

## ÇEŞİTLİ BALIK UNLARININ BROYLER RASYONLARINDA KULLANILAN DİĞER PROTEİN KAYNAKLARIYLA MUKAYESESİ

M. Sıtkı ARAS  
Metin YANAR 1

### ÖZET

*Tavukçuluğu geliştirmek gayesiyle balık unu üretimine son yıllarda büyük bir ağırlık verilmiş ve bu maksat için zaman zaman insan gıdası olabilecek nitelikte yüksek vasıftaki balıkların kullanılması cihetine dahi gidilmiştir. Yapılan son araştırmalar, balık ununun tavuklar için sanıldığı kadar yüksek düzeylerde elzem olmadığını göstermiş, soya küspesinin belirli bir seviyeden sonra bu görevi rahatça yapabileceği kanısına varılmıştır.*

### GİRİŞ

İnsanların beslenme problemine çözüm getirmede ümit bağlanan önemli kaynaklardan birisi de su ürünleri, özellikle balıkçılıktır. Balıkların kantitatif olarak büyük bir potansiyele sahip olmaları yanında, kalitatif olarak yüksek bir değere sahip olmaları inkar edilemez. Yapılan araştırmalara göre balık eti, beslenmede önemli olan protein, vitamin ve mineral yönünden diğer etlerden daha da üstün durumdadır. Diğer taraftan enerji değerinin düşük olması nedeniyle zamanımızın önemli meşgalelerinden olan zayıflama rejiminde, yağlarında doymamış karbonlu hidrojenlerin çokluğu sebebiyle de, damar sertliği ve kalp hastalıklarına karşı kullanılmaktadır. Meselâ, yapılan bir araştırmada normal yemeklik yağ kullanan 30 yaşındaki bir erkeğin, kan serumunda kolesterol miktarı 504 iken (mg/100 ml. olarak), balık yağı kullananlarda bu değer 158'e düşmüştür (Göğüş, 1981).

Görüldüğü gibi balık eti, tüm yönleriyle ideal denilebilecek bir gıda durumundadır. Ancak, son yıllarda tavuk yetiştiriciliğini geliştirmek amacıyla büyük ölçüde balık unu imali furyasına girilmiş ve zaman zaman insan gıdası olabilecek vasıflarda güzelim balıklar da bu uğurda feda edilmiş ve edilmektedir. Bu durum yani, yemeklik özelliklere sahip olan balıkların balık unu olarak değerlendiril-

dirilmek istenmeleri, direk kullanılacak bir kaynağı, indireke indirgemekte ve insanlara faydalılığını en azından on defa daha azaltmaktadır. Çünkü 6 kg balıktan, 1 kg balık unu elde edilmekte ve 2 kg balık un ancak 1 kg tavuk etine dönüşebilmektedir.

Esasında balık unu, tavuklar için sanıldığı kadar yüksek düzeyde elzem değildir. Aşağıda özetlerini sunmuş olduğumuz çalışmalardan kolayca anlaşılabilir gibi, diğer protein kaynakları, özellikle soya küspesi, tavuk rasyonlarında belirli bir düzeyden sonra, balık ununun yerini rahatça alabilecek durumdadır. Temennimiz, balık ununun tavuk rasyonlarında gereğinden fazla kullanılmaması ve bu çok kıymetli yem kaynağının daha iyi değerlendirilebileceği kültür balıkçılığına kaydırılmasıdır.

### Balık Unu ve Özellikleri

Balık unu, balıkların, balık artıklarının ve balina tipi memelilerin çeşitli metodlarla kurutulup öğütülmesinden meydana gelen maddeye denilmektedir (Doğan, 1970). İmal tarihi yüzyıl öncesine kadar uzanan balık unu, nakliyat kolaylığı nedeniyle, 1. ve 2. Cihan Savaşlarında insan gıdası olarak ta kullanılmıştır. Bütün hayvanlar, özellikle kanatlılar, tavşan ve balıklar için çok önemli bir hayvansal orijinli protein kaynağı olduğuna inanılan balık ununun önemli özellikleri şu şekilde özetlenebilir (Atay, 1972).

Ham protein	: en az % 50 (% 70'e kadar çıkabilir)
Su	: en çok % 9
Ham yağ	: en çok % 5
Fosforik asit	: en az % 3
Tuz	: en çok % 3
Yabancı maddeler	: en çok % 2
Renk	: gri beyaz
Koku	: Yanık kokusu olmamalı
İncelik	: 2,5 mm'lik eleklerden geçebilmeli.

Amino asitlerce de çok zengin olan balık ununda, esansiyel olanlardan bazılarının nisbetleri şu şekildedir (Aras ve Bircan, 1980).

