

ADI MÜRDÜMÜK (*Lathyrus sativus*) KATILAN RASYONLARIN AYNALI SAZAN (*Cyprinus carpio*) FİNGERLİNGLERİNİN BÜYÜME VE YEM DEĞERLENDİRME ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ *

Şenol GÜZEL¹

Osman ÇETİNKAYA¹

The effects of common vetch (*Lathyrus sativus*) added to rations on growth and food conversion properties of mirror carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings.

SUMMARY

In this study, the effects of using common vetch (*Lathyrus sativus*) in mirror carp (*Cyprinus carpio* L.) rations on growth, food conversion and protein efficiency were investigated. In the trial, carp fingerlings average 2.5 g the rations which contain 37% CP, 8% CF, 5.6% CF, 10% CA and 3254 kcal/kg digestible energy, having of 0%, 10%, 20%, 30% and 40% common vetch were used. The trial was made in aquaria and lasted 50 days. While differences of body weights and fork lengths among of groups were not significant, proportional (PGR) and specific growth rates (SGR) reduced by increasing of common vetch in diets (P<0.01). Food conversion and protein efficiency were declined by increasing of common vetch in diets (P<0.05). Condition factor values were decreased also by increasing of common vetch ratios. A continuous stress phenomenon was observed in fishes which feed with 30% and 40% common vetch contained diets. As the result, using 10 - 40% of common vetch in mirror carp diets made negative effects on growth, food conversion and protein utilization and caused stress. It can be concluded that the usage of common vetch in mirror carp diets not suitable.

KEY WORDS: Common vetch, *Lathyrus sativus*, Mirror carp, *Cyprinus carpio* growth, food conversion, protein efficiency.

ÖZET

Bu çalışmada, aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L.) rasyonlarında, baklagil yem bitkilerinden adi mürdümük (*Lathyrus sativus*) kullanımının, büyüme, yem değerlendirme ve protein etkinliği üzeri etkileri araştırılmıştır. Ortalama 2.5 g'lık fingerlingler, % 37 HP, % 8 HY, % 5.6 HS, % 10 HK ve 3254 kcal/kg sindirilebilir enerjili, sırasıyla % 0, 10, 20, 30 ve % 40 mürdümük kapsayan rasyonlarla beslenmiştir. Deneme akvaryumlarında yapılmış ve 50 gün devam ettirilmiştir. Ortalama canlı ağırlık ve boy değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuş ancak, oransal ve spesifik büyüme oranları, rasyondaki mürdümük oranının artışıyla belirgin olarak azalmıştır (P<0.01). Mürdümük oranının artışıyla yem değerlendirmede gerileme, protein etkinliğinde azalma belirlenmiştir (P<0.05). Kondisyon faktörü değerleri artan mürdümük oranıyla azalma göstermiştir (P<0.01). Deneme süresince % 30 ve % 40 adi mürdümük kapsayan rasyonlarla beslenen balıklarda sürekli stres hali görülmüştür. Aynalı sazan rasyonlarında % 10-40 adi mürdümük kullanımı büyüme, yem değerlendirme ve proteinden yararlanma üzerinde olumsuz etkiler yapmış ve strese yol açmıştır. Adi mürdümüğün aynalı sazan rasyonlarında kullanımının uygun olmayacağı söylenebilir.

ANAHTAR KELİMELER: Adi mürdümük, *Lathyrus sativus*, aynalı sazan, *Cyprinus carpio*, büyüme, yem değerlendirme, protein etkinliği

GİRİŞ

Ülkemizde kültür balıkçılığı 1970' li yıllarda içsu balık yetiştiriciliği ile başlamıştır. İçsu balık yetiştiriciliğinde dünyada önde gelen türlerden biri de sazandır. Yetiştiriciliği yapılan sazan büyük ölçüde aynalı sazan (kültür sazanı) formudur. Aynalı sazan, pullu doğa sazanına göre yüksek sırtlı, daha tıknaz, hızlı gelişen ve kültür koşullarına daha iyi uyabilen, yem değerlendirmesi yüksek ve dünyanın her yerinde yetiştirilen bir balıktır (8,25). Sazan içsularımızda ekonomik değer bakımından önde gelen balıklardandır. Hem doğal sularda yapılan avcılığı, hem havuzlarda yapılan yetiştiriciliği önemlidir (5).

