

Seyhan Baraj Gölü'nde Kafes Koşullarında Yetiştirilen Üç Tilapia [*Tilapia rendalli* (Boulenger, 1896), *Tilapia zilli* (Gervais, 1848), *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864)] Türünün Besinsel Kompozisyonlarının Belirlenmesi

Mahmut Ali Gökçe, Suat Dikel, Mehmet Çelik, Oğuz Taşbozan

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 01330, Adana, Türkiye

Abstract: Investigation of body compositions of three Tilapia species (*Tilapia rendalli* (Boulenger, 1896), *Tilapia zilli* (Gervais, 1848), *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864)) reared in cage condition in the Seyhan Dam Lake (Adana). Body composition of three Tilapia species (*Tilapia rendalli*, *Tilapia zilli*, *Oreochromis aureus*) reared in cage condition in Seyhan dam lake were investigated in this study. At the end of the experiment, dry matter, crude protein, lipid and crude ash values were determined and the results indicated that there was no any significant differences between body composition values of the species. Body composition values were; dry matter; 26.056±0.215, crude protein; 20.523±0.465, lipid; 3.523±0.215 and crude ash; 1.236±0.009 for *T. rendalli*, dry matter; 26.032±0.612, crude protein; 19.759±0.125, lipid; 3.339±0.403 and crude ash; 1.214±0.070 for *T. zilli*, dry matter; 24.498±0.643, crude protein; 20.202±0.051, lipid; 3.007±0.101 and crude ash; 1.221±0.052) for *O. aureus*.

Key Words: Tilapia, dry matter, crude protein, lipid, crude ash, cage culture.

Özet: Bu çalışmada, Seyhan baraj gölüne yerleştirilmiş olan kafeslerde yetiştiriciliğe tabi tutulan ve ticari pelet yemlerle beslenmiş olan üç Tilapia türü (*Tilapia rendalli*, *Tilapia zilli*, *Oreochromis aureus*)'nin besinsel kompozisyonları incelenmiştir. Araştırma sonunda tüm türlerin kuru madde, ham protein, lipit ve ham kül düzeyleri belirlenmiş ve besinsel değerler arasında istatistiksel fark bulunmamıştır. Belirlenmiş olan besinsel değerler *T. rendalli* için, kuru madde; 26.056±0.215, ham protein; 20.523±0.465, lipit; 3.523±0.215 ve ham kül; 1.236±0.009, *T. zilli* için, kuru madde; 26.032±0.612, ham protein; 19.759±0.125, lipit; 3.339±0.403 ve ham kül; 1.214±0.070, *O. aureus* için, kuru madde; 24.498±0.643, ham protein; 20.202±0.051, lipit; 3.007±0.101 ve ham kül; 1.221±0.052.

Anahtar Kelimeler: Tilapia, kuru madde, ham protein, lipit, ham kül, kafes yetiştiriciliği.

Giriş

Son yıllarda besinsel madde gereksinimindeki artış ve buna paralel olarak su ürünleri endüstrisindeki hızlı gelişim, çevresel kaygılarla birlikte, herbivor ve omnivor türlerin yetiştiriciliğine, tükettikleri yem niteliği açısından değer kazandırmıştır. Karnivor türlerin yetiştiriciliğinde besleme için yüksek düzeyde balık ununa gerek duyulması, kimi araştırmacılar tarafından su ürünleri yetiştiriciliği düşüncesi açısından

çelişkili bulunmaktadır. Böylelikle uygun çevresel koşullarda hızlı gelişme kaydeden ve omnivor bir tür olan Tilapia yetiştiriciliği daha fazla gündeme gelmektedir (Anonymus, 1995).

