

Türkiye’de Önemli Kerevit Türlerinin Yetiştiriciliği

*Yavuz Mazlum, Erdal Yılmaz

Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 31034, Antakya, HATAY, Türkiye
*E mail: ymazlum@mku.edu.tr

Abstract: *Culture of the important crayfish species in Turkey.* There are 10 crayfish species cultured commonly throughout the world belong to Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae families. While Astacidae and Cambaridae are cultured in the northern hemisphere, Parastacidae occurs in the southern hemisphere. Extensive culture techniques are used in crayfish culture mostly and semi-intensive and intensive methods are also performed. Global crayfish production through culture has been increased when compared to previous years. However, in our country, crayfish production decreased dramatically from 5000 to 200 tons after 1985 because of overfishing, pollution and crayfish plague (*Aphanomyces astaci*). To refresh our country's crayfish production potential, the present crayfish population need to be managed properly and determined the new crayfish species have high economic importance and reproductive traits to our country's conditions. Therefore, cultured crayfish species were examined with respect to their production and adaptation characteristics.

Key Words: Crayfish, Astacidae, Cambaridae, Parastacidae, culture.

Özet: Dünyada yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan 10 adet kerevit türü mevcut olup, bunlar Astacidae, Cambaridae ve Parastacidae familyaları içerisinde yer alır. Bunlardan Astacidae ve Cambaridae familyası üyeleri kuzey yarım kürede yetiştirilirken, Parastacidae'lerin üretimi güney yarım kürede yapılmaktadır. Kerevit yetiştiriciliğinde çoğunlukla ekstansif üretim şekli uygulanmakla birlikte, yarı-entansif ve entansif üretim yöntemleri de kullanılmaktadır. Dünyada yetiştiricilik yolu ile elde edilen kerevit miktarı geçmiş yıllara nazaran önemli oranda artmıştır. Ülkemizdeki kerevit üretimi ise aşırı avlama, kirlilik ve mantar hastalığı (*Aphanomyces astaci*) gibi nedenlerden dolayı, 1985'den sonra 5000 tondan 200 tona kadar hızlı bir şekilde düşmüştür. Ülkemizin kerevit üretim potansiyelini yeniden canlandırmak için mevcut stokların iyi bir şekilde yönetimi ve ülkemize adapte olabilecek verimli yeni türlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yetiştiriciliği yapılan önemli kerevit türleri verim ve adaptasyon özellikleri bakımından incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kerevit, Astacidae, Cambaridae, Parastacidae, yetiştiricilik.

Giriş

Dünyada yetiştiriciliği yapılan en önemli kerevit türleri 3 ayrı familya içinde yer almaktadır. Bunların kuzey yarım küredeki üyeleri Cambaridae ve Astacidae familyalarında ve güney yarım küredeki üyeleri ise Parastacidae familyası içinde yer alır (Huner, 1989). Dünyada 400'ü aşan kerevit türü mevcut olmasına karşılık, bunların sadece 10 adedi ekonomik anlamda önem taşımaktadır (Huner, 1994, 1995). Bu türlerin 4 adedi (*Procambarus clarkii*, *P. acutus acutus*, *P. zonangulus* ve *Orconectes immunis*) Cambaridae familyasında; 3 adedi (*Astacus astacus*, *A. leptodactylus* ve *A. pacifastacus*) Astacidae familyasında ve 3 adedi de (*Cherax quadricarinatus*, *C. tenuimanus* ve *C. destructor*) Parastacidae familyasına aittir (Huner, 1995).

2003 verilerine göre toplam kabuklu su ürünleri üretimi 8 milyon 472 bin ton olup, bu miktar toplam su ürünleri üretiminin %6.4'ünü oluşturmaktadır (FAO, 2003). Yetiştiricilik yolu ile üretilen krustase miktarı 2 milyon 75 bin tondur ve bu miktarın 1 milyon 585 bin tonunu deniz karidesleri üretimi oluşturmuştur (FAO, 2003). Toplam tatlı su ve deniz karidesleri üretim miktarı 5 milyon 289 bin ton olup, krustase üretiminin çoğunluğunu oluşturmaktadır. Tatlı su krustaselerinin yıllık toplam üretim miktarı 2003 yılı itibarıyla 1 milyon 67 bin tondur. Yetiştiricilik yolu ile üretilen tatlısu

krustaselerinin toplam üretim içindeki payı daha az olup, bu miktar 688 bin tondur ve 2 milyon 849 bin dolar değerindedir (FAO, 2003). Tatlı su kerevit üretimi ise toplam krustase üretiminin 1/3'ünü oluşturmakta ve bu üretimin büyük bir kısmı ABD tarafından yapılmaktadır (Huner, 1997). ABD'de yaygın bir şekilde yetiştirilen *Procambarus clarkii*'nin yıllık ürün miktarı 60000-70000 ton arasında olup dünya kerevit üretiminin yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır.

