

COMU Journal of Marine Sciences and Fisheries

Journal Home-Page: <http://jmsf.dergi.comu.edu.tr> Online Submission: <http://dergipark.org.tr/jmsf>



RESEARCH ARTICLE

Effect of Different Baits on Catch Per Unit Effort (CPUE) for Catching Narrow-Clawed Crayfish (*Pontastacus leptodactylus*) with Fyke-Nets and Traps in Çanakkale Atikhisar Reservoir

Tekin Demirkıran¹, Uğur Özekinci^{2*},

¹Department of Fisheries and Fish Processing, School of Graduate Studies, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Türkiye

²Department of Fisheries and Fish Processing, Faculty of Marine Sciences and Technology, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Türkiye

<https://orcid.org/0000-0003-1613-5236>

<https://orcid.org/0000-0003-2207-0168>

Received: 23.03.2022 / Accepted: 10.05.2022 / Published online: 20.07.2022

Key words:

Crayfish
Fyke-net
Trap
Bait
Catch per unit effort

Abstract: This study was aimed to determine the effects of different bait types on the efficiency of fyke-nets and traps in catching narrow-clawed crayfish (*Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)). The study was carried out in Atikhisar reservoir, Çanakkale, between July 2020 and March 2021. In the study, 12 traditional fyke-nets ("D" inlet, 5 rigid rings and a leader net) and 12 traps (double inlet) were used. Fyke-nets and traps were rigged with 34 mm stretched mesh that are commonly used in crayfish fishing in Türkiye. Three different bait types including fish, chicken and bread and a control treatment with no bait were allocated to each gear type. Baits were distributed randomly to each gear before fishing trials. The baits were placed in small bags corresponding to 1% of total trap volume. The results of 24 trials showed 68.8% (1940 crayfish) of the total catch was caught with fyke nets and 31.20% (880 crayfish) with traps. The highest average $CPUE_N$ values for both trap types were observed in those baited with the chicken meat which were 7.89 ± 1.02 n/fyke net/day and 5.07 ± 0.88 n/trap/day. The mean length of the crayfish caught by the fyke nets was significantly smaller than those caught by the traps ($p < 0.05$). When the mean $CPUE$ values based on the number of fishing operations were compared, differences were significant for baits other than the chicken meat ($p < 0.05$). These results showed that catching efficiencies of baited fyke-nets and traps were higher (especially chicken meat) than those of unbaited traps than those without bait.

Anahtar kelimeler:

Kerevit
Pinter
Sepet
Yem
Birim çabaya düşen av

Çanakkale Atikhisar Baraj Gölü'nde Pinter ve Sepetle Kerevit (*Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)) Avcılığında Farklı Yemlerin Av Verimine (CPUE) Etkisi

Öz: Bu çalışmada, kerevit (*Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)) avcılığında, pinter ve sepet takımlarında farklı yemlerin av verimine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Temmuz 2020 – Mart 2021 tarihleri arasında, Çanakkale Atikhisar Baraj Gölü'nde yürütülmüştür. Çalışmada 12 adet geleneksel pinter ("D" girişli, 5 çembere sahip, tek yönlendirme) ile yine 12 adet sepet takımları (çift girişli) kullanılmıştır. Takımlar Türkiye'de kerevit avcılığında yasal olarak kullanılan 34 mm göz açıklığında ağla donatılmıştır. Her bir av aracı yemli (balık, tavuk, ekme) ve yemsiz (kontrol grubu) olmak üzere 4 farklı gruba ayrıldı ve her operasyonda rastgele olarak birbirine eklendi. Yemler, tuzakların hacimce %1'ine tekabül edecek şekilde hazırlanmış küçük torbalara yerleştirildi. 24 başarılı avcılık denemesi sonucuna göre toplam avların %68,8'i (1940) pinterler ve %31,20'si (880) sepetler ile gerçekleştirilmiştir. Pinter ve sepet takımlarında en yüksek ortalama $CPUE_N$ değerleri tavuk eti ile yemlenenlerde gerçekleşmiş ve pinter için $7,89 \pm 1,02$ adet/tuzak/gün, sepet için $5,07 \pm 0,88$ adet/tuzak/gün bulunmuştur. Kerevitlere ait ortalama boylar, pinter takımları ile yakalananlarda, sepet takımları ile yakalananlara göre daha küçük olarak gerçekleşmiş ve aralarında istatistiksel farklar anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Pinter ve sepetlerle gerçekleştirilen operasyon sayılarına göre hesaplanan ortalama $CPUE$ değerleri arasındaki karşılaştırmalarda farklar tavuk eti ile yemlenenler haricinde diğer yem grupları için anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu sonuçlar, kerevit avında kullanılan pinter ve tuzakların yakalama etkinliğinde yem (özellikle tavuk eti) kullanımının yemsiz olanlara göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

*Corresponding author: uozekinci@comu.edu.tr

How to cite this article: Demirkıran, T., Özekinci, U. (2022). Effect of different baits on catch per unit effort (CPUE) for catching Narrow-Clawed Crayfish (*Pontastacus leptodactylus*) with fyke-nets and traps in Çanakkale Atikhisar Reservoir. COMU J. Mar. Sci. Fish, 5(1): 67-76. doi: 10.46384/jmsf.1092067

Giriş

Kerevitler, Crustacea sınıfının, Malacostraca takımına ait, *Astacidae*, *Parastacidae* ve *Cambaridae* familyalarında 640'ın üzerinde tanımlanmış türü bulunmakta olan, durgun (Lentik) ve akarsu (Lotik) sistemlerinde bulunabilen, omnivor omurgasız canlılardır (Momot vd., 1978; Crandall ve Buhay, 2007; Cılbız vd., 2020). Ekonomik değerinin yüksekliği nedeniyle balıkçılık açısından önemli bir gelir kaynağıdır. Bunun yanında, ekolojik açıdan da hareket ve beslenme aktiviteleri sonucu sediment sirkülasyonu sağlayarak bentik ortamın balıklar için uygun olmasında önemli rol oynamaktadır (Momot vd. 1978, Statzner vd. 2003; Albertson ve Daniels 2018, Cılbız vd. 2020).