Lisin	: % 5-6
Metiyonin	: % 2
Lösin	: % 5,1
İzolösin	: % 2,4

Vitamin ve mineral muhtevası bakımından da oldukça müsait olan balık ununun, beher kg'ından 0,44 mg. tiyamin, 5,95 mg riboflavin, 62,17 mg niyasin, 2965,5 mg kolin, 172,40 mg B<sub>12</sub>, ayrıca 97,0 gr Ca, 51,4 gr P, 1,0 gr K, 5,0 gr Na, 8,0 gr Cl ihtiva etmektedir.

Balık unu, çeşitli ülkelerde farklı balık türlerinden elde edilmektedir. Ülkenin ismi ve bu maksat için kullanmış olduğu balığın türü şu şekildedir:

Ülkenin ismi	Kullandığı balık türü
Peru ve Şili	Achovy (hamsi türü)
Norveç	Mezgit
Meksika	Menhaden
İngiltere ve Kanada	Hering
Japonya	Saury
Türkiye	Hamsi, köpek balığı ve vatoz

Çeşitli balık unlarının, broylerlere faydalılık yönünden değişik küspelerle mukayese edilmek maksadıyla bir çok araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan bazı- larının neticeleri, aşağıda özet olarak sunulmaya çalışılacaktır.

**Normal Balık Unu:** Çeşitli beyaz etli balıkların karimasından elde edilmektedir. Özkan ve çal. ark. (1975), 21 günlük erkek Hy-Bro piliçler ile yürüttükleri deneme sonunda, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem endeksi ile elde ettikleri sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yem Endeksi Bakımından Soya Küspesi ve Balık Ununun Mukayesesi.

Protein kaynağı	Balık unu			Soya küspesi		
	15	18	21	15	18	21
Protein seviyesi (%)						
Deneme başı canlı ağırlık (gr)	377	398	384	387	387	373
Deneme sonu canlı ağırlık (gr)	1384	1492	1604	1326	1649	1573
Ortalama canlı ağırlık artışı (gr)	1007	1094	1220	939	1262	1200
Yem endeksi (Ort. yem tük./						
Can. ağırlığı)	2,45	2,36	2,11	2,57	2,35	2,18

Canlı ağırlık artışı, karmanın protein seviyelerine bağlı olarak artış göstermiştir. Bu değişim istatistiki olarak ( $P < 0,01$ ) önemli bulunmuştur. Protein kaynaklarında ve kalitesindeki değişiklik ise, canlı ağırlık artışını önemli ölçüde etkilemediği tesbit edilmiştir ( $P < 0,05$ ).

Balık ununun artan protein seviyelerine bağlı olarak, ortalama canlı ağırlığın artışı yükselmekte ancak % 15 ile % 18 seviyelerinde sağlanan canlı ağırlık artışları arasında istatistiki olarak ( $P > 0,05$ ) fark bulunmamıştır. Maksimum canlı ağırlık artışı için % 21 seviyesinde balık unu kullanmak gereklidir. % 18 seviyesinde soya küspesi ile yapılan bu denemede, aynı seviyede balık unu ile yapılan beslemeye göre daha fazla canlı ağırlık artışı sağlanması (168 gr daha fazla), soya küspesinin balık ununa göre 387 gr ( $29743-2856=387$ ) daha fazla

yenmesi ve bunun neticesinde  $3787 \times 0,18 = 69,6$  gr daha fazla proteinin püçler tarafından alınması ile açıklanabilir.

Yem endeksi, Çizelge 1'de görüldüğü gibi, protein kaynağı ne olursa olsun, protein seviyesi yükseldikçe düşmektedir. Bu düşüş istatistiki olarak ( $P < 0,01$ ) önemlidir. Protein kaynağının yem endeksine etkisi ise istatistiki olarak farklı olmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Yem endeksi, hayvana verilen tüm besin maddelerinin organizmada değerlendirilmesi hakkında kaba bir fikir verir. Fakat yemin belli başlı iki unsuru olan protein ve enerjiden hayvanların ne ölçüde faydalandıklarını açıklayamaz. Proteinin kümes hayvanlarınca ne derecede değerlendirildiğini bilmek, pratik ve ekonomik yönden önemlidir. Çizelge 2'de, yapılan denemede proteinden yararlanma ile ilgili sonuçlar verilmiştir.

