkilenmektedir (Bragagnolo ve ark., 2007). Tarım alanı ve kentsel sınırların genişlemesi gibi insan faaliyetleri de otbiçenlerin biyolojik çeşitliliğini etkileyen ana faktörlerdir.

Türkiye de otbiçenler ile yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak faunistik olmuştur (Gruber, 1968; 1969b; 1976; 1979; Çorak, 2004; 2018 Kurt, 2004; 2014; Bayram ve Çorak, 2007; Yiğit ve ark., 2007; Çorak ve Bayram, 2007; Kurt ve ark., 2008; 2013; 2015; Bayram ve ark., 2010; Kurt ve Erman, 2011; 2015; Snegovaya ve Marusik, 2012; Kurt ve Yağmur, 2017; Çorak ve ark., 2008; 2014; 2017). Ancak son zamanlarda yapılan ekolojik çalışmalarda otbiçenlerin yayılışına etki eden faktörler üzerinde de durulmaktadır. Mitov ve ark. (2015) yapmış oldukları çalışmada otbiçenlerin ekolojik profilini karma model yaklaşımı ile modellemişler ve çoklu uyum analizi ile de grafiksel olarak yorumlamışlardır. Bragagnolo ve ark. (2007) Atlantik ormanındaki bir bölgede otbiçen türlerinin buldukları habitat çeşitliliği ve habitat bölgelerine göre nasıl etkilendiklerini ortaya koymuşlardır. Çalışmalarında kategorilere ayırdıkları habitat bölgelerinin otbiçen türleri üzerindeki etkisini araştırmak için tek yönlü varyans analizi kullanmışlardır. Sonrasında habitat bölgelerinin türler üzerindeki etkilerini grafiksel olarak modellemek için uyum analizini uygulamışlardır.

Biyolojik çalışmalarda sıklıkla kullanılan uyum analizi kategorik olarak elde edilen verilerin değişkenleri arasındaki ilişkileri grafiksel olarak ortaya koyan bir tekniktir (Arce ve Mellenbergh 1992). Bu yöntemin yaygın olarak kullanılmasının nedeni, verinin dağılımı hakkında herhangi bir varsayım şartının olmamasıdır. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar grafikler üzerinde yoğunlaşmakta, grafiklerin incelenmesi ve yorumlanması sayısal sonuçlardan daha önemli bulunmaktadır.

Bu çalışmada otbiçen türleri ile cinsiyet, yükseklik, ilçe, toprak türü ve bitki örtüsü gibi değişkenler arasındaki ilişkilerin uyum analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Uyum analizi ile birlikte değişkenlerin kategorileri arasında var olan benzerlikler haritalar üzerinde gösterilerek yorumlanacaktır.

Tablo 1 Değişkenlerin özellikleri  
Table 1 Description of the variables

Değişken	Sınıflar
Yükseklik	1.0-50m; Alçak 2. 51-200m; Orta yükseklik 3. 200-800m; Yüksek 4. 800-1500m; Çok yüksek
İlçe	1. Akseki, 2. Alanya, 3. Elmalı, 4. Finile, 5. Kale, 6. Kaş, 7. Kemer, 8. Korkuteli, 9. Manavgat, 10. Serik
Toprak Türü	1. Alüvyal toprak, 2. Kahverengi orman topraklar, 3. Kestane rengi topraklar, 4. Kırmızı Akdeniz toprakları, 5. Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları, 6. Kireçsiz kahverengi orman toprakları, 7. Milli park, 8. Yerleşim alanı.
Bitki Örtüsü	1. Bahçe, 2. Çalı formu, 3. Çayırılık alan, 4. İğne yapraklı orman, 5. Karışık orman, 6. Tarım alanı

Tablo 2 Yükseklik değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia değerleri  
Table 2 Number of dimensions for height variable and value of explained inertia

