

## Türkiye’de Kerevit Vebası Hastalığının Bazı Göllerdeki Kerevit Stoklarına Etkisi

**Gülşen TİMUR<sup>1</sup>, Metin TİMUR<sup>1</sup>, Öznur DİLER<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 34470, Laleli, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniv., Eğirdir Su Ürünleri Fak., 32500, Eğirdir,  
Isparta,Türkiye

**E-mail: gulsentimur@yahoo.com**

### ÖZET

Kerevit vebası hastalığının Çivril ve Eğirdir Göllerinde ortaya çıkmasından önce kerevit Türkiye’den Avrupa’ya ihraç edilen önemli bir kabuklu su ürünü olmuştur. İstatistik verilere göre 1984 yılında Türkiye’deki göllerden elde edilen kerevit miktarı 7936 ton iken, 1985 yılında Çivril ve Eğirdir Göllerinde ve daha sonra diğer göllerdeki üretim miktarı, bu hastalık nedeni ile dikkati çekecek miktarda düşmüştür. DİE ve TUIK verileri ile bu göllerde daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Aphanomyces astaci*’nin tatlı ve hafif tuzlu suya sahip göllerde yok olmadığı, uygun şartlar altında kerevitlerde hastalık çıkışına neden olduğu anlaşılmaktadır. Hastalık ilk olarak 1984 yılında Çivril daha sonra Eğirdir ve Göller Yöresi’nin diğer göllerinden Karataş ve Beyşehir Göllerindeki kerevitlerde çıkarak yüksek miktarda ölümlere neden olmuştur. Enfekte kerevitlerde; yavaş ve koordinesiz bacak hareketleri, ekstremitelerde felç veya bazı ekstremitelerde ve kısıkaçlarda kopmalar, vücudu örten kitin kabukta oluşan koyu renkli geniş leke veya delikler, karapaks ve abdomen segmentlerinde, yürüme bacaklarının eklem membranlarında ve anal bölgede lezyonlar görülmüştür. Hasta kerevitlerin lezyonlarından hazırlanan yaş preparat ve Sabouraud-Glikoz Agar izolatlarında mikroskopik olarak gözlenen septumsuz, granüler, renksiz, şeffaf sitoplazmaya sahip yuvarlak uçlu, kısa dallı *A. astaci* hifaları kerevit vebasının etkeni olarak tanımlanmıştır. Bazı hasta kerevitlerin lezyonlarından hazırlanan yaş preparat ve agar izolatlarında *A. astaci* ile birlikte septumlu, ovoid veya gondol şeklindeki konidiosporlara sahip *Fusarium* sp. sekonder bir enfeksiyon etkeni olarak gözlenmiş ve izole edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kerevit vebası, *Aphanomyces astaci*, Kerevit stokları

## The Effects of Plague Disease on Crayfish Stocks in Some Lakes of Turkey

### ABSTRACT

Crayfish was an important shellfish product of Turkey, exported to Europe before break out of the crayfish plague in Çivril and Eğirdir Lakes. According to the statistical records 7936 tons of crayfish were produced totally from the lakes of Turkey in 1984. But in 1985, from Çivril and Eğirdir and after that the other lakes crayfish production dramatically fell down to negligible amount for the reason of this disease. DİE and TUIK records and also the later studies on these lakes crayfish showed that *Aphanomyces astaci* did not perish in the fresh and brackish lakes and caused the later outbreak of the plague disease in the favorable conditions. In 1984, a high mortality of crayfish occurred first in lake Çivril, than in lake Eğirdir and later in the other lakes of the Lakes Region namely Karataş, Beyşehir and destroyed whole crayfish populations in these lakes very quickly. Infected crayfish exhibited definite symptoms of crayfish plague diseases such as slow and uncoordinated limb movements, paralyzed extremities, loss of legs and claws, destruction of the cuticular surfaces of the affected areas especially at the anal region and the articular membranes of the walking legs or on their chitinous carapace or abdomen segments. Microscopic observation of aseptate hyphae both in fresh preparation or Sabouraud-Glucose Agar isolates were identified as *A. astaci* as a etiologic agent. Some hyphae in the same fresh preparation or agar isolates that microscopically observed were septate with ovoid and gondola shaped conidiospores were diagnosed as *Fusarium* sp. and considered to be secondary infection in the most crayfish.

