

## Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yem Sektörüne Genel Bakış - II

**Orhan DEMİR\***

Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi

\*Sorumlu Yazar: orhandemir@sdu.edu.tr

### Özet

Türkiye’de su ürünleri yetiştiriciliği ile balık yemi üretimine ilişkin veriler resmi istatistiklere ilk kayıt olarak yakın bir zamanda geçmiştir. Ülkemiz yem sanayinde, “balık yemi” adı altında ilk olarak 1999 yılında 38 415 tonluk üretimle istatistiklere girmiş ve 2010 yılında 184 810 tona ulaşmıştır. Su ürünleri yetiştiriciliğine ilişkin verilerde ilk olarak 1986 yılında 3075 tonluk üretim miktarıyla kayıtlara girmiştir. 2010 yılın da 167 141 tona bir başka ifadeyle toplam su ürünleri üretiminde % 25,59’lık üretim payına ulaşmıştır. Türkiye’de 1999-2010 yıllarında, su ürünleri yetiştiriciliği ile balık yemi üretimi arasında pozitif bir korelasyon ( $r = \% 91,6$ ) olduğu, aynı süreçte balık yetiştiriciliğinin balık yemi üretimine göre regresyonun ise 0,60 olduğu, ayrıca 2007–2010 yıllarında ise bu üretimler yaklaşık olarak baş-başa gitmeye başlamış.

*Anahtar kelimeler:* Türkiye, su ürünleri üretimi, balık yemi

### Aquaculture and Fish Feed Sectors of Turkey General View - II

#### Abstract

As the first record in official statistics of Turkey, data on aquaculture production and fish feed of have been recorded lately. Firstly, in 1999 name of “fish feed” was recorded in statistics of Turkey (38425 tons) and quantity of fish feed was increased 184 810 tons in 2010. Knowledge of aquaculture was recorded to the first time in 1986 and quantity of production was 3075 tons. Aquaculture was increased 167 141 tons in 2010, in other words total production of Turkey was reached share 25 %. Turkey, aquaculture and production of fish feed is a positive correlation ( $r = 91,6\%$ ) in 1999 -2010 years amoung, in addition to according to the production of fish feed with aquaculture in the regression is 0.60 at same time. Also in the years 2007-2010 as about aquaculture and fish feed production started to go head to head.

*Keywords:* Turkey, aquaculture, fish feed

### GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliği; sucul organizmaların biyolojik gelişim evrelerine göre optimum çevresel koşulların kontrollü olarak sunulmasıyla, su kaynaklarının ekolojik yapılarını ve dengelerini bozmadan doğal stoklardaki av baskısını azaltarak stokları koruyan, yetiştiricilikte ekonomik prensipler dikkate alan çok sayıda bilim dalları ve çeşitli sektörlerle ilişkisi olan önemli bir üretim ve bilim alanıdır.

Bu üretim alanında son 50 yıl içindeki bilimsel-teknolojik gelişmeler ve uygulamalardaki yenilikler su ürünleri üretiminin gelişimine önemli katkılar yapmıştır (Bostock, 2011).

### Dünya’da su ürünleri yetiştiriciliği

Birleşmiş Milletlere göre yılda ortalama 78 milyon artışla büyüyen dünya nüfusunun 2030 yılına kadar 8 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Dünya nüfus artışındaki tahminler gerçekleşir ise gelecek 20 yılda hayvansal ürün talebinin iki kat artacağı bildirilmektedir (Anonim, 2008). Ayrıca insanlar hayvansal protein gereksinimlerinin yaklaşık %20’sini balıklardan karşıladıkları belirtilmiştir (Deutscha vd., 2007). Dünyada toplam su ürünleri üretiminin %81’i insanlar tarafından besin olarak tüketilmektedir (Fao, 2010). Ayrıca su ürünleri sektörünün önemi birim yemle elde edilen ürün miktarının fazlalığından ileri gelmekte olup, 100 kg karma yem ile salmon balıkları 65 kg, tavuklar 20 kg, domuzlar ise 13 kg yenilebilir et vermektedir (Sabaut, 2007).

Dünyadaki su ürünleri yetiştiriciliği 1970-2008 döneminde yıllık ortalama büyüme hızının %8,3 olmasına karşın, bu süreçte dünya nüfusun yıllık artış hızının ise % 1,6 olduğu belirtilmiştir. Sektördeki bu gelişmenin sonucu olarak, dünyadaki yetiştiricilik yoluyla kişi başı balık tüketim miktarı 1970 yılında 0,7 kg’dan, 2008 yılında on kat artarak 7,8 kg’a ulaşmış, genel olarak ise yıllık kişi başı balık tüketimi ise 2009 yılına göre 17,2 kg olduğu belirtilmiştir (Fao, 2010).

Dünyada su ürünleri üretimi (balık, kabuklu ve yumuşakçaların) 1980 yılında 4,7 milyon ton, 2008 yılında ise 52,5 milyon ton olduğu bildirilmiştir. Yetiştiricilik yolu ile elde edilen üretimin 32,7 milyon tonu (% 62’sini) Çin, 3,5 milyon tonu Hindistan, 2,5 milyon tonu Vietnam, 1,7 milyon tonu Endonezya, 1,4 milyon tonu Tayland ve 1,0 milyon tonu da Bangladeş tarafından gerçekleştirilmiştir Dünyada 2009 yılı su ürünleri üretim miktarı 144,5 milyon ton olup, bunun % 38,5’u yetiştiricilik yolu ile elde edilmiş ve Çizelge 1’de verilmiştir (Fao, 2010).

