

Yabancı Tatlı Su Istakoz Türlerinin Türkiye'ye Stoklanmasının Meydana Getirebileceği Muhtemel Sonuçlar

*Muzaffer Mustafa Harlıoğlu, Serpil Mişe Yonar

Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23119, Elazığ, Türkiye
*E mail: mharlioglu@firat.edu.tr

Abstract: Possible results of non-native crayfish species introduction into Turkey. Crayfish are consumed as a luxury food item in many parts of the World. The high economic importance of crayfish caused the translocation of some species (*Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus*, *Cherax destructor*, *C. quadricarinatus*, *Orconectes limosus*, *O. rusticus* ve *Astacus leptodactylus*) from their natural habitats into different water resources. On the other hand, in general, the translocation of crayfish species gives rise to negative environmental effects and they are accepted as a nuisance creature in their new habitat. The main reason of crayfish introduction at the start is that economical benefits, but at the end, crayfish are distributed commonly as uncontrolled populations in water resources. The negative effects of crayfish introductions are disappearance of native species, distribution of diseases into new habitats, consumption of fish eggs, reduction of fish stocks, excess consumption of water plants and direct or indirect impacts on water invertebrates. For example, the introduction of the native species from North America into Europe had negative impacts on the native species populations. Similarly, approximately 7,000 ton/year *A. leptodactylus* was exported from Turkey to Europe before the crayfish plague was arrived to Turkey. Crayfish export was stopped between 1986 and 1990, and it was only 320 ton in 1991. Although there has been an increase in the harvest of *A. leptodactylus* in Turkey in recent years (2317 ton in 2004), there is a danger to import non-native crayfish species into Turkey in order to expand crayfish production. In conclusion, it is thought that non-native crayfish species introductions into Turkey must be certainly forbidden because of the fact that the observed negative impacts of non-native crayfish species introductions carried out in many parts of the world. However, in comparison to the other native crayfish species of Europe, *A. leptodactylus* is accepted as a better species for reproduction and rearing. It has also an economic importance in European markets. For these reasons, to increase crayfish production of Turkey, before thinking the introduction of any non-native crayfish species it is necessary to increase studies scientifically on the biology, ecology, reproduction, feeding, juvenile rearing, conservation of populations, and diseases of *A. leptodactylus*.

Key Words: *Astacus leptodactylus*, freshwater crayfish, introduction, non-native species, Turkey.

Özet: Tatlı su istakozları (kerevit) dünyanın birçok bölgesinde lüks gıda maddesi olarak tüketilirler. Kerevitlerin bu denli önem taşımaları bazı türlerin (*Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus*, *Cherax destructor*, *C. quadricarinatus*, *Orconectes limosus*, *O. rusticus* ve *Astacus leptodactylus*) buldukları doğal ortamlardan başka ortamlara taşınmalarına neden olmuştur. Fakat, kerevitlerin kendi doğal ortamlarının dışında başka ortamlara taşındıklarında genellikle olumsuz çevresel etkiler oluşturdukları ve bu ortamlarda istenilmeyen bir canlı olarak kaldıkları görülmektedir. Başlangıçta çoğunlukla ticari amaç taşıyan bu stoklamalar, sonuçta genellikle kerevitlerin su kaynaklarında kontrolsüz bir şekilde yayılarak çoğalan popülasyonları haline gelmektedir. Kerevit stoklamalarının olumsuz etkileri arasında; doğal türlerin yok edilmesi, hastalıkların taşınması, balık yumurtalarının tüketimi, balık stoklarının azalması, su bitkilerinin aşırı şekilde tüketilmesi ve su ortamındaki omurgasızların direkt veya dolaylı olarak etkilenmeleri bulunmaktadır. Örnek olarak; Avrupa'nın doğal kerevit türlerinin popülasyonları Kuzey Amerika kökenli türlerin Avrupa'ya stoklanmalarıyla olumsuz olarak etkilenmişlerdir. Benzer şekilde, Türkiye'de kerevit vebası görülmeden önce yaklaşık 7.000 ton/yıl *A. leptodactylus* hasat edilerek Avrupa'ya ihraç edilmiş, fakat ihracımız veba nedeniyle 1986-1990 yılları arasında durdurulmuş ve 1991'de ise ancak 320 ton olmuştur. Son yıllarda yurdumuzdaki doğal türümüzün (*A. leptodactylus*) hasadında bir artışın görülmesine rağmen (2004 yılında 2317 ton) verimi artırmak amacıyla yabancı kerevit türlerinin su kaynaklarımıza stoklanması tehlikesi bulunmaktadır. Sonuç olarak, günümüze kadar dünyanın birçok bölgesinde yapılmış olan kerevit stoklamalarının oluşturduğu olumsuz çıktılarından ders alınarak yurdumuza yabancı bir kerevit türünün stoklanmasının engellenmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, *A. leptodactylus* Avrupa'nın diğer doğal türleri ile karşılaştırıldığında üretim ve yetiştiriciliğe daha uygun bir tür olarak kabul edilmekte ve Avrupa pazarında önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenlerle, kerevit üretimini artırmak amacıyla, yurdumuza yabancı bir kerevit türünün stoklanması düşünülmeden önce, *A. leptodactylus*'un biyolojisi, ekolojisi, üretimi, beslenmesi, yavru yetiştiriciliği, popülasyonlarının korunması ve hastalıkları konularında yapılan bilimsel araştırmaların artırılması gerektiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Astacus leptodactylus*, stoklama, tatlı su istakozu (kerevit), yabancı tür, Türkiye.

