

## Araştırma Makalesi

## SİVAS AKUAKÜLTÜR DURUMU

Seher DİRİCAN<sup>1</sup>

## ÖZET

Akuakültür, Dünya’da ve Türkiye’de en hızlı büyüyen sektörlerden biridir. Özellikle Sivas’daki uygun ekolojik ve doğal potansiyelin değerlendirilmesi, yeni ve daha yüksek bir gelir elde edilmesi açısından giderek yaygınlaşan bir üretim alanıdır. Bu çalışmada, Sivas’da akuakültürün son durumu araştırılmıştır. Türkiye’nin İç Anadolu Bölgesinde yer alan Sivas, akuakültürde son yıllarda hızlı gelişme kaydetmiştir. 2007 yılında 770 ton olan alabalık üretimi, 2010 yılında 5124.5 tona kadar yükseldiği kaydedilmiştir. Buna göre, bu çalışmada Sivas’da 3 yıl içerisinde alabalık yetiştiriciliğinde yaklaşık % 665 oranında çok hızlı bir büyüme olduğu tespit edilmiştir. Suşehri, sadece 2010 yılında 4278 ton su ürünleri üretimi ile Sivas üretiminin % 83.5’ini sağlamaktadır. Son yıllarda akuakültür ve çevresel etkileri tartışılmaktadır. Akuakültürün amacı, sucul ekosistemlere zarar vermeyen bir şekilde büyümektir. Bu nedenle, sucul ekosistemlerinin korunması ve sürdürülebilir gelişmesi için akuakültürün çevresel etkilerinin izlenmesi oldukça önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** Akuakültür, Çevre, Etki, İzleme, Sivas, Türkiye.

## AQUACULTURE SITUATION IN SİVAS

## ABSTRACT

Aquaculture has been one of the fastest growing sectors in the World and Turkey. Especially in case of evaluating suitable ecological and natural potential of Sivas will make it obtaining a spreading production area in terms of obtaining new and higher income. In this study, aquaculture latest situation in Sivas has been researched. Located at Central Anatolian region of Turkey in Sivas aquaculture has developed rapidly in recent years. It was recorded as 770 tons in 2007, the level of trout production in Sivas has already reached at 5124.5 tons in 2010 respectively. Accordingly, in this study production of trout in Sivas a very rapid growth rate of approximately 665 % was found in 3 years. Suşehri this produced only 83.5 % of total sivas production with 4278 tons of aquaculture production in 2010. In recent years, aquaculture and environmental effects are discussed. The goal of aquaculture is grow in a manner that does not harm to aquatic ecosystems. Therefore, monitoring of environmental effects of aquaculture is very important for aquatic ecosystems conservation and sustainable development.

**Keywords:** Aquaculture, Environment, Impact, Monitoring, Sivas, Turkey.

## GİRİŞ

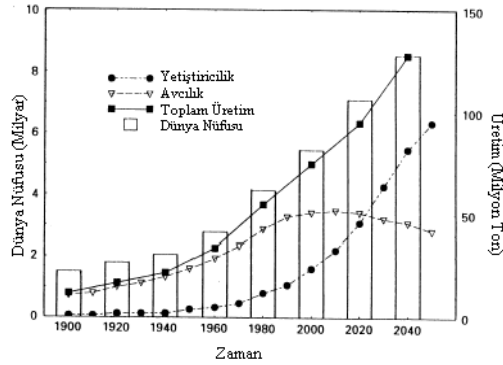
Dünya nüfusu, devamlı olarak bir artış göstermektedir. Bu doğrultuda günümüzde insanların açlık ve dengesiz beslenme olmak üzere iki büyük sorunu vardır. Dünya’da insan nüfusu bugünkü hızıyla artmaya devam ederse, 2050 yılında yaklaşık 10 milyar olacağı tahmin edilmektedir (Olsen, 2002). Bu artış sürecine paralel olarak, gıda ve hayvansal besin açığı da artacaktır. Bu açığın kapatılmasında, akuakültür önemli bir kaynak oluşturacaktır.

