

Türkiye'nin Ilıman Akdeniz İklim Kuşağındaki Tatlı Su Kaynaklarında Bazı Tropik Krustase Türlerinin Yetiştiricilik Olanakları

Metin KUMLU

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Adana, Türkiye

E-mail: mkumlu@cu.edu.tr

ÖZET

Türkiye'nin Akdeniz iklim kuşağının etkisi altında olan bölgelerimizdeki tatlı su kaynaklarında üretimi yapılabilen herhangi bir krustase türü mevcut değildir. Oysa, bu bölgelerimizde bulunan irili ufaklı birçok göl, gölet, baraj gölleri ile Akdeniz'e ve Ege Denizi'ne akan akarsularımızda ciddi bir üretim potansiyeli bulunmaktadır. Dünyanın değişik coğrafik bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen ve bu ılıman bölgelerimizdeki su kaynaklarında yetiştiriciliğe uygun özelliklere sahip olabilecek bazı tropik tatlı su karides türleri (Örn. *Macrobrachium* sp.) ve kerevit türleri (*Cherax* sp.) olduğu bilinmektedir. Dev tatlısu karidesi olarak bilinen *Macrobrachium rosenbergii* Güney-doğu Asya kökenli olan ancak buldukları coğrafik bölge dışında Dünya'nın pek çok tropik ve yarı-tropik ülkelerinde de yetiştirilen önemli bir ticari karides türüdür. Anaçlarından yıl boyunca nispeten basit yöntemlerle yavru alınabilen ve 4-5 ay gibi kısa bir süre içerisinde pazarlama boyutlarına ulaştırılabilen bu karides türünün Akdeniz koşullarına çok uygun olabileceği düşünülmektedir. Yine, Avustralya'nın tropik ve yarı-tropik iklim kuşağında yetiştiriciliği yapılan bazı *Cherax* kerevit türleri de hızlı büyüme özellikleri, yüksek et verimleri ve yemden etkin yararlanma özellikleri nedeniyle dikkat çekmektedirler. Bu kerevitlerden kırmızı kışkaçlı kerevit (*Cherax quadricarinatus*) yıl boyunca üreyebilme ve 5-7 ay gibi çok kısa bir sürede pazarlama boyutlarına ulaşabilme özellikleri sayesinde diğer *Cherax* türlerine göre daha ön plana çıkmaktadır. Bu türün 7 aylık bir büyüme periyodunda 50-100 g ağırlığa erişebildikleri bildirilmektedir. Gerek tatlı su karidesi gerekse üstte belirtilen tropik kerevitlerin optimal büyüme su sıcaklıkları 28-30°C'ler civarındadır. Bu krustaselerin (eklembacaklı) Akdeniz iklim kuşağında yetiştiriciliklerinde karşılaşılabilecek en önemli sorun kış aylarında 12-13°C'lerin altına inen su sıcaklıklarıdır. Hem düşük sıcaklıklardan korumak hem de yıl boyunca üretim yapabilmek için ülkemizde kurulacak tesislerde mutlaka sera sistemleri, ılık yer-altı suları (20°C>) ve gerektiğinde su ısıtma sistemlerinin bulundurulması (en azından kış ve ilkbaharda anaçlardan yavru üretimi ve ön-büyütme dönemlerinde) gerekecektir. Hiç kuşku yok ki, ülkemizde bu tür tropik krustaselerin yetiştiriciliklerinin başarıya ulaşabilmesi için Ar-Ge çalışmalarının yanı sıra hem üretim hem de pazarlama stratejilerinin birlikte düşünülmesi büyük önem arz edecektir.

Anahtar sözcükler: Tropik krustaseler, tatlısu karidesi, yetiştiricilik, kerevit, Akdeniz

Aquaculture Opportunities of Some Tropical Crustacean Species in the Warm Mediterranean Zone of Turkey

ABSTRACT

There is no any crustacean species that has been under culture in freshwater resources in the warm Mediterranean and Aegean regions of Turkey. Yet, these regions, with their many natural lakes, dam-lakes, rivers flowing into Mediterranean and Aegean Seas, are thought to offer great aqua-farming potential. It is well known that there are some good freshwater tropical shrimp (*Macrobrachium* sp.) and crayfish (*Cherax* sp.) species commonly grown world-wide and that can be suitable for farming in our warm water resources. The giant freshwater shrimp (*Macrobrachium rosenbergii*), naturally found in south-east Asia, is an important commercial freshwater shrimp species that is grown in many tropical and sub-tropical parts of the world, outside of their natural distribution. This species, which can be spawned throughout the year with considerably easy methods and can be grown to marketable size in as short as 4-5 months, is considered to be suitable for the Mediterranean climate. Again, with their fast growth rate, good food conversion ratio and high meat yield, the crayfish species (belonging to the genus *Cherax*) that are farmed in the tropical and sub-tropical regions of Australia have to be also seriously considered for culture in our country. Among the species, the culture of the red-claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) should be given a priority as this species can reproduce throughout the year and reach to marketable size in 5-7 months. It is known that this species can be grown to 50-100 g in 7 months. Optimal water temperature for the growth of both freshwater shrimp and the tropical crayfish species is around 28-30°C. The biggest problem for the culture of these crustaceans in the Mediterranean zone is the temperatures that can fall down to 12-13°C in winter months. In order to prevent them from the cold temperatures and to achieve year-round production, the farmers have to utilize some sort of green-housing systems, warm ground waters (20°C>), and when necessary, heating systems in their facilities at least for the seed and nursery production in winter and spring. No doubt that R&D as well as proper production and marketing strategies will be the key issues for the success of such tropical crustacean farming sector in the country.

Keywords: Tropical crustaceans, freshwater prawn, farming, crayfish, Mediterranean

GİRİŞ

Türkiye'nin Akdeniz iklim kuşağının etkisi altında olan bölgelerimizdeki tatlı su kaynaklarında yetiştiriciliği yapılabilecek hiçbir yerli krustase (eklembacaklı) türümüz mevcut değildir. Oysa bu bölgelerimizde bulunan irili ufaklı değişik büyüklükte birçok göl, gölet, baraj gölleri ile Akdeniz'e ve Ege Denizi'ne akan akarsularda ve denizle bağlantılı olan akarsularımızda ciddi bir üretim potansiyeli bulunmaktadır. Ülkemizdeki tatlı su kaynaklarında avcılık yoluyla üretimi yapılan tek krustase türü, uluslar arası literatürde 'Türk Kereviti' olarak bilinen *Astacus leptodactylus*'tur. Çok uzun yıllardır doğal stoklarından yoğun bir şekilde yararlanılan bu kerevit üzerinde araştırma bazında bazı çalışmalar yürütülmüş olmakla birlikte gelinen noktada halen, ülkemizde henüz ticari ölçekte bir yetiştiriciliği yapılamamıştır. Soğuk iklim türü olarak bilinen bu kerevit türümüzün ülkemizin yarı-tropik iklim kuşağında bulunan ılıman-sıcak tatlı su kaynaklarında, özellikle yaz aylarında, doğal olarak yaşamını sürdüremedikleri bilinmektedir. Dolayısıyla bu türün mevcut haliyle Akdeniz koşullarının hüküm sürdüğü coğrafik bölgelerde yetiştiriciliğinin önerilebilmesi mümkün değildir. Bu açıdan bakıldığında, bu bölgelerimizdeki tatlı su kaynaklarında yetiştiriciliği yapılabilecek başka yerel herhangi bir türümüz olmadığı için de yabancı (egzotik) bazı krustaselerin örneğin tropik tatlı su karidesi türleri *Macrobrachium* sp. veya tropik kerevit türlerinin (*Cherax* sp.) yetiştiricilik imkanlarının ciddi bir şekilde düşünülmesi gerekmektedir. Son zamanlarda dünyada tatlı su karides türlerinden özellikle *Macrobrachium rosenbergii* ve tropik kerevit türlerinden de *Cherax quadricarinatus*'un yetiştiricilikleri her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. FAO'nun son verileri dünyanın değişik bölgelerinde tatlı su karidesinin yetiştiricilik yoluyla üretiminin 400.000 tonu, kerevit üretiminin de 100.000 tonu geçtiğini göstermektedir. Buldukları doğal coğrafik bölgelerin dışına çıkartılarak dünyanın pek çok ülkesinde yetiştiricilikleri yapılan bu krustaselerin ülkemizde yetiştiricilikleri önerilmeden önce yetiştiricilik potansiyellerinin ülkemiz koşullarında araştırılıp incelenmesi ve olumlu ve olumsuz