Boyut	Tekil Değer	Inertia	Ki-Kare	P	Açıklanan İntertia	
					Açıklanan İntertia	Toplamalı
1	0,744	0,554			0,436	0,436
2	0,695	0,483	939,846	0,0000	0,384	0,816
3	0,483	0,233			0,184	1
Toplam		1,27			1	1

## Materyal ve Metot

Örnekler yapılan arazi çalışmaları sonucu Antalya'nın Akseki, Alanya, Elmalı, Finike, Kale, Kaş, Kemer, Korkuteli, Manavgat, Serik ilçelerinden toplanmıştır. Tanımlanan türler 2005- 2013 yılları arasında yapılan arazi çalışmalarında elde edilen türler ile geçmiş dönemde bölgeden kaydedilen türlerdir (Gruber, 1968; 1969b; 1976; 1979; Çorak, 2010; Snegovaya ve Marusik, 2012). Örnekler toplanırken toplama kavanozları ve aspiratörler kullanılmıştır. Çalışmada Antalyada yayılış gösteren *Dicranolasma scabrum* (Herbst, 1798), *Histicostoma creticum* (Roewer, 1927), *Histicostoma dentipalpe* (Ausserer, 1867), *Lacinius ephippiatus* (Koch, 1835), *Leiobunum albigenum* Sorensen, 1911, *Leiobunum rotundum* (Latreille, 1798), *Leiobunum seriatum* Simon, 1878, *Metaphalangium punctatus* (Roewer, 1956), *Metaplathybunus filipes* Roewer, 1956, *Nemastoma anatolicum* (Roewer, 1962), *Odiellus lendli* (Soerensen, 1894), *Opilio lederi* Roewer, 1911, *Opilio parietinus* (Degeer, 1778), *Opilio saxatilis* Koch, 1839, *Phalangium punctipes* (Koch, 1878), *Pyza anatolica* (Roewer, 1959), *Pyza taurica* Gruber, 1979, *Trogulus gypseus* Simon, 1879, *Trogulus uncinatus* Gruber, 1969, *Zacheus crista* (Brulle, 1832), Örnekler toplanırken bölgenin yüksekliği, örneklerin toplandığı ilçe, toprak tipi ve bitki örtüsü dikkate alınmıştır.

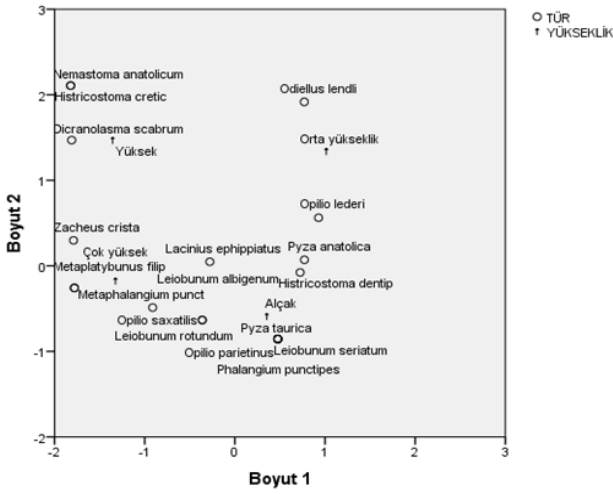
## Bulgular

Bu çalışmada toplamda 740 otbiçen örneği (523 dişi, 169 erkek ve 48 nimf) kullanılmıştır. Ayrıca otbiçen türlerinin yayılışına etki eden değişkenlere ait özellikler aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen verilere ait değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için matematiksel grafik tekniklerinden uyum analizi yöntemi kullanılmıştır. Uyum analizi yöntemi ile değişken kategorilerinin (boyutlarının) grafik üzerindeki konumlarının incelenmesi ile değişkenler arasındaki ilişkiler yorumlanabilmektedir (Caudras ve ark. 2000). Analiz sonuçları ve grafikler SPSS 20 programı kullanılarak elde edilmiştir. Tablo 2 de yükseklik değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia (değişkenlik) değerleri verilmiştir.