Kerevit (*Pontastacus leptodactylus* (Esch., 1823)) türü Türkiye'de Eğirdir, Beyşehir, Akşehir, Eber, Çivril, Apolyont ve Manyas gölleri gibi tatlı sularda doğal olarak yer almakla birlikte, barajlar gibi su kaynaklarına sonradan bırakılmıştır (Erençin ve Köksal, 1977; Çelikkale vd., 1982; Bolat, 2001; Akhan vd. 2014; Kale ve Berber, 2020). Çalışmanın yapılacağı Atikhisar Baraj Gölü kerevit türlerinin sonradan bırakıldığı bir göl olup, Çanakkale ilinin içme amaçlı su temini, tarımsal sulama ve taşkın kontrolü amacı ile 1971-1975 yılları arasında inşa edilmiştir (Koca, 2005). Gölde ticari balıkçılık faaliyetleri 2007 yılına kadar yapılmasına karşın bu tarihten sonra sadece amatör balıkçılığa izin verilmektedir.

Türkiye'de kerevit avcılığına yasal olarak (1 Kasım-30 Haziran tarihleri dışındaki aylar) izin verilen göllerde, genellikle pinter takımları kullanılmaktadır (Anonim, 2020). İç sularında kullanılan pinter takımları genel olarak 5 çember 2 boğaz veya 7 çember ve 3 boğazdan oluşmaktadır. Literatürde pinterlerin donatılmasında D girişi ilk olarak Almanya'da kullanılmış (Nédélec, 1975), Türkiye'de ise ilk Söke bölgesindeki balıkçılar tarafından kullanılmasından dolayı, D girişli sahip pinterler "Söke tipi" olarak isimlendirilmiştir (Hoşsucu, 1998). Türkiye'de kerevit üretimi 2011-2019 yılları arasında 500 ila 600 ton dolayında sabit bir üretim miktarı sürdürülürken 2020 yılında %100 oranında bir üretim artışı sonucu 1200 ton olarak gerçekleştirilmiştir (TUİK, 2021).

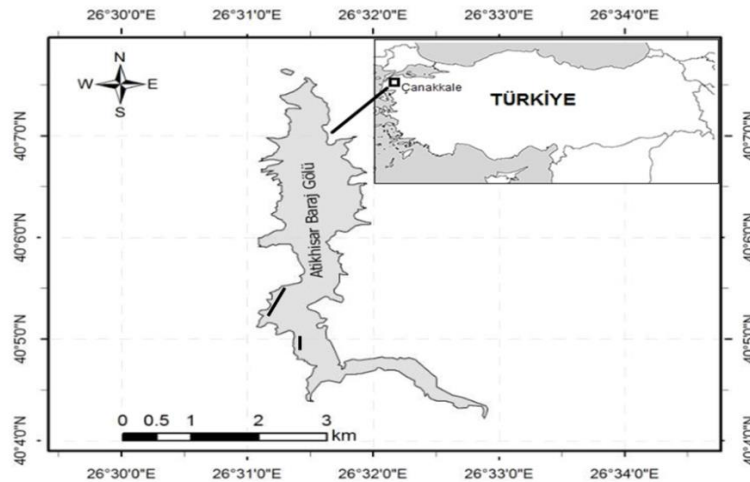
Türkiye kerevit avcılığı ile ilgili daha çok Eğirdir ve Keban baraj gölünde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar, pinter takımlarında farklı yem kullanımı ile av verimi (Balık vd., 2003; Bolat vd., 2011; Demirel vd., 2015; Cılbız vd., 2021) ve pinter takımlarında kullanılan ağ göz seçiciliği (Bolat vd., 2010; Cılbız, 2019; Bolat ve Uçgun, 2020) üzerinedir. Marmara bölgesinde kerevit türlerinin bazı populasyon özellikleri konusunda (Güner, 2006; Güner, 2008; Berber ve Balık, 2009) çalışmalar olmasına rağmen, av takımlarına ait av verimi üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Ticari amaçlı su ürünleri avcılığında 1998 yılına kadarki yasal düzenlemelerde kerevit avcılığında sadece ekmek kullanılarak yapılan avcılık yasaklanmışken bu yıldan sonraki düzenlemelerde her türlü yem kullanımının yasak olduğu belirtilmektedir (Anonim, 1999). Bu yasağın konulma gerekçesi "balıkçıların aşırı yem kullanmaları sonucu göllerin su kalitesinde olumsuz etkilenmesi" olarak açıklanmasına rağmen, gerçekleştirilmiş bilimsel bir çalışma bulunmamaktadır. Buna karşılık yem kullanılmayan pinter takımları ile kerevit avcılığının, yemli kullanılanlara göre daha verimsiz olduğu konusunda çalışmalar bulunmaktadır (Somers ve Stechey, 1986; Romaine, 1995; Balık vd., 2003). Bu nedenle uygulamada olan yasak düzenlemesi balıkçılar tarafından eleştirilmektedir. Bu çalışmada, balıkçıların bu eleştirilerine cevap verebilmek adına kerevit (*P. leptodactylus*) avcılığında, pinter ve sepet gibi farklı av araçlarında yem kullanımının av verimi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, ÇOMÜ Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan 03.02.2020 tarih ve 2020/01-08 karar nolu izin belgesi ve Tarım-Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürün. Genel Müdürlüğü 01.07.2020 tarih ve E.1811532'nolu araştırma izini ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın örneklemeleri Temmuz 2020-Mart 2021 tarihleri arasında Çanakkale İli Atikhisar Baraj Gölünde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