etkilerinin detaylı bir şekilde araştırılması gerekmektedir. Bu çerçevede, tatlı su karidesi ile gerek yurtdışında gerekse ülkemizde yürütmüş olduğumuz çalışmalardan elde ettiğimiz tecrübeler ve tropik kerevitlerle ilgili olarak ta yurtdışı ile temaslarımızdan edindiğimiz izlenimlerden yola çıkılarak bu derlemede tropik krustaselerin ülkemizin ılıman bölge koşullarında yetiştiricilik potansiyelleri tartışılmak istenmiştir.

TATLI SU KARİDESLERİ

Dünyada ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan tatlı su karides türleri *Macrobrachium* cinsi içerisinde yer almaktadır. 200'den fazla tür içermesine rağmen, bu cins içerisinde yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan iki türden biri *Macrobrachium rosenbergii* diğeri ise, ağırlıklı olarak son zamanlarda Çin'de yoğun olarak yetiştirilen, *M. nipponense*'dir. Bu iki karides türünün yetiştiriciliğinin 400.000 tonu aştığı bildirilmektedir (FAO, 2007). *M. rosenbergii*'nin doğal yayılış alanı güney-doğu Asya ülkeleri olup, 40'tan fazla ülkede yetiştiricilikleri yapılmaktadır. Ana üretici ülkeler Çin, Tayland, Vietnam, Hindistan ve Malezya'dır. Tatlı su karideslerinin bazı türleri yaşamlarının tamamını tatlı su kaynaklarında geçirirken, *M. rosenbergii* ise mutlaka denize bağlantısı olan iç sularda yaşayabilmektedir. Çünkü bu türün larva evrelerinin başarıyla tamamlanabilmesi için %10-15 tuzluluktaki acı-suya gereksinimleri vardır. Tatlı su karides türleri içerisinde biyolojik ve ekolojik gereksinimleri en iyi bilinen karides *M. rosenbergii* türüdür. Bundan dolayı da bu derlemenin bundan sonraki bölümlerinde *M. rosenbergii*'nin biyo-ekolojik özellikleri ve yetiştiricilik teknikleri ile ilgili bilgiler verilecektir.

Türsel bir özellik olarak, tatlı su karidesinde, erkek bireyler dişilerden daha hızlı büyür ve daha iri boyutlara ulaşırlar. Yetişkin *M. rosenbergii* deniz kıyılarındaki nehirler ve denizle irtibatlı olan tatlı su göllerinde, bataklıklarda ve sulama kanallarında yaşarlar. Üreme mevsiminde, yeni kabuk değiştirmiş ve ovaryumları olgun olan dişî karides ile kabuğu (dış-iskelet) sert olan erkek karides çiftleşir ve yumurtlama, çiftleşmeden

sonraki 24 saat içinde gerçekleşir. Yumurtalar dişinin abdomeninin altındaki pleopodlarda bulunan tüyler (setae) arasında yaklaşık 3 hafta boyunca taşınır. Bu esnada, yumurtalı dişiler denize doğru göçerler ve tuzluluğu %5-20 civarında olan deltalarda yumurtalar açılır. Larvaların normal gelişim göstermeleri için acı sularda bulunmaları gereklidir. Açılan larvalar 11 planktonik larval dönemi (Zoea 1-11) yaklaşık 20-50 gün arasında tamamlayarak post-larva (PL) dönemine ulaşırlar ve bentik olurlar. Birkaç hafta içinde, PL'ler tekrar tatlı sulara göçerek, cinsel olgunluğa kadar orada yaşarlar ve ardından, üreme amacıyla, tekrar acı sulara dönerler.

Bazı tatlı su karides türleri (*Macrobrachium amazonicum* ve *M. dayanum* gibi) tüm yaşam döngülerini tatlı suda ya da tuzlu göllerde de tamamlayabilmektedir (New, 1990). Nehirlerin denizden uzak iç kesimlerine (200 km kadar) girebilen tatlı su karidesleri engellerle karşılaştıklarında, otlu ve ıslak yamaçlar üzerinde yürüyerek yakındaki başka bir su kaynağına da girebilmektedirler.

Üreme

M. rosenbergii ayrı eşeylidir ve dişi ile erkekleri ayırt etmek kolaydır. Erkek karidesler, dişilere göre daha hızlı gelişerek doğada kolayca 200 g canlı ağırlığa ulaşabilirler. En iri erkek karidesin 654 grama kadar ulaştığı ve hatta doğada 1000 gramın üzerinde olan bireylerin olduğu belirtilmektedir (Malecha, 1980). Erkeklerin sefalotoraksı dişilere göre daha iri, ikinci pereopodları ise çok daha uzun, sert ve koyu mavi renkte olan kıskaçlar (keliped) halini almıştır (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. PL10 (10 günlük post-larva) döneminden itibaren ülkemizde anaç boyutlarına kadar getirilmiş olan tatlı su karidesleri



Şekil 2. Uzun kıskaçları olan bir erkek tatlı su karidesi

Tatlısu karidesinin yumurta verimliliği yaklaşık 80.000-100.000 arasındadır. Ancak 1 yaşında bir dişi karides çoğunlukla 0,6-0,7 mm çapında, 5.000 ile 20.000 arasında bir yumurta verimliliğine sahiptir (New ve Singholka, 1985).

Tatlı su karideslerinin yavrularının özellikle havuzdaki planktonik organizmalarla ve daha iri bireylerin ise makrofitlerle ve pelet yemlerle ağırlıklı olarak beslendikleri bilinmektedir. Semirtmede kullanılan pelet yemlerin protein içerikleri %20 ile %35 arasındadır. Bu oran, genel olarak deniz karideslerinkinden daha düşüktür.

Çevresel Koşullar

M. rosenbergii'nin yetiştiriciliğindeki çevresel koşulların en önemlilerinden biri olan su sıcaklığının 26 ile 31°C arasında olması gereklidir. 13°C'nin altında ve 38°C'nin üstündeki su sıcaklıkları ölümcüldür. Larva yetiştiriciliğinde tuzluluğun %8-17 arasında olması gerekmekte, ancak bu dönemde %12-16 arasındaki tuzluluklar tercih edilmektedir. Juveniller, genellikle, tatlı sularda yetiştirilmelerine karşın, bunların acı sularda da yetiştiriciliklerinin yapılabileceği bildirilmektedir. Bu amaçla, %10 tuzluluk ön-büyütme havuzlarında uygun olarak kabul edilmektedir. Suda çözülmüş oksijen miktarı, su sıcaklığına bağlı olmakla birlikte, 28°C'de 2,9 mg/l'tnin üstünde olmalıdır.

