

**BAZI YALANCIKREPLERDEN (ARACHNIDA:
PSEUDOSCORPIONIDA) İZOLE EDİLEN MİKROFUNGUSLAR
THE MICROFUNGI ISOLATED FROM SOME
PSEUDOSCORPIONS (ARACHNIDA: PSEUDOSCORPIONIDA)**

**Fatih SEZEK¹, Salih DOĞAN², Durmuş Ali BAL^{3*}, Serkan ÖRTÜCÜ⁴,
Güldem DÖNEL⁵**

¹ Atatürk Üniversitesi, K.K. Eđt. Fak., Fen Bilgisi Eđt. A.B.D., 25240, Erzurum

² Atatürk Üniversitesi, K. K. Eđt. Fak., Biyoloji Eđt. A.B.D., 25240, Erzurum

³ Erzurum Üniversitesi, Eğitim Fak., Fen Bilgisi Eđt. A.B.D., 24030, Erzurum

⁴ Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 25240, Erzurum

⁵ Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eđt. A.B.D., 69000, Bayburt

Geliş Tarihi: 3 Mart 2009

Kabul Tarihi: 22 Nisan 2009

ÖZET

Bu çalışmada; *Chthonius romanicus*, *Pselaphochernes balcanicus*, *Neobisium kobachidzei*, *N. validum* ve *Dactylochelifera* sp. türlerine ait yalancıakrep örneklerinin yüzeyinden sekiz fungus türü izole edilmiştir. İzole edilen funguslar besi yerine ekilmiş ve gelişimlerini tamamlayanların koloni özellikleri ve hücresel yapıları incelenerek fotoğrafları çekilmiştir. Teşhis edilen funguslar *Acremonium* sp., *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Ulocladium atrum*, *Penicillium simplicissimum*, *Gliocladium roseum* ve *Trichoderma harzianum*'dur. İzole edilen bu fungus türleri ile yalancıakrepler arasındaki ilişkiler tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yalancıakrep, fungus, patojen, saprofit.

ABSTRACT

In this study; eight fungi species have been isolated from the body surface of Pseudoscorpionida species: *Chthonius romanicus*, *Pselaphochernes balcanicus*, *Neobisium kobachidzei*, *N. validum* and *Dactylochelifera* sp. The fungi isolated are applied to nutritional media and taken photos by examining colonial properties and cellular structures of completely grown fungi. *Acremonium* sp., *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Ulocladium atrum*, *Penicillium simplicissimum*, *Gliocladium roseum* ve *Trichoderma harzianum* were identified, discussed relationship between the species of fungi and Pseudoscorpionida.

Key words: Pseudoscorpion, fungus, pathogen, saprophyte.

* Sorumlu yazar: uropodina@gmail.com

1. GİRİŞ

Yalancıakrepler toprak eklembacaklıları içersinde akarlar, örümcekler ve opilionidlerden sonra Arachnida sınıfının tür sayısı bakımından dördüncü en zengin takımıdır. Türkiye'den şimdiye kadar yüze yakın türü bilinmektedir (Harvey, 1990).

Yalancıakrepler predatördürler besinlerini akarlar, böcek larvaları, meyve sinekleri ve kollembollar oluşturmaktadır. Organik maddelerin ayrıştırıldığı yaprak döküntüleri, ağaç kovukları, ağaç kabukları, liken, karayosunu, gübre yığınları, taş altları gibi pek çok ortamlarda yayılış gösterirler. Yalancıakrepler topraktan ve yerdeki döküntüden kolayca ağaçlara tırmanabilir ve ağaç kabuğu altındaki oyuklara girebilirler. Çürümekte olan ağaç gövdelerindeki kuş yuvaları ve oyuklarda da bulunabilirler (Ranius ve Wilander, 1999). Karınca, arı, termit, kuş ve memeli hayvanların yuvalarında kommensal olarak yaşayanları da vardır (Judson, 1990).