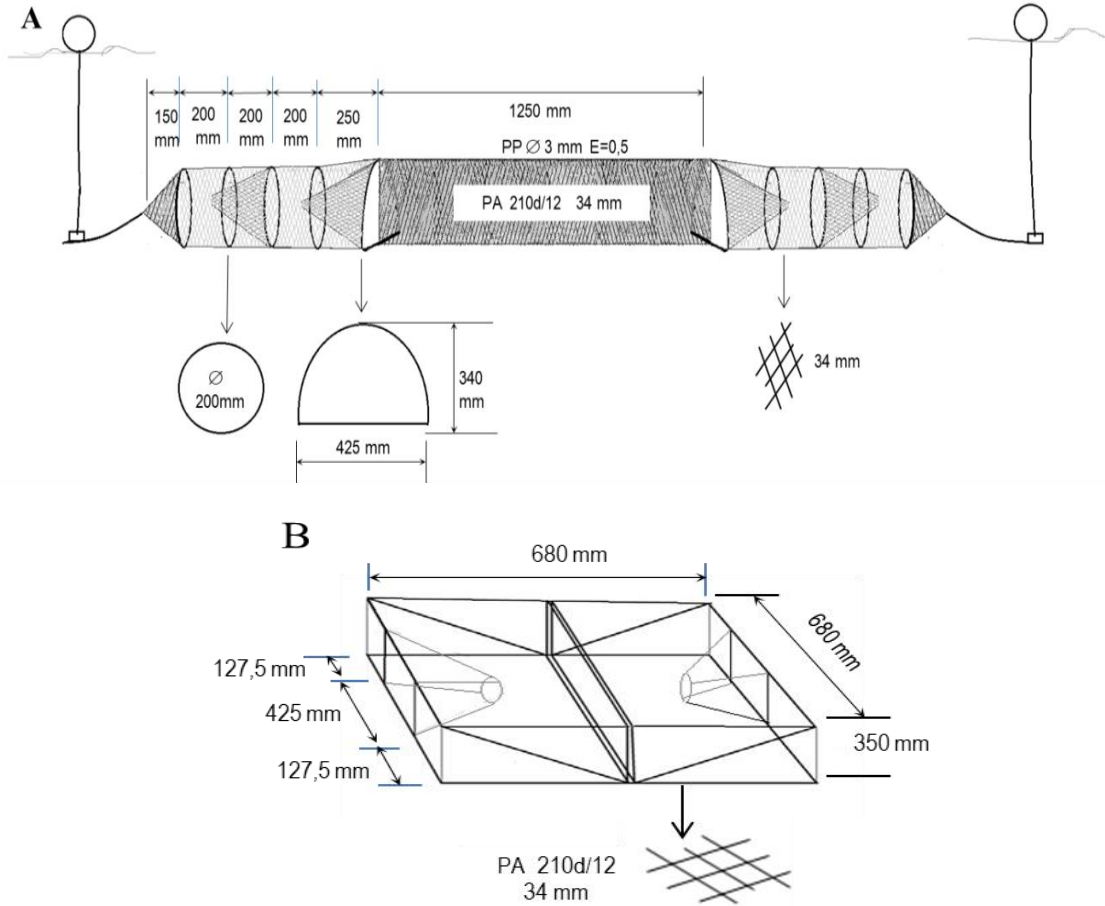
Şekil 1. Atikhisar Baraj Gölü (Çanakkale) örnekleme sahası

Çalışma süresince, gölün yüzey suyu sıcaklığı, çözülmüş oksijen verileri YSI Pro 2030 ve pH verileri ise WTW3110 cihazları kullanılarak örnekleme sahasından toplanmıştır.

Araştırma materyalini 12 adet “D” girişli, 5 çembere sahip, tek germeli pinter ile yine 12 adet çift girişe sahip kolay kurulabilen sepet takımları (Şekil 2) oluşturmuştur. Takımlar kerevit avcılığında yasal olarak kullanılan 34 mm göz açıklığında 210d/12 numara ağlarla donatılmıştır. Her iki takımında da giriş rampaları aynı uzunluk ve açıda olacak şekilde dizayn edilmiştir.

Pinter ve sepetler 3 yemli (balık, tavuk, ekmek) ve 1 yemsiz (kontrol grubu) olmak üzere toplamda 4 tuzak 1 deneme grubunu oluşturmuştur. Tuzaklara konulacak yemlerin miktarının eşit olması ve fazla yem kullanımının önlenmesi amacı ile yemler av araçlarının hacim olarak

%1'ine karşılık gelecek şekilde hazırlanan 9 mm göz açıklığındaki küçük torbalar içinde tuzaklara yerleştirilmiştir. Av araçları birbirlerinin av verimini etkilemesinin önüne geçmek amacıyla her bir operasyon için tesadüfi olacak şekilde birbirine bağlanarak bırakılmıştır. Takımlar zemin yapısı düz ve vejetasyonun olmadığı ~5 m derinliğe atılmış 3 gün suda bekletildikten sonra kaldırılmıştır. Yakalanan kerevitlerin boyları tuzaklara göre 0,1 mm hassasiyette ve ağırlıkları da 0,01g hassasiyette olacak şekilde ölçülmüştür. Çalışmada hedef tür kerevit olması nedeniyle ölçülen kerevitlerle birlikte yakalanan diğer türler canlı olarak tekrar suya bırakılmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan av araçları, kerevitlerde görülebilecek hastalıkların yayılmasının önlenmesi düzenlemesine uygun olarak başka bir iç su kaynağında kullanılmamıştır.



Şekil 2. Çalışmada kullanılan tuzak takımları: A) Pinter B) Sepet

Çalışmada farklı yem kullanılan pinter ve sepet takımlarına ait birim çabaya düşen av miktarının (*CPUE*) belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$CPUE = \sum Av \text{ (adet yada ağırlık) / Birim çaba (E)}$$

$$E = \text{Tuzak sayısı} / \text{balıkçılık günü}$$

olarak kullanılmıştır (Ayaz vd., 2016; Cilbiz vd., 2021). Çalışmada avlanma periyodunda, aynı yem kullanılan

takımlarla yakalanan kerevitlerin ortalama boylarının karşılaştırılmasında t testi, kullanılan yemlere göre tuzaklardaki adet bazında örnek sayılarının karşılaştırılmasında da ki-kare testi (%95 güven aralığı ve $p < 0,05$ önem düzeyi ile) kullanılmıştır. Avcılık denemelerinde yemlere göre her operasyona ait birey sayılarına göre hesaplanan *CPUE*'ler arasında istatistiksel olarak farkın önemli olup olmadığını belirlemek için

ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında kullanılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Anova testi sonucunda gruplar arası farkın hangi gruptan kaynaklandığının belirlenmesinde Post-Hoc Tests olarak çoklu deney gruplarından elde edilen ortalamaları bir kontrol grubu ile karşılaştırmalarda kullanılan Dunnet's test tercih edilmiştir. Analiz %95 güven aralığında $p < 0,05$ önem düzeyine Bonferroni düzeltmesi ($0,05/4 = 0,0125$) uygulanmıştır (Dunnet, 1955, Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2000). İstatistik değerlendirmelerde SPSS 23 ve Ms. Excel programlarından yararlanılmıştır.

Bulgular

Çalışmada av araçlarının kullanıldığı sahalardaki yüzey suyu sıcaklığı en yüksek değeri $27,3^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayında ve en düşük değeri de $8,3^{\circ}\text{C}$ ile Şubat sonunda ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen miktarı en yüksek değerini $19,27\text{ mg/L}$ olarak Eylül ayında, en düşük değeri de $7,41\text{ mg/L}$ ile Ekim ayında ölçülmüştür. pH değeri ise Temmuz

2020'de $8,26$ olarak en yüksek, Mart 2021 de ise $6,88$ olarak en düşük değerde ölçülmüştür.