Bu nedenle tatlı su karideslerinin beslenmesinde kullanılan pelet yemler daha ucuzdur.

Tayland'ta 1 kg pelet yemin fiyatı 0,36-0,72 \$ arasında değişmektedir. Tatlı su karidesi çiftliklerinin bazılarında tavuk yemi de bu amaçla kullanılmaktadır. Yem dönüşüm oranı, pelet yemler kullanıldığında, 1,7 ile 3 arasında, yemdeki yağ oranı da Tayland'ta %6-9, Tayvan'da ise %2-4 arasında değişmektedir.

Yetiştiricilik

Tatlı su karidesi yetiştiriciliği, Tayland'ta, 1950'li yıllarda, doğadan yakalanan yavruların havuzlara stoklanmasıyla başlamıştır. Modern yetiştiricilik ise, tatlı su karidesinin larvalarının acı sularda yetiştirilmesi gerektiği bulunduktan sonra gelişmiştir (Ling, 1977). 2005 yılında 410.000 ton (FAO, 2007) üretilen tatlı su karideslerinin yetiştiriciliği yaygınlaşmaya devam etmektedir.

Bu karidesin yetiştiriciliği için ağırlıklı olarak tatlı suya ihtiyaç vardır. Ancak larva üretiminde deniz suyu da gerekmektedir. Bir kuluçkahane kurulması için en uygun yer denize yakın olan fakat özellikle tatlı su kaynağı zengin olan yerlerdir. En ideal tatlı su kaynağı, derin kuyulardan elde edilen yeraltı sularıdır. Çeşme suyu da kuluçkahanelerde kullanılabilir. Ancak kullanımdan önce su içindeki klorun mutlaka zararsız seviyelere indirilmesi gereklidir. Kuluçkahane kullanılacak suyun pH'sının 7-8,5 arasında olması, nitrit ve nitrat seviyelerinin de, sırasıyla, 0,1mg/lit. ve 20 mg/lit'nin altında olması istenir. Kullanılan tatlı su kaynağında su sertliğinin 40 ile 100 mg/lit arasında (CaCO₃ olarak) olması gereklidir (New ve Singholka, 1985). *M. rosenbergii* yetiştiriciliğindeki en önemli avantajlardan birisi de, su kalitesi kriterlerinin uygun tutulması ve iyi beslenmeleri kaydıyla, işletme koşullarında tutulan anaçların kolayca üreyebilmeleridir. Böyle olunca, devamlı olarak havuzlarda yetiştirilen anaçlardan yavru eldesi ve böylece doğadan anaç temini bakımından bağımsız kalınması mümkündür. Yine, kullanılacak deniz suyu miktarının az olması nedeniyle, bir kuluçkahane denizden kilometrelerce uzakta kurulabilmesi mümkündür.

Anaçlar

Yumurtlamış olan tatlı su karidesleri yumurtalarını abdomenlerinin altında taşırlar. Böyle yumurtalı anaçlar, nehirler, göller, sulama

kanalları, akarsular veya büyütme havuzlarında yetiştiriciliği yapılan karidesler arasından rahatlıkla seçilebilir. Yarı-tropik bölgelerde ise anaçların bina içinde kontrollü koşullarda bulunan tanklarda cinsi olgunluğa ulaştırılmaları gereklidir. Karidesler cinsi olgunluğa 25 g'dan daha küçük iken ulaşırlar (Lee ve Wickins, 1992).

Genellikle uygun koşullar sağlandığında, tatlı su karideslerinin olgunlaştırılması, yumurtlatılması ve larva elde edilmesi oldukça kolaydır. Genel olarak 1 g diş anaç başına elde edilebilecek larva sayısı 1.000 civarındadır (New ve Singholka, 1985). Doğal koşullarda bir diş genel olarak yıl boyunca 3-4 kez yumurta verebilir. Böyle yumurtalı dişilerden, yaklaşık 20 gün içinde larvalar elde edilir. Tatlı su karideslerinde göz sapı kesim işlemi üremeyi hızlandırmakla birlikte, ticari işletmelerde bu işleme başvurulmaz.

Yumurtaları portakal renginde olan anaçlar, yeni yumurtlamış dişilerdir (Şekil 3). Anaç seçimi esnasında, özellikle yumurtaları gri-siyah renkte olan dişilerin seçilmesi açılma süresini kısaltır. Böyle yumurta taşıyan dişiler bireysel olarak 100-200lt su içeren (acı-su veya tatlı su) tanklara yerleştirilirler ve normal şartlarda 1-2 gün içerisinde yumurtalardan larvaların (Zoea 1) çıkması beklenir. Bazı kuluçkahanelerde ise yumurtalı dişiler anaç tankından hiç alınmaz ve açılmanın anaç tankında gerçekleşmesi sağlanır. Bu tip anaç tanklarında planktonik larvaların anaç tankının drenaj suyundan bir kolektör ile toplanması gereklidir.



Şekil 3. Tesislerimizde bina içinde tanklarda olgunlaştırılan ve yeni yumurtlamış olan bir diş karides

Genel olarak tatlı su karideslerinin larva yetiştiricilik teknikleri oldukça kolaydır. Yumurtadan çıkan larvalar (zoea) doğrudan artemia ve ardından yapay yemler ile

beslenebilirler. Entansif bir bakım ve besleme ile litrede 100-200 adet larva stoklandığında, larva yetiştiriciliği neticesinde litreden 25 ile 100 arasında PL üretimi gerçekleştirilebilmektedir. Larva yetiştiriciliğinde kullanılacak olan acı-suyun %12-13 tuzlulukta olması gereklidir. Yeni çıkan larvalar ilk gün besin keseleriyle beslendiklerinden yemlenmelerine gerek yoktur. Ancak, Tayland'ta ilk günde bile larvalar, 1 adet/ml'ye olacak şekilde *Artemia* ile yemlenmeye başlanır. Daha sonra ise, yetiştiricilik ilerledikçe *Artemia* miktarı 5 adet/ml'ye olacak şekilde artırılır. Batı yarı-küresinde larvalara daha yüksek miktarda (5-15 adet/ml) *Artemia* verilir. Larvalara verilen *Artemia* miktarı, ikinci haftadan itibaren kademeli olarak azaltılır ve yerine kıyılmış balık eti, balık yumurtası, tavuk yumurtası veya yapay granül yemler verilir. Yapay yemlerle besleme Tayland'ta yetiştiriciliğin 3. gününde başlatılır ve yemleme günde 5 kez yapılır. Bu arada, *Artemia* miktarı kademeli olarak azaltılır. Yetiştiriciliğin 5. gününde, gündüzleri yapay yem 4-5 kez verilirken *Artemia* ise sadece akşamları verilir.

Karidesteki 11 zoea larva dönemi, 27-30°C'de, 3-7 hafta içinde tamamlanır ve larvalar post-larva dönemine ulaştıklarında bentik olurlar ve artık acı-suya ihtiyaç duymazlar. Bu evrede tatlı suya alıştıran PL'ler toprak yapıda ön-büyütme veya doğrudan büyütme havuzlarına alınır.

