



Türkiye'nin Kerevit *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) Üretimini Ulusal ve Küresel Ölçekte Değerlendirilmesi

Mehmet CİLBİZ^{1*}  Celalettin AYDIN²  Oğuz Yaşar UZUNMEHMETOĞLU¹ 

¹ Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 32500 Isparta-Türkiye

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi 35100 Bornova-İzmir, Türkiye

ÖZ

Bu çalışmada, Dünya'daki kerevit üretim miktarlarının yıllar içerisindeki değişimi ve Türkiye'de gerçekleşen üretimin küresel ölçekteki payı değerlendirilmiş olup, üretim kapasitesinin artırılmasına yönelik bazı tavsiyelerde bulunulmuştur. 2016 yılı Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre Dünya'da avcılığa dayalı kerevit üretimi 15.782 t'dur. Bu miktarın 5.460 t'u Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tarafından yapılmaktadır. Türkiye'de ise üretim sadece 544 t ile sınırlı kalmıştır. 2000'li yılların başlarından itibaren yetiştiricilik kapasitesinde önemli bir artış gözlenmeye başlamış; Çin Halk Cumhuriyeti, ABD, Mısır, İspanya gibi bazı ülkeler ön plana çıkmışlardır. Yetiştiricilikte en çok tercih edilen tür ise yüksek yumurta verimi, veba hastalığına karşı dirençli olması ve iyi büyüme performansı göstermesi nedeni ile *Procambarus clarkii* olmuştur. Türkiye'de ise yetiştiriciliğe dayalı kerevit üretimi yapılmamaktadır. 2016 yılı rakamlarına göre Dünya'da kerevit üretiminin ekonomik karşılığı 7.721.093.642 \$USD olarak gerçekleşmiştir. Pazardaki en büyük pay 7.403.800.000 \$USD ile Çin HC'ne aittir. Türkiye'nin pazardaki payı 1.454.000 \$USD toplam gelir ile sadece %0,0188'dir. Sahip olduğu yüksek iç su potansiyeline karşın, Türkiye'nin kerevit üretimi oldukça azdır. Doğal stoklarımızın hastalık, balıkçılık baskısı, kirlilik ve habitat tahribatları gibi sorunlarla karşı karşıya olmasından dolayı yakın gelecekte üretimi avcılık yolu ile arttırmak olası görülmemektedir. Üretim miktarı artışı diğer ülkelerde olduğu gibi yetiştiricilik ile sağlanabileceğinden, yetiştiriciliğe yönelik çalışmaların hızlandırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Kerevit, *Pontastacus leptodactylus*, üretim, avcılık

MAKALE BİLGİSİ

DERLEME

Geliş : 07.05.2019
Düzeltilme : 21.10.2019
Kabul : 21.10.2019
Yayın : 25.04.2020



DOI:10.17216/LimnoFish.561180

* SORUMLU YAZAR

mehmetcilbiz@gmail.com
Tel : +90 246 313 34 60

Evaluation of Turkey's crayfish (*Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) Production in National and Global Scale

Abstract: In this study, changes in crayfish production and global production proportion over years were evaluated. In addition, some recommendations were made to increase the yield capacity. According to 2016 FAO data, the world's freshwater crayfish production based on fishing was 15 782 tons and the USA is the first with 5460 tonnes. However, Turkey was limited to just 544 tons. Important capacity increasing has shown in production based on aquaculture, since 2000's; China, USA, Egypt, Spain were come into prominence in this period. *Procambarus clarkii* has been most preferred species in aquaculture, due to its high egg productivity, resistance to plague disease and good growth performance. While there is no crayfish production based on aquaculture in Turkey. In 2016, the economic value of crayfish production in the world was 7 721 093 642 \$USD. Republic of China has the largest portion in the market with 7 403 800 000 \$USD. The market portion of Turkey is only 0.0188% with 1 454 000 \$USD income. In contrast to high potential of inland water resource, Turkey's crayfish production is very low. Since natural stocks are faced with problems such as disease, fishing pressure, pollution and habitat destruction, it is unlikely to increase the production by fishery. Increase in production quantity can be achieved by aquaculture as in other countries, the studies for cultivation should be started rapidly.

Keywords: Crayfish, *Pontastacus leptodactylus*, production, fishing

Alıntılama

Cilbiz M, Aydın C, Uzunmehmetoğlu OY. 2020. Türkiye'nin Kerevit *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) Üretimini Ulusal ve Küresel Ölçekte Değerlendirilmesi LimnoFish. 6(1): 59-74. doi: 10.17216/LimnoFish.561180

Giriş

Lentik ve lotik ekosistemlerin vazgeçilmez bir ögesi olan kerevitler küresel olarak dağılım göstermiş omnivor omurgasız canlılardır (Momot vd. 1978; Taylor vd. 1996). Kerevitler doğal ortamdaki birçok faydalı fonksiyonlarının sonucu olarak, bentik üretimin balıklar için uygun hale gelmesini sağlarlar (Momot vd. 1978). Ekosistem mühendisi olarak tanımlanan kerevitler bu unvanı hareket ve beslenme aktiviteleri ile sularındaki sediment sirkülasyonunu etkilemesi yeteneği ile almıştır (Jones 1984; Statzner vd. 2003; Albertson ve Daniels 2018). Ekolojik öneminin yanı sıra ticari bir ürün ve lüks bir besin maddesi olması kerevitlerin önemini bir kat daha arttırmaktadır. Dolayısıyla yüksek ekonomik değeri nedeniyle kerevitlere olan talep her geçen gün artmaktadır.

Kerevitler, eklem bacaklılar (Arthropoda) şubesinin, kabuklular (Crustacea) sınıfının, gelişmiş kabuklular (Malacostraca) takımına ait, *Astacidae*, *Parastacidae* ve *Cambaridae* familyalarında yer alırlar. Dünya genelinde tanımlanmış 640'ın üzerinde kerevit türü vardır. En geniş aileyi 445 tür ile *Cambaridae* familyası oluşturmaktadır (Crandall ve Buhay 2007).

Çevresel, fiziksel, kimyasal değişiklikler ve insan faktörü kerevitlerin dağılımını, tür çeşitliliğini ve bolluğunu etkilemektedir. Habitatların tahrip edilmesi, kirlilik, hastalık ve diğer kerevit türleri ile rekabet, bazı türlerin popülasyonlarını zayıflatır da daha toleranslı, agresif ve rekabetçi türlerin gelişmesi ile sayı ve dağılımları giderek artmaktadır (Holdich 2002). Son yıllarda *P. clarkii* türünün hem yetiştiricilik hem de avcılık temelli üretimde en üst sırada yer alması bu ifadeyi doğrular niteliktedir.

Kerevitler Türkiye'de genel olarak dar kısıkaçlı kerevit (*Pontastacus leptodactylus*) (Harlioğlu 2004; Balık vd. 2005) ve taş kereviti (*Austropotamobius torrentium*) (Harlioğlu ve Güner 2006) ile temsil edilmektedir. Ülkemizde en yaygın olarak bulunan kerevit türü *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'tür. Bu tür için literatürde farklı İngilizce isimler kullanılmıştır. Bunlar; narrow-clawed crayfish (dar kısıkaçlı kerevit), Danube crayfish (Tuna kereviti), Galician crayfish (Galiçya kereviti), Turkish crayfish (Türk kereviti), Turkish narrow-clawed crayfish (Dar kısıkaçlı Türk kereviti)'dir (Harlioğlu ve Harlioğlu 2004; Graczyk vd. 2019; Hirsch 2009; Berber vd. 2010; Benzer vd. 2016).

P. leptodactylus, Anadolu'nun birçok göl, baraj gölü ve akarsularında doğal olarak bulunur, ayrıca Doğu Avrupa ve Orta Doğu'da geniş bir dağılım göstermektedir (Köksal 1988; Farhadi ve Harlioğlu 2018; Kokko vd. 2018). Ekonomik değeri yüksek olan bu canlının eti düşük kaloriye sahip olup, B grubu vitaminler, sodyum, potasyum, kalsiyum ve

magnezyum yönünden zengin bir protein kaynağıdır (Goddard 1988). C vitamini ve karoten içeriğinin birçok ticari balık türünden daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Harlioğlu ve Köprücü 2000).

Dünyada 1830'lu yıllardan sonra lüks bir gıda maddesi olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Birçok Avrupa ülkesinde geleneksel tüketim kültürünün oluşması türün ticari değerini artırmıştır. Türkiye'de II. Dünya savaşından sonra özellikle de 1968 yılından sonra iç su balıkçılarımız için 1990'lı yıllara kadar artan ihracat potansiyeli ile iyi bir gelir kaynağı olmuştur (Köksal 1988; Alpbaz 2005; Harlioğlu 2008). Bu yıllarda görülen veba hastalığı üretim miktarını çok ciddi oranlarda düşürmüştür. Türkiye'de resmi kayıtların ilk tutulmaya başlandığı 1978 yılındaki üretim miktarı (3885 ton) veba hastalığının (crayfish plague) görüldüğü 1985'li yıllara kadar (4480) aşağı-yukarı korunmuştur. Söz konusu hastalık nedeniyle, Eğirdir-Burdur havzası 1985-2000 yılları arasında avcılığa kapatılmıştır. Bu yüzden yıllık üretim 1985 yılında ciddi bir düşüşle 1163 tona gerilemiştir. Birçok gölde avcılığın yasaklandığı 1991 yılındaki üretim ise 161 ton olarak gerçekleşmiştir. Artan ticari değeri nedeniyle *P. leptodactylus* gerek yeni popülasyonların kurulması gerekse de vebadan etkilenen stokların restorasyonu amacıyla Türkiye de birçok bölgeye bırakılmıştır (Harlioğlu 2008).

Türkiye'de kerevitler üzerine farklı alanlarda çok sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar genel olarak; (I) türün biyolojisi (Balık vd. 2005; Bolat ve Kaya 2016; Balık vd. 2006; Berber ve Balık 2006; Berber vd. 2010; Bök vd. 2013), (II) yetiştiriciliği (Farhadi ve Harlioğlu. 2018; Erişir vd. 2006; Bahadır Koca vd. 2015), (III) popülasyon dinamiği (Bolat 2001; Berber vd. 2012; Yüksel vd. 2013), (IV) avlama teknolojileri (Balık vd. 2002; Balık vd. 2003; Bolat vd. 2010) ve (V) genetik çalışmalar (Akhan vd. 2014) üzerinedir.