Çalışmada 2020 yılı Ağustos, Ekim, ve 2021 yılı Ocak ve Şubat aylarında hava koşulları veya takımların düzgün serilememesi gibi nedenlerle çalışılmamış, diğer aylarda toplamda 24 başarılı avcılık operasyonu gerçekleştirilmiştir. Tüm denemelerde kerevit haricinde pinter takımlarında toplam 4 adet ($776,37\text{g}$) İsrail sazani (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)), sepet takımlarında da 3 adet ($253,31\text{g}$) İsrail sazani ve 1 adet ($26,37\text{g}$) ak balık (*Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)) türü yakalanmış ancak değerlendirme dışı tutulmuştur. Kerevit türüne ait toplam av 2820 adet ve $124024,5\text{ g}$ ağırlığındadır. Kerevitlerin av aracına göre dağılımı, %68,8'i (1940 adet) pinter, %31,20'i (880 adet) sepet şeklinde gerçekleşmiştir. Yakalanan bireylerin minimum ve maksimum toplam boyları sırası ile $41,45\text{ mm}$ ve $172,85\text{ mm}$, ortalama boyları ise $110,09 \pm 0,27\text{ mm}$ 'dir. Ağırlık olarak minimum $1,61\text{ g}$, maksimum $137,71\text{ g}$ ve ortalama $42,74 \pm 0,35\text{ g}$ bireyler yakalanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Pinter ve sepet takımlarında farklı yemler ile örneklenen kerevitlerin birey sayısı (N), CPUE, toplam boy ve ağırlığın ortalama \pm standart hata(SE) değerleri

Av Aracı	Yem	N (Adet)	CPUE _N Ort \pm SE	CPUE _W Ort \pm SE	Total Boy (mm)			Ağırlık (g)		
					Min	Mak	Ort \pm SE	Min	Mak	Ort \pm SE
Pinter	Balık	534	7,42 \pm 1,05	343,8\pm72,6	47,56	163,56	107,87 \pm 0,59	7,99	115,95	39,81 \pm 0,73
	Ekmek	519	7,21 \pm 1,18	293,1 \pm 48,5	45,32	151,70	109,01 \pm 0,62	7,43	109,23	40,66 \pm 0,74
	Tavuk	568	7,89\pm1,02	326,9 \pm 42,4	75,57	150,93	109,31 \pm 0,56	11,76	113,35	41,44 \pm 0,73
	Kontrol	319	4,43 \pm 0,53	168,3 \pm 19,5	60,81	150,91	106,81 \pm 0,80	5,44	112,93	37,98 \pm 0,94
	Toplam	1940	6,74\pm0,70	283,0\pm33,6	45,32	163,56	108,4\pm0,31	5,44	115,95	40,21\pm0,38
Sepet	Balık	224	3,11 \pm 0,56	150,4 \pm 30,9	55,86	154,46	113,89 \pm 1,05	4,75	137,71	48,35 \pm 1,41
	Ekmek	187	2,60 \pm 0,51	112,5 \pm 23,8	57,05	154,58	110,99 \pm 1,17	4,62	107,41	43,30 \pm 1,37
	Tavuk	365	5,07\pm0,88	271,1\pm50,9	62,70	172,85	117,46 \pm 0,74	6,52	135,42	53,48 \pm 1,06
	Kontrol	104	1,44 \pm 0,22	56,54 \pm 10,7	41,45	146,35	105,64 \pm 1,97	1,61	101,93	39,15 \pm 2,11
	Toplam	880	3,06\pm0,35	147,6\pm19,1	41,45	172,85	113,7\pm0,36	1,61	137,71	48,32\pm0,47
Genel Toplam		2820	4,90\pm0,39	215,3\pm20,0	41,45	172,85	110,09\pm0,27	1,61	137,71	42,74\pm0,35

Pinter ve sepet takımlarının her ikisinde de yeme göre adet olarak en yüksek hesaplanan ortalama CPUE_N değerleri sırası ile $7,89 \pm 1,02$ ve $5,07 \pm 0,88$ adet/tuzak/gün olarak tavukla yemlenenlerde bulunmuştur. Ağırlık olarak ise en yüksek CPUE_W değeri, pinter takımlarında balık ile yemlenenler de ($343,8 \pm 72,6\text{ g/pinter/gün}$), sepet takımlarında ise tavuk ile yemlenenlerde ($271,1 \pm 50,9\text{ g/sepet/gün}$) hesaplanmıştır (Tablo 1).

Pinter ve Sepet takımları ile yakalanmış olan kerevitlerin yem gruplarına ve örnekleme periyotlarına ait toplam boy dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Pinter takımlarına ait ortalama boy dağılımları, sepet takımları ile yakalanan ortalama boy dağılımlarına göre daha küçük olarak gerçekleşmiştir ($p < 0,05$). Her iki tuzağın sadece kontrol grubunda örneklerinin boy ortalama arasında ve tüm yem gruplarında temmuz ve eylül ayında yakalananların boy ortalamalarında fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Ekmekle yemlenenlerde ise sadece Mart ayında yakalananların ortalama boylarında fark gözlenmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 2). Çalışmada farklı yemler ile yakalanan kerevitlerin örnekleme periyotlarında adet bazında birey sayıları ve CPUE değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Tuzaklarda farklı yemler ile yakalanan kerevitlerin toplam boy (mm) dağılımları