Ekstansif Büyütme

Bu sistemde, havuzlara hiç yem vermeden üretim doğal verimlilik üzerinden yapılır. Bu durumda, stoklama yoğunluğu m²'ye 0,5-1,5 karides gibi çok düşüktür ve üretilebilecek maksimum ürün miktarı da 200-300 kg/ha/yıldır. Eğer daha fazla ürün almak isteniyorsa stoklama oranının artırılması ve ek yemlemenin yapılması (yapay yemlerle) gereklidir. Ekstansif yetiştiricilikte havuzların boyutları oldukça büyüktür (10 ha ve daha büyük olabilir).

Yarı-entansif Büyütme

Tropik bölgelerde büyütme havuzlarına yavrular m²'ye 5-20 yavru düşecek şekilde stoklanarak yaklaşık olarak yılda 1-5 ton/ha ürün elde edilebilmektedir. Beslemede yapay yemler kullanılabileceği gibi balık-eti, yumuşakça etleri,

tavuk veya inek gübreleri de kullanılabilir. Yemleme ve bazen de gübreleme ile seki diski okuması 25-30 cm civarında tutulur. Önerilen yemleme; stoklama ile birlikte günlük 6,25 kg/ha ile başlamak ve 6 ile 8. aylarda (yapılacak hasat 1.250 kg/ha) bu oranın günde 37,5 kg/ha kadar yükseltmektir (New ve Singholka, 1985). Ancak, yemleme miktarının yine deniz karideslerinde olduğu gibi, mevcut biyolojik verimliliği de dikkate alarak, karides biyoması üzerinden yapılması daha doğrudur (Kumlu, 2001).

Yarı-entansif sistemlerde, büyütme genellikle 20-25 adet karides 1 kg olana kadar (ortalama bireysel ağırlık 40-50 g) devam ettirilir. Büyütmede çoğunlukla <5 ha dikdörtgen havuzlar kullanılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Tayland'ta yarı-entansif metotla tatlı su karidesi yetiştiriciliği yapılan bir tesis

Havuz seddelerinde 3:1 eğim ve 1 m havuz derinliği tercih edilmektedir. Büyütme süresi de 6-9 ay arasında değişmektedir. Yavrular büyütme havuzlarına su sıcaklığının, özellikle yarı-tropik ülkelerde, 20°C'nin üstüne çıktığı zamanlarda stoklanırlar. Yıl boyunca yetiştiricilik yapılabilen sistemlerde (tropik ülkelerde) karidesler hasat boyuna eriştikten sonra, her 2 veya 4 haftada bir kez olmak üzere iri karidesler 4-5 cm gözlü ırgırlarla yakalanır ve yerlerine yeni juveniller stoklanır. Böyle bir sistemden yılda yaklaşık 2 ton/ha ürün alınabilmektedir. Havuzlarda fitoplankton yoğunluğu 25-30 cm seki diski okuma aralığından tutulur ve böylece karideslerin doğal verimlilikten faydalanmaları sağlanır. Yapay yemlerle beslemeye canlı ağırlığın %15'i ile başlanır ve 5-6. aylarda yemleme biyomasın %1-3'üne kadar indirilir. Genellikle havuz suyunun %2-5'i günlük olarak değiştirilir.

Optimum su sertliğinin (CaCO_3 olarak) 40-100 mg/lt. arasında olması önerilmektedir. Yarı-tropik ülkelerde sınırlı olan semirtme periyodunu uzatmak amacıyla ön-büyütmede 0,5-1 g'a kadar büyütülen juveniller, semirtme havuzlarına m^2 'ye 4-7 adet stoklandıklarında hasatta 1.100 kg/ha ürün elde edilebilmiştir (Smith ve ark., 1981). Predatörlerden korunmak ve karideslerin sedde eğimi düşük olan havuzlardan geceleri kaçmalarını önlemek amacıyla, büyütme havuzlarının etraflarının 60 cm yükseklikte ağ çitlerle çevrenmesi önerilmektedir. Havuzlarda pedal havalandırıcıların özellikle sabah erken saatlerde meydana gelen düşük O_2 seviyesini yükseltmek ve daha fazla karides üretmek amacıyla da kullanılması gerektiği bildirilmektedir.

Hindistan'da, *M. rosenbergii*'nin su değişkenliği düşük olan havuzlarda 9 ayda 100 g'a, akışkanlığı yüksek olan beton havuzlarda 7 ayda 120 g'a, Bangladeş'te ise 1 yılda 142 g'a kadar ulaştığı bildirilmektedir. Akdeniz iklim koşullarına sahip olan İsrail'de ise, 3,5 adet/ m^2 stoklama ile 0,5 g'lık PL'ler 120 günde 43-54 grama ulaştırılabilmektedir (New, 1990). Çukurova koşullarında yaptığımız bir ön-çalışmada m^2 'ye 1 adet post-larva stoklanmış ve sadece doğal verimlilik üzerinden beslenen karidesler Temmuz ile Kasım ayları arasında (5 ay) 25-85 g (ortalama 45 g) ağırlığa erişmişlerdir (Şekil 5). Bölgemizde Nisan ile Kasım ayları arasında daha yüksek stoklama yoğunluklarında ve yarı-entansif koşullarda bu karides türünün performansının en kısa sürede belirlenmesi gerekmektedir.



Şekil 5. Çukurova koşullarında ekstansif koşullarda 4 ay içerisinde büyütülen tatlı su karidesi

Tatlı su karidesleri yarı-entansif veya entansif yetiştiricilikte %25-40 oranında protein içeren pelet yemlerle beslenirler. Yemleme tablaları her havuza 3-4 adet yerleştirilerek yemleme oranı optimize edilir. Pelet boyutları 2-3 mm çapında olup yemleme oranı başlangıçta %10 büyütme sonlarına doğru ise %3'e indirilir. Bazı çiftlikler ucuz piliç yemi ya da tesiste üretilen yapay yemleri beslemede tercih etmektedir. Büyütme havuzlarında tercih edilen stoklama oranı 40.000-100.000 adet PL/ha'dır. Büyütme başladıktan 4-5 ay sonra iri erkek karidesler ırgırlarla avlanmaya başlanır ve bu işlem her 2-4 haftada bir olmak üzere devam ettirilir. Kanibalizmi azaltmak için havuza plastik boru, taş, delikli tuğla vb. yerleştirilir. Gerektiğinde gübreleme ve havalandırma (pedallerle) yapılır. Karides beslemede %5 lipid ve %30-35 proteinli yemler verildiğinde yem çevrim oranı 2-3 arasında değişmektedir.

Entansif semirtme

M. rosenbergii saldırgan ve teritoryal davranış (alan sahiplenmesi) gösterdiği için aslında entansif yetiştiriciliğe uygun bir tür değildir. Entansif yetiştiricilik yapılan havuzlarda stoklama yoğunluğu yarı-entansif yetiştiricilikteki yoğunluklardan 4-5 kat (20-80 karides/ m^2) daha fazladır. Havuzlardaki su bazı işletmelerde resirküle ettirilmekte, bazılarında zaman zaman değiştirilmekte veya sürekli bir su değişimi yapılmaktadır. Böyle bir sistemden elde edilebilecek ürün miktarı, 3,5-4 aylık bir büyütme periyodunda yılda 3.800-4.700 kg/ha olabilmektedir. Bir havuzda 83 birey/ m^2 (1 g ağırlığında) stoklama ile 110 günde yaklaşık 4.700 kg/ha ürün elde edilebilmiş, ancak elde edilen ortalama karides ağırlığı sadece 8,5 g'da kalmıştır (Sandifer ve ark., 1982).