Avrupa'da yetiştiricilik yolu ile üretilen kerevit miktarı 156,2 ton olup, bu miktar 1994 yılı itibarı ile Avrupa'daki toplam kerevit üretiminin %3,5'ini oluşturmaktadır (Perez ve diğ., 1997). Bu üretimin 62 tonunu İspanya, 54 tonu İsviçre, 14 tonu Rusya, 10 tonu Almanya ve İngiltere ve 9 tonunu ise diğer ülkeler oluşturmaktadır (Ackefors, 1998). Avustralya'da 1988-89 yıllarında kerevit üretimi hız kazanmış ve toplam kerevit üretimi 1994-95 sezonunda 361 tona ulaşmıştır (Fotadar, 1998).

Türkiye'deki kerevit üretimini genelde yerel bir tür olan *Astacus leptodactylus* oluşturur ve üretimi avcılığa dayanmaktadır. Türkiye'de bu türün avcılığı yurt dışında kerevite olan talebin arttığı 1960'lı yılların son zamanlarına dayanır. Üretimin maksimuma ulaştığı 1984 yılında bu miktar 8000 civarında iken, kerevit ve bası dediğimiz (*Aphanomyces astaci*) bir hastalıktan dolayı 1984 sonrasında toplam kerevit üretiminde ciddi bir azalma görülmüştür (Ackefors ve

Lindqvist, 1994). 1986 yılındaki üretimimiz 2000 tonun altına düşmüş olup, 1990'lı yıllarda bu miktar daha da azalarak 500 tona kadar gerilemiştir (DİE, 1996; Bagot, 1996). Hala bazı göletlerimizde kerevit vebası hastalığı gözükmemektedir (Diler ve diğ., 1999; Bolat, 2001). Türkiyede kerevit üretiminin düşmesinden sonra (1987 yılı sonrası) Avrupa'nın kerevit ihtiyacı ABD tarafından karşılanmaya başlanmış ve bu ülke Avrupa'ya en çok kerevit ihraç eden ülke durumuna gelmiştir.

Son yıllarda bir çok ülkenin, farklı yetiştiricilik sistemlerini geliştirerek ve başka bölgelerdeki kerevit türlerini ülkelerine taşımak suretiyle üretimlerini artırma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bunlardan İspanya, 1972-73 yıllarında yerli türü olmayan *Procamburus clarkii*'yi ABD den getirip kendi sularında yetiştirmeye başlamıştır. İspanya'da bu türün üretimi 1976 yılında yapılmaya başlanmış ve hasat edilen kerevit miktarı yaklaşık olarak 1 tondan az olmuştur. İspanya'nın kerevit üretimi 1980'li yıllarda 350 ton iken, 1986 yılında 3384 ton ve 1987 yılında 4650 tona ulaşmıştır.

Yukarıda bahsedilen türlerden *Procamburus clarkii* sıcaklığı 0-35°C olan bölgelere adapte olabilen, en iyi büyüme değerlerini 12-30 °C'lerde sağlayan bir türdür. Ayrıca *Procamburus acutus acutus* alttürü sıcaklığın sıfırın altına düştüğü ve 30°C'ye kadar çıktığı iklimlere bile uyum sağlayabileceği kabiliyetinde olup, 1 yılda cinsi olgunluğa ulaşan kerevitlerdir. Buna karşın, ülkemizde yaygın olan *Astacus leptodactylus* 3-4 yıl gibi uzun bir zaman diliminde cinsi olgunluğa gelmekte ve pazar boyuna daha geç ulaşmaktadır. Bu nedenlerle yapılan incelemede, ülkemiz iklim koşullarına uyum sağlayabilecek kerevit türlerinin genel özellikleri ve yetiştiricilik yöntemleri hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Kerevitlerin yetiştiricilik yöntemleri; havuz tipi ve bitki biyomasına bağlı olarak sınıflandırılmakla birlikte, temelde üretilmek istenen familyaya göre sınıflama yapmak daha doğru olur. Bunlar aşağıda sırası ile verilmiştir.