Sazan yetiştiriciliği ekstansif, yarı entansif ve entansif olmak üzere üç değişik şekilde yapılmaktadır. Entansif yetiştiricilikte, larval dönemde canlı yemlerden (Rotifer, Artemia, Salina, Daphnia) yararlanılırken, yavru ve ergin dönemde tamamen karma pelet yemler kullanılır. Karma pelet yemler başlıca hayvansal (balık unu, et-kemik unu), bitkisel (tahıllar, baklagiller), yağ sanayii yan ürünleri (soya, ayçiçeği, pamuk tohumu küspeleri), vitamin ve mineral karması gibi kullanılarak üretilir. Balıkların protein ihtiyaçları diğer evcil hayvanlardan daha yüksek olduğundan, balık yemlerinde protein kaynaklarının daha yüksek oranda bulunmaları gereklidir. Protein kaynakları hem pahalı hemde temini zor bileşenler olduğundan, bunların emniyetli ve ekonomik olarak sağlanması önem kazanmaktadır (2, 9). Baklagil dane yemleri proteince zengindirler (%25-45 HP) ve balıklar için iyi birer yem bileşenidirler (2, 9, 13). Çiftlik hayvanları için, taşıdığı alkaloidler nedeni ile uygun olmayan acı bakla, sazan için değerli bir yem kaynağıdır (2, 8).

Baklagil dane yemlerinden olan adi mürdümük (*Lathyrus sativus*),

ülkemizde İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde yetiştirilmekte olup, insan yiyeceği ve daha çok hayvan yemi olarak değerlendirilir. Baklagiller proteinler yanında nitrojen içeren bazı acı tat maddeleri, alkaloidler ve glikozitler içermektedirler. Baklagiller, beslemedeki yararlı yönlerinin yanı sıra içerdikleri bazı maddeler sebebi ile hayvanları zararlı olabilmekte hatta ölümlerine neden olabilmektedir (2, 14).

Fazla miktarda mürdümüğün tüketilmesi evcil hayvanlarda ve insanlarda "Lathyrizm" denilen hastalığa yol açar. Adi mürdümükte ayrıca kemiklerin deforme olmasına yol açan, nörotoksik etkisi olan diğer Lhyrogen maddeler de vardır. Bu maddelerin etkileri dane belli bir müddet pişirilme süresi ile azaltılabilir. Bununla birlikte mürdümüğün hayvanlara az miktarda ve alıştırılarak yedirilmesine dikkat edilmelidir (6, 14, 21, 26).

Ülkemizde aynalı sazan balıklarının beslenmesine yönelik yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (4, 12, 20, 23, 25, 28, 29). Adi mürdümüğün, balık beslemede kullanıldığına dair literatüre rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, sazan rasyonlarında protein ve enerji kaynağı olarak % 10, % 20, % 30, % 40 düzeyinde mürdümük kullanılması ile bu yem maddesinin, rasyondaki etkinliği balıkların büyümesi, yem değerlendirme ve protein etkinliği üzerindeki etkileri incelenmiştir.

MATERYAL ve METOD

Balık materyali olarak ortalama 2,5 g ağırlıkta 180 adet aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) fingerlingi kullanılmıştır. Balıklar Antalya Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonundan sağlanmıştır. Deneme Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Uygulama ve Araştırma Tesis'inde gerçekleştirilmiştir. Denemede 60x40x30 cm ebatlarında, 70 lt hacmindeki akvaryumlar kullanılmıştır.

Deneme rasyonlarında balık unu, pamuk tohumu küspesi, et-kemik unu, vitamin ve mineral karması, Van Yem Sanayii A. Ş.'den, adi mürdümük tohumu, mısır un, buğday kepeği, bitkisel yağ, piyasadan sağlandı. Kontrol

*: Bu çalışma, Osman ÇETİNKAYA'nın yönetiminde yapılan yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

1: Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Van.