Polikültür

Tatlı su karidesi polikültür için uygun bir türdür. Kefal, tilapia, kedibalığı ve sazanlarla birlikte yetiştiricilikleri mümkündür (New, 1990). Tatlı su karidesinin ülkemizde özellikle güney Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliğinin kolaylıkla yapılabileceği görülmüştür. Bu türün ülkemize getirilmesi ve akrabalı yetiştiriciliğinin önlenmesi koşuluyla anaçlardan devamlı olarak yavru üretimi zor olmayacaktır. Tatlı su karidesinin

Akdeniz bölgesinde pazar boyuna getirilebilmesi için yeterli uzunlukta bir büyüme sezonu mevcuttur. Monokültür üretimi yapılabileceği gibi, polikültürde de ülkemizde bulunan çeşitli tilapia türleri, kefal ve sazan türleriyle birlikte yetiştiricilikleri mümkün görünmektedir. Ancak bununla ilgili denemelerin yapılması gereklidir.

Hasat ve Pazarlama

Tatlısu karidesi genellikle canlı olarak pazarlandığında iyi fiyat getirmektedir. Ancak, dondurulmuş ya da buzlanmış olarak da pazarlanabilmektedir. *M. rosenbergii*'de et verimi yaklaşık %35-45 civarındadır. Uzak-doğu'da genellikle küçük çiftlikler ürünlerini tesislerinin kenarında kurdukları lokantalarda pişirip satarak değerlendirirler. Karidesler çiftlikten uzak lokantalara da havalandırılan tanklarda canlı olarak gönderilebilmektedir. Karidesler istenirse bütün halinde veya sadece abdomen olarak, donmuş ya da pişirilmiş olarak da pazarlanabilmektedir. Dondurulmuş bir ürünün 6 ay boyunca tadında bir değişiklik olmadığı bildirilmektedir.

Ülkeden ülkeye büyük değişiklik göstermekle birlikte, 1 kg iri karides (8-12 adet/kg) 8 ABD \$, orta boy (12-16 adet/kg) 7\$, küçük boy (16-24 adet/kg) karidesler ise 5,5\$ civarına pazarlanabilmektedir. Tayland'ta süpermarketlerde canlı satıldığında *M. rosenbergii*'nin 18 \$ civarına fiyat bulabilmesi mümkün olmaktadır.

Karidesler pazarlama ağırlığına ulaştıklarında hasat ya sürekli olarak iri karideslerin avlanması şeklinde ya da tam hasat şeklinde gerçekleştirilmektedir. *M. rosenbergii* heterojen büyüme özelliği gösteren bir türdür. Örneğin; 6 aylık bir semirtme periyodundan sonra ortalama 47,8 g'a ulaşan karideslerde bireysel ağırlık 10 g ile 110 g arasında bir varyasyon gösterebilmektedir (Menasveta ve Piyatiratitvokul, 1982). Büyümede görülen bu farklılık *M. rosenbergii* popülasyonu içindeki hiyerarşik etkileşimlerden kaynaklanmaktadır (Lee ve Wickins, 1992). Hızlı büyüyen ilk erkek karidesler büyük kısaçlar oluşturarak dominant hale geldikten bir süre sonra yavaş bir büyüme dönemine girerler. Bu karideslerin hasat edilmelerinden sonra, daha önce yavaş büyüyen küçük erkek karidesler, bu kez, daha hızlı büyümeye başlar ve yeni dominant erkekler

haline dönerler. Bu arada, bazı erkek karidesler hiyerarşik yapılanmanın en alt basamağında çok küçük boyutlarda kalırlar. Ancak, bunlar da fırsat bulurlarsa iri bireyler haline geçebilmektedirler. Bu nedenle, belli periyotlarla yapılan hasat iri karideslerin seçilerek uzaklaştırılmaları neticesinde küçük kalan bireylere daha hızlı bir gelişim fırsatı yaratmış olur.

Tam hasatta; semirtme periyodu sonunda havuzlardaki su tamamen boşaltılarak karideslerin tümü hasat edilir. Bu amaçla, havuzların drene edildikleri su çıkış kapılarına torba veya kafes ağlar yerleştirilmektedir. Tayland'ta karidesler semirtme havuzlarına m²'ye 5-10 adet olarak stoklanır ve 8 ay sonra havuzun suyu boşaltılarak karideslerin tümünün hasadı yapılır. Bu ülkede 8 aylık bir semirtme sonunda 70 g pazar boyutunda karides üretmek için m²'ye ortalama 5 karides stoklama yapılması önerilirken, yarı-tropik ülkelerde 6-7 aylık bir semirtme periyodu sonunda 25 gr ağırlığında bireyler elde etmek için stoklama oranının m²'ye 4'ten daha az olması gerektiği bildirilmiştir (D'Abramo ve ark., 1989).

Genel olarak, tropik ülkelerde ön-büyütme aşamasında m²'ye 20-25 karides stoklanmakta ve bu dönem 2,5-3 ay sürdürülmektedir. Büyütmede ise genellikle m²'ye 3-5 adet stoklanan karidesler 3-5 ayda pazar boyuna ulaştırılabilmektedir. Stoklamadan 5 ay sonra iri bireyler ayda bir veya iki kez ıgırplarla hasat edilir. Havuzlardan 45 g ve daha iri olanlar alınarak pazarlanırken, küçük karidesler tekrar aynı havuz içine geri salınır. Bu sistemde stoklamadan itibaren yaklaşık 8 ay sonra tam hasat yapılabilmektedir. Hasat esnasında karideslerin ezilmemesi ve derhal 0°C'de buzlu su içine alınmaları sağlanır. Canlı satılacak olanların 20-22°C'de taşınarak perakende satış noktalarında veya lokantalarda yine bu su sıcaklığında akvaryum veya tanklarda barındırılmaları önerilmektedir. Karidesler istenirse sadece abdomen olarak (kabuklu veya kabuksuz) şoklanıp -20°C'de uzun süreler depolanabilmektedir.

TROPİK KEREVİT YETİŞTİRİCİLİĞİ

Ülkemizde ekonomik olarak değerlendirilebilen ve soğuk iklim kuşağında yer alan tek kerevit türü olan *Astacus leptodactylus*'un üretimi sadece avcılık yoluyla gerçek-

leştirilmektedir. 1984 yılından önce Avrupa kerevit piyasasında lider bir ülke konumunda iken, kerevit veba hastalığı ve bilinçsiz avcılık nedeniyle bu türün avcılık verileri ülkemizde dibe vurmuştur. Bundan sonra kerevit popülasyonlarımızın toparlanabilmesi için pek çok çaba gösterilmişse de yeteri kadar başarı sağlanamamış; ayrıca bu türün yetiştiriciliği de yeteri kadar önemsenmemiştir. 1984 yılında 8.000 ton hasat edilebilen kerevit miktarı 1991 yılında 200 tona kadar düşmüş ve ancak 2000'li yılların ortalarından itibaren üretim rakamları 2.000 tonların üzerine çıkmaya başlamıştır. Yine de, halen ülkemizin bazı bölgelerinde bulunan kerevit popülasyonlarında veba hastalığının mevcut olduğu ve *A. leptodactylus* yetiştiriciliğinin de ne yazık ki yakın bir gelecekte yaygınlaşamayacağı öngörülmektedir. Benzer sorunlar nedeniyle Avrupa ülkelerinin birçoğu kendi türleri ve yeni türlerin yetiştiriciliği üzerine yoğun çalışmalar yürütürken, ülkemizde bugüne kadar tatlı su kaynaklarımızda hiçbir alternatif krustase türü üretilmemiştir.