Akuakültür, hayvansal ve bitkisel su canlılarının insan faktörü dahilinde kontrollü veya yarı kontrollü olarak gıda, stokların

takviyesi, bilimsel araştırmalar, süs ve hobi amaçlı olarak yetiştirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Çelikkale ve ark., 1999). Akuakültürde, yetiştirilecek canlının öncelikle ekonomik değerinin yüksek ve biyolojik özelliklerinin uygun olması gereklidir. Akuakültür Dünya’da ve Türkiye’de en hızlı büyüyen sektörlerinden biridir. Akuakültür faaliyetleri, özellikle son 20 yılda önemli bir gelişime göstermiştir. Yetiştiricilikle üretilen su ürünleri miktarı 1980’de 7,4 milyon tondan, 1990’da 16,8 milyon tona ve 2002 yılında ise 40 milyon tona ulaşmıştır. Su ürünleri yetiştiriciliği, dünya balıkçılık üretiminin yaklaşık olarak % 30’unu karşılamakta olup,

<sup>1</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Suşehri Meslek Yüksekokulu 58600 Suşehri-SİVAS  
Sorumlu Yazar: sdirican@cumhuriyet.edu.tr

yılda % 10'dan daha fazla artan bir büyüme göstermektedir (Davenport ve ark., 2003). Dünya toplam su ürünleri üretiminin içinde avcılığın payı sürekli düşmektedir (Brown ve Kane, 1999). Dünya toplam su ürünleri üretimi 2006 yılında yaklaşık 143.6 milyon ton olup, bunun 51.6 milyon tonu akuakültürden sağlanmıştır (Aydın ve Çağiltay, 2010). Diğer bir deyişle, bu üretimin yaklaşık olarak % 62'si avcılık, % 38'i de yetiştiricilik yolu ile elde edilmiştir. Türkiye'de 2008 yılı verilerine göre 494 bin tonu avcılıkla ve 152 bin tonu ise yetiştiricilikle olmak üzere toplam 646 bin ton su ürünleri üretilmiştir (Anonim, 2009). Avlanma yolu ile üretimin % 1-2'den daha fazla yıllık artış gösteremeyeceği, hatta biyolojik kapasite, bozulan çevre ve avlanma giderlerindeki artışlar nedeniyle gittikçe azalacağı, akuakültürün ise geleneksel balıkçılıktaki bu azalmayı telafi edebileceği ileri sürülmektedir. Bu nedenlerle, artan su ürünleri talebinin karşılanmasında akuakültüre olan ihtiyaç her geçen gün daha da artmaktadır (Muir ve Beveridge, 1994). Su ürünleri üretimi projeksiyonu Beveridge (1996)'ye göre Şekil 1'de verilmiştir. Bu projeksiyona göre, yetiştiricilik yolu ile elde edilen su ürünleri üretiminin 2020 yılında avcılık ile elde edilecek su ürünleri miktarı ile eşitleneceği, 2040 yılında ise bu rakamın yaklaşık iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 1. Su ürünleri üretim projeksiyonu (Beveridge 1996'dan adapte edilmiştir).

Türkiye, akuakültür konusunda yüksek bir potansiyele sahiptir. Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olması, pek çok akarsu ve göllerin bulunması bu potansiyelin bir göstergesidir (Üstündağ ve ark., 2000). Türkiye'de 1970'li yıllarda alabalık ve sazan yetiştiriciliği ile başlayan su ürünleri yetiştiricilik faaliyetleri, 1980'li yılların ortalarından itibaren Ege ve Akdeniz'de çipura ve levrek, 1990'lı yıllarda Karadeniz'de

kafeslerde alabalık yetiştiriciliği ve 2000'li yılların başında Ege ve Akdeniz'de orkinos yetiştiriciliğinin başlaması ile büyük hız kazanmıştır. Yine 1990'lı yıllarda Karadeniz'de somon ve Akdeniz'de karides yetiştiriciliği girişiminde bulunulmuş, fakat başarılı olunamamıştır. Türkiye'de halen tatlı sularda alabalık ve sazan, denizlerde ise çipura, levrek ve orkinos yetiştiriciliği yapılmaktadır (Okumuş ve ark., 2003). Türkiye'de 2008 yılı itibarıyla tatlı sularda 1398 ve denizlerde ise 350 olmak üzere toplam 1748 tane işletme vardır (Anonim 2009).

