



**NATURAL AND APPLIED SCIENCES
FISHERIES SCIENCES**

Received: February 2008
Accepted: June 2008
© 2008 www.newwsa.com

**Gülizar Tuna Keleştemur
Yaşar Özdemir**
University of Firat
gkelestemur@hotmail.com
Elazig-Turkiye

**FARKLI ORANLARDAKİ MISIR GLUTENİNİN TİLAPİA'NIN (*Tilapia nilotica*,
LINNAEUS, 1758) BÜYÜME PERFORMANSINA VE YEM DEĞERLENDİRMESİNE OLAN
ETKİSİ**

ÖZET

Bu çalışmada, *Tilapia nilotica*'nın beslenmesinde kullanılan kontrol rasyonundaki balık unu ile %25, 50 ve 100 oranlarında mısır gluteni yer değiştirilerek katılıp; balıkların canlı ağırlık artışı, total boy, oransal büyüme, spesifik büyüme oranı, kondisyon faktörü, aylık yem tüketimi, canlı ağırlığa göre günlük yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, protein etkinlik oranı, protein değerlendirme indeksi ve et kalitesine (ham protein, ham yağ, ham kül, azotsuz öz madde, nem) olan etkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, canlı ağırlık artışı, oransal büyüme, yem tüketimi ve yem değerlendirme oranlarındaki en yüksek artış kontrol rasyonuyla beslenen kontrol grubundaki *Tilapia*'lardan elde edilmiştir. Balık ununun %100'ü yerine mısır gluteni kullanılarak elde edilen rasyon ile beslenen *Tilapia*'ların canlı ağırlık artışının düştüğü, yem alımının tamamen durduğu ve ölüm olaylarının başladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Tilapia nilotica*, Mısır Gluteni,
Büyüme Performansı, Yem Değerlendirme Oranı

**THE EFFECT OF CORN GLUTEN IN DIFFERENT RATIO ON THE GROWTH
PERFORMANCE AND FEEDING EFFICIENCY OF TILAPIA (*Tilapia nilotica*,
LINNAEUS, 1758)**

ABSTRACT

In the present study, the effect of corn gluten addition by replacing with the 25%, 50 and 100% of the control ration used for *tilapia (Tilapia nilotica)* feeding on the live weight increase, total length, live weight gain, relative growth rate, specific growth rate, condition factor, monthly food intake, daily food intake, feed conversion ratio, protein efficiency ratio and protein evaluation index of *tilapia* were investigated. To the results obtained, the highest values of live weight gain, relative growth rate, food intake and feed conversion ratio have been obtained from the *tilapia (Tilapia nilotica)* in the control group which is fed with control ration. It was determined on the *Tilapia (Tilapia nilotica)* fed with treatment rations, in which 100% corn gluten instead of fish meal was used, that live weight gain was decreased and that food intake stopped completely, and fish deaths were seen.

Keywords: *Tilapia nilotica*, Corn Gluten, Growth Performance,
Feeding Efficiency

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Balıkçılıkta karma yemlerin ana protein kaynağı balık unu (BU)'dur. Balık unu, yüksek düzeyde protein içermesi, dengeli bir amino asit kompozisyonuna sahip olması ve balıklar tarafından iştahla alınması nedeniyle vazgeçilmez bir protein kaynağıdır [1 ve 2]. Ancak balık eti tüketiminin artması BU' nun maliyetini de artırmaktadır. Bu nedenle kültür balıkçılığında, BU' nun bir kısmı yerine daha ucuz ve temini daha kolay olan alternatif bitkisel protein kaynaklarının kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır [3 ve 4]. Ancak BU yerine kullanılacak bitkisel protein kaynağının besin içeriğinin kaliteli olması ve balığın normal gelişimi için uygun esansiyel maddeleri içermesi gereklidir [5 ve 6].