Cambaridae Familyasından Olan Kerevitlerin Yetiştiriciliği

Kambarid kerevitlerin yetiştiriciliği, nesillerini devam ettirebilen popülasyonların yönetimine dayanmaktadır. Bu türler yuva kazma özelliğine sahip olup, yumurtaların döllenmesi ve kuluçka dönemi yuvada gerçekleşir. Havuzlara su basımından sonra dişiler yavruları ile birlikte yuvadan çıkarlar ve yavrular ergin boya ulaşınca kadar su ortamında yaşarlar. Hasat zamanı ergin bireylerin bir kısmı sıcakların artması ve su seviyesinin azalışına bağlı olarak yuva yapmaya teşvik edilirler ve bunların bazıları çiftleşerek yuvalara girerler. Bu nedenle de üretim havuzlarında ikinci bir stoklamaya ihtiyaç duyulmaz. Bu türler Nisan-Mayıs aylarında çiftleşerek yuvalara girerler ve ortalama olarak 300-700 adet yumurta dökerler (Huner ve Barr, 1991; Mazlum ve Eversole, 2004). Yumurtaların açılması 19-21 gün sürer ve pazar boyu olan 75 mm uzunluğa yaklaşık 1 yıldan daha az sürede ulaşırlar. Kambarid kerevit türlerinin üretiminde, monokültür ve dönüşümlü üretim sistemi olmak üzere iki farklı yetiştiricilik sistemi kullanılmaktadır. Bu iki sistem arasında yönetim açısından birçok benzerlik bulunmasına karşın, farklı üretim hedeflerine ulaşmak için farklı yönetim stratejileri uygulanmaktadır.

Monokültür Yetiştiricilik Sistemi

Monokültür sistemlerde, büyüklükleri ve stoklama yoğunlukları değişebilen sürekli havuzlar tümüyle kerevit üretimine ayrılmıştır. Bu sistemde, kontrolü daha güç olan 120 hektardan geniş veya entansif olarak kontrol edilebilen 6 hektardan daha küçük havuzlar kullanılır (De la Bretonne ve Romaire, 1989). Bir çok küçük işletmenin tercih ettiği monokültür sistemler zirai bitkiler için uygun olmayan alanlarda kurulur. Bu tip bir sistemin avantajı, üreticiye bitkisel üretimi veya zirai ilaçların olumsuzluklarını düşünmeksizin ideal bir kerevit üretimini mümkün kılmasıdır. Ayrıca tekli bir üretimin yapıldığı bu tip bir sistemin yönetimi de daha kolay olmaktadır. Bu sistemin dezavantajları; (1) havuzların inşa edilme zorunluluğu, (2) sadece bir ürünün gelirinin az olması, (3) birkaç yıldan sonra kerevitlerin havuzlarda aşırı derecede kalabalıklaşması olarak sıralanabilir. Kerevit üretim miktarı düşük girdili geniş alanlar için 225 kg/ha'dan daha az olurken, entansif bir yönetimin uygulandığı havuzlarda 1120 kg/ha'dan fazla olmaktadır. Hatta bazı havuzlarda 3030 kg/ha'dan daha fazla ürün alındığı bildirilmiştir (De la Bretonne ve Romaire, 1989). Kerevitlerin havuz üretimi, birbirini takip eden üretimlerde artma eğilimindedir. Üretim takvimi coğrafik bölgelere bağlı olarak değişebilir. Örneğin ABD'nin güneyindeki monokültür havuzlarda aşağıdaki çizelgeye uyulmaktadır (Tablo 1). Hasat işlemleri, pazarlama koşullarının birim ünite başına yapılan masrafları ve işgücünü karşıladığı dönemde başlatılabilir (Tablo 1).

Dönüşümlü Yetiştiricilik Sistemi

Dönüşümlü yetiştiricilik sisteminde kerevitler bir yada daha fazla zirai bitki (pirinç, soya vb) ile birlikte üretilirler. Bu üretim sisteminde kerevit kültürü pirinç hasadını takip etmekte ve kerevitler hasattan arta kalan ve sürgün veren bitki materyali ile beslenmektedir. Pirinç-kerevit yetiştiricilik sistemi olarak da bilinen bu sistem; arazinin, işgücünün ve ekipmanın etkili kullanımını sağlar. Ayrıca her iki üretim için de yapılan ortak masrafların karşılanması daha kolay olmaktadır. Pirinç-kerevit üretim sisteminin avantajı, her bir ürünün mevsimsel oluşu ve aynı yıl içinde iki hasadın yapılmasıdır. Bu sistemde aynı arazi üzerinde pirinç yaz boyunca yetişip hasat edilirken; kerevitler sonbahar, kış ve ilkbahar süresince stoklanmakta ve büyümektedir (Tablo 2). Monokültür sistemde kerevitler havuzlara sadece başlangıçta stoklanırken, bu sistemde kerevitlerin stoklanması pirinç ekiminden 45-60 gün sonra yapılmaktadır.

Bu üretim stratejisinin dezavantajı, her bir üründen (pirinç veya kerevit) maksimum hasat alınacak şekilde yönetiminin zor olmasıdır. Bu sistemde kerevit üretimi, monokültür kerevit üretimi kadar yüksek olmamakla birlikte, uygun bir yönetimle hasat miktarı 900 kg/ha'ı geçebilir.