Sivas, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Su bakımından oldukça zengin kaynaklara sahip olan Sivas ilinde en önemli akarsu kaynakları Kızılırmak, Yeşilirmak, Çaltı Çayı, Kelkit Çayı ve Tohma Çayları'dır. En önemli durgun su kaynakları ise Tödürge, Hafik, Seyfe, Lota ve Gökpınar gölleridir. Sivas il sınırları içinden, toplam uzunlukları 972 km olan akarsu ve kolları geçmektedir. Ayrıca, Sivas ilinde, 38 tane gölet, 6 tane baraj gölü ile 9 tane tabi göl bulunmakta olup, kapladıkları alan toplam 92652 dekadır (Anonim, 2003; Anonim, 2006).

Dünya'da ve Türkiye'de yetiştiriciliği en çok yaygın olan alabalık türü gökkuşuğu alabalığı *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)'dir. Dünya'nın birçok bölgesine yayılan bu türün yetiştiricilikte tercih edilmesinin nedenleri; yüksek adaptasyon yeteneği, yüksek yemden yararlanma yeteneği, yapay yöntemlerle yumurta alımının kolaylığı, kuluçka sürelerinin kısalığı ve hastalıklara karşı dayanıklı olmasıdır (Canyurt, 1978; Emre ve Kürküm, 1998).

Akuakültür son yıllarda hızla modernleşerek geleneksel ekstansif işletmelerden entansif üretim sistemlerine dönüşmüştür. Bu entansifikasyon ve kontrolsüz hızlı gelişim sonucu akuakültürde, arzu edilmeyen çevresel etkiler ve rasyonel olmayan kaynak kullanımı ile ilgili tartışmaların odağında yer almaya başlamıştır (Okumuş ve ark., 2004).

Bu çalışma, Sivas ilinde akuakültürün son durumunu araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma alanı olarak seçilen Sivas ili, 38° 32' ve 40° 16' kuzey enlemleri ile 35° 50' ve 38° 14' doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Sivas ilinin yüzölçümü 28488 km<sup>2</sup> ve ortalama yüksekliği ise 1275 metredir. Sivas ilinin denize kıyısı bulunmamaktadır. Bununla birlikte, Mersin Limanına 520 km uzaklıkta olan Sivas ili, Ordu ve Giresun

Limanlarına ise 120 km uzaklıktadır. Merkez ilçe ile birlikte 17 ilçesi bulunmaktadır. İlçeleri Merkez, Akıncılar, Altınyayla, Divriği, Doğanşar, Gemerek, Gölova, Gürün, Hafik, İmranlı, Kangal, Koyulhisar, Suşehri, Şarkışla, Ulaş, Yıldızeli ve Zara'dır. Sivas ili yüz ölçümünün büyük olması sebebiyle, dağınık bir yerleşim göstermektedir. Genel olarak, dağlık ve yüksek bir plato üzerinde kurulan Sivas ilinin topoğrafyası Türkiye'nin genel topoğrafik yapısına paralel olarak batıdan doğuya doğru gittikçe yükselir ve sarplaşır. Sivas ilinde, karasal iklim görülmektedir. Kış ayları soğuk ve sert geçmektedir. Yaz ayları ise sıcak ve kurak geçmektedir. Sivas ilinin kuzey bölümünde, Koyulhisar ve Suşehri ilçelerinde karasal iklimden Karadeniz iklimine geçiş görülmektedir. Koyulhisar ve Suşehri ilçelerinde, havalar iç kesimlere göre daha ılık olmaktadır (Anonim, 2003; Anonim, 2004). Sivas'ta yağışlar kış, ilkbahar ve sonbahar aylarına rastlamaktadır. Yıllık 420 mm olan yağış ortalamasının % 22'si sonbahar, % 36'sı ilkbahar % 32'si kış ve % 10'u da yaz mevsimlerinde görülmektedir. Kış mevsimi uzun sürer ve yağışlar genellikle kar halinde olmaktadır (Anonim, 2003). Nisan ve Mayıs aylarında yağışlar en yüksek düzeye ulaşırken, en düşük yağış ise Temmuz ayında görülmektedir. İl ve ilçe merkezlerine ait meteorolojik parametrelere göre; yıllık ortalama sıcaklık 9,0 °C, yıllık en yüksek sıcaklık ortalaması 36,1 °C, yıllık en az sıcaklık ortalaması -23,1 °C, ortalama yağış miktarı 362,9 mm ve yıllık nispi nem ortalaması ise % 59'dur (Anonim, 2006). Sivas ili ve ilçeleri Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Sivas ili ve ilçeleri