Giriş

Dünya üzerinde yaklaşık 600 kerevit türü Afrika ve Antartika kıtaları hariç diğer kıtalarda doğal olarak bulunmaktadır (Hobbs 1988; Nyström 2002). Ayrıca, kerevitler orijinal olarak buldukları ortamlardan başka ortamlara, yoğun olarak,

doğal yollarla (göç veya akıntılarla birlikte); tesadüfen (gemilerin balast sularıyla, kanallarla, balık yakalamada tuzaklarda kullanılmalarıyla, kontrol altında tutuldukları ortamlardan kaçmalarıyla, predatörler ya da insanlar tarafından farkında olmadan taşınmalarıyla) veya insanlar tarafından bilinçli olarak (akvaryumlarda hobi olarak

tutulmaları, üretim ve yetiştiriciliklerinin yapılması, su bitkilerinin kontrolü) taşınmışlardır (Holdich 1999a).

Kerevitlerin bir ortamdan başka ortama taşınmalarında en önemli ve yaygın faktör girişimcilerin bu canlılardan ekonomik olarak gelir elde etme istemidir. Bu amaçla kullanılan türler arasında başlıca *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus*, *Cherax destructor*, *C. quadricarinatus*, *Orconectes limosus*, *O. rusticus* ve *Astacus leptodactylus* gelmektedir (Holdich 1993; Ackefors 2000). Bu türlerden *P. clarkii* Afrika, Asya, Amerika'da California'ya ve Avrupa kıtalarında; *P. leniusculus* Japonya, Avrupa ve Amerika'da California'ya; *C. destructor* Afrika ve Avustralya; *C. quadricarinatus* Güney Amerika'ya, *O. rusticus* Kuzey Amerika'ya ve *A. leptodactylus* ise Avrupa'ya doğal olarak buldukları ortamdan taşınarak stoklanmışlardır (Holdich 1999a; Lodge ve diğ. 2000a).

Son yıllarda Çin'de hasat edilen kerevitin miktarında bir artışın bulunmasıyla birlikte, kerevitin hasadı ve tüketimi başlıca Amerika, Avrupa ve Avustralya'da gerçekleştirilmektedir (Wickins ve Lee 2002). Genel olarak, kontrol altındaki ortamlarda yapılan kerevit yetiştiriciliği ve doğal ortamlardan hasat edilen kerevitin toplam miktarının 120-150 bin ton/yıl olduğunun kabul edilmesine rağmen kimi istatistiklere göre de bu değer 3-4 katına da bazı yıllarda ulaşılabilirdiği rapor edilmiştir (Ackefors 2000). Doğal ortamlardan hasadı yapılan kerevit türleri arasında ilk sırayı *P. clarkii* almaktadır. En fazla *P. clarkii* hasadı ise Çin'de gerçekleşmektedir. Çin'e Japonya'dan getirilip stoklanan *P. clarkii* 1990'lı yılların başlarında tahminen 40.000 ton/yıl civarında hasat edilmişken, bu değer 1990'lı yılların sonlarına doğru 70.000 ton/yıl'a ulaşmıştır (Wickins ve Lee 2002).

Güney Amerika'da, başlıca Louisiana bölgesinde, *P. clarkii* ve *P. zonangulus* kültürü yapılan en önemli türlerdir. Bu iki türün üretimi 1999'da yaklaşık 35.000 ton olmuştur. Bu değer % 85'ini *P. clarkii* olmuştur. Bununla birlikte, Kuzey Amerika ve Kanada'da *P. clarkii* ve *Orconectes* türleri az miktarlarda da olsa üretilmektedir (Ackefors 2000).

Avustralya'da kültürü yapılan en önemli tür *C. destructor*'dur. Bu türün üretimi 1998-1999 yıllarında 250 tona ulaşmıştır. *C. quadricarinatus* ise Avustralya'da üretimi (79 ton) yapılan ikinci önemli türdür. Ayrıca, *C. tenuimanus* ise 1998-1999 yıllarında 49 ton üretilmiştir. Bu türler diğer kerevit türlerine göre daha büyük olduklarından ticari değerleri daha yüksektir (Holdich 1993; Ackefors 2000; Wickins ve Lee 2002).

Avrupa'da ise beş doğal kerevit türü bulunmaktadır. Bu türler: *Astacus astacus*, *A. leptodactylus*, *A. pachypus*, *Austropotamobius pallipes* ve *A. torrentium*'dur (Hobbs 1988; Ackefors 1998; Holdich ve diğ. 1999). Bu doğal türlerle birlikte, dört Amerikan (*Orconectes limosus*, *O. immunis*, *P. leniusculus* ve *P. clarkii*) ve üç Avustralya (*C. destructor*, *C. tenuimanus* ve *C. quadricarinatus*) orijinli kerevit türü Avrupa'ya stoklanmıştır (Holdich ve diğ. 1999). Avrupa'da toplam üretilen kerevit miktarı yaklaşık 5.000 ton/yıl'dır. Avrupa'nın iki doğal türü (*A. astacus* ve *A. leptodactylus*) ile iki stoklanan türü (*P. leniusculus* ve *P. clarkii*) hasatları yapılan

en önemli türlerdir. Bununla birlikte, *C. destructor* ve *O. limosus* az miktarda hasat edilmektedirler (Wickins ve Lee 2002).

Dünyanın birçok bölgesinde olduğu gibi Batı Avrupa'da da kerevit lüks bir gıda maddesi olarak tüketilmektedir (Harlioğlu ve Holdich 2001). Avrupa'nın 1965-1984 yılları arasında kerevit ihtiyacı başlıca Türkiye, Rusya ve İspanya'dan sağlanmıştır (Köksal 1988; Ackefors 2000). Fakat 1980'li yıllarda kerevit vebasının (*Aphanomyces astaci*) Türkiye'ye de ulaşmasıyla yıllık yaklaşık 7.000 ton olan *A. leptodactylus* hasadı 2.000 tona kadar düşmüştür. 1987 ile 1990 yılları arasında ise kerevit hasadı yapılamamıştır. 1991'de ise ancak 320 ton kerevit avlanmıştır. Bunun sonucunda Avrupa'nın yaklaşık 10.000 ton/yıl olan kerevit ihtiyacını karşılamak amacıyla tüketiciler İspanya, Çin ve Amerika (Louisiana)'ya yönelmişlerdir (Ackefors 2000; Wickins ve Lee 2002).