Astacidae Familyasından Olan Kerevitlerin Yetiştiriciliği

Bu türler, Avrupa'da geniş bir yayılım gösterirler. Erkek ve dişiler cinsel olgunluğa 2-3 yılda ulaşırlar. Dişiler yılda bir kez ve genelde 200-400 adet yumurta verir (Lee ve Wickens, 1992). Çiftleşme su sıcaklığının 7-12 °C olduğu Ekim-Kasım

aylarında olmakta ve bundan 4-6 hafta kadar sonra ve sıcaklığın 6-11 °C olduğu dönemde yumurta bırakma işlemi gerçekleşmektedir. Yumurtaların kuluçka dönemi kış ve ilk bahar boyunca sürer. Dişiler sıcak iklimlerde yumurtalarını 5-6 ay boyunca, soğuk iklimlerde ise 6-7 ay veya daha fazla süre taşırlar. Yumurtanın doğal koşullardaki gelişim süreci 150-210 gün veya fazla zaman alabilir (Hofmann, 1980).

Yavru Alımı

Bu türlerde yuva kazma özelliği olmadığından dolayı olgun anaçlar doğadan toplanarak yavru alınmaktadır. Olgun diş ve erkekler seçildikten sonra yumurtlama havuzlarına yerleştirilir. Stoklama oranı metre kareye 40-50 birey olup, dişi/erkek oranı 3/1 olacak şekilde ayarlanır. Suyun havuzlara akış hızı 50 sn/L olmalıdır. Kerevitlerin beslenmesi daha ziyade doğal

besinlerle olmaktadır (Köksal, 1988). Bu türlerin yumurtalarının kuluçkalandırılmasında temel olarak 2 teknik kullanılır.

Bunların birincisinde yumurtalı dişiler tanklarda, yalak veya havuzlarda tutulur. Havuzlarda yumurta alımında olgun dişiler metre kareye 1-2 adet olacak şekilde yerleştirilir ve çıkan yavrular 2.5-3 gram ağırlığa ulaşana kadar bu havuzlarda tutulurlar. Benzer uygulama tank ve yalıklarda da yapılabilir. Bu iş için değişik tip ve boyutlardaki (2-3 m uzunluğunda ve 0.40-0.60 m derinliğinde alüminyum, plastik, beton ve fiber malzemeden üretilen tank veya yalıklar kullanılabilir. Bundan sonra yavrular büyütülmek üzere havuzlara taşınır. Bu kuluçka tankları, yavruların 2-3 ay boyunca beslenmesi için büyütme tankı olarak da kullanılabilir.

Tablo 1. Monokültür yetiştiricilik sistemlerinde uygulanan üretim takvimi.

Zaman	Uygulama
Nisan-Mayıs	Yeni havuzlara su basımı
Haziran başı	Yeni havuzlara olgun kerevitlerin stoklanması
Mayıs sonu-Haziran	Havuzların 2-4 hafta boyunca sularının boşaltılması
Temmuz-Ağustos ortası	Bitkilerin ekimi
Haziran-Eylül	Yem bitkilerinin gübrelenmesi ve sulanması
Ekim	Havuzlara su basımı
Kasım-Mayıs	Kerevitlerin hasadı
Mayıs sonu-Haziran	Havuzların sularının boşaltımı ve yenilenmesi

Tablo 2. Dönüşümlü yetiştiricilik sisteminde uygulanan üretim takvimi.

Zaman	Uygulama
Nisan	Pirinç ekimi ve hasıl halindeki bitkinin sığ bir su altında (<15 cm) tutulması
Haziran	Sadece yeni havuzlara olgun kerevitlerin stoklanması
Ağustos	Su boşaltımı ve pirinç hasadı
Ağustos	Geride kalan pirinç bitkisinin gübrelenmesi ve sulanması
Ekim	Havuzlara su basımı
Ekim-Mart	Kerevit hasadı
Mart	Havuzların sularının boşaltımı ve sirkülasyonun tekrarı

İkinci teknikte ise gözlenmiş olan yumurtalar dişilerden alınarak kuluçka ortamlarına taşınmaktadır. Yumurtalar dişilerden bir cimviz yardımı ile alınarak zuger şişelerinde çıkışları yaptırılır. Yumurtaların taşınmasında en uygun yöntem sifonlamadır. Yumurtalar yaklaşık 10-50 adet dişiden alınarak, yavaş bir şekilde inkübasyon ünitelerine yerleştirilir. Zugerlere konan yumurta sayısı 8.000-20.000 adet arasında değişebilir. Ortalama su akış hızı ise 0.8-1 L/dak. olarak ayarlanarak yumurtaların sürekli hareketli olması sağlanır. Optimum kuluçka sıcaklığı 18-20°C civarındadır. Sıcaklığın 20°C'nin üzerine çıktığı durumlarda kuluçka süresinin kısaldığı bildirilmektedir (Köksal, 1988).