Tablo 1. Deneme Rasyonlarının Bileşimi, Analiz Sonuçları (%) ve Sindirilebilir Enerji Değerleri

Rasyonlar	A	B	C	D	E
Rasyon bileşenleri					
Balık Unu	25	25	25	25	25
P.T.K.	30	25	20	13	8
Mısır Unu	30	25	20	15	7
Adi Mürdümük	-	10	20	30	40
Buğday Kepeği	5	5	5	6.5	9.0
Et-Kemik Unu	5	5	5	5	5
Bitkisel Yağ	4	4	4	4.5	5
Vit. karması	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Min. karması	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Toplam	100	100	100	100	100
Rasyonların analiz sonuçları					
Kuru Madde	94.54	92.54	93.32	94.24	92.01
Ham Protein	37.45	37.81	38.30	37.13	37.04
Ham Yağ	9.81	8.73	9.14	9.12	8.35
Ham Selüloz	7.31	4.85	5.70	5.14	5.07
Ham Kül	9.75	9.95	10.39	9.26	9.71
DE (k.cal/kg)	3254±30	3254±30	3254±30	3254±30	3254±30

grubu rasyonunda, adi mürdümük kullanılmayıp, diğer gruplara sırasıyla % 10, % 20, % 30, % 40 düzeyinde ilave edildi (Tablo 1). Yem hammaddeleri öğütüldü, mikserle homojen olarak karıştırılma sırasında vitamin ve mineral karması ilave edildi. Karışıma su ilave edilerek hamur kıvamına getirildi, 60-70 °C'de 10 dakika ısıtılıp kıyma makinasından geçirilerek pelet haline getirilip, kurutuldu (2, 13, 17).

Hazırlanan rasyonlardan alınan örneklerde Weende analiz yöntemi ile kurumadde, ham protein, ham yağ, ham selüloz ve ham kül değerleri analiz edildi (1). Deneme rasyonlarının sindirilebilir enerji (DE) değerleri, kuru madde esasına dayalı olarak FAO metodu ile hesaplandı (22) (Tablo 1).

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 2 tekerrürlü yapıldı (11). Yavrulardan homojen büyüklüğüne sahip bir bölümü ayrıldı, bunlardan deneme için her bir akvaryuma rastgele seçilerek 18'er adet balık konuldu. Balıklar akvaryum şartlarına adapte olup normal yem almaya başladıktan sonra 10 mg/l'lik Kinaldin çözeltisinde anestezi edilerek tartımları 0.1 g. hassasiyetle, çatal boy ölçümleri 0.1 cm hassasiyetle yapılarak, denemeye başlandı. Deneme balıkları günde 4 defa adlibitum olarak, elle yemlendi.

Deneme akvaryumları Gap motorları yardımı ile havalandırıldı, günlük olarak temizlendi, suyun ısıtılması ve sıcaklığın sabit tutulması termostatlı ısıtıcılar sağlandı. Deneme akvaryumlarına suyun yenilenmesini sağlamak için günlük olarak 10 lt su alınıp, yerine temiz su ilave edildi. Deneme boyunca günlük olarak su sıcaklıkları, çözünmüş oksijen (ÇO) ve pH değerleri ölçülerek kaydedildi. Deneme boyunca ortalama su sıcaklığı: 20±2 °C, Ç. 0:5±0.5 mg/l, pH: 8.0±0.2 olarak belirlendi.

Tablo 2. Denemede Gruplarından Elde Edilen Parametre Değerleri.

Parametreler	Deneme Grupları				
	Kontrol (A)	B	C	D	E
Den. Başı Ort. Canlı Ağırlık (g)	2.49±0.20	2.45±0.22	2.46±0.22	2.64±0.25	2.77±0.28
Den. Sonu Ort. Canlı Ağırlık (g)	9.54±0.84 a	8.31±0.90 a	7.75±0.87 a	7.90±1.14 a	8.12±1.07 a
Canlı Ağırlık Artışı (g)	7.05±0.64	5.77±0.70	5.29±0.65	5.26±0.89	5.35±0.79
Spesifik Büyüme Oranı (%)	2.69	2.44	2.30	2.18	2.04
Oransal Büyüme Oranı (%)	283.13	229.53	215.04	199.24	193.14
Yem Değerlendirme Katsayısı	1.82	2.09	2.33	2.02	2.12
Protein Etkinlik Oranı	1.46	1.07	1.12	1.33	1.27
Kondisyon faktörü	2.88±0.06 a	2.86±0.05 a	2.82±0.07	2.80±0.07 a	2.71±0.05 a

Duncan testine göre, aynı satırda aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir (P>0.05).

