

# Balık Yemleri ve Teknolojisi

## Ders Notları

# Balık Beslemede Balık Unu'na Alternatif Yemler



# Balık Beslemede Kullanılabilecek Yemler

HAMMADDE	MİKTAR (Ton)				
	2007	2008	2009	2010	2011
Balık Unu	56.226	55.167.462	52.282	50.771	44.099
Karides Unu (Diğerleri)	**	337.021	47	149	202
Tavuk Unu	**	507.060	522	2.599	11.585
Soya Fasulyesi	1.230.903	1.239.065	973.574	1.756.064	1.297.759
Keten Tohumu	24.327	770	819	4.989	37.355
Soya Fasulyesi Küşpesi	341.540	359.556	351.832	408.369	541.644
Ayçiçeği Toh. Küşpesi	374.174	203.768	322.288	479.889	568.534
Kanola Tohumu Küşpesi	24.265	82.280	18.269	35.944	99.200
Palm Küşpesi	**	30.000	**	**	69.244
Mısır	1.102.147	1.133.464	464.479	434.520	372.921

\*Soya fasulyesi, işlenerek yağı alındıktan sonra tam yağlı soya ve soya fasulyesi küşpesi olarak yem sanayisinde değerlendirilmektedir.

Alternatif protein kaynakları arayışında hayvansal kökenli proteinler (et unu, et-kemik unu, tavuk unu, tüy unu vb.), tek hücre proteinleri (mayalar, mantarlar, bakteriler, algler), ve bitkisel kökenli protein kaynakları ön plana çıkmıştır. Hayvansal kökenli protein

kaynaklarının yüksek oranda k l içermesi, tek hücre proteinlerinin de ihtiya ı karşılamaktan uzak olması gibi nedenlerden dolayı çalışmalar daha çok bitkisel protein kaynaklarına doğru yönelmiştir. Ülkemizde de balık yemleri içerisinde bitkisel protein kaynaklarının kullanımı 2000'li yıllardan sonra yoğunlaşmaya başlamıştır. 2000 yılında soya fasulyesi ithalat değeri yaklaşık 83 milyon dolar iken bu değer 2011 yılı itibari ile 700 milyon doları aşmıştır (Anonim, 2011b). 2000-2010 yılları arasında ülkemize ithal edilen bazı hayvansal ve bitkisel kökenli protein kaynaklarının ithalat rakamları Tablo 9'da verilmiştir. Ülkemizde hayvan yemi üretimi için gerekli olan başta balık unu olmak üzere soya fasulyesi, mısır, ayçiçeği tohumu küspesi, kanola küspesi vb. hammaddelerin büyük çoğunluğu ithal edilmektedir

Dünya'da 2009 yılında üretilen toplam hayvan yemi miktarı 708 milyon ton olup, yaklaşık % 4 ünü su ürünleri yemleri oluşturmaktadır. Bu üretim 1995 yılından bu yana ortalama % 1,3 oranında büyüme gerçekleştirmiştir. 2008 yılında Dünyada üretilen su ürünleri yemi miktarı 29,2 milyon ton ve en fazla üretilen balık yemi ise 9,14 milyon ton ile sazan balıkları için üretilmiştir. Bu türü karides, tilapiya v.d takip etmiştir. Ükelere göre en fazla balık yemi üretimi ise Çin, Vietnam ve Tayland olarak sıralanmıştır. Balık yemlerinin içeriği aquatik hayvan protein unları ve yağları, karasal hayvan protein unları ve yağları, tek hücre proteinleri (mayalar, mantarlar, bakteriler, algler), tahıl sanayi artıkları ve yağları, yağlı tohum küspeleri ve yağlarından oluşan toplam 40 temel besin maddesinden oluşmaktadır (Tacon, 2010).

Balık unu üretim miktarları 2000 yılından sonra azalmaya başlarken, dünya tahıl ve yağlı tohum üretimleri ise artma eğilimi göstermiştir. Bu artış eğiliminde balık yemlerinde kullanım oranlarının artmaya başlamasının etkisinden başka, gıda ve diğer alanlardaki ihtiyacın artması ve toplam ekim sahalarının genişlemesi de oldukça etkili olmuştur. Tablo 10'da 2004 ve 2009 yılları arasında balık ununa alternatif olarak kullanılan bazı bitkisel ürünlerin dünya üretim değerleri verilmiştir (Anonim, 2010b).