**Keywords:** Plague Disease, *Aphanomyces astaci*, Crayfish Stocks

## GİRİŞ

Kerevit vebası, ilk defa Avrupa’da 1865 yılında İtalya’da görülmüştür. Kısa bir sürede bütün Avrupa kıtasına yayılarak nehir ve göllerdeki kerevit stoklarını tahrip ederek 1907 yılında İskandinav ülkelerinden İsveç’e kadar ulaşmıştır (Muller, 1973). Hastalık etkeninin Avrupa’daki tatlı su kaynaklarına yerleşmesinden sonra insanlar, su kuşları, balıklar ve nihayet kerevitler hastalığın etkeni olan *A. astaci* adlı patojen mantarın sporlarının hızlı bir şekilde çevreye yayılmasında aracı olmuştur (Muller, 1973).

## BULGULAR

### Hastalık Çıkışı ile İlgili İstatistik Bulgular

Kerevitlerde çok bulaşıcı ve öldürücü bir hastalığa neden olan kerevit vebasının, ilk defa 1984 yılının sonlarına doğru Çivril-Işıklı Gölündeki kerevitlerde tespit edilmiştir. Daha sonra 1985 yılında, Eğirdir Gölündeki kerevitlerde görülmesinden sonra Göller Bölgesindeki diğer göller ile Marmara Bölgesindeki göllerde bulunan kerevitlere bulaşmasıyla avcılık yoluyla yıllık 8000 tona ulaşan kerevit üretimi hastalık çıkışından sonra dikkati çekecek şekilde düşmüştür (Tablo 1).

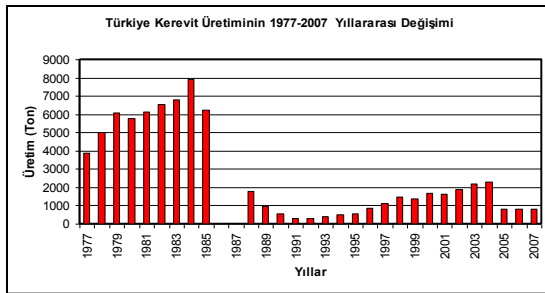
**Tablo 1.** Yıllar İtibariyle Devlet İstatistik Enstitüsünün Türkiye Kerevit Üretimi Verileri (Ton)  
(Anonim, 1970-2003; Anonim, 2004-2007)

Yıllar	Toplam Üretim	Konya Akşehir-Beyşehir Gölleri	Isparta Eğirdir Gölü	Denizli Çivril Gölü	Burdur Karataş-Çivril Gölleri	Bursa İznik-Apoloyont Gölleri
1976	-	-	-	-	-	-
1977	3.885	-	-	-	-	-
1978	5000	-	-	-	-	-
1979	6.092	-	-	-	-	-
1980	5.767	265	2.724	1.010	23	1.545
1981	6.131	231	1.973	927	36	1.576
1982	6.534	261	1.541	979	37	738
1983	6.792	470	2.120	414	73	1.487
1984	7.936	444	3.266	415	103	1.491
1985	6.244	614	2.247	160	189	1.270
1986	1.585	690	-	-	300	173
1987	1.565	670	-	-	800	182
1988	1.801	675	-	-	25	198
1989	986	125	-	-	1	404
1990	542	110	-	-	-	182
1991	320	31	-	-	-	130
1992	324	10	-	-	-	300
1993	404	30	-	-	-	352
1994	524	-	-	-	-	347
1995	551	-	-	-	-	361
1996	850	-	-	-	-	510
1997	1.100	-	-	-	-	584
1998	1.500	60	-	100	-	580
1999	1.372	50	50	50	5	590
2000	1.681	73	198	58	5	607
2001	1.634	182	207	62	5	527
2002	1.894	202	237	74	7	557
2003	2.183	249	268	95	13	596
2004	2.317	241	370	97	16	589
2005	809	123	165	12	5	158
2006	797	15	175	11	-	18
2007	816	13	197	9	3	15