Bununla beraber su ürünleri üretiminde en önemli ölçütlerden birisi olan yetiştiricilik materyalinin besinsel gereksinimleri ve besinsel içerikleri, üzerinde önemle durulan konulardan biridir. Türkiye sularında doğal olarak bulunmayan bazı Tilapia türleri 1970'li yılların başında DSİ ve Ç.Ü. Ziraat

Fakültesi tarafından İsrail ve İngiltere'den Çukurova bölgesine getirilmiş ve havuz koşullarına adapte edilerek çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Bu türlerin Anadolu koşullarına adaptasyonları ile ilgili ilk çalışma Tilapia'ların gerek Çukurova bölgesi ve gerekse diğer bölgelerde yapılan yetiştiriciliği ile ortaya çıkabilecek sorunlar temel alınarak Sarıhan ve Toral (1980) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yaşadıkları ortam koşulları ve beslenme özellikleri ve birey büyüklükleri Tilapia'larda et kalitesi oranı ve besinsel içeriğini etkileyen başlıca faktörlerdir. Gerek Tilapia'larda ve gerekse diğer bazı tatlı su ve denizel türlerde beslenme düzeyi ve şekli ile de ilişkilendirilerek karkas oranı ve besinsel içeriklerle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Farklı özelliklere sahip bölgelerde ve çok değişik denizel türlerde gözlemlenen besinsel içerik değerleri farklı çalışmalarda rapor edilmiştir (Jhaveri ve diğ., 1984; Oehlenschläger, 1991; İmre ve Sağlık, 1998). Bu çalışmalarda, oluşan farklılıkların bölgesel özellikler, tür, büyüklük ve mevsim gibi çok farklı etmenlerden kaynaklanabileceği vurgulanmıştır. Tilapia'larda konuyla ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış olmasına karşın, bu araştırmaların çoğunluğu Nil tilapiası (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) veya çeşitli Tilapia türlerinin melezleri üzerinde yoğunlaşmış ve diğer türlerin besinsel içerikleri ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır.

Rahman ve diğ., (1995) Malezya'da yaptıkları çalışmada bir çok balık türüyle beraber bazı Tilapia ve melezlerinin lipid ve yağ asidi miktarlarını tespit etmişlerdir. Mohammad (1983) Tilapia'larda büyüklük ve oransal et verimliliği arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Bununla beraber Dikel (1995) Tilapia'larda yenilebilir bölüm oranlarının türlere göre değişiklik gösterdiğini saptamış, *O. aureus* X *O. niloticus* melezlerinin %59.41 lik

yenilebilir orana sahip olduğunu buna karşılık bu türlerin sırasıyla %57.83 ve %57.00'lik yenilebilir bölümlere sahip olduklarını belirtmiştir.

Protein sentezinin doku gelişimine ve buna bağlı olarak da büyümeye olan katkısından dolayı, diğer türlerde olduğu gibi, Tilapia'larda da bu durumu oluşturacak besleyicilerin düzey ve miktarının bilinmesi açısından da önem verilmiş ve incelenmiştir (Winfree, 1981; Jauncey, 1982; Jauncey ve diğ., 1983; Desilva ve Perera, 1985; Siddiqui ve diğ., 1988). Viola ve diğ. (1988) karkasta artan yağ oranı ile beraber Tilapia'ların daha serin sulara uyumlarının mümkün olabileceğini rapor etmiştir. Hanley (1991) *O. niloticus* için ve Tung ve Shiau (1991) *O. niloticus* ve *O. aureus* melezlerinde benzer bir çalışma gerçekleştirerek, bireylerin farklı lipid ve protein içeriğine sahip dietlerle beslenmeleri sonucunda karkaslarındaki lipid ve protein miktarlarını araştırmışlardır. De silva ve diğ., (1991) Kırmızı tilapia olarak adlandırılan *O. mossambicus* ve *O. niloticus* melezlerinde farklı içerikli yemlerle beslenmeleri sonucunda bu bireylerdeki protein birikim kapasitesini ölçmüştür. Dikel ve Çelik (1998) Aşağı Seyhan Havzası'nda yakalanan *Tilapia* spp. bireylerinin vücut kompozisyonları ile besinsel içerik değerlerini ortaya koymuşlardır. Wang ve diğ. (2000) ise denizel koşullarda yetiştiricilik denemesine alınan *O. mossambicus* ve *O. niloticus* melezlerinde büyüme ve besinsel içerik oranlarını saptamışlardır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali Seyhan baraj gölünde bulunan, Çukurova Üniversitesi'ne ait, yetiştiricilik araştırmaları amaçlı kafes ünitesinden elde edilmiştir. Tilapialar 100 m³'lük kafeslerde, 30 adet/m³ olarak stoklanmışlar ve 90 gün boyunca sazan pelet yemi olarak adlandırılan yemle,