Avrupa'nın doğal kerevit türlerinden biri olan *A. astacus* Avrupa'lıların sofralık kerevit ihtiyacını karşılamak amacıyla en fazla tercih ettikleri türdür. Diğer taraftan, bu türün avcılığında elde edilen miktar ihtiyacı karşılayamadığından Avrupa'nın kerevit üretimini artırmak amacıyla özellikle Kuzey Amerika'dan bazı kerevit türlerini Avrupa'nın su kaynaklarına stoklamışlardır. Fakat, stoklanan türler sonraki bölümlerde sıralanacak nedenlerle bir takım çevre sorunlarına ve doğal kerevit türlerinin verimlerinin daha da azalmasına neden olmuştur (Holdich ve diğ. 1999; Holdich 1999a).

Avrupalıların lezzetini *A. astacus*'a çok benzettikleri ve severek tükettikleri (Roth ve Kinzelbach 1986), ayrıca Avrupa'nın diğer doğal türlerinden üretim ve yetiştiriciliğe daha uygun olan (Holdich 1999a) *A. leptodactylus* yurdumuzda birçok su kaynağında doğal olarak bulunmaktadır. Diğer taraftan, kerevit vebasının görülmesinden sonra bu türün yurdumuzdaki verimini artırmak amacıyla kontrolsüz olarak bazı ortamlara stoklamaları da yapılmıştır (Harlioğlu ve Harlioğlu 2006; Harlioğlu 2008). Bu nedenle, günümüzde *A. leptodactylus*'un Türkiye'deki dağılımı tam olarak bilinmemektedir.

Kerevit tüketiminin ülkemiz içerisinde oldukça az olması nedeniyle doğal ortamlardan avlanan *A. leptodactylus*'lar 1985'li yıllara kadar başta Avrupa ülkeleri olmak üzere yurt dışına ihraç edilmiştir. Fakat, ilk olarak 1984 yılında Denizli Çivril'de görülen kerevit vebası nedeniyle 1986-1990 yılları arasında kerevit avcılığı ve ihracatı resmi olarak durdurulmuş, 1990'lı yıllarda ise ihracat az da olsa tekrar canlanmaya başlamıştır (1991'de yaklaşık 300 ton). Kerevit hasadında 2000'li yıllarda ise gittikçe artan bir eğilimin görülmesine rağmen (1600-2300 ton/yıl), bazı popülasyonların halen kerevit vebasının etkisi altında olduğu, bu nedenle de toplam kerevit hasadımızın halen 1985'li yılların % 20'si civarında bulunduğu bilinmektedir (Harlioğlu ve Harlioğlu 2004). Bu sonuç, kerevit üretimimizin artırılmasının mümkün olduğunu, fakat bu artışın sağlanabilmesi için popülasyonlarımızın profesyonel desteğe ihtiyaçlarının bulunduğu gerçeğini ortaya çıkarmaktadır.

Ne yazık ki, kerevit vebasının yurdumuz

populasyonlarında görülmesinden sonra günümüze kadar 20 yılı aşkın zamanın geçmesine rağmen, doğal kerevit türümüzün üretiminin artırılması amacıyla, kontrolsüz olarak yapılan stoklamalar ve Tarım Bakanlığının avcılığı düzenleyen bazı çalışmalarının dışında pek bir bilimsel çalışma yapılmamıştır. Diğer taraftan, özellikle Avrupa ve Amerika'da herhangi bir nedenden dolayı zarar gören kerevit populasyonlarının korunması ve yönetimi için profesyonel olarak yönetim, koruma ve destekleme çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar başlıca doğal türlerin korunması ve verimlerinin artırılması ile doğal olmayan türlerin stoklanmasının yasaklanması ve hastalık taşımalarının engellenmesi konularına endekslilik olarak yürütülmektedir (Gherardi ve Holdich 1999; Lodge ve diğ. 2000b; Souty-Grosset ve diğ. 2006). Yurdumuzda ise, kerevit üretimimizi artırmak amacıyla populasyonlarımızın korunması ve desteklenmesi gibi konularda herhangi bir çalışmaya gidilmeden, su kaynaklarımıza doğal türümüz olmayan önemli kerevit türlerinin stoklanıp yetiştirilmesi bazı araştırmacılar tarafından gündeme getirilmektedir (Mazlum ve Yılmaz 2006). Bu nedenle, bu derlemede yurdumuz dışında günümüze kadar yapılmış olan kerevit stoklamalarının olumlu ve olumsuz sonuçlarından örnekler de verilerek yabancı kerevit türlerinin yurdumuza stoklanması halinde oluşabilecek muhtemel sonuçlar hakkında bilgiler sunulacaktır.

Kerevit stoklamasının çevresel etkileri

Daha önceden kerevit bulunmayan bir su kaynağına herhangi bir kerevit türünün stoklanması olumlu, nötr veya olumsuz sonuçlar doğurabilir. İlk bakışta bu sonuç; kerevitten ekonomik kazanç sağlayacağını umanlar için olumlu, çevreciler için ise olumsuzdur.

