


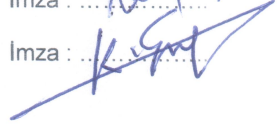


T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÖNERİSİ



09/07/2018.

Anabilim Dalı : Su Ürünleri Ana Bilim Dalı
Öğrencinin Adı ve Soyadı :Nadir ÖZKAN
Danışmanının Ünvanı Adı ve Soyadı :Doç. Dr. Kenan ENGIN

İmza : 
İmza : 

1. Başlık

Japon Balıkları (*Carassius auratus*) Karma Yemlerinde Optimum Ham Protein:Toplam Enerji Oranının Belirlenmesi

2. Problem Tanımı / Konu / Kapsam / Araştırma Soruları

Akvaryum balık türleri dünyada önemli bir pazara sahip olup yıllık gelir olarak bu pazarın değeri (ithalat-ihracat) 717 milyon \$ civarındadır [1].Türkiye ise; 3,5 milyon \$' lık ithalat ile 23. sırada, 13 bin \$'lık ihracat ile 74. sırada, toplamda ise 210 ülke içerisinde 35. sırada yer almaktadır [1]. İşletmelerde yoğun yetiştiricilik koşulları uygulanmakta olup kullanılan karma yemin kalitesi balık üretimindeki başarının sağlanmasında önemli rol almaktadır. Kaliteli karma yemlerden anlaşılan yetiştiriciliği yapılan türlerin besin maddeleri ihtiyaçlarını yani ihtiyaç duydukları ham protein, yağ, karbonhidrat, mineral ve vitamin gereksinimlerini optimal düzeyde karşılayabilmeleridir. Bütün canlılarda olduğu gibi balık türlerinde de yem protein miktarının büyümeye yönlendirilecek kısmı yem içerisinde bulunan nitrojen tabiatında olmayan diğer enerji kaynaklarının miktarı ile orantılıdır [2]. Bu sayede özellikle proteinin optimal düzeyde kullanılması ile balıklarda protein metabolizması artık ürünlerinden en önemlisi olan amonyağın yetiştiricilik suyundaki oranı kontrol edilebilmekte ve çevre dostu bir üretim gerçekleştirilebilmektedir [3]. Bu çalışmalar özellikle insan tüketimine yönelik balık ve kabuklu türlerinin beslenmesi ve yem formülasyonlarının geliştirilmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Fakat akvaryum balıklarının yetiştiriciliğinde kaliteli karma yem üretimi ve buna yönelik tür bazında geliştirilebilecek yem formülasyonları çok sınırlı olup bu çalışma ile bilimsel olarak desteklenecek yeni yem formülasyonlarının bu sektörde kullanılabilmesi hedeflenmektedir. Her yıl çok sayıda akvaryum balığı, yanlış beslenme (özellikle yemlerle ihtiyaç duydukları makro besin maddelerinin oransal olarak ihtiyaç duydukları oranlarda verilememesi), rasyon miktarlarının ayarlanamaması ve canlı gıdalardan gelen zararlı mikroorganizmalar nedeniyle ölmektedir [4].

Yapılması planlanan çalışmada akvaryum balıklarından dünyada ve Türkiye'de popüler olan Japon balıklarında (*Carassius auratus*) optimum protein:enerji oranının belirlenmesi amacıyla aynı protein fakat değişen yağ:karbonhidrat oranları ile formüle edilen, P:E oranları 15 ila 27 mgHP kJ⁻¹ TE g⁻¹ arasında değişen karma yemler hazırlanacaktır [5]. Japon balıklarına (*Carassius auratus*) uygun besleme koşulları sağlandıktan sonra hazırlanan yemlerle balığın büyümesi takip edilecek ve yaklaşık ilk ağırlıklarının 4-5 katına ulaştıklarında deneme sonuçlandırılıp büyüme parametreleri hesaplanıp tüm vücut besin maddeleri kompozisyon analizleri yapılarak bu türde optimal P:E oranının matematiksel modellemeler kullanılarak hesaplanması amaçlanmaktadır.