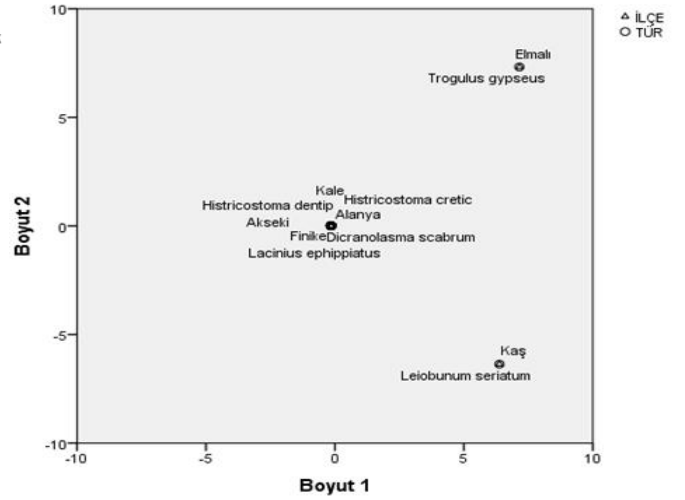
Tablo 3 İlçe değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia değerleri  
Table 3 Number of dimension for district variable and value of explained inertia

Boyut	Tekil Değer	Inertia	Ki-Kare	P	Açıklanan İntertia	
					Açıklanan İntertia	Toplamalı
1	1	1			0,209	0,209
2	1	1			0,209	0,418
3	0,866	0,75			0,157	0,574
4	0,849	0,72			0,15	0,725
5	0,704	0,496	3543,162	0,0000	0,104	0,828
6	0,612	0,374			0,078	0,906
7	0,455	0,207			0,043	0,95
8	0,421	0,177			0,037	0,987
9	0,252	0,063			0,013	1
Toplam		4,788			1	1



Şekil 1 Otibatun türleri ve yükseklik değişkeni için uyum analizi gösterimi

Figure 1 Correspondence analysis results for harvestmen and height variable



Şekil 2 Otibatun türleri ve ilçe değişkeni için uyum analizi gösterimi

Figure 2 Correspondence analysis results for harvestmen and district variable

Tablo 2 incelendiğinde Ki kare testine karşılık gelen p değeri,  $\alpha = 0,01$  önem seviyesinde  $P < 0,01$  olduğundan anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla satır ve sütunlar arasında ilişki olduğu söylenebilir. Yani yükseklik değişkeninin boyutlarına göre otibatun türleri farklılaşmaktadır. Ayrıca toplam inertianın %43,6'lık kısmının birinci boyut, %38,4'lık kısmının ikinci boyut ve %18,4'lık kısmının üçüncü boyut tarafından açıklandığı görülmektedir.

Şekil 1 de otibatun türleri ve yükseklik değişkenlerine ait uyum analizi grafikleri verilmiştir. Analiz sonucunda *Leioobunum seriatum*, *Phalangium punctipes*, *Opilio parietinus*, *Trogulus gypseus*, *Trogulus uncinatus* alçak bölgelerde yayılış göstermiştir. *Odiellus lendli* orta yüksek alanlarda yayılış gösterirken, *Dicranolasma scabrum*, *Histricostoma creticum*, *Nemastoma anatolicum*, yüksek alanlarda yayılış gösterir. *Metaplalybunus filipes*, *Metaphalangium punctatus* çok yüksek alanlarda yayılış göstermektedir. Diğer türler ise daha geniş yayılış alanına sahiptir. Tablo 3 de ilçe değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia (değişkenlik) değerleri verilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde, ilçelere göre otibatun türleri farklılaşmaktadır. Ayrıca toplam inertianın %41,8'lik

kısımının birinci ve ikinci boyut tarafından eşit olarak açıklandığı, %15,7'lik kısmının üçüncü boyut tarafından açıklandığı, %15'lik kısmının dördüncü boyut, %10,4'lük kısmının beşinci boyut, %7,8'lik kısmının altıncı boyut, %44,3'lük kısmının yedinci boyut, %3,7'lik kısmının sekizinci boyut ve son olarak %1,3'lük kısmının dokuzuncu boyut tarafından açıklandığı görülmektedir.