Çok nadirde olsa bazı kerevit stoklamalarının olumlu etkisinin olduğunu bilmekle birlikte, özellikle ekonomik önem taşıyan ve önceden kerevit ihtiva etmeyen bir su kaynağına yapılan stoklama ortam üzerinde olumsuz etkiler bırakmakta ve oluşturduğu olumsuz etkiler olumlu etkilerden daha fazla önem taşımaktadır (Holdich 1999b). Örnek olarak, *P. leniusculus*'un Avrupa'ya stoklanmasıyla hem olumlu, hem de olumsuz etkiler görülmüştür. Olumlu olarak; mantar hastalığından sonra yok olan doğal türlerin yerine *P. leniusculus*'un stoklanmasıyla sonuçta alternatif bir besin kaynağı ve ekonomik gelir elde edilmiştir (Ackefors 1999). Olumsuz olarak ise; *P. leniusculus*'un kontrol altında olmayan (yaban) populasyonları tatlı su ortamlarında önemli fiziksel ve biyolojik zararlar vermeye, doğal kerevit türlerini ortamlarından elimine etmeye devam etmektedir (Holdich 1999b).

Hobbs ve diğ. (1989)'ne göre de *P. clarkii* stoklamalarının çoğu çevre üzerine olumsuz sonuçlar doğurmuş, ya hiç ekonomik olmamış, ya da çok az ekonomik kazanç sağlamıştır. Benzer şekilde, doğal olmayan kerevit türleri ile yapılan stoklamaların olumsuz etkilerini gösteren bir çok bilimsel çalışma bulunmaktadır (Light ve diğ. 1995; Laurent 1997; Lodge ve diğ. 2000a, 2000b; Holdich 1988, 1999a, 1999b, 2003; Gherardi ve Holdich 1999; Holdich ve

diğ. 1999; Westman 2002; Taylor 2002, 2003; Light 2005).

Fiziksel bozulmalar: gizlenme yeri oluşturan türler (örnek olarak, *P. clarkii*, *P. leniusculus*, *Cherax destructor*) akarsu yatakları, göller ve baraj göllerinin set oluşturulmuş kısımlarında, pirinç tarlalarında sorun oluşturabilirler (Huner 1988; Guan 1994; Holdich ve diğ. 1995a). Bu türlerin dolaylı bir etkisi de; gizlenme yeri oluştururken suda meydana getirdikleri bulanıklık artışı ile ışık geçirgenliğini azaltarak bitkisel üretimi de olumsuz yönde etkilemektedir.

Biyolojik bozulmalar: stoklamada kullanılan türler genelde doğal türlere göre populasyondaki sayılarını çok daha fazla artırır. Bu türlerin beslenme alışkanlıklarından dolayı özellikle yumuşakçalar, böcekler, kurbağalar, balıklar ve makrofitter üzerine olumsuz etkilerinden dolayı besin zincirinde değişimlere, hatta bazı türlerin yok olmasına da neden olabilirler. Ayrıca, ortama stoklanan tür bu ortamda daha önceden bulunan doğal kerevit türünün üzerinden beslenerek onun doğal ortamında yok olmasına neden olabilir (Holdich ve diğ. 1995b).

Doğal ortamlarında kerevitler birçok hastalıkla karşı karşıyadırlar. Bununla birlikte, stoklamada kullanılan türler bazı hastalıkların taşınması açısından doğal kerevit türleri için taşıyıcı olabilirler. Buna örnek olarak, Avrupa'ya Kuzey Amerika'dan getirilen kerevitler ile mantar hastalığının (*Aphanomyces astaci*) taşınmasını verebiliriz. Kerevitlerin viral hastalıkları konusunda çok az bir gözlemin olmasına rağmen, *P. clarkii* göletinde birçok kerevitin ölümüne Vibriosis'in neden olduğu rapor edilmiştir (Oidtmann 2000).

Bugüne kadar yapılan gözlemlerde kerevit stoklamasıyla taşınan hastalıkların ortamda bulunan doğal kerevit türüne özel bir durumunun olmadığı, ortamda bulunan diğer canlıları da etkileyebileceği bilinmektedir. Hobbs ve diğ. (1989) *P. clarkii*'nin başarılı bir şekilde herhangi bir ortama stoklanmasıyla (stoklandığı ortamda populasyon oluşturmasıyla) o ortamda bulunan oldukça fazla sayıda omurgalının helmint parazitleri için ara konak olacağını ve halk sağlığı açısından yeni sorunlar yaratacağını belirtmiştir. Diğer taraftan, Dunlin ve diğ. (1976) kerevitin bakteriyel balık hastalığı ve Halder ve Ahne (1988) ise *A. astacus*'un bir başka balık hastalığı olan enfeksiyöz pankreatik nekroz (IPN)'un taşıyıcısı olduğunu rapor etmişlerdir.

Stoklamada kullanılacak türler doğal olarak kerevit bulunmayan su ortamlarında da koloni oluşturabilirler. Örnek olarak, *P. leniusculus* ve *A. leptodactylus* Britanya'nın acısu ortamlarında da (şimdiye kadar Britanya'nın doğal kerevit türleri acısu ortamında populasyon oluşturmamıştır) koloni kurabilir ve bu ortamlardaki canlılar üzerine saldırgan davranışlarını sergileyebilirler (Holdich ve diğ. 1997). Bu iki türün acısuya olan uyumları doğal ortamları olan bölgelerdeki su kaynaklarında da gözlemlenmiştir (Cherkasina 1975). Eğer bu türler acısu ortamlarında populasyon oluştururlarsa o bölgede bulunan fauna için bir rakip olurlar ve ortamın trofik dengesini alt-üst edebilirler. Kerevit stoklamalarının global ölçekte oluşturdukları çevresel sorunlar ise Harlioğlu (2004b) tarafından detaylı olarak açıklanmıştır.