Deneme gruplarına ait ortalama canlı ağırlık ve boy artışları, oransal ve spesifik büyüme oranları (OB, SBO), yem değerlendirme katsayıları (YDK), çatal boya göre kondisyon faktörü (K), protein etkinlik oranı (PEO) parametreleri hesaplanmıştır (9, 15, 18). Elde edilen bulguların istatistik analizleri Minitab 9.2 paket programı ile yapılmış, parametre ortamları Duncan testi ile karşılaştırılmış, mürdümük oranları ile parametre ortalamalarının değişimi, regresyon analizi ile incelenmiştir (11).

BULGULAR

Denemede ele alınan parametrelere ait bulgular Tablo 2' de özetlenerek verilmiştir.

Deneme sonunda, deneme grupları canlı ağırlık ortamları bakımından, büyükten küçüğe doğru sıraladığımızda, kontrol, % 10, % 40, % 20 ve % 30 oranında mürdümükle beslenen gruplar olarak bulunmuştur. Grupların canlı ağırlık ortalamaları arasında görülen farklılıklar, yapılan varyans analiz sonucunda önemsiz bulunmuştur (P>0.005). Farklılıklar Duncan testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Deneme gruplarına ait deneme başı, ortası ve sonu ortalama ağırlıklar Şekil 1'de verilmiştir.

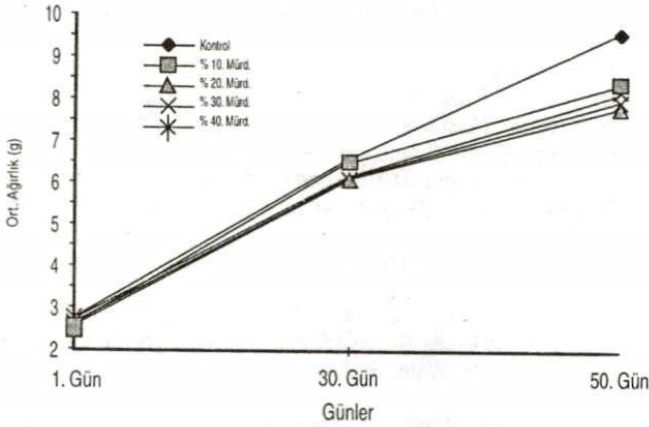
Deneme sonunda gruplara ait ortalama ağırlıklar ile, mürdümük oranları arasında negatif bir ilişki bulunmuş (r=0.721), ilişkiye ait regresyon denklemi $O. \text{ ağırlık} (g) = 8.97 - 0.0325 \times \text{Mü.} (\%)$ şeklinde, $r^2 = 0.519$ olarak hesaplanmıştır.

Deneme gruplarına ait, ortalama çatal boy değerleri ile, mürdümük oranları arasında negatif bir korelasyon bulunmuş olup, regresyon denklemi, korelasyon ve determinasyon katsayıları; $O.Ç. \text{ boy} (cm) = 3.74 - 0.0.120 \times \text{Mü.} (\%)$, $r^2 = 0.561$ olarak hesaplanmıştır. Deneme gruplarına ait ortalama çatal boy değerlerinin zamanla değişimi Şekil 2'de verilmiştir. Varyans analiz sonucunda grupların ortalama boy değerleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

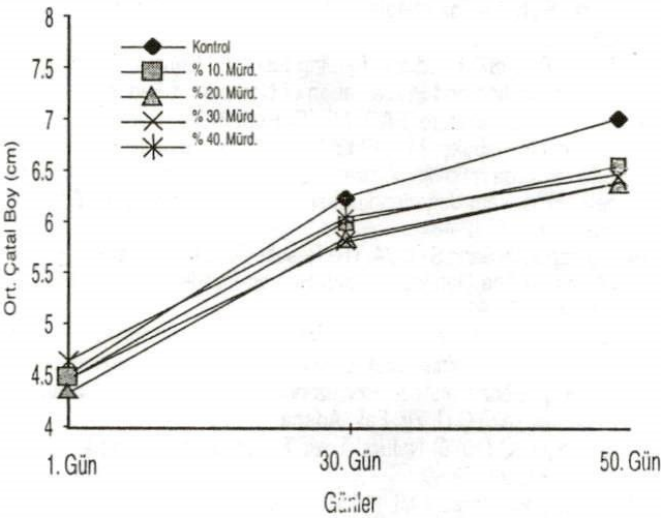
Tablo 2 incelendiğinde deneme gruplarına ait, canlı ağırlık artış değeri bakımından, en iyi gelişmenin büyükten küçüğe doğru sırasıyla, kontrol, %10, % 40, % 20 ve % 30 oranında mürdümükle beslenen gruplarda gerçekleştiği görülmektedir.