Funguslar, hayvanlar gibi önceden hazırlanmış organik maddelerle beslenmek zorunda olan heterotrof organizmalardır. Saprofit olarak yaşayanlarının yanında, parazit olanları da vardır (Hasenekoğlu, 1991). Çok geniş bir grup olan funguslar hemen her yerde bulunurlar. Dünyada yaklaşık 1,5 milyon fungus türünün olduğu tahmin edilmektedir (Hawksworth, 1991). Funguslar eklembacaklılarla değişik şekillerde simbiyotik ilişkiye sahiptir (Benjamin vd., 2004).

Sporlar fungusların üreme yapılarıdır. Fungal türlerin başarılı olmaları ve hayatta kalmaları için değişik fungus grupları arasında yaygın olan sporların çeşitli yollardan salınması ve yayılması önemlidir. Bu yollardan böcek vektörlü spor dağılımı Ascomycetes, Basidiomycetes, Imperfect Fungi ve Zygomycetes ve hatta Myxomycetes'te görülmektedir (Abbott, 2002; Seeman ve Nahrung, 2000). Fungusların bazıları eklembacaklılarda patojendir. Patojen funguslarda enfeksiyon süreci, aktif veya pasif olan giriş safhası ve özel parçalayıcı enzim ve toksinlerin üretiminden ibarettir (Hatzipapas vd., 2002).

Bu çalışmada; Erzincan, Erzurum ve Trabzon illerinden alınan toprak, döküntü ve liken örneklerinden toplanan yalancıakreplerden sekiz fungus türü izole edilmiş ve bu fungus türleri ile

yalancıakrepler arasındaki ilişkiler tartışılmıştır. Bu zamana kadar yalancıakreplerin vücut yüzeyindeki fungus florası konusunda yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Yalancıakreplerin Toplanması

2007 yılının Mayıs ve Temmuz aylarında Erzincan, Erzurum ve Trabzon illerinden alınan toprak, döküntü ve liken örnekleri naylon torbalara konularak etiketlenip laboratuvara getirilmiş ve Berlese hunilerinden oluşan ayıklama düzeneğine yerleştirilmiştir. Işık kaynağı materyalin nemlilik durumuna göre 5-7 gün süreyle açık bırakılmıştır. Berlese hunilerinin alt tarafına yerleştirilen toplama şişelerinde biriktirilen canlı yalancıakrepler petri kaplarına boşaltıldıktan sonra stereo mikroskop altında pipet ve iğneler yardımıyla seçilmiştir. Örneklerin alındığı yerlerin listesi aşağıda verilmiştir. Baştaki rakamlar örnekleme numarasını göstermektedir.

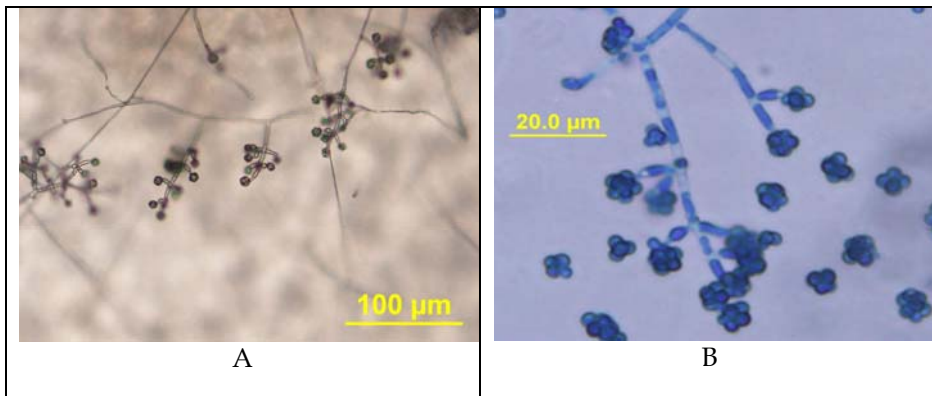
1. Erzincan, Terzibaba Türbesi yakını, çimenli toprak, 31. 05. 2007.
2. Erzurum, Tortum, Merkez, söğüt (*Salix sp.*) ağacının altından döküntü ve gazel, 03. 06. 2007.
3. Erzurum, Uludağ Köyü, ceviz (*Juglans sp.*) ağacının altından döküntü, 03. 06. 2007.
4. Trabzon, Maçka, Kulindağı Yaylası, *Picea orientalis* altındaki toprak üzerinden, *Peltigera proetextata* likeni, 07. 06. 2007.