Kerevit stoklamalarının olumlu etkileri:

Genel olarak bir su ortamına yabancı bir kerevit türü stoklamanın olumlu etkileri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Ackefors 1999):

1. Herhangi bir nedenden dolayı doğal kerevit türü yok olmuş ortamın yeni bir kerevit türü ile stoklanmasıyla kısa sürede bu ortamda kerevitin varlığının sağlanması,
2. Kerevit avcılığı ile bazı yıllar ekonomik kazanç elde edilmesi ve ülkeler arasında ise ticari ilişkilerin artması,
3. Kerevit avcılığı ile hayvansal istihale katkıda bulunulması ve gıda üretiminde çeşitlilik,
4. Bilimsel çalışmalar yürüten üniversiteler ve enstitüler için materyal oluşturması,
5. Yarı-kontrollü veya tam kontrollü yetiştiricilik amacıyla tarıma elverişli olmayan bölgelerde büyük yapay su ortamlarının oluşturulması,
6. Kerevit vebasına dirençli türlerin ortama stoklanmış olması,
7. Su ortamının aşırı çoğalan bitkisel organizmalardan nispeten korunması gerçekleştirilmiş olur.

Kerevit stoklamalarının olumsuz etkileri:

Doğal bir kerevit türünün bulunduğu veya kerevitin bulunmadığı su ortamına bir kerevit türü stoklanınca ortaya çıkabilecek olumsuz etkiler başlıca; (1) ortamda bulunan doğal kerevit türünün yok edilmesi, (2) hastalıkların taşınması, (3) balık yumurtalarının tüketilmesi, (4) balık stoklarının azalması, (5) büyük miktarda omurgasız ve makrofit tüketimi, (6) piriç tarlalarındaki hasadı olumsuz yönde etkileme ve (7) kurbağaların ortamdaki kaybolması olarak sıralanabilir. Bunlara ilave olarak, (8) gizlenme yeri (barınak) oluşturan türler göllerin, nehir yataklarının ve sulama kanallarının fiziksel olarak tahribatına neden olabilirler. Dolayısıyla tüm bu faktörler, su kaynaklarının ve bu ortamlarda bulunan canlıların önemli ölçüde zarar görmelerine, kalitelerinin azalmalarına neden olurlar (Holdich 1999a; Gherardi ve Holdich 1999; Taylor 2002).

Tartışma ve Sonuç

Kerevitler yaşam sürelerinin uzunluğuna, yumurta sayılarına ve büyüklüğüne, büyüme hızları ve mantar hastalığına (*Aphanomyces astaci*) karşı dayanıklılıklarına göre iki gruba ayrılırlar ("r-selected" ve "K-selected"). "r" grubunda bulunanların "K" grubunda bulunanlara göre yaşam süreleri kısa, yumurta sayıları daha fazla ve çapları daha küçük, büyümeleri daha hızlı ve mantar hastalığına karşı daha dayanıklıdır. Bu gruba örnek olarak *P. clarkii*'yi verebiliriz. K grubuna örnek olarak ise *A. pallipes*'i verebiliriz. İşte Avrupa'ya stoklanan kerevit türleri "r" tipinin sahip olduğu bu özelliklerin en az bir kaçına sahiptir. Diğer taraftan, Avrupa'nın doğal türleri ise *A. leptodactylus* ("r" türlerine göre mantar hastalığına karşı daha az dayanıklı olmasına rağmen) hariç "K" tipi kerevitler grubuna girmektedir. "r" grubuna giren kerevit

türleri saldırgan oluşları ile hem fiziksel, hem de biyolojik çevre şartlarının bozulmasına neden olabilirler (Holdich 1999a). Ne yazık ki, kerevit stoklamayla oluşturulan olumsuz değişikliklerin giderilmesi çoğunlukla çok masraflı olmakta ve ortama stoklanan kerevitin bu ortamdaki tamamen geri çekilmesi de mümkün olmamaktadır (Gherardi ve Holdich 1999).

Yurdumuza herhangi bir kerevit türü stoklamasının oldukça olumsuz sonuçlar doğuracağı açıkça görülmektedir. Örnek olarak; Kuzey ve Orta Amerika'da 300'ün üzerinde kerevit türünün bulunmasına rağmen, bu türlerin çoğunun yeni bir ortama stoklandıklarında birçok çevresel probleme yol açacakları bilinmektedir. Çünkü bu türler, daha saldırgan, çevre koşullarına karşı toleranslı, daha aktif, hızlı büyüyen ve yüksek sayıda yumurta verimine sahiptirler. Ayrıca omnivordurlar ve beslenmeleri için daha geniş bir besin topluluğuna ihtiyaçları vardır. Buna bağlı olarak da ağır metal ve pestisid birikimleri bu türlerde sıkça görülebilmektedir. Bunlarında ötesinde, bu türler balık ve kerevit için parazitlerin, epizootiklerin, sporların ve virüslerin taşıyıcısıdır (Laurent 1997; Lodge ve diğ. 2000a; Nyström 2002).

Avrupa su kaynaklarına Kuzey Amerika kökenli kerevit türlerinin stoklanması sonucunda *A. pallipes* Avrupa Birliği ülkeleri tarafından dikkatli bir şekilde korunması gereken türler listesine alınmıştır. Ayrıca, *A. astacus* ve *A. torrentium* dünya Koruma Birliği tarafından nesli tükenmekte olan türler listesinde bulunmaktadır (Taylor 2002; Streissl ve Hödl 2002). Benzer şekilde örnekleri çoğaltmak mümkündür. Kerevit stoklamalarının çevre üzerinde oluşturduğu olumsuz etkiler göz önüne alındığında, yurdumuza yeni bir kerevit türü stoklamasının, Avrupa ve Amerika'da olduğu gibi, doğal türümüzün popülasyonlarının azalmasına, tatlı su ekosistemlerinde bozulmalara ve doğal türden elde edilen ve yeniden canlanmakta olan ekonomik gelirin daha da düşmesine neden olacaktır. Tecrübeler bu olumsuz değişimlerin birçoğunun geri dönüşümünün olmadığını da göstermektedir. Ayrıca, yukarıda sayılan problemler sadece kerevitin kıtalar arası transferlerinde gerçekleşmemekte, kıta içi kerevit transferlerinde de oluşmaktadır. Buna, Kuzey Amerika, Avustralya ve Avrupa'da kerevit stoklamasıyla günümüzde ortaya çıkan problemleri örnek olarak verebiliriz. (Holdich 1999a; Gherardi ve Holdich 1999).