**Çizelge 2. Tüketilen Her Birim Proteine Karşılık Canlı Ağırlık Artışı (Özkan ve çal. ark. 1975).**

Protein kaynağı	Balık unu			Soya küspesi		
	15	18	21	15	18	21
Protein seviyesi						
Protein tüketimi gr/gün	11,5	13,7	15,6	11,3	16,7	16,4
Can. Ağ. artışı gr/gün	28,7	31,2	34,8	26,8	36,0	34,2
Prot. faydalanma (PER)	2,49	2,27	2,23	2,37	2,15	2,08

Tablodan da anlaşılacağı gibi, her iki protein kaynağında artan oranlardaki seviyelerine paralel olarak proteinden faydalanma düşme göstermektedir. % 18 soya proteini ile beslenen hayvanlarda canlı ağırlık artışı, bilinmeyen bir nedenle bu gruptaki hayvanların daha çok yem yemeleri sonucunda, %21 soya proteini ile beslenen hayvanlardan fazla olmuştur.

Bulgurlu ve çal. ark. (1979) yaptıkları çalışmada, 9.4.1974 tarihinde yumur-  
tadan çıkan Hubbart erkek civcivlerini kullanmışlardır. Bu civcivler üç hafta normal broyler civciv yemi ile beslenmiş ve daha sonra denemeye alınmıştır. Canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem endeksi, proteinden faydalanma (PER) ile ilgili elde ettikleri sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Tablodan kolayca anlaşılacağı üzere PTK, hem canlı ağırlık artışı hem de yem değerlendirme yönünden, diğer iki protein kaynağından büyük ölçüde düşük değerler vermiştir. Bu neticelere göre söz konusu küsbe bu konuda diğer ikisinin yerini alabilecek durumda değildir. Ayçiçeği tohumu küspesi ile normal balık ununun etkileriye benzer şekilde olmuştur.

**Anchovy Balık Unu:** Waldroup ve çal. ark. (1965) tarafından yapılan bir çalışmada, önce anchovy unu ile menhaden unu eşit ölçülerde karıştırılmış daha

Çizelge 3. Çeşitli Protein Kaynaklarının ve Seviyelerinin Yem Tüketimi, Yem Endeksi ve PER Bakımından Karşılaştırılması.

Protein kaynağı	Ayçiçeği												Balık unu		
	P T K				tohumu küspesi								14	18	21
Protein seviyesi	12	15	18	21	24	12	15	18	21	24	12	15	18	21	24
Yem tük. (gr)	1029	973	1056	1254	972	1735	2053	2585	2734	1977	2165	2050	2086	2271	
C. Ağ. art. (gr)	131	139	200	243	194	426	582	885	1051	733	769	705	768	914	
Yem endeksi	7.85	7.00	5.28	5.16	4.75	4.07	3.50	2.92	2.60	2.67	2.81	2.93	2.71	2.48	
PER <sub>x</sub>	1.00	0.97	1.09	0.94	0.89	2.17	1.91	1.68	2.93	2.27	1.93	1.93	1.68	1.67	

x PER, Proteinden faydalanma.

sonra bu karma balık unu, broyler rasyonlarında soya yerine % 25, % 50, % 75 ve % 100 düzeylerinde ikame edilmeye çalışılmıştır. İlk iki seviyede canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme bakımından herhangi bir fark görülmemiş, son ikisinde ise netice menfi yönde etkilendirilmiştir.

Rojas ve çal. ark. (1969). broyler diyetlerinde, anchovy balık unlarının % 2, % 3,5 % 5, % 8, % 10, % 15 ve % 20 seviyelerinin etkilerini ölçmüşlerdir. Yalan çalışmada elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Anchovy Balık Ununun Çeşitli Seviyelerinin Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Değerlendirme Üzerine Etkisi.

Soya unu yerine geçen balık unu (%)	Ortalama 8 haftalık vücut ağı. (kg)		Tüketilen Yem/Canlı ağırlık artışı
	Dişi	Erkek	
2	1,331	1,604	2,40
3,5	1,362	1,603	2,35
5,0	1,380	1,672	2,26
8,0	1,374	1,589	2,32
10,0	1,364	1,524	2,48
15,0	1,433	1,748	2,28
20,0	1,311	1,625	2,28

Deneme sonunda enerji, protein, metiyonin ve diğer besin maddelerince ayarlanmış anchovy balık ununun farklı seviyelerde protein sağlayan soya unu yerine geçmesi, her ünite ağırlık artışı için duyulan yem miktarında, yem endeksi veya vücut ağırlığında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Bu durum Waldroup ve çal. ark. (1965) bildirdikleri ile uyum içinde olduğu görülmüştür.

Avila ve çal. ark. (1978), broyler diyetlerindeki anchovy balık ununun etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışma sonunda anchovy balık unu % 0'dan, % 8'e kadar olan 5 seviyesinin ağırlık artış, yem tüketimi ve yem endeksine (yem/ağırlık artışı) olan etkileri incelenmiştir. Deneme sonuçlarından elde edilen değerler Çizelge 5'de verilmektedir.

