

Kerevitlerin Barınak Çeşitleri ve Barınak Kullanımları

Önder Aksu^{1*}, Muzaffer Mustafa Harlıoğlu²

¹Tunceli Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, TR62000, Tunceli, Türkiye

²Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, TR23000, Elazığ, Türkiye

*Yazışmalardan sorumlu yazar: E-mail: onderaksu@tunceli.edu.tr, Phone: +904282131794, Fax: +904282131861

Özet

Tatlı su istakozları (kerevit) su ortamında besin zincirinin önemli bir parçasıdır. Kendilerini koruyabilecekmiş gibi görünmelerine karşın pek çok predatör canlı kerevitler üzerinden beslenir. Kerevitler ise korunmak için ya kendi barınaklarını oluşturur veya barınak olarak kullanabileceği nesnelere altına ya da içinde gizlenir. Yapılan çalışmalar barınakların çeşitli şekillerde oluşturulabildiğini göstermiştir. Bunun yanında; yetiştiricilik ortamlarında kerevitlere barınak olarak çatı sacları, otomobil lastikleri, yumurta kutuları, çakıl taşları, tuğla parçaları ve boru parçalarının barınak olarak bırakıldığı bilinmektedir. Kerevitler, barınaklarını kullanırken kendi vücut ölçülerine uygun barınakları seçmektedirler. Diğer yandan, yapılan çalışmalar barınakların kerevitlerin hayatta kalmaları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve kanibalizmi azalttığını göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Kerevit, barınak, predatör, kanibalizm, yetiştiricilik.

The Types of Crayfish Shelter and Shelter Use

Abstract

Freshwater crayfish are an important part of the food chain in the aquatic environment. But many live feeds on crayfish look like when they do protect themselves from predators. Use as shelter or shelter for the protection of crayfish or under or hidden within objects that can create their own. Studies have shown that the shelters can be generated in various ways. Besides this, crayfish aquaculture environments in the hair as the shelter roof, automobile tires, egg boxes, pebbles, brick fragments, and the pipe is released as it is known that parts of the refuge. Crayfish, while using their shelter shelters appropriate to their body size can change. On the other hand, has a significant effect on the survival of the crayfish shelters and kanibalizm studies have shown that reduces.

Key Words: Crayfish, shelter, predator, cannibalism, aquaculture

GİRİŞ

Kerevit ekolojik ve ekonomik açıdan büyük öneme sahiptir. Ayrıca, kerevitler birçok ülkede lüks ve bazı ülkelerde de geleneksel bir gıda maddesi olarak tüketilirler (Hogger, 1988; Momot, 1995; Harlıoğlu ve Holdich, 2001). Günümüzde Avrupa,

Amerika ve Avustralya'da doğal veya yapay ortamlarda ekonomik yetiştiricilik uygulamaları yürütülmektedir. Ülkemizde ise kontrolü ortamlarda yetiştiriciliği yapılmayıp, doğal ortamlardan avcılık yoluyla elde edilmektedir (Harlıoğlu, 2004).

Derleme/Review

Kerevitler gerek doğal ortamlarda ve gerekse yetiştiricilik şartlarında birçok tehlikeyle karşı karşıyadırlar. Su ortamında kerevit popülasyonlarını tehdit eden başlıca problemler; hastalıklar, parazitler, predatörler, kanibalizm, kirlilik ve kuraklık gibi uygun olmayan çevre şartları, aşırı avlanma ve kerevitlerin yaşadıkları ortamların çeşitli nedenlerle doğrudan veya dolaylı olarak insanlar tarafından tahrip edilmesidir.

Kerevitler tehlikelere karşı yaşadıkları ortamlarda doğal olarak oluşmuş barınakları kullanırlar. Bazı türler ise kendi barınaklarını oluştururlar (örneğin *Procambarus clarkii* gibi) (Lochead, 1961; Köksal, 1985; Geddes ve ark., 1993; Gydemo, 1994; Ackefors, 2000; Gutierrez ve ark., 1999).

Kerevitler özellikle üreme ve kabuk değiştirme dönemlerinde düşmanlarından korunmak için barınaklara daha fazla ihtiyaç duyarlar (Du Boulay ve ark., 1993; Karplus ve ark., 1995). Ayrıca, yapılan çalışmalar bu canlıların aydınlık ortamlardan kaçmak amacıyla da barınak kullandıklarını göstermiştir (Mason, 1977, Harlıoğlu ve Duran, 2010). Bazı araştırmacılar ise barınakların olmadığı bir ortamda kerevitlerin yaşayamayacaklarını bildirmişlerdir (Horwitz ve Richardson, 1986; Huner ve Barr, 1991). Bu nedenle, birçok kerevit türünün barınak oluşturma ve edinme davranışları araştırılmış ve sonuç olarak; kerevitlerin su ortamı içinde veya dışında doğal yolla oluşmuş farklı tip ve büyüklükteki barınakları saptanmıştır (Lochead, 1961; Huner ve Barr, 1991; Geddes ve ark., 1993; Karplus ve ark., 1995).