serbest yemlemeye tabi tutularak beslenmişlerdir. Kullanılan yemin içeriği Tablo 1’de verilmiştir. Yetiştirme süreci sonunda hasat edilen balıklardan, tesadüfi olarak edinilen üçer birey işlenmek üzere laboratuara getirilmiştir. Çalışmada kullanılan bireylerin boy ve ağırlık değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılmış olan sazan yeminin temel besin madde içeriği (Pınar A.Ş.)

Su	En çok	%12
Ham protein	En az	%28
Ham selüloz	En çok	%5
Ham kül	En çok	%15
NaCl	En çok	%1
Enerji değeri	En az	3000 Me Kcal/kg

Kılçıksız kas doku, krups-3-Homojenizatörü aracılığı ile homojenize edilmiş ve homojenizatta; kuru madde miktarı etüvde 105°C’de 4 saat bekletilerek, ham kül yakma fırınında 550°C’de 4 saat yakılarak saptanmıştır. Ham protein Kjeldahl (Mattisek ve diğ., 1989), ham yağ miktarı da Bligh ve Dyer

(1959), yöntemiyle belirlenmiştir.

İstatistiksel değerlendirmeler ise Spssx istatistik paket programı ile gerçekleştirilmiş ve gruplar arasında istatistiksel farkın olup olmadığı one-way ANOVA ile saptanmıştır.

Tablo 2. Çalışmada değerlendirilen bireylerin ortalama boy ve ağırlık değerleri

	Ağırlık (gr)	Boy (cm)
<i>Tilapia rendalli</i>	57.182±14.027	12.891±1.055
<i>Tilapia zilli</i>	59.909±12.194	13.136±0.956
<i>Oreochromis aureus</i>	57.273±30.637	13.218±2.313

Bulgular

Yapılan çalışmada, tüm türler için elde edilmiş olan kuru madde, ham protein, lipid ve ham kül değerleri Tablo 3.’de sunulmuştur. Araştırma sonunda türlerin kuru madde, ham protein, lipid ve ham kül değerlerinin ortalamaları arasındaki fark (Şekil 1.) istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 3. Farklı *Tilapia* türleri için elde edilmiş olan % kuru madde, ham protein, lipid ve ham kül değerleri