**Çizelge 1.** Dünyadaki bazı ülkelerin 2008-2010 yılı toplam su ürünleri üretimi ve yetiştiriciliğin toplam üretimdeki payı (Anonim, 2009; Fao, 2010; Anonim, 2010; Fao, 2012)

Ülkeler	Avcılık (ton/yıl)	Yetiştiricilik (ton/yıl)	Toplam Üretim (ton/yıl)	Yetiştiriciliğin oranı (%)
Çin	14 791 163	32 735 944	47 507 761	64
Hindistan	4 104 877	3 478 690	7 583 567	84
İspanya	917 188	249 062	1 166 250	21
Japonya	4 248 697	732 374	4 981 071	14,6
Norveç	2 430 842	843 730	3 274 572	34,6
Fransa	457 127	237 833	694 960	51,8
Dünya 2008	89 740 919	52 446 205	142 219 544	36
2009	88 918 040	55 680 738	144 598 778	38,5
TÜRKİYE 2008	494 124	152 260	648 384	23,4
2009	464 462	158 729	623 191	25,4
2010	485 939	167 141	653 000	25,59

Dünyada su ürünleri yetiştiriciliğinde tür bazında % 39’nu sazan oluşturmakta ve bunu kabuklular, eklem bacaklılar ile salmon balıkları izlemektedir (Fao, 2008).

## Türkiye su ürünleri yetiştiriciliği ve balık yem üretimindeki gelişmeler

Türkiye su ürünleri yetiştiriciliğinin son 25 yıllık geçmişine bakıldığında; 1985 yılından önce su ürünleri yetiştiriciliğine dair istatistiklere girmiş bir veri bulunmamaktadır. Türkiye’de su ürünleri yetiştiriciliği çalışmaları 1960’lı yılların sonlarına doğru sazan ve gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliği ile başlamış, 1980 yılların ilk yarısından itibaren çipura, levrek yetiştiriciliği çalışmaları ile devam etmiş (Demir, 2008). İçsularda özellikle alabalık, sazan, denizde ise çipura, levrek başta olmak üzere orkinoz, kalkan balığı, lahoz, karagöz, sinagrit, fangiri, sivriburun gibi alternatif türlerin yetiştiricilik çalışmaları yapılmaya başlamıştır (Özden vd., 2005).

Türkiye milli ekonomisinde (GSYİH) tarımsal üretim payı 2000 yılında %10,1 iken 2009’da %8,3’e gerilemiş olmakla birlikte ülkedeki toplam çalışan kesiminin % 24’üne istihdam sağlamaktadır. Toplam tarım üretimindeki balıkçılık ve ormancılığın payı %7’dir (Anonim, 2010a).

Dünyadaki su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimine paralel olarak, Türkiye’de su ürünleri yetiştiriciliği diğer tarımsal faaliyetlere göre olumlu yönde gelişmeler kaydetmiş olup, sektör 2005-2010 yıllarında ortalama % 22 büyümeye hızına ulaşmıştır. Ayrıca 2010 yılı verilerine göre ise toplam su ürünleri üretimi 653 000 ton olup, 167 141 tonunu yetiştiricilik (% 25,59) oluşturmaktadır. 2003 yılına kadarki süreçte toplam üretimde içsu balıkları (başta alabalık olmak üzere) yetiştiriciliğinin önemli payı olmasına karşın, 2004-2010 yılları içerisinde ise ağırlığı deniz balıkları (başta çipura ve levrek türleri) yetiştiriciliği oluşturmaktadır. Türkiye’de kişi başı balık tüketimi yıllara göre 6,6 ile 8,5 kg arasında değiştiği Çizelge 2’de verilmiştir (Anonim, 2009; Anonim, 2010b).

**Çizelge 2.** Türkiye’de 1986 ile 2010 arası bazı yıllara ait su ürünleri yetiştiricilik üretim ile kişi başı su ürünleri tüketim miktarları

Yıllar	İçsu		Deniz		Toplam Yetiştiricilik Üretimi (ton)	Kişi Başı Tüketim (kg/yıl)
	Üretim (ton)	Oran (%)	Üretim (ton)	Oran (%)		
1986	3040	98,9	35	1,1	3 075	
1990	4237	73,3	1545	26,7	5 782	
1995	13113	60,7	8494	39,3	21 607	
1999	37770	60,0	25230	40,0	63000	7,59
2000	43385	54,9	35646	45,1	79 031	7,98
2001	37514	55,8	29730	44,2	67244	7,54
2002	34297	56,0	26868	44,0	61165	6,69
2003	40217	50,3	39726	49,7	79943	6,64
2004	44115	46,9	49895	53,1	94 010	7,81
2005	48604	41,0	69673	59,0	118277	7,22
2006	56714	43,97	72229	56,03	128 943	8,19
2007	59033	42,20	80840	57,2	139 873	8,56
2008	66557	43,73	85629	56,27	152 186	7,81
2009	76248	48,04	82481	51,96	158 729	7,56
2010	78568	47,0	88573	53,0	167 141	6,91