Neden tropik kerevitler?

- Çevre koşullarına dayanıklı ve basit bir yaşam döngüsüne sahiptirler.
- Üretim teknolojileri basit ve kolay uygulanabilir niteliktedir.
- Basit ve ucuz yemlerle beslenebilirler.
- Tropik olmaları nedeniyle, yerel türümüz (*A. leptodactylus*) ile aynı ekolojik bölgeleri kullanmayacaklardır.
- Kış aylarındaki düşük sıcaklıklar nedeniyle doğaya kaçsalar bile doğal bir popülasyon oluşturamayacaklardır.
- Kısaçlı deniz istakozlarına benzer olmaları ve lezzetleri nedeniyle yüksek fiyatlara alıcı bulabilmektedirler.
- Canlı, pişirilmiş veya dondurulmuş olarak satılabilmektedirler.
- Yerel türümüze göre daha iri boyutlara ulaşabilirler ve daha yüksek et verimliliğine sahiptirler.
- Yıl boyunca üreyebilirler ve yumurta verimlilikleri yüksektir.
- Gömülme özellikleri yoktur ve saldırgan değildirler.
- Yem dönüşüm oranları yüksektir.

- Hızlı büyürler ve 5-7 ayda pazarlama boyutlarına ulaştırılabilirler.

Yukarıda özetlenen bu özellikleri nedeniyle tropik kerevitlerin ülkemizin Akdeniz iklim kuşağında yetiştiricilik potansiyellerinin öncelikli olarak araştırma kurumlarımız tarafından her yönüyle incelenmesi ve uygun bulunması halinde yaygınlaştırılması doğru bir yaklaşım olacaktır.

Hangi türler?

Dünyanın tropik bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan türlerin hepsi de Parastacidae Familyası'na ait olan Avustralya kökenli kerevit türleridir. Bu ülkede 100'den fazla kerevit türü olduğu bildirilmesine rağmen, bunlardan sadece 3 türün yetiştiriciliği yaygınlaşmıştır. Bunlar; *Cherax destructor*, *C. tenuimanus* ve *C. quadricarinatus* türleridir.

Cherax destructor değişken su kalitesine toleransı yüksek ve zor koşullara çok dayanıklı bir türdür. Kuraklık dönemlerinde susuz ortamlarda zemine yuva açarak nemli toprak içerisinde bir sezon sonraki yağmurları dahi bekleyebilirler. Hızlı büyüyerek oldukça küçük boyutlarda (20 g veya 4 ayda) cinsel olgunluğa ulaşabilirler. Su sıcaklığı 15°C'nin üzerinde kaldığı sürece dişiler devamlı ürerler. Çiftlik koşullarında 320 grama kadar büyüebildikleri, ancak çoğunlukla 40 ile 70 gram (<1 yaş) boyutlarında pazarlandıkları bildirilmektedir. Et verimlilikleri %15-20 arasındadır (Lawrence, 1995). En hızlı büyüme 28°C'de gerçekleşir, büyüme 15°C'de durur, ve 34°C'ye kadar tolerans gösterebilirler.

C. tenuimanus 2 kg ağırlığa ulaşabilir, fakat genellikle 1,5-2,5 yaşında iken (80-300 g) hasat edilirler. Et verimlilikleri çok yüksektir (%31) (Morrissy, 1990). En hızlı büyüme 24°C'de gerçekleşir, büyüme 12,5°C'de durur ve 30°C'nin üzerinde stres yaşarlar (Morrissy ve ark., 1990). *C. tenuimanus* sürekli akan nehir ve derelerde yaygındır. Yuva yaparak gömülme özelliği yoktur. Çevre toleransı *C. destructor* kadar yüksek değildir. İlk yıl üremezler ve çok yavaş büyürler (15-30 g). Üreme büyüme pek etkilemediği için büyüme 1. yıldan sonra daha hızlı gerçekleşir.

Cherax quadricarinatus (kırmızı kısaçlı kerevit) düşük akıntılı akarsularda, göl ve lagünlerde bulunur. Yuva yapıp gömülmezler ve

akıntıya karşı yüzme özellikleri olduğu bildirilmektedir. Geniş bir çevre toleransları vardır. Erken yaşta üremeye başlarlar (30-70 g; 6-9 aylık iken). Su sıcaklığının 22°C ve üzerinde kalması durumunda yıl boyunca üreme faaliyetinde bulunabilirler. İyi koşullarda 450 g ağırlığa erişebilirler, ancak genellikle 8-12 aylık iken (50-90 g) hasat edilirler. Et verimlilikleri %23 civarındadır. En iyi büyüme 28°C'de gerçekleşir ve büyüme 20°C'nin altında veya 34°C'nin üstünde durur.

Avustralya ve diğer bazı tropik ülkelerde yetiştiriciliği en yaygın yapılan ve en çok araştırmalara konu olan tür *C. quadricarinatus*'tur (Şekil 7). Bundan dolayı, bu derlemede özellikle bu kerevit türünün yetiştiriciliği üzerinde daha da önemle durulacaktır.



Şekil 7. Yetiştiriciliği en yaygın olan tropik kerevitlerden *Cherax quadricarinatus* (kırmızı kısıkaçlı kerevit)

Biyolojileri

Tüm *Cherax* türleri doğal olarak havuzlarda üreyebilmektedir. Yumurta verimlilikleri dişi başına en fazla 1.000 adettir. Yumurtaların inkübasyonu 3-6 hafta sürer. Yumurtalı dişiler bir havuzda yavrular çıkana kadar bekletilir ve sonrasında havuzdan alınır. Juveniller havuzda 1-2 grama ulaştıklarında büyütme havuzlarına aktarılırlar. Kırmızı kısıkaçlı kerevit yumurtlayabilmek için soğuk bir periyoda (16-22°C) ihtiyaç duymaktadır. Yeni açılan kerevit yavruları anneye yapışık olarak birkaç (2-3) hafta kaldıktan sonra bağımsız hale geçerler

