

## İki Farklı Tilapya Türü Olan *Oreochromis aureus* ve *Oreochromis niloticus* ile Bunların Melezlerinin Çukurova'da Havuz Koşullarında Yetiştirilmesi ve Büyüme Performansları ile Karkas ve Besin Özelliklerinin Karşılaştırılması

Suat Dikel

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 01330 Adana, Türkiye

### **Abstract: A Comparison of Growth Performance, Carcass and Body Composition of *Oreochromis aureus*, *O. niloticus* and their hybrids in concrete ponds in Çukurova Region (Türkiye).**

In this research; the growth performance, carcass and body composition of two tilapia species (*Oreochromis aureus* and *O. niloticus*) and their hybrids (*O. aureus* ♂ and *O. niloticus* ♀) were examined. *O. niloticus*, *O. aureus* and their hybrids (80% males) reached 90.62±0.18g, 105.34±0.06 g, 135.5±1.93 g, respectively, at the end of a 120 day culture period in the subtropical conditions of Çukurova region (Türkiye). The results showed that edible proportion of the carcass of *O. aureus*, *O. niloticus* and their hybrids were %57.83±0.4, %57.00±0.14 and %59.4±0.12, respectively. Edible proportion of hybrids carcass were significantly higher than the others. Protein content of the carcass of *O. niloticus*, *O. aureus* and their hybrids were %18.76±0.2, %18.38±0.02 and %18.29±0.18 respectively. There was no significant difference among the crude protein level of the groups. Fat content of the carcass of *O. niloticus*, *O. aureus* and their hybrids were %10.8±0.23, %10.61±0.16 and %12.25±0.21, respectively. The hybrids' fat content was significantly higher than those in the other two groups (P<0.05).

**Key Words:** Tilapia, hybrid, carcass

**Özet:** Bu araştırmada *Oreochromis aureus* erkekleri ile *Oreochromis niloticus* dişileri çiftleştirilerek elde edilen, %80'i erkek olan melez yavrular ebeveyn grupların saf yavruları ile karşılaştırılmalı olarak yetiştirilmiştir. Denemede 3 g'lık yavrular kullanılmış ve deneme 120 gün sürmüştür. Bu süre sonunda melez yavrular 135,5±1,93 g, *O. aureus* yavruları 105,34± 0,06 g, *O. niloticus* yavruları ise 90,62±0,18 g canlı ağırlığa ulaşmışlardır (P<0.05). Araştır-mada havuz koşullarında yetiştirilen deneme gruplarının karkas kompozisyonları incelenirken yenilebilir bölüm oranları melezler için %59,4 ± 0,12 bulunurken, bu oran *O. aureus* için %57,83 ± 0,4 *O. niloticus* için %57,0 ± 0,14 olarak bulunmuştur (P<0.05). Ayrıca elde edilen karkasların besin özellikleri belirlenerek vücutlarının içerdiği ham protein, ham yağ, ham kül ve kuru madde miktarları karşılaştırılmıştır. Ham protein oranının belirlenmesi için yapılan analizler sonucu sırasıyla *O. niloticus*, *O. aureus* ve melezleri için %18,76±0,2, %18,38±0,02 ve %18,29±0,18 olarak bulunmuştur (P> 0.05). Ham yağ için yapılan analizlerde bulunan sonuçlar sırası ile %10,8±0,23, %10,61±0,16, %12,25±0,21'dir. Melezlerin ham yağ açısından diğer gruplardan önemli düzeyde farklı ve yüksek bir içeriğe sahip olduğu bulunmuştur (P<0.05).

**Anahtar Kelimeler:** Tilapya, melez, karkas

**Giriş**

Dünya sofralık balık üretim sıralamasında azımsanmayacak bir sıçrayış ile çok

ön sıralara gelen Tilapyalarda gelecekte önemli bir endüstri balığı olma olasılığı oldukça yüksek görünmektedir. Son yıllarda başta A.B.D ve bazı Avrupa ülkeleri olmak üzere bir çok gelişmiş ülkede büyük restoran zincirlerinde mezgıt ve morina gibi filetolarından yararlanılan balıkların yerine seçenek olarak yararlanılmaya başlanmıştır (Anonymous 1995). Artan pazar isteklerinin karşılanması için ürün kalitesinin artırılmaya çalışılması kaçınılmaz olmuştur. Bu bağlamda kültür balıklarında üretimde verimin artırılmasına çalışılırken aynı zamanda üretilen ürünün kalitesinin artırılması konusu da gündeme gelmiştir. Böylece sadece birim alandan değil birim canlıdan da yüksek ve kaliteli ürün alınmaya çalışılmaktadır. Tilapyalarda dünya pazarındaki yeri giderek artmakla birlikte tüketicilerinin pazar istekleri de artmaktadır. Artan bu isteklerin karşılanması amacıyla daha kısa sürede pazara ulaşan, daha az yemle daha yüksek canlı ağırlıklara ulaşan melez bireyler elde edilerek yetiştirilmektedir (Roderick 1997). Tilapyalarda melez bireylerin saf bireylere karşı sahip oldukları en önemli üstünlükleri yemden yararlanma yeteneklerinin yüksek olmasıdır. Bu nedenle konu ile ilgilenen bir çok ülkede bir çok melezleme modeli geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Bunlara örnek olarak Tayvan Kırmızı Tilapyası (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) Florida Kırmızı Tilapyası (*O. hornorum* X *O. aureus* F1'leri X *O. mossambicus*) ve Filipin Kırmızı Tilapyası (*O. hornorum* X *O. mossambicus*) verilebilir (Siddiqui and Najada 1992). Melez bireylerin çoğunluğunun ya da tamamının erkek olması da melez bireylere dayalı yetiştiriciliği cazip kılmaktadır. Zira Cichlidae familyasına ait türlerde erkek bireylerin dişilere göre %30'a varan oranlarda daha yüksek canlı ağırlık kaza-