Su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilir bir büyümeyi gerçekleştirebilmesi; kaliteli yem üretiminin sürekliliğine (yem hammaddesinin orijinine, besin maddesi içeriğine, besinlerin sindirilebilirliğine, hammaddenin işlenebilirliğine, kaynağın teminine-sürekliliğine, fiyatına, yem formülasyonuna ve yapım tekniklerine vb.) bağlıdır. Ayrıca

balığın biyolojik-fizyolojik özellikleri ile istemlerinin dikkate alınması yanı sıra çevre dostu yetiştiricilik için insan sağlığını riske sokmayan, kaliteli ve uygun fiyata tüketilebilir sağlıklı ürünlerin üretilmesi ilkesine de özen gösterilmelidir (Gatlin vd., 2007).

Türkiye'nin 1999-2010 yıllarında, su ürünleri yetiştiriciliği ile balık yemi üretimi arasında % 91,6 düzeyinde pozitif bir korelasyon olduğu, ayrıca aynı süreçte balık yetiştiriciliğinin yem üretimine göre regresyonun ise 0,60 olduğu hesaplanmıştır. Türkiye'de 2006 yılına kadar su ürünleri yetiştiricilik miktarı, balık yemi üretim miktarının yaklaşık 1,4-2,1 katı olarak hesaplanmıştır. Bu sürece kadarki durum oldukça ilgi çekici ve detaylı olarak araştırılması gereklidir. Daha sonraki zaman diliminde 2007-2010 yılında ise üretilen yem miktarı ile yetiştiricilik üretimi yaklaşık olarak baş başa gitmeye başlamış, hatta yem miktarının biraz daha yüksek olduğu da görülmektedir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Türkiye'nin balık unu, balık yemi, toplam su ürünleri üretimi ve yetiştiricilik üretim miktarı (ton) (Anonim, 2009; Anonim, 2010b; Anonim, 2011)

Yıllar	Toplam Üretim	Avcılık üretimi	Yetiştiricilik üretim	Balık yemi üretimi	Balık unu üretimi
1999	636 824	573 824	63 000	38 415	150 000
2000	582 376	503 345	79 031	40 646	71 000
2001	594 977	527 733	67 244	39 396	62 755
2002	627 847	566 682	61 165	35 368	156 000
2003	587 715	507 772	79 943	52 260	120 000
2004	644 492	550 482	94 450	64 414	105 000
2005	546 063	426 496	119 567	55 058	30 000
2006	662 073	533 048	129 025	70 153	60 000
2007	772 471	632 450	140 021	164 611	170 000
2008	646 384	494 124	152 260	159 152	95 742
2009	623 191	464 462	158 729	171 514	90 211
2010	653 000	485 939	167 141	184 810	113 000

Türkiye balık yetiştiriciliği ve yem üretim miktarlarına ait 1986-2008 yıllarına ait rakamsal verilerde anlamlı ve mantıksal ilişkileri ifade etmede sıkıntılar olduğu söylenebilir. Bunun nedenlerinden biri balık yemi üretim miktarlarına ait veri eksiliğidir, yani balık yemi olarak istatistiksel kayıtlara girmemiş olma olasılığına ve ithal yem cinslerinin net olarak belli olmamasına bağlı olabilir. Türkiye yem sanayinde, "balık yemi" adı altında ilk olarak 1999 yılında 38 415 tonluk üretim miktarı ile istatistiklere girmiş ve balık yemi üretimi 2010 yılında 184 810 tona ulaşmıştır. Ayrıca 1999-2006 yılları arasında balık yetiştiriciliği ve balık yemleri üretim miktarları arası korelasyon 0,87; yetiştiriciliğin yem üretimine göre regresyonu ise 1,70 olarak hesaplanmıştır. 2007-2010 yıllarına ait üretim miktarlarına bakıldığı zaman korelasyon katsayısı 0,77; balık yetiştiriciliğinin yem üretimine göre regresyonu da 0,47'dir. Ülkemizin 2010 yılı hayvansal yem üretimi toplam 11 501 123 ton olup, bu üretimin % 1,6'sını balık yemi oluşturmaktadır.

Balık yemi üretimi ile su ürünleri yetiştiriciliği üretim miktarları arasında ters bir durum olduğu gözlenmektedir. Bu durum, tüketilen yem ve elde edilen ürünün miktarı "yem dönüşüm oranına" göre irdelendiğinde, bir kilo canlı ağırlık için yaklaşık bir kilo karma yem tüketiminin olduğu kabul edildiğinde 2004 yılı için 30000 ton, 2005 yılı için

yaklaşık 60000 ton yem açığı olduğu belirlenmiş, bu açığın 15 924,6 tonu (2006 yılı yem sanayi istatistiğine göre ise 29 541 tonu) ithalatla karşılanmıştır. Bu rakamlara göre kayıtlara girmemiş bir kısım verilerin olabileceği belirtilmiştir (Demir, 2008).