Fungusların ve Yalancıakreplerin Teşhisi

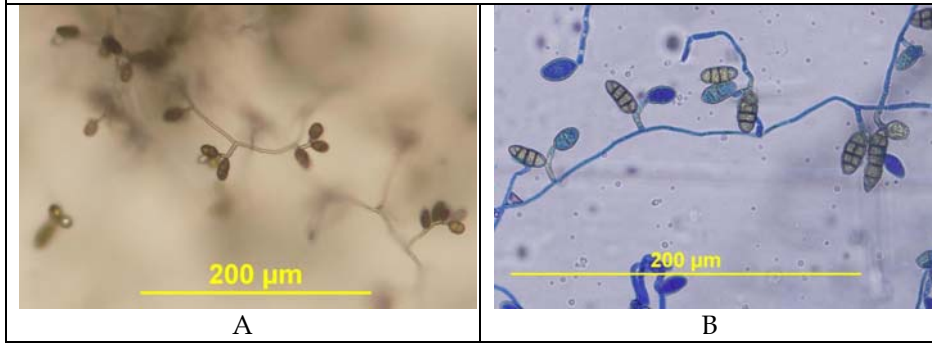
Yalancıakreplerden fungusların izolasyonu Doğan vd. (2003)'e, teşhisleri ise Hasenekoğlu (1991)'e göre yapılmıştır. Hif ve konidi yapıları selofan bant yöntemi ile laktofenol pamuk mavisi preparasyonu hazırlanarak belirlenmiş ve ışık mikroskopunda fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 1-8). İzole edilen ve teşhisi yapılan saf kültürler PDA besiyeri içeren yatık agarlara alınarak 25 °C'de bir haftalık inkübasyondan sonra +4 °C'de saklanmıştır. Daha sonra vücut yüzeylerinden ekim yapılan yalancıakreplerin fotoğrafları çekilmiş ve Beier (1932, 1949, 1964, 1973)'e göre teşhisleri yapılmıştır (Şekil 9-12).

3. BULGULAR

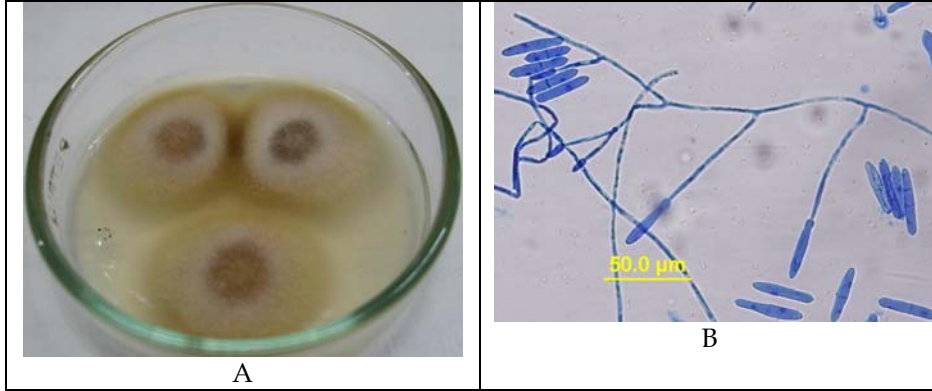
Çalışmada *Chthonius romanicus*, *Pselaphochernes balcanicus*, *Neobisium kobachidzei*, *N. validum* ve *Dactylochelifera* sp. türlerine ait yalancıakrep örneklerinin vücut yüzeylerinden sekiz fungus türü elde edilmiştir. Bunlar *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *Acremonium* sp., *Alternaria alternata*, *Ulocladium atrum*, *Penicillium simplicissimum*, *Gliocladium roseum*, *Trichoderma harzianum*'dur (Tablo 1).