Diğer taraftan, yurdumuzun doğal türü olan *A. leptodactylus* birçok açıdan değerli bir tür olup, Avrupalıların severek tükettikleri *A. astacus*'a da çok benzetilmektedir. Bu nedenle, yurdumuza herhangi bir kerevit türünün stoklanmasının düşünülmesinden önce bu konuda Avrupa ve Amerika'nın deneyimlerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Buna karşılık, kerevit üretiminin artırılması amacıyla yurdumuza yabancı bir türün stoklanması tehlikesi bulunmaktadır (Harlioğlu ve Harlioğlu 2006; Mazlum ve Yılmaz 2006). Bu konuda şaşırtıcı bir gelişmede ülkemizde varlığı daha önceden rapor edilmeyen ve orta Avrupa'nın doğal türü *Austropotamobius torrentium*'un (Erençin ve Köksal 1977; Geldiay ve Kocataş 1970; Köksal 1988; Holdich 2002; Skurdal ve Taugbol 2002; Harlioğlu 2004a) 1999 yılında

Trakya bölgesinde Velika (Kırklareli) nehrinde ilk olarak bulunması (Yoichi Machino, sözlü görüşme) ve 2005 yılında ise Trontelj ve diğ. (2005) tarafından yapılan bir araştırmada materyal olarak kullanılmasıdır.

A. torrentium'un diğer türlerden nispeten küçük olması, et veriminin düşüklüğü ve yurdumuzdaki dağılımının oldukça sınırlı olması gibi nedenlerle günümüz itibarıyla Türkiye için ekonomik önem taşımamasına rağmen (Harlioğlu ve Güner 2006) bu türün ticari avcılığının yapılması amacıyla sonradan mı stoklandığı, yoksa *A. torrentium*'un Velika nehrinin doğal kerevit türümü olduğu net olarak bilinmemektedir (Harlioğlu 2008).

Yurdumuz kerevitçiliğini tehdit eden diğer bir tür ise doğal ortamı Kuzey Amerika olan *O. limosus*'tur. Bu tür Avrupa'da Danube nehrinden güneye doğru hızla yayılmaktadır. Diğer bir kerevit vebası taşıyıcısı ve oldukça agresif bir tür olan (Holdich ve diğ. 1995a) yine Kuzey Amerika kökenli *P. leniusculus* günümüzde komşu ülke Yunanistan'a kadar ulaşmış olup, doğal sularımız için diğer bir önemli tehdittir (Harlioğlu ve Harlioğlu, 2006). Ayrıca, Avrupa'nın birçok ülkesinde akvaryumlarda hobi olarak tutulan Kuzey Amerika kökenli diğer kerevit türlerinin doğal ortamlara ulaşması başka bir tehdit olarak görülmektedir. Bu türlerin herhangi birinin yurdumuz su kaynaklarına ulaşması, dünyanın birçok bölgesinde gözlemlendiği gibi, bölgesel problemlerin artmasına, doğal türümüzün hem populasyonlarının sayısının hem de populasyonlarındaki bireylerinin sayısının azalmasına neden olacaktır. Dolayısıyla, bu tür stoklamalarla su kaynaklarımızın biyolojik kalitesi bozulacak ve son yıllarda artma eğiliminde olan kerevit üretimimizin zarar görmesiyle de ekonomik kayıplar gerçekleşecektir.

Günümüzde Avrupa ülkeleri için sevindirici bir durum *O. rusticus*'un halen Avrupa doğal sularını istila etmemiş olmasıdır (Holdich 1999b). Ülkemiz ise Afrika, Amerika ve Avrupa ülkelerine göre yabancı bir kerevit türünün günümüze kadar su kaynaklarımıza stoklanmaması nedeni ile halen şanslı bir durumdadır. Diğer taraftan, mantar hastalığının Türkiye'ye ulaşmasında yabancı bir kerevit türünün yurdumuz doğal sularına bırakıldığı şüphesi de bulunmaktadır. Fakat şimdiye kadar böyle bir türün varlığı rapor edilmemiştir.

Türkiye'de suda yaşayan herhangi bir canlının ithali, taşınması, stoklanması ve satışı Tarım Bakanlığı'nın iznine bağlıdır. Benzer şekilde, ülkemiz için doğal olmayan bir türün herhangi bir nedenden dolayı su kaynaklarımıza stoklanması da Tarım Bakanlığı'nın iznine bağlıdır ve stoklama yapılmadan önce bilimsel çalışmaların yapılması zorunlu tutulmuştur. Ayrıca, suda yaşayan ve doğal olmayan herhangi bir canlının yumurtalarının, yavru veya erginlerinin ithali de Tarım Bakanlığı'nın iznine bağlı bulunmaktadır (1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu).

Sonuç olarak, herhangi bir yabancı kerevit türünün yurdumuza stoklanmasının engellenmesi ve doğal türümüzün veriminin artırılması amacıyla öncelikle aşağıdaki çalışmaların yapılmasının gerektiği düşünülmektedir:

1. Yönetimler, balıkçılar ve halk yurdumuza yabancı kerevit

türlerinin stoklanması sonucunda oluşabilecek muhtemel olumsuz sonuçlar ve bu türlerin taşıyabileceği hastalıklar konusunda bilinçlendirilmelidir.