Tilapia'lar için kullanılan karma yemlerde ham protein oranı (HP), çok farklı olmakla birlikte, türlere göre %20-45 arasında değişim göstermektedir. *Tilapia nilotica* türünün beslenmesinde karma yemlere %45 oranında HP (virgül kalsın) katılması durumunda maksimum gelişme sağladığı belirlenmiştir [7, 8 ve 9].

Mısır gluteni (MG), mısır tanesinden nişasta çıkarılırken elde edilen üründür. Üretim kalitesine göre HP %60'a kadar çıkabilir. %80-90 kuru madde (KM), %1-4 ham kül (HK), %30-47 HP, %1-3 ham yağ (HY), %5-9 ham selüloz (HS), %37-44 karbonhidrat ve 3800 kcal/kg metabolize olabilir enerji ihtiva eder [10]. Ancak bazı amino asitler bakımından (sistin, metiyonin) fakirdir [11]. Yapılan çalışmalarda MG'nin, balık rasyonlarında, BU'nun bir kısmı yerine kullanılabileceği belirtilmektedir. Mısır glutenin ve diğer bitkisel proteinlerin kullanım oranı yükseltmek istendiğinde, rasyonun sistin ve metiyonin gibi sentetik amino asit takviyesi gerekmektedir [1 ve 12].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmada, *Tilapia nilotica* yavrularının beslenmesinde kullanılan kontrol rasyonundaki balık ununun %25, %50 ve %100'ü oranında mısır gluteni ile yer değiştirilerek elde edilen rasyonlarla beslenen balıkların; canlı ağırlık artışı (CAA), oransal büyüme (OB), spesifik büyüme oranı (SBO), kondisyon faktörü (KF), canlı ağırlığa göre günlük ferdi yem tüketimi (CAGYT), yem dönüşüm oranı (YDO), protein etkinlik oranı (PEO) ve protein değerlendirme indeksi (PDİ) ve et kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

3. MATERYAL VE METOD (MATERIAL AND METHOD)

Çalışmada kullanılan balıklar Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balık Üretim Tesisinden temin edildi. Aynı yumurtlama döneminden elde edilen eşit total boy ($5,4 \pm 0,40$ cm) ve ağırlıkta ($3 \pm 0,50$ g) olan balıklar, dört deneme grubu için üç tekrar oluşturularak toplam 12 adet cam akvaryuma ($60 \times 20 \times 20$ cm) 20 şerli olmak üzere toplam 240 adet olarak stoklandı. Çalışma, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Laboratuvarında yürütüldü.

Bu çalışmada, *Tilapia nilotica*'ların beslenmesi amacıyla kontrol ve deneme yemlerinden oluşan dört farklı rasyon kullanıldı. Ham protein düzeyi %45 olan ve %50 oranında BU içeren kontrol (K) rasyonundaki balık ununun %25, %50 ve %100'ü yerine mısır gluteni katılarak sırasıyla Deneme 1 (D₁), Deneme 2 (D₂) ve Deneme 3 (D₃) rasyonları oluşturuldu (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma rasyonlarının yapısına giren besin maddelerinin kullanım oranları(%)

(Table 1. Usage ratios of feed material in investigation rations (%))

Yem Maddeleri	K	D ₁	D ₂	D ₃
Balık unu	50	37,5	25	-
Mısır glütteni	-	12,5	25	50
Soya küspesi	25	25	25	25
Buğday unu	15,4	15,4	15,4	15,4
Bitkisel yağ	5	5	5	5
Vitamin karması *	3	3	3	3
Mineral karması **	1,5	1,5	1,5	1,5
Antioksidan ***	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam	100	100	100	100

*Vitamin karması (mg/kg); Tokoferol 30.000, Menadion 3.000, Riboflavin 6.000, Pridoksin 5.000, Kobalamin 15, Askorbik asit 150.000, Niasin 25.000, Biotin 40, Folik asit 1.000, Kolin Klorid 300, Kalsiyum D-pantothenat 8.000, Retinol 12.000.000 IU, Kalsiferol 2.000.000 IU.

