



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**MANNAN-OLİGOSAKKARİT (MOS) KULLANIMININ SAZAN
(*Cyprinus carpio*) YAVRULARININ BÜYÜME, KARACİĞER VE
BARSAK HİSTOLOJİSİNE ETKİSİ**

HÜLYA ŞENGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK, 2007**

Mustafa Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Yrd. Doç. Dr. M.Ayçe GENÇ danışmanlığında, yüksek lisans öğrencisi Hülya ŞENGÜL tarafından hazırlanan bu çalışma 09/01/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Su Ürünleri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. M.Ayçe GENÇ İmza

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nazmi TEKELİOĞLU İmza

Üye : Doç. Dr. Mevlüt AKTAŞ İmza

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

Kod No:

İmza
09/01/2007
Enstitüsü Müdürü

Prof.Dr.Necat AĞCA

Bu çalışma M.K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

Proje No: **06 M 1403**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	I
ABSTRACT	II
ÖNSÖZ	III
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Deneme yeri ve ortamı	9
3.1.2. Yem materyali	9
3.1.3. Mannan-oligosakkarit	9
3.1.4. Tüm vücut besin madde bileşenleri analizi materyalleri.....	10
3.1.5. Histolojik analiz materyalleri	11
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Yem materyalinin hazırlanması	11
3.2.2. Balıkların ortama adapte edilmesi	11
3.2.3. Deneme tanklarında suyun havalandırılması ve tazelenmesi...	11
3.2.4. Yemleme	12
3.2.5. Örnekleme işlemleri	12
3.2.6. Canlı ağırlık kazancı.....	12
3.2.7. Günlük canlı ağırlık kazancı	12
3.2.8. Spesifik büyüme oranı	13
3.2.9. Yem değerlendirme oranı	13
3.2.10. Protein etkinlik oranı	13
3.2.11. Histolojik analizi	13
3.2.12. İstatistikî analizi	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	15
4.1. Araştırma Bulguları	15

4.1.1.Canlı ağırlık ortalamaları (CAO)	15
4.1.2. Canlı ağırlık kazançları (CAK)	16
4.1.3. Günlük canlı ağırlık kazançları (GCAK)	18
4.1.4. Spesifik büyüme oranı (SBO)	19
4.1.5. Yem değerlendirme oranı (YDO)	21
4.1.6. Protein etkinlik oranı (PEO)	23
4.1.7. Tüm vücut besin madde bileşenleri	24
4.1.8. Histoloji inceleme sonuçları	25
4.1.8.1. Hepatopankreas histolojisi	25
4.1.8.2. İnce barsak histolojisi	27
4.2. Tartışma	30
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	34
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	40

ÖZET

MANNAN-OLİGOSAKKARİT (MOS) KULLANIMININ SAZAN (*Cyprinus carpio*) YAVRULARININ BÜYÜME, KARACİĞER VE BARSAK HİSTOLOJİSİNE ETKİSİ

Yapılan çalışmada, mannan-oligosakkarit'in (MOS) farklı oranlarda yeme ilavesinin sazan yavrularının büyümesi, vücut kompozisyonu, karaciğer ve barsak histolojisine olan etkisi araştırılmıştır. Denemede sadece alabalık yavru yemiyle beslenen kontrol grubu ile bu yeme ‰ 1,5, 3,0 ve 4,5 oranında MOS ilave edilmiş yemle beslenen grup olmak üzere dört adet deneme grubu oluşturulmuştur. Gruplardaki balıkların başlangıç canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 4,470±0,650 g, 4,466±0,652 g, 4,523±0,627 g ve 4,605±0,709 g olarak ölçülmüştür. Çalışmada 80x40x40 cm boyutlarında ve 100 L hacimli, 12 adet cam akvaryum kullanılmış ve her bir akvaryuma 20'şer adet aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) yavrusu yerleştirilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Deneme sonunda, MOS'un sazanların büyüme parametreleri (canlı ağırlık ortalaması, canlı ağırlık kazancı, günlük canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı), yem değerlendirme oranı ve protein etkinlik oranına olan etkisi incelendiğinde; yeme ‰ 1,5 oranında MOS eklenen grupta genel olarak daha iyi sonuçlar elde edilmiş, ancak bu sonuçların kontrol grubundan farklı olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Tüm vücut besin madde bileşenleri açısından da gruplar arasında farklılıkların önemli olmadığı ($p>0,05$) gözlenmiştir. Yeme farklı oranlarda eklenen MOS'un sazanlarda karaciğer ve barsak histolojisine etkisi incelendiğinde; balıklarda herhangi bir olumsuz etkiye sebep olmadığı ve gruplar arasında önemli farklılık yaratmadığı saptanmıştır.

2007, 40 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Cyprinus carpio*, prebiyotik, mannan-oligosakkarit, MOS, büyüme performansı, histoloji.

ABSTRACT

**EFFECTS OF DIETARY MANNAN-OLIGOSACCAHARIDE (MOS) ON
GROWTH, INTESTINE AND LIVER HISTOLOGY OF THE COMMON CARP
(*Cyprinus carpio*)**

In this study was investigated on the effects of dietary mannan-oligosaccharide (MOS) on growth, body composition, intestine and liver histology of common carp (*Cyprinus carpio*). Experimental diets were prepared only commercial trout diet control group and by supplementation of 1.5, 3.0, and 4.5 g ‰ MOS. Groups of fish (initial live weight means) were respectively measured $4.70\pm 0,650$ g, $4.466\pm 0,652$ g, $4.523\pm 0,627$ g and $4.605\pm 0,709$ g. In the trial were used 12 aquariums (80x40x40 cm dimensions and 100 L volumes), and 20 common carp (*Cyprinus carpio*) were stocked into each aquarium. In the experiment was established randomly assigned to triplicate groups.

At the end of the trial, while enhance growth parameters (live weight mean, live weight gains, daily live weight gains, specific growth rate), feed conversion rate and protein efficiency rate was generally observed in fish fed the diets supplemented with 1.5 ‰ MOS, there were no significant differences between control group ($P>0.05$). Body composition parameters of all treatment groups did not changed ($P>0.05$). Different levels of dietary MOS had not any detrimental effects on liver tissue, on intestine and there were no significant differences between other groups ($P>0.05$).

2007, 40 pages

Key words: *Cyprinus carpio*, prebiotic, mannan-oligosaccharide, MOS, growth performance, histology.

ÖNSÖZ

Son zamanlarda yetiştiriciliği yapılan türlerin gelişimini hızlandırmak ve ürün kalitesini artırmak için, antibiyotik yerine, doğal ve insan sağlığına zarar vermeyen, probiyotik, prebiyotik ve organik asit gibi alternatif materyallerin kullanımına ilgi artmıştır. Bizde yaptığımız çalışma ile ülkemiz iç sularında yetiştiriciliği gittikçe azalmakta olan sazanın büyüme performansını olumlu yönde etkileyeceği düşünülen ve daha önce sazanlar üzerindeki etkileri belirlenmemiş olan mannan-oligosakkarit'in, büyüme parametreleri ile sindirim kanalı ve karaciğer dokularına olan etkilerini saptamaya çalıştık.

Lisansüstü eğitimim boyunca bana yol gösteren, araştırma konumun belirlenmesinde, gerçekleştirilmesinde ve değerlendirilmesi sırasında ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, bu aşamada bana karşı sonsuz anlayış ve sabır gösteren, danışman hocam Sayın Yrd. Doç.Dr. M.Ayçe GENÇ'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın histolojik incelemesinde ve değerlendirmesinde, ayrıca lisansüstü eğitimim boyunca her konuda desteğini gördüğüm Doç. Dr. Ercüment GENÇ'e ve tezimin deneme aşamasının kurulmasında, yürütülmesinde ayrıca çalışmamın laboratuvar aşamasında analizlerin yapılmasında ve değerlendirilmesinde çok fazla emeği geçen Dr. Erdal YILMAZ'a çok teşekkür ederim.

Fakülte olanaklarının kullanılmasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. İhsan AKYURT'a teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca maddi ve özellikle manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her verdiğim kararda benim arkamda duran canım annem Nermin ŞENGÜL ile babam Eren ŞENGÜL'e sonsuz teşekkür eder saygılarımı sunmaktan gurur duyarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CAK	Canlı ağırlık kazancı
CAO	Canlı ağırlık ortalaması
GCAK	Günlük canlı ağırlık kazancı
MOS	Mannan-oligosakkarit
PEO	Protein etkinlik oranı
SBO	Spesifik büyüme oranı
YDO	Yem değerlendirme oranı

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Ölçüm dönemlerine göre grupların canlı ağırlık ortalamaları	15
Çizelge 4.2. Ölçüm dönemlerine göre grupların canlı ağırlık kazançları	17
Çizelge 4.3. Ölçüm dönemlerine göre grupların günlük canlı ağırlık kazançları...	18
Çizelge 4.4. Ölçüm dönemlerine göre grupların spesifik büyüme oranları	20
Çizelge 4.5. Ölçüm dönemlerine göre grupların yem değerlendirme oranları	21
Çizelge 4.6. Ölçüm dönemlerine göre grupların protein etkinlik oranları	23
Çizelge 4.7. Grupların tüm vücut besin madde bileşenleri	24

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil.3.1. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> mayası	10
Şekil 4.1. Ölçüm dönemlerine göre grupların canlı ağırlık ortalamaları	16
Şekil 4.2. Ölçüm dönemlerine göre grupların canlı ağırlık kazançları	18
Şekil 4.3. Ölçüm dönemlerine göre grupların günlük canlı ağırlık kazançları	19
Şekil 4.4. Ölçüm dönemlerine göre grupların spesifik büyüme oranları	21
Şekil 4.5. Ölçüm dönemlerine göre grupların yem değerlendirme oranları	22
Şekil 4.6. Ölçüm dönemlerine göre grupların protein etkinlik oranları	24
Şekil 4.7. Kontrol grubu hepatopankreas (karaciğer) kesiti (x40, H&E)	25
Şekil 4.8. %o 1,5 MOS grubu hepatopankreas kesiti (x40, H&E)	26
Şekil 4.9. %o 3,0 MOS grubu hepatopankreas kesiti (x40, H&E)	26
Şekil 4.10. %o 4,5 MOS grubu hepatopankreas kesiti (x40, H&E)	27
Şekil 4.11. Kontrol grubu İnce barsak kesiti (x40, H&E)	28
Şekil 4.12. %o 1,5 MOS grubu İnce barsak kesiti (x40, H&E)	28
Şekil 4.13. %o 3,0 MOS grubu İnce barsak kesiti (x40, H&E)	29
Şekil 4.14. %o 4,5 MOS grubu İnce barsak kesiti (x40, H&E)	29

1. GİRİŞ

İç sularda çeşitli yöntemlerle üretilen ve avlanan balık türlerinin en önemli ve yaygın olanlarından birisi sazandır. Sıcak durgun gölleri ve yavaş akan suları sever, tabanı kumlu, çamurlu ve su altı bitkilerinin iyi geliştiği ortamlardan hoşlanır. Ilıman iklim bölgelerinin ekonomik öneme sahip türü olan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), sıcağı sevmesinin yanında soğuğa da dayanıklı olup, entansif yetiştiricilik için çok uygundur. Sazan ülkemizin hemen hemen her yöresinde bulunmaktadır. Üretimini büyük çoğunluğu İç Anadolu, Ege ve göller bölgesi ile Güney Anadolu bölgesinden sağlar. En fazla bulunduğu ve avcılığı yapılan göllerimiz, Apolyont, Eğridir, Beyşehir, Çavuşçu, Mogan ile Hirfanlı ve Seyhan gibi baraj gölleridir (TEKELİOĞLU, 2000). İstatistiksel bilgilere göre dünya içsu balık üretiminin yaklaşık olarak % 5'ini sazan oluşturmaktadır. Dünya sazan üretiminin yaklaşık olarak % 85'i Asya ve Avrupa ülkelerinde üretilmekte olup, en önde gelen ülkeler Çin, Rusya ve Hindistan'dır. Türkiye'de 1970 yılından beri yetiştiriciliği yapılmakta olan sazan, hızlı gelişen yapay yetiştiricilik koşullarına iyi uyum gösteren ve yem değerlendirmesi yüksek olan bir türdür. Son yıllarda sazan balığına tüketicilerden fazla talep olmaması, yetiştiriciliği yapılan alanlarda özellikle göllerde zamanla doğal ekosistemin bozulması gibi nedenlerden dolayı yeterli ilgiyi görmemektedir. 2000 yılında üretim miktarı 813 ton iken 2004 yılında 683 tona gerilemiştir (ANONİM, 2004).

Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde balık yetiştiriciliğinde kullanılan yemlerin maliyetini düşürmek, eldeki artıkları ve fazla ürünleri değerlendirmek üzere çeşitli çalışmalar yapılmış ve halen de yapılmaktadır. Konunun ekonomik boyutlarının yanında hazırlanan yemlerin esasını oluşturan hammaddelerin yetersiz oluşu ve her geçen gün miktarlarının azalarak fiyatlarının artması balık kültürünün önündeki aşılması gereken önemli bir problem olarak gözükmemektedir.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde temel amaç kısa sürede daha az yemle daha iyi canlı ağırlık kazancı sağlamak olup, bu üzerinde en fazla durulan konuların başında gelmektedir. Bu amaçla yemlere eklenen birçok katkı maddesinin büyüme ve yem değerlendirme oranına etkileri yıllardır araştırılmaktadır. Yeme katılan büyütme amaçlı antibiyotikler, patojen mikro organizmaların çoğalmasını engelleyip, toksinlerin etkisini azaltarak, besin maddeleri ve enerjinin hayvansal ürünlerin sentezinde kullanılmasını

sağlamaktadır. Antibiyotiklerin sık kullanımı sonucunda zamanla antibiyotiklere karşı balıklarda direnç oluşması, etinde kalıntı bırakması ve bunu tüketen insanlarda olumsuz etkiye sahip olması nedeniyle pek çok gelişmiş ülkeyle birlikte ülkemizde de bu ürünlerin kullanılmasına sınırlama getirilmiştir. Bu sınırlama, kararın alınmasında büyük role sahip olan Avrupa Birliği'ne hayvansal gıda ürünleri satan ülkeleri de doğrudan etkilemiştir. Bu yaklaşımla, son zamanlarda yetiştiriciliği yapılacak türlerin gelişimini hızlandırmak ve ürün kalitesini artırmak için, antibiyotik yerine, doğal ve insan sağlığına zarar vermeyen patojen mikro organizmalara karşı kullanılacak probiyotik, prebiyotik ve organik asit gibi alternatif materyallerin, doku ve hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmaması, sindirim kanalındaki ekosisteme zarar vermemesi ve bunların yanı sıra performansı artırıcı etkiye sahip olmaları gibi özellikleri üzerinde durulmaktadır (PARLAT ve ark., 2002).