nabildikleri bildirilmektedir (Puriginin ve ark 1975). Bu nedenle tilapya yetiştiriciliğinde tek cinsiyete dayalı yetiştiricilik yapılırken erkek bireyler tercih edilmektedir. Tek cinsiyet (monoseks) üretimin uygulanmasında erkek birey elde etmek için genellikle şu üç metod kullanılır.(a) erkek ve dişi yavruların genital papillalarındaki farklılıktan yararlanılarak ayırım, (b) hormon kullanarak cinsiyetin saptırılması ve (c) %100 erkek melez birey verecek iki türün kullanılması (Guerrero 1982). Tilapya-ların çok erken çağlarda cinsiyetlerini ayırt etmek hatalı sonuç vermeye birlikte oldukça zor bir uygulamadır (Hulata ve ark 1982). Bu nedenle erkek ve dişilerin ayırımı yerine sadece erkek birey elde etmenin yolları araştırılmıştır. Bunlardan en çok kullanılanları hormon ile cinsiyet saptırma ve melezlemedir (Balarin ve Haller 1982). Bu iki methodun bir birine karşı üstünlükleri tartışılmaktadır. Bir çok araştırmacı hormon kullanımının avantajlarını savunurken, kimi yazarlar da melez bireylerin üstün performansının yetiştiricilikte çok avantajlı sonuçlara ulaşabildiğini bildirmişlerdir (Turner 1984).

Tilapyalarda erkek bireylerin dişilerine göre belirgin bir düzeyde canlı ağırlık avantajına sahip olduğu bilinmektedir ancak bu avantajla elde edilen canlı ağırlık kazancının hangi unsurlardan kaynaklandığı konusunda pek araştırma göze çarpmamaktadır. Yani farkın yenilebilir bölümlerden mi yoksa yenilemez bölümlerden dolayı mı oluştuğu ile pek ilgilenilmemiştir. Aslında bu konunun da üzerinde durularak, unsurların incelenmesi gereğinden yola çıkılarak bu tip araştırmaların yapılması gerekmektedir. Bu araştırma ile erkek ve dişi bireylerle melez ve saf türler arasında karkas kompozisyonu ve besin içerikleri açısından değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan bu tür araştırmalarla ülkemizde

üretimini yaygınlaşacağını umduğumuz tilapaların, ülkemiz koşullarında sorunlarından arındırılarak yetiştiriciliğinin artırılmasına ve üretimde hangi türlerin yada melezlerinin kullanılmasının yetiştiricilik açısından daha avantajlı olduğunun ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Deneme Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Tatlısu balıkları üretim istasyonunda gerçekleştirilmiştir. Yavru üretiminde 2 ve 3 yaşlı *Oreochromis niloticus* ile *Oreochromis aureus* anaçları

kullanılmıştır. Melezle-mede *O.aureus* erkekleri ile *O.niloticus* dişileri çiftleştirilmiştir. Şubat ayında serada başlanan yavru üretimi safhası temmuz ayında üretilen yavrular son olarak boylama yapılarak olabildiğince standart boyda yavruların 200 m<sup>2</sup>'lik beton havuzlara stoklanması ile denemenin ilk bölümü sona ermiştir. Stok yoğunluğu 2 adet/m<sup>2</sup> olarak uygulanmıştır. Deneme iki tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme boyunca araştırma havuzlarında yapılan ölçümlerle elde edilen çözünmüş O<sub>2</sub> ve sıcaklık değerleri Tablo 1 ve 2'de belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırma boyunca havuzlarda ölçülen aylık su sıcaklık ortalamaları (°C).

Dönemler	Melez Havuzları	<i>O.niloticus</i> Havuzları	<i>O.aureus</i> Havuzları
Temmuz	28,5± 0,5 A	28,2± 0,6 A	28,3± 0,4 A
	28,0 ± 0,4 B	28,6 ± 0,3 B	28,0±0.1 B
Ağustos	29,8± 0,1 A	29,5± 0,5 A	29,8± 0,8 A
	30,0 ± 0,3 B	29,9 ± 0,7 B	30,2 ± 0,6 B
Eylül	29,4± 0,6 A	28,9± 0,4 A	28,9± 0,5 A
	29,5 ± 0,5 B	29,7 ± 0,5 B	28,3 ± 0,2 B
Ekim	26,3± 1,0 A	26,9± 0,8 A	26,7± 0,9 A
	25,8 ± 0,8 B	26,9 ± 0,7 B	26,8 ± 0,9 B

**Tablo 2.** Araştırma boyunca havuzlarda ölçülen aylık ortalama çözünmüş O<sub>2</sub> değerleri (ppm).

Dönemler	Melez Havuzları	<i>O.niloticus</i> Havuzları	<i>O.aureus</i> Havuzları
Temmuz	6,0± 0,2 A	6,7± 0,1 A	6,6± 0,2 A
	6,6 ± 0,1 B	6,5 ± 0,2 B	6,5 ± 0,4 B
Ağustos	5,0± 0,2 A	5,6± 0,1 A	5,6± 0,1 A
	5,1 ± 0,1 B	5,6 ± 0,3 B	5,9 ± 0,5 B
Eylül	6,0± 0,2 A	6,4± 0,4 A	6,0± 0,2 A
	6,1 ± 0,3 B	6,1 ± 0,4 B	6,6 ± 0,1 B
Ekim	6,5± 0,3 A	6,4± 0,36 A	7,0± 0,4 A
	6,6 ± 0,25B	6,3 ± 0,77 B	6,4 ± 0,8 B

Denemenin başında yavrular doğal besinlerle beslenmiş, Temmuz 20'den itibaren yapay yeme alıştırmaya amacıyla 10 gün boyunca her gruba eşit olarak 600 g kadar değirmende çekilmiş toz yem verilmiştir. Ağustos 1'den başlayarak esas yemleme programına geçilmiştir. Bu

programda günlük yem miktarı ağustos ayı için canlı ağırlığın %6'sı eylül ve ekim ayları için de %5'i oranında ayarlanmıştır. Yemleme günde üç kez sabah, öğle ve akşam üzeri elle yapılmıştır. Denemede kullanılan pelet yemin içeriği Tablo 3 de verilmiştir.