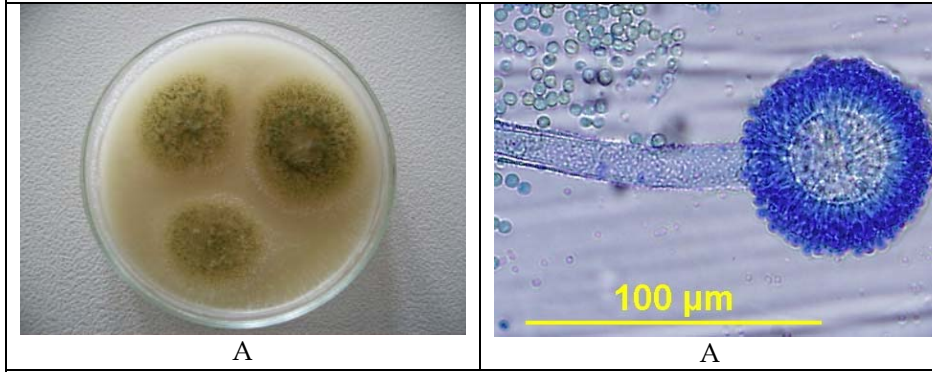
Şekil 1. *Trichoderma harzianum*: A,B) konidiyofor, fiyalid ve konidiler (Orijinal)



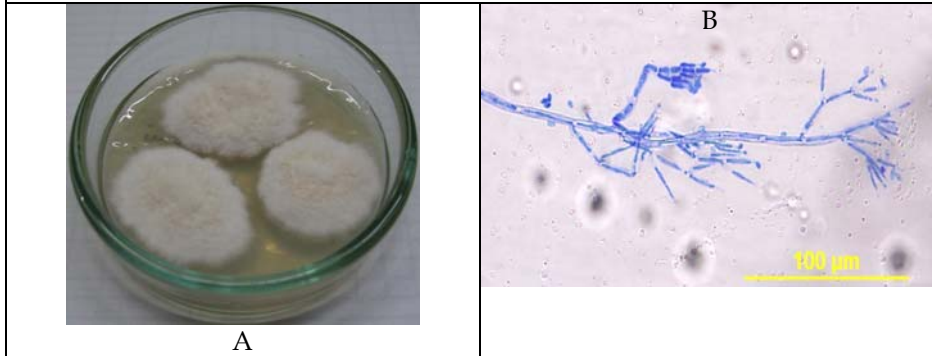
Şekil 2. *Ulocladium atrum*: A, B) konidiyofor ve konidiler (Orijinal)



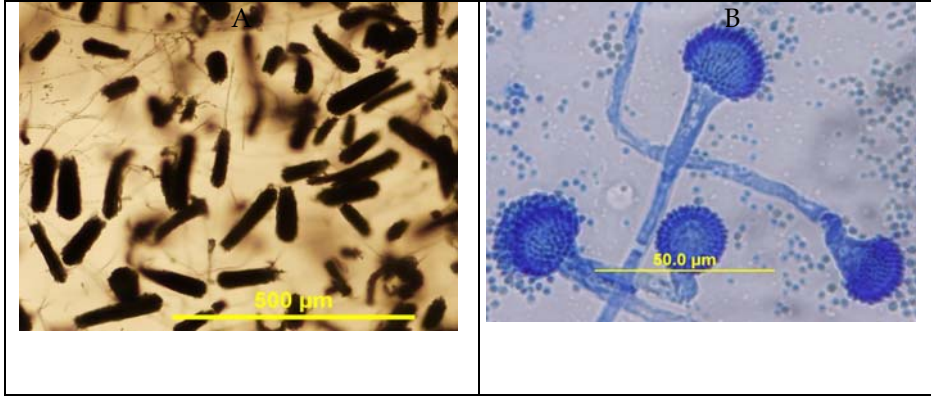
Şekil 3. *Acremonium* sp.: A) koloni görüntüsü; B) konidiyofor ve konidiler (Orijinal)



