

Gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) yemlerinde clinoptilolite'nin farklı oranlarda yem katkı maddesi olarak kullanımı*

Orhan DEMİR Nalan Özgür AYBAL

S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Su ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü
Eğirdir/ISPARTA

ÖZET

Bu çalışmada ortalama canlı ağırlıkları 140,4±0,42g olan gökkuşaağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) %0, %1, %2, %3, %4, %5 ve %6 oranında clinoptilolite içeren yemlerle 60 gün süreyle beslenmiştir. Periyodik olarak (15 gün) deneme grubu balıkların ortalama canlı ağırlık, boy, kondisyon faktörü ve yem dönüşüm oranları hesaplanmıştır.

Deneme süresince her periyotta deneme gruplarının ortalama canlı ağırlık değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Deneme sonu ortalama canlı ağırlıkları 296-320 g arasında değişmektedir. Denemede balıkların ortalama boy değerleri IV. periyot hariç diğer tüm periyotlarda önemsiz bulunmuştur. Deneme sonunda bu değerler 28,1-29,1cm arasında değişmiştir. IV. periyotta en yüksek ortalama boyca büyüme %2 ve %3 oranında clinoptilolite içeren yemle beslenen deneme gruplarından elde edilmiştir. Denemede farklı oranlarda clinoptilolite içeren yemle beslenen grupların ortalama kondisyon faktörleri arasındaki farklılıklar I. periyot hariç diğer periyotlarda önemsiz bulunmuştur. Bu periyotta en düşük ortalama kondisyon faktörü %3 oranında clinoptilolite içeren rasyon ile beslenen gruptan elde edilmiştir. Deneme sonunda deneme gruplarının ortalama kondisyon faktörleri 1,27-1,38 değerleri arasında değişmiştir. Deneme sonunda deneme gruplarının ortalama yem dönüşüm oranları arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Bu değerler 1,33-1,56 arasında değişmiştir.

Anahtar kelimeler: Clinoptilolite, *Oncorhynchus mykiss*, büyüme

Use of the different ration clinoptilolite as a feed additive in the rainbow trout's (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) feeds

ABSTRACT

In this study, the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), with 140.4±0.42g average live weights, were fed with diet contains different inclusion rate clinoptilolite such as 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 5 and 6% during 60 days. Initially and periodically (15 days) the average live weights, length, condition factor and feed coefficient rates of treatments were calculated.

During the testing in every periods the differences among the average live weight values of testing group were found unimportant. At the end of the study, average live weight has been changed between 269-320g. The differences among the average length values (28.1-29.1cm) of all treatments were found insignificant but except 4th periods. The highest average length growth in 4th periods was obtained from fish fed with feeds containing 2% and 3% clinoptilolite. Differences among the average condition factor of groups fed with feeds contained different rate clinoptilolite were found insignificant but 1st period. The lowest average condition factors in first period was obtained from treatment fed with feed contained 3% clinoptilolite. At the end of the study, the average condition factors of groups were ranged between 1.26-1.38 values. At the end of the study, differences among the average feed conversion ratios of experimental groups ranged between 1.33-1.56 and were statistically significant.

Key words : Clinoptilolite, *Oncorhynchus mykiss*, growth

*Bu çalışma SDÜBAP tarafından desteklenen yüksek lisans tezinden özetlenmiştir

GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliğinde verimi artırıcı faaliyetlerin önemli bir belirleyici unsuru da beslemedir. Beslemenin temel amaçlarından birisi canlı tarafından gereken en uygun besin maddelerinin hem nicelik hem de nitelik olarak bir araya getirilmesi, işlenmesi, uygun zaman ve koşullar da sunulması, sonuçta da canlı verimliliğinde en yüksek artışın sağlanmasıdır. Yetiştiricilikte ekonomik etkinliği artıracak önemli unsurların bazıları ise; kültüre alınacak türlerin diğer biyolojik özelliklerinin yanında, ekolojik özelliklerin iyi bilinmesi, teknolojik olanaklardan yararlanılması ve canlıların gereksinim duyduğu besin maddelerini karşılayacak uygun yem hammaddelerinin seçilmesidir. Bu bağlamda bu koşulların yem formüllerinde de yerine getirilmesi bu katkıyı artıracaktır (Demir, 1997).