Yem	Tarih	Pinter				Sepet				P
		N	Ort±SE	Min	Mak	N	Ort±SE	Min	Mak	
Balık	Temmuz 20	34	107,21±2,4	80,5	141,3	3	131,7 ± 7,9	116,0	140,32	0,078
	Eylül 20	217	103,6 ± 0,9	66,9	160,0	68	106,8 ± 2,0	55,9	137,49	0,143
	Kasım 20	174	110,8±1,1	47,6	163,6	142	116,1 ± 1,2	84,8	146,315	0,001
	Aralık 20	33	114,9 ± 1,7	97,5	133,9	8	123,6 ± 2,8	114,5	137,102	0,021
	Mart 21	76	110,7 ± 1,5	81,9	141,2	3	127,9 ± 13,5	110,3	154,462	0,330
	Toplam	534	107,87±0,59	47,6	163,6	224	113,89±1,05	55,9	154,5	0,000
Ekmek	Temmuz 20	22	104,0 ± 2,9	81,8	127,4	2	105,7 ± 8,2	97,5	113,89	0,869
	Eylül 20	211	103,7 ± 1,0	45,3	143,7	58	108,7 ± 2,7	57,1	151,72	0,089
	Kasım 20	233	113,6 ± 0,9	86,5	151,7	113	112,4 ± 1,3	68,9	154,581	0,413
	Aralık 20	34	114,6 ± 1,5	90,1	131,8	12	112,8 ± 4,4	96,6	141,245	0,710
	Mart 21	19	106,9 ± 3,5	83,3	142,7	2	93,7 ± 0,3	93,4	94,0361	0,002
	Toplam	519	109,01±0,62	45,32	151,7	187	110,99±1,17	57,1	154,6	0,138
Tavuk	Temmuz 20	34	104,4 ± 2,2	76,9	140,5	5	102,3 ± 5,1	84,1	114,5	0,726
	Eylül 20	216	104,1 ± 0,8	75,6	144,5	26	102,0 ± 3,6	62,7	132,3	0,570
	Kasım 20	220	114,1 ± 0,9	83,6	150,9	234	119,2 ± 0,8	93,6	160,223	0,000
	Aralık 20	22	111,4 ± 2,2	90,2	128,8	26	120,5 ± 1,8	95,2	150,615	0,003
	Mart 21	76	111,7 ± 1,5	79,9	148,9	74	117,4 ± 1,8	82,8	172,848	0,017
	Toplam	568	109,31±0,56	75,57	150,93	365	117,46±0,74	62,7	172,85	0,000
Kontrol	Temmuz 20	15	104,8 ± 4,3	83,1	141,5	2	99,6 ± 15,0	84,9	114,23	0,782
	Eylül 20	127	102,5 ± 1,2	60,8	143,3	49	98,8 ± 3,2	41,5	137,53	0,294
	Kasım 20	114	111,3 ± 1,2	83,9	138,8	35	108,4 ± 2,5	79,9	142,921	0,301
	Aralık 20	31	111,9 ± 2,8	74,7	150,9	16	120,9 ± 3,7	87,9	146,354	0,061
	Mart 21	32	104,0 ± 2,5	80,8	139,7	2	107,9 ± 5,1	102,8	112,975	0,582
	Toplam	319	106,81±0,80	60,81	150,91	104	105,64±1,97	41,45	146,35	0,583
Toplam	Temmuz 20	105	105,3 ± 1,4	76,9	141,5	12	109,8 ± 5,1	84,1	140,32	0,409
	Eylül 20	771	103,6 ± 0,5	45,3	160,0	201	104,8 ± 1,4	41,5	151,72	0,156
	Kasım 20	741	112,8 ± 0,5	47,6	163,6	524	116,2 ± 0,6	83,5	160,223	0,001
	Aralık 20	120	113,4 ± 1,0	74,7	150,9	62	119,5 ± 1,6	87,9	150,615	0,001
	Mart 21	203	109,7 ± 1,0	79,9	148,9	81	117,0 ± 1,8	82,8	172,848	0,000
	Genel Toplam	1940	108,4±0,31	45,32	163,6	880	113,7±0,36	41,5	172,8	0,000

24 başarılı deneme sonunda her yem grubu için toplamda 72 tuzak kullanılmıştır. Örnekleme periyodu boyunca yem gruplarına ait CPUE değerlerine göre pinter takımları sepet takımlarından daha verimlidir. Örnekleme periyodlarında gerçekleştirilen operasyon sayılarına göre hesaplanan CPUE değerleri arasında yapılan ki-kare (χ^2) testleri sonucunda tüm yem gruplarında farklar anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$)(Tablo3).

Pinter ve sepetlerde, her operasyonda, kullanılan yemlerle elde edilen bireylerin $CPUE_{pinter}$ ve $CPUE_{sepet}$ değerlerinde yemler - kontrol grubu aralarında istatistik karşılaştırma amacı ile uygulanan Anova testi sonucunda fark bulunmuştur [$F(3, 92)=6,46, p = .00$]. Tablo 4'de bu farkın hangi yemden kaynaklandığını belirlemek için uygulanan Post-Hoc Test (Dunnett's test) analizi sonucunda her iki av aracı için de tavuk-kontrol grubu karşılaştırmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. Tuzaklarda kullanılan yemlere göre örnekleme aylarında birey sayısı ve CPUE değerleri

Yem	Tarih	Opr. Sayısı	Tuzak Sayısı	Pinter		Sepet		χ^2	p
				N	CPUE _p	N	CPUE _s		
Balık	Temmuz 20	1	3	34	11,3	3	1,0	75,96	0,000
	Eylül 20	9	27	217	8,0	68	2,5		
	Kasım 20	9	27	174	6,4	142	5,3		
	Aralık 20	2	6	33	5,5	8	1,3		
	Mart 21	3	9	76	8,4	3	0,3		
	Toplam		24	72	534	7,4	224		
Ekmek	Temmuz 20	1	3	22	7,3	2	0,7	17,29	0,002
	Eylül 20	9	27	211	7,8	58	2,1		
	Kasım 20	9	27	233	8,6	113	4,2		
	Aralık 20	2	6	34	5,7	12	2,0		
	Mart 21	3	9	19	2,1	2	0,2		
	Toplam		24	72	519	7,2	187		
Tavuk	Temmuz 20	1	3	34	11,3	5	1,7	133,6	0,000
	Eylül 20	9	27	216	8,0	26	1,0		
	Kasım 20	9	27	220	8,1	234	8,7		
	Aralık 20	2	6	22	3,7	26	4,3		
	Mart 21	3	9	76	8,4	74	8,2		
	Toplam		24	72	568	7,9	365		
Kontrol	Temmuz 20	1	3	15	5,0	2	0,7	17,29	0,023
	Eylül 20	9	27	127	4,7	49	1,8		
	Kasım 20	9	27	114	4,2	35	1,3		
	Aralık 20	2	6	31	5,2	16	2,7		
	Mart 21	3	9	32	3,6	2	0,2		
	Toplam		24	72	319	4,4	104		
Toplam	Temmuz 20	1	3	105	8,8	12	1,0	137,25	0,000
	Eylül 20	9	27	771	7,1	201	1,9		
	Kasım 20	9	27	741	6,9	524	4,9		
	Aralık 20	2	6	120	5,0	62	2,6		
	Mart 21	3	9	203	5,6	81	2,3		
	Toplam		24	72	1940	6,7	880		