3. Amaç

Yürütülmesi planlanan bu tez çalışmasında akvaryum balığı beslemesinde yaygın olarak tercih edilen Japon balıkları (*Carassius auratus*) juvenillerinde aynı protein düzeyinde yemler formüle edilerek balıklarda optimum ham protein:toplam enerji oranının tespiti gerçekleştirilecektir. Kurulan tanklarda uygun koşullar sağlandıktan sonra günde iki kez beslenen balıkların on beş günde bir yapılan ölçümlerle büyümeleri takip edilecek ve tüm vücutta besin maddeleri kompozisyon analizi yapılacaktır.

4. Özgün Değer / Katma Değer / Önem

Akvaryumlarda beslenen balık çeşitleri teknolojinin ilerlemesiyle artmıştır. Ancak balıkların türüne özgü spesifik yem formülasyonu yapılamadığından balıklardaki büyüme hızı yavaşlamakta ve buna bağlı olarak yetiştiricilik süresince uygun su koşullarının sağlanması zorlaşmaktadır [6]. Dengesiz yemler (türün ihtiyaç altı veya üstünde makro besin maddeleri ihtiva eden yemler) balıklarda aşırı yağlanmaya sebep olmakta ve sudaki sindirilmeden atılan besin maddeleri yükünün artmasına neden olmaktadır. Bu durum balıklarda stres yaratmakta ve ani ölümlere sebep olup gereksiz maddi kayıplara neden olabilmektedir [7]. Yapılan araştırmalar günümüzde Türkiye de Akvaryum balıkları yetiştiriciliğinde ve özellikle Japon balığı (*Carrasius auratus*) beslenmesinde alabalık yemlerinin kullanılmakta olduğunu göstermekte olup rasyonlar ihtiyaç duyulan optimum ham protein:toplam enerji oranını sağlayamamaktadır. Yürütülmesi planlanan çalışmada Japon balığı (*Carrasius auratus*) için hazırlanan yem formülasyonlarının tüm vücutta besin maddeleri analizi sonucu optimum protein:enerji sağlayacak rasyonun matematiksel modellemeler ile tespit edilecek olması çalışmayı özgün kılmaktadır.

5. Kaynak Araştırması

Akvaryum balıkları çok uzun süredir yetiştirilmektedir. Yaklaşık 50 yıldan beri üretilen karma yemler ve üretim teknolojilerinin geliştirilmesinin bu hobinin muazzam büyümesine katkıda bulunmasına rağmen, akvaryum balıklarının beslenmesi, yoğun yetiştiricilik teknikleri uygulanarak gerçekleştirilen insan tüketimine yönelik balık türlerinden elde edilen sonuçların tahminine dayanmaktadır. Bir üretim ortamında büyüyen tatlı su süs türlerinin besin (protein, mineraller) gereksinimleri üzerine yapılan bir araştırmada, yaşam döngüsünün ilk aşamalarında canlı yemlerin sağlanmasına vurgu yapılarak bazı deneyler Singapur'da gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda Sales ve Janssen (2003) karma yemlerde ihtiyaç duyulan optimal ham protein miktarının, Japon balığı (*Carrasius auratus*) için yaklaşık %30 ve discus (*Symphysodon aequifasciata*) için yaklaşık % 50 olarak belirlemişlerdir [8].

Araştırmacılar 60 günlük beslenme deneyi sırasında, 1.66 ± 0.02 gr ağırlığında ve 4.2 ± 0.02 mm uzunluğunda olan Japon balıkları (*Carassius auratus*) kullanmışlardır. Uygun koşullar sağlandıktan sonra balıklar %23.34, %26.21, %29.30, %32.24 ve %42.53 ham protein içeren yemlerle beslenmiştir. Deneme sonunda, juvenil Japon balıkları (*Carassius auratus*) diyetinde % 40-45'lik bir protein içeriğinin büyümeyi ve diyet kullanımını önemli ölçüde artırdığına sonucuna varmışlardır [9].