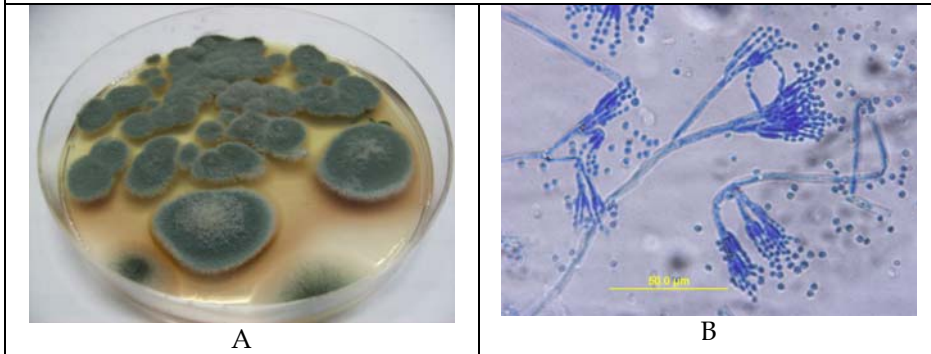
Şekil 4. *Aspergillus flavus*: A) koloni görüntüsü; B) konidiyofor vesikül, fiyalid ve konidi (Orijinal)



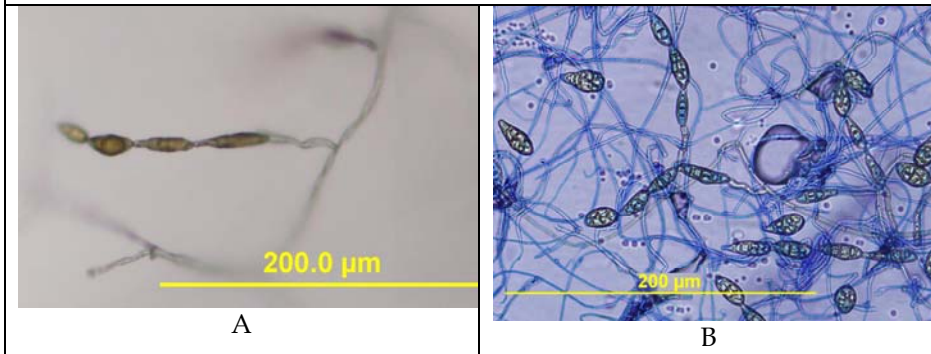
Şekil 5. *Gliocladium roseum*: A) koloni görüntüsü; B) Verticillum ve penicillat tipte konidiyofor ve konidiler (Orijinal)







Şekil 6. *Aspergillus fumigatus*: A) konidi başları; B) konidiyofor, vesikül ve konidiler (Orijinal).



Şekil 7. *Penicillium simplicissimum*: A) koloni görüntüsü; B) konidiyofor, metula, fiyalid ve sporlar (Orijinal)



Şekil 8. *Alternaria alternata*: A, B) konidiyofor ve konidiler (Orijinal)

	
<p>Şekil 9. <i>Chthonius (Ephippiochthonius) romanicus</i>: Erkek, vücut üstten (Orijinal)</p>	<p>Şekil 10. <i>Neobisium kobachidzei</i>: Nimf, vücut üstten (Orijinal)</p>
	