Tablo 4. Pinter ve sepet operasyonlarında yem grupları arası Post Hoc Test analizleri

Post Hoc Test (Dunnet's Test)				
Gruplar			P değeri (t test)	Karar (Significant)
Pinter	Balık	Kontrol	0,0151	Fark Yok
	Ekmek	Kontrol	0,0377	Fark Yok
	Tavuk	Kontrol	0,0044	Fark Var
Sepet	Balık	Kontrol	0,0191	Fark Yok
	Ekmek	Kontrol	0,0454	Fark Yok
	Tavuk	Kontrol	0,0002	Fark Var
Yem	P balık	S balık	0,0008	Fark Var
	P ekmek	S ekmek	0,0008	Fark Var
	P tavuk	S tavuk	0,0424	Fark Yok
	P kontrol	S kontrol	0,0000	Fark Var

(Bonferroni Correction = 0,0125)

Aynı yem grubu kullanılan takımlara ait *CPUE* değerleri arasında farkın belirlenmesinde uygulanan tek yönlü varyans analizi (*ANOVA*) sonucunda da fark belirlenmiştir [$F(3, 876)=17,77, p=.00$]. Farkı oluşturan grubun bulunması için uygulanan Post Hoc Test analizi sonucunda, tavuk eti kullanılan takımların *CPUE* değerleri arasında fark olmadığı ($p>0,0125$), balık ve ekmekle yemlenenler ile her iki kontrol gruplarına ait *CPUE* değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,0125$) sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4).

Tartışma ve Sonuç

Kerevit türlerinin avcılığında pinter ve sepet gibi tuzak sınıfında yer alan av araçlarının kullanımı oldukça yaygındır. Tuzak avcılığını etkileyen birçok faktörün varlığı Romaire (1995) tarafından genel olarak su ortamının özellikleri (su sıcaklığı, su kalitesi, pH, derinlik vb.), türe ait özellikler (popülasyon yoğunluğu, boyut yapısı, yem ve beslenme rejimi vb.), ve av aracına ait özellikler (tuzak ve gün sayısı, yem tipi ve yem miktarı, tuzak tasarımı ve yakalama stratejisi vb.) olarak sınıflandırılmıştır. Bunun yanında substrat (Flint, 1977; Flint ve Goldman, 1977; Somers ve Stechey, 1986), ay döngüleri (Morgan, 1974; Flint, 1977; Somers ve Stechey, 1986) ve predatör türlerin bulunması (Collins vd., 1983) gibi etkenlerde etkili olmaktadır.

Bu çalışmada ortam özelliklerinin tür için uygunluğunun belirlenmesi amacıyla su özellikleri ölçülmüştür. Çalışma süresince yüzey suyu sıcaklığı ortalaması $15,8\pm 2,27^{\circ}\text{C}$, pH ortalaması $7,73\pm 0,13$ ve çözülmüş oksijen ortalaması $11,78\pm 1,48\text{mg/L}$ olarak belirlenmiştir. Bu su kalite parametreleri, Köksal (1988) tarafından kerevit türünün büyüme ve gelişmesi için kabul edilebilir sınırlar içinde yer almıştır. Kerevit türü için sudaki çözülmüş oksijen miktarının 3 mg/L altına düştüğü durumlarda davranışlarda anormallikler görüldüğü ve hareketin yavaşladığını belirtilmiştir (Aksu ve Harlıoğlu, 2003; Huner, 1988). Su ortamındaki çözülmüş oksijen miktarının belirli bir süre boyunca 3 mg/L 'nin altında kalması kerevitlerde fizyolojik strese neden olmakta ve beslenme aktivitelerini etkileyerek yakalanmalarını azaltabilmektedir (Araujo ve Romaire, 1989; Bolat vd., 2011). Çalışmamızda oksijen miktarı en düşük $7,41\text{ mg/L}$ olarak ölçülmüştür. Tüm bu su özelliklerinin türün dağılımı ve gelişimini olumsuz bir etki göstermediği ve dolayısı ile denemelerde avcılığın gerçekleşmesinde de olumsuz bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Kerevit türlerinin genelde güneş batımından sonra, hem hayvansal hem de bitkisel olarak beslendikleri bilinmektedir (Diler, 2013). Yetiştiriciliği ile ilgili yapılan çalışmalarda, besin olarak genelde taze olanları tercih etmekte oldukları ve her türlü et, ticari balık yemleri ile bitki tohumları, patates, havuç, kurutulmuş ot gibi besinleri kullandıkları belirtilmiştir (Alderman ve Wickins, 1990; Yüksel, 2007). Bunun yanında tuzakla avcılıkta yem olarak balık, tavuk, evcil hayvan maması ve karaciğer maması gibi et türevli yemlerin taze olmalarının yakalamada daha etkili olacağı belirtilmiştir (Bean ve Huner, 1978; Somers ve Stechey, 1986). Bu nedenle

çalışmamızda kerevit türlerinin besin olarak tüketebileceği balık, ve tavuk yem olarak tercih edilmiş ve etler taze olarak kullanılmıştır. Balık vd. (2003) tarafından Eğridir gölünde yapılan çalışmada pinter avcılığında yem olarak ekmek, patates, elma ve balık (Prusya sazani *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)) kullanmış ve diğer çalışmaların aksine ekmeğin kerevit avcılığında daha etkili olduğunu ve diğer yemlerle boş olanlar arasında fark olmadığını belirtmiştir. Bolat vd. (2011) tarafından yine Eğridir Gölü'nde yapılan diğer bir çalışmada ise Prusya sazani ile yemlenen ve yemsiz pinter takımları karşılaştırmasında, yemsiz pinterlerin daha etkili olduğundan bahsetmiş olsa da, balıkçılar ve diğer bazı yazarlar tarafından, kerevitlerin yemsiz olarak kullanılacak pinter takımlarındaki verimin daha az olacağı konusunda ortak bir görüş vardır (Somers ve Stechey, 1986; Romaire, 1995; Balık, vd., 2003). Bizim çalışmamızda da pinter takımlarında yakalanan birey sayıları yemsiz olarak kullanılan kontrol grubuna göre, tavuk eti ile yemlenenler 1,78 kat, balık ile yemlenenler 1,67 kat ve ekmek ile yemlenenler 1,63 kat daha fazla yakalamıştır. Sepet takımlarında ise kontrol grubuna göre, tavuk eti ile yemlenenler 3,50 kat, balıkla yemlenenler 2,15 kat ve ekmekle yemlenenler 1,79 kat daha fazla birey yakalamıştır (Tablo 1).