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÖNERİSİ



Kilo alımını, yem verimini, hayatta kalma oranını, protein etkinlik oranını (PER) ve juvenil Japon balığının (*Carrasius auratus*) tüm vücut proteinini optimize etmek için gerekli olan diyet proteini seviyesini oluşturmak için yapılan bir araştırmada ortalama başlangıç ağırlığı 0.2 gr olan balıklar kullanılmıştır. Araştırmacılar yarı-safleştirilmiş balık unu ve kazeinin karışımından oluşturulan %21.2, %25.3, %28.9, %31.1 veya %34.5 ham protein içermekte olan yemler kullanmışlardır. Japon balığı (*Carrasius auratus*) 6-8 hafta boyunca 25 ± 2 ° C su sıcaklığı ile akan akvaryumda yetiştirilmiştir. Deneme sonunda en yüksek ağırlık kazanımının %28.9 protein içeren yemlerle beslenen balıklarda olduğunu belirtmişlerdir. %28.9'dan fazla protein içeren yemlerle beslenen balıklarda PER değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca bu protein seviyesinde Japon balığı (*Carrasius auratus*) için 9.7 kcal. TE/g yem enerji değerinin en iyi büyüme performansı ve parametrelerinin gerçekleştiği yem enerji düzeyi olduğu ve bunun diğer ılık su türleri için bildirilenlerle benzeştiğini belirtmişlerdir [5]. Ayrıca günlük yemleme sıklığının Japon balığının (*Carassius auratus*) büyüme parametreleri üzerindeki etkilerini ve yemden yararlanmanın en üst düzeye çıkarılması için optimum yemleme sayısı / gün oranını belirlemeyi amaçlayan bir çalışmada da araştırmacılar bu sayının 4 / gün olabileceğini tespit etmişlerdir [10].

Akvaryum balıklarından Japon balığı (*Carassius auratus*) gibi omnivor beslenen sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*) balığının yemdeki optimum protein ihtiyacı inceleyen araştırmacılar üç tekerrürlü olarak yürüttükleri çalışmada, sarı prenses yavruları, protein oranı %30 ile %45 arasında değişen dört farklı eşit enerji içeriğine sahip yemlerle sekiz hafta süreyle beslemiştir. Deneme sonunda elde ettikleri veriler, yemdeki protein oranının balıkların deneme sonu ağırlığını, ağırlık artışını, spesifik büyüme oranını ve yemden yararlanmayı önemli derecede etkilediğini göstermiştir. Gruplar içerisinde en iyi büyüme %40 protein içeren yemde tespit etmişlerdir [11].

Akvaryum balıklarından Japon balığı (*Carassius auratus*) gibi omnivor beslenen genç papağan balıklarında (*Oplegnathus fasciatus*) diyet protein düzeylerinin büyüme, biyometri, hematoloji ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada araştırmacılar beş adet izokalorik diyet (16.7 kJ / g yem), diyetlerde %35, %40, %45, %50 ve % 60 olarak ham protein seviyelerini içerecek şekilde formüle etmişler. Balıklar, üçlü gruplarda günde iki kez doygunluğa ulaşıncaya kadar beslenmişlerdir. 8 haftalık beslenme denemesinin sonunda, juvenil papağan balıklarının maksimum büyümesi için optimum yem ham protein seviyesinin 16.7 kJ/g yem enerji düzeyinde % 50 olabileceği tespit edilmiştir. [12].

Araştırmacılar juvenil papağan balıklarında (*Oplegnathus fasciatus*) optimum diyet protein düzeyi ve protein-enerji (P / E) oranını tespit etmek için sekiz haftalık bir yemleme çalışması yapmışlardır. Sekiz deneysel diyeti, her enerji seviyesi için iki enerji seviyesi ve dört protein seviyesi ile formüle etmişlerdir. Ham protein içeren diyetler %35, %40, %45 ve %50'de 12.5 kJ / g veya 14.6 kJ / g enerjiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Balıklar ortalama 7 ± 0.06 g olup, sekiz hafta boyunca hazırlanan deneysel diyetlerle beslenmiştir. Beslenme denemesinin sonunda juvenil papağan balığı (*Oplegnathus fasciatus*) için optimum protein seviyesinin ve optimum P / E oranının sırasıyla 14.6 kJ / g enerji içeren bir diyetle % 45 ve 31.1 mg protein / kJ olması gerektiğini tespit etmişlerdir [13].