Prebiyotikler, patojen bakterilerin konakçının bağırsağında koloni oluşturmasını engellemekte, bağışıklık sistemini de güçlendirmektedir (YILDIZ ve AKAN, 2004). Son zamanlarda hayvanlarda kullanılan prebiyotiklerin başlıcaları; Mannan-oligosakkarit (MOS), frukto-oligosakkarid ve karışık oligo-dekstran'dır (LI ve GATLIN., 2004). Antibakteriyel büyütme faktörlerine karşı doğal alternatif bir ürün olan ve ekmek mayası olarak da bilinen *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarında yapısal olarak bulunan ve mannan-oligosakkaritler denilen bileşiklerin, doğal olarak patojen mikro organizmaları ve toksinlerini bünyesine bağlayıp, sindirim sisteminde patojen bakterilerin koloni oluşturmasını önlediği ve mikroflora metabolitlerinin olumsuz etkilerini azalttığı ileri sürülmektedir (NEWMAN, 1994).

Daha önce, özellikle kanatlı hayvanlarda uygulanan mannan-oligosakkarit'in, yemden daha iyi yararlanmayı sağladığı, canlı ağırlık artışına katkısı olduğu, özellikle patojenik *Salmonella* ve *Escherichia coli* bakterilerini önemli oranda azalttığı ve bağışıklık sistemini güçlendirdiği bildirilmektedir (SAVAGE ve ark.,1996, SIMS, 1998; SIMS ve SEFTON 1999; SPRİNG 2000). Ayrıca MOS'un, peletleme ve ekstrüde yem yapımında ve uzun süreli depolamalarda da stabilizesini koruduğu bildirilmiştir. Mannan-oligosakkaritin tamamen doğal bir bileşik olması nedeniyle güvenle kullanılabilceği üzerinde de durulmaktadır. (SPRING ve ark., 2000, LEMIEUX ve ark., 2003, SHASHIDHARA ve DEVEGOWDA, 2003).

Son zamanlarda yeme eklenen MOS'un Meksika körfezi mersin balığı (PRYOR ve ark., 2003), karabalık ve tilapia üzerinde etkilerinin saptanması üzerinde çalışmalar da yürütülmüştür (GENÇ ve ark., 2005, İKİZDOĞAN, 2006, GENÇ ve ark., basımda).

Yapılan çalışma ile ülkemiz iç sularında yetiştiriciliği gittikçe azalmakta olan sazanın büyüme performansını olumlu yönde etkileyeceği düşünülen ve daha önce sazanlar üzerindeki etkileri belirlenmemiş olan mannan-oligosakkarit'in, büyüme parametreleri ile sindirim kanalı ve karaciğer dokularına olan etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

BOGUT ve ark. (1998), *Cyprinus carpio* yavrularında bir probiyotik olan *Streptococcus faecium* M74'ün spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve barsak mikroflara içeriğine etkisini araştırmışlardır. Probiyotik ilavesiyle beslenen gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı gözlenmiştir. Sazan yavrularında probiyotik ilavesinin barsak mikroflora içeriğine etkisi incelendiğinde; *Escherichia coli* bakterilerinin tamamen elimine edildiği, *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* gibi bakterilerin oranında ise önemli bir azalış olduğu tespit edilmiştir.

FISCHER ve ark. (2001), *Litopenaeus vannamei*'de çeşitli immünostimulantların bağışıklık sistemi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla prebiyotik içeren iki farklı preparatı (Aqua-MOS® ve SP604®) ticari karides yemine ilave ederek denemeyi yürütmüşlerdir. Birinci yem katkısı olarak, *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarından elde edilen ürünlerle yapılmış Aqua-MOS, ikinci yem ilavesi olarak da, selenyum mayası, kromium mayası, yukka ekstraktı ve MOS içeren SP604 kullanmışlardır. Araştırmacılar, her iki besin ilavesinin de immünolojik parametrelere (hemogram, plazmanın anti-bakteriyel aktivitesi) pozitif etki gösterdiğini ve immün indekslerin kontrol grubundan istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu, bundan dolayı bakteriyel ve viral hastalıklara karşı immün cevabını hızlandığını ifade etmişlerdir.

TELES ve GONÇALVES (2001), 12 gr *Dicentrarchus labrax* juvenilleri'nin beslenmesinde *Saccharomyces cerevisiae*'nin balık ununun yerine kullanımının etkilerini araştırmışlardır. 12 haftalık deneme periyodu sonunda *Saccharomyces cerevisiae*'nin balık unundaki proteinin % 50'sinin yerini alabildiği ve balığın performansında hiçbir olumsuz etki yaratmadığı, bunun yanında besine % 30 *Saccharomyces cerevisiae* ilavesinin yem alınımını arttırdığı fakat besine ilave edilen miktar arttıkça enerji miktarı ve kuru maddenin sindirilebilirlik katsayısında önemli miktarda azalış olduğu bildirilmiştir.

FRANCIS ve ark., (2002), ortalama ağırlıkları 19 gr olan sazanlarda yeme Quillaja saponin karışımını ekleyerek, büyüme performansını ve metabolik etkinliği geliştirici etkisini araştırmışlardır. Yapılan çalışmada kontrol grubu ve farklı seviyelerde saponin (150 mg/kg ve 300 mg/kg) ilavesiyle beslenen üç besleme rejimi uygulanmıştır. 8 haftalık denemenin sonunda; gruplar arasında en iyi ağırlık kazancı ve yem değerlendirme oranı, 150 mg/kg saponin eklenen gruptaki balıklarda olup ($p < 0,05$), kontrol grubu ve 300 mg/kg saponin eklenen grupta benzer sonuçlar ($p > 0,05$) gözlenmiştir. Ayrıca gruplar arasında protein ve

enerjiden faydalanma, en yüksek 150 mg/kg saponin eklenen grupta olurken; en düşük oran 300 mg/kg saponin eklenen grupta saptanmıştır.

PARLAT ve ark. (2002), düşük protein içerikli rasyonlara prebiyotik (mannan-oligosakkarit) veya antibiyotik (flavomycin) katkısının Japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) besi performansına etkisini araştırmışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda mannan-oligosakkarit veya flavomycin içermeyen rasyonlarla beslenen kontrol grubundaki bıldırcınların yem değerlendirme katsayısı, yem tüketimi ve canlı ağırlık kazançları önemli seviyede düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

CEYLAN ve ark. (2003), Etlik piliçlerde antibiyotiklere karşı alternatif prebiyotik ve probiyotik gibi doğal yem katkılarının besi performansı ve barsak mikroflorası üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemenin sonucunda gruplar arasında canlı ağırlık ortalaması, canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi parametrelerinde önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca ölüm oranı ve birim canlı ağırlık için yem maliyeti değerleri deneme gruplarına göre önemli düzeyde farklılık göstermemiştir ($p>0,05$).

FRITTS ve WALDROUP (2003), 20 haftalık deneme periyodunda hindilerin beslenmesinde büyümeyi destekleyici antibiyotiklerin (bambermycins ve bacitracin methylene disalicylate) yerine mannan-oligosakkarit (MOS) kullanımının etkisini değerlendirmişlerdir. Denemenin sonunda gruplar arasında vücut ağırlığı ve ölüm oranında farklılık olmazken, MOS ve antibiyotik ilavesiyle beslenen gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek yem değerlendirme oranı gözlenmiştir.

HEINRICHS ve ark. (2003), antibiyotiklerin ve mannan-oligosakkaritin, mandıra buzağularının sağlığı ve büyümeleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Buzağular 5 hafta süreyle antibiyotik (400 g/ton neomycin + 200 g/ton oxytetracycline) ilaveli, MOS (4 g Bio-mos/kg/gün) ilaveli ve ilave yapılmamış kontrol diyetleri olmak üzere 3 farklı yem ile beslenmişlerdir. MOS ilavesinin fekal parametreleri iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, yem alımının ve büyüme parametrelerinin MOS ilave edilmiş yemle beslenen buzağularda daha iyi olduğunu, ancak farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığını ifade etmişlerdir.

PRYOR ve ark. (2003), Meksika Körfezi mersin balığı'nda (*Acipenser oxyrinchus desotoi*), yeme % 3,0 oranında ilave edilmiş mannan-oligosakkaritin büyümeye ve gastrointestinal villi morfolojisi üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, deneme sonunda, MOS ilavesi yapılan grubun kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, büyüme parametrelerinde (canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı, çatal boy) istatistiksel farklılığın olmadığını, ayrıca gastrointestinal sistem morfolojisinde de değişiklik görülmediğini ifade etmişlerdir.

FLEMMING ve ark. (2004), piliçlerin beslenmesinde antibiyotik olarak kullanılan olaquinox' un ve MOS' un yem alımı, yem değerlendirme oranı, günlük ağırlık kazancı ve ölüm oranına etkisini araştırmışlardır. Yeme ‰ 5,0 oranında ilave edilen MOS, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yem alınımında ve günlük ağırlık kazancında önemli bir artış gösterirken, yeme ‰ 5,0 oranında ilave edilen olaquinox' un etkisiyle karşılaştırıldığında ise farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca yem değerlendirme oranı ve ölüm oranında ise gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

FONSECA ve ark. (2004), tavşanların büyüme performansına oxytetracyclin ve mannan oligosakkaritin etkisini araştırmışlardır. Deneme boyunca oxytetracyclin ilavesi yapılan grup daha fazla yem alımı eğilimi gösterdiği için yem değerlendirme oranı diğer gruplara göre yüksek çıkmıştır. Gruplar arasında ağırlık kazancı değerinde farklılık bulunmazken, ölüm oranı MOS ilavesi ve oxytetracyclin ilavesi yapılan gruplarda kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur.

HOOGE 2004; hindilerde beslenmede kullanılan MOS'la ilgili yapılan çalışmalarla ilgili birçok ülkeden gelen sonuçları (1993–2003) değerlendirdiği derlemede, hindilerin yaşam performansını arttırmak için kullanılan büyümeyi destekleyici maddelere karşı alternatif olarak MOS'un önerilebileceğini kaydetmiştir.

LI ve GATLIN (2004), çizgili levrek melezlerinde (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*) bağışıklık sistemini ve hastalıklara karşı dayanıklılığı etkileyebilecek glucan, levamisole, özellikle otolize bira mayası, oligonükleotid ve mayaya dayalı prebiyotik karışımı (Grobiotics™-A) gibi farklı besin katkı maddelerinin etkilerini değerlendirmişlerdir. Besine ‰ 2,0 oranında Grobiotics™ -A ilavesinin *Streptococcus inae* ve *Mycobacterium marinum* gibi bakterilere karşı dayanıklılığı arttırdığı kadar, yemden yararlanma ve büyümeyi geliştirdiğini belirlemişlerdir.

ZDUNCZYK ve ark., (2004), 8 haftalık deneme periyodunda hindilerin yemlerine, flavomycin (8 mg/kg), mannan-oligosakkarit (‰ 1,0) ve inulin (‰ 1,0) ekleyerek yem değerlendirme oranı araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda; antibiyotik ve MOS eklenen yemlerle beslenen hindilerde yem değerlendirme oranında farklılık saptanmamıştır.

GENÇ ve ark. (2005), farklı seviyelerde mannan-oligosakkarit (MOS)'in 80 gün süreyle karabalıkta (*Clarias gariepinus*) büyüme, barsak ve karaciğer histolojisine etkilerini inceledikleri çalışmalarında kontrol yemine (ticari alabalık yemi) ‰ 1,0, ‰ 2,0 ve ‰ 3,0 düzeyinde MOS eklemesi yapmışlardır. Çalışmalarının sonunda büyüme parametreleri (canlı ağırlık kazancı, yem değerlendirme oranı), hepatosomatik ve gonadosomatik indeks değerlerinin gruplar arasında belirgin bir istatistikî fark göstermediğini belirtmişlerdir

($p>0,05$). Benzer bir şekilde MOS ilavesinin barsak ve karaciğer dokularının histolojisinde de bir farklılık yaratmadığını da vurgulamışlardır.

LI ve GATLIN (2005), çizgili levrek melezlerinde (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*) immüno stimulant ve prebiyotikler (Brewtech® ve Grobiotic™ -A) ile yapılan 21 haftalık besleme denemesinde 12. haftanın sonunda kontrol grubuna göre daha iyi bir büyüme performansı gözlenirken, denemenin sonunda kontrol grubuna göre balıklarda yüksek oranda ölümlere ve ciddi enfeksiyonlara sebep olan *Mycobacterium marinum*'a karşı dayanıklılığın arttığını belirlemişlerdir.

MAZURKIEWICZ ve ark. (2005), *Cyprinus carpio* juvenillerinin besinlerine *Saccharomyces cerevisiae* (Sc 47) kökenli bir probiotic olan BİOSAF'ın eklenmesinin, spesifik büyüme oranına, yem değerlendirme oranına ve protein etkinlik oranına etkisini araştırmışlardır. Gruplar arasında spesifik büyüme oranı karşılaştırıldığında; en düşük değer kontrol grubundayken, en yüksek değer % 1,0 BİOSAF ilavesi yapılan grupta gerçekleşmiş ve belirtilen gruplar arasındaki farkın önemli olduğu ($p<0,05$) bildirilmiştir. Gruplar arasında yem değerlendirme oranı ve protein etkinlik oranı karşılaştırıldığında ise; en uygun değerlerin % 1,0 BİOSAF ilavesi yapılan grupta olduğu ve bu değerle diğer gruplar arasındaki farkın önemli olduğu ($p<0,05$) belirtilmiştir.