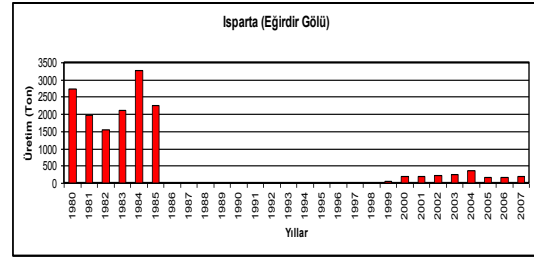
Not. Üretim değerleri 2003 yılına kadar olan değerler: T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü DİE. 2004 yılından itibaren T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu TÜİK

Devlet İstatistik Enstitüsünün (DİE) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre hazırlanan Tablo 1 ve Şekil 1 deki grafik incelendiğinde; 1984 yılında 8000 tona yaklaşan kerevit üretimi, kerevit vebasının göllerdeki kerevit stoklarında neden olduğu yüksek mortalite nedeniyle üretimin 1986 yılında 1,5 tona düştüğü, 1991 yılında bu rakamın 320 tona kadar düşerek en düşük üretimin gerçekleştiği, 1992 yılından itibaren yeniden yükselmeye başlayarak 2004 yılında 2317 tona ulaştığı, ancak 2005 yılında tekrar düşerek, 809 tona gerilediği ve 2007 yılına kadar aynı düşük üretim miktarını muhafaza ettiği anlaşılmaktadır.

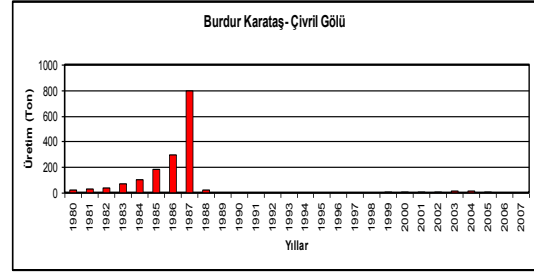
Isparta İli Eğirdir Gölü’nün (Şekil 2), Burdur Karataş Gölü’nün (Şekil 3), Denizli Çivril Gölü’nün (Şekil 4), Bursa Apolyont ve İznik Göllerinin (Şekil 5) ve Konya Akşehir ve Beyşehir Göllerinin de (Şekil 6) 1980 - 2007 yıllarına ait üretim miktarıyla ilgili DİE ve TÜİK verilerine göre hazırlanan grafikler Türkiye’nin 1980 - 2007 yıllarındaki yıllık toplam kerevit üretim miktarlarının göllere göre dağılımını göstermektedir. Bu grafiklerde, yıllar itibariyle kerevit vebasının göllerdeki kerevit üretimine yukarıda bildirilen etkisi, iniş ve çıkışları net olarak görülmektedir. Kerevit vebasının neden olduğu ölümlerle Eğirdir ve Çivril Göllerinde yok denecek kadar azalan kerevitlere Tarım Bakanlığınca 1986-1987 yılları arasında av yasağının konmasıyla bu göllerden kerevit avcılığı yapılmamıştır (Tablo 1, Şekil 1).



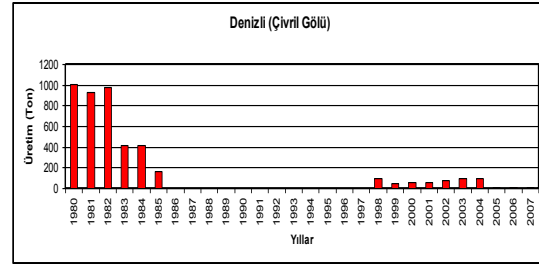
Şekil 1. Türkiye kerevit üretim miktarının 1977-2007 yılları arasında değişimi



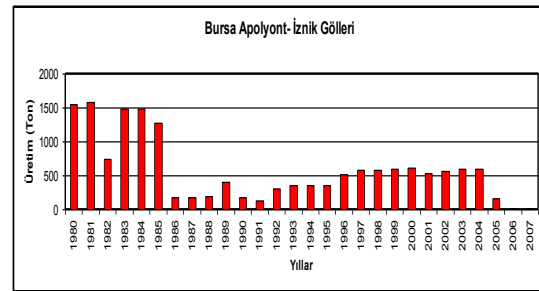
Şekil 2. 1980-2007 yılları arası Isparta İli kerevit üretimi