**Tablo 3.** Denemede kullanılan karma yemin içeriği.

Kuru madde	En az	%88
Ham protein	En az	%20
Ham selüloz	En çok	%6
HCl de çözünen kül	En çok	%1
Ham kül	En çok	%8
Metabolik enerji	En az	3100Kcal/ ME/Kg

Hem gelişmeyi incelemek, hem de günlük yem miktarının hesaplamasını yapabilmek amacıyla her ay başında örnekleme yapılmıştır. İlk ölçüm ve son ölçümde havuzların tamamı boşaltılarak bireylerin tamamı sayılarak ölçümler gerçekleştirilirken ikinci ve üçüncü örnekleme havuzdaki bireylerin %10'u kadar örnek tutulmuş ve ortalama değerler elde edilmiştir. Elde edilen veriler ile ortalama canlı ağırlık artışları, yem değerlendirme oranları (Y.D.O.=Kullanılan yem/Kazanılan canlı ağırlık), oransal ağırlık artışları hesaplanmıştır. Deneme sonunda Kasım ayı başında hasat edilen balıklar gruplarına ve tekerrürlerine göre analizlere tabi tutulmuştur. Analizlerde her gruptan erkek ve dişi toplam 20 şer balık alınarak incelenmiştir. Balıkların karkas kompozisyonlarını incelemek amacıyla , pul, kemik , iç organ ve başları etlerinden ayrılarak ayrıca tartılmış ve oranları belirlenmiştir. Böylece yenilebilir ve yenilemez bölüm oranları ortaya çıkarılmıştır.

Balık etinin besin içeriklerinin saptanması amacıyla gerekli analizler için her tekerrürden tesadüfen 10 adet balık örneği alınmış ve karkaslarından filetolar çıkarılmıştır. Analizlerde iyice homojenize edilmiş bu filetolar kullanılmıştır. Analizlerde iki paralel gözlem yapılmıştır. Kuru madde ve kül analizleri için örneklerden alınan karkaslar mikserden geçirilerek iyice

homojenize edildikten sonra kurutma dolabında kurutulup desikatörde soğutulmuş ardından porselen kaplara 4-5 g gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra porselen kaplar etüve yerleştirilmiş ve 103 °C'de 4 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra örnekler desikatöre alınıp soğutulmuş ve 0.01 mg duyarlı terazide tartılarak kuru madde miktarları belirlenmiştir (AOAC.1984 ).

Ham kül tayini için kuru madde analizinde kullanılan örnekler bu kezde kül tayin fırınına yerleştirilmiş ve 550 °C'de 3-3.5 saat süreyle yakılmıştır. Daha sonra kuru madde tayininde yapılan işlemler yinelenmiştir ( AOAC.1984 ). Her bir balık örneği için bu işlem en az iki defa yapılmış olup önce paraleller ortalaması alınmış ve her balığa ait ortalama kuru madde ve kül oranları saptanmış, daha sonra paralellerin ortalaması alınarak araştırmadaki her bir tekerrür grubuna ait ortalama karkas kuru madde ve ham kül oranları hesaplanmıştır.

Ham protein analizi için her tekerrüre ait 10 adet balık önce homojenize edilmiş daha sonra homojen hale gelen kütleden yaklaşık 2 g örnek (her tekerrür için iki paralel) tartılarak standart Kjeldahl balonlarına konulmuş daha sonra da bu örneklere standart Kjeldahl yönteminin karkas analizleri için uyarlanan kimyasal işlemler uygulanmıştır ( AOAC 1984 ).

Ham yağ analizinde yaygın olarak kullanılan soxhalet aygıtından yararlanılmıştır. Bu amaç için daha önceden homojenize edilmiş 70 °C'de bir gün süreyle kurutulmuş ve öğütülmüş olan karkas örneklerinden yaklaşık 5 g alınarak kartuş içine yerleştirilmiş ve etüvde kurutulmuştur. İçinde karkas örnekleri olan kartuşlar soxhalet aygıtına yerleştirilmiş ve 70-80 °C'de 5-6 saat süreyle ekstraksiyona devam edilmiştir.

Daha sonra balonlar kurutma dolabında bir saat süreyle 95 °C'de kurutulduktan sonra desikatöre soğutulmuş ve 0.01 mg duyarlı terazide tartılarak ham yağ miktarı bulunmuştur ( AOAC 1984 ).

Denemede elde edilen verilerin karşılaştırılması için yapılan istatistiki analizlerde SPSSX paket programı kullanılmıştır.

### Bulgular

Denemede *O.aureus* erkekleri ile *O.niloticus* dişileri melez bireyler elde etmek için çiftleştirilmiş ve % 80 oranında erkek bireyler üretilmiştir. Araştırmanın 120 günlük besleme dönemi süresince aylık aralıklarla saptanan canlı ağırlık ortalama değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

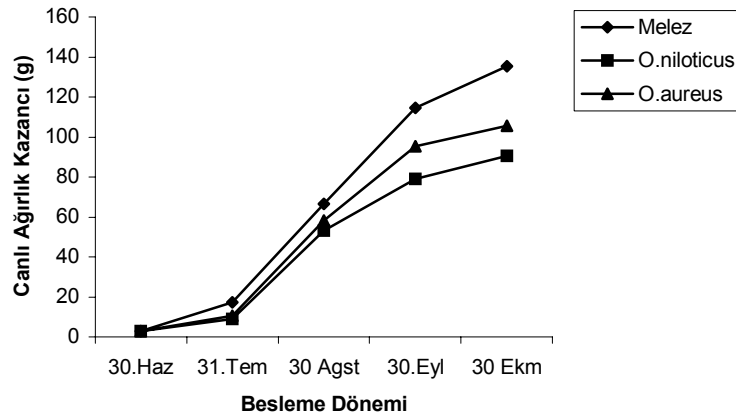
**Tablo 4.** Grupların canlı ağırlık kazançları (g).