Kerevitler doğal problemlerle mücadelede barınakları kullanarak bir dereceye kadar başarılı olabilirler fakat

hastalık ve insanlar tarafından yaşadıkları ortamların tahrip edilmesine dayanabilmeleri daha zor olmaktadır. Mevcut popülasyonların korunabilmesi, zarar görenlerin iyileştirilmesi ve verimin artırılabilmesi için iyi bir popülasyon yönetimi yürütülerek, bu tehlikelerin saptanması ve gerekli önlemlerin alınması gereklidir. Bu aşamada doğal popülasyonların yönetimi çalışmaları önem kazanmaktadır. Bu yönetim çalışmaları içerisinde de zemin yapısının özelliklerine bağlı olarak ortamın yapay barınaklarla desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.

Kerevitler protein içeriği yüksek, lüks olarak tüketilen ve ekonomik değere sahip kabuklu su ürünlerindedir. Dünyada yıllık tatlı su ıstakozu üretimi 120 000 tonu aşmaktadır ve bu değer bazı yıllarda 150 000 tona ulaşmaktadır. *A. leptodactylus*, özellikle 1960-1985 yılları arasında yurdumuz tatlı sularından avlanmış ve başlıca batı Avrupa ülkelerine döviz karşılığı satılmıştır. Fakat 1985 yılından sonra, aşırı avlanma, çevre kirliliğindeki artış ve etkeni bir mantar olan (*Aphanomyces astaci*) hastalık nedeniyle yurdumuzdaki bazı popülasyonları yok olmuş, bir çoğu da yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmışlardır (Ackefors, 2000; Harlıoğlu, 2004; Harlıoğlu ve ark., 2004). *A. leptodactylus* ise kendi barınaklarını oluşturamayan ve yaşadığı ortamlarda taş altlarında, çamur içinde veya bitkilerin arasında gizlenen bir kerevit türüdür (Köksal, 1988; Aksu ve Harlıoğlu, 2003). Bu nedenle, doğal kerevit popülasyonlarımızın korunması, desteklenmesi ve yeni popülasyonlar oluşturulabilmesi bu canlının popülasyon yönetiminin bilinmesi ve uygulanmasıyla mümkün olabilecektir.

Derleme/Review

Diğer taraftan, ülkemizde kerevitlerin barınakları ve barınak kullanımının önemi üzerine detaylı bir çalışma bugüne kadar yapılmamıştır. Bu amaçla, bu çalışmada kerevit barınakları ve barınak kullanımının önemi konusunda bilgiler derlenilmeye çalışılmıştır.

KEREVİT BARINAKLARI VE BARINAK KULLANIMININ ÖNEMİ

Kerevitlerin en önemli karakteristik özelliklerinden birisi barınak kullanımlarıdır. Kerevitler barınakların olmadığı veya barınak oluşturamadıkları ortamlarda yaşayamazlar. Bu nedenle, bazı türler barınaklarını kendileri oluşturur (Şekil 1), barınak oluşturmayan türler ise ortamda doğal olarak oluşmuş veya ortama bırakılmış barınakları kullanırlar. Özellikle üreme ve kabuk değiştirme dönemlerinde düşmanlarından korunmak için barınaklara daha fazla ihtiyaç duyarlar (Horwitz ve Richardson, 1986; Huner ve Barr, 1991; Ranta ve Lindström, 1992; Du Boulay ve ark., 1993; Karplus ve ark., 1995; Holdich, 2002).



Şekil 1. *Procambarus clarkii* tarafından kıyıda oyulmuş barınaklar (Holdich, 2002).

Kerevitlerin Doğal Ortamlarda Oluşturdukları Barınak Çeşitleri ve Kullanımı

Barınakların kerevitler için çok önemli olması nedeniyle birçok kerevit türünün barınak oluşturma ve edinme davranışları araştırılmış ve sonuç olarak; kerevitlerin su ortamı içinde veya dışında doğal yolla oluşmuş farklı tip ve büyüklükteki barınakları saptanmıştır (Köksal, 1985; Huner ve Barr, 1991; Geddes ve ark., 1993; Hasiotis, 1993; Karplus ve ark., 1995; Hasiotis ve Bown, 1996; Hasiotis ve Kirkland, 1996).

Her kerevit türü kendine özgü barınak oluşturmakla beraber, barınaklar üç ana grup altında toplanırlar.

Birinci tip barınaklar

Bu tip barınaklar tamamen komplekstir ve su tabakasının bütünüyle nadiren ilişkilidir (Şekil 2.a ve d). Bu barınakların genel özelliği su tabakasından aşağıya doğru uzanan en azından bir tane spiral şeklinde yarı dikey tünellerin bulunmasıdır. Horizontal tüneller daha yaygın bir seri oluştururlar. Radyal tünellerin bir çoğu ya da biri 30 cm kadar uzun olabilir, su tabakasının altına inebilir ve yüzeye açılabilir. Yüzeye açılanların çoğu bacalar ile işaretlenmiştir. Ağaçlık alanlarda ağaç köklerinin araları tünellerle çevrilmiştir ve köklerin bazıları duvar olarak kullanılabilir (Horwitz ve Richardson, 1986; Huner ve Barr, 1991; Guan, 1994; Hasiotis ve Bown, 1996).