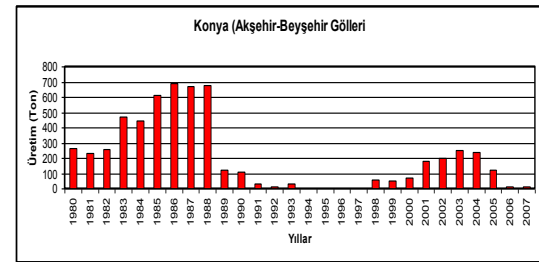
Şekil 3. 1980-2007 yılları arası Burdur İli Karataş kerevit üretimi



Şekil 4. 1980-2007 yılları arası Denizli İli kerevit üretimi



Şekil 5. 1980-2007 yılları arası Bursa İli kerevit üretimi



Şekil 6. 1980-2007 yılları arası Konya İli kerevit üretimi

Hafif tuzlu su özelliğine sahip Akşehir ve İznik Göllerindeki kerevitlerde ölüm oranı düşük olduğu için bu göllerin bulunduğu Konya ve Bursa İllerindeki göller ile Burdur Karataş Gölü’nden 1986 ve 1988 yıllarında üretim yapıldığı Devlet İstatistik Enstitüsünün verilerinden anlaşılmaktadır (Tablo 1, Şekil 5,6) (Anonim, 1970-2003; Anonim, 2004-2007).

Yıllık kerevit üretimi DİE ve TÜİK verilerine göre 1990 yılından itibaren tüm göllerde 1991 yılına kadar çok azalmış (320 ton), 1992 yılından 2004 yılına kadar biraz yükseliş göstermiş (2317 ton), 2005 yılından itibaren ise tekrar düşüş göstermiştir (816 ton) (Tablo 1) (Anonim, 1970-2003; Anonim, 2004-2007).

#### Hastalıkla İle İlgili Klinik, Mikrobiyolojik ve Histopatolojik Bulgular

Hastalığın kerevitlerde yüksek mortaliteye neden olduğu Çivril ve Eğirdir Göllerinden 1985 yılında Tarım Bakanlığı İl Müdürlüğü elemanlarınca Eğirdir Su Ürünleri Yüksek Okulu Hastalıklar Laboratuvarına getirilen hasta kerevitlerin klinik muayenesinde (Timur ve Timur, 1988; Timur, 1990) bazı kerevitlerin göğüs ve karapaks bölgesindeki kitin kabuklarında kirli kırmızı veya koyu pas renkli lezyonlar ve abdomen segmentlerinde ve eklemlili yürüme bacaklarında, anal bölgede ve üropodlarda kitin kabukta koyu renkli nekrotik lezyonların (Şekil 7, 8, 9), erimelerin olduğu ve erimeler yanı sıra özellikle göğüs bölgesindeki kitin kabukta deliklerin bulunduğu gözlenmiştir. Bazı kerevitlerde kısıkaçların koptuğu ya da bir iki nekrotik bacağın koyu siyah renkte olduğu (Şekil 8, 9) veya tamamen koptuğu (Şekil 10) ve kitin kabuk lezyonlarının altındaki kasların da nekrotik olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 7. Hasta bir kerevitin abdomen segmentlerinin kitin kabuğunda koyu kahverengi-siyah renklenme (okla gösterilmiş) ve göğüs bacağı segmentinde kopma (Eğirdir Gölü 1985)



Şekil 8. Hasta kerevitin koyu siyah renkli nekrotik göğüs bacağı (okla gösterilmiştir) ve birinci kısıkaçta kopma (ikinci kerevit) (Eğirdir Gölü, 1985)



Şekil 9. 3. yürüme bacaklarından birinin orta segmentinde nekroz (okla gösterilmiştir) (Eğirdir Gölü 1985)



Şekil 10. Yürüme bacakları tamamen kopmuş hasta kerevit (Eğirdir Gölü 1985)