Dönemler	Melezler	<i>O.niloticus</i>	<i>O.aureus</i>
Başlangıç	3,0 ± 0,7	3,0 ± 0,1	3,0 ± 1,0
Temmuz 31	17,16 ± 0,5	9,04 ± 0,75	10,45 ± 1,29
Ağustos 30	66,69 ± 0,19	53,07 ± 2,31	58,19 ± 2,11
Eylül 30	114,58 ± 4,58	79,13 ± 0,23	95,38 ± 1,54
Ekim 30	135,50 ± 1,93 (a)	90,62 ± 0,18 (c)	105,57 ± 0,02 (b)

*a b c harfleri farklı ortalamaları göstermektedir.*

Deneme sonunda melez bireylerin (135,5±1,93 g) ebeveyn gruplara oranla önemli düzeyde yüksek canlı ağırlığa ulaştığı görülmüştür. Gruplar arasındaki

farkın istatistiki yönden önemli olduğu saptanmıştır (P<0.05) Grupların aylara göre canlı ağırlık kazançları şekil 1'de verilmiştir.



**Şekil 1.** Grupların canlı ağırlık kazançları.

Grupların aylık dönemler arasında en yüksek oranda büyümeyi gösterdiği

zamanı saptamak için Oransal ağırlık artışları hesaplanmıştır. (Tablo 5 )

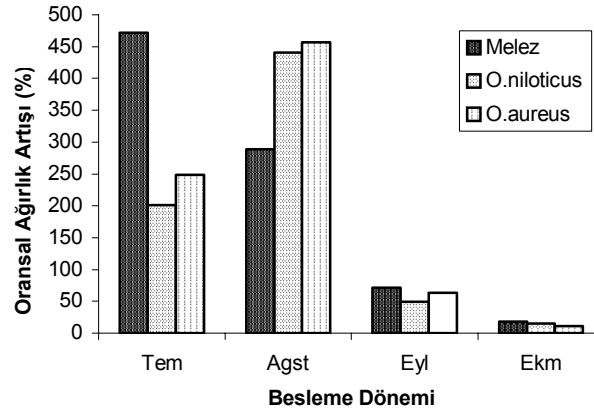
Melez grubun ilk ayda diğer grupların iki katından daha fazla bir oransal ağırlık artışı sağladığı görülmekle birlikte ikinci ayda ise ebeveyn grupların artışlarının melez grubun bir ay önceki artışına benzer bir yükselme gösterdiği belirlenmiştir. Bunun nedeninin ilk aydaki su sıcaklığının 28.5 °C civarında olduğu ve bu sıcaklığın melezler için daha uygun olduğu ardından gelen aylarda

sıcaklığın 30 °C'ye ulaşmasının ebeveyn gruplara daha iyi bir gelişme olanağı sağladığı tahmin edilmektedir. Yine su sıcaklığının düşmesi ile Eylül ve Ekim aylarında melez grubun oransal olarak daha iyi büyüdüğü görülmüştür (Şekil 2).

Dönemlere göre grupların günlük canlı ağırlık kazançları hesaplanarak Tablo 6'da verilmiştir

**Tablo 5.** Araştırma gruplarının oransal ağırlık artışları (%).

Dönemler	Melezler	<i>O.niloticus</i>	<i>O.aureus</i>
Temmuz	472,00	201,50	248,30
Ağustos	288,60	440,26	456,80
Eylül	71,80	49,10	63,85
Ekim	18,25	14,97	10,69



**Şekil 2.** Grupların oransal ağırlık artışları

**Tablo 6.** Grupların günlük canlı ağırlık kazançları (g/gün).

Dönemler	Melezler	<i>O.niloticus</i>	<i>O.aureus</i>
Temmuz 31	0,472 ± 0,017	0,201 ± 0,025	0,248 ± 0,043
Ağustos 30	1,650 ± 0,006	1,467 ± 0,052	1,591 ± 0,027
Eylül 30	1,596 ± 0,13	0,868 ± 0,084	1,230 ± 0,03
Ekim 30	0,846 ± 0,01	0,460 ± 0,012	0,407 ± 0,062
Araştırma sonu Ortalaması	1,141 ± 0,28 (a)	0,748 ± 0,27 (b)	0,866 ± 0,32 (b)

*a ve b harfleri farklı ortalamaları göstermektedir.*

Deneme sonu ortalama günlük canlı ağırlık artışlarına bakıldığında en yüksek ortalamanın melez grupta olduğu görülmektedir (Şekil 3). Melez grubun günlük

canlı ağırlık kazancının diğer gruplardan önemli düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Buna karşın ebeveyn gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

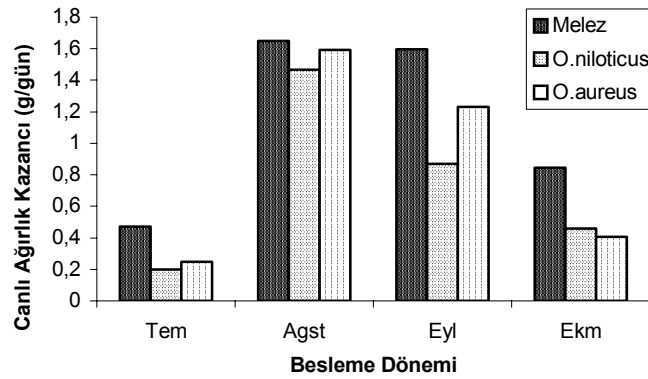
Araştırmada ilk aydan son aya kadar harcanan tüm yem miktarı ve grupların yem değerlendirme oranları hesaplanarak Tablo 7’de verilmiştir. Tablo 7’de de görüldüğü gibi en iyi yem değerlendirme oranına 1:1,61’lik oranla melez grup ulaşmış bunu 1:1,73’lük oranla *O.aureus* ve 1:1,75’lik oranla *O.niloticus* izlemiştir.