Astacidae Familyasından Olan Kerevitlerde Yetiştiricilik Sistemleri

Yavrular ekstansif, entansif ve yarı entansif metotlarla büyütülebilir. Hangi metot kullanılırsa kullanılsın anaçlardan bağımsız hale gelen 2.5-3 cm büyüklüğündeki yavrular havuz ve tanklarda pazar boyuna kadar büyütülmeye alınır. Tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılan ekstansif üretim sisteminde yavrular, doğal ortamın verimliliğinden

yararlanarak beslenirler. Burada su piresi, su böcekleri ve *Chara* gibi bazı su bitkileri önemli besin kaynaklarıdır. Ekstansif üretim sisteminde farklı büyüklükte havuzlar kullanılmasına rağmen, bu havuzların büyüklükleri 10 hektarı geçmemelidir. Havuzların derinliği 1-1.5 m olup, bitkilerin çoğalması teşvik edilir. Ayrıca kerevitlerin sazlarla birlikte üretimleri mümkün olup, kerevit yavruları hektara 200-1000 adet olacak şekilde 3-5 yıl süre ile stoklanır. Bu sistemde kerevitler ilk stoklamadan sonraki 2. yazda 10 cm'ye (yaklaşık 30 g) ulaşarak hasat edilirler.

Entansif üretim sisteminde, 2.5-3 cm uzunluğa ulaşan yavrular boyutları 10 x 2.5 x 0.80 m olan dikdörtgen havuz veya yalıklara yerleştirilir. Aynı amaçla yuvarlak tanklar da kullanılabilir. Bu tanklarda ortalama su yüksekliği 50 cm olmalıdır. Entansif yetiştiricilikte kanibalizmi önlemek için korunakların bulunması gerekmektedir. Başlangıçta istiridye ve midye kabukları yavrular için iyi birer saklanma ortamı oluştururken, daha sonraları delikli tuğlalar, PVC veya plastik borular da korunak olarak kullanılmaya başlanmıştır. Havuzlarda bu sığınaklar zemine ve kıyı kısımlarına yerleştirilir. Bu dönemde yavru stok oranı metre kareye 750-

1000 adet olarak bildirilmesine rağmen, entansif üretimlerde stok oranları hakkında kesin bir bilgi mevcut değildir. Entansif havuz üretiminde ilk kış döneminden sonra kerevitler cinsiyet ve büyüklüklerine göre ayrılarak metre kareye 300, 350 veya 500 adet olacak şekilde stoklanırlar. Havuzlara yeterli miktarda su sağlanıyorsa, üçüncü bir seleksiyon yapılarak metre kareden 50 adet kerevit hasadı yapılabilmektedir.

Parastacidae Familyasından Olan Kerevitlerin Yetiştiriciliği

Bu familyaya ait türler Avustralya, Yeni Zelanda, Yeni Gine, Madagaskar ve Güney Amerika'da yayılım gösterirler. *Cherax* olarak bilinen Avustralya kerevitleri diğer ekonomik türlerle kıyaslandığında daha büyük ağırlıklara (50 g üzeri) ulaştıklarından üreticilerin dikkatini çekmektedir (Mills ve ark., 1994; Morrissy ve ark., 1995). Ekonomik olan türlerin başında *Cherax* cinsleri gelmektedir. Yabi olarak bilinen *Cherax destructor* Avustralya'nın güneyinde (Mills ve McClaud, 1983), marron (*Cherax tenuimanus*) yine Avustralya'nın güney batısında (Evans ve Fotedar, 1996; Fotedar ve ark., 1996) doğal bir şekilde yayılım göstermesine karşın, kırmızı kiskaçlı kerevit (*Cherax quadricarinatus*) kıtanın kuzeyinde bulunmaktadır (Jones, 1990; Curtis ve Jones, 1995). Bu familyada bulunan 3 tür de havuz koşullarında doğal olarak ürerler. Marronlar (*Cherax tenuimanus*) 2-3 yıl içinde cinsi olgunluğa ulaşırlar ve yılda bir defa yumurta dökerler. Bunlar serin su kerevitleridir ve 22-25°C ve altındaki su sıcaklıklarında iyi gelişirler. Kırmızı kiskaçlı kerevitler (*Cherax quadricarinatus*) 6-8 ayda cinsi olgunluğa ulaşır ve yılda 3-5 kez yumurta dökerler. Bu tür 12-34°C su sıcaklıklarında yaşamalarına karşın, ideal büyüme sıcaklıkları 22-30 °C arasındadır. Yabiler de 6-8 ayda cinsi olgunluğa erişirler ve yılda 3-4 kez yumurta verirler. Yabilerin yaşama sıcaklıkları 7-34 °C ve iyi geliştikleri aralık ise 22-30°C'dir. *Cherax* cinsine ait türler yaklaşık aynı sayıda yumurta verir ve büyüklüklerine bağlı olarak ortalama 1000 adet yumurta verirler (Rouse, 1995).