Bu tip barınaklar su tabakasının derinliğinden etkilenebilirler. Bu durumda, su tabakasının daha derin olması halinde barınaklar daha basit yapılıdır. Dişiler tarafında oluşturulan galeri sistemleri erkeklerin oluşturduklarından daha komplekstirler.

Derleme/Review

Yüzeye bacalardan çıkılmaktadır ve dişilerin barınaklarında bu bacaların sayısı daha fazladır. Bu barınakları kullanan kerevitler yaşamlarını daima toprak yüzeyinin altında geçirirler. Ara sıra muhtemelen bir eş, yiyecek veya yeni bölgeler aramak için yüzeye çıkarlar (Huner ve Barr, 1991).

İkinci tip barınaklar

Bu barınakları oluşturan kerevitler zamanlarının çoğunu barınaklarda geçirirler, fakat yağmurlu sezonlar esnasında sık sık su tabakasının içine hareket ederler. Bu barınaklar oldukça basit ve genellikle tek bir hafif dikey tünelden ibarettir (Şekil 2.b). Bu tünel hafif meyilli veya düzensiz bir spiral şeklinde alçalır. Bunların yüzeye çıkış yerleri genellikle bir tanedir ve nadiren iki veya daha fazla görülür. Aynı zamanda su tabakasına kadar uzanan ikinci bir tünele çok sık rastlanılmaz (Horwitz ve Richardson, 1986; Huner ve Barr, 1991).

İkinci tip barınakların bacaları birinci tip barınakların bacalarından çok farklı değildir. Bir kısmı düzensiz iken, bazıları simetrik olabilir. Bu barınaklar bazı durumlarda su tabakasına kadar uzanmayabilirler. Böyle durumlarda kerevit girişin önünde hareketsiz bir şekilde dururken görülür ve sadece yağmurlardan sonra barınak içindeki su seviyesinin yükselmesiyle hareketlenirler. Toprağın nemli ve barınaklardaki rutubetin doyma noktasında olması yeterlidir (Huner ve Barr, 1991).

Üçüncü tip barınaklar

Bu tip barınaklar basit ve subvertikal şekilde kazılırlar. Subvertikal tüneller akıntılarda veya göl diplerinde bağımsız su yapılarına kadar uzanırlar. Bazıları itina ile işlenmiş

şekildedir ve galeriler bütün yönlere uzanabilirler. Görünüşte su seviyesinin altında kazılmaktadırlar (Şekil 2c, e) (Atay, 1984; Huner ve Barr, 1991).

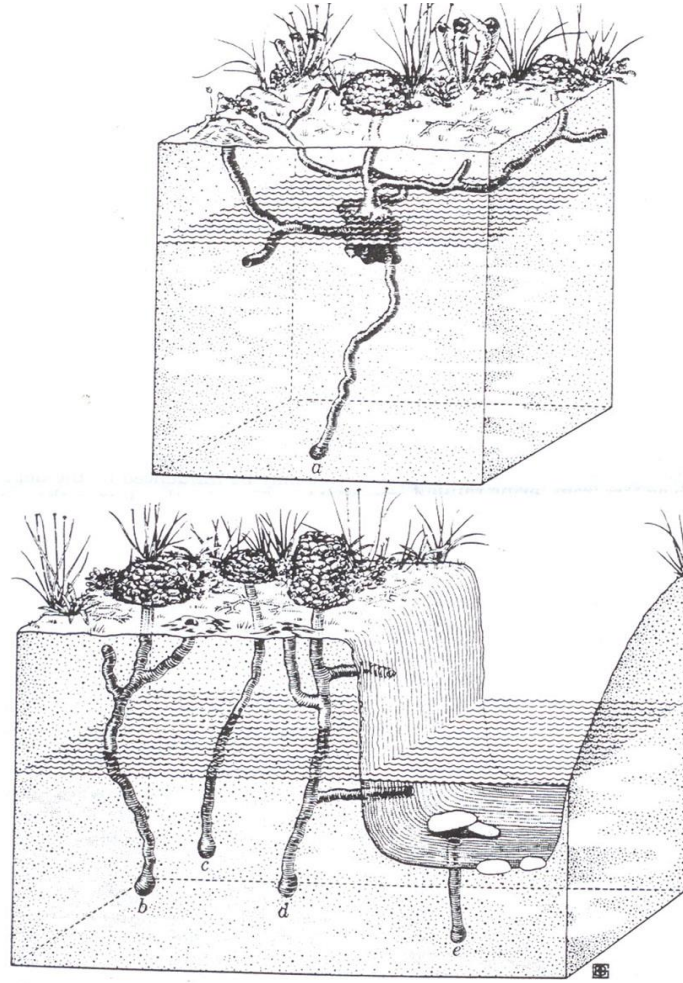
Üçüncü tip barınakları kullanan kerevitler açık su içinde yaşarlar ve ortam şartları bozulduğu zaman barınaklara dönerler. Yumurta bırakma zamanları yaklaşınca dişiler yumurtlamak üzere barınaklarda kalırlar. Su seviyesi barınak girişinden aşağı düştüğü zaman kerevit daha aşağıdaki odacıklarda barınır ve bu odacıklar onun vücudunun kurumasına büyük ölçüde yardımcı olur. Bundan dolayı barınaklar kerevit için yaz kuraklığından korunma imkanı sağlar (Horwitz ve Richardson, 1986; Huner ve Barr, 1991).