Son yıllarda su ürünleri ihracat değerleri ithalat rakamlarının üzerine çıkmıştır. 2006, 2007 ve 2008 yılları ithalat değerleri sırası ile 148 217 000, 175 014 000 ve 198 576 000 ABD doları; ihracattı ise sırası ile 205 368 000, 221 325 000 ve 435 361 000 ABD doları olarak gerçekleşmiştir (Fao, 2008).

Dünyada 2006 yılında tüm hayvanlar için üretilen toplam karma yem miktarının 635 milyon ton olduğu ve bu dönemde ise balıklar için üretilen yem miktarının 25,4 milyon ton (%4) olduğu belirtilmiştir. Sucul organizmalar için 2005 yılında üretilen 23,13 milyon ton karma yemin; % 41,8'i sazan, % 18'i karides, % 9,5 tilapia, % 7,7'si somon, % 3,2'si alabalık ve % 6'sı deniz balıkları için üretilen yemlerdir (Fao, 2007).

Deniz ve ark (2009)'deki çalışmasından aktarılan bilgilere göre, su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmelerin sayısı ve kapasiteleri çizelge 4'de verilmiştir (Yavuzcan vd., 2010).

**Çizelge 4.** 2008 yılı itibariyle su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmelerin sayısı ve kapasiteleri

<b>Türler</b>	<b>İşletme Sayısı</b>	<b>Kapasite (ton/yıl)</b>
<b>İçsu</b>		
Alabalık	1,342	85,797
Sazan	42	2,045
Spirulina	5	395
Diğer	9	674
Alt toplam	1,398	88,520
<b>Deniz</b>		
Çipura ve levrek	305	79,694
Alabalık	7	7,044
Alabalık + levrek	11	5,427
Çipura & levrek & yeni türler	11	8,399
Orkinos	9	8,140
Midye	3	1,625
Diğer	4	1,185
Alt toplam	350	110,840
<b>Toplam</b>	<b>1748</b>	<b>199,360</b>

Tesis kapasiteleri 3–5 ton/yıl ile 1000–3000 ton/yıl gibi çok farklı büyüklükteki işletmelerden oluşmaktadır. İçsu balıkları üretim tesislerinin yaklaşık % 91'i 100 ton/yılın altında (toplam işletme sayısının % 93,3'ü) üretim yapmaktadır. Deniz balıkları üretimini yapan işletmelerden yılda 100 tondan daha az kapasiteli olanların oranı % 48 (toplam işletme sayısının % 10'u) ve yılda 1000 ton ve üzerinde üretim yapan işletmelerin büyük çoğunluğu deniz balıkları işletmeleridir (Anonim, 2007).

2006 yılı itibarıyla kurulu yem fabrika sayısı 646 adet, toplam kapasite 15 598 000 ton/yıl, faaliyette olmayan fabrika sayısı ise 178 adettir. Kurulu kapasite oranı % 60 düzeyinde olduğu belirtilmiştir. Türkiye'de su ürünleri sektörünün yem gereksinimi, çoğunluğu diğer hayvancılık sektörüne hizmet veren yem fabrikaları aracılığıyla

sağlanmış olmasına karşın bu fabrikalarda kullanılan pelet teknolojisi balık yemi için uygun bir yem yapım teknoloji değildir (Demir, 2008).

Balık yemi yapımı için en uygun teknoloji şu an ekstruder ve ekspander teknolojisidir. Ekstruder yem yapım tekniğiyle balık, kedi, köpek ve laboratuvar hayvanlarının yemlerinin üretiminde hammaddelerin pişirilmesi, salmonelladan arındırılması, zararlı besin (antinutrient) bileşenlerin zararsız hale getirilmesi, yağ enerjisinden yararlanmanın artırılması, yemden yararlanmanın yükseltilmesi, nişastanın % 80'in jelatinleşmesi ve buna bağlı olarak su tutma kapasitesinin de artması üzerine olumlu etkileri olmaktadır (Ergün vd., 2004).

Ülkemizde gerek içsularda gerekse deniz ortamında yetiştiriciliği yapılan türlerin çoğunu karnivor balık türleri oluşturmaktadır. Beslenmelerinde hayvansal kökenli besinleri tercih eden karnivor balıkların karma yem bileşimlerinin % 60-80'ni hayvansal protein kaynaklı yem hammaddeleri oluşturmaktadır. Besin piramidinin en üstünde olan bu canlıların yemlerinde ağırlık olarak hayvansal kaynaklarının özellikle balık unu ile yağının yaygın olarak kullanılmasından dolayı birim üretim maliyetleri herbivor ve omnivor türlere göre daha yüksektir.