2. Yurdumuza kerevit vebası taşıyan türlerin girişinin engellenmesi amacıyla, bu canlıların ithalinin izne bağlanması yerine hangi amaçla olursa olsun yabancı kerevit türlerinin yurdumuza girişinin yasaklanması uygulamasının daha caydırıcı ve güvenli bir önlem olacağı düşünülmektedir.
3. Doğal türümüz olan *A. leptodactylus*'un populasyonları korunmalı ve sürdürülebilir yönetimleri gerçekleştirilmelidir.
4. *A. leptodactylus*'un biyolojisi, ekolojisi, üretimi, beslenmesi, yavru yetiştiriciliği ve hastalıkları konularında yapılan bilimsel araştırmalar artırılmalıdır.
5. Kerevit vebasının görüldüğü populasyonlar izlenilmelidir.

Kaynakça

- Ackefors, H. 1998. The culture and capture crayfish fisheries in Europe. *World Aquaculture* 29(2): 18-24; 64-67.
- Ackefors, H. 1999. The Positive Effects of Established crayfish Introductions in Europe. In: Gherardi, F. and D.M. Holdich, (eds.). Crayfish in Europe as Alien Species. How to Make the Best of a Bad Situation? Balkema, Rotterdam/Brookfield, pp: 49-61.
- Ackefors, H. 2000. Freshwater crayfish farming technology in the 1990s: a European and global perspective. *Fish and Fisheries* 1: 337-359.
- Cherkasina, N.Ya. 1975. Distribution and biology of crayfishes of genus *Astacus* (Crustacea, Decapoda, Astacidae) in Turkmen waters of the Caspian Sea. *Freshwater Crayfish* 2: 553-555.
- Dunlin, M., T. Huddleston, R.E. Larson, and G.W. Klontz. 1976. Enteric redmouth disease. *Univ. Idaho Forest. Wildl. Range Exp. Stat. Bull.* 8: 1-15.
- Erençin, Z. and G. Köksal. 1977. On the crayfish, *Astacus leptodactylus*, in Anatolia. *Freshwater Crayfish* 3: 187-192.
- Geldiay, R. and A. Kocataş. 1970. The preliminary report about the taxonomy and distribution of *Astacus* (Decapoda) of Turkey (in Turkish with English Summary). *Scientific Reports of the Faculty Science, Ege University* No: 94: 1-11.
- Gherardi, F. and D. M. Holdich. 1999. Crayfish in Europe as non-native species - how to make the best of a bad situation. 299 pp. *Crustacean Issues* 11. A. A. Balkema, Rotterdam. ISBN 90 5410 469 4.
- Guan, R. 1994. Burrowing behaviour of signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Dana), in the River Great Ouse, England. *Freshwater Forum* 4: 155-168.
- Halder, M. and W. Ahne. 1988. Freshwater crayfish *Astacus astacus* - a vector for infectious pancreatic necrosis virus (IPVN). *Diseases of Aquatic Organisms* 4: 205-209.
- Harlioğlu, M.M. 2008. The harvest of the freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz in Turkey: harvest history, impact of crayfish plague, and present distribution of harvested populations. *Aquaculture International* (accepted for publication).
- Harlioğlu, M.M. 2004a. The present situation of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Aquaculture* 230: 181-187.
- Harlioğlu, M.M. 2004b. Tatlı su istakozu yetiştiriciliği. Fırat Üniversitesi Yayın Komisyonu Başkanlığı (Ders Kitabı- 21/04/2004 tarih ve B.30.2.FIR.0.00.01.00/51 sayı), 86 s.
- Harlioğlu, M.M. and U. Güner. 2006. Studies on the recently discovered crayfish, *Austropotamobius torrentium* (Shrank, 1803), in Turkey: morphological analysis and meat yield. *Aquaculture Research* 37: 538-542.
- Harlioğlu, M.M. and A.G. Harlioğlu. 2006. Threat of non-native crayfish species introductions into Turkey: global lessons. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 16(2): 171-181.
- Harlioğlu, M.M. and A.G. Harlioğlu. 2004. The harvest of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey, *Reviews in Fisheries and Fish Biology* 14: 415-419.