Avustralya kerevitlerinin yetiştiriciliği Astacidae familyasında olduğu gibi ekstansif, yarı-entansif ve entansif olarak yapılmaktadır. Bu 3 üretim metodunda da yavrular, çiftleşen anaçların havuz, tank veya yalaklarda tutulması yolu ile elde edilir ve yavrular serbest hale geldikten sonra büyütme ortamlarına taşınırlar.

Cherax tenuimanus'un Yetiştiriciliği

Cherax tenuimanus'un entansif üretimlerinde, (1 hektardan küçük havuzlarda yoğun üretim), yaklaşık aynı büyüklükte olan anaçlar toprak havuzlara ve cinsiyet oranları 1:1 olacak biçimde metre kareye 1 adet olarak stoklanırlar. Bu sistemde, yerleştirilen anaçlardan %75'inin çiftleşerek yumurta vermesi beklenir. 150 g ağırlığa sahip bir anaç yaklaşık 350 adet yumurta verir. Anaçlar ilk baharda çiftleşmenin başlamasından kısa bir süre önce tanklara taşınabilir (Bennison, 1984). Eğer tank metodu seçilirse metre kareye 12 birey stoklanabilir. Çiftleşmeden sonra dişiler, zeminine ağ döşenmiş başka bir tanka ve m² 15 adet kadar stoklanabilir. Zeminde toplanan

yavrular drenaj yolu ile büyütme tanklarına taşınırlar. Bu metot yoğun bir iş gücü ve masraf gerektirmekte ve bazı durumlarda mekanik arızalar ortaya çıkmaktadır. Ekstansif üretimlerde marronlar düşük yoğunlukta (1 adet/metre kare) toprak havuzlara stoklanırlar (Olszewski, 1980). Havuzların büyüklüğü 0.14 hektar, derinliği 3.7-4.3 m arasında değişmektedir. Bu üretim sisteminde 1 veya 2 yıl sonra elde edilen hasat miktarı hektara 300-1000 kg arasında değişir (Morrissy ve House, 1979).

Cherax quadricarinatus'un Yetiştiriciliği

Cherax quadricarinatus'un yetiştiriciliğinde de anaç havuzlarından elde edilen yavrular büyütme havuzlarına taşınır. Havuzların derinlikleri 1-2 m ve büyüklükleri 0.5-1 hektar arasında değişmektedir. Metre kareye 2-10 adet kerevit stoklanmakta ve 1-3 yıl arasında da pazar ağırlığına (100 g) ulaşmaktadır. Hektardan yaklaşık 9 ton ürün elde edilmektedir (Treadwell ve ark., 1991). Bu türün Avustralya dışındaki ılıman iklimlerde de yetiştiriciliğinden olumlu sonuçlar alınmıştır. Orta ve Güney Amerika'da yapılan çalışmalarda doğal ve ilave besinlerle 6-8 ayda pazar ağırlığına (100 g) ulaştıkları ve hektardan 1500-2000 kg ürün alındığı bildirilmiştir (Rouse, 1995).

Cherax destructor'ın Yetiştiriciliği

Cherax destructor'ın üretimleri diğer Avustralya kerevitlerinden farklıdır ve daha çok Kambarid türlerin üretimlerine benzerdir. Bu türün ekstansif üretimi, anaçların havuzlara stoklanmasına ve popülasyonlarının sürekliliğine dayanır. Bu türün entansif üretimleri de yapılmakta, fakat ekonomik olmamaktadır. *Cherax destructor*'ın üretimi, ilave yemleme ve gerekli olduğu durumlarda predatör kontrolünün sağlandığı, kısmi bir hasat ve çevresel parametrelerin gözlendiği sınırlı bir yönetime dayanır. Üretim miktarı düşük olmasına (300 kg/ha) rağmen iyi bir yönetimle hektardan 1000 kg'a kadar ürün alınabilmektedir.

Kerevitlerin Beslenmesi

Başarılı bir yavru üretimi için kerevitlere canlı yem, alabalık pelet yemi, haşlanmış patates gibi besinler verilebilir. Kerevitlerin beslenmesinde kullanılacak yapay yemlerin besin madde içerikleri; protein %18-44, lipid %1-5 ve mineral madde miktarının %7-10 civarında olması önerilmektedir (Lee ve Wickins, 1992). Yavruların ideal bir şekilde büyümesi için başlangıçta vücut ağırlıklarının %1-4 oranında, daha sonraki aşamalarda ise %0.3-1 oranında yem verilmesi önerilir. Genç bireylerin ilk beslenmesinde; kıyılmış balık, karaciğer, patates, havuç, su piresi, *Artemia* naupli ve *Chara* benzeri su bitkileri kullanılabilir. Genç bireylere daha sonraları çeşitli tahıllar, yeşil bitkiler, taze olarak ezilen yumuşakça, balık ve kurbağa gibi besinler de verilebilir. Bunlardan başka, kerevitlerin beslenmesi için farklı araştırmacılar tarafından besin içerikleri farklı olan pelet yemler de geliştirilmiştir.