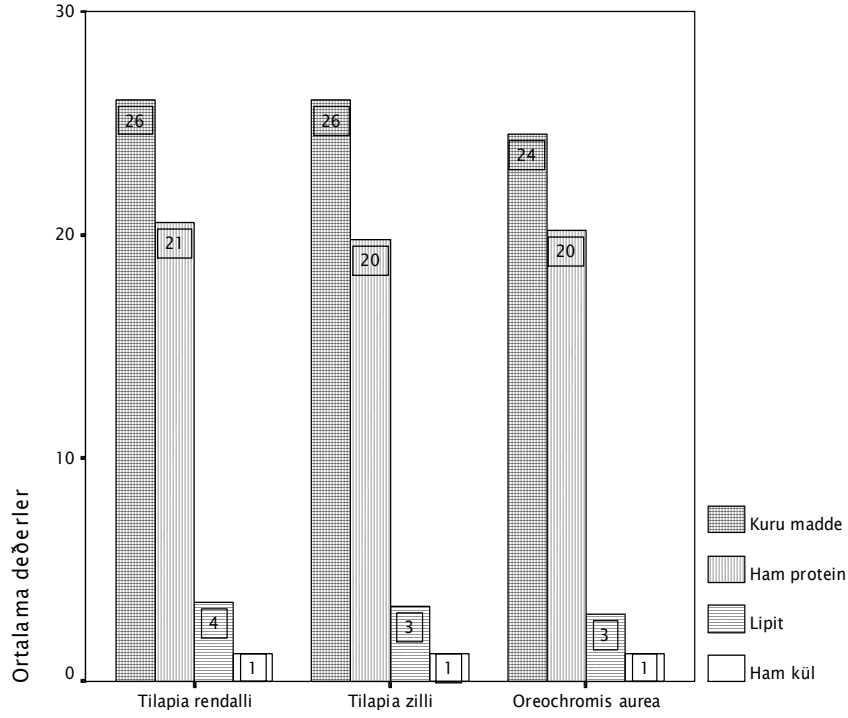
	Kuru madde	Ham protein	Lipit	Ham kül
<i>Tilapia rendalli</i>	26.3445	20.2541	3.5421	1.2300
	26.3587	20.2553	3.7280	1.2470
	25.4634	21.0600	3.2991	1.2312
Ortalama	26.056±0.215	20.523±0.465	3.523±0.215	1.236±0.009
<i>Tilapia zilli</i>	26.6031	19.7644	3.7890	1.1699
	25.3856	19.6321	3.2160	1.2465
	26.1066	19.8812	3.0120	1.1613
Ortalama	26.032±0.612	19.759±0.125	3.339±0.403	1.214±0.070
<i>Oreochromis aurea</i>	24.8396	20.2000	2.9250	1.2547
	24.8974	20.2545	3.1201	1.2465
	23.7555	20.1512	2.9760	1.1613
Ortalama	24.498±0.643	20.202±0.051	3.007±0.101	1.221±0.052

Elde edilen değerlere göre en yüksek düzeydeki kuru madde miktarı ortalama %26.056 ve %26.032 değerleri ile sırasıyla *Tilapia rendalli*’de ve *Tilapia*

zilli’de saptanmıştır. *Oreochromis aurea*’da %24.498 olarak belirlenmiştir. Ham protein değerlerine bakıldığında da elde edilen verilerin birbirine oldukça

yakın olmasına karşın *T.rendalli*'de bir miktar yüksek ve *Tilapia zilli*'de nisbeten düşük olduğu saptanmıştır. Lipid düzeyleri dikkate alındığında, yetiştirilen her üç türde de birbirlerine yakın ve

%3'ün üzerinde bir oran göstermiştir. Ham kül düzeyinde de yine benzer tabloya rastlanmış ve her üç türde de bulunan ham kül düzeyi %1.2'nin üzerinde bulunmuştur.



Şekil 1. Araştırma konusu türlerin besinsel değerleri

Tartışma ve Sonuç

Hem denizel ve hem de tatlı su ortamında yetiştiriciliği yapılan bazı türlerde, gerek söz konusu türlerin besinsel içeriğinin ve gerekse besinsel gereksinimlerinin saptanması amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Besinsel içeriklerin saptanması ile türlerin besinsel değerliliğinin belirlenmesi, besinsel kalitenin artırılması için nasıl bir yem karması hazırlanması gerektiği ve mevcut yem rasyonlarından büyüme ve besinsel içerikleri bünyelerinde ne düzeylerde biriktirebildikleri konuları araştırılmaktadır.

Dikel ve Çelik (1998), Aşağı Seyhan Havzası'ndan elde ettikleri *Tilapia* spp. bireyleri ile yaptıkları çalışmada, çalışmamızda elde edilmiş olan değerlerden daha düşük değerler bulmuşlardır. Bu sonucun olası nedeninin, nehir tilapialarının buldukları doğal koşullar ve beslenme olanaklarının belki de biraz daha zayıf olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tung ve Shiau (1991)'nin *O niloticus* ve *O. aureus* melezlerinde farklı karbonhidrat kaynakları kullanılarak yaptığı besleme çalışmasında, tüm besinsel öğeler için bulunmuş olan değerler, bu çalışmada saptanmış