### Karkas Analizleri ve Besin İçerikleri

Araştırma gruplarından alınan örneklerden yapılan karkas değerlendirmeleri ile her üç gruba ait bireylerin cinsiyet farkı gözetilerek yenilebilir bölüm oranları saptanmıştır (Tablo 8).

Gruplar arasında yenilemeyen bölümlerin oranları incelenmiş ve yenilemeyen bölümün en önemli unsurunu baş bölümünün oluşturduğu saptanmıştır. Yapılan istatistik analizlere göre melez grup ile *O.aureus* benzer ve bunların *O.*

*niloticus*’tan farklı oldukları bulunmuştur ( $P<0.05$ ). İç organların oransal ağırlıklarına bakıldığında en düşük oransal ağırlığa  $9,76 \pm 0,32$ ’lik oranla melez grupta ulaşılırken *O.niloticus*’ta  $10,85 \pm 0,16$  ve *O.aureus*’ta  $10,37 \pm 0,11$ ’lik değerler elde edilmiştir. Melez grubun ortalama iç organ ağırlığının diğer iki gruptan önemli düzeyde düşük olduğu bulunmuştur ( $P< 0.05$ ). Grupların oransal pul ağırlıkları değerlendirildiğinde en düşük orana melez grupta ( $1.45 \pm 0.03$ ) rastlanmakla birlikte diğer gruplarında ( $1,98 \pm 0,23$  ve  $1,78 \pm 0,01$ ) onlara yakın değerlere ulaştıkları bulunmuştur ( $P> 0.05$ ). Yenilemeyen bölümlerin ikinci düzeyde öneme sahip unsur olan oransal kemik ağırlıklarının saptanması için yapılan analizler sonunda melez grup ( $12,61 \pm 0,01$ ) ile *O.niloticus*’un ( $12,73 \pm 0.15$ ) istatistik yönden benzer, fakat *O.aureus*’dan ( $13,24 \pm 0.06$ ) önemli düzeyde düşük oldukları sonucuna varılmıştır ( $P< 0.05$ ).



Şekil 3. Grupların günlük canlı ağırlık kazançları.

Tablo 7. Araştırma boyunca gruplara verilen yem miktarları ve yem değerlendirme oranları

Gruplar	Verilen Yem (kg)					Toplam Yem	Toplam Ürün	Y.D.O.
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam			
Melezler	12	23,05	74,50	64,69	173,24	107,59	1,61	
<i>O.niloticus</i>	12	12,15	59,43	44,31	127,90	72,78	1,75	
<i>O.aureus</i>	12	14,45	66,17	53,40	145,82	84,03	1,73	

**Tablo 8.** Araştırma gruplarından elde edilen yenilebilir ve yenilemez bölüm oranları .

Vücut Bölümü (%)	Grup	Erkek	Dişi	Erkek + Dişi Ortalama
Baş	A	16,51 ± 0,43	17,00 ± 0,13	16,75 ± 0,24 <sup>a</sup>
	B	17,68 ± 0,18	17,68 ± 0,46	17,68 ± 0,00 <sup>b</sup>
	C	16,18 ± 0,29	17,35 ± 0,10	16,76 ± 0,58 <sup>a</sup>
İç organlar	A	10,08 ± 0,54	9,44 ± 0,05	9,76 ± 0,32 <sup>a</sup>
	B	10,74 ± 0,27	10,42 ± 0,63	10,58 ± 0,16 <sup>a</sup>
	C	10,51 ± 0,01	10,24 ± 0,38	10,35 ± 0,11 <sup>a</sup>
Pul	A	1,49 ± 0,01	1,42 ± 0,16	1,45 ± 0,03 <sup>a</sup>
	B	1,75 ± 0,08	2,22 ± 0,05	1,98 ± 0,23 <sup>a</sup>
	C	1,77 ± 0,08	1,80 ± 0,01	1,78 ± 0,01 <sup>a</sup>
Kemik	A	12,62 ± 0,05	12,60 ± 0,84	12,61 ± 0,01 <sup>a</sup>
	B	12,93 ± 0,05	12,54 ± 1,92	12,73 ± 0,15 <sup>a</sup>
	C	13,18 ± 0,25	13,31 ± 0,39	13,24 ± 0,06 <sup>a</sup>
Yenilebilir Böl.	A	59,29 ± 0,22	59,53 ± 0,73	59,41 ± 0,12 <sup>b</sup>
	B	56,85 ± 0,49	57,14 ± 0,80	57,00 ± 0,14 <sup>a</sup>
	C	58,35 ± 0,10	57,30 ± 0,08	57,83 ± 0,40 <sup>a</sup>

*Küçük Harfler Farklı Ortalamaları Göstermektedir (P<0.05). A: Melezler; B: O.niloticus; C: O.aureus*

Yenilebilir bölümün bulunması için yapılan analizler sonucunda melez grubun oransal et miktarının % 59,41±0,12 olduğu ve bunu sırayla % 57,83±0,4 ile *O.aureus* ve % 57,00±0,14 ile *O.niloticus*'un izlediği bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucu melez grubun diğer gruplardan farklı olduğu (P< 0.05), diğer grupların benzer oldukları bulunmuştur (P > 0.05) .

Araştırma sonunda elde edilen taze örnekler kullanılarak yapılan analizlerle gruplara göre ortalama ham protein, ham yağ, kuru madde ve kül oranları saptanmaya ve böylece bu besleyici özellikler yönünden melez ve ebeveyn grupların durumu ortaya konmaya çalışılmıştır (Tablo 9).

### Ham protein ve Ham yağ Oranı

Araştırma gruplarında yapılan ham protein ve ham yağ analizleri sonucu bulunan değerler Tablo 9'dan da görüleceği gibi ham protein bakımından *O.niloticus* %18,76±0,2'lik oranla %18,38 ±0,22'lik *O.aureus* ve %18,29±0,18'lik karkas ham protein oranına sahip melezlerden biraz daha önde bulunmasına rağmen gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır (P> 0.05).