6. Materyal ve Yöntem

Deneme 24 tank ve/veya akvaryum da gerçekleştirilecek olup her yem 3 tekrardan oluşacaktır. Ayrıca 3 tank ve/veya akvaryumda da piyasada bulunan ve japon balıkları içinde kullanılan ticari bir yem pozitif kontrol olarak kullanılacaktır. Su fiziksel ve kimyasal parametreleri Japon balıklarının ihtiyaçları gözetilerek titizlikle yetiştiricilik süresince korunmaya çalışılacaktır. Her tank ve/veya akvaryuma başlangıç ağırlığı yaklaşık olarak 5 ± 1 g olan balıklar konulacaktır. Balıkların başlangıç ağırlığı 3-4 kat artana kadar beslemeye devam edilecektir. Yemler aynı protein fakat değişen ham yağ, karbonhidrat oranları kullanılarak formüle edilecek olup, HP:TE oranları 15 ila 27 mg HP kJ^{-1} TE g^{-1} arasında değişen karma yemler hazırlanacaktır [9].

Denemeye başlamadan önce rezervuar tankından rastgele 20 balık alınıp yaklaşık sıcaklığı $1 \text{ }^\circ\text{C}$ ye düşürülecek suya konulduktan sonra aşırı dozda anestetik madde (benzocaine) ile öldürüleceklerdir. Balık örnekleri daha sonra tüm vücut besin maddeleri kompozisyonu analizleri için $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ de saklanacaktır. Deneme süresince balıklar toplam vücut ağırlıklarının %4'ü oranında günde 2 (sabah 08:00-09:00 saatleri ve öğleden sonra 16:00-17:00 saatleri arasında) defa olmak üzere besleneceklerdir. Ayrıca balıklar canlı ağırlık artışının ölçülmesi amacıyla 3 haftada bir bireysel olarak tartılacak ve yeni rasyon miktarı buna göre belirlenecektir [12].

Deneme sonucunda her akvaryumdan 8 balık tüm vücut besin maddeleri kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla ilk önce soğuk suya alınıp daha sonra aşırı dozda anestetik madde uygulanarak, öldürüleceklerdir. Daha sonra tüm vücut besin maddeleri kompozisyon analizi yapılacaktır. Temel olarak bakılacak parametreleri % olarak nem, ham protein, ham yağ, ham kül ve toplam enerji değerleri (kuru madde üzerinden) oluşturmaktadır. Bu analizler standart yöntemler kullanılarak gerçekleştirilecektir [14]. Birim yem ve tüm vücut toplam enerji değerleri ise kalorimetre kullanılarak Tarım Mersin il kontrol gıda laboratuvarında ölçülecektir. Kısaca tüm vücut % nitrojen oranı makro kjeldahl yöntemi kullanılarak gerçekleştirilecek olup, ham yağ oranı ise 2:1 oranında kloroform metanol [15]. yöntemi kullanılarak gerçekleştirilecektir. Ham kül analizi kül fırını kullanılarak örneklerin $550 \text{ }^\circ\text{C}$ 16 saat yakılarak elde edilecektir. Kuru madde analizi ise $70 \text{ }^\circ\text{C}$ de 16 saat etüvde tüm vücut örneklerinin kurutulması ile elde edilecektir. Büyüme parametreleri olarak: Başlangıç ve son ağırlık, % ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı (SBO), yem etkinlik oranı (YEO), protein etkinlik oranı (PEO), % yaşam oranı hesaplanacaktır.