olanlardan düşük olarak bulunmuştur. Hanley (1991), *O. niloticus* bireylerinde farklı lipid düzeylerine sahip yem rasyonları kullanarak yaptığı çalışma sonucunda, bu balıklardaki lipid oranının rasyonlara uygun kaynaklardan yapılacak ilavelerle artırılabilceğini belirtmiştir. Bu çalışma ile elde edilen veriler arasında protein miktarlarının çalışmamızda elde edilenlerden düşük, ancak lipid düzeylerinin ise önemli ölçüde yüksek bulunduğu saptanmıştır. Benzer bir çalışma ise De silva ve diğ., (1991) tarafından, değişik protein ve lipid oranlarına sahip 12 farklı yem rasyonunun *O. niloticus* ve *O. aureus* melezlerinde uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak ise tüm besinsel unsurlar için her farklı uygulamada önemli düzeyde sapmalar gözlemlendiği belirtilmiştir. Her iki çalışma da, Tilapia beslenmesinde kullanılan yem rasyonlarının doğrudan balığın besinsel içeriğini oluşturduğunu göstermesi açısından önemlidir. Tilapiaların tatlı suda olduğu kadar denizel koşullarda da iyi bir büyüme performansı gösterdiği Wang ve diğ. (2000) tarafından ifade edilmiştir. Araştırmada *O. niloticus* ve *O. aureus* melezleri denizel koşullarda ticari pelet yemlerle beslenmeye tabi tutulmuş ve büyüme özelliklerinin yanında vücut kompozisyonu da incelenmiştir. Elde edilen veriler çalışmamızda elde edilenlerden daha düşük olmasına karşın, araştırmacılar tarafından tatmin edici bulunmuştur.

Sonuç olarak, doğadan yakalanan ve kültürü yapılan Tilapialar'ın besin değerlerine bakıldığında, insan sağlığı açısından büyük öneme sahip olan lipid ve diğer besleyici unsurların düzeylerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Ancak Çukurova şartlarında bu balıkların 6 ay gibi kısa bir süre yetiştiriciliğinin yapılabilmesi nedeniyle tüketiciyi daha çok tatmin edebilecek boyda balık yetiştirmek mümkün olamamaktadır.

Önceki araştırmalara bakılarak balıkların büyüklüğü ile yağ oranının doğrusal ilişkili olduğu düşünülürse, daha büyük boylardaki bireylerin daha yağlı ve lezzetli, ayrıca daha belirgin ve kolay çıkarılabilir kılçık yapısına sahip olacağından bu beyaz etli balığın tüketiciler tarafından diğer tatlı su balıklarına göre daha çok tercih edileceği düşünülebilir. Bu konuyla ilgili olarak Mohammad (1983) Tilapia'ların büyüklerinin artmasıyla beraber oransal et verimliliklerinin de arttığını ifade etmiş ve bu oranın 450 gr canlı ağırlıktaki bireyler için %24 iken, 2200 gr canlı ağırlığa sahip bireyler için %46'ya yükseldiğini belirtmiştir. Böylelikle bu kısıtlı yetiştiricilik süresi içinde büyüme performansını iyileştirici ve besinsel unsur oranlarını artırıcı yem karmalarının yetiştiriciye sunulması ile Tilapialar'ın Türkiye koşullarında da bir alternatif ürün olarak pazara sunulabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynakça

- Anonymous. 1995. Big profits in aquaculture. Supplies, prices and trends. Sea food international. 10: issue 12. december. EMAP business communication.
- Bligh, G. E., Dyer, F. W. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Phys., 37 (8), 911-917.
- DeSilva, S. S., Perera, M. K. 1985. effects of dietary protein levels of growth, food conversion and protein use in young *Tilapia nilotica* at four salinities. Trans. Am. Fish soc. 114: 584-589.
- De Silva, S. S., Gunasekera, R. M., Shim, K. F. 1991. Interactions varying dietary protein and lipid levels in young red tilapia: evidence of protein sparing. 95: 305-318.
- Dikel, S. 1995. İki tilapia türü *O. aureus* ve *O. niloticus* ve bunların melezlerinin Çukurova koşullarında yetiştirilmesi, çeşitli büyüme performansları ile karkas ve besin özelliklerinin karşılaştırılması.