Şekil 2 de otibatun türleri ve ilçe değişkenlerine ait uyum analizi grafikleri verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarında otibatun türleri ilçelere göre dağılımlarında keskin bir çizgi bulunmamaktadır. *Trogulus gypseus* Elmalıda yayılış gösterirken, *Leioobunum seriatum* Kaş ilçesinde görülmektedir. Diğer ilçelerde ise tür dağılımı ile ilgili kesin bir çizgi bulunmamaktadır. Tablo 4 de toprak türü değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia (değişkenlik) değerleri verilmiştir.

Tablo 4'de toprak türü değişkenine göre otibatun türlerinin farklılaştığı görülmektedir. Ayrıca toplam inertianın %28,4'lük kısmının birinci boyut ve %24,6'lık kısmının ikinci boyut tarafından açıklandığı söylenebilir. Şekil 3 de otibatun türleri ve toprak türü değişkenlerine ait uyum analizi grafikleri verilmiştir.

Tablo 4 Toprak türü değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia değerleri

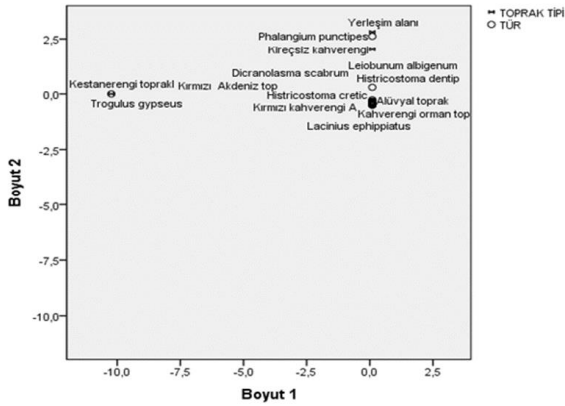
Table 4 Number of dimensions for soil type variable and value of explained inertia

Boyut	Tekil Değer	Inertia	Ki-Kare	P	Açıklanan İntertia	
					Açıklanan İntertia	Toplamalı
1	1	1			0,284	0,284
2	0,93	0,865			0,246	0,53
3	0,822	0,676			0,192	0,722
4	0,751	0,564	2604,288	0,0000	0,16	0,882
5	0,544	0,296			0,084	0,966
6	0,292	0,085			0,024	0,991
7	0,183	0,033			0,009	1
Toplam		3,519			1	1

Tablo 5 Bitki örtüsü değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia değerleri

Table 5 Number of dimension for habitat type variable and value of explained inertia

Boyut	Tekil Değer	Inertia	Ki-Kare	P	Açıklanan İntertia	
					Açıklanan İntertia	Toplamalı
1	0,772	0,595			0,266	0,266
2	0,724	0,525			0,235	0,501
3	0,657	0,432	1652,823	0,0000	0,193	0,695
4	0,621	0,386			0,173	0,868
5	0,524	0,275			0,123	0,991
6	0,145	0,021			0,009	1
Toplam		2,234			1	1