Bulunan sonuçlara göre optimum ham protein:toplam enerji oranı spesifik büyüme ve protein etkinlik oranı baz alınarak matematiksel modellemeler (polynomial veya quadratic modellemeler veya kırık çizgi yöntemleri uygulanarak) ile hesaplanıp şekillerle gösterilecektir.

7. Kaynaklar

[1] Çelik, İ., Çelik, P., & Şahin, T. Akvaryum Sektörünün Mevcut Durumu, Sorunlar ve Çözüm Önerileri.



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÖNERİSİ



- [2] Gore, S. R. (2006). Nutritional support of fish. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 15(4), 264-268.
- [3] Lewbart, G. A. (1998, July). Clinical nutrition of ornamental fish. In *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* (Vol. 7, No. 3, pp. 154-158). WB Saunders.
- [4] Hekimoğlu Müge Aliye, " Akvaryum Sektörünün Dünyadaki ve Türkiye'deki Genel Durumu", E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2006 E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2006 Cilt/Volume 23,s.(1-6)
- [5]Lochmann, R. T., & Phillips, H. (1994). Dietary protein requirement of juvenile golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) and goldfish (*Carassius auratus*) in aquaria. *Aquaculture*, 128277-285. doi:10.1016/0044-8486(94)90317-4
- [6] Hekimoğlu, M. A., Şenol, S., & Saygı, H. (2005). İzmir merkez ilçelerindeki akvaryum işletmelerinin genel profilinin çıkarılması üzerine bir araştırma. *EÜ Su Ürünleri Dergisi*, 22(1-2), 119-123.
- [7] Türkmen, G. (2016). Akvaryum Balıklarının Beslenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Animal Nutrition and Nutritional Diseases-Special Topics*, 2(2), 1-25.
- [8] Sales, J., & Janssens, G. P. (2003). Nutrient requirements of ornamental fish. *Aquatic Living Resources*, 16(6), 533-540.
- [9] Bandyopadhyay, P., Swain, S. K., & Mishra, S. (2005). Growth and dietary utilisation in goldfish (*Carassius auratus* Linn.) fed diets formulated with various local agro-produces. *Bioresource Technology*, 96731-740. doi:10.1016/j.biortech.2004.06.018
- [10] Lochmann, R. T., & Phillips, H. (1994). Dietary protein requirement of juvenile golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) and goldfish (*Carassius auratus*) in aquaria. *Aquaculture*, 128(3-4), 277-285.
- [11] Ergün, S. T., Güroy, D. T., Tekeşoğlu, H. T., Güroy, B. T., Çelik, İ. T., Tekinay, A. T., & Bulut, M. T. (2010). Optimum dietary protein level for blue streak hap, *Labidochromis caeruleus*. *Turkish Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences*, 10(1), 27.
- [12] Kang-Woong, K., Mohammad, M., Kyoung-Duck, K., Hyon Sob, H., Hyeonho, Y., Seunghan, L., & Sungchul C., B. (2016). Effects of dietary protein levels on growth performance and body composition of juvenile parrot fish, *Oplegnathus fasciatus*. *International Aquatic Research*, Vol 8, Iss 3, Pp 239-245 (2016), (3), 239. doi:10.1007/s40071-016-0139-9
- [13] Kim, K., Kim, K., Han, H. S., Moniruzzaman, M., Yun, H., Lee, S., & Bai, S. C. (2017). Optimum Dietary Protein Level and Protein-to-energy Ratio for Growth of Juvenile Parrot Fish, *Oplegnathus fasciatus*. *Journal Of The World Aquaculture Society*, 48(3), 467. doi:10.1111/jwas.12337
- [14] A. O. A. C. (1995). Official methods of analysis of AOAC International. Arlington, Va.
- [15] Bligh, E. G., & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian journal of biochemistry and physiology*, 37(8), 911-917.

Not : Form, enstitü öğrencileri tarafından bağlı buldukları Yönetmelik, Esaslar ve Kılavuzlara göre doldurulacaktır.