**Mineral karması(mg/kg); Mn 80.000, Fe 50.000, Cu 5.000, I 2.000, Co 400, Se 150.

***Antioksidan; Butilen Hidroksi Toluen (BHT); 125.000 mg/kg

Hazırlanan rasyonlar, 23±1 balıklara altı ay süresince günde üç öğün halinde ve canlı ağırlıklarının %3'ü oranında verildi.

Araştırma rasyonlarının ham besin madde düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma rasyonlarının ham besin madde düzeyleri(%)

(Table 2. Raw feed material levels of the investigation rations (%))

Ham Besin Maddeleri	K	D ₁	D ₂	D ₃
Protein (%)	44.56	40.18	34.81	25.68
Yağ (%)	11.1	10.87	10.70	9.90
Kül (%)	8.85	9.90	10.15	14.10
Selüloz (%)	2.16	2.20	2.54	2.83
Azotsuz öz madde (%)	19.25	19.47	18.98	18.70
Nem (%)	8.03	8.02	8.02	8.0
Toplam enerji içerikleri (kcal/kg)	3869.8	3606.4	3280.9	2685.6

Tilapia nilotica yavrularının K, D₁, D₂ ve D₃ rasyonları ile beslenmesi sonucunda balıkların CAA, OB, SBO, KF, CAGYT, YDO, PEO ve PDİ parametreleri her balık grubu için aylık periyotlarla tespit edildi [13]. Balıkların canlı ağırlıkları 0,01g hassasiyetli dijital terazi, total boyları ise ölçüm tahtası kullanılarak belirlendi.

Rasyonların ve balık eti örneklerinin ham besin madde düzeyleri Weende analiz metodu, ham protein makro kjeldahl cihazı, ham yağ eter ekstraksiyon yöntemi ve azotsuz öz madde ve kül miktarı ise AOAC, 1984 [14] tarafından belirtilen yöntemlerle hesaplandı.

Bulguların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Varyans Analizi ve "Duncan's Range" testi kullanıldı [15].

4. BULGULAR (RESULTS)

Tilapia'ların başlangıç ve son canlı ağırlık, total boy, KF, diğer büyüme parametreleri (CAA, OB, SBO, CAGYT, YDO, PEO ve PDİ), tüm vücut etindeki ham protein (HP), ham yağ (HY), ham kül (HK), azotsuz öz madde ve su düzeyleri, araştırma rasyonlarının ham besin madde miktarlarına ait istatistiksel önem dereceleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Gruplardaki balıkların aylara göre büyüme parametreleri ve balık etininin kuru madde düzeyleri
(Table 3. According to months growth parameter and dry matter levels of fish meal of the fishes in the investigation groups)

Değerler	K	D ₁	D ₂	D ₃	P
Başlangıç canlı ağırlık(g)	4.46±0.26	4.45±0.34	4.45±0.32	4.46±0.32	-
Başlangıç total boy (cm)	5.7±0.22	5.75±0.21	5.76±0.20	5.7 ±0.22	-
Son canlı ağırlık (g)	44.12±0.51 ^a	26.12±0.4 ^b	18.48±0.62 ^c	8.43±0.41 ^d	**
Son total boy (cm)	13.70±0.16 ^a	11.24±0.12 ^b	10.40±0.18 ^b	8.94±0.15 ^c	*
CAA (g)	6.84±3.92 ^a	3.84±1.18 ^b	2.57±0.63 ^b	0.89±0.37 ^c	**
OB (%)	61.68±28.3 ^a	44.02±36.1 ^b	32.87±78.1 ^c	16.87±14.28 ^d	**
KF	1.56±0.03	1.88±0.07	1.60±0.07	1.89±0.04	-
SBO (%)	1.47±0.78	1.19±0.66	0.99±0.48	0.56±0.28	-
CAGYT (%)	18.02±1.48 ^a	11.79±0.91 ^b	9.70±0.45 ^b	6.09±0.47 ^c	*
YDO	2.56±0.28 ^b	2.83±0.42 ^b	3.59±0.73 ^b	8.52±0.56 ^a	*
PEO	0.83±0.34	0.81±0.46	0.83±0.41	0.69±0.39	-
PDİ	1.43±0.22	1.45±0.15	1.52±0.20	0.68±0.07	-
Balık Etindeki Kuru Madde (%)					
Ham protein	19.55±0.24	18.20±0,05	18.22±0.24	17.93±0.98	-
Ham yağ	3.58±0.74	3.26±0.46	3.28±0.14	3,15±0,07	
Ham kül	1.18±0.08	1.16±0.05	1.28±0.05	1.26±0.06	
Azotsuz öz madde	0.77±0.16	0.85±0.01	0.84±0.06	0.98±0.14	
Su	74.92±0.68	76.53±0.50	76.58±0.23	75.93±0.15	