<p>Şekil 11. <i>Pselaphoernes balcanicus</i>: Erkek, vücut üstten (Orijinal)</p>	<p>Şekil 12. <i>Dactylochelifer</i> sp.: Dişi, vücut üstten (Orijinal)</p>

4. TARTIŞMA

Acremonium; bitki artıkları, besin maddeleri ve topraktan izole edilebilen kozmopolit ve saprofit bir cinstir. Bu grubun üyeleri gelişmeleri için yüksek miktarda neme ihtiyaç duyarlar ve β -laktam grubu antibiyotiklerin üretiminde kullanılırlar. Sporları genelde böcekler, rüzgâr veya suyla yayılır. Ayrıca, kahve bitkisine zarar veren *Hypothenemus hampei* türüne karşı patojen olduğu bildirilmiştir (Vega vd., 2008). Bazı türleriyle enfekte olan otların tüketilmesiyle de çiftlik hayvanlarında hastalıklara sebep oldukları, bazı türlerinin de bitki-

lerde hastalık yapan diğer fungus türleri üzerinde kontrol ajanı olarak denendiği bilinmektedir (Hoveland, 2003; Kiss, 2003).

Alternaria alternata bitki patojenidir. Birçok bitkide “alternaria çürüğü”, “alternaria yaprak yanıklığı veya lekesi” gibi hastalıklara sebep olmaktadır (Doğan vd., 2003). İnsanlarda astım ve üst solunum yolu enfeksiyonlarına neden olmakla birlikte, bazı ırklarının afitlere karşı patojen oldukları ve kontrol ajanı olabileceğine ilişkin bilgiler mevcuttur (Hatzipapas vd., 2002).

Trichoderma harzianum mikoparazitik bir fungustur ve biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, böcek patojeni oldukları ve bazı böcek larvalarını öldürdükleri de tespit edilmiştir (Shakeri ve Foster, 2007).

Tablo 1. Yalancıakreplerden elde edilen funguslar

Yalancıakrepler			
Familiya	Tür	Fungus türleri	Örnekleme No
Chthoniidae	<i>Chthonius romanicus</i> (♂)	<i>Alternaria alternata</i>	1
Cheliferidae	<i>Dactylochelifer</i> sp. (♀)	<i>Trichoderma harzianum</i>	2
Chernetidae	<i>Pselaphochernes balcanicus</i> (♂)	<i>Penicillium simplicissimum</i>	2
	<i>P. balcanicus</i> (♂)	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Acremonium</i> sp.	3
	<i>P. balcanicus</i> (Deutonimf)	<i>Ulocladium atrum</i> <i>Alternaria alternata</i>	3
Neobisiidae	<i>Neobisium validum</i> (♀)	<i>Ulocladium atrum</i> <i>Alternaria alternata</i>	3
	<i>Neobisium</i> sp. (Protonimf)	<i>Alternaria alternata</i> <i>Aspergillus flavus</i>	3
	<i>Neobisium kobachidzei</i> (Tritonimf)	<i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Gliocladium roseum</i>	4
	<i>N. kobachidzei</i> (Deutonimf)	<i>Acremonium</i> sp.	4

Çilek, ahududu, domates, tütün ve bezelye gibi ekonomik önemi olan bitkilerde yapılan çalışmalar *Gliocladium roseum*'un; seralarda yapılan çalışmalar sonucunda ise *Ulocladium atrum*'un güçlü biyolojik kontrol ajanları oldukları belirlenmiştir. Bunların bazı fitopatogenik funguslar üzerinde etkili oldukları tespit edilmiştir (Tarantino vd., 2007; Köhl vd., 1998).

Penicillium simplicissimum biyolojik parçalama potansiyeli en yüksek olan türlerden biridir. Ayrıca, bazı tahıl ürünlerinde penisilik asit denilen bir çeşit kanserojen mikotoksin de salgılamaktadır (Chaîneau vd., 1999; Davis ve Diener, 1987).