Araştırmacılar karnivor balıkların yoğun yetiştiriciliğinde birim maliyetin % 30-70'ni yem girdisinin oluşturduğunu belirtmişlerdir (Atay, 1995; Bilgüven, 2002; Sabaut, 2007; Bostock, 2011). Doğal ekosistemlerde karnivor balıkların 1 kg canlı ağırlık kazancı için 5-20 kg canlı yem tükettiği bildirilmiştir (Sabaut, 2007; Fao, 2007). Yetiştiricilik koşullarında alabalıklar besin kesesi çekilip dışarıdan yem almaya başladıktan yaklaşık 8-12 ay içerisinde satış ağırlığına (180-220 g) ulaşmaktadır. Bir kilo balık üretimi için daha önceleri 1,5-2,0 kg karma yem gerekli iken bu değer son yıllarda ise canlı biyolojisi ve su kalitesi hakkındaki bilgi birikiminin artması, koşulların izlenebilirliği ve kontrol altına alınması, daha uygun yem için hammadde seçimi, yem formülasyonu, yem yapım tekniği, çevre ve bakım besleme koşullarının optimizasyonu, teknolojik olanakları ve ekipmanları kullanmak suretiyle yem dönüşüm oranı (FCR) 0,9-1,4 kg düzeyine çekilmiştir. Somon yetiştiriciliğinde yem kalitesindeki gelişmeler ile yem dönüşüm oranı (FCR) 1'e ulaşmıştır. Çipura, levrek balıkları 14-18 aylık süreçte satış ağırlığına (350-450 g) ulaşmakta ve birim balık üretimi için yaklaşık 1,4-2,29 kg yem kullanılmaktadır (Yıldırım ve Alpaz, 2005). Tacon ve Metian (2008)'e göre birim somon üretimi için gerekli yem balığı miktarı 1995 yılında 7,5 birim iken 2006 yılında 4,9 birime; alabalıkta 6'dan 3,4'e; yılan balığında 5,2'den 3,52'ye; deniz balıklarında 3'den 2,2'ye; karideste 1,9'dan 1,4'e bazı tatlısu kabuklularında 0,6; tilapiada 0,4, Çin sazında 0,2 birimdir. Doğal ekosistemlerde karnivor balıkların 1kg ağırlık kazancı için 5-20 kg canlı yem tükettiği bildirilmiştir (Sabaut, 2007; Fao, 2007; Gillund ve Myhr, 2010). Yetiştiricilikle canlı yem kaynaklarının doğal ekosistemdeki duruma göre ne kadar çok etkin kullanıldığını bu rakamsal veriler açıkça göstermektedir.

Tropik omnivor balıklar enerji kaynağı olarak karbonhidratları soğuksu ve karnivor balıklara göre daha iyi kullanmaktadır. Bu durum karnivor ve soğuksu balıklarının bitkisel protein kaynaklarından yararlanmada da önemli sınırlayıcısı olacağı ifade edilmiştir. Bu nedenle tropik omnivor balıkların üretim maliyetleri gerek soğuksu gerekse karnivor balıklardan daha ucuz olacağından gelecekte insanların protein gereksinimlerinin karşılanması için herbivor ve omnivor balıkların yetiştiriciliğinin daha

yaygınlaştırılmasının uygun olacağı bildirilmiştir (Fao, 2007). Sazan balıklarında alfa-amilaz aktivitesi sarıkuyruktan yaklaşık 80, gökkuşacağı alabalığından 30 kat daha yüksektir (Stone, 2003). Bu türlerin üretimi ile yemin fiziksel, kimyasal ve biyolojik değeri artırılarak canlının yemden optimum düzeyde yararlanmasına, yem kayıplarının azaltılmasıyla birim maliyetin daha aşağıya çekilmesine, ayrıca çevre kirliliğine neden olan azot ve fosfor yükünün azaltılması yönünde de önemli katkılar sağlayacaktır (Demir, 2008).

Türkiye’de 2006 yılında balık yemi üretim miktarı yaklaşık 190 000–200 000 ton olarak tahmin edilmesine karşın ülkemiz istatistiklerine göre ise aynı yıl 70 153 ton olarak kayıtlara geçmiştir (Çizelge 3). Ayrıca başka bir kaynağa göre 2005 yılı verilerine göre su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmeler yem gereksinimlerini yurt içindeki 18 adet yem fabrikası ve balık yemi ithalatı yapan firmalardan sağladığı, bununla birlikte yetiştiricilikteki üretim miktarı göz önüne alındığında ise yaklaşık 200 000 ton/yıl balık yeminin kullanılmış olacağı belirtilmiştir (Anonim, 2007). Ülkemizde aynı yıl gökkuşacağı alabalığı, çipura ve levrek yetiştiriciliği için üretilen yem miktarı, yem dönüşüm oranı, bu balıkların karma yemlerinde balık ununun ve balık yağı kullanım oranları verilmiştir (Çizelge 5). Aynı çalışmada dünyadaki balık yemi üretiminde özellikle deniz balıkları yemlerinde % 32-38 balık unu, somon balığı yemlerinde % 10-20 balık yağı, gökkuşacağı alabalığı yemlerinde % 18-30 balık unu ve % 10-15 balık yağı, yılan balığı yemlerinde % 40-55 balık unu ve % 3-5 balık yağı, Çin sazanı yemlerinde % 0-1 balık yağı, tilapia yemlerinde % 3-6 balık unu ve kanal yayın balığı yemlerinde ise % 10 balık unu kullanıldığı bildirilmiştir.