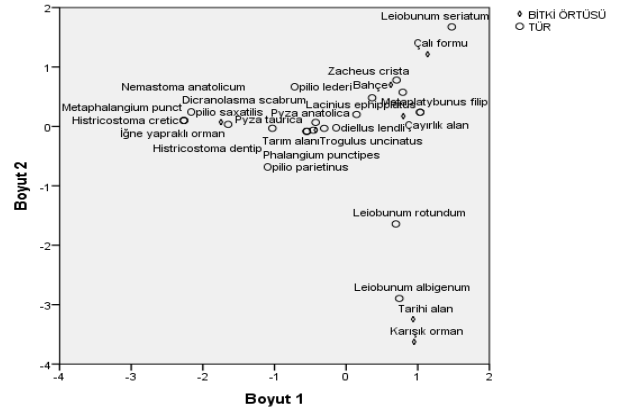


Şekil 3 Otbiçen türleri ve toprak türleri değişkeni için uyum analizi gösterimi

Figure 3 Correspondence analysis results for harvestmen and soil type variable

*Opilio lederi*, *Pyza taurica*, *Trogulus uncinatus* Alüvyal topraklarda yayılış gösterirken kahverengi orman toprakları için bir ayırım görülmemiştir. *Trogulus gypseus*, kestane rengi toprakları tercih etmektedir. *Metaphalangium punctatus* ve *Metaplatybunus filipes* kırmızı Akdeniz topraklarında tespit edilmiştir. *Leiorbunum seriatum* ise kırmızı kahverengi Akdeniz topraklarını tercih etmektedir. *Histricostoma creticum* ve *Nemastoma anatolicum* milli parklarda yayılış göstermiştir. Diğer türler için net bir ayırım görülmemiştir. Tablo 5 da bitki örtüsü değişkeni için boyut sayısı ve açıklanan inertia (değişkenlik) değerleri verilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde bitki örtüsü değişkenine göre otbiçen türlerinin farklılaştığı görülmektedir. Ayrıca toplam inertianın %26,6'lık kısmının birinci boyut ve %23,5'lik kısmının ikinci boyut tarafından açıklandığı söylenebilir. Şekil 4 de otbiçen türleri ve toprak türü bitki örtüsü değişkenlerine ait uyum analizi grafikleri verilmiştir.



Şekil 4 Otbiçen türleri ve bitki örtüsü değişkeni için uyum analizi gösterimi

Figure 4 Correspondence analysis results for harvestmen and habitat type variable

*Histricostoma creticum*, *Histricostoma dentipalpe*, *Metaphalangium punctatus*, *Nemastoma anatolicum* ve *Opilio saxatilis* yayılış alanı olarak iğne yapraklı ormanları tercih ederken, *Leiorbunum seriatum* türüne sadece çalılık alanlarda rastlanmıştır. *Metaplatybunus filipes*, *Phalangium punctipes* ve *Odiellus lendli* ise çayırılık alanda yayılış göstermektedir. Tarım alanları ise türlerin çakışma bölgesi olarak görülmektedir.

## Tartışma ve Sonuç

Otbiçenler çevre koşullarından etkilenen ve buna göre yayılış gösteren canlılardır. Antalya konumu itibari ile zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Birçok canlı gibi otbiçenler de bu çeşitlilikten etkilenebilirlerdir. Otbiçenlerin yayılışında ekolojik faktörlerin önemli ölçüde etkili olduğu görülmektedir. Antalya'da ilindeki otbiçenlerin yayılışlarının büyük ölçüde habitat tipine bağlı olduğu gözlenmiştir. Bir bölgenin yüksekliği, toprak çeşidi ve