GENÇ ve ark. (basımda), farklı seviyelerde mannan-oligosakkarit (MOS)'in hibrit tilapiaalarda (*Oreochromis niloticus* × *O.aureus*) büyüme, vücut kompozisyonu, barsak ve karaciğer histolojisine etkilerini inceledikleri çalışmalarında kontrol yemine (ticari alabalık yemi) % 1,5, % 3,0 ve % 4,5 oranında MOS eklemesi yapmışlardır. Çalışmalarının sonunda, büyüme parametrelerinde (canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı, protein etkinlik oranı), hepatosomatik ve viscerosomatik indeks değerlerinde gruplar arasında önemli farklılık ($p>0,05$) olmadığını belirtmişlerdir. Barsak uzunluğunun % 1,5 MOS eklemesi yapılan grupta, % 4,5 MOS eklemesi yapılan gruba göre daha uzun olduğunu ($p<0,05$) vurgulamışlardır. Ayrıca kuru madde ve protein içeriğinin, yeme eklenen MOS'un artışına paralel olarak artış gösterdiğini ($p<0,05$) saptamışlardır.

İKİZDOĞAN (2006), Karabalık (*Clarias gariepinus*) larvalarında 35 gün süreyle farklı seviyelerde mannan-oligosakkarit (MOS), β -Gukan (β), L-askorbik asit (AA) ve bunların karışımlarından (MOS+ β +AA) oluşan prebiyotik ve immüno stimulant katkılarının büyüme parametreleri ile karaciğer ve barsak histolojisi üzerine etkisini araştırmıştır. Deneme sonunda, L-askorbik asit ve % 2,0 MOS ilavesi yapılan gruptaki balıklarda diğer besin grubundaki balıklara göre daha iyi bir büyüme ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Ayrıca deneme

grupları arasında karaciğer ve barsak histolojisi karşılaştırıldığında MOS ve AA gruplarındaki balıklarda diğer gruptaki balıklara göre daha sağlıklı bir morfoloji saptanmıştır.

YANBO ve ZIRONG (2006), Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) yavrularında sazan havuzlarından izole edilmiş fotosentetik bakteri, *Bacillus* sp. ve bunların karışımlarından oluşan üç farklı probiyotik esaslı besin muamelelerinin büyüme performansı ve yem değerlendirme oranına etkisini araştırmışlardır. 60 günlük beslenme denemesinin sonunda probiyotik eklenen gruptaki balıklarda kontrol grubundaki balıklara göre daha iyi büyüme performansı ve yem değerlendirme oranı ($p<0,05$) gözlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve ortamı

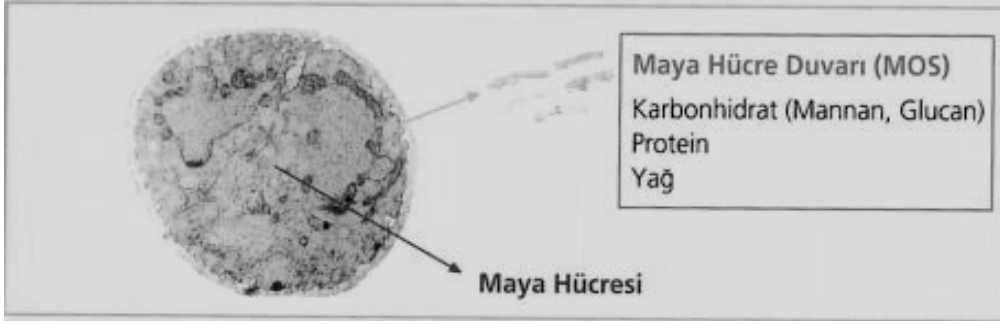
Deneme 75 gün süreyle, Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesi'nde yürütülmüştür. Çalışmada 80x40x40 cm boyutlarında 100 L kullanılabilir hacimli, 12 adet cam akvaryuma ortalama ağırlığı 4,5±0,650 gr olan 20 adet aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) yavrusu yerleştirilmiştir. Deneme süresince suyun sıcaklığı 24±1°C'de sabit tutulmuş, pH değeri ise 7,2–7,7 arasında değişim göstermiştir. Akvaryumlar 24 saat süreyle kuru hava üfleyici sisteme bağlı hava taşları ile havalandırılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Yem materyali olarak ticari alabalık yavru yemi kullanılmıştır. Kullanılan yemin içeriğinde; kuru madde değeri 92,42±0,98, ham protein değeri 42,83±0,32, lipit değeri 15,74±0,67 ve ham kül değeri 10,69±0,29'dur.

3.1.3. Mannan-oligosakkarit

Araştırmada kullanılan Mannan-oligosakkarit, AQUA-MYCES (Vitomix, Colombia) ticari ürün adıyla, balık ve kabuklular için özel olarak hazırlanmış toz halinde piyasada satılmakta ve ürün etiketinde % 100 saf MOS içerdiği bildirilmektedir. *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarından elde edilen mannan-oligosakkarit doğal bir şeker kaynağıdır. Maya hücresinin 1/3'ünü hücre duvarı oluşturmaktadır (Şekil 3.1)



Şekil.3.1. *Saccharomyces cerevisiae* mayası (ANONİM, 2005).

Mannan kökenli oligosakkaritlerin etki şekillerinden biri barsak patojenlerinin kolonileşmesini engellemektir. Barsak epitel hücrelerinin hücre yüzeyinde o hücrenin tanınmasından sorumlu olan spesifik karbonhidratlar bulunur. Bakteri hücrelerinin yüzeyinde de spesifik karbonhidratları tanıyan ve bakterinin o karbonhidrata tutunmasını sağlayan lektinler (protein ve glukoproteinler) vardır (YILDIZ ve AKAN., 2004). MOS karbonhidrat yapısından daha zengin olduğu için, patojen bakteriler için bir tuzak görevi görerek, lektinlere daha önce bağlanarak bloke eder. Böylelikle patojen bakterilerin barsak epitellerine bağlanması engellenmiş olur. Ayrıca MOS patojenler tarafından tutuldukları için, patojenlerin sindirim kanalı hücre duvarına bağlanması mümkün olamamakta ve hayvana zarar vermeden dışarı atılmaktadır. Bu durum barsak mikroflorasında yararlı bakterilerin çoğalmasını hızlandırmaktadır. Yararlı bakterilerin çoğalması ise pH düzeyini aşağı çekerek, patojen (zararlı) bakterilerin çoğalmasını engeller. Böylece bağışıklık sistemi uyarılarak, bağışıklık sistemi güçlenmiş olur.

Mannan-oligosakkarit'in etki şekillerinden diğeri de yemlerde bulunan mikotoksinleri bağlayarak onları canlı için zararsız hale getirmektir. Özel işlemden geçirilmiş olması nedeniyle, yüksek ısı işlemlerinde (peletleme) ve uzun süreli depolamalarda stabilitesini korur (ANONİM, 2005).

3.1.4. Tüm vücut besin madde kompozisyon materyalleri

MOS'un balıkların tüm vücut besin madde kompozisyonu üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan analizde; yağ, protein, karbonhidrat ve kül tayin araçları kullanılmıştır. Kullanılan araçlar laboratuvarımızda bulunup, standartlarda sarf malzemeleri olan cam ve kimyasallar da kullanılmıştır.

3.1.5. Histolojik analiz materyalleri

Fiksasyon ve takip kimyasalları, etüv, soğutucu ve ısıtıcı plaklar, doku takip-gömme kasetleri, su banyosu ve mikrotom (5µ kesitler), mikroskop ve kamera kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Yem materyalinin hazırlanması

Yaptığımız çalışmada balık ve kabuklular için özel olarak hazırlanmış toz halindeki mannan-oligosakkarit; yaklaşık olarak 300'er gramlık yemler nemlendirildikten sonra, yeme ‰ 1,5, ‰ 3,0 ve ‰ 4,5 oranlarında MOS eklenmiştir. Hamur haline getirilen yemler kıyma makinesinden geçirilerek, pelet yem şekline dönüştürülmüş ve kurumaya bırakılmış olup, kontrol grubu için de MOS ilavesi yapılmadan aynı işlemler gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Balıkların ortama adapte edilmesi

Araştırmada canlı materyal olarak kullanılan sazan yavruları, DSİ Adana Bölge Müdürlüğü'nden oksijen takviyeli tanklarla Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesi'ne getirilmiştir. 10 günlük bir uyum aşamasından sonra balıklar anestezi (Quinaldine-Sulphate 5 mg L⁻¹) ile sakinleştirilerek, canlı ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler baz alınarak, sazan yavruları 12 adet akvaryuma istatistiki farklılık olmaksızın; her birine 20 adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Araştırmanın sonunda, 15'er günlük ölçüm dönemlerine göre canlı ağırlık kazançları, yem değerlendirme oranları ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak karşılaştırılmıştır.

3.2.3. Deneme tanklarında suyun havalandırılması ve tazelenmesi

Tanklardaki suların havalandırılması için kuru hava üfleme sisteminden faydalanılmıştır. Bu amaçla tankların her birinde hava taşı ile eşit ve homojen bir havalandırma sağlanmıştır. Akvaryumdaki suların günlük olarak ‰ 80'i sabah yemlemesinden sonra sifonlanarak temizlenmiş ve takibinde taze su ilavesi yapılarak yenilenmiştir.

3.2.4. Yemleme

Larvaların yem alma davranışı izlenerek yemleme yapılmıştır. Bu yöntem larvalarda yeme karşı ilgisizliğin başladığı anda (doyuncaya kadar) yemlemenin kesilmesine dayanmaktadır. Yemleme işlemi günde üç kez sabah, öğlen ve akşam olmak üzere deneme sonuna kadar aynı saatlerde yapılmış ve harcanan yem her örnekleme dönemi sonunda (15 günde bir) tartılarak belirlenmiştir.

3.2.5. Örnekleme işlemleri

Yetmiş beş günlük olan deneme periyodunda büyümlerin karşılaştırılması amacıyla örnekleme işlemleri 15'er günlük periyotlarda sabah 09.00–10.30 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Örnekleme günlerinde sabah yemlemesi yapılmamıştır. Ölçümler öncesinde terazi ve anestezi materyalleri hazırlanmıştır. Anestezi olarak kinaldin (Quinaldine-Sulphate 5 mg L⁻¹) kullanılmıştır. Her bir tekerrüre ait balıklar, tartım işlemi gerçekleştirildikten sonra buldukları akvaryuma yerleştirilmiştir.

3.2.6. Canlı ağırlık kazancı

Gruplara göre başlangıç canlı ağırlık ortalamalarının (CA_B), son canlı ağırlık ortalamalarından (CA_S) farkı alınarak canlı ağırlık kazancı ($CAK = CA_S - CA_B$) WATANABE ve ark. (1990) göre hesaplanmıştır. Bu eşitlikte;

CAK : Canlı ağırlık kazancı

CA_S : Son canlı ağırlık ortalaması,

CA_B : Başlangıç canlı ağırlıkları ortalamasıdır.

3.2.7. Günlük canlı ağırlık kazancı

Günlük canlı ağırlık kazancının tespit edilmesinde $GCAK = CA_S - CA_B / t$ eşitliğinden yararlanılmıştır (WATANABE ve ark. 1990). Bu eşitlikte;

$GCAK$: Günlük canlı ağırlık kazancı,

CA_S : Son canlı ağırlık ortalaması

CA_B : Başlangıç canlı ağırlıkları ortalaması,

t: İlk ve son canlı ağırlık ölçümleri arasında geçen süredir.

3.2.8. Spesifik büyüme oranı

$SBO = 100 \times (ln CA_S - ln CA_B) / t$ denkleminde yararlanılarak hesaplanmıştır (CLARK ve ark., 1990). Buna göre;

SBO: Spesifik büyüme oranı,

CA_S : Deneme sonu canlı ağırlık ortalaması (g),

CA_B : Başlangıç canlı ağırlık ortalaması (g),

t: Deneme süresi (gün),

ln ; e tabanına göre logaritmayı, ifade etmektedir.

3.2.9. Yem değerlendirme oranı

Gruplara göre deneme süresince kullanılan toplam yemin, deneme sonunda kazanılan canlı ağırlığa oranını gösteren $YDO = \text{Harcanan toplam yem} / \text{canlı ağırlık kazancı}$ denkleminde hesaplanmıştır.

3.2.10. Protein etkinlik oranı

Protein etkinlik oranı'nın tespit edilmesinde $PEO = \text{Canlı ağırlık kazancı} / \text{Yemin protein değeri} \times \text{Tüketilen yem eşitliğinden yararlanılmıştır.}$

3.2.11. Histolojik analiz

Histolojik analizler, % 4 tamponlu formol çözeltisinde (Sodium phosphate monobasic: 4.0 g, Sodium phosphate dibasic: 6.5 g, Formaldehit 37%: 100.0 ml, distile su 900.0 ml, pH of 6.8) fiske edilen dokulardan, % 70–98 aralığında üç seri etil alkol, standart üç seri ksilol, ve üç seri parafin solüsyonlarından ($60 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de) geçirilerek, gömme ve bloklama işlemleri yapılmış, parafinin donması ve soğutulmasından sonra ($+3 \pm 1^\circ\text{C}$) rotary mikrotom (Leika) ile 3–5µ'luk kesitler alınmıştır. Kesitler su banyosuna alınmış buradan da lama alınarak deparafinizasyon yapılmıştır. Hematoksilen ve eosin boyaması, şeffaflaştırma ve entellan damlatılarak lamel ile kapatılarak sabit preparat elde edilmiştir (HİBİYA, 1982, AMİN ve ark., 1992; ANONYMOUS, 2000; DEMİR ve ark., 2001; GENÇ ve ark., 2005).