Procambarus clarkii farklı tipte barınaklar oluşturur. Bunların barınakları normalde üçüncü tip barınaklar olmasına rağmen, kimi zaman oluşturdukları barınakları ikinci tip barınaklardan ayırt etmek tamamen zordur. En basit barınaklar kısadır ve göletlerde veya akıntıların dibinde kazılmışlardır (Şekil 3a). Daha az karmaşık olan barınaklar su kıyılarında inşa edilirler ve bataklık bölgeler ile kerevit göletlerinde yaygındırlar (Şekil 3b). Böyle barınaklar bacalar veya çamur tıplar ile saklanır ve dipteki odacıklarda genişletilir. Her bir tünelin derinliği genellikle toprak yüzeyinden su tabakasına kadar olan mesafe tarafından sınırlanır (Huner ve Barr, 1991).

En çok tercih edilen barınakların “U” şeklinde olduğu rapor edilmiştir (Şekil 3c). U şeklindeki barınağın su altında iki girişi vardır. Bu girişlerin devamında, koridor duvarlarında, tüp şeklinde odacıklar bulunur. Kıyıdan dipteki U şekilli barınağa 60 cm’den daha uzun dikey bir delik açılarak

Derleme/Review

havalandırma sağlanır (Şekil 3d) (Huner ve Barr, 1991).



Şekil 2. Kerevit barınaklarının su tabakasına göre dağılımları. “a” ve “d” birinci tip, “c” ikinci tip, “c” ve “e” üçüncü tip barınaklar (Huner ve Barr, 1991).

Kerevitlerin Ortamlarına Bırakılan Yapay Barınak Tipleri

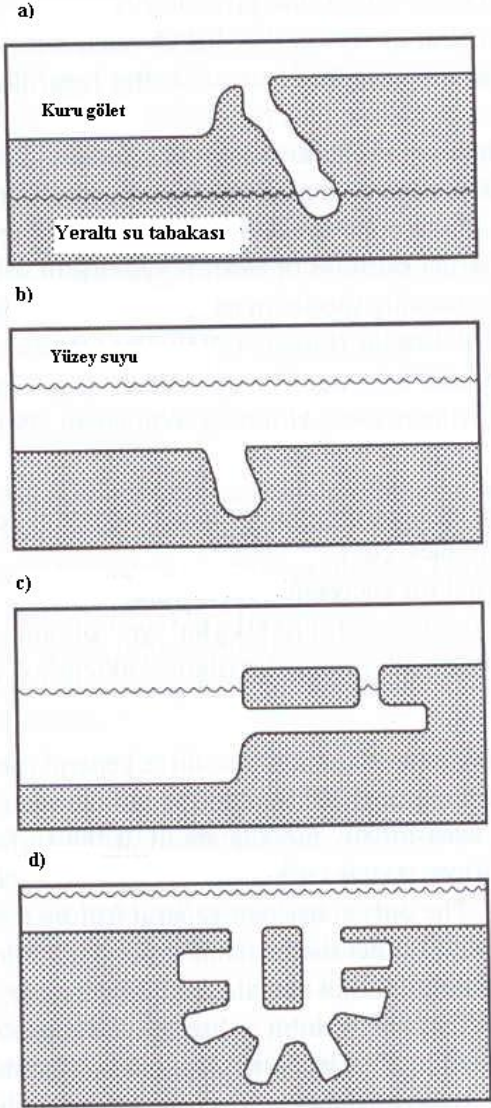
Kerevit yetiştiricileri kerevitlerin hayatta kalma oranlarını artırmak için yetiştirme ortamlarında bu canlılar için uygun barınaklar kullanmaktadırlar (Curtis ve Jones, 1995). Örnek olarak; yavrular için barınak olarak; başlangıçta midye ve istiridye kabukları, çakıl taşları, demet haline getirilmiş soğan torbaları (Şekil 4, 5), araba lastikleri, ağaç dalları, plastik borular, tuğlalar (Şekil 6, 7), plastik yumurta tablaları ve diğer sabit materyallerin kullanılması

predatörlerden ve kanibalizmden korunmayı sağlar. Diğer taraftan, bazı araştırmalar ise kerevitlerin kendilerini en rahat hissettikleri barınakların çatı kiremitleri olduğunu göstermiştir (Şekil 7) (Köksal, 1988; O’Sullivan, 1995; Ackefors, 1996).