**Çizelge 5.** Türkiye’de 2006 yılında bazı balık türleri için üretilen yem miktarı, yemlerde kullanılan balık unu ve yağı oranlar ile yem dönüşüm oranları (Tacon ve Metian, 2008)

Tür	Üretilen yem miktarı (ton)	Yem dönüşüm oranı (FCR)	Yemde balık unu kullanım oranı (%)	Yemde balık yağı kullanım oranı (%)
Alabalık	40 500	0,7–1,2	30–55 (35)	8–15 (13)
Çipura	63 000	1,6–2,2 (1,9)	30–65 (40)	8–13 (12)
Levrek	88 000	1,8–2,4 (2,1)	30–65 (40)	8–14 (13)

Bazı balık türlerinin yemlerinin yem hammadde dağılımı verilmiştir (Çizelge 6). Avrupa’da 2004 yılında yetiştiriciliği yapılan bazı balık türlerinin gelim evrelerine göre yemlerinin protein, yağ değerleri ve FCR oranları Çizelge 7 verilmiştir.

**Çizelge 6 .** Karma yem yapısına giren balık unu, yağı ve diğer hammaddelerin yüzde dağılımı (Sabaut, 2007)

Türler	Karma yem yapısının hammadde dağılımı		
	Balık unu (%)	Balık yağı (%)	Diğer hammaddeler (%)
Salmon	40	25	35
Alabalık	30	15	55
Karides	25	2	73
Deniz balıkları	50	15	35

**Çizelge 7.** Avrupa’da 2004 yılında yetiştiriciliği yapılan bazı balık türlerinin yemlerinin protein yağ ile FCR değerleri (Fao, 2007)

Yem tipi	Protein (%)	Yağ (%)	Yem Dönüşüm oranı
Somon başlatma yemi	50-55	14-23	0,9-1,0
Somon büyütme yemi	34-50	22-38	1,2-1,3
Alabalık başlatma yemi	50-57	14-22	0,8-0,95
Alabalık büyütme yemi	38-50	8-33	0,9-1,3
Diğer deniz balıklar	50-60	12-24	1,1-1,4
Diğer tatlısu balıkları	31-55	7-18	1,1-1,4

Dünyadaki balık unu üretimi 1989 yılında 7,1 milyon ton olduğu ve bunun % 10 su ürünleri yemlerinde kullandığı, 2000 yılında bu oran % 34’e, 2006 yılında % 68,2’si (3.724.000 ton) ve balık yağının ise % 88,5’ni (835 bin ton) kullanılmıştır. Balık unu ve yağı fiyatlarının 2000 yılında 694 ABD dolardan Mart 2008’de 1700 ABD dolara kadar yükseldiği bildirilmiştir (Tacon ve Metian, 2008). Balıkçılık sektörü balık unu ve yağı üretiminin yaklaşık % 33’nü tükettiği bildirilmiştir (Silver, 2011). Ayrıca dünyada toplam su ürünleri üretiminin %19’luk (27,3 milyon ton) kısmının önemli miktarı da balık unu ve balık yağı üretiminde kullanılmaktadır (Fao, 2010).

Somon yetiştiriciliği geleceğinin yemlerinde gereksinim duyulan % 40-60’lık balık unu ve % 20–30’luk balık yağı kullanım miktarlarının azaltılmasına ilişkin alternatif besin kaynaklarına ve besleme stratejilerinin geliştirilmesine bağlı olduğu belirtilmiştir (Gillund ve Myhr, 2010). Balık yağı ve unu üretim miktarının balık avcılığı ile kuvvetli ilişkisine bağlı olduğu, ayrıca balık yağı talebi ile arz arasında uyumsuzluk olacağı ve balık yağı talebinin de 2030 yılında 40 milyon tona ulaşmasının beklendiği bildirilmektedir (Miller vd., 2008).

Balık unu ve balık yağı şu anki su ürünleri yetiştiriciliğini teşvik edecek ve destekleyecek düzde olsa bile, çok yakın bir zamanda önemli bir sorun olarak karşımıza çıkacaktır. Bu nedenle alternatif yem hammadde kaynakları arayışına da hız verilmesi gerekmektedir. Bu alternatifler ise: Su ürünleri (balıkçılık) ile diğer hayvansal yan ürünler, bitkiler, genetiği değiştirilmiş bitkiler, besinsel içerikleri zenginleştirilmiş bitkisel organizmalar, genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar ve bunlardan elde edilen ürünler ifade edilmektedir (Gillund ve Myhr, 2010).

Balık yağı dışında n-3 içeren uzun zincirli çoklu aşırı doymamış yağ asitleri (n-3 LC-PUFA) kaynakları; a) Diğer deniz orjinli yağlar (koyun ve krill’den elde edilenler), b) Bitkisel yağlar (örneğin balıkların stearidonik asidi biyosentetik işlemlerle n-3 LC-PUFA’ya dönüştürebilecekleri), c) Denizel orijinli besinlerin zincirinde yer alan bazı mikroorganizma türleri, n-3 LC-PUFA zengin tek hücreli organizmalar, d) Karasal orijinli yağlı tohumlu bitkiler ve tek hücreli organizmaların genetik modifikasyon işlemlerle n-3 LC-PUFA zenginleştirilmiş kaynaklar olarak kullanılabilmesi belirtilmektedir.