Tuzaklarda yem olarak tavuk kullanılan takımlarda yakalanan kerevitlerin ortalama boyları diğer yemlere göre daha büyük bireyler oluşturmuş (Tablo 2) ve Somers ve Stechey (1986) ve Balık vd. (2003) tarafından yapılan çalışmalarla uyum sağlanmıştır. Ancak Bolat vd. (2011) balık ile yemlenen ve yemsiz tuzak karşılaştırmasında yemsiz tuzakların daha büyük bireyleri yakaladığını sonucunu bulması, akla, daha önce de belirttiğimiz tuzakla yakalamayı etkileyen faktörlerden bazılarında kaynaklı olabileceğini, getirmektedir. Örneğin, av aracının donam özelliği etkili olabilmektedir. Özellikle av araçlarının giriş bölümündeki rampaların donatılma açıları küçük bireylerin tırmanmalarını olumsuz yönde etkilemesi gözlenebilmektedir. Bu çalışmada, rampadan kaynaklı etkinin azaltılması için her iki av aracının giriş bölümündeki rampalar aynı açığa sahip olacak şekilde donatılmış ve av verimi üzerine yemin etkili olması üzerinde durulmuştur.

Pinter ve sepet takımları arasında donam yapılarındaki farklılık pinter takımlarında yönlendirme bölümünün yer almasıdır. Bu sayede av pinter ağzına yönlendirilir ve yakalamayı daha etkili kılar. Tür barınma ya da beslenme amacıyla tuzaklar içine girebilmektedir (Cilbiz vd. 2021). Çalışmada Tablo 3'te gözlenen sonuçlara göre de pinter takımlarının tüm yem gruplarına ait *CPUE* değerleri sepet takımlarındakilerden daha fazladır. Sepet takımlarında ise yönlendirme ağının olmamasına rağmen, yem kullanılanların, yem kullanılmayan kontrol grubuna göre daha fazla *CPUE* değerlerine sahip olması (Tablo 3), kerevitin barınma içgüdüsünden ziyade, yeme yöneliminin daha etkili olması sonucu yakalandığını düşündürmektedir.

Kerevitlerin hangi yemi tercih ettikleri ile ilgili yapılan karşılaştırmalarda her iki av aracı için de tavuk-kontrol grubu karşılaştırmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir

($p < 0.0125$) (Tablo 4). Bu sonuçlar kerevitlerin tuzaklara yakalanmalarında yem kullanımının ve özellikle tavuk eti ile yemlemenin daha etkili olduğunu göstermiştir.

Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını düzenleyen tebliğde kerevit avcılığında yem kullanım yasağının “balıkların fazla yem kullanarak su kalitesini olumsuz etkilenmesi” nedeniyle alındığı göz ardı edilmeden tekrar düzenlenmesi ve yem kullanımına izin verilirken kullanılacak yem türü yanında, konulacak yem miktarının da tuzağın hacmine göre belirlenmelidir. Ayrıca gelecekte yapılacak bilimsel çalışmalarda yem miktarı üzerinde araştırmalara öncelik verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma ÇOMÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Tekin Demirkıran'ın Yüksel Lisans Tezinden üretilmiştir. Çalışma 21. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Araştırmacılar Doç. Dr. Selçuk Berber'e yürütmüş olduğu ÇOMÜ FBA-2020-3250 projesi ve Doç. Dr. Deniz ACARLI'ya da ÇOMÜ FBA-2020-3347 projesinin arazi çalışmalarına katılmamıza izin vermeleri sayesinde Yüksek lisans tezinin gerçekleştirilmesine gösterdikleri katkılardan dolayı teşekkür eder.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkıları

Tüm yazarlar eşit oranda katkı sağlamış ve makalenin son halini okumuş ve onaylamıştır.

Etik Onay

Bu çalışma, ÇOMÜ Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulundan 03.02.2020 tarih ve 2020/01-08 karar nolu izin belgesi ve Tarım-Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürün. Genel Müdürlüğü 01.07.2020 tarih ve E.1811532'nolu araştırma izini ile gerçekleştirilmiştir.

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
- Aksu, Ö., & Harlioglu, M. (2003). Tatlı Su Istakozu (*Astacus leptodactylus*)'nun Barınak Kullanımı. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15, 273-280.
- Albertson, L.K., & Daniels, M.D. (2018). Crayfish ecosystem engineering effects on riverbed disturbance and topography are mediated by size and behavior. *Freshwater Science*, 37(4), 836-844. doi:10.1086/700884

Alderman, D.J., & Wickins, J.F. (1990). *Crayfish Culture*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Directorate of Fisheries Research, Laboratory Leaflet, No:62.

Anonim, (1999). *33/1 Numaralı Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 1999-2000 Av dönemine ait Sirküler*, T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara, 73s.

Anonim, (2020). *5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ*, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. Ankara, 69s.

Araujo, M., & Romaire, R.P. (1989). Effects of water quality, weather, and lunar phase on crawfish catch. *Journal of the World Aquaculture Society*, 20, 199-207. doi: 10.1111/j.1749-7345.1989.tb01003.x

Ayaz, A., Özekinci, U., Altınağaç, U., & Acarlı, D. (2016). *Kuzey Ege'deki Doğal Resif Alanlarında Sepet Balıkçılığının Uygulanabilirliği Üzerine Araştırmalar*, TÜBİTAK- ÇAYDAG Proje Kesin Rapor, Proje no: 112Y191, Ankara, Pp: 191.

Balık, İ., Çubuk, H., & Uysal, R. (2003). Effect of Bait on Efficiency of Fyke-nets for Catching Crayfish *Astacus leptodactylus* Esch., 1823. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3, 1-4.

Bean, R.A., & Huner, J.V. (1978). An evaluation of selected crawfish traps and trapping methods. *Freshwater Crayfish*, 4(1),141-151.

Berber, S., & Balık, S. (2009). The length-weight relationships and meat yield of crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) population in Apolyont Lake (Bursa, Turkey). *Journal of Fisheries Sciences*, 3(2), 86-99.