Aspergillus fumigatus saprofitik veya fitoparazitiktir. Ancak, doku nakillerinde bağışıklık sistemi baskılanmış veya kimyasal tedavi gören insanlarda "aspergilloz" olarak bilinen fungus hastalığına sebep olmaktadır. *A. flavus*'un farklı akar grupları üzerinde patojen olduklarına ilişkin kayıtlar mevcuttur. Ayrıca, bu türün metaboliti olan aflatoksinin tahıl ürünlerine bulaşmasının önemli bir probleme neden olduğu ve bu olayda böceklerin de rol aldığı vurgulanmaktadır (Tekai ve Latge, 2003; Widstrom vd., 2003).

Fungusların toprak eklembacaklılarıyla değişik şekillerde ilişkilere sahip oldukları bilinmektedir. Yalancıakreplerin besinleri hakkında kesin bir bilgi olmamakla birlikte, karnivor olarak kabul edilmektedirler. Bu bakımdan funguslarla doğrudan beslenmedikleri, ancak funguslarla beslenen eklembacaklılarla beslendikleri düşünülebilir. Diğer taraftan bazı fungus sporlarının eklembacaklılar vasıtasıyla yayıldıkları bilinmektedir (Benjamin vd., 2004). Yalancıakreplerin yaşama alanları funguslar için son derece uygundur. Bu hayvanların orta büyüklükte olmaları (mesofauna), ağız parçaları, bacakları ve vücut yüzeyindeki kılların fungus sporlarını taşımaya uygun yapıda olmaları ve genellikle sporların yoğun bulunduğu çürümüş ve çürümekte olan organik atıklarla dolu ortamlarda yaşamalarından dolayı etkili bir vektör olmaları muhtemeldir. Diğer taraftan, bazı fungusların entomopatojen oldukları ve bazı eklembacaklı gruplarını öldürdükleri de bilinmektedir. Entomopatojen funguslar böceklerin, akarların ve örümceklerin en yaygın ve önemli mikrobiyal patojenleri arasındadır. Patojen funguslar muhtemelen yalancıakrep populasyonu üzerinde de olumsuz etkiye sahiptir. Bu durumun aydınlatılması, daha detaylı çalışmaların yapılması gerekir.

5. KAYNAKLAR

- Abbott, S.P. (2002) Insects and Other Arthropods as Agents of Vector-Dispersal in Fungi. Available from: <http://www.precisionenv.com/>
- Beier, M., (1932) Pseudoscorpionidea II. Subordo C.Cheliferinea. Das Tierreich, 58, 1-294.
- Beier, V.M. (1949) Türkiye pseudoscorpionları hakkında. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, 14 (1), 1-20.
- Beier, V.M. (1964) Anadolu'nun Pseudoscorpion Faunası. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, 29 (3-4), 81-105.
- Beier, V.M. (1973) Beitrage Zur Pseudoscorpioniden Fauna Anatoliens. Ricerche dell'Istituto di Zoologia dell'Universita di Roma sulla fauna del Vicino Oriente, 16, 223-236.
- Benjamin, R.K., Blackwell, M., Chapella, I., Humber, R.A., Jones, K.G., Klepzig, K.A., Lightwardt, R.W., Malloch, D., Noda, H., Roeper, R.A., Spastafora, J.W., Weir, A. (2004) The Search for Diversity of Insects and Other Arthropod Associated Fungi. In: Mueller, G.M., Bills, G.F. & Foster, M. (Eds.), *Biodiversity of Fungi: Standard Methods for Inventory and Monitoring*. Academic Press, New York. pp. 395-433.
- Chaîneau, C.H., Morel, J., Dupont, J., Bury, E., Outdot, J. (1999) Comparision of the Fuel Oil Biodegradation of Hydrocarbon-Assimilating Microorganisms Isolated from a Temperate Agricultural Soil. The Science of Total Environment, 227, 237-247.
- Davis, N.D., Diener, U.L. (1987) Mycotoxins. In: *Food and Beverage Mycology*, Beuchat, L.R. (Ed). New York, pp. 517-524.
- Doğan, S., Ocak, İ., Hasenekoğlu, İ., Sezek, F. (2003) First Record of Fungi in the Families Caligonellidae, Cryptognathidae, Stigmaeidae and Tectocephidae Mites (Arachnida: Acari) from Turkey. Archives des Sciences, 56 (3), 137-142.
- Hasenekoğlu, İ. (1991) *Toprak Mikrofungusları*, Cilt I. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 689, Erzurum.
- Hatzipapas, P., Kalosaka, K., Dara, A., Christias, C. (2002) Spore Germination and Appressorium Formation in the Entomopathogenic *Alternaria alternata*. Mycol. Res., 106 (11), 1349-1359.
- Hawksworth, D.L. (1991) The Fungal Dimension of Biodiversity: Magnitude, Significance, and Conservation. Mycological Research, 95, 641-655.
- Harvey, M.S. (1990) Catalogue of The Pseudoscorpionida. Manchester University Press, UK. pp.1-726.