Türün üretim miktarlarına yönelik olarak daha önceden gerçekleştirilen çalışmalarda; (I) Bolat (2001) 'Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi Tatlı Su Istakozlarının (*A. leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Populasyon Büyüklüğünün Tahmini' başlıklı çalışmasında 1991 ve 1998 yılları arasında kerevit üretim miktarları ve ihracat değerlerine değinmiştir. (II) Konu ile ilgili en kapsamlı çalışma Harlioğlu ve Harlioğlu (2004) tarafından yapılmıştır. 'The harvest of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey' başlıklı çalışmalarında 1977 ve 2002 yılları arasındaki toplam üretim ile 2002 yılı için iller bazındaki üretim miktarlarına değinmiştir. (III) Harlioğlu (2004) 'The present situation of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey' başlıklı çalışmasında 1970 ve 1986 yılları arasındaki üretim

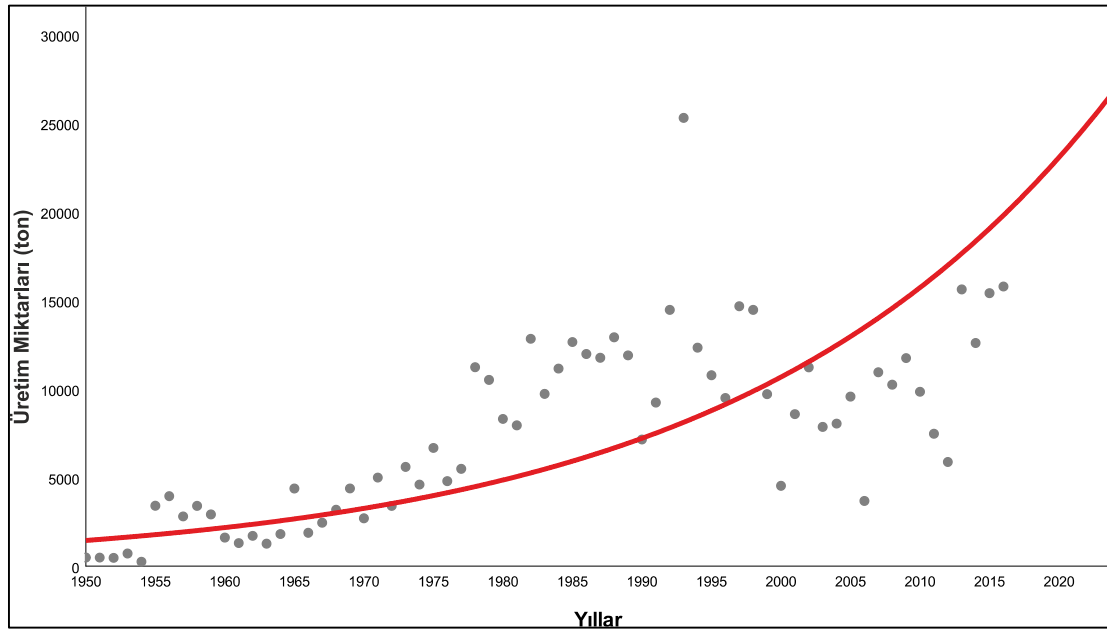
miktarlarına değinmiştir. (IV) Harlıoğlu (2008) ‘The harvest of the freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz in Turkey: Harvest history, impact of crayfish plague, and present distribution of harvested populations’ başlıklı çalışmada 1995 ve 2005 yılları arasında üretim miktarlarına değinmiş, 1983 ve 1987 yılları arasındaki üretim avlaklar bazında değerlendirmiştir. (V) Timur vd. (2010) ‘Türkiye’de Tatlısu İstakozu Vebası Hastalığının Bazı Göllerdeki Tatlısu İstakozu Stoklarına Etkisi’ başlıklı çalışmada önemli bazı üretim sahalarında 1976 ve 2007 yılları arasındaki üretim miktarlarına hastalığın etkisini vurgulamışlardır.

Bu çalışmada; kerevit üretim miktarlarının güncel ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi, farklı kaynaklarda farklı farklı zaman dilimleri ile verilen üretim miktarlarının kesintisiz olarak bir bütün haline getirilmesi, yapılan üretimin ekonomik boyutunun ortaya konması amaçlanmıştır. Ayrıca üretimin küresel ölçekteki payının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

I. BÖLÜM

Avcılığa Dayalı Kerevit Üretimi

Dünyada avcılık temelli toplam su ürünleri üretimi 2016 yılı itibari ile yaklaşık 91 milyon ton’dur (90.923.551,38 t). Bu üretim içerisindeki iç su balıkçılığının payı ise 11636910 t’dur. Diğer taraftan Dünya genelinde 6.710.688 t olarak gerçekleşen avcılığa dayalı kabuklu su ürünleri üretiminin ancak 15.782 t’u tatlısu kerevitlerden sağlanmıştır (Tablo 1). Dünya da avcılığa dayalı kerevit üretimi ile ilgili en eski veri, Amerika Birleşik Devletleri’nde 1950 yılı için 487 ton olarak bildirilen üretim miktarıdır. 1950’li yıllarda 500 ton civarında olan üretim, 1980’li yıllarda 10.000-15.000 t olarak kaydedilmiş, 1993 yılında ise 25.298 t’a ulaşmıştır. 2016 yılına gelindiğinde ise 15.782 t olarak gerçekleştiği belirtilmektedir (FAO 2018). Genel olarak sürekli artış trendinde olan kerevit üretim miktarlarının yıllar itibariyle önemli dalgalanmalar gösterdiği görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Dünya’da avcılığa dayalı kerevit üretimin zamana bağlı olarak değişimi (FAO 2018).

Figure 1. Chancing of fisheries based crayfish production in world over years (FAO 2018).

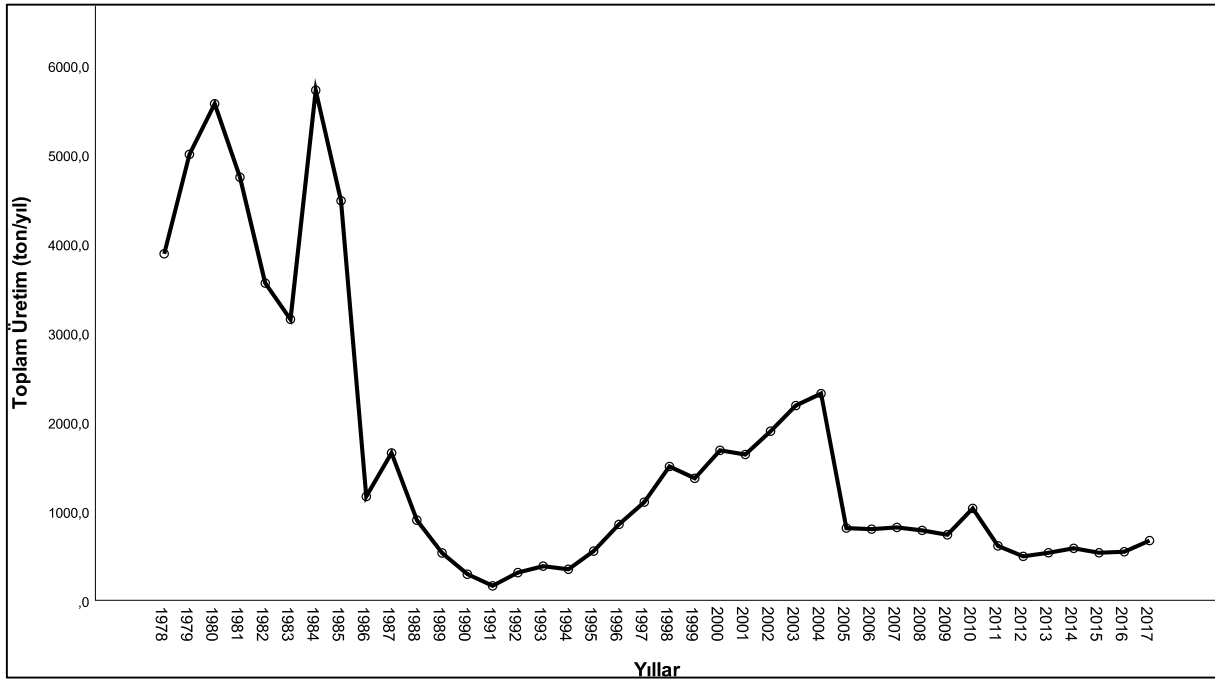
Tablo 1. 2012-2016 yılları arasında küresel ölçekte gerçekleşen avcılığa dayalı su ürünleri üretim miktarları

Table 1. The amount of fisheries based total products in global scale between 2012-2016

Ürün Türü	2012	2013	2014	2015	2016	
	Üretim (t)	Üretim (t)	Üretim (t)	Üretim (t)	Üretim (t)	Oran (%)*
Toplam Su Ürünleri Üretimi	89.533.659,72	90.588.259,69	91.221.286,98	92.670.189,81	90.923.551,38	0,00059
Dünya İç Su Balıkçılığı	11.152.715,00	11.204.928,00	11.335.667,00	11.411.760,00	11.636.910,00	0,00467
Dünya Deniz Balıkçılığı	78.381.304,72	79.385.981,69	79.888.179,98	81.262.089,81	79.290.471,38	0,00068
Dünya Toplam Kabuklu	6.211.572,00	6.353.957,00	6.593.694,00	6.582.576,00	6.710.688,00	0,00810
Türkiye Kabuklu	5.577,00	4.592,00	5.008,00	4.540,00	5.056,00	10,75
Dünya Kerevit	5.880,00	15.620,00	12.596,00	15.407,00	15.782,00	3,44
Türkiye Kerevit	492,00	532,00	582,00	532,00	544,00	100,00

Türkiye’de 1978 ile 2017 yılları arasında avlanan kerevitin toplam miktarı 65.842,7 t’dur (yıllık ortalama 1.646 t). Üretim miktarları yıllara göre önemli farklılıklar göstermektedir (Şekil 2). Dünyadaki üretimin aksine ülkemizdeki üretim miktarlarında ciddi bir daralma söz konusudur. 1984 yılında 5.719 t’a ulaşan üretim miktarı 1991 yılına gelindiğinde 161 t’a gerilemiştir (Tablo 2). Bu düşüşün en temel nedeni bir çeşit mantar hastalığı

olan halk arasında kerevit vebası olarak isimlendirilen *Aphanomyces astaci*’nin neden olduğu plak hastalığıdır. Birçok ülke sahip oldukları türlerin plak hastalığına karşı oldukça dirençli olmaları nedeniyle bu süreçten çok fazla etkilenmemiştir. Ancak Avrupa’nın doğal türü olan *Astacus astacus* türünün doğal stokları hastalık nedeniyle çok ciddi tahribata uğramıştır (Harlioğlu ve Harlioğlu 2009).