Karkas ham yağ oranları bakımından gruplar karşılaştırıldıklarında melezlerin %12,25±0,21'lik ham yağ oranı ile %10,80±0,23'lük orana sahip *O.aureus*



ve %10,61±0,16'lık orana sahip *O. niloticus*'tan önemli düzeyde yüksek bir yağ içeriğine ulaştığı saptanmıştır (P< 0.05).

### Kül Oranı

Yapılan kül analizleri ile bulunan gruplara ait kül oranları Tablo 9'da gösterilmiştir. İlgili tablodan da görüldüğü gibi *O.aureus*'un %4,26±0,05'lik oranla diğer grupların az da olsa önünde yer aldığı saptanmıştır. Fakat gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı

belirlenmiştir (P>0.05).

### Su İçeriği

Araştırma gruplarında yapılan analizler sonucuna göre en düşük su içeriğine melez grupta rastlandığı (%69,11±0,12) bunu %69,42± 0,09 ile *O.aureus* ve %69,68±0,27 ile *O.niloticus*'un izlediği saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan test edildiğinde önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

**Tablo 9.** Araştırma gruplarının yenilebilir bölümlerinden elde edilen besin içerikleri.

Grup	% Su	% Ham Protein	% Ham Yağ	% Ham Kül
Melezler	69,11±0,12 <sup>a</sup>	18,29±0,18 <sup>a</sup>	12,25±0,21 <sup>b</sup>	4,01±0,01 <sup>a</sup>
<i>O.niloticus</i>	69,68±0,27 <sup>a</sup>	18,76±0,20 <sup>a</sup>	10,61±0,16 <sup>a</sup>	4,09±0,15 <sup>a</sup>
<i>O.aureus</i>	69,42±0,09 <sup>a</sup>	18,38±0,02 <sup>a</sup>	10,80±0,23 <sup>a</sup>	4,26±0,07 <sup>a</sup>

*a ve b harfleri farklı ortalamaları göstermektedir (P<0.05).*

### Tartışma

*O.aureus* erkekleri ile *O.niloticus* dişilerinin çiftleştirilmesi ile elde edilen melezlerin saf olarak üretilen *O.aureus* ve *O.niloticus* yavruları ile karşılaştırmalı olarak yetiştirilmesini amaçlayan bu çalışmada melez bireylerin oldukça yüksek performansa ulaştıkları ve pazarın isteklerine cevap verebilecek niteliklere erişebilecekleri kanısına varılmıştır.

Denemenin ilk bölümü olan melez birey üretiminde ulaşılan % 80'lik erkek oranı ile Puriginin ve ark (1975), Lovshin ve ark (1990) ve Dikel ve ark.(1994) ile benzer hatta bu araştırmacıların bildirdikleri oranlardan daha yüksek bir erkek oranına ulaşılmıştır. Bir çok kaynakta *O.aureus* erkekleri ile *O.niloticus* dişilerinin çiftleştirilmesinden %100 erkek birey elde edildiği bildirilmişse de bu oran bir çok nedene bağlı olarak değişebilmektedir (Turner 1984). Dunham (1990) bu konuda son derece güvenilir damızlıklar kullanılmasına

rağmen anormal cinsiyet oranlarına rastlanabileceğini bildirmiş ve dünyanın bir çok merkezinde elde edilen melezlerin cinsiyet oranlarının hatlar arasında, hatta aynı hat içinde yıllara bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini belirtmiştir.

Araştırmamızda yetiştirilen melezlerin hem *O.aureus*'lardan hem de *O.niloticus*'lardan daha fazla canlı ağırlığa ulaştığı bulunmuştur. *O.aureus* X *O.niloticus* melezlerinin ebeveynlerinden daha fazla ağırlığa ulaşması Puriginin ve ark (1975)'nin bulgularıyla da desteklenmektedir. Aynı araştırmacılar yaptıkları çalışmada melezlerin 225 g canlı ağırlıklarını 209 g ile *O.aureus*'ların ve 175 g ile *O.niloticus*'ların izlediklerini bildirmişlerdir. Denememizde 120 günlük besi sonunda melezlerin ulaştığı 135,5 g'lık ortalama canlı ağırlık, Escover ve Claveria (1985)'nin 120 günde ulaştıkları (135 g) sonuçlarla da desteklenmektedir.

Araştırmada melezlerden elde edilen 1.14 g/gün lük canlı ağırlık kazancı,

Lovshin ve ark (1990)'ın , Hulata ve ark (1982) 'na dayanarak melezler için bildirdiği 1,3 g/gün'lük değere oldukça yakın bulunmuştur. Ayrıca Dikel ve ark (1994) 'nın melezler için bildirdiği 1,0 g/gün'lük değerden de yüksek bulunmuştur. Araştırmada melezler için bulunan 1,61'lik yem değerlendirme oranı Viola ve ark (1988a)'nın yine aynı türlerin melezleri için buldukları 1,65'lik değerlerle de desteklenmektedir.

Sofralık balıkların karkas kompozisyonlarının bulunması o türlerin tercih edilip edilmemesi konusuna da bir ölçüde ışık tutmaktadır. Çünkü tüketicinin 1 kg taze balık için verdiği ücretin karşılığında ne kadar et, ne kadar tüketilemez bölüm aldığının önemi açıktır. Bu denemede elde edilen melez bireylerin ebeveynlerine göre yenilebilir bölüm oranı ve bu yenilebilir bölümden elde edilen besin içerikleri açısından ne kadar farkın olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

Karkas verimi yada yenilebilir bölüm oranları üzerine yapılan birçok çalışmada bu unsurun, balığın büyüklüğüne, yaşına, cinsiyetine, iç organların kompozisyonlarına, vücut şekline ve genotipe göre değişebileceği belirtilmiştir (Smitherman ve ark 1983; Gjerde ve Gjerdem,1984; Hörstgen-Schwark ve ark, 1986; Bosworth ve ark, 1998). Balıklarda karkas verimi türler arasında önemli farklılıklar gösterebileceği gibi bazen aynı türün farklı hatları arasında dahi farklılıklar gösterebilmektedir (Hörstgen-Schwark ve ark, 1986 Dunham,1990;).