Kerevitlerin Hasadı

Birçok sucul türün hasadında kullanılan ağ ile hasat tekniği, kerevit havuzlarındaki yoğun bitki biyomasından dolayı etkili

olmamaktadır. Ayrıca hassas dönemdeki kerevitlerin varlığı da ağ veya diğer aktif yöntemlerin uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenlerle, kerevitlerin ortamdan alınmaları yemli tuzakların kullanıldığı pasif tekniklerle yapılır. Geçmişte farklı tuzak tipleri kullanılmasına rağmen, kerevit üreticilerinin çoğunun tercih ettiği ve derin olmayan havuzlarda etkin olarak kullanılan bir tuzak tipi öne çıkmaktadır. Üç yüzeyinin her birinde ayrı bir girişi olan ve tel ağlardan yapılan ve piramit tuzak olarak bilinen bu av aracı kerevitlerin hasadında etkili bir kullanım sağlamaktadır. Derin su alanlarında (göl veya göletlerde) ise pinter tipi tuzaklar daha kullanışlı olmaktadır. Kerevitlerin tuzağa çekilmesinde iki tip yem kullanılır. Bunlar; (1) doğal yemlik balıklar (2) kurutulmuş balık, tahıl yan ürünleri, cezbedici ve bağlayıcılardan oluşan yapay yemlerdir. Kerevit avcılığında ekonomik olmayan balık türleri (ringa balıkları, sazan, kefal) ve balık işleme yan ürünleri de yem olarak kullanılabilir (Romaine, 1995).

Sonuç ve Öneriler

Yukarıda da belirtildiği gibi kerevitlerin yetiştiriciliği fazla bir maliyet ve işgücü gerektirmeden kolaylıkla yapılabilir. Fakat ekstansif üretim sistemlerinde birim alandan elde edilen ürün miktarları, entansif sistemlere nazaran oldukça düşük ve düşüktür. Bunun yanı sıra yoğunlukla ülkemizdeki kerevit populasyonlarında görülen mantar hastalığı da önemli bir problem oluşturmaktadır. Bu nedenle hastalıklara dayanıklı ve hızlı gelişen kerevit türlerinin ülkemizin ekolojik koşulları uygun olan bölgelerine getirilerek çok kontrollü şartlarda kültüre alma çalışmaları yapılabilir. Bunlardan sıcak iklimlere uyum sağlama kabiliyetinde olan *P. clarkii* ve *C. quadricarinatus* türlerinin ülkemizin Akdeniz ve Ege Bölgelerinde, *P. acutus acutus* alt türünün ise yerli kerevit populasyonlarının bulunduğu bölgelerde alternatif türler olarak üretim denemeleri yapılabilir. Ayrıca ülkemizin iklim koşulları da dikkate alınarak kerevitlerin zirai bitkilerle ve diğer sucul canlılarla polikültür şeklinde üretilmeleri daha ekonomik bir kazanç sağlayabilir. Böylelikle azalan kerevit stoklarımız güçlendirilerek ve diğer sucul türlerle entegrasyonları sağlanarak ülkemiz ekonomisine katkıda bulunmaları söz konusu olabilir. Ancak, ekzotik türlerin ülkeye sokulabilmesi için öncelikle çok iyi düşünülmesi gerekir.