Şekil 2. 1978-2017 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen kerevit üretim miktarları.

Figure 2. Crayfish production amount of Turkey between 1978-2017 years.

Tablo 2. 1978-2017 yılları arasında Türkiye’de gerçekleşen kerevit üretim miktarları (Timur vd. 2010; TÜİK 2018)

Table 2. Crayfish production quantities in Turkey between 1978-2017 years (Timur et al. 2010; TurkStat 2018)

Yıl	Üretim (t)	Yıl	Üretim (t)	Yıl	Üretim (t)	Yıl	Üretim (t)
1978	3.885	1988	898	1998	1.500	2008	783
1979	5.000	1989	530	1999	1.367	2009	734
1980	5.567	1990	292	2000	1.681	2010	1.030
1981	4.743	1991	161	2001	1.634	2011	609,6
1982	3.556	1992	310	2002	1.895	2012	492
1983	3.150	1993	382	2003	2.183	2013	532,1
1984	5.719	1994	347	2004	2.317	2014	582
1985	4.480	1995	551	2005	809	2015	532
1986	1.163	1996	850	2006	797	2016	544
1987	1.652	1997	1100	2007	816	2017	669

Dünya’da 2016 yılında avcılık yoluyla elde edilen kerevitin ülkelere göre dağılımına bakıldığında 5.460 t/yıl üretim ile ABD ilk sırada yer alırken, bu ülkeyi 3.659 t/yıl ve 3.400 t/yıl üretim ile

Mısır ve Ermenistan izlemiştir. Türkiye ise ürettiği 544 t kerevit ile ancak altıncı sırada yer alabilmiştir. Diğer ülkelerin üretim miktarları da Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3. Avcılığa dayalı kerevit üretiminin ülkelere göre dağılımı (FAO 2018).**Table 3.** Distribution of fisheries based crayfish production by country (FAO 2018).

Ülkeler	2012		2013		2014		2015		2016	
	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)
ABD	3.124	53,10	9.068	58,10	5.155	40,90	2.258	14,70	5.460	34,60
Mısır	-	-	-	-	-	-	2.520	16,40	3.659	23,20
Ermenistan	360	6,10	3.550	22,70	4.350	34,50	7.380	47,90	3.400	21,50
İspanya	1.500	25,50	1.500	9,60	1.500	11,90	1.500	9,70	1.500	9,50
İsveç	161	2,70	775	5,00	777	6,20	778	5,00	808	5,10
Türkiye	492	8,40	532	3,40	582	4,60	532	3,50	544	3,40
Rusya Fed.	-	-	-	-	-	-	214	1,40	169	1,10
Finlandiya	110	1,90	110	0,70	140	1,10	140	0,90	151	1,00
Kenya	22	0,40	24	0,20	27	0,20	24	0,20	24	0,20
Estonya	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,10
Fransa	24	0,40	19	0,10	23	0,20	25	0,20	10	0,10
Yunanistan	21	0,40	21	0,10	21	0,20	21	0,10	21	0,10
İsviçre	-	-	-	-	-	-	-	-	16	0,10
Avustralya	15	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-
Belarus	2	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Belçika	1	0,00	1	0,00	1	0,00	-	-	-	-
Bulgaristan	1	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Danimarka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekvator	45	0,80	18	0,10	15	0,10	8	0,10	6	0,00
Litvanya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meksika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norveç	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papua Yeni Gine	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00
Polonya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Romanya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukrayna	1	0,00	1	0,00	4	0,00	6	0,00	5	0,00
İngiltere	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tür bazında avcılığa dayalı üretim miktarları Tablo 4’te verilmiştir. FAO istatistiklerinde Amerika ve Avrupa’da avlanan kerevitler tür bazında değil “*Euro-American crayfishes*” grubu olarak tek kalemde verilmektedir. Bu yüzden avlanan türler hakkında net bir yorum yapmak mümkün olmamaktadır. Benzer durum Avustralya kerevitleri içinde söylenebilir. ABD’de üretilen kerevitin tamamının *P. clarkii* olduğu gerçeği ile

yola çıkıldığında türün toplam üretiminin 2016 yılı için 10.644 ton/yıl olduğu ve bu durumda avcılık temelli kerevit üretiminin en az %67,4’ünün *P. clarkii*’ye dayandığı öngörülmektedir. Üretimde öne çıkan bir diğer tür ise *P. leptodactylus*’tur. Bu çerçevede doğal kerevit türümüzün avcılığa dayalı üretimde Dünyada en fazla üretilen ikinci tür olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 4. Avlanan kerevitlerin türlere göre dağılımı (FAO 2018).**Table 4.** Distribution of caught crayfish by species (FAO 2018).

Türler	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)
Avrupa-Amerika												
Kerevitleri	5.273	70,6	3.824	65	10.416	66,7	6.553	52	3.826	24,8	7.032	44,6
(Euro-American crayfishes)												
<i>P. clarkii</i>	1.518	20,3	1.522	25,9	1.524	9,8	1.527	12,1	4.044	26,2	5.184	32,8
(Red swamp crawfish)												
<i>P. leptodactylus</i>	342	4,6	362	6,2	3.550	22,7	4.350	34,5	7.380	47,9	3.400	21,5
(Danube crayfish)												
<i>A. astacus</i>	41	0,5	13	0,2	13	0,1	68	0,5	68	0,4	76	0,5
(Noble crayfish)												
<i>P. leniusculus</i>	189	2,5	98	1,7	98	0,6	80	0,6	80	0,5	83	0,5
(Signal crayfish)												
Okyanusya Kerevitleri	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
(Oceanian crayfishes)												
<i>C. quadricarinatus</i>	86	1,2	45	0,8	18	0,1	15	0,1	8	0,1	6	-
(Red claw crayfish)												
<i>Austropotamobius pallipes</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
(White-clawed crayfish)												
Avustralya Kerevitleri	24	0,3	15	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
(Australian crayfish)												
Toplam	7.474	100	5.880	100	15.620	100	12.596	100	15.407	100	15.782	100

II. BÖLÜM

Yetiştiriciliğe Dayalı Kerevit Üretimi

Huner (1995)'e göre, günümüzde Dünya'da ticari olarak avcılığı ve yetiştiriciliği yapılan 11 kerevit türü vardır. Bunlardan Astacidae familyasına ait 3 türün (*A. astacus*, *P. leptodactylus* ve *Pacifastacus leniusculus*) temel olarak Avrupa, Asya (Orta doğu) ve Kuzey Amerika'da; Cambaridae familyasına ait 4 türün (*Procambarus clarkii*, *Procambarus acutus*, *Procambarus zonangulus* ve *Orconectes immunis*) özellikle Kuzey Amerika, Asya, Güney Avrupa ve Afrika'da yetiştiriciliğinin yapıldığı bilinmektedir. Parastacidae familyasına ait 4 türün (*Cherax cainii*, *Cherax destructor*, *Cherax albidus* ve *Cherax quadricarinatus*) Avustralya, Güney Doğu Asya, Merkez ve Güney Amerika, Afrika ve kısmen Güney Avrupa'da yetiştiriciliği yapılmaktadır (Polcar ve Kozak 2015).

Kuzey Amerika'da *Procambarus clarkii*'nin ekstansif yetiştiriciliği Louisiana eyaleti ve komşu eyaletlerde 1950'li yıllarda gelişmeye başlamıştır. Günümüzde Louisiana eyaletinde 50.000 hektarlık bir alandan her yıl 20.000-40.000 t arası ticari kerevit üretimi yapılmaktadır. Bu üretim doğal popülasyonlardan avcılık, sığ göletlerde ya da pirinç tarlalarında ekstansif yetiştiricilik üretimi ve açık sistem ya da resirküle sistem kuluçkahaneler kullanarak intensif yetiştiricilik temellidir (Huner 2002a). Güney ve Merkez Amerika'da Arjantin, Ekvator (30 ton yetiştiricilik üretimi), Meksika, Guatemala ve Uruguay gibi ülkelerde *Cherax quadricarinatus*

yetiştiricilik yolu ile üretilmektedir (Polcar ve Kozak 2015).

Okyanusya kıtasında en büyük kerevit üreticisi ülke Avustralya'dır. Avustralya'da temel olarak *Cherax* cinsine ait 3 türün (*Cherax cainii*-Avustralya'nın Güney kısımları, *Cherax destructor*-Güney Avustralya, Yeni Güney Galler ve Viktorya eyaleti, *Cherax quadricarinatus*-Queensland eyaletinin kuzey kısımları ve Kuzey Toprakları) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bunun yanı sıra Wickins ve Lee (2002), Batı ile Güney Avustralya ve Viktorya Eyaletinde bir diğer tür olan *Cherax albidus*'un yetiştiriciliğinin yapıldığını belirtmişlerdir.

Avrupa'da en büyük kerevit üreticisi ülke İspanya'dır. Bu ülke, doğal kaynaklardan avcılık yolu ile yıllık yaklaşık 1.500 t *Procambarus clarkii* elde ederken, yetiştiricilik yoluyla da 0,25 ton *Pacifastacus leniusculus* üretimi gerçekleştirmektedir. Estonya, yapay barınakların kullanıldığı göletlerde yarı-intensif yetiştiricilik teknikleri ile kerevit üretimi gerçekleştirmektedir. İngiltere'de yarı-intensif ya da ekstansif teknikler ile *Pacifastacus leniusculus* yetiştirilmektedir. Ancak bu türün yetiştiricilik alanlarından kaçarak doğal sulara ulaşma riski göz önünde bulundurularak üretimi sınırlandırılmıştır. Fransa'nın Kuzey kısımlarında *A. astacus* ve *P. leptodactylus* yetiştiriciliği yarı-intensif ya da ekstansif sistemler kullanılarak kısmen yapılmaktadır. Ekstansif olarak yetiştiricilik anaçların havuzlara bırakılarak 4-5 yıl içerisinde

pazarlanabilir kerevit elde edilmesi şeklinde gerçekleşmektedir, yarı-intensif sistemde ise anaçların çiftleşmesi, yumurta inkübasyonu ve juvenillerin ilk beslemeleri kerevit kuluçkahanelerinde gerçekleşmektedir. Bir diğer kerevit yetiştiriciliği yapılan ülke İtalya'dır. Yetiştiricilik vasıtasıyla *A. astacus*, *P. leptodactylus*, *P. clarkii* ve *C. destructor* türlerinin üretimi toplam 30-40 ton'dur. Almanya'da yine ekstansif yetiştiricilik tekniği ile kerevit üretimi yapılmaktadır (Policar ve Kozak 2015).