Deneme sonunda melez grubun hem erkek hem de dişi bireylerinin ortalama %59,41±0,12 gibi oldukça iyi sayılabilecek bir yenilebilir bölüm oranına sahip oldukları bulunurken, melezlerin ebeveynlerden daha yüksek bir yenilebilir orana sahip olduğu bulunmuştur. Besi denemesinde melez bireylerin ebeveynlere karşı elde ettikleri başarının (canlı ağırlık yüksekliğinin) yenilebilir bölüm-

lerin analizi sonucunda da gözlenmesi, melezlerin daha da tercih edilir olduklarına bir kanıt oluşturmaktadır. Her üç grup için de bulunan yenilebilir bölüm oranlarının Gülyavuz ve Altinkurt (1991)'un bildirdiği bir çok ekonomik balık türlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmanın kurgusu gereği sürenin 120 günde bitirilmesi sonucu gerçekte olması beklenen erkek ve dişi bireyler arasındaki performans farklılığı oluşmasa da yine de melezlerin hem erkek hem de dişi bireyleri her iki ebeveyninden de daha iyi performans göstermişlerdir. Zira dişi bireyler üreme dönemlerine girdiklerinde gonat ağırlığının vücuda oranı önemli ölçüde artmakta böylece oransal et miktarı azalmaktadır. Bu dönemde erkek bireylerin üstünlükleri bir başka açıdan daha göze çarpmaktadır. Mohammad (1983)'in yaptığı denemede *Tilapia galileus*'un karkas performansını incelemiş ve erkek bireyler için %57,35 olarak bulduğu yenilebilir bölüm oranını dişilerde %54,69 olarak bulmuştur. Melezlerin daha fazla erkek bireylerden oluştuğu düşünülerek daha uzun süreli besilerinden alınacak yenilebilir bölüm oranının daha yüksek olabileceği kanısına varmak olasıdır.

Yapılan birçok araştırma balıklarda bir çok endojen ve eksojen faktörün (örneğin verilen diyetin içeriği, çevre koşulları, genotip ve fizyolojik durum gibi) vücut besin içeriğine ve besin kalitesine etki ettiği saptanmıştır. (Bjerkeng ve ark,1997; Haard,1992; Shearer,1996; Jauncey, 1982) Bu bilgiler; denememizde iki farklı tür ve onların melezlerinin vücut besin içeriklerinde ve besin kalitelerinde gözlemlenen farklılıkları destekler niteliktedir.

Jauncey (1982) *O.mossambicus* yavrularını yetiştirdiği denemesinde en yüksek büyüme oranının olduğu grubun en yüksek yağ içeriğine de sahip olması

sonucunun denememizdeki en yüksek büyüme oranına ulaşan melez grubun %12,25±0,12'lik yağ oranı ile diğer grupların önünde olması sonucunu desteklemektedir. Denememizdeki melezlerin içerdiği yağ oranı Viola ve Arieli (1983) nin bulduğu %10,8 ve 10,9'luk oranların biraz üzerinde, Viola ve ark (1988b)'nin bildirdiği %11,0 ve %11,2'lik değerlerle oldukça uyumlu bulunmuştur.

Denemizde tüm grupların protein oranları birbirine benzer bulunmuştur. Bununla birlikte bulunan değerler Viola ve Arieli (1983) nin bulduğu % 16,7 ve 17,0'lik, Viola ve diğ. (1988a)'nin bildirdiği %17,3 ve %17,6'lık ve ayrıca Liao ve Chang (1983)'in bulduğu 17,91'lik oranların bir miktar üzerinde bulunmuştur.

Bu nedenle araştırmamızda melezlerin ebeveynlere oranla daha yüksek bir ham yağ içeriğine sahip olmasının avatajlarının uzun süreli denemelerle çok daha açık bir şekilde ortaya çıkarılabileceği kanısına varılmıştır.

Balıklarda vücut su içeriği bir çok etkene bağlı olarak değişir. Jauncey (1982) vücuttaki su miktarı ile ham yağ içeriği arasında ters bir ilişkiden söz ederken, Hanley (1990) *O.niloticus* üzerine yaptığı bir çalışma ile bu ilgiyi desteklemiştir. Denememizde elde ettiğimiz sonuçlar da bu olguyu doğrular niteliktedir. Ancak araştırmamızda en yüksek yağ içeriğine ve en düşük su içeriğine sahip melez grupta dahi %12,25 ±0,21'lik yağ içeriğinin kuru madde yada su içeriğinin değişmesine bir etki edecek ölçüde olmadığı sonucuna varılmıştır.

Viola ve diğ. (1988b) 200g'lık Tilapia melezleri ile yaptıkları denemede başlangıçta %4,2 olan kül oranının deneme sonunda 384 g'a ulaşan melezlerin kül oranının %3,8'e indiğini tespit etmişlerdir. Denememizde elde ettiğimiz %4,01, 4,09 ve %4,26'lık değerler Viola

ve ark (1988b)'nin elde ettiği değerlere oldukça yakın bulunmuştur.