Balık yemlerine, bitkisel protein unları, soya küspesi, buğday gluteni ve unu, mısır gluteni, kolza / kanola küspesi, pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği tohumu küspesi, yer fıstığı / fıstık unu, hardal tohumu küspesi, acıbakla çekirdeği unu, bakla unu büyük bir oranda katılmaktadır. 2008 yılında global yağlı tohum üretimi 427 milyon ton olarak sırasıyla kanola, yer fıstığı, pamuk, ayçiçeği, palmye çekirdeği ve diğerlerinden oluşmaktadır. Dünya ülkeleri ürettikleri su ürünleri yemlerinin içine kattıkları yem hammaddelerinin % 10- 100' ünü ithal etmekte olup Türkiye'de bu oran % 70 olarak tespit edilmiştir

Tablo 1'deki bitkisel ürünler değişik işleme metotlarına tabi tutulmak kaydı ile bitkisel yan ürün olarak da kullanılabilirler. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılan bitkisel yan ürünler mısır gluten unu, mısır gluten yemi, kurutulmuş damıtma mısır artığı (DDGS mısır), soya fasulyesi küspesi, tam yağlı soya, bezelye proteini konsantresi, kanola küspesi ve kanola protein konsantresidir.

ÜRÜNLER	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Bin Ton						
Mısır	728 840	713 458	706 656	789 641	826 718	818 823
Soya Fasulyesi	205 513	214 478	221 983	219 707	231 392	223 184
Pamuk Tohumu	70 428	69 704	70 865	73 007	65 857	60 891
Kanola	46 538	50 014	48 025	51 477	57 862	61 675
Ayçiçeği Tohumu	26 027	30 577	31 596	26 339	36 077	32 391
Bezelye	12 798	13 298	14 224	14 793	15 490	15 998
Fındık	615	759	964	814	620	765



# Soya Küspesi

- Soya fasulyesi, işlenmemiş formda hayvan beslemede kullanılmamaktadır. Bunun en büyük sebebi baklagillerin birçoğunun bünyesinde bulunan ve bir proteaz inhibitörü olan anti tripsin faktörün varlığıdır. Anti tripsin faktörü ısı uygulaması ile büyük oranda uzaklaştırılabilmekte ve soya fasulyesi bu işlemden sonra hayvan beslemede kullanılabilir. Balık beslemede soya fasulyesi küspesi (SFK), tam yağlı soya (TYS) ve soya proteini konsantresi (SPK) gibi değişik işleme teknikleri ile elde edilen yan ürünler ağırlıkla kullanılmaktadır. Bu  r nlerin balık unu ile kısmen ya da tamamen ikamesi ile yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

- Deng ve arkadaşları (2006)'nın Japon Pisi balıkları (*Paralichthys olivaceus*) ile yürüttükleri bir çalışma sonucunda balık unu yerine %25 oranında SPK ikamesinin bile büyüme oranlarında azalmaya neden olduğu bildirilmektedir. Benzer şekilde Kissil ve arkadaşları (2000)'na göre de çipura yemlerinde balık unu yerine %30 oranında SPK kullanımının büyüme parametrelerini olumsuz etkilediği görülmüştür.

- Ancak Refstie ve arkadaşları (2001)'nin Atlantik Solmonlar, Escaffre ve arkadaşları (1997)'nin Adi Sazanlar ile Kaushik ve arkadaşları (1995)'nin gökkuşuğu alabalıkları ile yaptıkları çalışmalarda SPK'nin balık yemi formülasyonlarında balık unu yerine %40- 75 oranında ve hatta tamamen ikamesinin mümkün olabileceği bildirilmişlerdir

# Kanola Küspesi

- Kanola bitkisi antinutrisyonel faktörlerden (ANF) olan erusik asit (yağ içerisindeki toplam yağ asitlerinin % 2'sinden daha az bulunur) ve Glukosinolat (tohum kuru maddesindeki serbest yağın bir gramında 30 mol'den daha az bulunur) seviyeleri azaltılmış kolza tohumundan elde edilen bir yağlı tohum bitkisidir . Kanola küspesi ise dünyanın her yerinde kullanılır ve kanola yağının solvent ekstraksiyonu sonucu elde edilir. Kanola içerisindeki fosforun da büyük bir kısmı fitat bileşiği formundadır ve farklı balık türleri için sindirim derecesi oldukça düşüktür.

- Kanola içerisindeki büyüme ve proteinden yararlanmayı kısıtlayıcı oligosakkaritler ve yüksek ham selülozun varlığı da önemlidir.
- Kanola küspesi içerisinde ANF'lerin olumsuz etkilerini azaltmak amacı ile kanola protein konsantreleri ve izolatları üzerine çalışmalar daha yoğunluk kazanmıştır. Higgs ve arkadaşları ve Mwachireya ve arkadaşları'na göre gökkuşağı Alabalıklarında kanola protein konsantresi ve izolatının görünür besin madde sindirilebilirliğinin kanola küspesine oranla oldukça yüksek olduğu saptanmıştır

- Thiessen ve ark.; (2004)'nin gökkuşuğu alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) üzerinde 63 gün boyunca yaptıkları çalışma sonucunda kanola protein konsantresinin balık unu yerinde %75 oranında ikame edilebileceğini, balıkların yem alımı, ağırlık kazancı ile yem dönüşüm oranı ve efektif protein kullanım oranında herhangi bir fark görülmemiştir.