3.2.12. İstatistikî analizler

Hesaplanan değerlerin istatistikî analizlerinde SPSS (SPSS 9,05 for Windows) paket programı kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde, gruplar içi ve gruplar arası farklılıklar tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) ile karşılaştırılmış ve hangi gruplar arasında farklılık olduğunun belirlenmesi için DUNCAN oklu karşılaştırma testi ile 0,05 önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

75 gün süreli deneme periyodu sonunda, yeme farklı oranlarda eklenen mannan-oligosakkarit'in canlı ağırlık ortalamaları (CAO), canlı ağırlık kazançları (CAK), günlük canlı ağırlık kazançları (GCAK), spesifik büyüme oranları (SBO), yem değerlendirme oranı (YDO) ve protein etkinlik oranı (PEO) olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca besinle alınan MOS'un, et kalitesi, karaciğer ve barsak histolojisini ne yönde etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

4.1.1. Canlı ağırlık ortalamaları (CAO)

Araştırma gruplarından ölçüm dönemlerine göre elde edilen canlı ağırlık ortalamaları (CAO), Çizelge 4.1'de, bu değerlerle ilgili grafik ise Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ölçüm dönemlerine göre grupların canlı ağırlık ortalamaları

Günler	Kontrol	% 1,5	% 3,0	% 4,5
Başlangıç	4,467±0,650 ^a	4,466±0,652 ^a	4,523±0,628 ^a	4,605±0,709 ^a
15. gün	6,640±0,938 ^a	6,892±0,910 ^a	6,945±1,058 ^a	6,768±1,148 ^a
30. gün	9,194±1,361 ^a	9,501±1,251 ^a	9,512±1,489 ^a	9,245±1,594 ^a
45. gün	13,067±2,017 ^a	13,560±1,699 ^a	13,268±2,257 ^a	12,808±2,272 ^a
60. gün	17,630±2,687 ^{ab}	18,439±2,495 ^b	17,809±3,313 ^b	16,575±3,152 ^a
75. gün	23,221±3,668 ^b	23,919±3,421 ^b	23,091±4,803 ^b	21,591±4,437 ^a

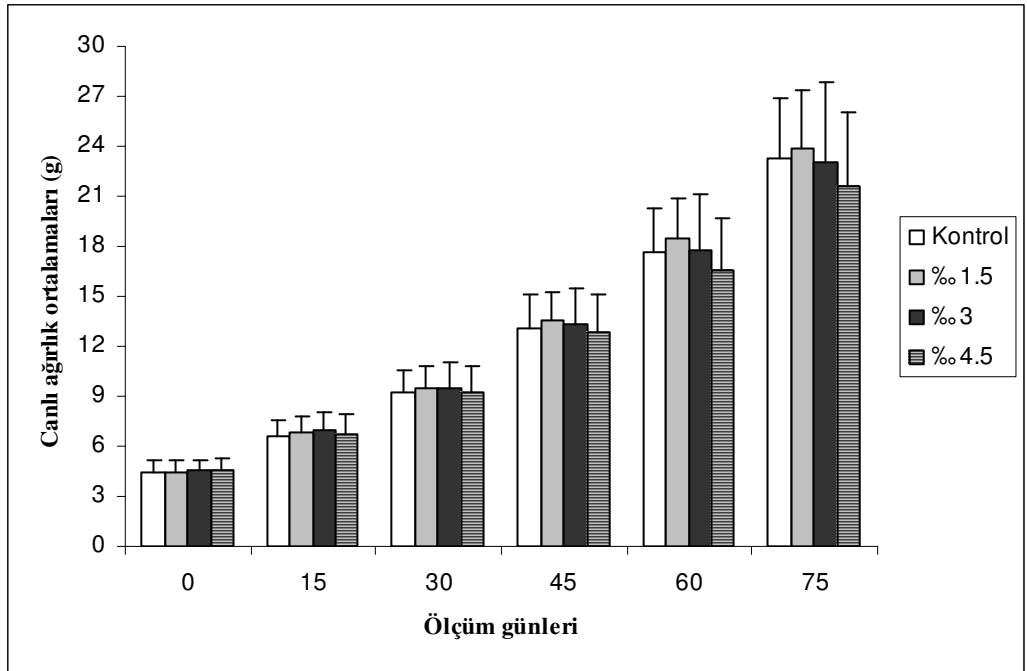
*Satırlardaki farklı harfler farklılıkların önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi ilk 15 günlük periyotta en yüksek değer 6,945±1,058 g ile % 3,0 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 6,640±0,93,08 g ile kontrol grubunda olduğu ve kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında fark olmadığı (p>0,05) tespit edilmiştir.

30 günlük periyotta; en yüksek değer 9,512±1,489 g ile % 3,0 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 9,194±1,361 g ile kontrol grubunda saptanmış ve gruplar arasında farklılık önemli bulunmamıştır (p>0,05). 45 günlük periyotta; en

yüksek değerin $13,560 \pm 1,699$ g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değerin ise $12,808 \pm 2,272$ g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve gruplar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı ($p > 0,05$) tespit edilmiştir. 60 günlük periyotta ise; en yüksek değerin $18,439 \pm 2,495$ g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değerin ise $16,575 \pm 3,152$ g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen iki grup arasındaki farkın önemli olduğu ($p < 0,05$) belirlenmiştir.

Deneme periyodunun sonunda (75. gün) gruplar arasında canlı ağırlık ortalamaları karşılaştırıldığında; en yüksek değerin $23,919 \pm 3,421$ g ile % 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değerin ise $21,591 \pm 4,437$ g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve % 4,5 MOS eklenen grupla diğer gruplar arasındaki farkın önemli olduğu ($p < 0,05$) saptanmıştır.



Şekil 4.1. Ölçüm dönemlerine göre grupların canlı ağırlık ortalamaları

4.1.2. Canlı ağırlık kazançları (CAK)

Araştırma gruplarından ölçüm dönemlerine göre elde edilen canlı ağırlık kazançları (CAK), Çizelge 4.2’de, bu değerlerle ilgili grafik ise Şekil 4.2’de verilmiştir.

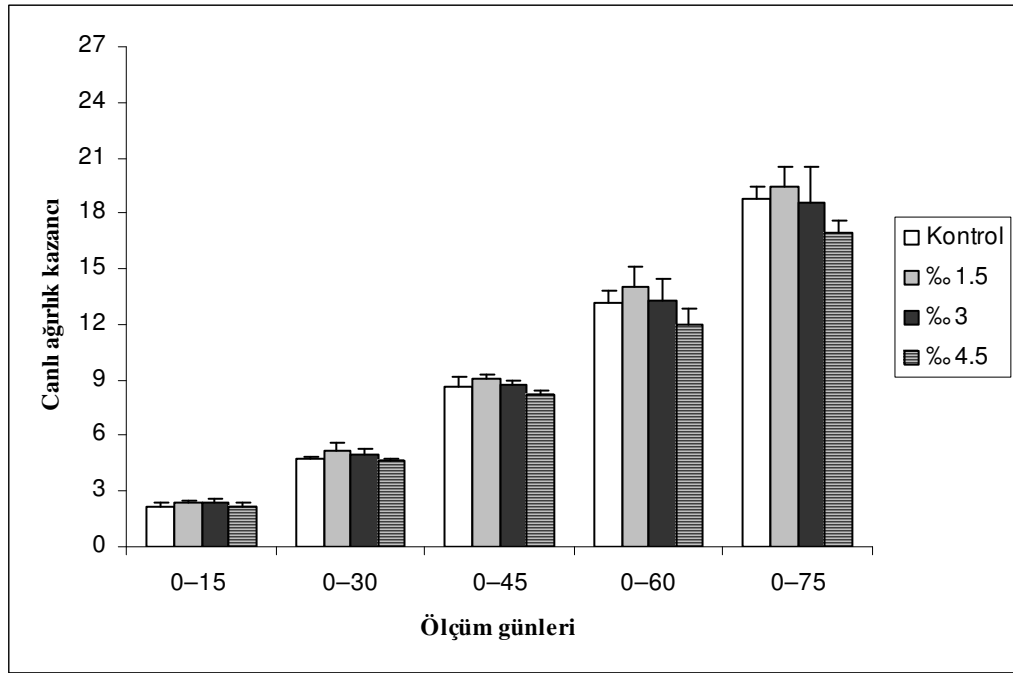
Çizelge 4.2. Ölçüm Dönemlerine Göre Grupların Canlı Ağırlık Kazançları

Günler	Kontrol	%o 1,5	%o 3,0	%o 4,5
0–15. gün	2,173±0,191 ^a	2,427±0,045 ^a	2,423±0,216 ^a	2,163±0,182 ^a
0–30. gün	4,723±0,176 ^{ab}	5,200±0,430 ^b	4,993±0,274 ^{ab}	4,637±0,080 ^a
0–45. gün	8,597±0,542 ^{ab}	9,100±0,204 ^b	8,743±0,263 ^{ab}	8,207±0,202 ^a
0–60. gün	13,157±0,717 ^{ab}	13,997±1,090 ^b	13,293±1,179 ^{ab}	11,990±0,843 ^a
0–75. gün	18,747±0,697 ^{ab}	19,473±1,079 ^b	18,573±1,904 ^{ab}	16,993±0,568 ^a

* Satırlardaki farklı harfler farklılıkların önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi 15 günlük periyotta en yüksek canlı ağırlık kazancının 2,427±0,045 g ile %o 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük kazancın ise 2,163±0,182 g ile %o 4,5 MOS eklenen grupta olduğu, kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. 30 günlük periyotta; en yüksek değer 5,200±0,430 g ile %o 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 4,637±0,080 g ile %o 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasında farklılığın önemli olduğu ($p<0,05$) gözlenmiştir. 45 günlük periyotta; en yüksek değer 9,100±0,204 g ile %o 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 8,207±0,202 g ile %o 4,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasında önemli fark olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. 60 günlük periyotta; en yüksek değer 13,997±1,090 g ile %o 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 11,990±0,843 g ile %o 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farkın önemli olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir.

75 günlük deneme periyodunun sonunda gruplar arasında canlı ağırlık kazançları karşılaştırıldığında; en yüksek değer 19,473±1,079 g ile %o 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 16,993±0,568 g ile %o 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farkın istatistikî açıdan önemli olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.



Şekil 4.2. Ölçüm dönemlerine göre grupların canlı ağırlık kazançları

4.1.3. Günlük canlı ağırlık kazançları (GCAK)

Araştırma gruplarından ölçüm dönemlerine göre elde edilen günlük canlı ağırlık kazançları (GCAK), Çizelge 4.3’de, bu değerlerle ilgili grafik ise Şekil 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Ölçüm dönemlerine göre grupların günlük canlı ağırlık kazançları

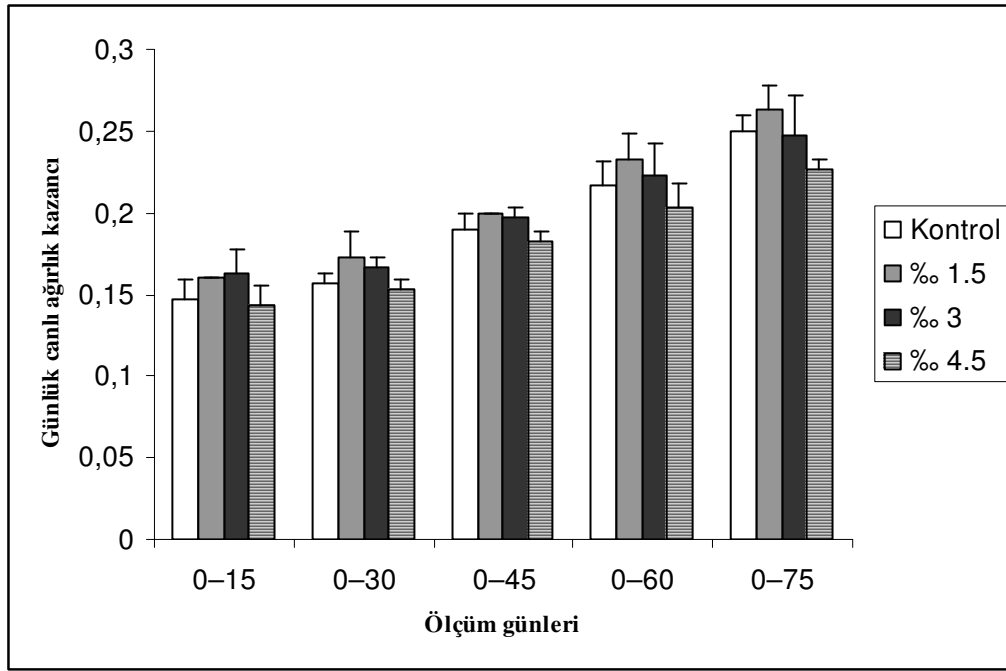
Günler	Kontrol	%1,5	%3,0	%4,5
0-15. gün	0,147±0,012 ^a	0,160±0,000 ^a	0,163±0,015 ^a	0,143±0,012 ^a
0-30. gün	0,157±0,006 ^{ab}	0,173±0,015 ^b	0,167±0,006 ^{ab}	0,153±0,006 ^a
0-45. gün	0,190±0,010 ^{ab}	0,200±0,000 ^b	0,197±0,006 ^b	0,183±0,006 ^a
0-60. gün	0,217±0,015 ^a	0,233±0,015 ^a	0,223±0,020 ^a	0,203±0,015 ^a
0-75. gün	0,250±0,010 ^{ab}	0,263±0,015 ^b	0,247±0,025 ^{ab}	0,227±0,006 ^a

* Satırlardaki farklı harfler farklılıkların önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi 15 günlük periyotta en yüksek değer 0,163±0,015 g ile %3,0 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 0,143±0,012 g ile %4,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu, kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise farkın önemli olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. 30 günlük periyotta en yüksek değer 0,173±0,015 g ile %1,5 MOS eklenen grupta, en

düşük değer in ise $0,153\pm 0,006$ g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farkın önemli olduğu ($p<0,05$) saptanmıştır. 45 günlük periyotta en yüksek değer in $0,200\pm 0,000$ g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer in ise $0,183\pm 0,006$ g ile % 4,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farkın önemli olduğu ($p<0,05$) gözlenmiştir. 60 günlük periyotta en yüksek değer in $0,233\pm 0,015$ g ile % 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer in ise $0,203\pm 0,015$ g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasındaki fark önemli ($p>0,05$) bulunmuştur.