bitki örtüsü habitat tipini belirleyen faktörlerden olup bu veriler Klimes (1997) ve Platen (1996)'in çalışmaları ile örtüşmektedir. Bazı türler daha geniş yayılış alanına sahipken diğerleri daha sınırlı alanlarda yayılış göstermektedir. Yaptığımız çalışmada habitat tipini belirleyen faktörün otbilenlerin yayılışına tek başına etkili olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada yükseklik, bitki örtüsü ve toprak tipi değişkenlerinin otbilen çeşitliliğini etkileyen önemli faktörler olduğu uyum analizi sonucu elde edilen grafiklerden gözlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre ilçe değişkeni otbilen türlerinin yayılışını etkileyen anlamlı bir değişken bulunmasına rağmen türlerin yayılışında grafiğe bakıldığında *Trogulus gypseus* Elmalı da *Leiobunum seriatum* Kaş ilçesinde yayılış gösterdiği gözlemlenmiştir. Diğer türlerinin ilçelere göre yayılışlarında kesin çizgiler bulunmamaktadır. *Lacinius ephippiatus*'un türünün yükseklik değişkeninin tüm kategorilerinde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Otbilen türlerinin yayılışını etkileyen faktörler toprak tipi ve bitki örtüsü değişkenleri bakımından incelendiğinde *Lacinius ephippiatus*'un yine geniş yayılış alanına sahip olduğu görülmektedir. Bu ise türün çevresel şartlara dayanıklı olduğunu ve bu nedenle geniş yayılış alanına sahip olduğunu göstermektedir. *Lacinius* cinsi phalangidae familyası içerisinde bulunur ve dünyadaki hemen hemen bütün ekolojik alanlarda yayılış gösteren bir familyadır. *Histicostoma creticum* ve *Histicostoma dentipalpe*'in ise çevresel koşullardan en çok etkilenen türler olduğu tespit edilmiştir.

## Teşekkür

Çalışmada istatistiksel analizler konusunda bana yardımcı olan Dr. Tuba Koç'a şükranlarımı sunarım.

## Kaynaklar

- Arce C, Mellenbergh GJ. 1992. Book Review: Metric Scaling: Correspondence Analysis.
- Bayram A, Çorak İ. 2007. A new record for the harvest spider fauna of Turkey: *Dicranolasma giljarovi* Silhavy 1966 (Opiliones, Dicranolasmatidae). Turkish Journal of Zoology, 31, 9-12.
- Bayram A, Çorak İ, Danişman T, Sancak Z, Yiğit N. 2010. Checklist of the harvestman of Turkey (Ordo: Opiliones). Munis Entomology & Zoology, 2(2), 563-585.
- Bragagnolo C, Nogueira A, Pinto-Da-Rocha R, Pardini R. 2007. Harvestmen in an Atlantic forest fragmented landscape: Evaluating assemblage response to habitat quality and quantity. Biological Conservation, 389 – 400
- Cuadras CM, Fortiana J, Greenacre MJ. 2000. Continuous extensions of matrix formulations incorrespondence analysis, with applications to the FGM family of distributions. In: Pollock, D.S.G., Heijmans, R.D.H., Satorra, A. (Eds.), Innovations in Multivariate Statistical Analysis. Kluwer Academic Press, Dordrecht. pp. 101–116
- Çorak İ. 2004. Anadolu'dan Toplanmış Otbilenlerin Sistematığı ve Biyokolojisi (Arachnida: Opiliones). (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çorak İ. 2018. Antalya ili Otbilen Faunası. Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi (TURJAF), 6(5):618-623.
- Çorak İ, Bayram A. 2007. Harvestmen Fauna of Soğuksu National Park, Ankara (Ordo: Opiliones). Munis Entomology & Zoology, 2(2), 455-460.

