

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA
PROJELERİ BİRİMİ PROJE SONUÇ RAPORU**

PROJE ADI: *Streptococcus iniae* ile enfekte edilmiş Nil Tilapyelerinde (*Oreochromis niloticus* L.) soya fasulyesi küspesi ve et unu ile hazırlanmış dengeli yemlerin besin maddeleri sindirilebilirliği ile kas, karaciğer dokularındaki protein miktarları üzerine etkileri.

PROJE KODU: BAP SÜ.F.SÜ (GE) 2002

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Prof. Dr. Gürkan EKİNGEN

YARDIMCI ARAŞTIRICILAR: Yrd. Doç. Dr. Kenan ENGİN

Yrd. Doç. Dr. Ferbal ÖZKAN

Mart, 2005

1. GİRİŞ

Balık unu üretimindeki yıldan yıla görülen yüksek boyutlu dalgalanmalar, son 20 yılda balık besleme alanında yapılan araştırmaların yaklaşık % 70 'i balık yemlerinde protein kaynağı olarak alternatif bitkisel ve hayvansal kaynaklı proteinlerin kullanılabilmesine yönelik çalışmalardan oluşmaktadır (Hardy, 1996; Naylor ve ark., 2000; Carter ve Hauler, 2000; Engin ve Carter, 2002). Balık yemlerinde balık unu yerine kullanılacak herhangi bir alternatif protein kaynağının kullanıma uygunluğu öncelikle içerdiği sindirilebilir protein değeri ve bu proteinleri oluşturan amino asitlerin dengeli dağılımına bağlıdır (Kaushik ve Cowey, 1991; Watanabe ve ark., 1996; García-Gallego ve ark., 1998). Buna ek olarak alternatif protein kaynaklarının balık yemleri formülasyonlarında etkin bir şekilde kullanılmaları, öncelikle içerdikleri enerji sağlayan protein, yağ ve nişasta gibi besin maddelerinin balık türlerinde görünür sindirilebilirlik değerlerinin hesaplanması (GSD) ile mümkün olabilmektedir (Cho ve Slinger, 1979; Lall, 1991).

Bitkisel kaynaklı proteinler, balıklar gibi birçok tek mideli canlılar tarafından sindirilemeyecek yapıda olan fazla miktarda yüksek karbonhidrat (oligosakkaritler) ve diğer endojen anti-beslenme faktörleri (lectinler gibi) içermektedirler (Wilson, 1994; Shiau, 1997; Refstie ve ark., 1998). Her ne kadar balıklar karbonhidratlardan çok düşük oranlarda yararlanabilseler de, omnivor ve herbivor ılık su balık türlerinin karnivor soğuk su balık türlerine göre yemlerdeki yüksek karbonhidrat seviyelerini daha fazla oranda tolare edebildikleri gösterilmiştir (Anderson ve ark., 1984; Shiau, 1997). Özellikle glikoz ve dekstrine göre nişastanın sazan (Furuichi ve Yone, 1982) ve Nil Tilapyaalarında (Anderson ve ark., 1984) daha fazla yararlılığa sahip olduğu bulunmuştur. Soya fasulyesi ürünlerinin (tam yağlı unları ve yağı alındıktan sonra geriye kalan küspeleri) besin maddeleri sindirilebilirlikleri ve büyüme üzerine etkileri somon ve alabalıklarda diğer kültürü yapılan balıklara göre daha detaylı olarak araştırılmıştır (Olli ve ark., 1994a; Olli ve ark., 1994b; Kaushik ve ark., 1995; Davies ve ark., 1997; Storebakken ve ark., 1998; Bureau ve ark., 1998; Carter ve Hauler, 2000; Opstvedt ve ark., 2003). Nil tilapyaalarında ise bitkisel orijinli alternatif protein kaynakları olarak daha çok mısır gluten'inin (Wu ve ark., 1995;1997;1998;1999) denendiği soya fasulyesi ürünlerine yönelik çalışmaların ise oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan denemeler Nil Tilapyaalarında soya fasulyesi küspesinin yağı alınmamış unlarına göre daha iyi bir büyüme performansı sağladığı fakat iki ürün arasında besin maddeleri sindirilebilirliği açısından bir fark olmadığı saptanmıştır (Shiau ve ark., 1987; Sintayehu ve ark., 1996; Watanabe ve ark., 1996; Schneider ve ark., 2004). Sintayehu ve ark. (1996) yaptığı denemelerden soya fasulyesi küspesi içeren (toplam balık unu ham proteininin % 30 'unun soya fasulyesi küspesi ile değiştirildiğinde) dengeli yemlerle beslenen Nil Tilapyaalarında kuru madde,