Deneme periyodu sonunda gruplar arasında günlük canlı ağırlık kazançları karşılaştırıldığında; en yüksek değer $0,263\pm 0,015$ g ile % 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer in ise $0,227\pm 0,006$ g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farkın istatistikî açıdan önemli olduğu ($p>0,05$) tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. Ölçüm dönemlerine göre grupların günlük canlı ağırlık kazançları

4.1.4. Spesifik büyüme oranı (SBO)

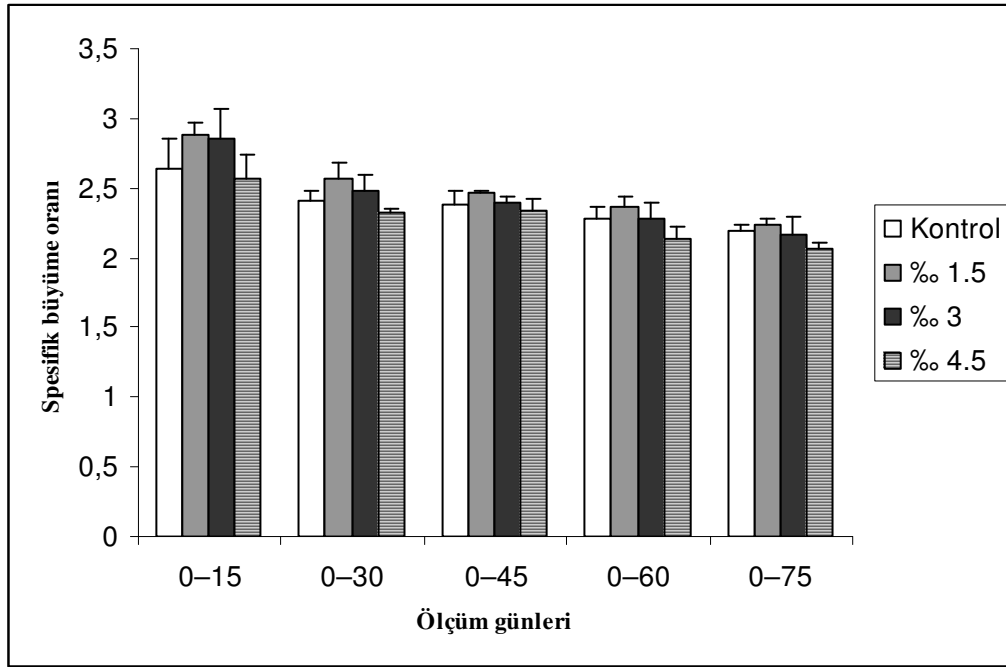
Araştırma gruplarından ölçüm dönemlerine göre elde edilen spesifik büyüme oranları (SBO), Çizelge 4.4’de, bu değerlerle ilgili grafik ise Şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Ölçüm dönemlerine göre grupların spesifik büyüme oranları

Günler	Kontrol	% 1,5	% 3,0	% 4,5
0–15. gün	2,637±0,211 ^a	2,890±0,079 ^a	2,857±0,215 ^a	2,567±0,172 ^a
0–30. gün	2,403±0,076 ^{ab}	2,570±0,114 ^b	2,477±0,114 ^{ab}	2,327±0,023 ^a
0–45. gün	2,383±0,104 ^a	2,470±0,017 ^a	2,390±0,052 ^a	2,337±0,090 ^a
0–60. gün	2,283±0,080 ^{ab}	2,360±0,072 ^b	2,280±0,114 ^{ab}	2,137±0,081 ^a
0–75. gün	2,193±0,051 ^{ab}	2,237±0,038 ^b	2,173±0,117 ^{ab}	2,063±0,040 ^a

* Satırlardaki farklı harfler farklılıkların önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi 15 günlük periyotta en yüksek değer 2,890±0,079 g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 2,567±0,172 g ile % 4,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu, kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasındaki farkın önemli olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. 30 günlük periyotta en yüksek değer 2,570±0,114 g ile % 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 2,327±0,023 g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu ($p<0,05$) gözlenmiştir. 45 günlük periyotta en yüksek değer 2,470±0,017 g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 2,337±0,090 g ile % 4,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu ve kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise farklılığın önemli olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir. 60 günlük periyotta en yüksek değer 2,360±0,072 g ile % 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 2,137±0,081 g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasında önemli farklılık ($p<0,05$) saptanmıştır. Deneme periyodunun sonunda gruplar arasında spesifik büyüme oranları değerlendirildiğinde; en yüksek değer 2,237±0,038 g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 2,063±0,040 g ile % 4,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Ölçüm dönemlerine göre grupların spesifik büyüme oranları

4.1.5. Yem değerlendirme oranı (YDO)

Araştırma gruplarından ölçüm dönemlerine göre elde edilen yem değerlendirme oranları (YDO), Çizelge 4.5’de, bu değerlerle ilgili grafik ise Şekil 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Ölçüm dönemlerine göre grupların yem değerlendirme oranları

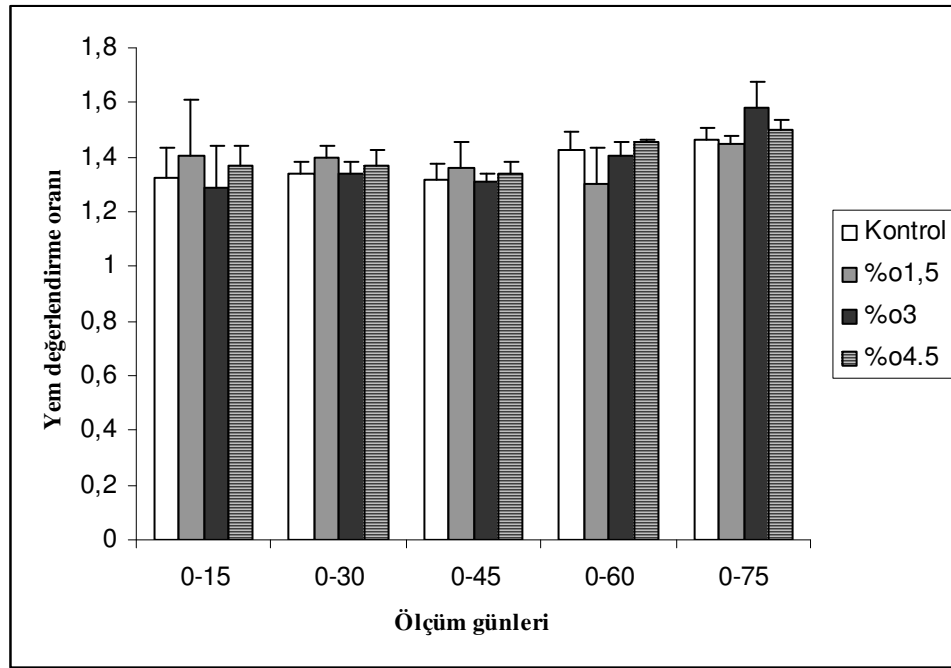
Günler	Kontrol	% 1,5	% 3,0	% 4,5
0-15. gün	1,327±0,110 ^a	1,407±0,202 ^a	1,290±0,155 ^a	1,370±0,070 ^a
0-30. gün	1,340±0,040 ^a	1,400±0,044 ^a	1,337±0,045 ^a	1,367±0,057 ^a
0-45. gün	1,317±0,061 ^a	1,363±0,090 ^a	1,310±0,030 ^a	1,340±0,040 ^a
0-60. gün	1,430±0,066 ^a	1,303±0,134 ^a	1,403±0,055 ^a	1,457±0,005 ^a
0-75. gün	1,460±0,044 ^a	1,447±0,035 ^a	1,583±0,090 ^b	1,500±0,040 ^{ab}

* Satırlardaki farklı harfler farklılıkların önemli olduğunu göstermektedir

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi 15 günlük periyotta en iyi yem değerlendirme oranı 1,290±0,155 g ile % 3,0 MOS eklenen grupta, en kötü değer ise 1,407±0,202 g ile % 1,5 MOS eklenen grupta olduğu, kontrol grubu ve MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise farkın önemli olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. 30 günlük periyotta en düşük yani en iyi YDO değeri 1,337±0,045 g ile % 3,0 MOS ilavesi

yapılan grupta, en yüksek yani en kötü değer ise $1,400 \pm 0,044$ g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu, kontrol grubu ve MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise fark olmadığı ($p > 0,05$) belirlenmiştir. 45 günlük periyotta en iyi YDO değeri $1,310 \pm 0,030$ g ile % 3,0 MOS ilavesi yapılan grupta, en kötü YDO değeri ise $1,363 \pm 0,090$ g ile % 1,5 MOS eklenen grupta olduğu ve kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise önemli farklılık olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur. 60 günlük periyotta en iyi YDO değeri $1,303 \pm 0,134$ g ile % 1,5 MOS eklenen grupta, en kötü YDO değeri ise $1,457 \pm 0,005$ g ile % 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı ($p > 0,05$) gözlenmiştir.

Deneme periyodunun sonunda gruplar arasında yem değerlendirme oranları karşılaştırıldığında; en iyi YDO değeri $1,4467 \pm 0,035$ g ile % 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta, en kötü YDO değeri ise $1,583 \pm 0,090$ g ile % 3,0 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasında istatistikî açıdan farklılığın önemli olduğu ($p < 0,05$) tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Ölçüm dönemlerine göre grupların yem değerlendirme oranları

4.1.6. Protein etkinlik oranı (PEO)

Araştırma gruplarından ölçüm dönemlerine göre elde edilen protein etkinlik oranı (PEO), Çizelge 4.6'da, bu değerlerle ilgili grafik ise Şekil 4.6'da verilmiştir.

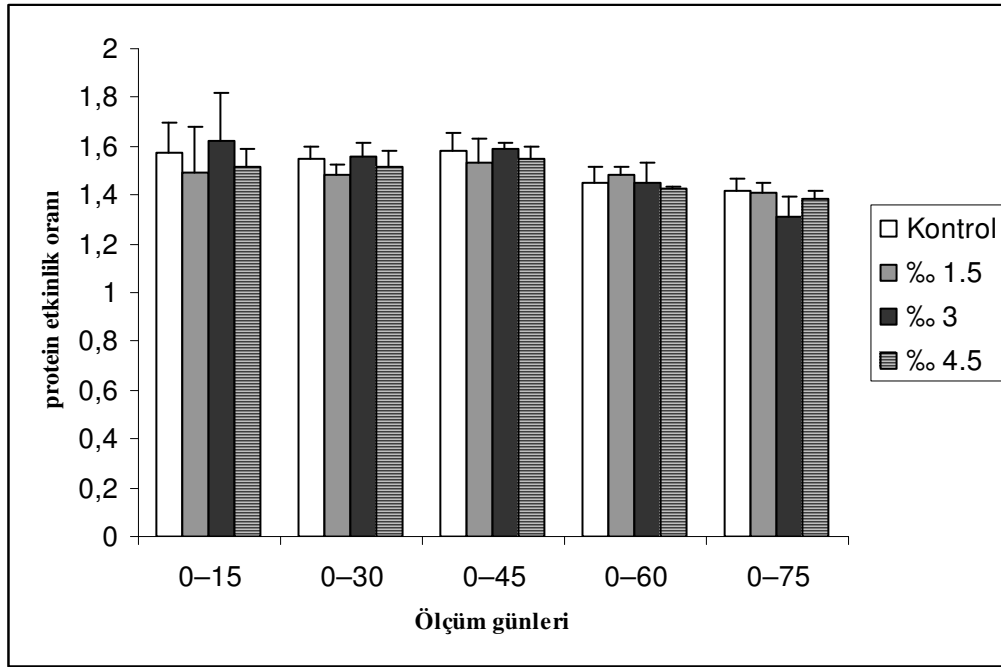
Çizelge 4.6. Ölçüm dönemlerine göre grupların protein etkinlik oranları

Günler	Kontrol	%o 1,5	%o 3,0	%o 4,5
0-15. gün	1,570±0,125 ^a	1,490±0,191 ^a	1,623±0,195 ^a	1,517±0,074 ^a
0-30. gün	1,550±0,050 ^a	1,480±0,044 ^a	1,557±0,060 ^a	1,517±0,061 ^a
0-45. gün	1,580±0,072 ^a	1,530±0,105 ^a	1,587±0,031 ^a	1,550±0,050 ^a
0-60. gün	1,453±0,060 ^a	1,480±0,040 ^a	1,453±0,076 ^a	1,427±0,006 ^a
0-75. gün	1,420±0,044 ^b	1,413±0,035 ^{ab}	1,313±0,080 ^a	1,383±0,035 ^{ab}

* Satırlardaki farklı harfler farklılıkların önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi 15 günlük periyotta en yüksek değer 1,623±0,195 g ile %o 3,0 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 1,490±0,191 g ile %o 1,5 MOS eklenen grupta olduğu, kontrol grubu ve MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. 30 günlük periyotta en yüksek değer 1,557±0,060 g ile %o 3,0 MOS ilavesi yapılan grupta, en düşük değer ise 1,480±0,044 g ile %o 1,5 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu, kontrol grubu ve MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise farklılığın önemli olmadığı ($p>0,05$) saptanmıştır. 45 günlük periyotta en yüksek değer 1,587±0,031 g ile %o 3,0 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 1,530±0,105 g ile %o 1,5 MOS eklenen grupta olduğu ve kontrol grubu ile MOS katkılı yemlerle beslenen gruplar arasında ise farkın önemli olmadığı ($p>0,05$) gözlenmiştir. 60 günlük periyotta en yüksek değer 1,480±0,040 g ile %o 1,5 MOS eklenen grupta, en düşük değer ise 1,427±0,006 g ile %o 4,5 MOS eklenen grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasında farklılığın önemli olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Deneme periyodunun sonunda gruplar arasında protein etkinlik oranı değerlendirildiğinde; en yüksek değer 1,420±0,044 g ile kontrol grubunda, en düşük değer ise 1,313±0,08 g ile %o 3,0 MOS ilavesi yapılan grupta olduğu ve belirtilen gruplar arasında farklılığın önemli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Ölçüm dönemlerine göre grupların protein etkinlik oranları

4.1.7. Tüm vücut besin madde bileşenleri

Sazan yavrularında farklı oranlarda yeme ilave edilen MOS'un balıkların tüm vücut besin madde kompozisyonu üzerine etkisini belirlemek amacıyla deneme sonunda alınan örneklerden yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Kontrol grubu ile MOS ilavesi yapılan grupların kuru madde, lipit, ham protein ve ham kül içeriklerindeki farklılıkların önemli olmadığı ($p>0,05$) gözlenmiştir.