- Doktora tezi. Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi. Adana.
- Dikel, S., Çelik, M. 1998. Aşağı Seyhan Havzası'nda yakalanan talı su çipurasının (*Tilapia* spp.) yenilebilir ve yenilemez bölümlerinin ağırlık oranları ile bazı besin öğelerinin belirlenmesi. 22: 517-520.
- Hanley, F. 1991. Effects of feeding supplementary diets containing varying levels of lipid on growth, food conversion and body composition of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). Aquaculture. 93(4): 323-334.
- İmre, S., Sağlık, S. 1998. Fatty acid composition and cholesterol content of some Turkish fish species. Turkish J. Chem. 22: 321-324.
- Jauncey, K., 1982. The effects of varying protein level on the growth, food conversion, protein utilisation and body composition of juvenile tilapias (*Sarotherodon mossambicus*) Aquaculture. 27: 43-55.
- Jauncey, K., Tacon, A. G. J., Jackson, A. J. 1983. The quantitative essential amino acid requirements of *Oreochromis (=sarotherodon) mossambicus*. In: proceedings first international symposium on tilapia in aquaculture, 8-13 May, Nazareth, Israel. Tel Aviv university, israel, S: 328-337.
- Jhaveri, S. N., Karakoltsidis, P. A., Montecalvo jr. J., Constantinides, S. M. 1984. Chemical composition and protein quality of some Southern New England marine species. Journal of food sci. 49: 110-113.
- Mattisek, R., Schnepel, E. M., steiner, G. 1989. lebensmittel analytik. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, New York, Londohn. S:440.
- Mohammad, A. M. Y. 1983. Batı Anadolu'da *Tilapia* yetiştirme olanakları. Doktora tezi. Ege Ü. Z. F. Zootekni bölümü. İzmir.
- Oehlenschlager, J. 1991. Chemical composition of the flesh and other tissues of Antarctic fish species of the families Channichthyidae and Nototheniidae. Food chemistry. 40: 159-167.
- Rahman, S. A., Huah, T. S., Hassan, O., Daud, N.M. 1995. Fatty acid composition of some Malaysian freshwater fish. Food chemistry. 54: 45-49.
- Sarıhan E., Toral, Ö. 1980. Bir tropik balık türü olan *Tilapia nilotica* (Lin.) 1758'in Çukurova bölgesinde yetiştirme sorunları üzerine bir araştırma. TÜBİTAK VII. Bilim kongresi, veteriner ve hayvancılık araştırma grubu tebliğleri. 29 Eylül – 3 Ekim, İstanbul.
- Siddiqui, A. Q., Howlader, M. S., Adam, A. A. 1988. Effects of dietary protein levels on growth, feed conversion and protein utilisation in fry and young Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. Aquaculture. 70: 63-73.
- Tung, P.-H., Shiau, S.-Y. 1991. Effects of meal frequency on growth performance of hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* X *O. aureus*, fed different carbohydrate diets. 92. 343-350.
- Viola. S., arieli, Y., Zohar, G. 1988. Animal protein free feeds for hybrid tilapia (*O.niloticus* X *O. aureus*) in intensive culture. Aquaculture. 75: 115-125.
- Wang, Y., Cui, Y., Yang, Y., cai, F. 2000. Compensatory growth in hybrid tilapia, *Oreochromis mossambicus* X *O. niloticus*, reared in seawater. 189 (1-2): 101-108.
- Winfrey, R. A., Stickney, R. R. 1981. Effects of dietary protein and energy on growth, feed conversion efficiency and body composition of *Tilapia aurea*. J. Nutr. 111: 1001-1012.