Afrika kıtasında herhangi bir yetiştiricilik üretimi bulunmamaktadır. Asya kıtasında, ÇHC'nde yetiştiricilik ve avcılık yolu ile *Procambarus clarkii* üretimi yapılmaktadır. ÇHC'nin bazı bölgelerinde *Cherax quadricarinatus* üretimi de yetiştiricilik yolu ile yapılmaktadır. Üretim 1990 yılların başlarında 40.000 ton civarında iken 21. Yüzyılın başlarında 70.000 ton seviyesine ulaşmıştır (Huner 2002b). Endonezya'da kerevit yetiştiriciliği son yıllarda gelişmeye başlamıştır.

Ülkemizde kerevit (*P. leptodactylus*) yetiştiriciliği çalışmaları bilimsel amaçlı olarak 1980'li yıllarda (Köksal 1984,1985,1986,1988; Karakoyun 1988) başlamasına rağmen ticari amaçlı kerevit yetiştiriciliğine geçilememiştir. Türkiye'de kerevit üretimi doğal su kaynakları, baraj gölleri ve göletlerden yapılan avcılığa dayanmaktadır. Kerevit yetiştiriciliğinde agresif davranış, kanibalizm, stok yoğunluğu, su sıcaklığı, besin yetersizliği ve yapay sığınakların az olması gibi sebeplerden kaynaklanan muhtemel ölüm unsurları yetiştiriciliği sınırlandıran faktörlerdir (Erol vd. 2010). Yetiştiriciliği sınırlandıran belki de en önemli faktör kerevit vebası hastalığıdır. Başarılı bir entansif yetiştiricilik için öncelikle bu hastalık etkilerinin ortadan kaldırılmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir.

Türün yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi olan erken dönem yavru ölümlerinin hastalık kaynaklı olabileceği hususudur. Çünkü ülkemizde deneysel olarak yürütülmüş olan yetiştiricilik çalışmalarında kullanılan anaç veya yavrular genel olarak veba hastalığının görüldüğü popülasyondan temin edilmektedir. Deneme materyali olarak

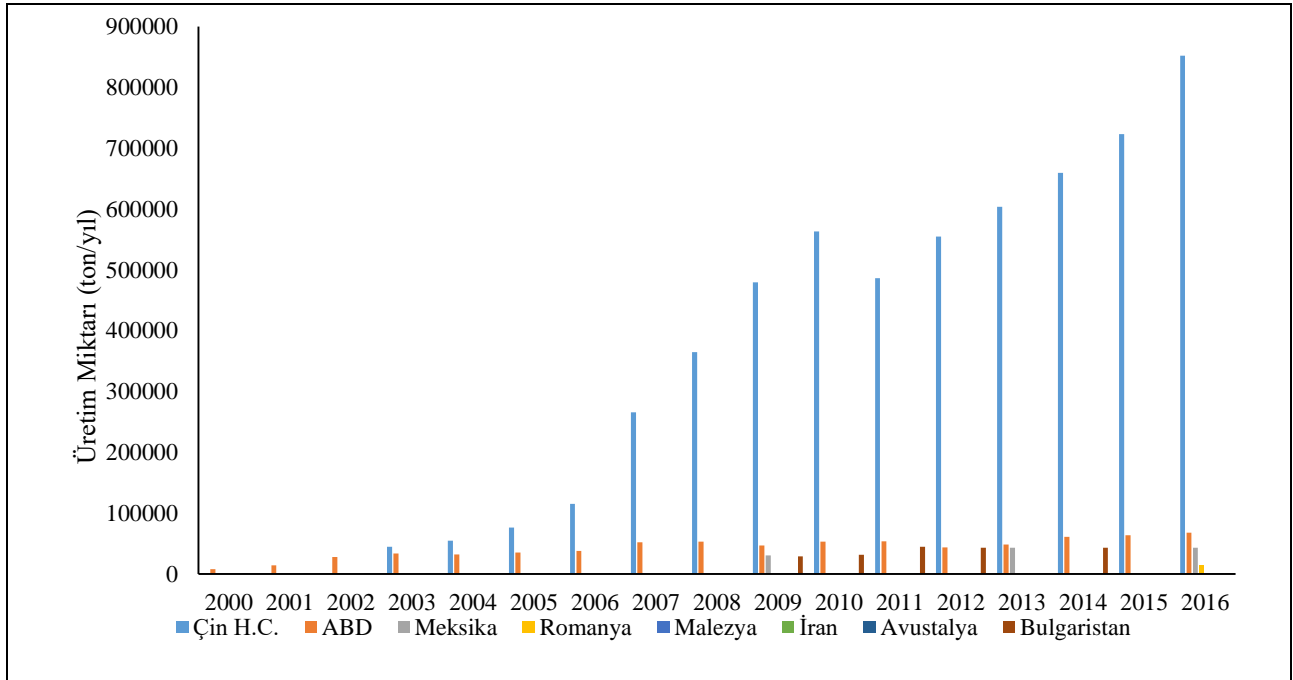
kullanılacak türlerin hastalıktan arı popülasyonlardan temin edilmesi daha gerçekçi sonuçların elde edilmesi noktasında oldukça yararlı olacaktır. Hali hazırda *P. leptodactylus* türünün yetiştiriciliğinde başarının artırılmasına yönelik araştırmalar devam etmektedir.

2016 yılı için avcılık yolu ile elde edilen toplam kerevit miktarı 15.782 t iken, yetiştiricilikle elde edilen ürün ise 976.850,2 t olarak gerçekleşmiştir. Yaklaşık olarak 62 katlık bir fark söz konusudur. Ülkeler bazında yetiştiricilik yolu ile elde edilen kerevit miktarları Tablo 5'de verilmiştir. 2016 yılı verilerine göre yetiştiricilik yolu ile üretilen kerevitin yaklaşık %87,2'sini (852.285 t) ÇHC tek başına gerçekleştirmektedir. ABD %6,90'lık oran ile ikinci (67.592 t), Meksika %4,4 ile (43.301 t) üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'de ise yetiştiricilik yolu ile kerevit üretimi yapılmadığından ülkemiz ilgili tabloda yer bulamamıştır.

Yetiştiricilikte ön plana çıkan ülkeler ve üretim miktarları Şekil 3'te verilmiştir. Söz konusu şekilde en dikkat çekici kapasite artışının ÇHC'nde gerçekleştiği görülmektedir. 21. yüzyılın başlarında 70.000 t olan üretim 2016 yılına gelindiğinde 852.285 t/yıl'a ulaşmıştır. ÇHC'ndeki üretimin geçmişine kısa bir göz atacak olursak; üretim çalışmalarının 2000'li yılların başlarında, verimsiz su kaynaklarının zenginleştirilmesi amacıyla, Kuzey Amerika menşeli kerevitlerin ÇHC iç sularına ve pirinç üretim sahalarına aşılması ile başlamıştır. Başlangıçta yerel pirinç üreticileri, gerek pirinç köklerine zarar vermeleri gerekse de açtıkları deliklerden su çıkışı olması ve bunun sonucunda da pirinç tarlalarının susuz kalıyor olması nedeniyle türün yetiştiriciliğine sıcak bakmamışlardır. Ancak ilerleyen yıllarda pirincin kg'ını 32 yuan'a satan pirinç üreticilerinin aynı dönemde ıstakozun kg'ını 60 yuan'a satmaya başlanması ile türün yetiştiriciliğine olan ilgi artmaya başlamıştır. 2014 yılına gelindiğinde, hektar'dan 60.000 yuan (=USD 8.700) pirinç geliri olan çiftçilerin ekstradan 250.000 yuan'da (=USD 36.250) ıstakoz geliri olmaya başlamış ve üretim trendi yıldan yıla artış göstermiştir (Yaxin 2016).

Tablo 5. Ülkeler bazında yetiştiricilik temelli üretim miktarları (t/yıl).
Table 5. Aquaculture based production amounts by country (t / year).

Ülkeler	2012		2013		2014		2015		2016	
	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)
ÇHC	554.821	74,10	603.520	86,70	659.661	81,70	723.207	87,10	852.285	87,20
ABD	43.437	5,80	48.500	7,00	60.858	7,50	63.690	7,70	67.592	6,90
Meksika	357	0,00	43.317	6,20	17	0,00	18,46	0,00	43.301	4,40
Romanya	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13.150	1,30
Malezya	0,00	0,00	96,17	0,00	76,48	0,00	148,57	0,00	233,9	0,00
Avustralya	144,3	0,00	140,9	0,00	129,19	0,00	143,3	0,00	127,11	0,00
İran	280	0,00	200	0,00	52	0,00	80	0,00	58	0,00
Bulgaristan	62.918	8,40	32,61	0,00	43.268,24	5,40	43.146,89	5,20	51,9	0,00
Ermenistan	30	0,00	30	0,00	30	0,00	30	0,00	30	0,00
İtalya	5	0,00	7	0,00	43227	5,40	8	0,00	15	0,00
Güney Afrika	43.223	5,80	5	0,00	5	0,00	4	0,00	4	0,00
İsveç	2	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00
Estonya	0,1	0,00	0,44	0,00	0,23	0,00	0,6	0,00	0,68	0,00
Barbados	0,5	0,00	0,5	0,00	0,5	0,00	0,5	0,00	0,5	0,00
Litvanya	0,1	0,00	0,01	0,00	0,06	0,00	0,08	0,00	0,06	0,00
Endonezya	34,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moldovya	20	0,00	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Yeni Kaledonya	3	0,00	3	0,00	3	0,00	3	0,00	0,00	0,00
Polonya	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
İspanya	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukrayna	43.313	5,80	0,2	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uruguay	0,08	0,00	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	748.588,2	100,0	695.873,9	100,0	807.329,7	100,0	830.481,4	100,0	976.850,1	100,0



Şekil 3. Yetiştiricilikte ön plana çıkan ülkeler ve üretim miktarları (FAO 2018).

Figure 3. Stand out countries in aquaculture and their production amounts (FAO 2018).

Yetiştiricilikte ön plana çıkan türler incelendiğinde *P. clarkii* 919.887 ton (%94,16) ile açık ara ilk sırada yer almaktadır. *C. quadricarinatus* 43.586,7 ton (%4,5) ile ikinci, *A. astacus* 13.150,7

ton (%1,3) ile üçüncü ve *P. leptodactylus* 139,90 tonla dördüncü sırada gelmektedir (Tablo 6).