Balık beslemede karışık yağ kaynaklarının kullanılması ise canlıların mevsimsel gereksinimlerinin karşılanması ve ayarlanması konusunda kolaylık sağlamasına, ayrıca yem üreticilerine ise hammadde ve yem maliyetleri bazında esneklik sağlayacağı da belirtilmiştir. Atlantik somonun beslenmesinde bitkisel yağ kaynaklarından kolza, soya,



zeytinyağı, keten tohumu, ayçiçeği ve hurma yağları yoğun şekilde araştırılmıştır. Genetiği değiştirilmiş ticari ürünlerin başında soya, mısır, pamuk ve kolza yer aldığı, ayrıca ABD’de ve Amerika’da yaygın şekilde dağıtımı yapıldığı belirtilmektedir. Kuzey Amerika ve Avrupa’da 2008 yılının başına kadar genetiği değiştirilmiş balık ürünlerinin insanların tüketimine sunulması konusunda ticari olarak hiçbir kurum veya kişinin izin ve yetkisi bulunmamaktadır. Ancak genetiği değiştirilmiş birçok balık ve kabuklu deniz ürünlerinin geliştirilerek birkaç yıl içinde pazarlanmasının da çok yakın bir zamanda mümkün olacağı açıklanmıştır. Ayrıca bu tür ürünlerin liste başında da somon balığının olacağı bildirilmiştir. Bu uygulamalar ile yem dönüşüm oranının ve bitkisel besinlerin sindirilme oranının iyileşeceği, üreme kontrol altına alınarak tek cinsiyetli bireylerin yetiştirileceği, daha hızlı büyüyen patojen ve parazitlere karşı daha dirençli bireyler olacağı, çevresel değişimlere daha toleranslı bireylerin olacağı ileri sürülmektedir. Ayrıca bu yeni organizmalarla yetiştiriciliğin çevre üzerindeki zararlı etkilerinin azalacağı ifade edilmektedir. Bununla birlikte bu tür ürünlerin oluşturabileceği olası riskler ise; Genetik, sağlık (alerjik ve toksik etki, yatay gen transferi), çevresel etki (ekolojik bilgi, biyo-çeşitlilik konusu, elimination, invasion, trojan gen etkileri, fiziksel ve biyolojik baskı) ve sosyo-ekonomik riskler olarak sıralanmaktadır (Le Curieux-Belfond vd., 2009). Ayrıca balık yemlerinde kullanılan yağlarda izlenmesi gereken önemli bir konuda zenobiyotik (xenobiotic)’lerdir. Bunlar dioksin ve dioksin benzeri Poliklorbifenil (PCB) bileşikler olarak bildirilmiştir (Miller vd., 2008).

## SONUÇ

Yetiştiricilikte kısa, orta ve uzun vadeli hedeflere ulaşmada canlının sağlığını, verimliliğini, ürünün kalitesi ve miktarını, organik atıkların çevre üzerine yaptığı etkinin payını, ayrıca üretim maliyetlerini de belirleyen ve etkileyen unsurların en başında besin ve besleme gelmektedir. Bu nedenle çevre-canlı-yem-bilgi-teknik-ekonomik faktörlerin optimize edilmesi gereklidir. En kısa sürede ülkemizin toplam su ürünleri üretiminde, yetiştiriciliğin payını 2010 yılı dünya ortalaması (% 38,5) düzeyine çıkarılması hedef alınmalıdır.

Ülkemiz su ürünleri sektörü açısından en kısa sürede yapılması önemli olan bir konuda kişi başı tüketim miktarını en az iki kat artıracak çalışmaların yapılması ve desteklenmesi gerekmektedir. Tüketimdeki bu artışın karşılanması için en önemli ve etkin yollar denizel alan ve kaynaklarımızın kullanımı olanaklarının artırılması, ayrıca herbivor ve omnivor türlerin yetiştiriciliğine öncelik verilerek ve gerekli desteklemeler yapılarak üretim artırılmalıdır. Ayrıca bu türlerin yetiştiriciliğiyle çevreye bırakılan organik atık (azot ve fosfor) miktarı da azalacaktır. Bununla birlikte yem maliyetlerinin daha düşük olması nedeniyle üretim maliyetleri de düşecek ve daha ucuza tüketilebilir hayvansal besin kaynağı üretilecektir. Balık unu ve yağı üretimi için doğadaki balık stokları üzerindeki av baskısı azalacak ve stokların korunmasına katkı sağlayacaktır. Benzer birçok avantajlı nedenlerden ötürü ilgili bakanlık tarafından bu türlerin üretimine daha fazla teşvik ve destekte verilmelidir.

Yetiştiricilik sektöründe genetik ve ıslah çalışmalar ilgili bakanlığın denetimde, başta üniversiteler ve araştırma enstitülerince yürütülmelidir. Balıkların beslenmeleri için balık unu ve yağı kaynaklarının alternatifi olacak yem kaynaklarına öncelik verilmelidir. Ayrıca