Oransal ve spesifik büyüme bakımından en yüksek değer kontrol (%0) grubunda belirlenmiş bu grubu %10, %20, %30 ve %40 oranında mürdümükle beslenen gruplar takip etmiştir. Deneme gruplarına ait oransal büyüme oranı ile, mürdümük oranları arasında önemli (P<0.05) negatif bir ilişki bulunmuştur (r=0.925). İlişkiye ait regresyon denklemi $O.B. (\%) = 266 - 2.10 \times \text{Mü.} (\%)$ şeklinde ($r^2 = 0.855$) hesaplanmıştır. Deneme gruplarına ait, spesifik büyüme oranı ile mürdümük oranları arasında çok önemli (P<0.01) negatif bir ilişki bulunmuş olup, ilişkiye ait regresyon denklemi, korelasyon ve determinasyon katsayıları; $SBO (\%) = 2.64 - 0.015 \times \text{Mü.} (\%)$, ($r = 0.988$, $r^2 = 0.976$) şeklinde hesaplanmıştır (Şekil 3).

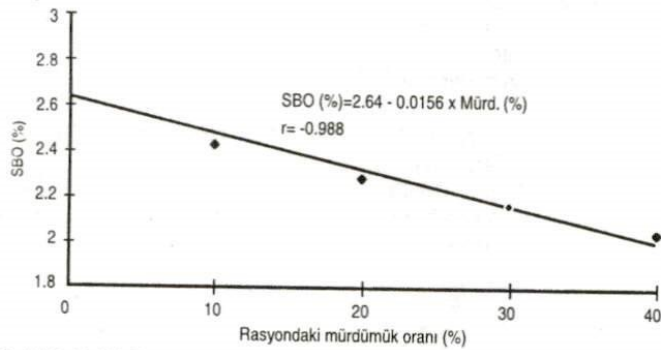
Deneme grupları, kondisyon faktörleri bakımından karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0.05), (Tablo 3). Ancak kondisyon değerleri ile, mürdümük oranları arasında negatif çok önemli (P<0.01) bir ilişki bulunmuş olup, ilişkiye ait regresyon denklemi $K = 2.90 - 0.00460 \times \text{Mü.} (\%)$ şeklinde, $r = 0.962$, $r^2 = 0.925$ olarak



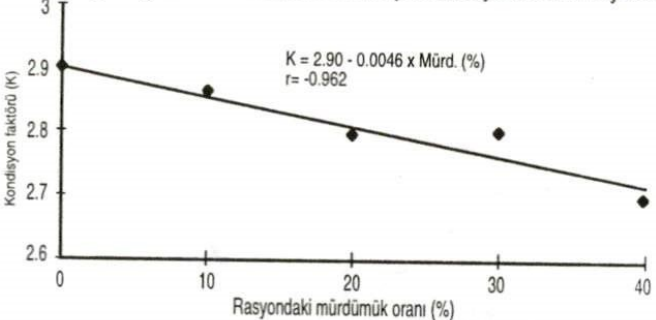
Şekil 1. Farklı Oranlarda Adi Mürdümük Kapsayan Rasyonlarla Beslenen Sazan Fingerlinglerinde Ortalama Ağırlığın Zamanla Değişimi.



Şekil 2. Farklı Oranlarda Adi Mürdümük Kapsayan Rasyonlarla Beslenen Sazan Fingerlinglerinde Ortalama Çatal Boy Değerlerinin Zamanla Değişimi.



Şekil 3. Farklı Oranlarda Adi Mürdümük Kapsayan Rasyonlarla Beslenen Sazan Fingerlinglerinde Mürdümük Oranı-spesifik Büyüme Oranı İlişkisi.