Hasta kerevitlerden bazılarının bacakları üzerinde güçlük durmaya veya acemice yürümeye çalıştıkları (Şekil 11), bazılarının ise sırt üstü yatarak bacaklarını durmadan hareket ettirdiği gözlenmiştir. Hasta kerevitlerin birçoğu göğüs bölgesinden tutularak havaya kaldırıldığında hastalığın neden olduğu felç nedeni ile kıskaçların aşağıya doğru düştüğü dikkati çekmiştir (Şekil 12). Bu klinik bulguları gösteren kerevitlerin laboratuara getirildikten sonra bir gün içinde öldükleri tespit edilmiştir (Timur ve Timur, 1988; Timur, 1990; Timur ve ark., 1992). Hasta kerevitlerde gözlenen bu klinik bulguların Avrupa'nın çeşitli iç su kaynaklarında daha önce görülen kerevit vebası epizootiklerinde de gözlendiği bildirilmiştir (Amlacher, 1970; Muller, 1973, Alderman, 1982; Alderman et al., 1984).



Şekil 11. Yürüme güçlüğü çeken hasta Kerevit (Eğirdir Gölü 1985)

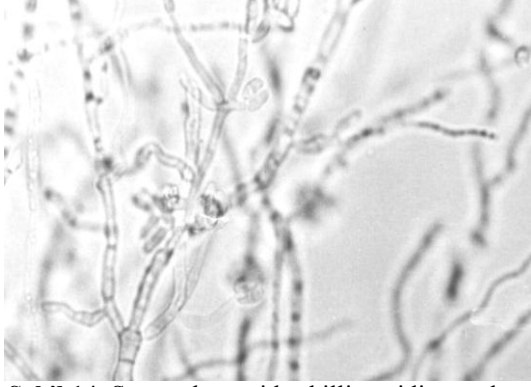


Şekil 12. Kıskaçları aşağı doğru düşmüş felç durumu gözlenen kerevit (Eğirdir Gölü, 1985)

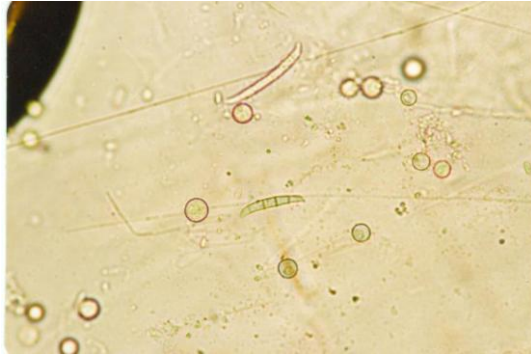
Ölmek üzere veya yeni ölmüş kerevitlerin lezyonlu bacaklarının eklem membranlarından ve diğer bölgelerdeki kitin kabuk lezyonlarından ve nekrotik kas bölgelerinden hazırladığımız taze ezme preparatlar mikroskopta incelendiğinde diğer araştırmacıların tanımladığı gibi (Alderman and Polglase 1984; Alderman et al., 1984); ince dallanmış, septasız, granüler, renksiz, şeffaf bir sitoplazmaya sahip *A. astaci* filamentlerine (Şekil 13) ve hifalardan kaçan hareketli zoosporlara rastlanmıştır. Bu hifaların yuvarlak uçlu, kısa dallı olup 4-5 mikron genişliğinde oldukları tespit edilmiştir. Lezyonlardan hazırlanan bu yaş preparatlarda bu septumsuz filamentlerin yanı sıra septumlu ve renkli *Fusarium* sp. filamentleri ve onların oval veya gondol şekilli makro ve mikrokonidileri gözlenmiştir (Şekil 14, 15).



Şekil 13. Septumsuz, granüler, renksiz, şeffaf bir sitoplazmaya sahip *A. astaci* filamentleri X1000



Şekil 14. Septumlu ovoid şekilli conidia sporlara sahip *Fusarium* sp. filamentleri X1000



Şekil 15. *Fusarium* sp.’nin gondol şekilli septalı makro ve mikroconidiaları X1000