Türkiye’de 1970’li yıllarda avcılığa dayalı olarak başlayan kerevit üretimi 2018 yılı itibari ile halen

avcılık temelli olarak devam etmektedir. Hali hazırda türün yetiştiriciliği ile ilgili ciddi bir ilerleme sağlanamamıştır. Bu konuda birçok deneysel çalışma (Harlıoğlu vd. 2012; Bahadır Koca vd. 2015; Harlıoğlu vd. 2018) yapılmış olmasına rağmen sektörün benimseyeceği rantabl bir üretim modeli geliştirilememiştir. *P. leptodactylus*'un düşük yumurta verimi ve büyüme performansının yanında veba hastalığına karşı halen aşırı duyarlı olması türün yetiştiriciliği önünde en büyük engel olarak ortaya çıkmaktadır.

III. BÖLÜM

Kerevit Üretiminin Ekonomisi

Dünya genelinde kerevitlerden elde edilen toplam yıllık gelir 2005 yılı için 312.681 (\$USD 1000) dolar iken, bu rakam 2016 yılında 7.721.093 (\$USD 1000) dolar olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen gelir bakımından en büyük pay 7 403 800 (\$USD 1000) dolar ile ÇHC birinci sırada yer alırken, 196.692 (\$USD 1000) ile ABD de ikinci sırada gelmektedir (Tablo 7).

Tablo 6. Yetiştiricilikte ön plana çıkan türler ve yıllara göre üretim miktarları (FAO 2018).

Table 6. Stand out species that in aquaculture and production amounts by years (FAO 2018).

Ülkeler	2012		2013		2014		2015		2016	
	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)	Üretim (t)	Oran (%)
Red swamp <i>P. clarkii</i>	598.263	79,90	652.027	93,70	720.525	89,20	786.903	94,80	919.887,00	94,20
Red claw <i>C. quadricarinatus</i>	401,98	0,10	43.457,67	6,20	132,48	0,00	215,53	0,00	43.586,70	4,50
Noble crayfish <i>A. astacus</i>	43.313,1	5,80	0,65	0,00	1,29	0,00	0,62	0,00	13.150,68	1,30
Danube crayfish <i>P. leptodactylus</i>	43.523	5,80	282,35	0,00	43.350	5,40	123,87	0,00	139,90	0,00
Marron crayfish <i>C. tenuimanus</i>	43.285,5	5,80	67,7	0,00	64,79	0,00	68,3	0,00	59,85	0,00
Yabby crayfish <i>C. destructor</i>	74,5	0,00	37,3	0,00	33,9	0,00	34	0,00	19,96	0,00
Euro-American <i>Crayfishes nei</i>	19.727,1	2,60	1,29	0,00	43.222,26	5,40	43.136,08	5,20	6,06	0,00
Signal crayfish <i>P. leniusculus</i>	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplam	748.588,3	100,0	695.874,0	100,0	807.329,7	100,0	830.481,4	100,0	976.850,2	100,0

Tablo 7. Kerevit üretiminden 2016 yılında elde edilen gelirin ülkelere göre dağılımı.

Table 7. Distribution of income from crayfish production in 2016 by country.

Ülke	Gelir (1000 \$USD)	Oran (%)
ÇHC	7.403.800,0	95,8906
ABD	196.692,7	2,5475
Barbados	45.809,0	0,5933
Romanya	43.264,0	0,5603
Litvanya	23.377,0	0,3028
Kamboçya	1.500,0	0,0194
Türkiye	1.454,0	0,0188
Avustralya	1.344,2	0,0174
Malezya	1.219,3	0,0158
Avusturya	996,9	0,0129
İran	464,0	0,0060
Avusturya	396,9	0,0051
İtalya	154,9	0,0020
Bulgaristan	143,3	0,0019
Meksika	136,3	0,0018
Ermenistan	120,0	0,0016
İtalya	110,6	0,0014
Güney Afrika	49,0	0,0006
İsveç	32,5	0,0004
Estonya	29,3	0,0004

Kerevit üretiminde ilk iki sırada yer alan *ÇHC* ve *ABD* ile Türkiye'nin yıllık üretim miktarları, ürünün toplam değeri ve ürünün birim fiyatları Tablo 8'de verilmiştir (\$USD/kg). 2016 yılında *ÇHC* üretmiş olduğu *P. clarkii*'nin kg'ından 8,69 \$USD, *ABD* aynı türden 2,69 \$USD ve Türkiye ise pazarda çok rağbet görmekte olan *P. leptodactylus* türünün kg'ından 2,67 \$USD gelir elde etmiştir. Yerel türümüz *P. leptodactylus* Avrupa kıtasının yerel türü olan *A. astacus* ile aynı familyada yer almasından dolayı büyük benzerlik göstermektedir. Avrupa halkı aşına oldukları kerevitleri diğer egzotik türlere nazaran daha fazla tercih etmektedirler. Ayrıca kabuğunun yumuşak olması nedeniyle tüketimi esnasında kabuğun ayrışması için ekstradan alet (istakoz pensi vs...) gerekmemesi de tercih nedenlerinden bir diğeridir. Ancak Tablo 8'de verilen rakamlar göz

önüne alındığında bu avantajların fiyatlandırmaya yansıtılmadığı net bir şekilde görülmektedir. *ÇHC* yıldan yıla hem üretim miktarları hem de ürünün birim fiyatını arttırmayı başarmıştır.

Türkiye'de 2000 yılında 1.681 t olan yıllık kerevit üretimi, 2004 yılında 2.317 t'a yükselmiş, 2017 yılında ise 669 ton olarak kaydedilmiştir. Diğer taraftan üretimin toplam değeri açısından bakıldığında üretim azalmasına karşın kerevitin toplam değerinin arttığı görülmektedir. 2000 yılındaki 1.681 t'luk üretimin ekonomik karşılığı 2.521.500 TL iken, 2017 yılında üretilen 669 ton kerevitten 7.573.080 TL gelir elde edilmiştir (Şekil 4). 1995'li yıllar ile karşılaştırıldığında; son yıllarda azalan üretim miktarlarına karşın artan toplam değer göz önüne alındığında artık ürünü daha başarılı bir şekilde pazarladığımız söylenebilir.

Tablo 8. Yıllara göre toplam kerevit üretimi ve birim fiyatları.

Table 8. Total crayfish production and unit prices by years.

Yıllar	Çin H.C.			ABD			Türkiye		
	Üretim (t)	Değer (1000\$)	\$/kg	Üretim (t)	Değer (1000\$)	\$/kg	Üretim (t)	Değer (1000\$)	\$/kg
2000				7.930	27.612,54	3,48	1.681		
2001				18.523	40.571,71	2,19	1.634		
2002				34.950	50.363,25	1,44	1.894		
2003	44.570	151.538	3,40	37.246	48.572,1	1,30	2.183		
2004	54.436	185.075,6	3,40	35.846	42.780,84	1,19	2.317		
2005	76.166	261.591,1	3,43	42.087	42.556,91	1,01	809	3.011,91	3,72
2006	115.405	407.333,5	3,53	38.691	100.625,8	2,60	797	3.384,29	4,25
2007	265.479	1.211.381	4,56	59.235	88.906,33	1,50	816	4.202,58	5,15
2008	364.619	1.931.752	5,30	60.317	127.351,2	2,11	783	2.848,21	3,64
2009	479.374	2.615.944	5,46	55.253	121.464,2	2,20	734	2.680,61	3,65
2010	563.281	3.334.061	5,92	59.374	177.355,7	2,99	1.030	3.497,74	3,4
2011	486.319	3.388.185	6,97	57.821	205.724,8	3,56	610	2.012,01	3,3
2012	554.821	4.222.743	7,61	46.561	167.232,5	3,59	492	2.210,27	4,49
2013	603.520	4.961.539	8,22	57.568	144.336	2,51	532	1.772,5	3,33
2014	659.661	5.736.413	8,70	66.013	172.045,6	2,61	582	1.882,28	3,23
2015	723.207	6.203.670	8,58	65.948	199.349,7	3,02	532	1.908,1	3,59
2016	852.285	7.403.800	8,69	73.052	196.692,7	2,69	544	1.453,95	2,67

Kerevit üretimindeki sorunlar

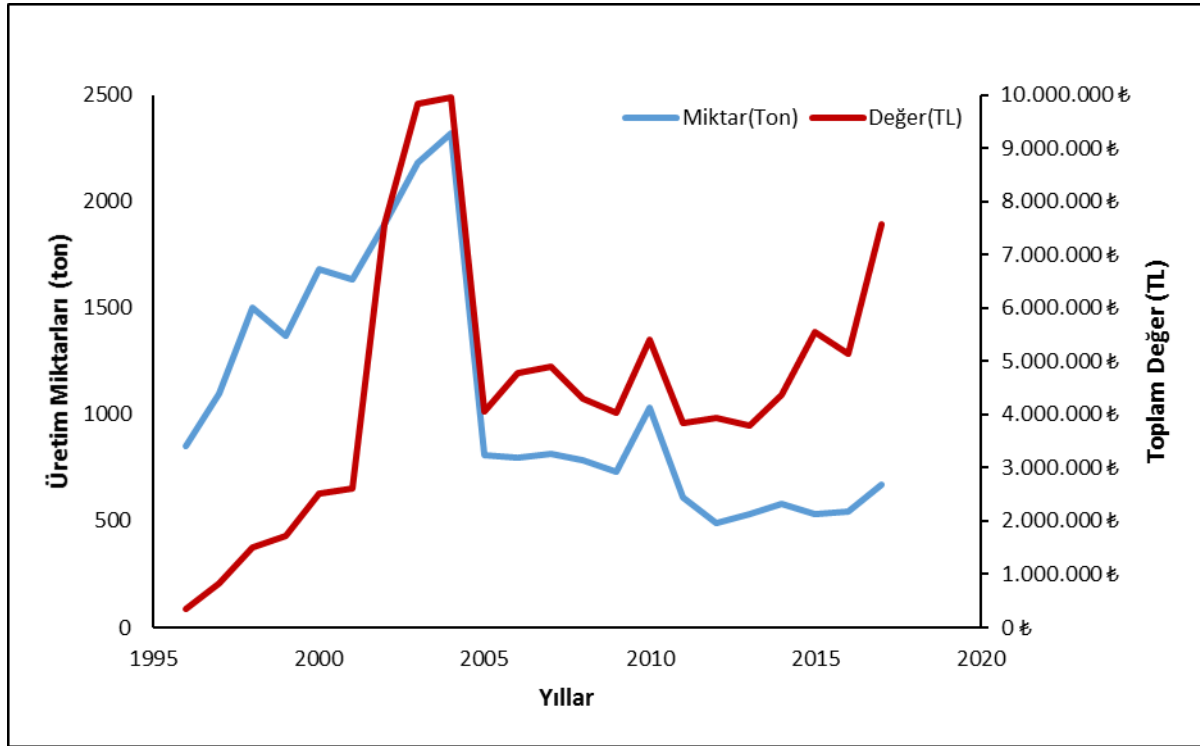
Ülkemizdeki kerevit üretiminde (gerek avcılık gerekse de yetiştiricilik) yaşanan en önemli sorunların başında kerevit vebası hastalığı gelmektedir. Bu hastalık Avrupa'da ilk kez 1865 yılında İtalya'da görülmüştür. Kısa bir sürede bütün Avrupa kıtasına yayılarak nehir ve göllerdeki kerevit stoklarını tahrip ederek 1907 yılında İskandinav ülkelerinden İsveç'e kadar ulaşmıştır (Muller 1973; Timur vd 2010). Türkiye'de ilk kerevit vebasının, 1984 yılının sonlarına doğru Çivril-İşıklı Gölündeki kerevitlerde görüldüğü rapor edilmiştir. 1985 yılında,

Eğirdir Gölü'ndeki kerevitlerde görülmesinden sonra Göller Bölgesi'ndeki diğer göller ile Marmara Bölgesi'ndeki göllerde bulunan kerevitlere de bulaşmıştır (Timur vd. 2010).