Çiftlik Dizaynı

Tropik kerevit üretimi toprak havuzlarda gerçekleştirilir. Avustralya'da tropik koşullarda

bile ticari bir işletme için en az 40 dekar araziye gereksinim olduğu, büyütme amacıyla tercih edilebilecek havuz boyutlarının 20 x 50 m (1.000 m²) olması gerektiği belirtilmektedir. Çiftliklerde predatörlerin engellenmesi amacıyla havuz kenarlarının çitlerle kaplanması ve hatta havuz üst kısımlarının da ağlarla kapatılarak kuşların verebileceği zararların önlenmesi önemlidir. Çiftliklerin çoğu semirtme havuzlarına stoklama öncesinde juvenil kerevitleri 30-50 gün boyunca ön-semirtme havuzlarında beslemeyi tercih etmektedirler. Bu esnada önerilen stoklama yoğunluğunun m²'ye 200 adet olduğu bildirilmektedir. Beslenmelerinde; kerevit pelet yemi, mısır ve yonca kullanılmaktadır. Bu ülkede, yarı-entansif yetiştiricilikte kullanılan havuzların boyutları 50-250 x 20 x 1-1,5 m olabilmektedir. Avustralya'daki ticari çiftliklerin her biri 0,5 ile 8 ha boyutunda, derinliği 1-2 m olan 4-40 adet havuzda kerevit yetiştirmektedirler (Lee ve Wickins, 1992). Havuzların uzun seddelerindeki eğim 1:1, kısa seddelerindeki eğim ise 1:2 civarında tutulmaktadır. Drenaj borusu havuzun suyunu 5 saatte boşaltacak, giriş borusu da 24 saat içinde dolduracak şekilde dizayn edilmektedir. Havuzlar her yıl temizlenir ve 100 kg/ha kireç uygulaması yapılır. Üretimin 5. yılının sonrasında havuz tamamen boşaltılır ve zemin, güneş altında çatlayana kadar kurutulur. Ayrıca, hektara 200-300 kg kirecin havuz zeminine uygulanması da yaygın olarak yapılmaktadır.

Bir tesiste mekanik havalandırıcılar, anaç ve yavru büyütme havuzları, bekletme havuzları, paketleme ve depolama ünitelerinin vb. olması gereklidir. Çiftliklerin çoğu, havuz suyunu kuyulardan pompalayarak elde etmektedir. Bazı çiftlikler, havuz suyunun %10-15'ini günlük olarak değiştirmekte, diğerleri yılda bir kez su değişimi yapmaktadır. Çiftliklerde, havalandırıcılar, yapay yuvalar ve predatörlerin havuzlara girmesini engelleyen sistemler kullanılmaktadır.

Yetiştiricilik Sistemleri

Tropik kerevit üretimi ekstansif, yarı-entansif ve entansif olarak uygulanmaktadır. Ancak çiftliklerin çok büyük bir kısmı ağırlıklı olarak yarı-entansif yetiştiriciliği tercih etmektedir. Tropik bölgelerde bile ekstansif yetiştiricilik koşullarında düşük büyüme oranı, zayıf yaşama oranı, predatör problemi ve hasattaki güçlükler

nedeniyle böyle tesislerin sürdürülebilir üretim yapamadıkları bildirilmektedir. Büyük toprak havuzlara ihtiyaç duyulan bu tip yetiştiricilik sistemlerinin özellikle ülkemizin Akdeniz iklim kuşağındaki gibi yarı-tropik bölgelerde kış aylarında su sıcaklığının 10°C'nin altına düştüğü için şansı bulunmamaktadır. Entansif yetiştiricilikte yüksek stoklama koşulları büyüme oranını ve yemden yararlanma oranını düşürmektedir. Kerevitlerin yem gereksinimlerinin önemli bir kısmını doğal verimlilik üzerinden temin ettikleri dikkate alındığında en ekonomik yetiştiricilik modelinin yarı-entansif yetiştiricilik sistemi olduğu görülmektedir.

Tropik kerevit yetiştiriciliğinde en hızlı büyüyen bireylerin seçilerek anaç olarak kullanılması ve bu anaçların en fazla 1-2 yıl kullanıldıktan sonra yenilerinin seçilmesi gerektiği önerilmektedir. Yavru kerevit üretimi için seçilen toprak havuzun her hektarı için 2.500 dişi ve bunun ¼ oranında erkek, yumurta taşıyan dişi olursa hektara 2.000 adet dişi stoklanması gerekmektedir. Bu havuzlara çeşitli tipte sığınaklar yerleştirilerek yüzey alanının artırılması ve kerevitlerin saklanması sağlanır. Gübreleme ile doğal verimliliğin artırılması da çok önemlidir. Avustralya'da yavru üretim havuzlarında m²'de 20-40 adet birey üretimi hedeflenir ve bu yavrular 5-15 g olana kadar bu havuzlarda (ön-büyütme) büyütülür. Bu aşamada yavrular bazı çiftliklerde cinsiyetlerine göre ayrılır ve büyütme havuzlarına daha düşük yoğunluklarda (7-10 adet/m²) stoklanırlar. Havuzlarda kerevitlere bolca sığınak sağlanır ve haftada en az 3 kez ek yapay yem verilir. Bazı çiftliklerde haftalık yemleme oranı biyomasın %8-10'unu civarındadır ve yem tüketimi yemleme tablalarıyla kontrol edilerek ayarlanır. Hasat genellikle 6-9 ay sonra yapılır ve bu işlem havuzlarda savak tarafına yerleştirilen hasat kafesi ile sağlanır.

Yavru kerevitler karnivordur, ağırlıklı olarak sudaki küçük hayvansal organizmalarla (zooplankton) ağırlıklı beslenirler. Yetişkin kerevitler detritivordur (parçalanmış organik maddeyi ve üzerlerindeki mikro-canlıları tüketirler). Tropik kerevitlerin toprak havuzlarda büyümeleri her zaman daha iyidir. Ek yemleme yapıldığında büyüme hızlanır. Ucuz pelet yemler (tavuk ve domuz yemleri vb.) etkili

olabilmektedir. Daha pahalı yapay yemler ise en iyi sonucu vermektedir. Büyütme havuzlarına boyutları en az 5 g yavruların stoklanması önerilmektedir. Üretimde en önemli iki kriter sığınak ve yemdir. Büyütme amacıyla 5-15 yavru/m² stoklama oranı önerilmektedir. Ticari kerevit pelet yemleri pek çok çiftlikte kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan yemler %20 protein içeren ağırlıklı içeriği tahıllardan oluşan yemlerdir. Gün batımında olmak üzere günde bir kez yemleme önerilmektedir. Yemleme tablası kullanımı yemlemenin optimize edilmesinde önemlidir. Avustralya'da büyütme havuzlarına 1-2 g boyutlarında 5-10 adet/m² stoklandıklarında %50-70 yaşama oranı elde edilebilmektedir. *C. tenuimanus* 1 yılda 60-70 g, 2 yılda ise 100-120 g ağırlığa ulaşabilmektedir. *C. destructor* 6 ayda 40-60 g, (>20° C); 1 yılda 100 g ağırlığa ulaşabilirler. Kırmızı kısıkaçlı kerevit hızlı ve homojen bir büyüme ile 6 ayda 50-60 grama ulaşabilmektedir. Bu ülkede yıllık üretim (ha), ekstansif yetiştiricilikte 100-300 kg, yarı-entansif yetiştiricilikte az yem takviyesi ile 300-700 kg, tam yemleme durumunda ise 700-4.000 kg ürün elde edilebilmektedir.

Doğal produktiviteyi arttırmak için bazı çiftliklerde gübreleme yapılmaktadır. Pedal havalandırıcılar kullanılmakta ve yemleme havuzun seddeleri boyunca uygulanmaktadır. Beslemede; kerevit pelet yemi ya da tavuk peleti ile birlikte yonca ve mısır bitkisi kullanılır. Havuzlarda su değişimi 2-3 günde bir yapılmakta ve yetişkinler için m²'ye 2 birey, juveniller için ise 12 birey stoklanmaktadır. Böyle bir yetiştiricilik sisteminde, türe ve sıcaklığa bağlı olarak, elde edilebilecek ürün miktarı 2.000 ile 4.000 kg/ha olabilmektedir. *C. quadricarinatus*'ta 12 aylık bir semirtme neticesinde bireyler 40-70 g ağırlığa ulaşırken, 24 ayda canlı ağırlık 100-200 grama kadar çıkabilmektedir (Lee ve Wickins, 1992). Yine bu türün 6 ayda 60 grama, 2 yılda da 250 grama ulaşabildiği de bildirilmektedir.