^{a-d} Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.
(-: p>0.05, *: p<0.01, **: p<0.001)

Kontrol rasyonuyla beslenen balıklardan sağlanan CAA, OB, CAGYT ve YDO değerlerinin D₃ rasyonuyla beslenenlere göre önemli derecede yüksek olduğu, KF, PDO ve PDİ ve SBO değerleri arasındaki farklılıkların önemsiz (p>0,05) olduğu belirlendi.

Kontrol, D₁, D₂ ve D₃ gruplarına ait *Tilapia nilotica* yavrularının 6 ay sonunda tüm vücut etindeki ham protein (HP), ham yağ (HY), ham kül (HK), azotsuz öz madde ve nem düzeyleri arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu tespit edildi (p>0,05).

Tilapia yavruları için rasyonlara BU' nun %25 ve %50'si yerine MGU katılmasının gelişimi geriletmediği, CAA, OB, CAGYT ve YDO değerlerini düşürdüğü belirlendi. Balık ununun %100'ü yerine mısır gluteni kullanılan D₃ rasyonuyla beslenen balıklarda CAA, OB, CAGYT ve YDO değerlerinin diğer gruplardan önemli oranda düşük olduğu ve %7 oranında ölüm olayının olduğu görüldü. Kontrol, D₁ ve D₂ gruplarında ise herhangi bir ölüm olayına rastlanmadı.

5. TARTIŞMA (DISCUSSION)

Bu çalışmada %50 oranında BU içeren kontrol rasyonuyla %25 mısır gluten unu içeren deneme rasyonuyla beslenen balıkların, yem alımı, yem değerlendirilmesi, CAA ve büyüme oranının yüksek olduğu, BU'nun rasyondan tamamen çıkarıldığı D₃ grubunda CAA'da kayıplar olduğu tespit edildi. Polat ve ark. (1998)[6], en yüksek ağırlık kazancının %40 oranında balık unu içeren ve soya fasülyesi küspesi (SFK) katkısının yapılmadığı rasyonla beslenen balıklarda görüldüğünü balık ununun tamamen rasyondan çıkarıldığı gruplarda CAA'nın önemli ölçüde düştüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Shau (1990)[8], tilapialarda yapmış olduğu çalışmada, %100 BU ve %70 BU + %30 SFK + metiyonin rasyonlarının CAA ve YDO arasında önemli bir farkın olmadığını (p>0,05) ancak %70 BU + %30 SFK şeklinde hazırlanan rasyonda CAA'nın düşük olmamakla birlikte diğer gruplara göre daha az olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacıların bulgularıyla, yapılan çalışmada elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.



Pongmenerant ve ark. (1993)[10], sazan balıkları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, bitkisel protein kaynağı olarak soya unu kullanmışlar ve CAA ile YDO'nun soya unu içermeyen kontrol rasyonu ile beslenen balıklardan elde etmişlerdir. Bunun yanında, %33,5 HP içeren ve %56 oranında BU yerine kullanılan rasyon ile kontrol grubu olarak hazırlanan rasyonla beslenen balıklar arasında büyüme ve yem değerlendirme bakımından dikkat çekici bir farklılık olmadığını, BU ile %78, %89 ve %100 oranında yer değiştiren rasyonlarla beslenen balıkların büyüme ve yem değerlendirme oranlarının azaldığını tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada K grubuyla diğer gruplar arasında incelenen parametrelerde önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık olduğu belirlenmiştir. Pongmenerant ve ark. (1993)[10]'nın elde ettikleri değerler bu çalışmada elde edilen sonuçlara paralel bulunmuştur.