Sivas ilindeki akuakültür yani su ürünleri yetiştiriciliği ile ilgili olarak 2010 Aralık ayında Sivas Tarım İl Müdürlüğünden alınan bilgilerden yararlanılarak bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Sivas ilinde, gökkuşağı alabalığı *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sivas ilinde Divriği, Gemerek, Gölova, Gürün, İmranlı, Suşehri, Şarkışla, Ulaş, Yıldızeli ve Zara ilçelerinde toplam 43 tane akuakültür işletmesi faaliyet göstermektedir. Sivas Merkez, Akıncılar, Altınyayla, Doğanşar, Hafik, Kangal ve Koyulhisar ilçelerinde ise üretim faaliyeti gösteren akuakültür işletmesi yer almamaktadır. Sivas ilinde, su ürünleri yetiştiriciliği yapan toplam 43 işletme mevcut olup, bunların toplam yıllık üretim kapasiteleri 5124.5 ton'dur. Sivas ilinde su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmelerin maksimum kapasitesi 950 ton/yıl ve minimum kapasitesi 2 ton/yıl arasında değişim göstermektedir. İlde 100 ton/yıl ve üzerinde üretim kapasitesine sahip olan 7 tane işletme bulunmaktadır. Sivas ilinde faaliyet gösteren akuakültür işletmelerden 22 tanesi ise 10 ton/yıl ve altında kapasitesine sahip işletmelerden oluşturmaktadır. Sivas ilinde 2010 yılı verilerine göre üretim yapan akuakültür işletmelerinin ilçelere göre dağılımı, sayısı ve kapasiteleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Sivas akuakültür işletmelerinin ilçelerdeki sayısı ve kapasiteleri (ton/yıl).

İlçe Adı	İşletme Sayısı	Toplam Kapasite
Divriği	4	44
Gemerek	3	144
Gölova	2	58
Gürün	23	442.5
İmranlı	2	35
Suşehri	8	4278
Şarkışla	1	3
Ulaş	1	30
Yıldızeli	1	10
Zara	2	80
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>5124.5</b>

Sivas ilinde, Suşehri 4278 ton/yıl toplam kapasite ile en fazla üretimin yapıldığı ilçedir. Gürün ilçesi ise 442.5 ton/yıl toplam kapasite ile ikinci sırada yer almaktadır. Gemerek ilçesi ise 144 ton/yıl toplam kapasite ile üçüncü sırada bulunmaktadır. En az üretim ise 3 ton/yıl toplam kapasite ile Şarkışla ilçesinde yapılmaktadır (Çizelge 1).

Suşehri ilçesinde faaliyet gösteren 8 işletme yıllık 4278 ton olan su ürünleri üretimi ile toplam Sivas ili üretiminin %83.5'ini gerçekleştirmektedir. Bu nedenle, Sivas ilinin kuzeydoğusunda yer alan Suşehri ilçesinin akuakültürde önemli bir yere sahip olduğu

görülmektedir. Gürün'de faaliyet gösteren 23 işletme ise yıllık 442.5 ton olan su ürünleri üretimiyle Sivas ili üretiminin % 8.6'sını karşılamaktadır. Gemerek'de faaliyet gösteren 3 işletmede yıllık 144 ton olan su ürünleri üretimiyle Sivas ili üretiminin % 2.8'ini karşılamaktadır. Gemerek'de faaliyet gösteren 3 işletmede yıllık 144 ton olan su ürünleri üretimiyle Sivas ili üretiminin % 2.8'ini karşılamaktadır. Sivas ili toplam akuakültür üretiminin % 94.9'luk bölümünü sırasıyla Suşehri, Gürün ve Gemerek ilçeleri gerçekleştirmektedir.

Sivas ilinde 2010 yılı verilerine göre 5 tane kuluçkahane 8290000 adet/yıl olmak üzere alabalık yavrusu üretilmektedir. Sivas ilinde alabalık yavrusu üreten işletmelerin üretim kapasitesi ve ilçelere göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sivas alabalık yavrusu üreten işletmelerin üretim miktarları (adet/yıl).