Şekil 4. Farklı Oranlarda Adi Mürdümük Kapsayan Rasyonlarla Beslenen Sazan Fingerlinglerinde Mürdümük Oranı-kondisyon Faktörü İlişkisi.

hesaplanmıştır (Şekil 4).

Deneme gruplarına ait, yem değerlendirme katsayıları, küçükten büyüğe doğru, kontrol, % 30, % 10, % 40 ve % 20 şeklinde sıralanmaktadır. PEO değerleri ise, büyükten küçüğe doğru, kontrol, % 30, % 40, % 20 ve % 10 şeklinde bulunmuştur. Deneme sonunda deneme gruplarına ait yem değerlendirme katsayısı ile, mürdümük oranları arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ($r=0.456$), ilişkiye ait regresyon denklemi $YDK=1.97+0.0056 \times \text{Mürd. (\%)} \cdot 0.208$ şeklinde ($r^2=0.208$) hesaplanmıştır.

Deneme sonunda deneme gruplarına ait protein etkinlik oranı ile, mürdümük oranları arasında negatif zayıf bir ilişki bulunmuş ($r=-0.120$), ilişkiye ait regresyon denklemi $PEO=1.27 - 0.0012 \times \text{Mürd. (\%)} \cdot 0.140$ olarak hesaplanmıştır.

Denemenin 14-15. gününden sonra özellikle % 30 ve % 40 oranında adi mürdümük içeren rasyonlarla beslenen balıklarda, stres hali görülmüştür. Balıklar bulunduğu akvaryumların köşelerinde toplanmışlardır. Yemlenmeleri esnasında balıklarda bir ürkeklik hali görülmüş, verilen yemi almada tedirginlik ve yem alımından sonra köşelere kaçma gibi davranışlar sergilemişler ve bu durum denemenin sonuna kadar devam etmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmayla, aynalı sazan rasyonlarına % 0, 10, 20, 30, 40 oranında adi mürdümükün rasyondaki etkinliği, balıkların büyümesi, yem değerlendirme ve protein etkinliği üzerindeki etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Balık beslemede su sıcaklığı en önemli çevre faktörüdür. Deneme süresince, akvaryumlarda ortalama su sıcaklığı 20 ± 2 °C olarak bulunmuştur. Bu değerlerin, sazan balıklarının yetiştiriciliğinde istenilen değerler olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (3, 5, 7, 8). Sudaki çözünmüş oksijen değeri, ortalama olarak 5.0 ± 0.5 mg/l düzeyinde bulunmuştur. Suyun sıcaklığının $20-22$ °C civarında tutulması, denemenin statik su ortamında yapılması, sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonunun daha fazla yükseltilmesine imkan vermemiştir. Bununla birlikte deneme süresince elde edilen ortalama çözünmüş oksijen değerlerinin, sazan balığı yetiştiriciliği için normal değerler olduğu bildirilmektedir (7, 8, 19).

Deneme sonuçlarına geri, dememe sonu ortalama canlı ağırlık ve boy değerleri arasında yapılan varyans analizinde, gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Yapılan Duncan testinde de gruplar arası fark önemsiz çıkmaktadır (Tablo 2). Bu durumda artan mürdümük oranlarının parametreler üzerindeki etkileri regresyon analizi ile incelenmiştir (11).

Spesifik büyüme oranı (SBO) ve oransal büyüme oranı (OB) açısından deneme grupları karşılaştırıldığında en yüksek değer mürdümük kapsamayan kontrol grubunda bulunmuştur (Tablo 2). Mürdümük oranı arttıkça SBO ve OB azalmaktadır (Şekil 3). Denemede bulunan SBO değerleri bazı araştırmacıların bulguları ile paralellik arz ederken (28,30), Kim ve Kim (19) ile Viola ve Arieli (31)'nin sonuçlarından yüksek; bazı araştırma bulgularından ise düşük bulunmuştur (16).

Deneme gruplarında yem değerlendirme katsayıları (YDK) arasında fark olduğu görülmekte olup, kontrol grubu diğer gruplara göre yemi daha iyi değerlendirmektedir. Araştırmada bulunan YDK değerleri, bazı araştırmalarla paralellik arz etmektedir (16, 19, 28, 31), bazı araştırma sonuçlarından ise daha iyi bulunmuştur (12, 23, 24, 27, 30). Rasyondaki mürdümük oranındaki artış, YDK'ni yükseltmiştir. Baklagillerin protein ve enerji olarak balıklar tarafından değerlendirme oranının tahillere oranla düşük olması (22) muhtemelen bu sonucu doğurmaktadır.