Özellikle ergin bireyler için barınak olarak soğan torbaları ve halat püsküllerinin kullanılması sonraki hasat işlemlerinin de daha rahat yapılmasını sağlamaktadır (Şekil 8) (Fellows, 1989; O’Sullivan, 1995; Karplus ve ark., 1995). Ayrıca, ergin bireyler için

Derleme/Review

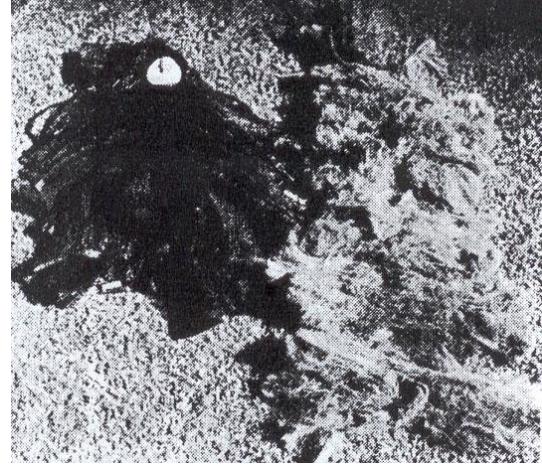
barınak olarak araba lastiklerinin kullanımı da yaygındır (Curtis ve Jones, 1995, Aksu 2008). Extansif olarak kullanılan diğer tip barınaklar ise; kısa borular, demet halinde sarılmış plastik süt kutularıdır (Curtis ve Jones, 1995).



Şekil 3. *Procambarus clarkii* barınakları. a; bataklık kıyısında oluşturulan barınak, b; su altındaki barınak, c; U şekilli barınak ve d; U şekilli barınağın üstten görünüşü (Huner ve Barr, 1991).

Ayrıca, *Pacifastacus leniusculus*'un genel olarak barınak

oluşturmadığı bilinmesine rağmen, Britanya'da bu türün bazı bölgelerde barınak oluşturduğu, bu barınakların da göl ve nehirlerin yataklarına zarar verebileceği rapor edilmiştir (Guan 1994). Yapay barınakların bu ortamlara bırakılması kerevitlerin çevreye zarar vermelerini engelleyebilir.



Şekil 4. Halat püskülleri ve ağ gözlü soğan torbaları (Fellows, 1989).

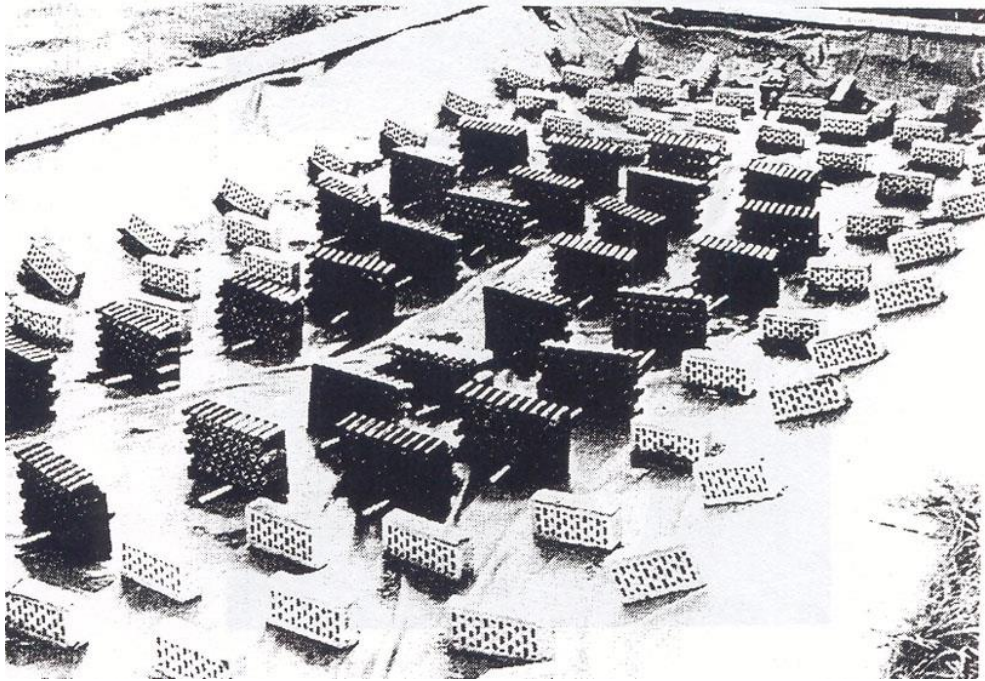


Şekil 5. Ağ gözlü soğan torbalarının havuzda yerleştirilme şekli (Fellows, 1989).