- Hoveland, C.S. (1993) Importance and Economic Significance of *Acremonium* Endophytes to Performance of Animals and Grass Plant. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 44, 3-12.
- Judson, M.L.I. (1990) Redescription of Bee-Associate *Ellingsenius fulleri* (Hewitt and Godfrey) (Arachnida, Chelonethi, Cheliferidae) with New Records from Africa, Europe and the Middle East. *Journal of Natural History*, 24, 1303-1310.
- Kiss, L. (2003) A Review of Fungal Antagonists of Powdery Mildews and Their Potential as Biocontrol. *Pest Management Science*, 59, 475-483.
- Köhl, J., Gerlagh, M., De Haas, B.H., Krijger, M.C. (1998) Biological Control of *Botrytis cinerea* in Cyclamen with *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* under Commercial Growing Conditions. *Biological Control*, 88 (6), 568-575.
- Ranius, T., Wilander, P. (1999) Occurrence of *Larca lata* H.J. Hansen (Pseudoscorpionida: Garypidae) and *Allochernes wideri* C.L. Koch (Pseudoscorpionida: Chernetidae) in Tree Hollows in Relation to Quality and Density. *Journal of Insect Conservation*, 4, 23-31.
- Seeman, O.D., Nahrung, H.F. (2000) Mites as Fungal Vectors? The Ectoparasitic Fungi of Mites and Their Arthropod Associates in Queensland. *Australasian Mycologist*, 19 (1), 3-6.
- Shakeri, J., Foster, H.A. (2007) Proteolytic Activity and Antibiotic Production by *Trichoderma harzianum* in Relation to Pathogenicity to Insects. *Enzyme and Microbial Technology*, 40, 961-968.
- Tarantino, P., Caiazzo, R., Carella, A., Lahoz, E. (2007) Control of *Rhizoctonia solani* in a Tobacco-Float System Using Low Rates of Iprodione-and Iprodione-Resistant Strains of *Gliocladium roseum*. *Crop Protection*, 26, 1298-1302.
- Tekaia, F., Latge, J.-P. (2005) *Aspergillus fumigatus*: Saprophyte or Pathogen? *Current Opinion in Microbiology*, 8, 385-392.
- Vega, F.E., Posada, F., Aime, M.C., Pava-Ripoll, M., Infante, F., Rehner, S.A. (2008) Entomopathogenic fungal Endophytes. *Biological Control*, 46, 72-82.
- Widstrom, N.W., Butron, A., Guo, B.Z., Wilson, D.M., Snook, M.E., Cleveland, T.E., Lynch, R.E. (2003) Control of Preharvest Aflatoxin Contamination in Maize by Pyramiding QTL Involved in Resistance to Air-Feeding Insects and Invasion by *Aspergillus* spp. *European Journal of Agronomy*, 19, 563-572.

* * * *