- Harlioğlu, M.M. and D.M. Holdich. 2001. Meat yields in the introduced crayfish, *Pacifastacus leniusculus* and *Astacus leptodactylus*, from British waters. *Aquaculture Research* 32: 411-417.
- Hobbs, Jr. H.H. 1988. Crayfish Distribution, Adaptive Radiation and Evolution. In: *Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation* (eds D.M. Holdich and R.S. Lowery). Croom-helm, London, pp: 52-83.
- Hobbs, Jr. H.H., J.P. Jass, and J.V. Huner. 1989. A review of global crayfish introductions with particular emphasis on two North American species (Decapoda, Cambaridae). *Crustaceana* 56: 300-316.
- Holdich, D.M. 1993. A review of astaciculture freshwater crayfish farming. *Aquatic Living Resources* 6(3): 307-317.
- Holdich, D.M., J.P. Reader, W.D. Rogers, and M.M. Harlioğlu. 1995a. Interactions between three species of crayfish, *Austropotamobius pallipes*, *Astacus leptodactylus* and *Pacifastacus leniusculus*. *Freshwater Crayfish* 10: 46-56.
- Holdich, D.M., J.P. Reader, and W.D. Rogers. 1995b. Crayfish conservation. Project Record 378/10/NandY. Bristol: National Rivers Authority.
- Holdich, D.M., M.M. Harlioğlu, and I. Firkins. 1997. Salinity adaptations of crayfish in British waters with particular reference to *Austropotamobius pallipes*, *Astacus leptodactylus* and *Pacifastacus leniusculus*. *Est. Cstl Sh. Sci.* 44: 147-154.
- Holdich, D.M. 1988. Abrahamson Memorial lecture. The dangers of introducing alien animals with particular reference to crayfish. *Freshwater Crayfish* 7: 15-30.
- Holdich, D.M., H. Acefors, F. Gherardi, D. Rogers, and J. Skurdal. 1999. Native and alien crayfish in Europe: some conclusions. In: Ghrardi, F. and Holdich, D.M. (eds.), *Crayfish in Europe as Alien Species. How to Make the Best of a Bad Situation?* Balkema, Rotterdam/Brookfield, pp: 281-292.
- Holdich, D. M. 1999a. The negative effects of established crayfish introductions. In: *Crayfish in Europe as Alien Species. How to Make the Best of a Bad Situation?* (eds: F. Ghrardi and D.M., Holdich). Balkema, Rotterdam/Brookfield, pp: 31-47.
- Holdich, D. M. 1999b. The introduction of alien crayfish into Britain for commercial exploitation – an own goal? In: *The Biodiversity crisis and Crustacea*, pp. 85-97. (eds: Von Vauple Klein, J. C. and Schram, F. R.). Proceedings of the 4th International Crustacean Congress, Amsterdam, The Netherlands, July 20-24, 1998. *Crustacean Issues* 12. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Holdich, D.M. 2002. Present distribution of crayfish in Europe and some adjoining countries. *Bulletin Français de la Peche et de la Pisciculture* 367(4): 611-650.
- Holdich, D. M. 2003. Crayfish in Europe – an overview of their taxonomy, legislation, distribution, and crayfish plague outbreaks. In: Holdich, D. M. and Sibley, P. J. (eds.), *Management and Conservation of Crayfish*. Environment Agency, Bristol. pp: 15-34.
- Huner, J.V. 1988. *Procambarus* in North America and elsewhere. In D.M. Holdich and R.S. Lowery (eds), *Freshwater crayfish: biology, management and exploitation*: pp. 239- 261. London: Croom Helm (Chapman and Hall).
- Köksal, G. 1988. *A. leptodactylus* in Europe. In: *Freshwater Crayfish: Biology, Management and Exploitation* (eds D.M. Holdich and R.S. Lowery), Croom Helm Press, pp. 365-400.
- Laurent, P.J. 1997. Crayfish introductions into France and in the world, history and consequences. *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture* 344-45: 345-356.
- Light, T. 2005. Behavioral effects of invaders: alien crayfish and native sculpin in a California stream. *Biological Invasions* 7: 353-367.
- Light, T., D. C. Erman, C. Myrick and J. Clarke. 1995. Decline of the Shasta crayfish (*Pacifastacus fortis* Faxon) of northeastern California. *Conservation Biology* 9:1567-1577.
- Lodge, D., C. Taylor, D.M. Holdich, and J. Skurdal. 2000a. Nonindigenous crayfishes threaten North American freshwater biodiversity: lessons from Europe. *Fisheries* 25(8): 7-20.
- Lodge, D., C. Taylor, D.M. Holdich, and J. Skurdal. 2000b. Reducing impacts of exotic crayfish introductions: new policies needed. *Fisheries* 25(8): 21-23.
- Mazlum, Y., ve E. Yılmaz. 2006. Culture of the important crayfish species in Turkey (in Turkish). *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1-2): 201-205.
- Nyström, P. 2002. Ecology. In: *Biology of Freshwater Crayfish* (Ed: Holdich, D.M.) Blackwell Science Company. pp:192-235.
- Oidtmann, B. 2000. Diseases in freshwater crayfish. *Crayfish Conference Leeds 2000*. pp: 9-18.
- Roth, J. and R. Kinzelbach. 1986. The Distribution of the Pontian Crayfish, *Astacus leptodactylus*, in Turkey. *Zoology in the Middle, East* 1: 147-152.
- Skurdal, J., and T. Taugbol. 2002. Crayfish of commercial importance- *Astacus*. In: *Biology of Freshwater Crayfish* (Ed: Holdich, D.M.) Blackwell Science Company. pp: 467-510.
- Souty-Grosset, C., D.M. Holdich, P.Y. Noël, J.D. Reynolds, and P. Haffner. (Eds). 2006. *Atlas of Crayfish in Europe*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, (Patrimoines naturels, 64). 187 p. ISBN: 2-85653-579-8.
- Streissl, F., and W. Hödl. 2002. Growth, morphometrics, size at maturity, sexual dimorphism and condition index of *A. torrentium* Schrank. *Hydrobiologia* 477: 201-208.
- Taylor, C.A. 2002. Taxonomy and conservation of native crayfish stocks. In: *Biology of Freshwater Crayfish* (Ed: Holdich, D.M.). Blackwell Sci. Pty. Ltd., Australia. pp: 236-257.
- Taylor, C.A. 2003. Conservation assessment for a crayfish (*Orconectes placidus*). USDA Forest Service, Eastern Region, Center for Biodiversity, Illinois Natural History Survey 607 E. Peabody Drive, Champaign, IL 61820, USA. 11 p.
- Trontelj, P., M. Yoichi, S. Boris. 2005. Phylogenetic and phylogeographic relationships in the crayfish genus *Austropotamobius* inferred from mitochondrial COI gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34: 212-226.
- Westman, K. 2002. Non-native crayfish in Europe: negative and positive impacts and interactions with native crayfish. In: Leppäkoski, E., Gollasch, S. and Olenin, S. (eds.), *Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and management*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London: 76-95, 548-583.
- Wickins, J.F., and D.O.C. Lee. 2002. *Crustacean Farming Ranching and Culture*. Blackwell Science, Oxford. 446 pp. ISBN 0-632-05464-6.