Derleme/Review

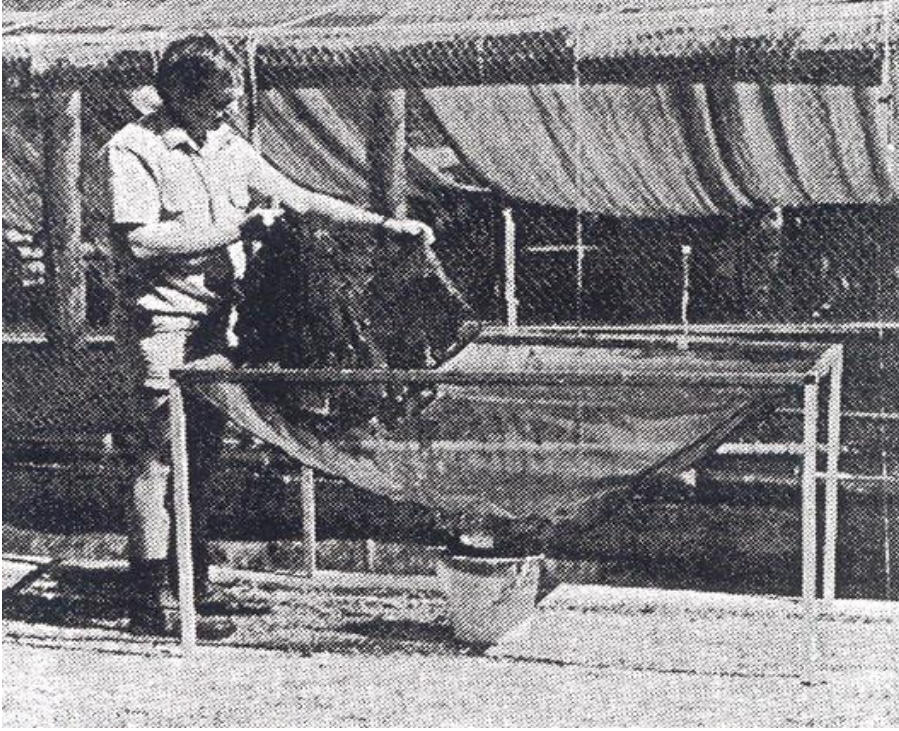


Şekil 6. Kerevit göletlerinde barınakların kıyı boyunca yerleştirilme şekli (Ackefors, 1996).



Şekil 7. Boru ve kiremitlerin birlikte barınak olarak kullanılması (Ackefors, 1996).

Derleme/Review



Şekil 8. Ağ gözlü soğan torbalarından kerevitlerin hasat edilmesi (Fellows, 1989).

SONUÇ

Barınaklar kerevitleri pek çok canlıya av olmaktan korudukları için, kerevitler açısından büyük öneme sahiptirler. Barınaklar veya sığınaklar saldırgan hareketlerden korunmada güvenli bir yer temin etmekte ve kerevitlerin hayatta kalma oranını artırmaktadır (Geddes ve ark., 1993). İyi bilinmektedir ki; yaban ortamında kerevitin bol olması, barınakların bol olmasıyla ilişkilidir ve kerevitler barınakların olmadığı yaşama ortamlarından kaçınılmaktadır. Kerevitlerin yoğunluğu üzerinde barınakların olmamasının ise negatif bir etkisi vardır (Foster, 1993).

Yapılan çalışmalarda çok sayıda barınak kullanıldığı zaman kerevitlerin hayatta kalma ve büyüme oranlarının arttığı görülmüştür (Mason, 1978; Geddes ve ark., 1993). Maksimum kerevit büyüklüğünü kontrol etmede en önemli faktör uygun bir ortamın

varlığıdır. Yani başka bir deyişle gizlenme yeri oluşturmayan türler için, ortamda uygun gizlenebilecek yerlerin bulunup-bulunmamasıdır. Gizlenme yeri oluşturan türler için ise, zemini yapısı ve uygun toprak tipinin bulunup-bulunmamasıdır (Hogger, 1988).

Bununla birlikte, kültür ortamlarında kerevitlerin stoklama yoğunluğundan dolayı yoğun baskısı bulunmasa bile bu canlıların barınaklara ihtiyaçları vardır. Bunun ilk nedeni kerevitler arasında yaygın rastlanılan kanibalizm ve aşırı stok yoğunluğundan dolayı kerevitlerin strese girmeleridir. Örneğin; *Cherax destructor* türüne özgü saldırgan ve kanibalistik hareketler gösterir. Barınaklar saldırgan hareketlerden korunmada güvenli bir yer temin eder ve hayatta kalma oranının artırır. Barınakların kullanılmadığı çalışmalarda hayatta kalma oranı % 6-7 iken, barınaklar kullanıldığı zaman hayatta kalma oranı

Derleme/Review

% 15.4 olarak kaydedilmiştir (Geddes ve ark., 1993).