Enfekte dokulardan penisilin ve streptomisin içeren Sabouraud-Glikoz Agar’a yapılan ekimlerde septumsuz *A. astaci* hifaları yanı sıra septumlu *Fusarium* sp. hifalarını içeren koloniler izole edilmiştir. İzole edilen septumsuz hifaların genellikle granüler, şeffaf ve renksiz sitoplazmaya sahip olduğu ve uçlarının yuvarlak olarak sonlandığı ve kısa dallara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu özellikleri yanı sıra diğer araştırmacıların da bildirdiği gibi (Muller, 1973; Alderman and Polglase 1984; Alderman et al., 1984), damıtık suda sporulasyona tabi tutulan septumsuz hifalarda yuvarlak sporların inci taneleri gibi zoosporangiumun içinde tek sıra halinde dizildiği, sporların hifaların uç bölgesinden achloyoid tip çıktığı ve zoosporangiumun ağzında küme oluşturdukları gözlenmiş ve bu septumsuz hifalar *A. astaci* olarak identifiye edilmiştir (Timur ve Timur, 1988; Timur, 1990).

Aynı lezyonlarda birlikte izole edilen renkli septumlu hifaların konodiya sporları *Fusarium* sp. olarak tespit edilmiş ve birçok akuatik canlıda bildirildiği gibi sekonder enfeksiyon olarak kabul edilmiştir (Lightner, 1988; Smith, 1969).

Enfekte kabuk bölgelerinin altındaki nekrotik kas dokusunda yaptığımız histopatolojik muayenede nekrotik kas hücrelerinin haematocytes hücreler tarafından istila edildiği ve nadiren fungal hifa ve PAS pozitif spor benzeri yapılar içerdiği gözlenmiştir. Nekrotik kaslarda granülatöz lezyonlar ancak birkaç vakada gözlenmiştir. Kerevitlerde kas fibrillerinin nekrozu diğer araştırmacıların bildirdiği gibi (Amlacher, 1970) *A. astaci*’den, kaynaklandığı ancak birkaç vakada nekrotik kas dokusunda gözlenen haematocytic infiltrasyonunun veya granülatöz lezyonların ise diğer araştırmacılar tarafından karideslerde siyah solungaç hastalığında gözlenen lezyonlarda olduğu gibi *Fusarium* sp.’den kaynaklandığı kanaatine varılmıştır (Timur, 1990).

*A. astaci* sağlıklı kerevitlere saldıran ve onlarda %100 ölüme sebep olan tek *Aphanomyces* türü olduğu için 1984’de Çivril, 1985’de Eğirdir Göllerinde kitle halinde ölüme sebep olan hastalığın kerevitlerde oluşturduğu mortalite oranı ve hasta kerevitlerden izole edilen etkenin morfolojik ve sporlanma özellikleri de göz önüne alınarak bu göllerdeki kerevitlerde ölüme neden olan patojen mantarın *A. astaci* olduğu ve lezyonlar-da bulunan *Fusarium* sp.’nin de sekonder bir etken olarak hastalığın patojenitesini artırıcı etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır (Timur, 1990).

İznic gölünden 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik laboratuvarına araştırma amacıyla getirilen semptom göstermeyen sağlıklı kerevitlerin tatlı su akvaryumlarında bir süre tutulduğunda *A. astaci*’nin neden olduğu lezyonların kerevitlerde

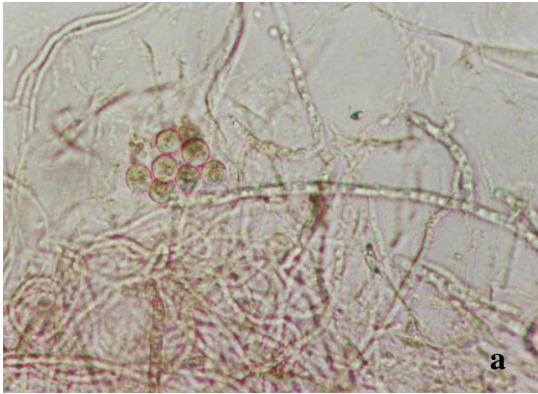
görölmeye başladığı ve bu lezyonlardan Sabouraud-Glikoz Agara yapılan ekimlerde beyaz renkli saf *A. astaci* kolonilerinin oluştuğu tespit edilmiştir. Kolonilerden elde edilen hifaların sporulasyonunda kısa dallı şeffaf septasız hifalarda yuvarlak sporların inci dizisi oluşturduğu (Şekil 16) ve sporların achloyoid tip çıkma özelliği gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 17 a,b). Bu bulgu az tuzlu su özelliğine sahip İznik gölündeki kerevitlerin hala hastalık belirtisi göstermeden hastalık etkenini taşıdığını ve kerevitler tatlı suda yaşamaya başlayınca hastalıkla ilgili lezyonların ortaya çıktığını göstermiştir.