Plak hastalığı gerek kerevitlerin bağışıklık sistemini çökerterek ölüm oranlarının artmasına neden olmakta, gerekse de istakoz kabuğu üzerinde oluşturduğu lezyonlar nedeniyle ürünün ticari değerini önemli oranda düşürmektedir. Plak hastalığı nedeniyle önemli üretim merkezlerinden olan Eğirdir Gölü 1985-2000 yılları arasında üretime tamamen kapatılmıştır. Yıllar içerisinde kerevitlerin veba

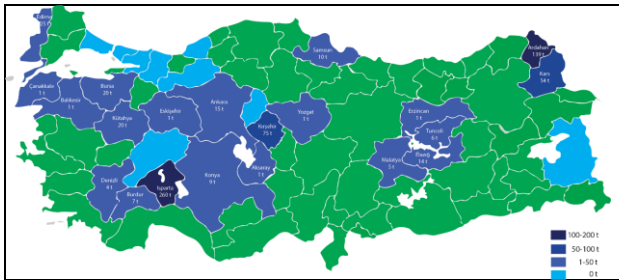
hastalığına olan dirençlerinin muhtemelen artması ile üretim miktarları da artmış, 1996 yılında Türkiye’de yeni alanlara yönelim başlamıştır. Kokko vd. (2012), İznik Gölü ve Hirfanlı Baraj Gölü kerevitleri üzerine yürüttükleri bir çalışmada, her iki stokun da halen *A. astaci* etkenini taşımakta olduğunu ancak, bu üretken stokların şekillenmesinde konağın geçmişte ve günümüzdeki kısmi direnç adaptasyonun ya da *A. astaci*’nin virulensindeki gelişimlerin etkili

olduğunu bildirmektedirler. Türkiye’de kerevit avcılığı yapılan il sayısı 2017 yılında 21’e yükselmiş üretim miktarı ise 669 t’a ulaşmıştır. Bu üretim içerisinde Isparta 260 t ile ilk sırayı alırken, Ardahan 139 ton ile ikinci, Kars 54 ton ile üçüncü sırada yer almış, en az üretim 1’er tonla Aksaray, Balıkesir, Çanakkale, Erzincan ve Eskişehir illerinde gerçekleşmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. Yıllara göre kerevit üretim miktarı ve ekonomik karşılığı (TUİK 2018).

Figure 4. Crayfish production amount and economic equivalent by years (TUİK 2018).



Şekil 5. 2017 yılı itibari ile kerevit üretimi yapılan illerimiz ve üretim miktarları.

Figure 5. Provinces where crayfish production as of 2017 in Turkey, and production amount.

Veba hastalığına ek olarak aşırı av baskısı ile karşı karşıya kalan doğal *P. leptodactylus* stokları çökme noktasına gelmiştir. Yapılan bazı popülasyon çalışmalarında (Deval vd. 2007; Berber vd. 2012) işletilen stokların ya dengede olduğu ya da aşırı sömürüldüğü belirlenmiş olup mevcut durumda avcılığa dayalı üretim noktasında bir kapasite

artışının olması beklenmemelidir. Şüphesiz ki stokların doğru işletilmesinde tek kriter avlanacak ürün miktarının belirlenmesi olmayıp uygulanan avcılık tekniği de son derece önemlidir. Bu çerçevede Türkiye’de kerevit avcılığında kullanılmakta olan pinterlerin boy seçiciliği sorunu karşımıza çıkmaktadır. Pinter seçiciliğinin yetersiz olmasının nedenleri; (I) *Pinterlerin yapısal sorunları* (Pinterlerin son bölümdeki torba ağ gözleri avcılık ve hasat esnasında tamamen kapanmaktadır. Pinter giren kerevitler içgüdüsel olarak daha iyi bir barınma imkânı sağlayacağı için ilerlemekte ve son bölüm olan torbaya doğru hareket etmektedir. Ayrıca, balıkçı tarafından hasat işlemini gerçekleştirmek için pinteri kaldırdığında kerevitler son torbaya doğru yuvarlanmaktadır. Maalesef tamamen kapalı olan bu kısımda herhangi bir seçicilik gerçekleşmemekte ve içeri giren küçük bireyler de yakalanabilmektedir); (II) *avın morfolojik özellikleri* (kerevitin çok sayıda segment, dikensi yapı ve ekstremitte ihtiva eden sert

vücut yapısı; Ağ ipinin bu yapılara dolanması sureti ile küçük bireylerin yakalanmasına neden olabilmektedir); (III) *konakçı türler*; (Bu kısımdaki en etkili unsur kabuklu bir canlı olan ve Eğirdir Gölü'nde yaygın olarak bulunan *Dressenia sp.*'dir (Cilbiz vd. 2016) kerevitleri konak olarak kullanan ve özellikle hareketsiz olduğu için karapaks dorsalini tercih eden bu canlı kerevitlerin morfolometrik özelliklerini anormal bir şekilde değiştirmektedir. Normalde ağ gözünden çıkabilecek vücut ölçülerine sahip olduğu halde, üzerindeki *Dressenia sp.* nedeniyle ağ ipine dolanmış kerevitler avcılık esnasında sıklıkla gözlenmektedir). Türün avcılığında seçiciliği yüksek av araçlarının kullanılması ve ıskarta av oranının azaltılması gerekmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Sahip olduğumuz iç su potansiyeli açısından değerlendirildiğinde üretmekte olduğumuz kerevit miktarı küresel anlamda oldukça azdır. Ekonomik değer bakımından potansiyel bir döviz kaynağı olan bu canlının üretimin artırılmasına yönelik çalışmaların artması gerekmektedir.

Mevcut kapasitenin *P. leptodactylus* avcılığına bağlı kalınarak artırılmasının olası olmadığı hatta yıllık üretim modellemesine göre daha da kötüye gideceği öngörülmektedir. Bu nedenle üretimin yetiştiricilikle desteklenmesi şarttır. Bu çerçevede türün yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik olarak araştırmaların hızlandırılması gerekmektedir.

P. leptodactylus'un veba hastalığına karşı zayıf direnci, düşük büyüme performansı ve düşük yumurta verimi gibi dezavantajları göz önüne alındığında; üretimdeki daralmanın diğer birçok ülkede olduğu gibi, özellikle *P. clarkii* gibi yetiştiricilikte olumlu sonuçlar elde edilen türler ile çözümlenip çözülemeyeceğine yönelik araştırmalar, değerlendirmeler ve çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Bu konuda, Mazlum ve Yılmaz (2006), hastalıklara dayanıklı ve hızlı gelişen kerevit türlerinin ülkemizin ekolojik koşulları uygun olan bölgelerine getirilerek çok kontrollü şartlarda kültüre alma çalışmalarının yapılabileceğini belirtmektedir. Yazarlar, özellikle sıcak iklimlere uyum sağlama kabiliyetinde olan *P. clarkii* ve *C. quadricarinatus* türlerinin ülkemizin Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde alternatif türler olarak üretim denemelerinin yapılabileceğini bildirmektedir. Ayrıca *P. clarkii* türünün ülkemizin Trakya Bölgesi'ndeki pirinç tarlalarında kontrollü ortamda yetiştiricilik denemelerine başlanmasını tavsiye etmektedirler.

Diğer taraftan Kumlu (2010), Soğuk iklim türü olarak bilinen yerel türümüzün (*P. leptodactylus*)

ülkemizin yarı-tropik iklim kuşağında bulunan ılıman-sıcak tatlı su kaynaklarında, özellikle yaz aylarında, doğal olarak yaşamını sürdüremediklerini ve dolayısıyla bu türün mevcut haliyle Akdeniz koşullarının hüküm sürdüğü coğrafik bölgelerde yetiştiriciliğinin önerilemeyeceğini; bu bölgelerimizdeki tatlı su kaynaklarında yetiştiriciliği yapılabilecek başka yerel herhangi bir türümüzün de bulunmamasından dolayı, yabancı (egzotik) tropik kerevit türlerinin (*Cherax sp.*) ülkemizdeki yetiştiricilik imkânlarının ciddi bir şekilde düşünülmesi gerektiğini bildirmektedir. Ayrıca yazar, *Cherax* türlerinin Avrupa'da da kabul görmeye başladığını ve AB ülkelerinin tropik kerevitler için önemli bir pazar olduğunu da bildirmektedir.