- Çorak İÖ, Yiğit KN, Bayram A. 2014. Biyoindikatör Olarak Otbilenler, Kırıkkale Üniversitesi Bilimde Gelişmeler Dergisi, 3(1): 57-59.
- Çorak İ, Bayram A, Karol S, Danişman T, Sancak Z, Yiğit N., 2008. A new record for the harvestmen fauna of Turkey: *Lacinius ephippiatus* (C.L. Koch, 1835) (Opiliones, Phalangidae), Turkish Journal of Arachnology, 1 (2), 114–117.
- Çorak İ, Yiğit NK, Bayram A, Danişman T, Sancak Z. 2014. Harvestmen Records From The Köprülü Canyon National Park, Antalya (Arachnida: Opiliones)" Mun. Ent. Zool. Vol. 9, No. 1.
- Çorak İ, Bayram A, Yiğit NK, Sancak Z. 2017. Morphological study on a new opilionid species recorded from Turkey: *Paranemastoma karolianus* sp. n. (Opiliones: Nemastomatidae)" Korean J. Appl. Entomol. 56(3): 241-247.
- Çorak İ, Yiğit NK. 2018. External Morphology of *Pyza taurica* Gruber, 1979 (Arachnida: Opiliones). Commagene Journal of Biology. ; 2(1): 8-16.
- Gruber J. 1968. Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei: *Calathocratus beieri*, ein neuer Trogulidae aus Anatolien (Opiliones, Arachnida). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 72, 435–441.
- Gruber J. 1968. Weberknechte der Familien Sironidae und Trogulidae aus der Türkei (Opiliones, Arachnida). Revue Faculty Science University İstanbul, 34, 75-88.
- Gruber, J. 1969b. Weberknechte der Familien Sironidae und Trogulidae aus der Türkei (Opiliones, Arachnida). Revue Faculty Science University İstanbul. 34: 75-88.
- Gruber J. 1976. Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei: Zwei neue Nemastomatidenarten mit Stridulationsorganen, nebst Anmerkungen zur systematischen Gliederung der Familie (Opiliones, Arachnida). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 80, 781–801.
- Gruber J. 1979. Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei, Über Nemastomatiden-Arten aus der Verwandtschaft von *Pyza* aus Südwestasien und Südosteuropa (Opiliones, Arachnida). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, 82, 599–577.
- Mitov P, Stoyanov L. 2017. Ecological Profiles Of Harvestmen (Arachnida, Opiliones) From Vitosha Mountain (Bulgaria): A Mixed Modelling Approach Using Gams. Journal of Arachnology, 33(2):256-268.
- Kurt K.2004. Niğde ili ve Çevresinde Yayılış Gösteren Opiliones (Otbilen)'in (Familya: Gagrellidae, Phalangidae, Ischyropsalididae) Sistematığı. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Kurt K, Babaşoğlu A, Seyyar O, Demir H, Topçu A. 2008. New faunistic records for the Turkish harvestmen fauna (Arachnida: Opiliones). Munis Entomology & Zoology. 3 (2): 654-660.
- Yiğit N, Bayram A, Çorak İ, Danişman T. 2007. External Morphology of the Male Harvestman *Phalangium opilio* (Arachnida: Opiliones). Annals of the Entomological Society of America, 100 (4): 574-581.
- Klimes L. 1997. Harvestman (Phalangida) assemblages in the Czech Republic. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae 61:297–309.
- Kurt K, Erman ÖK. 2011. The first records of the genus *Odiellus* (Opiliones, Phalangidae) in Turkey with some SEM studies on its morphology. Archives of biological sciences, Belgrade, 63 (4): 1265-1271.
- Kurt K, Erman ÖK, Snegovaya N. 2013. A new record of the genus *Paranemastoma redikorzev*, 1936 (Opiliones: Nemastomatidae) from Turkey and SEM study of its external morphology. Entomological News, 123(1): 43-48.
- Kurt K. 2014. Updated checklist of harvestmen (Arachnida: Opiliones) in Turkey. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 66 (4), 1617-1631.

- Kurt K, Erman ÖK. 2015. Harvestmen fauna of Gümüşhane and Bayburt in Turkey (Arachnida, Opiliones). *Spinaxiana* 38(1): 29-38.
- Kurt K, Yağmur EY. 2015. Two News Record for Turkish Harvestmen Fauna (Arachnida: Opiliones). *Entomological News*, 125(2):127-135.
- Kurt K, Koç H, Yağmur EY. 2015. A new species of *Zachaeus* C.L. Koch from Turkey (*Opiliones, Phalangiidae*). *Zookeys*. (514): 15–23.
- Snegovaya NY, Marusik YM. 2012. New species and collections of Opiliones (Arachnida) from Turkey. *Acta Arachnologica*, 61(2), 59-70.
- Platen R. 1996. Statistisch-ökologische Analyse der Spinnenzoönozen (Araneida) in exotischen und einheimischen Gehölzplantagen im Staatswald Burgholz. *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal* 49:145–168.