Çizelge 5'in incelenmesinden, düşük seviyede balık ununun soya yerine ikamesi ile, ikame olunan seviyeler arasında fark bulunamamıştır. Bu sonuç, Rojas ve çal. ark. (1965). ile uyum göstermektedir.

Avila ve çal. ark. (1978) bildirdiği mısır-soya ve mısır-anchovy ununun karşılaştırılmasına ait edenemenin sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Denemede, mısır seviyesi sabit tutularak soya ve anchovy ununun çeşitli düzeyleri mukayese edilmiştir.

Çizelge 5. Çeşitli Seviyelerde Anchovy Balık Unu İhtiva Eden Rasyonların Cıvcivlerin Performansı Üzerine Etkisi

Balık unu (%)	Ağırlık artışı (gr)	Yem tüketimi (gr)	Yem endekisi (yem/ağ. artışı)
0	543,6	872,8	1,60
2	543,8	884,2	1,63
4	559,8	890,5	1,59
6	557,7	893,7	1,60
8	556,2	902,2	1,62

Çizelge 6. Mısır-Anchovy Balık Unu İle Mısır-Soya Ununun Karşılaştırılması

Diyetin tipi	Diyetteki protein (%)				Ortalama
	12	15	18	21	
Mısır-soya unu (ağırlık artışı)	389,1	521,5	563,9	578,0	513,0
Mısır-anchovy unu (ağırlık artışı)	389,7	493,0	520,1	550,5	488,0
Ortalama	389,4	507,4	542,0	564,2	
Mısır-soya unu (yem tüketimi)	964,5	1082,3	1051,1	1014,2	1028,1
Mısır-anchovy unu (Yem tüketimi)	1011,3	1024,6	1009,4	986,7	1008,0
Ortalama	988,1	1053,4	1030,2	1000,4	
Mısır-soya unu (Yem/ağ.artışı)	2,48	2,08	1,86	1,75	2,04
Mısır-anchovy unu (Yem /ağ. artışı)	2,59	2,07	1,94	1,79	2,10
Ortalama	2,53	2,07	1,90	1,77	

Mısır-soya unu ile beslenen cıvcivler, mısır-balık unu ile beslenenlere göre daha fazla ( $P < 0,01$ ) ağırlık kazancı elde etmişlerdir. Protein kaynağı ile protein seviyesi arasında ( $P < 0,01$ ) önemli bir interaksiyon bulunmuştur. Ayrıca mısır-soya rasyonu ile beslenen hayvanlar, mısır-anchovy rasyonu ile beslenenlere göre daha çok yem tüketmişlerdir. ( $P < 0,01$ ). Soya unu, anchovy ununa göre yem endeksi (yem/canlı ağırlık artışı) ( $P < 0,01$ ) önemli derecede düşük olmuştur.

## LİTERATÜR

- Aras, M.S. ve R. Bircan (1980). Genel su ürünleri ve balık üretim notları. E.A.Ü. Ziraat Fak. Teksir Kolu, Erzurum.
- Atay, D. (1972). Su ürünlerinin tavukçuluktaki yeri. Teknik tavukçuluk dergisi. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Avila, E.G., Balloun, S.L., (1978). Effects of anchovy fish meal in broiler diet. Poultry Science, 53:4: 1372-1379.
- Bulgurlu, Ş., Özkan, K., Ergül, M. (1979). Kasaplık Piliç yetiştiriciliğinde yemden faydalanmayı etkileyen faktörler üzerine araştırmalar. Ege. Üniv. Zir. Fak. Yayın No. 365. İzmir.
- Doğan, K. (1970). Türkiye'nin balık yağı, balık unu ve havyar üretimi potansiyeli. MPM yayınları, Ankara.
- Göğüş, K. (1981). Balık teknolojisi. Ankara. Üni. Zir. Fak. Teksir kolu yayınları, Ankara.
- Özkan, K., Kılıç, A. (1975). Protein miktar ve kalitesinin civcivlerde gelişme ve yemden faydalanmaya etkileri üzerine araştırmalar. Ege Üni. Zir. Fak. yayınları. No. 365, İzmir.
- Rojas, S.W., Lung, A.B., Nino de Guzman, R.V. (1969). Effects of peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) meal supplemented with santoquin on growth and fishy flavor of broilers, Poultry Science, 48: 2045-2052.
- Wouldroup, P.W., Walleghem, P.V., Fry, J.X., Chicco, C. (1965). Fish meals studies I. Effects of levels and sources on broiler growth rate and feed efficiency. Avila ve çal. ark.'dan (1978) alındı. 53: 4: 1372-1379.