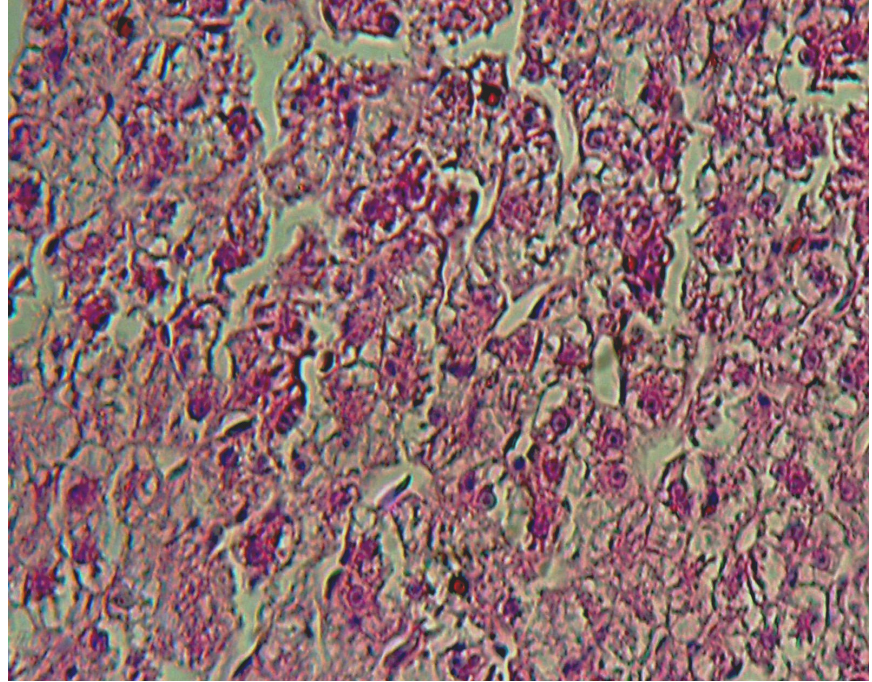
Çizelge 4.7. Grupların tüm vücut besin madde bileşenleri

	Kontrol	% 1,5	% 3,0	% 4,5
Kuru madde	23,87±0,24	24,41±0,11	24,17±0,12	23,95±0,34
Lipit	2,18±0,23	2,81±0,09	2,40±0,08	2,47±0,26
Ham protein	21,52±0,01	19,31±0,32	20,47±0,35	20,93±1,25
Ham kül	1,07±0,11	1,12±0,04	1,22±0,05	1,02±0,07

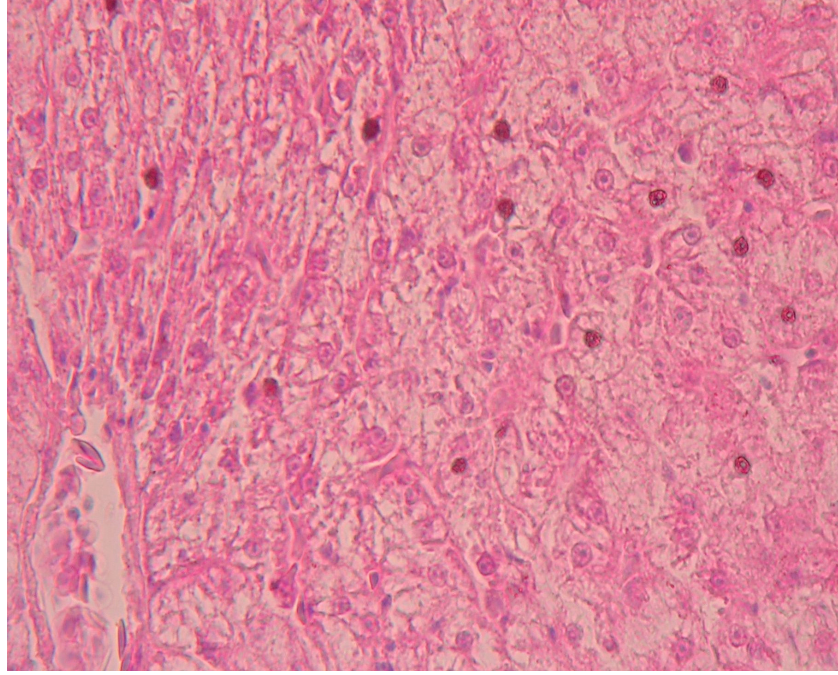
4.1.8. Histolojik Bulgular

4.1.8.1. Hepatopankreas histolojisi

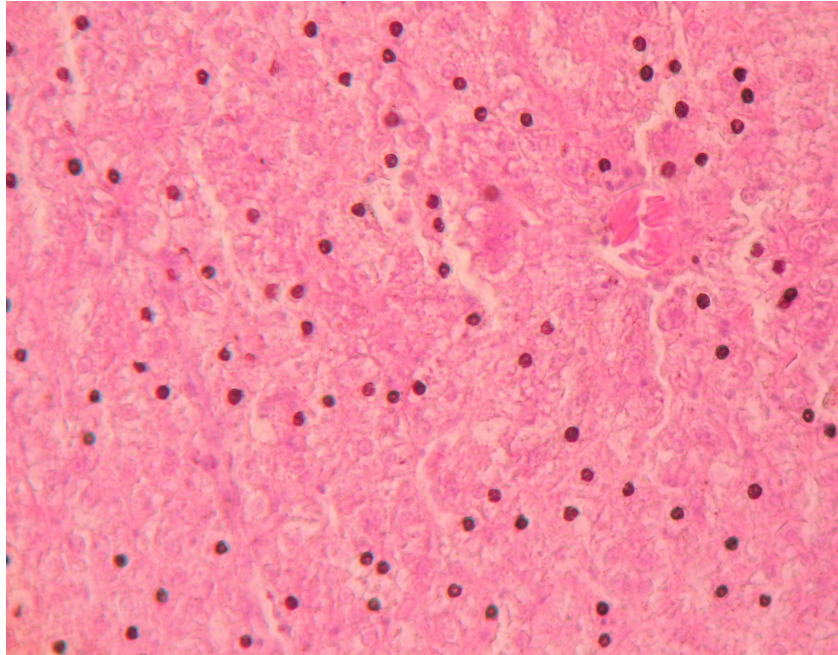
Cyprinidlerin de içinde bulunduğu teleosteide pankreas doku, karaciğer doku içerisinde diffüz bir yapıda bulunmaktadır. Bu nedenle genellikle balık karaciğeri hepatopankreas olarak adlandırılmaktadır. Karaciğer sindirim ürünlerinin ve vitamin-minerallerin metabolize olduğu bir dokudur. Bu doku glikojen formunda yağ türevlerinin de biriktirildiği bir depodur. Beslenmeye bağlı patojenlerin de şekillenebilmesi özellikle doku içerisinde mikrovasküler tarzda adlandırılan yağ damlacıklarının yarattığı vasküler (dolaşım) problemlerle ilintilidir. Bu anlamda karaciğer histolojik kesitleri incelenen artan dozlarda MOS ilaveli eş diyetlerle beslenen balıkların beslenmeye dair bir patoloji göstermedikleri tespit edilmiştir. Bu incelemelere ilişkin grupları temsil eden ışık mikroskopisi görüntüleri Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da sunulmuştur.



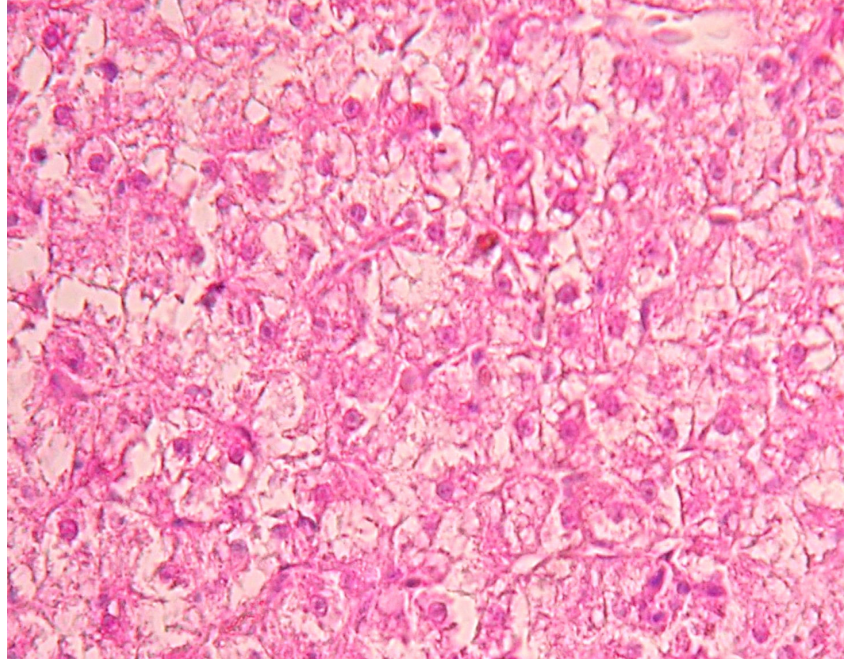
Şekil 4.7. Kontrol grubu hepatopankreas (karaciğer) kesiti (x40, H&E) normal veya orta seviyede vakualizasyon (yağ birikimi)



Şekil 4.8. %0 1,5 MOS grubu hepatopankreas kesiti (x40, H&E) normal veya orta seviyede vakualizasyon (yağ birikimi)



Şekil 4.9. %0 3,0 MOS grubu hepatopankreas kesiti (x40, H&E) Lipid damlacıkları, kapillar (kılcallar) yapı, microvesiküller ve hepatosit (karaciğer hücresi) nukleusları normal



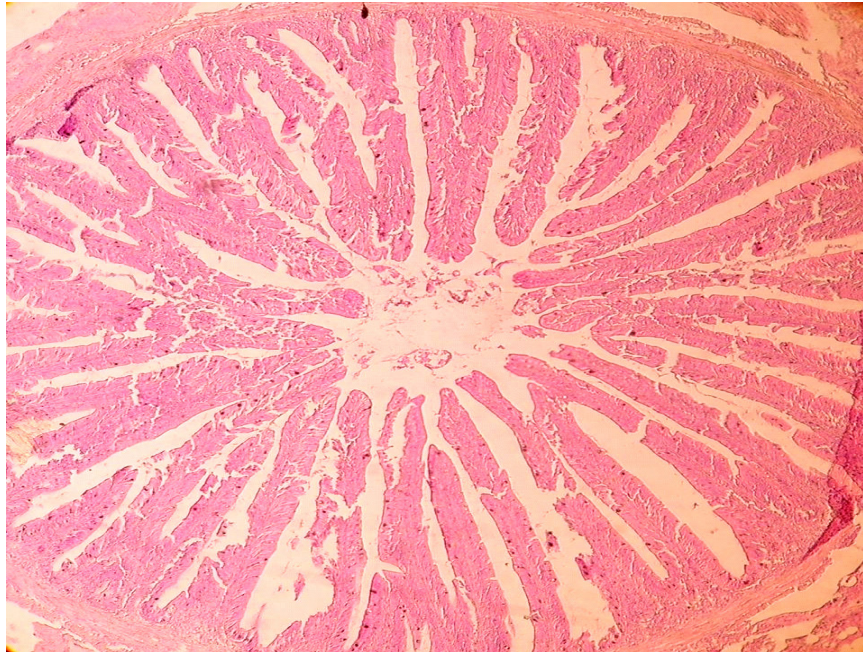
Şekil 4.10. % 4,5 MOS grubu hepatopankreas kesiti (x40, H&E) hücresel dejenerasyon olmaksızın macrovesiküler yağ birikimi ve periferik nükleuslar izlenmiştir.

4.1.8.2. İnce barsak histolojisi

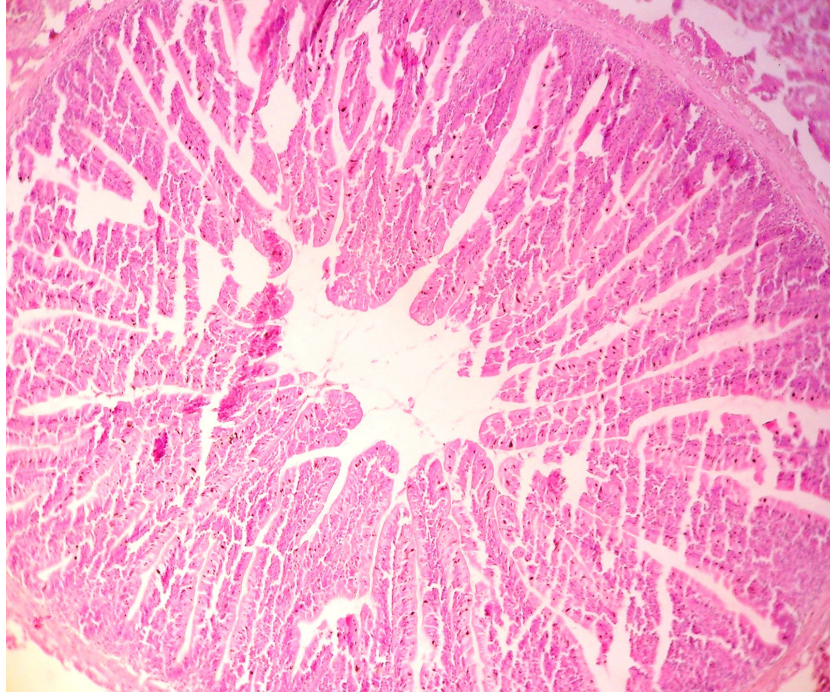
Transversal barsak kesitinde dıştan içe doğru; seroza, muscularis eksterna (sirkular ve longitudinal katman), mukoza (muskularis mukoza, lamina propria, epitel), villi benzeri uzantılar ve kripler yer almaktadır. Pilon bölgenin posteriorundan başlayan ince barsak dokusu MOS katkılı yem ile beslenen gruplar arasında artan katkı düzeyine karşın kontrol grubuna göre normalden ciddi anlamda sapacak bir patoloji göstermemiştir. Bu anlamda her gruba ait tekerrürlere üçer adet (toplam 36 birey) balığın ince barsak kesitleri incelenmiş ve normal bulunmuştur. Grupları temsil eden barsak histolojisi ışık mikroskopisi görüntüleri Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13 ve Şekil 4.14’de sunulmuştur.