Kaynakça

- Ackefors, H. 1998. The culture and capture crayfish fisheries in Europe. World Aqua. 29:18-28.
- Ackefors, H., and O.V. Lindqvist. 1994. Cultivation of freshwater of crayfishes in Europe, In: Freshwater Crayfish Aquaculture in North America, Europe and Australia, families Astacidae, Cambaridae and Parastacidae, (Eds., J.V. Huner) Haworth, Binghamton, New York, pp. 157-216.
- Bagot, P. 1996. Turkish crayfish production. Crayfish News 19 (1): 13.
- Bennison, S. 1984. Hatchery techniques in marron farming. Proceedings of a workshop held by the marron growers association of Western Australia (Inc.), October 1984, Bennison, S., Ed., Perth, Western Australia, Australia, pp. 10-12.
- Bolat, Y. 2001. An estimation in the population density of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus salinus*, Nordman 1842) living in Hoyran Area of Eğirdir Lake, Isparta, Turkey. PhD Thesis (In Turkish with English summary). The University of Süleyman Demirel, Turkey. 116 pp.
- Curtis, M.C., and C.M. Jones. 1995. Overview of redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*, farming practice in Northern Australia. Fresh. crayfish, 10: 447-455.
- De La Bretonne., and R.P. Romaine. 1989. Commercial crayfish cultivation practice: a review. J. Shellfish Res., 8: 267-275.
- DİE. 1996. Fisheries Statistics, 32. pp. (in Turkish) .
- Diler, Ö ., Y. Bolat, and M. Kusat. 1999. An epidemiological study on the fungal disease of *Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842 in Eğirdir Lake (In Turkish with English summary). Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi 6, 1 – 17.
- Evans, L.H., and R. Fotedar. 1996. Current status of marron farming in WA. In: Proceedings of marron growers association Western Australia, Perth WA.
- Fotedar, R., J. Jussila, and A. Mannonen. 1996. Odling av maron I Australien. Fiskodlaren 5: 52-54.
- Fotedar, R. 1998. Nutrition of marron, *Cherax tenuimanus* (Smith), under different culture environments- a comparative study. PhD Dissertattion Muresk Instute of Agriculture, 178 pp.
- Hoffman, J. 1980. Die flusskrebse. Biologie, Haltung und Wirstchaftliche Bedeutung. Paul Parey, Hamburg, Germany, 110 p., 2nd ed.
- Huner, J.V. 1989. Overview of international and domestic freshwater crayfish production. J. Shellfish Res., 8: 259-265.
- Huner, J.V., and J.E. Barr. 1991. Crayfish Biology and Exploitation. Louisiana Sea Grant College Program, Louisiana. State University, Louisiana pp. 128.
- Huner, J.V. 1994. Freshwater Crayfish Aquaculture in North America, Europe and Australia, families Astacidae, Cambaridae and Parastacidae, Haworth press, Inc., Binghamton, New York. 312 pp.
- Huner, J.V. 1995. An overview of the status of freshwater crayfish culture. J. Shellfish Res., 14(2): 539-543.
- Huner, J.V. 1997. Crayfish industry in North America Fisheries 22 (6): 28-32.
- Jones, C.M. 1990. The biology and aquaculture potential of the tropical freshwater crayfish *Cherax quadricarinatus*. Queensland Department of Primary Industries Information Series No. Q190028, 130 pp.
- Koksal, G. 1988. Freshwater Crayfish Biology, Management and Exploitation. *Astacus leptodactylus* in Europe (Eds. D.M. Holdich., R.S. Lowery). p. 365-400.
- Lee, D.O.C. and J.F. Wickens. 1992. Crustacean Farming. Blackwell Scientific Public., 381 pp.
- Mazlum, Y., and A.G. Eversole. 2004. Observation on the life cycle of *Procambarus acutus acutus* in South Carolina culture ponds. Aquacult. 238 : 249-261.
- Mills, B.J., and P. I. McCloud. 1983. Effects of stocking and feeding rate on experimental pond production of the crayfish, *Cherax destructor*, (Decapoda: Parastacidae). Aquaculture, 34: 51-72.
- Mills, B.J., N.M. Morrissy, and J.V. Huner. 1994. Cultivation of freshwater crayfishes in Australia, (Eds. J.V. Huner). Freshwater Aquaculture in North America, Europe, and Australia. Families Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae. Haworth Press, Inc. Binghamton, New York, pp. 217-289.
- Morrissy, N.M. and R.R. House. 1979. Economic feasibility of intensive outdoor pond culture of freshwater crayfish in Australia. Dept. Fish. Wildlife Rep., Perth, WA, Australia, 24:1-74.
- Morrissy, N.M., P. Walker and W. Moore. 1995. Predective equations for managing semi-intensive growout of a freshwater crayfish (maron), *Cherax tenuimanus* (Decapoda: Parastacidae), on a commercial farm. Aquacult. Res., 26: 71-80.
- Olszewski, P. 1980. A salute to do humble yabby. Angus and Robertson, Sydney, Australia.
- Perez, J.R., J.M. Carral, M. Celada, M. Saez-Royuela, and A. Sierra. 1997. Current status of astaciculture production and commercial situation of crayfish in Europe. Aquacult. Europe, 22(1):6-13.
- Romaine, R.P. 1995. Harvesting methods and strategies used in commercial Procambard crayfish aquaculture. J. Shellfish Res., 14 (2): 545-551.
- Rouse, D.B. 1995. Australian crayfish culture in the Americas. J. Shellfish Res., 14 (2): 569-572.
- Treadwell, R., L. McKelvie, and G.B. Maguire. 1991. Freshwater crayfish. In profitability of selected aquacultural species. Australia Bureau Agricultural and Resources Economics Discussion Paper, 91.11, Australian Government Publishing Service, Canberra, p. 55-62.