Sonuç olarak denemede üretilen melez bireylerin ebeveynlerine karşı özellikle besi performansı ve yenilebilir bölüm oranları bakımından önemli düzeyde üstünlük sağladığı gözlenirken, büyük olasılıkla pazarda çok daha iyi bir konuma gelebileceği ve tercih edilebileceği kanısına varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Anonymous, 1995. Seafood International Aquaculture production of tilapia by major species. Vol:10, Issue 6, June EMAP Bussines Communication, 13 pp.
- AOAC., 1984. Official Methods of Analysis, 14.h. S.Williams (Editor). Assoc. of Analytical Chemists, Arlington, VA :1102 pp.
- Balarin, J.D and Haller, R.D., 1982. Intensive Culture of Tilapia in Tanks, Raceways and Cages. Crom Helm London. 265-357.
- Bjerkeng, B., Refstie, S., Fjalestad, K.T., Storbakken, T., Rødbotten, M., Roem, A.J., 1997. Quality parameters of the flesh of Atlantic salmon (*Salmo salar*) as affected by dietary fat content and full-fat soybean meal as a partial substitute for fish meal in the diet. Aquaculture; 157: 297-309.
- Bosworth, B. G., Libey, G. S and Notter, D. R., 1998. Relationships Among Total Weight, Body Shape, Visceral Components and Fillet Traits in Palmetto Bass (Striped Bass Female *Morone saxatilis* x White Bass Male *M. chrysops*) and Paradise Bass (Striped Bass Female *M. saxatilis* x Yellow Bass Male *M. mississippiensis*). Journal of the World Aquaculture Society, 29:40-50.
- Dikel, S., Tekelioğlu, N., Polat, A., 1994. İki Tilapia türünün (*Oreochromis aureus* x *O.niloticus*) melezlenmesi ve elde edilen melez yavruların iki farklı stok oranında gösterdikleri gelişme performansları. Ç. Ü. Z. F. Dergisi 25.kuruluş yılı özel sayısı. s.283-294.

- Dunham, A.R., 1990. Production and use of mono sex or sterile fishes in aquaculture. *Aquatic Science*, 2 (1): 1-7.
- Escover, E.M. and Claveria, R., 1985. Economics of Cage culture in Bicol Freshwater Lakes. In ICLARM. Tilapia Economics Workshop, U.P.Los Banos, Laguna, August 10-13. 1983 Phillipines.
- Gjerde, B. and T.Gjerdem, 1983. Estimates of phenotypic and genetic parameters for carcass traits in Atlantic salmon and rainbow trout. *Aquaculture* (36): 97-110.
- Guerrero, R.D., 1982. Control of Tilapia Reproduction. In R.S.U.Pullin and R.H. Love McCannel (editor). *The Biology and Culture of Tilapias*. ICLARM.Conference Proceedings. 7-437.
- Gülyavuz, H., Altinkurt, K., 1991. Besin İşleme Teknolojisi.Endüstri meslek Liseleri İçin Ders Kitapları. Milli Eğitim Basımevi İstanbul, s. 20 .
- Haard, N.F., 1992. Control of chemical composition and food quality attributes of cultured fish. *Food Res. Int.*; 25: 289-307.
- Hanley,F., 1990. Effects of feeding supplementary diets containing varying levels of lipid on growth food conversion and body composition of Nile tilapia *O.niloticus*. *Aquaculture*, 93: 323-334.
- Hörstgen-Schwark, H. Fricke and H. J. Langholz, 1986. The effect of strain crossing on the production performance of rainbow trout. *Aquaculture* (57):141-152.
- Hulata, G., Wolfarth, G.W., Halevy, A., 1982. Comparative growth Tests of *O.niloticus* x *O.aureus* Hybrid derived from different farms in Israel, in Polyculture. The 2.nd. Int.Symp.on Tilapia in Aquaculture. ICLARM. Conference Proceedings. 623.
- Jauncey, K., 1982. Effect of dietary protein level on the growth, food conversion, Protein utilization and body composition of juvenile tilapias (*S.mossambicus*). *Aquaculture*, 27: 43-54.
- Liao, C. and Chang, L.S., 1983. Studies on the feasibility of Red Tilapia culture in saline water. 1<sup>st</sup>. Int. Symp. Tilapia in Aquaculture, Fishelson, L and Yaron, Z., Compilers, Tel Aviv Univ. Israel. p 524.
- Lovshin, L., Tave, D., Lieutaud, A.O., 1990. The Growth and Yield of Mix-sex, Young of the year *O.niloticus* raised at two densities in earthen ponds in Alabama. U.S.A. *Aquaculture*, 89:21-26.
- Lovshin, L.L., Da Silva, A.B., Carniero-Sorbinho, A., Melo, F.R., 1990. Effects of *O.niloticus* females on the growth and yield of male hybrids (*O.niloticus* female x *O.hornorum* male) cultured in earthen ponds. *Aquaculture*, 88: 55-60.
- Mohammad, A.M.Y., 1983. Culture Possibility of Tilapia in Western Anatolia PhD Thesis, Ege University Faculty of Agriculture İzmir, 28 pp.
- Puriginin,Y., Rothbard, S., Wolfarth, G.W., Halevy, A., Moau, R., Hulata, G., 1975. All-Male broods of *T.nilotica* x *T.aurea* Hybrids. *Aquaculture*, 6:11-21.
- Roderick.E., 1997. Simple sex culture of tilapia using YY male technology. *Fish Farmer International File*.Vol.11, No.3 May. June .
- Shearer, K.D. 1994. Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids. *Aquaculture*, 119: 63-88.
- Sheehan, E.E., O'Connor,T.P., Sheehy, P.J.A., Buckley, D.J., Fitzgerald, R., 1996. Effect of dietary Fat intake on the quality of raw and smoked salmon. *Ir.J.Agric.Food Res.* 35: 37-42.
- Siddiqui, Q.A. and Najada, A.A.R., 1992. Aquaculture in Arabia. *World Aquaculture*, 23 (2): 6-10.
- Smitherman, R. O., R. A. Dunham , D. Tave., 1983 Review of catfish breeding research at Auburn University 1969 - 1981. *Aquaculture*, 33: 197-205.
- Turner, J., 1984. Evolutionary genetics of fishes. Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg Virginia NY.
- 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.
- Viola, S. and Arieli, Y., 1983. Nutrition studies with tilapia hybrids to the effects of oil supplements to practical diets for intensive aquaculture. *Bamidgeh*; 35:44 52
- Viola, S., Mokady, S., Cogan, U., 1988. Effects of polyunsaturated fatty acids in feeds of tilapia and carp. 1. Body composition and fatty acid profiles at

different environmental temperatures.  
Aquaculture; 75: 127-137.