6. SONUÇ (CONCLUSION)

Yapılan çalışmaya ait bulgulardan anlaşılacağı üzere, tilapia yavruları için en başarılı besleme çalışması %45 HP ve %50 BU içeren K grubundan elde edilmiştir. Bu durum ise BU'nun MGU'ya göre yüksek oranda sindirilebilir protein içermesi ve esansiyel amino asitlerce dengeli olmasından kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır. Rasyonlara BU'nun %25'den fazla katılmasının Tilapia yavrularının gelişimi ve büyümesi için uygun olmadığı, CAA, OB, CAGYT ve YDO değerlerini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, Tilapia yavruları için BU'nun %100'ü yerine MGU katılmasının uygun içerikli bir rasyon olarak kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Erdem, M., Atay, D. ve Erer, H., (1980). Alabalık rasyonlarında balık unu yerine mısır gluteni ve melas mayasının kullanılmasının balıkların kimyasal ve histopatolojik yapılarına etkileri, Tar.Orman Dergisi: Cilt:4, ss:47-48.
2. Lovell, T., (1989). Nutrition and Feeding of fish An. AVI Book, Published by Van Nost-Rand Reinhold, New York, pp:260.
3. El-Sayed A.M. and Teshimo, S., (1992). Protein and energy requirements of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* fry. Aquaculture, 103: pp:55-63.
4. Stickney, R., (1986). Culture of nonsalmonid fresh water fishes remond. Washington, pp:58-72.
5. Sarı, M., ve Çakmak, M.N., (1996). Balık Besleme, Fırat Üniv. Yayın No:37, F.Ü. Mat., Elazığ, ss:270.
6. Polat, A., Belevik, G., Tokur, B. ve Altun, T., (1999). Farklı cezp edici madde katkılı yemlerin Tilapia (*O. aureus*)'nın gelişme ve vücut besin madde bileşenlerine etkileri. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 22-24 Eylül/Adana.
7. Balarin, J.D. and Haller, R.D., (1987). The intensive culture of Tilapia intanks, racewayys and cages. Westuiv press. Resent advantages in aquaculture. Colorado pp. 278-279.
8. Shiau, S.Y., (1990). Defatter and full-fat soybean meal as partial replacements for fish meal in Tilapia (*Oreochromis niloticus*, *O. Aureus*) diets at low protein level Aquaculture 70: 63-73.
9. Tekelioğlu, N., (1978). Tilapia Yetiştiriciliği Sorunları ve Çözüm Yolları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Adana, ss: 243.
10. Pongmanerant, J., Watanabe, T., Takeuchi, T., and Satoh, S., (1993). Use of difrent protein meal partial or total substitution for fish meal in Carp Diets. Nipponsusian Galakishi 59(7), pp:1249-1257.



11. Çetinkaya, O., (1995). Balık Besleme. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:9. Van1 ss:19-103.
12. Miguel, A., Gluvera, N., Carlos, A., Martinez, P., Reyno, C., Ana Cristina, C., (1987). The use of seed of the Le guminous plant sesbina grandiflora as a partial replacement for fish meal in diets for Tilapia (Oreochromis mossambicus). Aquaculture 23: pp:61-73.
13. National Research Council (NRC), (1990). Nutrient requirement of cold Water fishes. National Academy Press, third printing, Washington D.C., pp:63.
14. Association of Official Analytical Chemists (AOAC), (1984). Official methods of analysis 14 th edition, Association of Official Analytical Chemists Inc., Arlington, A.P. 1141.
15. Düzgüneş, O., Kesici T. ve Gürbüz, F., (1993). İstatistik Metotları II, Baskı A.Ü. Ziraat Fak. Yayın no:1291 Ankara ss:21-18.