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

Bolat, Y., & Uçgun, E. (2020). Effects of Hexagonal-and Diamond-shaped Mesh Traps on Size Selectivity of Freshwater Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) (Decapoda: Astacidae) in the Eğirdir Lake, Turkey. *Acta Zoologica Bulgarica*, 72 (1): 131-136

Bolat, Y. (2001). Eğirdir Gölü Hoyran Bölgesi Tatlı Su Istakozlarının (*Astacus leptodactylus salinus* Nordmann, 1842) Populasyon Büyüklüğünün Tahmini, Süleyman Demirel Üni. Fen Bilim. Enst. Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*, Isparta, 115s.

Bolat, Y., Mazlum, Y., Günlü, A., Bilgin, Ş., & İzci, L. (2011). Effectiveness of bait and unbait in trapping of astacid crayfish. *Turkish Journal of Fisheries and*

- Aquatic Sciences*, 11, 227-232.
doi:10.4194/trjfas.2011.0207
- Cilbiz, M. (2019). Improving Crayfish (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Fyke Net Selectivity [in Turkish]. (PhD), *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 128p.
- Cilbiz, M., Aydın, C., & Uzunmehmetoğlu, O.Y. (2020). Türkiye'nin Kerevit *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) Üretimini Ulusal ve Küresel Ölçekte Değerlendirilmesi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 6(1), 59-74.
doi:10.17216/LimnoFish.561180
- Cilbiz, M., Uysal, R., Yağcı, A., Korkut, S.O., Çapkın, K., & Cesur, M. (2021). CPUE comparison of traditional crayfish fyke net rigged with knotted net and alternatively knotless net. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38(1), 79-86.
doi:10.12714/egejfas.38.1.09
- Collins, N. C., Harvey, H. H., Tierney, A. J., & Dunhani, D.W. (1983). Influence of predatory fish density on trappability of crayfish in Ontario lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40, 1820-1828. doi:10.1139/f83-211
- Crandall, K.A., & Buhay, J.E. (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
- Çelikkale, M.S., Atay, D., & Bayrak, M. (1982). Kerevit (Tatlısu ıstakozu) Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, *Derlemeler* 40, 812 s.
- Demiroğlu, F., Gündüz, F., Yüksel, F., Çoban, M., Beri, A., Kurtoğlu, M., Yıldırım, T., & Küçükylmaz, M. (2015). Keban Baraj Gölü Kerevit (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) Avcılığında Hedef Dışı ve Iskarta Av Oranlarının Belirlenmesi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 1(2), 69-74.
doi: 10.17216/LimnoFish-5000128537
- Diler, Ö. (2013). *Tatlısu İstakozu Üretimi*. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 530, 150s.
- Dunnet, C.W. (1955). A multiple comparison procedure for comparing several treatments with a control. *Journal of the American Statistical Association*, 50, 1096-1121.
- Erençin, Z., & Köksal, G. (1977). Studies on the Freshwater Crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) in Anatolia. *Freshwater Crayfish*, 3, 187-192.
- Flint, R.W. (1977). Seasonal activity, migration and distribution of the crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in Lake Tahoe. *American Midland Naturalist*, 97, 280-292. doi: 10.2307/2425094
- Flint, R.W., & Goldman, C.R. (1977). Crayfish growth in Lake Tahoe: effects of habitat variation. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 34, 155-159.
doi: 10.1139/f77-022
- Güner, U. (2008). Kavaklı Göleti (Edirne-Meriç) Kerevitleri *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)'un Bazı Morfolojik Özellikleri İle Büyüme Parametreleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(1), 37-42.
- Güner, U. (2006). Terkos Gölü kerevitleri (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nin bazı morfolojik özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2), 163-167.
- Hoşsucu, H. (1998). *Balıkçılık 1; Avlanma Araçları ve Teknolojisi* E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı İzmir.
- Huner, J. V. (1988). Overview of international and domestic freshwater crayfish production. *Journal of Shellfish Research*, 8, 1, 259-265.
- Kale, S., & Berber, S. (2020). Trend Analysis and Comparison of Forecast Models for Production of Turkish Crayfish (*Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) in Turkey. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, Cilt:30 Sayı: Ek sayı, 973-988. doi:10.29133/yuyutbd.761275
- Koca, N. (2005). Atikhisar Barajı'nın (Çanakkale) çevresel ve ekonomik etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 10 (14), 209-233.
- Köksal, G. (1988). *Astacus leptodactylus* in Europe. In: D.M. Holdich and R.S. Lowery (Eds.), *Freshwater Crayfish, Biology, Management and Exploitation*, Croom Holm, London, 365-400.
- Momot, W.T., Gowing, H., & Jones, P.D. (1978). The dynamics of crayfish and their role in ecosystems. *The American Midland Naturalist*, 99 (1), 10-35.
doi:10.2307/2424930
- Morgan, R. (1974). Aspects of the population dynamics of the western rock lobster, *Panulirus cygnus* George. II. Seasonal changes in the catchability coefficient. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 25, 249-259. doi:10.1071/MF9740249
- Nedelec, C. (1975). *FAO Catalogue of Small-Scale Fishing Gear*. Fishing News (Books) Ltd., Surrey, England, 191 p.
- Özekinci, U., Acarlı, D., & Tanay, E. (2018). Çanakkale Boğazı Kıyılarında Serbest Dalış ve Tuzaklarla *Eriphia verrucosa* Forskål, (1775) Avcılığında Av Verimlerinin Belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Marine Sciences and Fisheries*, 1 (1), 20-25.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and interpretation of Biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, No. 191, Ottawa.

- Romair, R.P. (1995). Harvesting Methods and Strategies used in Commercial Procambriid Crawfish Aquaculture. *Journal of Shellfish Research*, 14 (2), 545-551.
- Somers, K.M., & Stechey, D.P.M. (1986). Variable trapability of crayfish associated with bait type, water temperature and lunar phase. *American Midland Naturalist*, 116, 36-44. doi:10.2307/2425935
- 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 Biology*, 48 (1), 147–163. doi:10.1046/j.1365-2427.2003.00984.x
- Sümbüloğlu K.& Sümbüloğlu V., 2000. Bioistatistik. Hatibođlu Yayınları Ankara sayfa: 99
- Tuik, (2021). Fishery Statistics. [https:// biruni. tuik. gov.tr/ medas/?kn=97&locale=tr](https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr) Access date: 30.04.2021.
- Yüksel, F. (2007). *Keban Baraj Gölü Kerevit (Astacus leptodactylus Eschscholtz, 1823) Populasyon Büyüklüğünün Araştırılması*, Doktora Tezi, Fırat Ü. Fen Bil. Ens. Elazığ.