ham protein ve toplam enerji sindirilebilirliklerinin balık unu içeren dengeli yemlerle kıyaslandığında daha düşük (yaklaşık %1-3 arasında) bulunmakla birlikte önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Schneider ve ark. (2004) ise soya fasulyesi küspesi ve yağı alınmamış ununun deney yemlerinin (yaklaşık olarak %28.9 balık unu, %25 mısır, %17 buğday ve %8.5 buğday kepeği içeren) % 15 'ini oluşturacak şekilde eklenmesi sonucunda Nil Tilapyelerinin ham protein sindirilebilirliklerinin soya fasulyesi küspesi ile beslenen balıklarda yağı alınmamış ununa göre önemli olmamakla birlikte %1.2 daha fazla olduğunu fakat balık unu içeren kontrol yemine göre her iki soya fasulyesi ürünü ile elde edilen görünür ham protein sindirilebilirlik değerlerinin önemli oranda yüksek olduğunu saptamışlardır. Toplam enerji ve kuru madde görünür sindirilebilirlik değerleri ise yine balık unu içeren kontrol yemi ile beslenen balıklara göre %1-2 daha fazla bulunmakla birlikte aradaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Hayvansal sanayi yan ürünlerinin balık yemlerinde balık unu yerine kullanılabilmesi (her ne kadar bu ürünler bitkisel kaynaklı alternatif protein kaynaklarında olduğu gibi endojen anti beslenme faktörleri içermeseler de), proteinleri oluşturan temel amino asitlerin miktarları ve aralarındaki dağılımlar itibariyle balık ununa göre dengesiz olmaları nedeniyle sınırlı kalmaktadır (Bureau ve ark., 1999). Bununla beraber üretimlerinde kullanılan teknolojiye iyileşme ile bu ürünlerin gökkuşuğu alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) besin maddeleri sindirilebilirliklerinde önemli artışlar kaydedilmiştir (Bureau ve ark., 1999). Et ve kemik unu hayvancılık sanayi bulunan ülkelerde bolca, üretilen ham protein değeri % 50-60 (KM üzerinden) arasında değişen fakat diğer hayvansal sanayi ürünlerine göre yüksek miktarda ham kül içeren bir üründür. Et ve kemik unu özellikle alabalık (Bureau ve ark., 1999) ve çipuralarda (*Sparus aurata*) (Robaina ve ark., 1997) olmak üzere çeşitli balık türlerinde büyüme performansı ve görünür besin maddeleri sindirilebilirlikleri açısından denenmiştir. Nil Tilapyelerinde ise bu konuda elde edilen çok az veri mevcut olup yapılan tek çalışmada iki farklı yağ seviyesinde (% 2.9 vs % 7.3) aynı miktarda (toplam %6.5) et ve kemik unu içeren yemlerle beslenen balıklardan yüksek yağ içerenin daha fazla canlı ağırlık kazandırdığı tespit edilmiştir (Wu ve ark., 1999).