Eğirdir Gölü anaç kerevitlerden elde edilen bazı yavru kerevitlerin kabuklarında görülen lezyonlarında *A.*

*astaci*’den ileri kaynaklandığı tespit edilmiştir (Ö. Diler, Kişisel görüşme, 2009; S. Koca, Kişisel görüşme, 2009).



Şekil 16. Sporulasyona tabi tutulan *A. astaci* filamentlerinde inci dizisi şeklinde dizilen yuvarlak sporlar X1000 (İznik Gölü 2001)



Şekil 17 a,b. Septamsuz *A. astaci* hifalarında achloyoid tip boşalma X1000 (İznik Gölü 2001)

## SONUÇ

Sonuç olarak 1984 yılında ülkemizde 8000 ton olan kerevit üretimi, kerevit vebasının çıkmasıyla dramatik olarak düşmüştür. DİE ve TÜİK’ in yıllar itibariyle kerevit üretim miktarını gösteren tablo ve grafiklerinde görüldüğü gibi toplam kerevit üretimi ancak 1998 yılında 1,5 tona, 2004 yılında 2317 tona yükselmiş fakat 2005 ile 2007 yılları arasında tekrar 800 tona düşmüştür. Bu üretim miktarındaki düşüş ve yükselmeler Avrupa’nın çeşitli iç su kaynaklarında

daha önce görülen kerevit vebası epizootiklerinde bildirildiği gibi gerçekleşmiş (Muller, 1973) ve yurdumuz tatlı sularında da belli bir süre (10-12 yıl) sonra hastalık yeniden ortaya çıkarak epizootikler oluşturmuştur. Bu durumda Avrupa ülkelerinde olduğu gibi hastalık etkeninin belli bir süre yengeç gibi bazı kabuklu su canlılarında parazitik bir yaşam sürerek gizlendiği fakat enfekte ettiği göllerdeki sularda kaybolmadığı anlaşılmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Alderman, D.J., 1982. Crayfish plague. Bull. Eur. Ass. Fish Path. 3, 49-50.
- Alderman, D.J., Polglase, J.L., 1984. Host mortality and Zoosporulation in *Aphanomyces astaci*. Bulletin of British Mycological Society 18(2), p.2.
- Alderman, D.J., Polglase, J.L., Frayning, M., Hogger, J., 1984.. Crayfish plague in Britain. Journal of Fish Diseases 9, 367-379.
- Amlacher, E.,1970. Textbook of fish disease. Trans. By D.A. Conroy and R.L. Herman TFH Publications.
- Anonim, 1970 - 2003. Su ürünleri istatistikleri. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara
- Anonim 2004 - 2007 Su ürünleri istatistikleri. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. Ankara
- Lightner, D., 1988. Fungus (*Fusarium*) disease of juvenile and adult Penaid shrimp. Ed. by Sinderman, C., Lightner, D.. In Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, vol. 17, 64-69.
- Muller, H., 1973. Die flusskrebe 2, 73 A-Ziemsem Verlag Witten berg Lutherstadt.
- Smith, G., 1969 An intraduction to industrial mycology, Sixth Edition Edward Arnold (Publihsers) Ltd. London
- Timur, M.,Timur, G., 1988. Çivril (Işıklı) ve Eğirdir Gölü tatlısu istakozlarında (*Astacus leptodactylus*) görülen plague hastalığı üzerinde bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi, Su Ürün. Müh. Derg., 1, 1-10.
- Timur, G., 1990. Crayfish plaque in some lakes of Turkey. Bull. Eur. Ass. Fish Parhol. 10(4), 100-103.
- Timur, M., Timur, G., Sarmaşık, A., Kubilay, A., 1992. Batı Akdeniz Bölgesi Eğirdir Gölü su ürünlerinin biyolojik sorunları ve çözüm yolları. Batı Akdeniz Bölgesi I. Tarım Kongresi, 4-6 Kasım, Antalya.