Deneme sonunda balıkların ortalama kondisyonları $2.71-2.90$ arasında değişmiş olup (Tablo 2), deneme gruplarının Kondisyon faktörü (K) bakımından karşılaştırıldığında kontrol ve diğer gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Bulunan bu değerler bazı araştırmacıların sonuçları ile paralellik arz etmekte olup (27), bazı araştırmacıların bulgularından daha düşüktür (12).

Deneme grupları, protein etkinlik oranı (PEO) bakımından karşılaştırıldığında kontrol grubunun diğer gruplardan daha yüksek seviyede olduğu görülmektedir (Tablo 2). Kontrol grubu rasyonundaki proteinlerin (balık unu, PTK, mısır unu, buğday kepeği kaynaklı), mürdümük kapsayan diğer gruplardan daha iyi balık etine dönüştüğü söylenebilir. Sazan rasyonlarında mürdümük kullanımı protein etkinliği azaltmaktadır.

Deneme süresince görülen balık davranışlarında en bariz farklılık, % 30 ve % 40 mürdümükle beslenen balıklarda, denemenin 2. haftasından itibaren stres halinin görülmesidir. Stresli davranışların % 40 mürdümük grubunda, % 30'luk gruba göre daha fazla olduğu görülmüştür. Adi mürdümük tohumlarının, evcil hayvanlar tarafından aşırı miktarda tüketilmesi sonucunda, stres haline rastlanıldığını bildirmektedir (6, 10).