N	İlçe Adı	Yavru Üretim Miktarı
1	Gürün	5000000
2	Gürün	1500000
3	Gürün	1000000
4	Gürün	750000
5	Suşehri	40000
	<b>Toplam</b>	<b>8290000</b>

Buna göre, Sivas ili Gürün ilçesinde 4 tane alabalık yavrusu üretimi yapan işletme olup, bunların toplam üretim kapasitesi 8250000 adet/yıldır. Suşehri ilçesinde ise 1 tane alabalık yavrusu üretimi yapan işletme mevcuttur ve bunun üretim kapasitesi ise 40000 adet/yıldır (Çizelge 2).

## SONUÇLAR

Akuakültür, dünyanın pek çok ülkesinde ve Türkiye'de en hızlı büyüyen sektörlerinden biridir. Sivas ilinde akuakültür işletmelerinin durumunun incelendiği bu çalışmada, 2010 yılı verilerine göre toplam 43 adet gökkuşuğu alabalığı yetiştiricilik işletmesi mevcuttur ve bu işletmelerin toplam üretim kapasiteleri 5124.5 ton/yıl olarak tespit edilmiştir. Sivas ilinde, Suşehri 4278 ton/yıl toplam kapasite ile en fazla üretimin yapıldığı ilçedir. Gürün ilçesi 442.5 ton/yıl toplam kapasite ile ikinci sırada yer almaktadır. Gemerek ilçesi ise 144 ton/yıl toplam kapasite ile üçüncü sırada yer almaktadır. En az akuakültür üretiminin ise 3 ton/yıl toplam kapasite ile Şarkışla ilçesinde yapıldığı bulunmuştur (Çizelge 1).

Dirican ve ark. (2008), 2007 yılında Sivas ilinde yaptıkları çalışmada 37 adet gökkuşuğu alabalığı yetiştiricilik işletmesinin

bulduğunu ve bunların toplam üretim kapasitelerinin ise 770 ton/yıl olarak belirlemişlerdir. Buna göre, aradan geçen 3 yıl gibi kısa bir zaman süreci içerisinde Sivas ilinde gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde yaklaşık % 665 oranında çok hızlı bir büyüme olduğu yapılan bu çalışma sonucunda tespit edilmiştir. Bu hızlı büyümeye en büyük katkısı suşehri ilçesinde yapılan akuakültür faaliyetlerinin sağladığı görülmektedir.

Bu çalışmada, Suşehri'nde 2010 yılı verilerine göre toplam 8 tane akuakültür işletmesinin faaliyette bulunduğu ve bu işletmelerin toplam üretim kapasitesi ise yaklaşık 4278 ton/yıl olarak tespit edilmiştir. Dirican ve ark. (2009a), Suşehri'nde yaptıkları çalışmada ise 3 adet gökkuşuğu alabalığı yetiştiricilik işletmesinin var olduğunu ve bu işletmelerin toplam üretim kapasitelerini 28 ton/yıl olarak bildirmişlerdir. Buna göre de aradan geçen kısa bir zaman süreci içerisinde Suşehri'ndeki gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde yaklaşık % 15278.6 oranında çok aşırı bir büyüme olduğu yapılan bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Suşehri'nin en önemli su kaynağı Yeşilırmağın kollarından biri olan Kelkit Çayı'dır. Kelkit Çayı, Suşehri yakınlarında Sivas il sınırına girmektedir ve Sivas il sınırları arasındaki uzunluğu ise 50 km'dir. Suşehri'nde ve Kelkit Çayı üzerinde Kılıçkaya Baraj Gölü ve Çamlığöze Baraj Gölü yer almaktadır. Kılıçkaya Baraj Gölü'nde şu zamana kadar herhangi bir akuakültür faaliyeti yapılmamaktadır. Çamlığöze Baraj Gölü'nde ise 2008 yılından itibaren yoğun olarak kafeslerde gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çamlığöze Baraj Gölü "Mezotrofik Göl" sınıfındadır. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği kıta içi su kalite standartlarına göre ise Çamlığöze Baraj Gölü suları I. sınıf yani yüksek kaliteli su sınıfında bulunmuştur. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde I. sınıfa dâhil olan suların yalnız dezenfeksiyon ile içme suyu temini, rekreasyonel amaçlar, alabalık üretimi, hayvan üretimi, çiftlik ihtiyacı ve diğer amaçlar için uygun olduğu bildirilmektedir (Dirican ve ark., 2009b).

Kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde büyük ölçüde amaç besiciliktir. Bu hedefle 20-30 gr ağırlığındaki balıkçıklar ağ kafeslere yerleştirilmekte 3.5-4.0 aylık bir bakım ve beslenmeden sonra 200-300 gr ağırlığındaki yemeklik balık büyüklüğüne getirilerek pazara sunulmaktadır (Çelikkale, 1988).

Koç (2007), Sivas alabalık işletmeleri ile ankete dayalı yaptığı çalışmada 14 işletmede

tam sayım yöntemi kullanarak veriler elde etmiştir. Bu elde edilen verilere göre incelenen 14 alabalık işletmesinin % 14.28'i dağ eteğinde, % 35.71'i açık arazi ve %50.01'i vadi arasında üretim yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca, işletmelerin % 85.72'nün şahıs, % 7.14'nün adi ortaklık ve % 7.14'ünün ise kamu kuruluşu olduğu tespit edilmiştir (Koç, 2007).

Son yıllarda akuakültür ve çevresel etkileri tartışılmaktadır. Folke ve Kausky (1989), yoğun olarak su ürünleri yetiştiriciliğinin küresel, bölgesel ve yerel olarak bazı önemli çevresel etkilere sahip olduğunu bildirmektedir. Balık yetiştiriciliğinde verilen besinlerin yaklaşık %90'ından fazlası atık besin maddeleri ve balık dışkıları şeklinde suya geçmektedir. Daha sonra da, sedimentte birikerek olumsuz etkiler göstermektedir. Bu olumsuz etkilerin kendini kültür ortamında; dipteki suyun oksijen bakımından zayıflaması, sedimentteki total sülfid miktarının artışı, geçici fauna bozulmaları, bentik faunada dikkati çekecek değişimler ve bentik komünitelerin biomasında önemli miktarda azalmalar şeklinde göstereceği belirtilmektedir (Tsutsumi ve ark., 1991; Lu ve Wu, 1998). Lumb (1989), balık çiftliklerinden kaynaklanan organik kirliliğe neden olan atıkların kafeslerin altında ve yakın çevresinde biriktiğini bu nedenle, ekolojik etkilerin genellikle lokal olduğunu belirtmiştir.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde son yıllarda birçok ülkede, çevresel kaygılarla ve sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla oldukça sıkı ve düzenleyici kurallar uygulanmaya başlanmıştır. Su ürünleri yetiştiriciliği ile ilgili faaliyetler ekonomik olduğu kadar, çevre dostu da olmalıdır. Bu yeni yaklaşım, çevresel dengenin korunması açısından büyük önem taşımaktadır (Şahin, 2003; Dirican ve ark., 2011). Akuakültür direkt olarak çevresel imkânlardan faydalanılarak yapıldığı için sucul ekosistemlerde istenmeyen çevresel etkilerle sebep olabilmektedir. Fakat, akuakültürün olumsuz çevresel etkileri geri dönüşümlü olup, alınacak bazı önlemler ile azaltılabilmektedir (Pillay, 1992; Dirican ve Katağan, 2006). Akuakültür bütün dünya için hem stratejik hem de hayati olan çok önemli bir doğal kaynaktır. Akuakültürün amacı, sucul ekosistemlere zarar vermeyen bir şekilde büyüektir. Bu nedenle, Sivas ilinde tatlısu ekosistemlerinin korunması ve sürdürülebilir gelişmesi için akuakültürün çevresel etkilerinin izlenmesi oldukça önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2003. Sivas İli Tarım Master Planı, Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı. Ankara, 106s.
- Anonim, 2004. Sivas İli Çevre Durum Raporu, Sivas Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Sivas, 398s.
- Anonim, 2006. Sivas Tarım ve Kırsal Kalkınma Stratejisi, Sivas Valiliği, Sivas İl Tarım Müdürlüğü, 64s.
- Anonim, 2009. TÜİK, Türkiye İstatistik Yıllığı, 2009, 466s.
- Aydın, H. ve Çağiltay, F. 2010. Gümüşhane İlinde Kültür Balıkçılığı Potansiyeli ve Değerlendirilmesi. *Journal of Fisheriesciences.Com*, 4 (2): 123–128.
- Beveridge, M.C.M. 1996. Cage Aquaculture. 2nd Edt. Fishing News Books, Oxford, England, 346s.
- Brown, L. ve Kane, H. 1999. Yarını Düşünmek Dünyanın Nüfus Taşıma Kapasitesinin Yeniden Değerlendirilmesi. Tema Tübitak Yayınları, Yayın No: 6, Ankara.
- Canyurt, M.A. 1978. Alabalık Üretimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Derneği Yayını, 6, Bornova, İzmir, 66s.
- Çelikkale, M. S., 1988. İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Cilt I. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Genel Yayın No: 124, Trabzon, 420s.
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Okumuş, İ. 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü, İTO Yayınları No: 1999–2, Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş., İstanbul, 414s.
- Davenport, J., Black, K., Burnell, G., Cross, T., Culloty, S., Ekaratne, S., Furness, B., Mulcahy, M. ve Thetmeyer, H. 2003. Aquaculture: The Ecological Issues, Blackwell Publ., USA, 89s.
- Dirican, S. ve Katağan, T. 2006. Salih Adası (Bodrum-Muğla) Civarında Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Bentik Canlılar Üzerine Etkisinin Araştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23, (3–4): 453–456.
- Dirican, S., Musul, H. ve Çilek, S. 2008. Sivas İlinde Su ürünleri Yetiştiricilik Potansiyeli ve Değerlendirilmesi. *Journal of Fisheriesciences.Com*, 2 (3): 510–515.
- Dirican, S., Musul, H. ve Çilek, S. 2009a. Aquaculture in Suşehri (Sivas-Turkey). Cumhuriyet Üniversitesi, *Fen Bilimleri Dergisi*, 30, 2: 17–26.
- Dirican, S., Musul, H. ve Çilek, S. 2009b. Some Physico-chemical Characteristics and Rotifers of Camligoze Dam Lake, Susehri,