Procambarus clarkii üzerinde yürütülen, 1-4 ay süren ve minimum sayıda barınak kullanılan denemelerde % 40-95 gibi yüksek ölüm oranının olduğu görülmüştür. Aynı gruplarda ölüm oranı; kerevitler ayrı birimlerde tutularak ve ortama yeterli sayıda barınak (her boruya bir hayvan) bırakılarak iyi bir korunma sağlanmış, bunun sonucunda da ölüm oranı % 33'e indirilmiştir. Ayrıca, barınakların yeterli sayıda bırakılmasıyla küçük kerevitler başarılı bir şekilde kabuk değiştirmişlerdir (Du Boulay ve ark., 1993; Karplus ve ark., 1995). *P. clarkii* genç bireylerinin büyüme ve hayatta kalması üzerinde barınak kullanımının etkilerini konu alan diğer bir çalışmada ise, laboratuvar ortamında çakıl taşı, yumurta tablaları ve plastik borular kullanılarak deneyler yapıldığında, barınakların kerevitlerin hayatta kalmaları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (Karplus ve ark., 1995).

Başka bir çalışmada ise *Cherax tenuimanus* yavrularının hayatta kalmaları üzerinde, halat ipliklerinden oluşturulan barınakların ve ağ gözlü soğan torbalarının etkisi araştırılmıştır. Deneylerin sonunda tanikalon iplikler tek başına kullanıldığında kerevitlerin hayatta kalma oranları % 66, soğan torbaları tek başına kullanıldığında ise hayatta kalma oranı % 47 ve aynı gölette iki tip materyalin birlikte kullanılması durumunda da bu oranın % 56 olduğu saptanmıştır (Fellows, 1989).

Üreme verimi üzerine yapılan bir çalışmada, içinde barınak olan tanklara bırakılan dişi kerevitler içinde barınak olmayan tanklara bırakılan kerevitlerden daha fazla yumurtlamışlardır. Ayrıca, aydınlatılan ve karanlık tanklardaki çalışmalar;

kerevitlerin aydınlık ortamlardan kaçarak barınaklarda gizlendiklerini, aydınlatmaya karşı tepki verdiklerini göstermiştir (Mason, 1977).

Kerevitler bir su ortamına stoklanacaksa bu yaşama ortamında kerevitlerin vücut büyüklüğü ile orantılı büyüklükte ve yeterli sayıda barınakların kullanılması yarar sağlayacaktır. (Foster (1993) ise kerevit kültüründe bireyler için uygun büyüklükte ve yeterli sayıda barınaklar mevcut değilse ortama yapay olarak oluşturulmuş barınakların bırakılmasının gerekli olduğunu belirtmiştir.

Sonuç olarak, farklı kerevit türleri kendi türlerine özgü farklı tipte barınak oluşturmaktadır. Diğer taraftan bazı kerevit türleri ise barınak oluşturmamakta ve ortamdaki hazır barınakları kullanmakta veya çeşitli nesnelere altına saklanmaktadır. Kerevitlerin barınak oluşturup oluşturmadıklarının bilinmesi, barınak oluşturan türlerde uygun çevre şartlarının sağlanması ve barınak oluşturmeyen türlerde ise ortama yapay barınakların bırakılması yetiştiricilik ortamlarında özellikle kanibalizmi ve stresi önleyerek üretime katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Ackefors, H.**, 1996. The development of crayfish culture in Sweden during the last decade. *Freshwater Crayfish*, 11: 627-654.
- Ackefors, H.**, 2000. Freshwater crayfish farming technology in the 1990s: A European and global perspective. *Fish and Fisheries*, 1: 337-359.
- Aksu, Ö., Harhoğlu, M.M.**, 2003. Tatlı su istakozu *Astacus leptodactylus*'un barınak kullanımı. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 15(2): 273-280.
- Aksu, Ö.**, 2008. Keban Baraj Gölü Keban Avlak Sahasından yakalanan *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'un