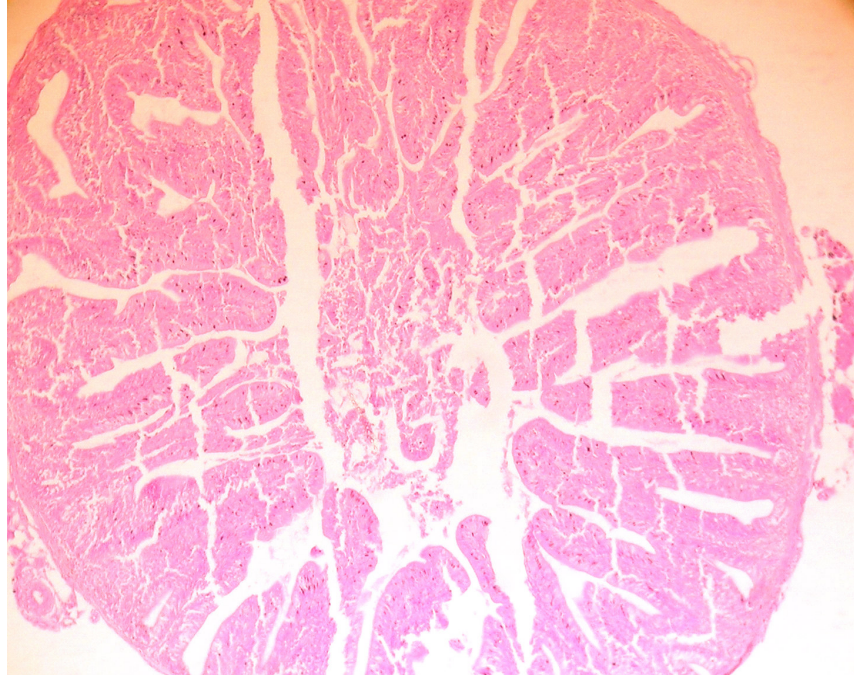
Şekil 4.11. Kontrol grubu ince barsak (x40, H&E) kesiti, barsak epitel dokusu ve villus benzeri uzantılar normal morfoloji göstermektedir



Şekil 4.12. % 1,5 MOS grubu ince barsak (x40, H&E) kesiti, stratum kompaktum, kript ve lamina propria normal



Şekil 4.13. % 3,0 MOS grubu İnce barsak (x40, H&E) kesiti, normal



Şekil 4.14. % 4,5 MOS grubu İnce barsak (x40, H&E) kesiti, normal

4.2. Tartışma

Mannan-oligosakkarit (MOS)'in tamamen doğal bir madde olması nedeniyle güvenle kullanılabilmesi, özellikle kanatlı hayvanlarda kullanıldığında; canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmaya katkı sağladığı, yaygın olarak görülen patojenik *Salmonella* ve *Escherichia coli* bakterilerini önemli oranda azalttığı ve dolayısıyla bağışıklık sistemini arttırdığı (SIMS ve SEFTON 1999; PARLAT ve ark., 2002; FRITTS ve WALDROUP 2003; SHASHIDHARA ve DEVEGOWDA 2003; FLEMMING ve ark. 2004) bildirilmektedir. Ayrıca MOS'un tavşanlarda ve mandıra buzağı gibi memelilerde büyüme performansına etkisinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde; MOS ilavesinin büyümeyi ve yaşama oranını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. (HEINRICHS ve ark., 2003; FONSECA ve ark., 2004).

Sazanlarda MOS ile ilgili olarak daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak son yıllarda güvenle kullanılacak yem katkı maddelerinden biri olarak bildirilen probiyotikler ile ilgili yapılan çalışmalar bulunmaktadır. BOGUT ve ark. (1998), probiyotik bir madde olan *Streptococcus faecium* M74'ün *Cyprinus carpio* yavrularında spesifik büyüme oranına, yem değerlendirme oranına ve barsak mikroflora içeriğine etkisini araştırmışlar ve probiyotik ilavesinin spesifik büyüme oranını arttırdığını, yem değerlendirme oranını düzelttiğini ve barsak mikroflora içeriğinde *Escherichia coli* bakterilerinin tamamen elimine edildiğini, ayrıca *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* gibi bakterilerin oranını da önemli oranda azalttığını tespit etmişlerdir. Probiyotiklerle ilgili olarak yapılan diğer bir çalışmada; MAZURKIEWICZ ve ark. (2005), *Cyprinus carpio* juvenillerinin besinlerine *Saccharomyces cerevisiae* (Sc 47) kökenli bir probiotic olan BİOSAF'ın eklenmesinin, spesifik büyüme oranına, yem değerlendirme oranına ve protein etkinlik oranına etkisini incelemişler ve yeme % 1,0 BİOSAF katkısının spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve protein etkinlik oranı için en uygun değer olduğunu belirlemişlerdir.

Sazanlarla ilgili olarak probiyotiklerle yapılan her iki çalışmanın sonunda da büyümeyi olumlu yönde etkilediği ve daha iyi bir yem değerlendirme oranı sağladığı gözlenirken, yaptığımız çalışma ile bir prebiyotik olan MOS'un % 1,5 oranında kullanımının sazan yavrularının büyümesine genel olarak olumlu etki yaptığı ve yem değerlendirme oranını da olumlu etkilediği görülmüştür.

Çalışmamızda prebiyotik madde olarak kullanılan mannan-oligosakkarit'in balıkların büyümesine etkisini ortaya koyan bilimsel araştırmalar oldukça sınırlıdır. Ancak MOS'tan farklı prebiyotiklerin de balıklar üzerindeki büyüme performansı ve hastalıklara karşı dayanıklılığı artırıcı etkisinin araştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır. LI ve GATLIN (2004),

çizgili levrek melezlerinde (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*) otolize bira mayası, oligonükleotit ve mayaya dayalı bir prebiyotik karışımı olan Grobiotic™-AE 'in % 2,0 oranında yeme eklenmesinin balıklarda genel olarak daha iyi bir büyüme performansı sağladığı ve aynı zamanda levreklerde çok sık görülen *Streptococcus inae* ve *Mycobacterium marinum*'a karşı dayanıklılığı da arttırdığını saptamışlardır.

Çizgili levrek melezlerinde (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*) yapılan bir diğer çalışmada, immünostimulant özelliğindeki Brewtech® ve otolize bira mayası, oligonükleotid ve mayaya dayalı bir prebiyotik karışımı olan Grobiotic™-AE'in büyüme performansı ve *Streptococcus inae*'ye karşı etkisi araştırılmıştır. 7 haftalık ilk besleme denemesinin sonunda; hem Brewtech® hem de Grobiotic™-AE katkısıyla beslenen grupta genel olarak daha iyi bir büyüme performansı gözlenirken, % 1,0 ve % 2,0 GroBiotic™-AE eklenen grupta daha iyi bir yem değerlendirme oranı saptanmıştır (p<0,05). Ayrıca yapılan çalışmanın sonunda Grobiotic™-AE katkısının balıklarda yüksek oranda ölümlere ve ciddi enfeksiyonlara sebep olan *Streptococcus inae*'ye karşı dayanıklılığı da arttığı belirlenmiştir (LI ve GATLIN 2005).

Çizgili levrek melezlerinde (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*) değişik prebiyotiklerle yapılan her iki çalışmanın sonucunda da; prebiyotik katkısıyla beslenen balıklarda genel olarak daha iyi bir büyüme performansı sağlanırken, yapılan bu çalışmanın sonucuna paralel olarak sazanlar üzerinde yaptığımız çalışmada da kontrol grubu ile arasında istatistikî bir fark gözlenmese de ‰ 1,5 oranında MOS eklenen gruptaki balıklarda genel olarak daha iyi bir büyüme performansı ve yem değerlendirme oranı tespit edilmiştir.

Farklı birkaç balık türü üzerinde MOS'un etkisini belirlemeye yönelik sınırlı sayıda yapılan çalışmalarda değişik sonuçlar elde edilmiştir. Meksika körfezi mersin balığı (*Acipenser oxyrinchus desotoi*) ile yapılan bir araştırmada, yeme ‰ 3,0 oranında MOS katkısının büyümeye ve gastrointestinal villi morfolojisi üzerine etkisi incelenmiştir (PRYOR ve ark. 2003). Yapılan bu çalışmada; yeme MOS eklenen grup ile kontrol grubu arasında büyüme parametreleri (canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı, çatal boy) açısından farklılığın önemli olmadığı (p>0.05) saptanmıştır. Ayrıca yeme ‰ 3,0 oranında eklenen MOS grubunda gastrointestinal sistem morfolojisinde herhangi bir değişiklik saptanmamıştır. Bu sonuç bizim çalışmamızdaki histolojik bulguları destekler niteliktedir.

GENÇ ve ark., (basımda), hibrit tilapiada (*Oreochromis niloticus* × *O.aureus*) yeme ‰ 1,5, ‰ 3,0 ve ‰ 4,5 oranında MOS katkısı yapmışlar ve MOS'un balıklar üzerindeki büyüme parametrelerine, vücut kompozisyonuna, barsak ve karaciğer histolojisi üzerine

etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmanın sonunda, büyüme parametreleri açısından hiçbir grup arasında önemli fark olmadığı ($p>0,05$) bildirilirken; bizim çalışmamızda % 1,5 MOS eklenen gruptaki büyüme ile % 4,5 MOS eklenmesi yapılan gruptaki büyümeler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Bu da bize yüksek oranlarda MOS kullanımının olumsuz etki yapabileceğini göstermektedir. MOS'un barsak ve karaciğer histolojisi üzerine etkisinin de incelendiği çalışmada, barsak uzunluğunun % 1,5 MOS eklenmesi yapılan gruptaki balıklarda, % 4,5 MOS eklenmesi yapılan gruptaki balıklara göre daha fazla olduğu ve belirtilen gruplar arasındaki bu farkın istatistikî açıdan önemli olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Ayrıca MOS'un balıkların tüm vücut besin madde kompozisyonu üzerine etkisinin de belirlendiği çalışmada, kuru madde ve protein içeriğinin, yemdeki MOS miktarındaki artışa paralel olarak artış gösterdiği ($p<0,05$) belirlenirken, bizim çalışmamızın sonunda, gruplar arasında kuru madde, lipit, ham protein ve ham kül içeriklerinde farklılık belirlenmemiştir.

GENÇ ve ark., 2005, karabalıkta (*Clarias gariepinus*) yeme % 1,0, % 2,0 ve % 3,0 oranında MOS ilavesinin büyüme parametrelerine (canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı, protein etkinlik oranı), barsak ve karaciğer histolojisi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarının sonunda hem büyüme parametreleri (canlı ağırlık kazancı, yem değerlendirme oranı), hem de barsak ve karaciğer dokularının histolojisinde gruplar arasında önemli bir farklılık ($p>0,05$) olmadığını saptamışlardır. Bizim yaptığımız çalışmada da % 1,5 MOS katkısının yapıldığı grupta daha iyi bir büyüme gözlenirken, bu grupla kontrol grubu arasında istatistikî olarak önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Bununla beraber MOS katkısının barsak ve karaciğer dokularının histolojisinde gruplar arasında önemli bir farklılık yaratmaması bizim sonuçlarımıza benzerlik göstermektedir.

İKİZDOĞAN, (2006), karabalıkta (*Clarias gariepinus*), yeme % 2,0 oranında MOS eklenen gruptaki balıklarda diğer gruplara göre hem daha iyi bir büyüme hem de daha sağlıklı bir barsak ve karaciğer morfolojisi saptanmış ve bu farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Farklı büyüklüklerde karabalıklar ile yapılan her iki çalışmada; GENÇ ve ark., 2005, semirtme aşamasındaki karabalıklarda MOS katkısının büyümeye etkisinin olmadığını ve dolayısıyla bu aşamada kullanımının ekonomik olmayacağını bildirirlerken; İKİZDOĞAN, (2006), larval aşamadaki karabalıklarda yemlere % 2,0 MOS katkısının sağlıklı büyümeyi teşvik etmek amacıyla kullanılabilirliğini önermektedir.

Tüm bu sonuçlar bize farklı türdeki balıklarda MOS kullanımının etkisinin farklı olabileceğini, aynı türün farklı aşamalarında dahi farklı sonuçlar ortaya çıkabileceğini

göstermiştir. Bunun yanı sıra çalışmamızın sonucunda ‰ 1,5 oranında MOS kullanımı balıklarda genel olarak daha iyi bir etki gösterirken, ‰ 4,5 oranında daha kötü bir büyüme elde edilmesi, MOS'un farklı oranlarının da farklı tür ve büyüklüklerde farklı etki gösterebileceği sonucunu düşündürmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son zamanlarda yetiştiriciliği yapılan türlerin gelişimini hızlandırmak ve ürün kalitesini artırmak için, antibiyotik yerine, doğal ve insan sağlığına zarar vermeyen, probiyotik, prebiyotik ve organik asit gibi alternatif materyallerin kullanımına ilgi artmıştır. Bu ürünlerin, doku ve hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmaması, sindirim kanalındaki ekosisteme zarar vermemesi ve bunların yanı sıra performansı artırıcı etkiye sahip olmaları gibi özelliklerinden dolayı farklı türlerin yetiştiricilik alanında kullanımı üzerinde önemle durulmaktadır (PARLAT ve ark., 2002).

Yaptığımız çalışma ile ülkemiz iç sularında yetiştiriciliği gittikçe azalmakta olan sazanın büyüme performansını olumlu yönde etkileyeceği düşünülen ve daha önce sazanlar üzerindeki etkileri belirlenmemiş olan mannan-oligosakkarit'in, büyüme parametreleri ile sindirim kanalı ve karaciğer dokularına olan etkileri araştırılmıştır.

MOS'un balıklar üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar daha çok yeni olduğundan, sınırlı sayıda bilimsel kayıtlara rastlanılmaktadır. Ancak daha önce, özellikle kanatlı hayvanlarda kullanılan mannan-oligosakkarit'in, yemden daha iyi yararlanmayı sağladığı, canlı ağırlık artışına katkısı olduğu, özellikle patojenik *Salmonella* ve *Escherichia coli* bakterilerini önemli oranda azalttığı ve böylece bağışıklık sistemini olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (SAVAGE ve ark., 1996; SIMS, 1998; SIMS ve SEFTON 1999; SPRING 2000). Özellikle kanatlılarda performans artışına sebep olmasının yanında herhangi bir etkiye sahip olmadığı çalışmaların da (CEYLAN ve ÇİFTÇİ, 2003; SPRING, P., 1999; BOZKURT ve ark., 2001) olması bu konunun daha ayrıntılı ve dikkatli bir şekilde ele alınması gerektiğini düşündürmektedir.