Her ne kadar memelilerde yemlere katılan farklı protein kaynaklarının bağışıklık sistemi ve netice olarak enfeksiyonlara karşı etkileri daha fazla incelenmişse de, balıklarda bu yönde yapılan çalışmalar oldukça azdır (Néji ve de la Noüe, 1998). Bazı araştırmacılar balıklarda bağışıklık sisteminin çalışması ve hastalıklara karşı direnç gösterilmesi ile beslenme alışkanlığı arasında bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır (Ghittino, 1989; Blazer, 1991). Balıklarda özel olarak enfeksiyonların besin maddeleri görünür sindirilebilirliklerine olan etkileri sadece Ingham ve Arne (1973) ve Néji ve de la Noüe, (1998) tarafından incelenmiştir. Ingham ve Arne (1973) *Eubothrium*

crassum ve *Proteocephalus* sp. ile enfekte olan Gökkuşığı alabalıklarında büyüme ve bağırsaklardan L-lösin ve D-glikozun emiliminde enfekte edilmeyenlere göre her hangi önemli bir farklılık tesbit edememişlerdir. Néji ve de la Noüe, (1998) ise özellikle *Aeromonas salmonicida* enfeksiyonunda kritik periyotlar olan beşinci ve dokuzuncu günde kuru madde, ham protein ve toplam enerji görünür sindirilebilirliklerinin yemlerde kullanılan protein kaynağının bitkisel veya hayvansal kaynaklı olmasına bakmaksızın önemli oranda azaldığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışma ile amaçlanan ise özellikle Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde ileride en fazla yetiştiriciliği yapılabilecek iç su balık türlerinden biri olmaya aday olan Nil Tilapyaalarında yine Türkiyede çiftlik hayvanları yemlerinde kullanılan ve bolca üretilen ucuz protein kaynaklarından Soya Fasulyesi küspesi ve et-kemik unu ile hazırlanan dengeli yemlerin görünür besin maddeleri sindirilebilirliklerinin hesaplanması ve kas ve karaciğer dokularında protein düzeyleri üzerine etkisinin *Streptococcus iniae* ile enfekte edilmiş veya edilmemiş balıklarda ölçülmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Balıklar ve Deneme Koşulları

Bu sindirilebilirlik denemesinde kullanılan Nil Tilapyası juvenilleri (*Oreochromis niloticus* L.) Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Ünitesinden sağlanmıştır. Denemeye başlamadan önce balıklar 1000 litrelik ortadan boşaltım borusuna sahip kare fiberglas stok tanklarda tutulmuş ve ticari alabalık pelet yemi ile beslenmişlerdir (juvenil alabalık pelet yemi, Çamlı Balık Yemi San., İzmir, Ham Protein: %42.4; Ham Yağ: %17.1; Nem: %15.0, 1 mm'lik kuru peletler olarak üretilmiştir). Deneme 40x100x40 cm boyutlarındaki 9 akvaryum kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deneme başlamadan 2 hafta önce stok tanklarından rasgele seçilen 20'şer balık (ortalama başlangıç canlı ağırlığı 42.4±2.3 gr.) bireysel olarak tartıldıktan sonra akvaryumlara yerleştirilmiş ve deneme yemlerine alıştırmışlardır. Bireysel canlı ağırlık ölçümleri sırasında herhangi bir anestetik madde kullanılmamış olup tartım işlemi en kısa zamanda tamamlanmaya çalışılmıştır.

Deneme düzeneği deneme yemlerinin *Streptococcus iniae* ile enfekte edilmiş ve edilmemiş juvenil Nil tilapyaalarında görünür besin maddeleri sindirilebilirlikleri (GBS) ve doku ve organ protein miktarları üzerine etkilerini 3 tekrarlı olarak araştırmaya aynı anda izin vermediği için, deneme 2 ayrı 15 günlük periyotlarda gerçekleştirilmiştir. *Streptococcus iniae* ile enfekte edilmeyen balıkların kullanıldığı deneme birinci 15 günlük periyot da gerçekleştirilmiş olup enfekte edilmiş