- Sivas, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, (4): 715–719.
- Dirican, S., Musul, H., Aydın, C. ve Çamlıbel, S. 2011. Aquaculture and its Environmental Effects. Proceedings of the 5th International Symposium on Underwater Research, Eastern Mediterranean University, March 17–18–19, Famagusta, Turkish Republic of Northern Cyprus, 19–24.
- Emre, Y. ve Kürküm, V. 1998. Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri, Ankara, 231s.
- Folke, C. ve Kautsky, N. 1989. The Role of Ecosystem for a Sustainable Development of Aquaculture. *Ambio*, 18, (4): 234–243.
- Koç, B., 2007. Sivas İli Alabalık İşletmelerinin Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 54s.
- Lu, L. ve Wu, R.S.S. 1998. Recolonization and Succession of Marine Macrobenthos in Organic-enriched Sediment Deposited from Fish Farms. *Environmental Pollution*, 101: 241–251.
- Lumb, C.M. 1989. Self-pollution by Scottish Salmon Farms. *Marine Pollution Bulletin*, 20, (8): 375–379.
- Muir, J.F. ve Beveridge, M. 1994. Resources, Planning and Management in Coastal Aquaculture. Proceedings of Fisheries and Ocean Industrial Development, Research Center for Ocean Industrial Development, Pusan, Korea, 209–234.
- Okumuş, İ., Atasaral, Ş. ve Serezli, R. 2003. Aquaculture: as a new Food Production sector and Natural Resource User. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 1, (1): 217–224.
- Okumuş, İ., Atasaral, Ş. ve Kocabaş, M. 2004. Su ürünleri Yetiştiriciliğinde Çevresel Etki Değerlendirme ve İzleme. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 2, (1): 513–526.
- Olsen, Y. 2002. MARICULT Research Programme: Background, Status and Main Conclusions. *Hydrobiologia*, 484: 1–10.
- Pillay, T.V.R. 1992. Aquaculture and the Environment. Fishing News Books, England, 189s.
- Şahin, T. 2003. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Çevreye Etkisi, *Sümae Yunus Araştırma Bülteni*, 3: 2, 8–10.
- Tsutsumi, H., Kikuchi, T., Tanaka, M., Higashi, T. ve Miyazaki, M. 1991. Benthic Faunal Succession in a Cove Organically Polluted by Fish Farming. *Marine Pollution Bulletin*, 23: 233–238.
- Üstündağ, E., Aksungur, M., Dal, A. ve Yılmaz, C. 2000. Karadeniz Bölgesinde Su Ürünleri Yetiştiriciliği yapan İşletmelerin Yapısal Analizi ve Verimliliğinin Belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporları Serisi No:2000-1, Trabzon, 137s.