Sonuç olarak, rasyona % 10-40 oranında katılan mürdümüğün, aynalı sazan balıklarında, spesifik ve oransal büyüme oranlarını düşürdüğü, yem değerlendirme katsayısını yükselterek, yemden yararlanmayı düşürdüğü; protein etkinliğini azalttığını ve % 30 ve % 40 mürdümük kapsayan rasyonla beslenen gruplarda sürekli stres hali görüldüğü tesbit edilmiştir. Adi mürdümük, ham protein ve toplam enerji düzeyi bakımından uygun bir yem olarak görülmeyle birlikte, aynalı sazanalarda gerçek sindirim oranının ve muhtemel zararlı etkilerinin araştırılması gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı adi mürdümüğün aynalı sazan rasyonlarında kullanımının uygun olmayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyıldız AR (1984) Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 895 Uygulama Klavuzu: 213 A.Ü. Basımevi, Ankara, 236.
- Akyıldız AR (1992) Balık Yemleri ve Teknolojisi, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 1280 Ders Kitabı No: 366 Ankara, 192.
- Alpbaz GA (1984) Su Ürünleri Yetiştiriciliği Genel Bilgiler ve Sazan Balığı Üretimi, E.Ü.Z.F. Yayın No: 398 İzmir, 270.
- Atay D, Çelikkale MS, Erdem M, Büyükhatoğlu Ş (1982) Aynalı Sazan (Cyprinus carpio L.) balığının gelişmesinde değişik protein düzeylerinin etkileri, A.Ü.Z.F. Yayın No: 807, Ankara, 18.
- Atay D (1987) İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 1035 Ders Kitapları:300, Ankara, 467.
- Bartels W, Cramer HH (1966) Über Neben Wirkungen vor Pflanzen Krankheiten, Schadligen und Unkrautern auf die Gesundheit von Mensch, Tier und auf die Qualität der eine Produkte. Pflanzenschutz-Nachrichten 'Bayer' 19/1966 (3) 153-154.
- Baur W, Rapp J (1988) Gesunde Fische, Hamburg und Berlin, Paul Parey, 238.
- Çelikkale MS (1988) İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt II, K.T.Ü. Sümene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Y.O. Yayın No: 128 Trabzon, 460.
- Çetinkaya O (1995) Balık Besleme, Y.Y.Ü. Zir. Fak. Yayın No: 460.
- Dwivedi SK, Sharma MC, Pathak NN (1986) Indigenous Plant Poisoning in Farm Animals, Mode Of Therapy, Indian J. Indig. Med. 5,14-18.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F (1983) İstatistik Metodları, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Erdem M (1978) Pamuk tohumu küspesinin sazan rasyonlarında balık unu yerine kullanılma olanakları üzerine araştırmalar, A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı 28, (1) 676-689.
- Ergül M (1984) Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi, E.Ü.Z.F. Yay. No: 384, E.Ü.Z.F. Ofset Basımevi, Bornova-İzmir, 155.
- Gençkan MS (1983) Yem Bitkileri Tarımı, E.Ü. Zir. Fak. Yayın, 467-519.
- Halver JE (1989) Fish Nutrition, Academic Press New York, London, 785.
- Hasan MR, Macintosh DJ (1991) Effect Of Environmental Temperature And Feeding Rate On The Growth, Food Utilization And Body Composition Of Common Carp (Cyprinus carpio L.) Fry. Fish Nutrition In Practice, Biarritz (France), June 24-27.
- Hastings WH, Higgs D (1978) Feed Milling Processes In Fish, Feed Technology FAO/UNDP Training Course, ADCP Rep. 80/11, Rome, 294-312.
- Hepher B (1990) Nutrition of Pond Fishes, Cambridge Universtiy Press Cambridge, New York, 386.
- Kim IB, Kim PK (1986) Optimum Dissolved Oxygen Level For The Growth Of The Israeli Strain Of Common Carp (Cyprinus carpio) In The Recirculating Water System, Bull. Korean Fish. Soc., 19 (6), 581-585
- Köksal G, Erdem O (1982) Aynalı sazan (Cyprinus carpio L.) larvalarının yedi gün süreyle kuru yemle beslenmesi üzerine incelemeler, E.Ü. Su. Ü. Y.O. Dergisi, 1 (1) 22-26.
- Linder E (1979) Toxikologie der Nahrungsmittel Thieme V. Stuttgart, 200.
- New NB (1987) Feed and feeding Fish and Shrimp: A Manual on the Preparation and Presentation of Compound Feeds for Shrimp and fish in aquaculture, FAO, ADCP, Rep. 87/26, Rome, 275.
- Özdemir N, Kabukçu MA (1982) Keban Baraj Gölünde ağ kafeslerde farklı stoklarda yetiştirilen Aynalı Sazan (Cyprinus carpio L.) yavrularının gelişme ve yem değerlendirmesi üzerine ön çalışmalar, F.Ü. Fen Fak. Derg., 1, 42-48.
- Rappaport U, Sarig S (1974) The Results Of Tests In Intensive Growth Of Fish At The Genosar (Israel) Station Ponds In 1974 Bamidgeh vol, 27 (3) 75-82
- Sarıhan E (1976) Seyhan Barajı balık üretim istasyonunda yetiştirilen Aynalı Sazan (Cyprinus carpio L.)'nin büyümesi, gonad gelişimi, yumurta verimliliği ve bazı vücut özellikleri üzerinde bir araştırma, (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi) Ç.Ü. Zir. Fak. Adana.
- Somogyi JC (1978) Natural Toxic Substances in Food Wld. Rev. Nutr. Diet., 29, 42-59
- Steffens W, Albrecht ML (1984) Fettersatz Im Trockenmischfutter Für Karpfen (Cyprinus carpio), Arch. Tierernähr., 34, 579-585.
- Tekelioğlu N, Sarıhan E (1985) Üç değişik sıklık oranında yetiştirilen Aynalı Sazan (Cyprinus carpio L. 1758)'in gelişmesi ve hasat verimliliği, E.Ü. Su Ü. Dergisi 4 (11) 77-94.
- Timur M, Timur G, Taşdemir O (1989) Eğirdir Gölünde kafes balıkçılığı (Padok Yöntemi) ile Aynalı Sazan (Cyprinus carpio L.) yetiştiriciliği üzerine bir araştırma, A.Ü. Eğirdir Su Ü. Y.O. Su Ü. Müh. Der. (2) 75-104.
- Viola S, Rappaport U (1978) The "Extra-Caloric Effect" of Oil In the Nutrition of Carp, Bamidgeh,31(3) 51-68.
- Viola S, Arieli Y (1982) Evaluation Of Different Grains As Basic Ingredients in Complete Feeds For Carp And Tilapia in Intensive Culture, Bamidgeh,35 (2) 38-43.