Her ne kadar farklı yazarlar tarafından ülkemizdeki kerevit yetiştiriciliğinde farklı türlere yönelim önerilmekte ise de aksi görüşe sahip bilim insanı sayısı da oldukça fazladır. Örneğin Harlıoğlu ve Yonar (2007); Yurdumuza herhangi bir kerevit türü stoklamasının oldukça olumsuz sonuçlar doğuracağını, daha saldırgan, çevre koşullarına karşı toleranslı, daha aktif, hızlı büyüyen ve yüksek sayıda yumurta verimine sahip olan bu türlerin ortamda bulunan doğal kerevit türünün yok olmasına neden olabileceğini bildirmektedir (Holdich 1999; Gherardi ve Holdich 1999; Taylor 2002). Özellikle bazı araştırmacılar tarafından istilacı olarak tanımlanan (*P. clarkii*) bu türlerin doğal ortamlara geçmeleri durumunda ekosistem üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerinin çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu tür fikirler hayata geçirilmeden önce kapsamlı bir ekolojik risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Öte yandan bu türlerin ülkemizde üretilmeleri ile elde edilen ürün için "uygun pazar bulunabilecek mi?" ve eğer bulunursa "biz bu pazarda rekabet edebilecek miyiz (örneğin *P. clarkii* pazarında Çin HC ile)?" sorularının net bir şekilde cevaplanması gerekmektedir. Aksi takdirde iç sulardaki doğal kaynaklarımızın, ekonomik olarak değerlendirilemediğinden avlanılmayan ve popülasyonları günden güne artan egzotik kerevit türlerinin istilası ile karşı karşıya gelmelerinin önü açılmış olacaktır.

Yabancı kerevit türleri bakımından ülkemizi bekleyen bir diğer risk ise bu türlerin yayılım potansiyelleri ve kendi imkanları ile doğal iç su kaynaklarımıza girmesi ve popülasyon oluşturma ihtimalidir. Örneğin Gherardi ve Acquistapace (2007)'e göre istilacı bir kerevit türü olarak bildirilen *P. clarkii*, Kauba vd. (2014)'e göre Avrupa'nın büyük bir bölümüne yayılım göstermiş durumundadır. Bu türün Bulgaristan ve Yunanistan üzerinden ülkemizin Trakya Bölgesi'ne giriş yapma ihtimali oldukça yüksektir. Diğer bir giriş yolu ise Karadeniz'in kuzeyini dolaşarak Gürcistan sınırından

ülkemize giriş yapması ihtimalidir. Kauba vd. (2014) bu türün Kıbrıs adasında bulunduğunu bildirmekte olup tehlikenin giderek yaklaştığını söylemek mümkündür. Bu nedenle şimdiden *P. clarkii* türünün sularımıza girmesi halinde yerli türümüzün doğal stoklarının nasıl korunacağı ve *P. clarkii*'nin yayılımının nasıl durdurulacağına yönelik planlamaların ve gerçekleşmesi çok muhtemel süreç için ön hazırlıkların şimdiden yapılması gerekmektedir. Bu çerçevede yapılması gerekenlerin en başında, kapsamlı bir tarama çalışması gelmektedir. Bu sayede egzotik kerevit türlerin ülkemizdeki muhtemel dağılımı ve bolluğu hakkında kapsamlı bilgiler elde edilebilir. Özellikle akvaryum sektöründe sahip oldukları güzel renkleri nedeniyle oldukça popüler olan egzotik kerevit türlerinin ülkeye girişi ve satışına yönelik olarak denetimlerin artırılması ve halkımızın konu ile ilgili olarak bilinçlendirilmesi, yayılımın önlenmesi bakımından oldukça faydalı olacaktır.

Avlanan kerevitler alım noktalarında alıcılar tarafından ciddi bir süzgeçten geçirilmektedir. Kerevitlerin ekonomik değerini direkt olarak etkileyen başlıca seçim kriterleri genel olarak üç ana başlıkta toplanmaktadır. Bunlar (I) boy (10 – 12) cm aralığı, (II) ekstremitelerinin tam olması, (III) plak hastalığı lezyonu taşımaması. Ayrıca kanunen yasak olmasına rağmen, zaman zaman sadece dışilere olan talep türün fiyatını etkilemektedir. Dişi bireylere talebin fazla olmasının temel nedeni ise, aynı boy sınıfındaki erkeklere nazaran daha büyük bir abdomene sahip olması ve dolayısı ile vücudun bu bölümündeki et veriminin erkeklerinkine göre daha fazla olmasıdır.

P. leptodactylus'un avcılığında kullanılan pinterlerin seçiciliği oldukça düşüktür. Seçicilik ızgarası altıgen gözlü torba vb. diğer modifikasyonların kullanılarak türün boy seçiciliği geliştirilebilmektedir (Cilbiz vd. 2018). Diğer taraftan ıskarta türlerinin toplam av içerisindeki oranının belirlenmesine yönelik olarak çalışmalara ihtiyaç vardır.

P. leptodactylus'un satışı, Avrupa pazarının ihtiyacı doğrultusunda Ağustos ayının ortalarına doğru taze (pastörize edilmiş) olarak yoğun bir şekilde gerçekleştirilmekte olup bu dönemde ürün yüksek fiyatlara pazarlanmaktadır. Ancak sezonun ilerleyen döneminde talep azaldığı için ürünün fiyatı da azalmaktadır. 01 Temmuz tarihinde açılan avcılık sezonunda yüksek fiyattan pazarlandığı dönemde 45 günlük bir avcılık süresi vardır. Denizlerde ve içsularda ticari avcılığı düzenleyen tebliğ de yapılacak bazı düzenlemeler ile 15 Ağustos öncesi gerçekleşecek avcılık çabasının artırılması daha fazla miktarda

yüksek fiyattan pazarlanabilecek kerevit avlanmasının yolunu açabilecektir. Kerevit üretiminde dönemsel faktörler fiyat üzerinde son derece etkili olup bu durumun avantaja dönüştürülebilmesi muhtemeldir. Ayrıca ıskartaya ayrılan ürünün değerlendirilmesine yönelik olarak alternatif işleme ve değerlendirme tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Farklı işlenmiş ürünler piyasaya sürülerek ticari ürünün ticari değerinin artırılması sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Akhan S, Bektas Y, Berber S, Kalayci G. 2014. Population structure and genetic analysis of narrow-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*) populations in Turkey. *Genetica*. 142(5):381-395.
doi:10.1007/s10709-014-9782-5
- Alpbaz A. 2005. Su ürünleri yetiştiriciliği. İzmir: Alp Yayınları 549 p.
- Albertson LK, Daniels MD. 2018. Crayfish ecosystem engineering effects on riverbed disturbance and topography are mediated by size and behavior. *Freshw Sci*. 37(4): 836-844.
doi:10.1086/700884
- Bahadır Koca S, Uzunmehmetoglu OY, Yazicioglu B. 2015. Effects of enriched artemia on growth and survival of juvenile freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch. 1823). *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 14(1):87-98.
- Bahadır Koca S, Yigit NO, Uzunmehmetoglu E, Guclu Z, Diken G, Eralp H. 2015. Growth, survival and fatty acid composition of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) juveniles fed enriched *Daphnia magna* as alternative to artemia. *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgah*. 67 (2015), IJA_67.2015.1192
- Balık S, Ustaoglu MR, Sarı HM, Berber S. 2005. Determination of traits some growth and morphometric of crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) at Demirköprü (Manisa). *Ege J Fish Aquat Sci*. 22(1-2):83–89.
- Balık İ, Çubuk H, Uysal R. 2003. Effect of bait on efficiency of fyke-nets for catching crayfish *Astacus leptodactylus* Esch. 1823. *Turk J Fish Aquat Sc*. 3(2003):1-4.
- Balık İ, Özkök E, Özkök R. 2002. Catch per unit effort and size composition of crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823, in Lake İznik. *Asian-Australas J Anim Sci*. 15(6): 884-889,
doi:10.5713/ajas.2002.884
- Balık S, Ustaoglu MR, Sarı HM, Berber S. 2006. Demirköprü Baraj Gölü'nde (Manisa) yaşayan tatlısu ıstakozunun (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) bazı üreme özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. 23(3-4):245–249.
- Balık İ, Çubuk H, Özkök R, Uysal R. 2005. Some biological characteristics of crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in Lake Eğirdir. *Turk J Zool*. 29(4): 295-300.