Derleme/Review

- bazı populasyon özellikleri ve doğal ortamına barınak yerleştirmenin hasada etkisi. *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 85 s.
- Atay, D.**, 1984. Kabuklu su ürünleri ve üretim tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 914, 257, Ankara, 192s.
- Curtis, M.C., Jones, C.M.**, 1995. Overview of redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*, farming practices in Northern Australia. *Freshwater Crayfish*, 10: 447-455.
- Du Boulay, A.J.H., Sayer, M.D.J., Holdich, D.M.**, 1993. Investigations into intensive culture of Australian red claw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Freshwater Crayfish*, 9: 70-78.
- Fellows, C. J.**, 1989. Comparison between two types of synthetic fiber as shelter for early juvenile marron *Cherax tenuimanus*. *Freshwater Crayfish*, 8: 518-527.
- Foster, J.**, 1993. The relationship between refuge size and body size in the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lareboullet). *Freshwater Crayfish*, 9: 345-349.
- Geddes, M., C., Smallridge, M, Clark, S.**, 1993. The effect of stocking density, food type and shelters on survival and growth of the Australian freshwater crayfish, *Cherax destructor*, in experimental ponds. *Freshwater Crayfish*, 9: 57-69.
- Guan, R.Z.**, 1994. Burrowing behavior of signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (DANA), in the River Ouse, England. *Freshwater Forum*, 4: 155-168.
- Gutierrez, P., Martinez. J.M., Bravo-Utrera, M.A., Montes, C.**, 1999. The status of crayfish populations in Spain and Portugal, In: Gherardi, F. and Holdich, D.M. (eds). Crayfish in Europe as Alien Species – How to make the best of a bad situation? *Brookfield*, 161-192.
- Gydemo, R.**, 1994. On the noble crayfish in Sweden. *Nordic J., Freshwater Res.*, 69: 173-175.
- Harhoğlu, M.M., Holdich, D.M.**, 2001. Meat yields in the introduced crayfish, *Pacifastacus leniusculus* and *Astacus leptodactylus*, from British waters. *Aquaculture Research*, 32: 411-417.
- Harhoğlu, M.M.**, 2004. The present situation of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Aquaculture*, 230: 181-187.
- Harhoğlu, M.M., Barım, Ö., Türkgülü, İ., Harhoğlu, A.G.**, 2004. The potential fecundity of an introduced population of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823). *Aquaculture*, 230: 189-195.
- Harhoğlu, M.M., Çakmak Duran, T.**, 2010. The effect of darkness on mating and pleopodal egg production time in a freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz. *Aquaculture International*, 18: 843-849.
- Hasiotis, S.T.**, 1993. Ichnology of triassic and holocene cambarid crayfish of North America: an overview of burrowing behaviour and morphology as reflected by their burrow morphologies in the geological record. *Freshwater Crayfish*, 9: 407-418.
- Hasiotis, S.T, Bown, M. T.**, 1996. A short note about crayfish burrows from the paleocene-eocene claron formation, southwestern Utah, USA. *Freshwater Crayfish*, 11: 121-129.
- Hasiotis, S.T., Kirkland, D.J.**, 1996. Crayfish fossils and burrows (Decapoda; Cambaridae) jurassic morrison formation, Colorado Plateau, USA. *Freshwater Crayfish*, 11: 106-120.
- Hogger, J. B.**, 1988. Ecology, population biology and behaviour, In: D.M. Holdich and R.S. Lowery (eds.), *Freshwater Crayfish, Biology, Menagement and Exploitation*, Cambridge, 114-144.
- Holdich, D.M.**, 2002. General biology-background and functional morphology. In: *Biology of Freshwater Crayfish* (edited by: Holdich, D.M.), 3-30.
- Horwitz, P.H.J., Richardson, A.M.M.**, 1986. An ecological classification of the burrows of Australian freshwater crayfish. *Australian Journal Mar. Freshwater Resourch*, 37: 237-242.
- Huner, J.V., Barr, J.E.**, 1991. Red swamp crayfish: Biology and exploitation. Louisiana Sea Grant College Program,

Derleme/Review

- Centerfor Wetland Resources
Luisiana State Üniversty, Luisiana,
128 p.
- Karplus, I., Barki, A., Levi, T., Hulata, G., Harpaz, S.,** 1995. Effects of kinship and shelters on growth and survival of juvenile Australian redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*), *Freshwater Crayfish*, 10: 494-505.
- Köksal, G.,** 1985. Kültür koşullarında tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus salinus*) yavru yetiştiriciliği. *Su Ürünleri Dergisi*, 7, 8: 61-71.
- Köksal, G.,** 1988. *Astacus leptodactylus* in Europa, In: D. M. Holdich and R. S. Lowery (eds.), *Freshwater Crayfish, Biology, Management and Exploitation*, Cambridge, 365-400.
- Lochead, H.J.,** 1961. Burrowing, locomotion, sense organs, integration and behaviour. In: T.H. Waterman (eds.), *The Physiology of Crustacea II*, Department of Zoology, *Yale University, academic press*, New York and London, 313-364.
- Mason, J.C.,** 1977. Reproductive efficiency of *Pacifastacus leniusculus* (DANA) in culture. *Freshwater Crayfish*, 4: 305-311.
- Mason, J.C.,** 1978. Effects of temperature, photoperiod, substrate and shelter on survival, growth and biomass accumulation of juvenile *Pacifastacus leniusculus* in culture. *Freshwater Crayfish*, 9: 101-117.
- Momot, W.T.,** 1995. Redefining the role of crayfish in aquatic ecosystems. *Reviews in Fisheries Science*, 3, 1: 33-63.
- O'Sullivan, D.,** 1995. Techniques for semi-intensive culture of freshwater crayfish in Austuralia. *Freshwater Crayfish*, 10: 969-982.
- Ranta, E., Lindström, K.,** 1992. Power to hold sheltering burrows by juveniles of the signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*. *Ethology*, 92: 217-226.