MOS kullanımının balıklarda etkisinin araştırıldığı daha önceki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda da, MOS'un farklı türdeki balıklarda etki mekanizmasının farklı olabileceği, bu farklılığın aynı türdeki balıkların değişik aşamalarında bile görülebileceği tespit edilmiştir (PRYOR ve ark., 2003; GENÇ ve ark., 2005, İKİZDOĞAN, 2006, GENÇ ve ark., basımda).

Prebiyotik olarak kullanılan MOS'un sazan yavrularının büyüme parametreleri (canlı ağırlık ortalaması, canlı ağırlık kazancı, günlük canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı) üzerine etkisinin incelendiği çalışmamızın sonucunda, %0 1,5 MOS ilavesi yapılan gruptaki balıklarda diğer gruptaki balıklara göre genel olarak daha iyi bir büyüme performansı gözlenmekle birlikte kontrol grubuyla aradaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ($p>0,05$), ancak en düşük büyüme performansının saptandığı %0 4,5 MOS grubundaki

balıklarla ‰ 1,5 MOS grubu arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuç bize yeme düşük oranda eklenen MOS'un büyüme performansını olumlu yönde etkilediği, ancak ‰ 4,5 oranında MOS ilavesinin fazla geldiğini düşündürmektedir.

MOS'un balıkların tüm vücut besin madde kompozisyonu üzerine etkisinin belirlemek için yapılan analizler sonucunda kontrol grubu ile MOS ilavesi yapılan gruplarda; kuru madde, lipit, ham protein ve ham kül içeriklerindeki farklılıkların önemli olmadığı ($p>0,05$) gözlenmiştir. Alınan sonuçlar bize sazanlarda MOS kullanımının vücut besin madde bileşenleri üzerinde olumsuz bir etki göstermediğini ve güvenle kullanılabileceğini göstermektedir. MOS'un sazanlar üzerinde karaciğer ve barsak doku histolojisine etkisinin belirlenmesi için yapılan incelemeler sonucunda, anılan yem katkısının metabolik fonksiyonlar açısından sindirim ve emilim faaliyetlerinin yürütüldüğü ince barsakta ve önemli dokulardan biri olan karaciğerde herhangi bir olumsuz etkisinin varlığına dair bir işaret belirlenememiştir.

Sonuç olarak MOS'un yem katkı maddesi olarak kullanılmasının sazanların genel sağlık durumuna olumsuz bir etkide bulunmadığı, sazanların yavru aşaması için daha düşük oranlarının etkisinin araştırılması gerektiği, ayrıca farklı büyüklüklerdeki sazanlarda ve yetiştiricilik açısından önemli değişik türlerde etki mekanizmalarının ortaya konması için yapılacak araştırmalara gereksinim olduğu düşünölmektedir.

Günümüzde kullanılan sağlıklı alternatif yem katkı maddelerinin yetiştiricilikte sağladığı faydalar uzun süreden beri araştırılmakla birlikte, bu tür ürünlerin ölkemizde özellikle su ürünleri alanında kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Hem hayvan sağlığı alanında hem de verim arttırmaya yönelik uygulamalarda bu tür ürünlerin kullanımıyla ilgili olarak daha çok araştırma yapılarak, etkilerinin belirlenmesi ve kullanım alanlarının yaygınlaşması halinde yetiştiricilik sektörüne büyük katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

KAYNAKLAR

- AMIN, A.B., MORTENSEN, L., and POPPE, T.T., 1992. International Edition Histology Atlas Normal Structure of Salmonids, A color Atlas-English, German, French and Spanish Legends. **Akvapatologist Laboratorium AS**, 222 pp. Bodo Norway.
- ANONİM, 2005. AQUA-MYCES. <http://tarimsal.com/aquamycses/aquamycses.htm>.
- ANONİM, 2004. Kültür Balıkları Üretimi. <http://www.tuik.gov.tr>.
- ANONYMOUS 2000. Fish Histology and Histopathology. U.S. Fish and Wildlife Service-NCTC, **Aquatic Resources Training**. December 2001, 2001, Route 1, Box 166, Shepherdstown, WV 25443, U.S.A.
- AYDIN, N., 2002. Kanatlılarda Probiyotiklerin Kullanımı ve Etki Tarzları. **Veteriner Tavukçuluk Derneği**.15. Mektup / Kasım 2002.
- BOZKURT, M., Kırkpınar, YILMAZER, A.F., 2001. Etlik Piliç Beslenmesinde Enzim, Antibiyotik ve Probiyotik Kullanımının Besi Performansı Üzerine Etkileri. **Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tavukçuluk Program Değerlendirme ve Planlama Toplantısı**. Ankara, 107-139.
- BOGUT, I., MILAKOVIC, Z., BUKVIC, Z., and BRKIC, S., ZIMMER, R., 1998. Influence of Probiotic (*Streptococcus faecium* M74) on Growth and Content of Intestinal Microflora in Carp (*Cyprinus carpio*). **Czech Journal of Animal Science**. Volume 43 (5): 231–235.
- CEYLAN, N., ÇİFTÇİ, İ., ve İLHAN, Z., 2003. Büyütme Faktörü Antibiyotiklere Alternatif Yem Katkılarının Etlik Piliçlerde Besi Performansı ve Barsak Mikroflorası Üzerine Etkileri. **Turk J Vet Anim Sci** 27 (2003) 727–733© TÜBİTAK.
- CLARK, A.E., WATANABE, W.O., OLLA, B.L. and WICKLUND, R.I., 1990. Growth, Feed Conversion and Protein Utilization of Florida Red Tilapia Fed Isocaloric Diets with Different Protein Levels in Seawater Pools. **Aquaculture**, 88: 75–85.
- DEMİR, R., YILMAZER, S., ÖZTÜRK, M., ÜSTÜNEL, İ., DEMİR, N., KORGUN, E.T. ve AKKOYUNLU, G., 2001. **Histolojik Boyama Teknikleri Başvuru Kitabı** (R., DEMİR. Ed). Palme Yayın Dağıtım Pazarlama İç ve Dış Ticaret Ltd.ti. Ankara, 320 sayfa.
- FISCHER, A., ARIAS, J., MOTTE, E., PERALTA, F., VILLEGAS, V., SANTANA, M., REYES, L., MALDONADO, G., AYALA, J.C., CEDENO, V. and MIALHE, E., 2001. Effects of Aqua-MOS and SP604 on the Immune System of Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). **World Aquaculture 2001: Book of Abstract**. 222 p
- FLEMMING, JS., FREITAS, JRS., FONTOURA, P., MONTANHINI NETO, R., and ARRUDA, J., 2004. Use of Mannan- oligosaccharides in Broiler Feeding. **Brazilian Journal of Poultry Science** Jul-Sep 2004/v.6/n.3/159–161.

- FONSECA A. P., FALCÃO L., KOCHER A., SPRING P., 2004. Effect of Dietary Mannan-oligosaccharide Comparison to Oxytetracyclin on Performance of Growing Rabbits. Monday, July 26, 2004 **Poster Sessions**.
- FRANCIS, G., MAKKAR, H.P., and BECKER, K., 2002. Dietary Supplementation with a Quillaja Saponin Mixture Improves Growth Performance and Metabolic Efficiency in Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). **Aquaculture**, 203(3-4), 311-320.
- FRITTS, C.A., and WALDROUP., 2003. Evaluation of Bio-Mos Mannan-oligosaccharide as Replacement for Growth Promoting Antibiotics in Diets for Tukeys. **International Journal of Poultry Science** 2 (1): 19–22, 2003© Asian Network for Scientific Information.
- GENÇ, M.A., YILMAZ, E., GENÇ, E. 2005. Yeme Eklenen Mannan-oligosakkarit' in Karabalıkların (*Clarias gariepinus*) Gelişimine, Barsak ve Karaciğer Histolojisine Etkileri. **XIII. Ulusal Su Ürünleri Semp.** 01–04 Eylül, Çanakkale.
- GENÇ, M.A., YILMAZ, E., GENÇ, E., AKTAŞ, M. Effects of Dietary Mannan-oligosaccharide (MOS) on Growth, Body Composition, Intestine and Liver Histology of the Hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* × *O.aureus*). **Isr.J. Aquaculture** (basımda).
- HEINRICHS, A.J., JONES, C.M. and HEINRICHS, B.S., 2003. Effects of Mannan-oligosaccharide or Antibiotics in Neonatal Diets on Health and Growth of Dairy Calves. **Journal of Dairy Science**. 86(12):4064–4069.
- HIBIYA, T. 1982. **An Atlas of Fish Histology Normal and Pathological Features**. Kodansha Ltd. 145 pp. Tokyo.
- HOOGE, D.M., 2004. Turkey Pen Trials with Dietary Mannan-oligosaccharide: Meta Analysis, 1993-2000. **International Journal of Poultry Science** 3(3):179- 188.
- İKİZDOĞAN, A.T., 2006. Farklı Yem Katkılarının Karabalık (*Clarias gariepinus*) Larvalarının Büyüme Performansı ile Hepatopankreas ve Barsak Histolojisi Üzerine Etkileri. **Mustafa Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi**.
- LEMIEUX, F.M., L.L. SOUTHERN, and T.D. BIDNER, 2003. Effect of Mannan-oligosaccharides on Growth Performance of Weanling Pigs. **Journal of Animal Science**, 81(10): 2482–2487.
- LI, P., and GATLIN, D.M., 2004. Strategies of Dietary Supplementation for Health Management of Hybrid Striped Bass (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*). Avances en Nutrition Acuicola VII. Memorias del **VII. Simposium International de Nutrition Acuicola**. Hermosillo, Sonoro, Mexico.
- LI, P., and GATLIN, D.M., 2005. Evaluation of the Prebiotic GroBiotic™-A and Brewers yeast as Dietary Supplements for Sub-adult Hybrid Striped bass (*Moronechrysops* × *M.saxatilis*) Challenged in Situ with *Mycobacterium marinum*. **Aquaculture**, 248, (1–4), 197–205.

- MAZURKIEWICZ, J., PRZYBYL, A., and MROCZYK, W., 2005. Supplementing the Feed of Common Carp (*Cyprinus carpio L.*) Juveniles with the Biosaf Probiotic. **Archives of Polish Fisheries** Vol. 13 Fasc. (2) 181-192
- NEWMAN, K., 1994. Mannan-oligosaccharides: Natural Polymers with Significant Impact on the Gastrointestinal Microflora and the Immune System. In: **Biotechnology in the Feed Industry, Proceeding of the 10th Annual Symposium** (T.P. Lyons and K.A. Jacques [eds]). Nottingham Universty Press, Nottingham, UK, 167–174.
- PARLAT, S.S., YILDIZ, A.Ö., YAZGAN, O., BAHTIYARCA, Y., 2002. Düşük Protein İçerikli Rasyonlara Prebiyotik veya Antibiyotik Katkısının Japon Bildircinlarının (*Coturnix coturnix japonica*) Besi Performansına Etkisi. **Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 16 (30): 38–42.
- PRYOR, G.S., ROYES, J.B., CHAPMAN, F.A and MILES, R.D., 2003. Mannan oligosaccharidaes in Fish Nutrition: Effects of Dietary Supplementation on Growth and Gastrointestinal Villi Structure in Gulf of Mexico Sturgeon North American. **Journal of Aquaculture**. Vol.65, no.2, pp.106–111.
- SAVAGE, T.F., COTTER, P.F., ZAKRZEWSKA, E.I., 1996. The Effect of Feeding a Mannan-oligosaccharide on Immunoglobulins, Plasma IgA and Bile IgA of Wrolstad MW Male Turkeys. **Poultry Science**, 75 (Suppl): 143 (Abstract)
- SHASHIDHARA, R.G., and G. DEVEGOWDA. 2003. Effect of Dietary Mannan-oligosaccharide on Broiler Breeder Production Traits and Immunity. **Poultry Science**, 82(8): 1319–25.
- SIMS, M.D. 1998. Effect of Mannan-oligosaccharide on Performance of Commercial Broiler Chickens. **Poultry Science** 75 (Suppl.1): 77.
- SIMS, M.D., and SEFTON, A.E., 1999. Comparative Effects of a Mannan-oligosaccharide and an Antibiotic Growth Promoter on Performance of Commercial Tom Turkeys. **48 th Western Poultry Disease Conference**, Vancouver, Canada. 78 82.
- SPRING, P., C. WENK, K.A. DAWSON, and K.E. NEWMAN. 2000. The Effects of Dietary Mannanoligosaccharide on Cecal Parameters and the Concentrations of Enteric Bacteria in the Ceca of Salmonella Challenged Broiler Chicks. **Poult. Sci.**, 79:205-211.
- TEKELİOĞLU, N., 2000. İçsu Balıkları Yetiştiriciliği. Çukurova Üniversitesi **Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı**: No-2, 142-143 s., Adana.
- TELES, A.O., and GONÇALVES, P., 2001. Partial Replacement of Fishmeal by Brewers yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in Diets for Sea bass (*Dicentrarchus labrax*) Juveniles. **Aquaculture**, 202, 269–278.

- WATANABE, W.O., CLARK, A.E., DUNHAM, J.B., WICKLUND, R.I. and OLLA, B.L., 1990. Culture of Florida Red Tilapia in Marine Cages; The Effect of Stocking Density and Dietary Protein on Growth. **Aquaculture**, 90: 123–134.
- YANBO, W., and ZIRONG, X., 2006. Effect of Probiotics for Common Carp (*Cyprinus carpio*) based on Growth Performance and Digestive Enzyme Activities. **Animal Feed Science and Technology**. 127, 3–4, 283–292.
- YILDIZ, G., ve AKAN, H.B., 2004. Probiyotik olarak Kullanılan Mikroorganizmalar ve Yararları. **Yem Magazin**, 36: 37-41.
- ZDUNCZYK, Z., JANKOWSKI, J., JUSKIEWICZ, J., STANCZUK, J., and WROBLEWSKA, M., 2004. Response of Young Turkeys to Diets containing Flavomycin, Mannan-oligosakkarit or İnulin. **Veterinarija Ir Zootechnika**. T. 25(47).

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında İskenderun'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İskenderun'da tamamladım.1998 yılında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde lisans öğrenimine başladım, 2003 yılında Su Ürünleri Mühendisi Unvanıyla mezun oldum. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladım. 2004 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladım ve öğrenimime halen devam etmekteyim.