- Benzer F, Özçelik M, Yıldırım NC. 2016. The effects of dietary antioxidants on the arginase activity and nitric oxide level of narrow-clawed Turkish crayfish (*Astacus leptodactylus*, Esch. 1823) in moulting period. *Turk J Fish Aquat Sc.* 16(2):283-288.
[doi:10.4194/1303-2712-v16_2_08](https://doi.org/10.4194/1303-2712-v16_2_08)
- Berber S, Balık S. 2006. Manyas Gölü (Balıkesir) Tatlısu İstakozunun (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Bazı Büyüme ve Morfometrik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi.* 23(1-2):83-91.
- Berber S, Yıldız H, Ateş AS, Bulut M, Mendeş M. 2010. A study on the relationships between some morphological and reproductive traits of the Turkish crayfish, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 (Crustacea: Decapoda). *Rev Fish Sci.* 18(1):131-137.
[doi:10.1080/10641260903491003](https://doi.org/10.1080/10641260903491003)
- Berber S, Mazlum Y, Demirci A, Türel S. 2012. Structure, growth, mortality and size at sexual maturity of various populations *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 (Crustacea: Decapoda) in Turkey. *Marine Science and Technology Bulletin.* 1(1):21-27.
- Bolat Y. 2001. Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi Tatlı Su İstakozlarının (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) populasyon büyüklüğünün tahmini. [Doktora Tezi] Süleyman Demirel Üniversitesi. 117p.
- Bolat Y, Kaya MA. 2016. Eğirdir Gölü kerevitlerinde (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz, 1823) büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi.* 12(1): 11-24.
- Bolat Y, Demirci A, Mazlum Y. 2010. Size selectivity of traps (Fyke-Nets) of different mesh size on the narrow-clawed crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda, Astacidae) in Eğirdir Lake, Turkey. *Crustaceana.* 83(11):1349-1361.
[doi: 10.1163/001121610X536969](https://doi.org/10.1163/001121610X536969)
- Bök T, Aydın H, Ateş C. 2013. A study on some morphological characteristics of *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz 1823) in seven different inland waters in Turkey. *J. Black Sea/Mediterranean Environment.* 19(2):190-205.
- Cilbiz M, Aydın C, Tosunoğlu Z. 2018. Grid application to improve size selectivity of fyke net for crayfish in Eğirdir Lake (Turkey). Paper presented at: II. International Fisheries Symposium (IFSC2018); Kyrenia, Turkish Republic of Northern Cyprus.
[doi:10.1007/978-1-4020-8259-7_32](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8259-7_32)
- Crandall KA, Buhay JE. 2007. Global diversity of crayfish (Astacidae, Cambaridae, and Parastacidae—Decapoda) in freshwater. In: Balian EV, Lévêque C, Segers H & Martens K editors. *Freshwater animal diversity assessment.* Dordrecht (Netherlands): Springer. p. 295-301.
[doi:10.1007/978-1-4020-8259-7_32](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8259-7_32)
- Deval MC, Bök T, Ateş C, Tosunoğlu Z. 2007. Length-based estimates of growth parameters, mortality rates, and recruitment of *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) (Decapoda, Astacidae) in unexploited inland waters of the northern Marmara region, European Turkey). *Crustaceana.* 80(6):655-665.
[doi: 10.1163/156854007781360649](https://doi.org/10.1163/156854007781360649)
- Erişir M, Barım ÖÖ, Özçelik M, Harlioğlu MM. 2006. The effect of dietary vitamin E on the arginase activity in the females of freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* Esch 1823. *Turk J VetAnim Sci.* 30(2):195-199.
- Erol KG, Özkök R, Küçükkara R, Çınar Ş. 2010. Tatlı su istakozu *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) yetiştiriciliğinde yavru dönemde muhtemel ölüm nedenleri. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi.* 6 (2):23-30.
- FAO (2018). *Fishery and Aquaculture Statistics-Global aquaculture production 1950-2016 (FishstatJ)-In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]- Rome-Updated 2018 [cited: 2019 Apr 18] Available from: http://www-fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en*
- Farhadi A, Harlioğlu MM. 2018. Elevated water temperature impairs gamete production in male narrow-clawed crayfish *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823). *Knowl Manag Aquat Ec.* (419), 40.
[doi:10.1051/kmae/2018029](https://doi.org/10.1051/kmae/2018029)
- Gherardi F, Acquistapace P. 2007. Invasive crayfish in Europe: the impact of *Procambarus clarkii* on the littoral community of a Mediterranean Lake. *Freshwater Biol.* 52(7): 1249-1259.
[doi:10.1111/j.1365-2427.2007.01760.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01760.x)
- Gherardi F, Holdich DM. 1999. Crayfish in Europe as non-native species- how to make the best of a bad situation. 299 pp. *Crustacean Issues* 11. A. A. Balkema, Rotterdam. ISBN 90 5410 469 4.
- Goddard JS. 1988. Food and feeding. In: Holdich DM, Lowery RS, editors. *Freshwater crayfish: Biology, management and exploitation* Portland (OR): Timber Press. p. 145-166.
- Graczyk B, Chachaj B, Stanek M, Dąbrowski J, Gackowski G. 2019. Fertility of spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus* Raf.) from the Vistula Lagoon. *B Environ Contam Tox.* 102(3):365-370.
[doi:10.1007/s00128-019-02543-y](https://doi.org/10.1007/s00128-019-02543-y)
- Harlioğlu MM, Köprücü K. 2000. An investigation on the vitamin A2 C E and carotene contents of freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz 1823. *Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi.* 12(2):277-181.
- Harlioğlu MM. 2004. The present situation of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Aquaculture.* 230(1-4):181-187.
[doi:10.1016/S0044-8486\(03\)00429-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00429-0)
- Harlioğlu MM, Harlioğlu AG. 2004. The harvest of freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Rev Fish Biol Fish.* 14(4):415-419.
[doi: 10.1007/s11160-005-0812-3](https://doi.org/10.1007/s11160-005-0812-3)
- Harlioğlu MM, Güner U. 2006. Studies on the recently discovered crayfish, *Austropotamobius torrentium* (Shrank, 1803), in Turkey: morphological analysis and meat yield. *Aquac Res.* 37(5):538-542.
[doi:10.1111/j.1365-2109.2006.01451.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2006.01451.x)

- Harlioğlu MM, Yonar SM. 2007. Yabancı tatlı su ıstakoz türlerinin Türkiye'ye stoklanması meydana getirebileceği muhtemel sonuçlar. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. 24(1-2):213-218.
- Harlioğlu MM. 2008. The harvest of the freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz in Turkey: Harvest history, impact of crayfish plague, and present distribution of harvested populations. Aquacult Int. 16(4):351-360.
doi: 10.1007/s10499-007-9145-7
- Harlioğlu AG, Harlioğlu MM. 2009. the status of freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz) Fisheries in Turkey. Rev Fish Sci. 17(2):187-189.
doi:10.1080/10641260802645311
- Harlioğlu MM, Farhadi A, Gür S. 2018. Determination of sperm quality in decapod crustaceans. Aquaculture. 490:185-193.
doi: 10.1016/j.aquaculture.2018.02.031
- Harlioğlu MM, Kutluyer F, Gür S. 2012. An investigation on the sperm number and reproductive parameters of males in wild caught freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*, Eschscholtz). Anim Biol. 62(4):409-418.
doi: 10.1163/157075612X638559
- Hirsch PE. 2009. Freshwater crayfish invasions: former crayfish invader Galician crayfish hands title "invasive" over to new invader spiny-cheek crayfish. Biol Invasions. 11(3):515-521.
doi:10.1007/s10530-008-9267-5
- Holdich DM. 1999. The negative effects of established crayfish introductions. In: Ronald V, Ghrardi F. editors. Crayfish in Europe as Alien Species. How to Make the Best of a Bad Situation? 1st ed. Rotterdam (Netherland): A.A. Balkema Publishers p: 31-47.
doi:10.1201/9781315140469
- Holdich DM. 2002. Biology of freshwater crayfish. Oxford: Blackwell Science. 702 p.
- Huner JV. 1995. Production and culture of crayfish. In: Policar T, Kozak P, editors. Crayfish biology and culture. Czech Republic: University of South Bohemia. p. 203-234.
- Huner JV. 2002. Procambarus. In: Holdich DM, editor Biology of freshwater Crayfish. London (England): Blackwell Scientific Press. p.541-584
- Jones R. 1984. Assessing the effects of in expoilation pattem using length composition data (With noter on VPA and chort analysis), FAD Fish.Tech.Pop. (256): 188 p.
- Karakoyun S. 1988. Kerevit biyolojisi ve kerevit yetiştiriciliği, Su Ürün. Eğ. Semineri Notları, T.K.B Su Ür.Arş. Enst.Müd., Eğirdir-Isparta.
- Kokko H, Koistinen L, Harlioğlu MM, Makkonen J, Aydın H, Jussila J. 2012. Recovering Turkish narrow clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*) populations carry *Aphanomyces astaci*. Knowl Manag Aquat Ec.404: 12.
doi:10.1051/kmae/2012006
- Kokko H, Harlioglu MM, Aydın H, Makkonen J, Gökmen G, Aksu Ö, Jussila JJ. 2018. Observations of crayfish plague infections in commercially important narrow-clawed crayfish populations in Turkey. Knowl Manag Aquat Ec. 419: 10.
doi.org/10.1051/kmae/2018001
- Kouba A, Petrussek A, Kozák P. 2014. Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. Knowl Manag Aquat Ec. 413:05.
doi:10.1051/kmae/2014007
- Köksal G. 1984. Tatlısu ıstakozu, *Astacus leptodactylus salinus* (Nordman, 1842)'un yumurtaları ile embriyonik ve post-embriyonik gelişme dönemleri üzerinde çalışmalar. Ege Üni. Su Ürün. Y.O., Su Ürün. Dergisi, 1(3):39-55.
- Köksal G. 1985. Kültür koşullarında tatlı su ıstakozu (*A. leptodactylus salinus*) yavru yetiştiriciliği. Ege Üni. Su Ürünleri Dergisi. 7(8):61-71.
- Köksal G. 1986. Kültür koşullarında Tatlısu İstakozu yetiştiriciliği ve doğal sularda stokların korunması. Akdeniz Üni. Isparta Müh.Fak. II.Müh.Haftası Tebliği, Isparta Müh.Fak. Yayın No: 20, Isparta, 240-249s.
- Köksal G. 1988. *Astacus leptodactylus* in Europe. In: Holdich DM and Lavery RS editors. Freshwater Crayfish: Biology, and exploitation. London (England): Chapman and Hall. p.365- 400.
- Kumlu M. 2010. Türkiye'nin ılıman akdeniz iklim kuşağındaki tatlı su kaynaklarında bazı tropik Krustase türlerinin yetiştiricilik olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 6(2):11-22.
- Mazlum Y, Yılmaz E. 2006. Türkiye'de önemli kerevit türlerinin yetiştiriciliği. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. 23(1-2):201-205.
- Muller H. 1973. Die flusskrebe 2, 73 Azimsem Verlag Witten berg Lutherstadt.
- Momot WT, Gowing H, Jones PD. 1978. The dynamics of crayfish and their role in ecosystems. The American Midland Naturalist. 99(1):10-35.
doi: 10.2307/2424930
- Policar T, Kozak P. 2015. Production and culture of Crayfish. In: Novakova P, Dvarakova Z, editors. Crayfish biology and culture. Czech Republic: University of South Bohemia. p. 293-363.
- Statzner B, Peltret O, Tomanova S. 2003. Crayfish as geomorphic agents and ecosystem engineers: Effect of a biomass gradient on baseflow and flood-induced transport of gravel and sand in experimental streams. Freshwater Biol. 48(1):147-163.
doi: 10.1046/j.1365-2427.2003.00984.x
- Taylor CA. 2002. Taxonomy and conservation of native crayfish stocks. In: Holdich DM (ed). Biology of freshwater crayfish. Nottingham (England): School of Life and Environmental Sciences, University of Nottingham. p. 236-257.
- Taylor CA, Warren ML, Fitzpatrick JF, Hobbs HH, Jezerinac RF, Pflieger WL, Robison HW. 1996. Conservation status of crayfishes of the United States and Canada. Fisheries 21(4):25-38.
doi:10.1577/15488446(1996)021<0025:CSOCOT>2.0.CO;2

- Timur G, Timur M, Diler Ö. 2010. Türkiye’de tatlısu ıstakozu vebası hastalığının bazı göllerdeki tatlısu ıstakozu stoklarına etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 6(2):31-38.
- TÜİK. 2018. Su Ürünleri İstatistikleri, [Erişim tarihi: 01 Ocak 2019] Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr>
- Wickins JFL, Lee DO’C. 2002. Crustacean farming: ranching and culture. Wiley-Blackwell, NY.
- Yaxin Shu. 2016. The Rise of China's Crayfish Capital. 5m The fish site. [Erişim Tarihi: 20 Mart 2019]. Erişim Adresi <https://thefishsite.com/articles/the-rise-of-chinas-crayfish-capital>.
- Yüksel F, Demirel F, Gündüz F. 2013. Leslie population estimation for Turkish Crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) in the Keban Dam Lake, Turkey. Turk J Fish Aquat Sc. 13(5):835. doi:10.4194/1303-2712-v13_5_07