Meksika'da yapılan bir çalışmada 9,6 g ağırlığında *C. quadricarinatus* yavruları 0.02 hektar havuza stoklandıklarında ve yaklaşık 5 ay yapay karides yemi ile beslendiklerinde (145 gün) düşük stoklama yoğunluğunda (4 adet/m²) karışık cinsiyette ortalama ağırlık 76,8 g olmuş, daha yüksek yoğunlukta (6 adet/m²) 59,3 g olarak gerçekleşmiştir (Rodgers ve ark., 2006). Bu

çalışmada elde edilen ürün miktarı 1.040 kg ile 1.490 kg arasında değişmiştir. Ayrıca, İsrail'de yaz periyodu boyunca büyütüldükten sonra kışlatılan ve yeniden 226 gün boyunca büyütülen erkek (monosex) kırmızı kiskaçlı kerevitlerin 100 g ve üzerine çıkabildikleri belirlenmiştir (Sagi ve ark., 1997).

Pazarlama

Tropik kerevitlerde hasat genellikle deniz karideslerinde yapıldığı gibi havuzun suyunun tamamen boşaltılması şeklinde, ırgıpla ya da içine yem konmuş sepetlerle yapılmaktadır. Bu kerevitlerin 15-20°C'de başarıyla taşınabildikleri ve kerevitlerin su dışında 80 saat canlı kalabildikleri bildirilmektedir. Tüketimlik kerevitlerin sindirim sitemlerini boşaltmalarını sağlamak için en az 24-48 saat temiz suda tutulmaları gereklidir. Canlı, dondurulmuş, taze, pişirilmiş, soyulmuş ve baharatlarla tatlandırılmış olarak pazarlanırlar.

- Mevsim, boyut ve alıcılara göre değişmekle birlikte çiftlik çıkış fiyatı Avustralya da 15-20\$'a kadar çıkabilmektedir.
- Canlı satıldıklarında ise fiyat 35\$/kg çıkabilmektedir.
- Bu kerevitler karides, tatlı su karidesi ve fûme salmon gibi özel ürün olarak kabul görmektedir.
- *Cherax* türleri Avrupa'da da kabul görmeye başlamıştır ve AB ülkeleri halen tropik kerevitler için önemli bir pazardır.
- Asya ülkelerinde de bu kerevitlerin satışı gittikçe yaygınlaşmaktadır.

SONUÇ

Tropik tatlı su karidesi ve/veya kerevit üretiminin ülkemizin uygun iklim koşullarında yetiştiricilik potansiyellerinin öncelikle araştırma kurumlarımızda araştırılması ve uygun görülmesi halinde yaygınlaştırılması su ürünleri yetiştiricilik sektöründe tür çeşitliliğinin arttırılmasına katkı getirecektir. Bu ürünlerin yetiştiriciliklerinin ülkemizdeki başarısı da aşağıda önerilen stratejilere bağlı olacaktır;

- Hızlı büyüyen varyetelerin temin edilebilmesi,
- Ulusal bazda kaliteli anaçlardan etkin bir yavru üretiminin başarılması,

- Ucuz ve dengeli yem üretimi,
- Doğru bir üretim stratejisi,
- İyi dizayn edilmiş bir tesis,
- Havuzlara bol sayıda sığınak (shelter) yerleştirilmesi,
- İyi bir pazarlama stratejisi ve ulusal ölçekte tüketimin teşvik edilmesi (canlı pazarlama yoluyla),
- Kalite, miktar ve pazara sürekli ürün sunabilme imkânlarının geliştirilmesi (yer-altı suları, jeotermal kaynaklar, sera ve ısıtma sistemleri vb.)
- Hasat sonrası işlemler ve işleme tekniklerinin geliştirilmesi

KAYNAKLAR

- D'Abramo, L.R., Heinen, J.M., Robinette, J.M., Collins, J.S. 1989. Production of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* stocked as juveniles at different densities in temperate zone ponds. J. World. Aquacult. Soc., 20(2): 81-89.
- FAO 2007. The State of World Fisheries and Aquaculture. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome, pp. 162.
- Kumlu, M. 2001. Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği. Çukurova Üniversitesi, *Su Ürünleri Fakültesi Kitapları*. No. 6. 305 s.
- Lawrence, C. 1995. Yabbies *Cherax albidus*. Aquaculture WA No 4 in a series on aquaculture species. The Fisheries Department of Western Australia.
- Lee, D.O'C., Wickins, J.F. 1992. Crustacean farming. Blackwell Scientific Publications, 381 pp.
- Ling, S.W. 1977. Aquaculture in Southeast Asia: A historical overview. University of Washington, Press, Seattle, WA, 108 pp.
- Malecha, S.R. 1980. Research and development in freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) culture in the US: Current status and biological constraints with emphasis on breeding and domestication. 9th Joint Meet. US., Japan. Aquacult. Panel, Kyoto, Japan, May 1980.
- Masser, M.P., Rouse, D.B. 1997. Australian Red Claw Crayfish. SRAC Publication No. 244

- Menasveta, P., Piyatiratitvokul, S. 1982. Effects of different culture system on growth, survival and production of the giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). In: New, M.B. (Ed.), *Giant Prawn Farming*, pp. 175-189. Amsterdam, Elsevier.
- Morrissy, N. M. 1990. Optimum and favourable temperatures for growth of *Cherax tenuimanus*. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 41(6): 735-746.
- Morrissy, N. M., Evans, L., Huner, J.V. 1990 Australian freshwater crayfish: Aquaculture species. World Aquaculture, 21(2): 113-122.
- New, M. B. 1990. Freshwater prawn culture: a review. Aquaculture, 88: 99-143.
- New, M. B., Singholka, S. 1985. Freshwater prawn farming. A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii*. F.A.O. Fish. Tech. Paper, No. 225. 118 pp.
- Rodgers, L.J., Saoud, P.I., Rouse, D.B. 2006. The effects of monosex culture and stocking density on survival, growth and yield of redclaw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) in earthen ponds. Aquaculture 259: 164–168.
- Sagi, A., Milstein, A., Eran, Y., Joseph, D., Khalaila, I., Abdu, U., Harpaz, S., Karplus, I. 1997. Culture of the Australian red-claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) in Israel II. Second growout season of overwintered populations. Israeli Journal of Aquaculture, 49(4): 222-229.
- Sandifer, P.A., Smith, T.I.J. Stokes, A.D., Jenkins, W.E. 1982. Semi intensive grow-out of prawns *Macrobrachium rosenbergii*: preliminary results and prospects. In: New, M.B. (Ed.), *Giant Prawn Farming; Development in Aquaculture and Fisheries Science*, Vol. 10. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.
- Smith T.I.J., Sandifer, P.A., Jenkins, W.E., Stokes, A.D. 1981. Effects of population structure and density at stocking on production and commercial feasibility of prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) farming in temperate climates. J. World. Aquacult. Soc., 12(1): 233-250.