balıkların genetik yapılarına müdahale etmeden önce yetiştiricilik çalışmaları ile her tür için başarının %100'e ulaşması gereklidir, ayrıca bu başarıya genetiği değiştirilmiş ürünleri kullanmadan ulaşılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2007. <http://www.tugem.gov.tr/tugemweb/suurunyet-bolge.html>, 2/04/2007.
- Anonim, 2008. World Feed Panorama: Growth Areas in Global Feed Production, <http://www.wattagnet.com/3361.html>, 2008-01-15.
- Anonim, 2009. Su Ürünleri İstatistikleri, TÜİK, 1-73. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), 5 Haziran 2011
- Anonim, 2010a. Türkiye Tarım Sektörü Raporu. TC Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı. <http://www.invest.gov.tr/tr-TR/infocenter/publications/Documents/TARIM.SEKTO-RU.PDF>, 12 Temmuz 2011.
- Anonim, 2010b. 1996-2010 Yılları Yem Cinslerine Göre Karma Yem Üretimleri Değişimleri [www.turkiyeyembir.org.tr](http://www.turkiyeyembir.org.tr), 5 Haziran 2011.
- Anonim, 2012. <http://www.tugem.gov.tr/UploadDocument/D20090908120600.36611.html>, 15.02.2012,
- Atay, D. 1995. Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 1415, II. Baskı, Ankara. 247s.
- Bilgüven, M., 2002. Yemler Bilgisi, Yem Teknolojisi ve Balık Besleme. Akademisyen Yayınevi-Rize 446s.
- Bostock, J., 2011. Foresight Project on Global Food and Farming Futures, The Application of Science and Technology Development in Shaping Current and Future Aquaculture Production Systems, Journal of Agricultural Science, 149, 133–141.
- Gatlin, D.M., Barrows, F.T., Brown, P., Dabrowski, K., Gaylord, T.G., Hardy, R.W., Herman, E., Hu, G., Krogdahl, Å., Nelson, R., Overturf, K., Rust, M., Sealey, W., Skonberg, D., Souza, E.J., Stone, D., Wilson, R., Wurtele, E. (2007). Expanding the utilization of sustainable plant products in aquafeeds – a review. Aquaculture Res., 38:551-579.
- Demir, O. 2008. Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yem Sektörüne Genel Bakış. Journal of Fisheries Sciences 2(5): 704-710.
- Deutscha, L., Graslunda, S., Folkea, C., Troell, M., Huitricb, M., Kautsky, N., Lebel, L., 2007. Feeding Aquaculture Growth Through Globalization: Exploitation of Marine Ecosystems for Fishmeal. Global Environmental Change 17, 238–249
- Ergun, A. Çolpan, İ., Yıldız, G., Tuncer, Ş.D., Küçükerman, M.K., Şehu, A. 2004. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Ankara, 440s.
- Fao. 2007. Study and Analysis of Feeds and Fertilizers for Sustainable Aquaculture Development. FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER 497. (Edited by Mohammad R. Hasan, Thomas Hecht, Sena S. De Silva, Albert G.J. Tacon)
- Fao. 2008. Fishery and Aquaculture Statistics, [www.fao.org/fishery](http://www.fao.org/fishery)
- Fao. 2010. Fishery and Aquaculture Statistics, 2008 Yearbook, Fisheries and Aquaculture Department, Rome, [www.fao.org/fishery](http://www.fao.org/fishery).
- Fao. 2012. Yearbook of Fishery Statistics Summary tables Fisheries and Aquaculture Department, Rome, <http://www.fao.org/fishery/statistics/en>, 08.02.2012.
- Gillund, F., Myhr, A.I. 2010. Perspectives on Salmon Feed: A Deliberative Assessment of Several Alternative Feed Resources: J. Agric. Environ. Ethics. (2010) 23:527–550
- Le Curieux-Belfond, O., Vandelaç, L., Caron, J., Se'ralini, G.-E. 2009. Factors to Consider Before Production and Commercialization of Aquatic Genetically Modified Organisms: the Case of Transgenic Salmon. Environmental science & policy 12, 170–18
- Miller, M.R., Nichols, P.D., Carter, C.G. 2008. n-3 Oil Sources for Use in Aquaculture - Alternatives to the Unsustainable Harvest of Wild Fish. Nutr. Research Reviews, 21, 85–96

- Özden, O., Fırat, K., Büke, E., Saka, Ş. 2005. Fangri Balığı (*Pagrus pagrus*) Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müd., 239s. Özış Matba-Ankara
- Sabaut, J.J. 2007. Feeding Farmed Fish. 1-9. <http://www.feap.info/production/feeds/sabatcipaen.asp>, 13/3/2007,
- Silver, R.W. 2011. The Current State of Aquafeeds: The Use of Fish Meal and Fish Oil, Vegetable and Plant Food Replacements, and Nutritional Supplements in Aquaculture Feeds. <http://rsilver22.typepad.com/blog/2011/05/the-current-state-of-aquafeeds-the-use-of-fish-meal-and-fish-oil-vegetable-and-plant-food-replacemen.html>
- Stone, D.J.D. 2003. Dietary Carbohydrate Utilization by Fish. Reviews in Fisheries Science, 11(4):337-369
- Tacon, A.G.J., Metian, M. 2008. Global Overview on the Use of Fish Meal and Fish Oil in Industrially Compounded Aquafeeds: Trends and Future Prospects. Aquaculture 285, 146-158.
- Yavuzcan, H., Pulatsü, S., Demir, N., Kırkağaç, M., Bekcan, S., Topçu, A., Doğankaya, L., Başçınar, N. 2010. Türkiye’de Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliği. TMMOB Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-2, 767-789.
- Yıldırım, Ş., Alpbaz, A. 2005. Türkiye Denizlerinde 100ton/yıl ve Üstü Üretim Kapasitesi Olan Balık Çiftliklerinin Üretim Faaliyeti Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 22 (3-4), 251-255.