Su ürünleri işletmelerinde kullanılan suyun kalitesi, üretim ve çıkan atık suların da çevre üzerine etkileri yadsınmaz bir gerçektir. Zeolitler; radyoaktif atıkların uzaklaştırılmasında, evsel ve kanalizasyon atıklarının temizlenmesinde, durgun göl ve su kaynaklarının oksijenlendirilerek temizlenmesinde, balık üretim havuzlarının suyunun oksijenlendirilmesi ve bazı atık suların arıtılması gibi birçok alanlarda etkin olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte zeolitler tarımsal amaçlı olarak ta; gübreden daha etkin yararlanma ve hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Hayvan beslemede 1965'den bu yana Japonya'da zeolitler hayvan yemlerinde belli oranlarda kullanılarak etkileri araştırılmıştır (İleri, 1978). Ülkemizde ve dünyada son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalarda clinoptilolite'nin mycotoksinlerin (özellikle aflatoksin) zararları ortadan kaldırdığı belirtilmiştir. Aflatoksin bulaşmış yemlere clinoptilolite'nin ilavesi ile zararlı etkilerinin azaldığı ve hayvanların normal verimine yakın bir ürün alındığı bildirilmiştir (Anonim, 2004).

Karides ve balık yemlerine yem katkı maddesi olarak zeolitlerin %1-2 oranlarında kullanımının büyüme performansını artırdığı bildirilmektedir (Bilgüven, 2002).

Leonard (1979)'ın yapmış olduğu çalışmalardan aktarılan bilgilere göre deneme başı ortalama canlı ağırlığı 10g olan 100 adet gökkuşığı alabalığını %48 ham protein içeren deneme yemi ile ve bu yeme %2 oranında clinoptilolite katılan diğer bir yem ile 64 gün süre ile beslemiş, deneme sonunda normal yemle beslenen (%48 ham proteinli yem) grupta 48,6g, %2 oranında clinoptilolite içeren yemle beslenen grupta ise 52,3g olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte biomaslarında %10'luk bir artışın olduğunu kaydederek balıkların sağlıklarında da hiç bir problemle karşılaşmadığını belirtmişlerdir (Pond ve Mumpton, 1984).

Gökkuşığı alabalıklarının yemlerine 3 farklı oranda cuban zeoliti (%35 saf mordenit, %35 saf clinoptilolite) katılarak yapılan besleme çalışmasında ham protein, kuru madde ve sindirilebilirlik katsayısında gruplar arası önemli farklılığın

gözlenmediği, %2,5 oranında cuban zeoliti içeren yemlerle beslenen balıkların deneme sonu ortalama canlı ağırlığı 408,3 g, %5 cuban zeoliti içeren yemle beslenen balıklarda 406,9 g kontrol grubunda ise 376,1 g olarak gerçekleştiği bildirilmiştir (Lanari vd., 1996).

Bu çalışmanın amacı çeşitli alanlarda kullanılan clinoptilolite'nin su ürünleri sektöründe yem katkı maddesi olarak gökkuşığı alabalığı yemlerinde kullanım olanaklarının belirlenmesi ve gökkuşığı alabalığının büyüme parametreleri ile yem dönüşümü oranı üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada, ortalama canlı ağırlığı 140,4±0,42 g olan 345 adet gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) kullanılmıştır. Denemede, özel bir yem firması tarafından üretilen %45 ham protein, %10 ham yağ, %14 ham kül, %3 ham selüloz ve %2,5 tuz içeren 4 nolu alabalık yemi herhangi bir ek işleme tabi tutulmadan kontrol yemi olarak kullanılmıştır. Enli Madencilik Sanayi ve Ticaret A. Ş. tarafından temin edilen clinoptilolite T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığınca yem sanayinde kullanılmak üzere 18.5.1997 tarih ve 508-186 sicil numarası ile izin verilmiştir. Clinoptilolite'nin bileşimi $Na_6/(AlO_2)_6(SiO_2)_{30}/24H_2O$ olup minerolojik içeriği %80-95'dir. Besin bileşeni belirtilen bu ticari yem öğütülmüş ve toz halindeki clinoptilolite farklı oranlarda (%1, %2, %3, %4, %5 ve %6) katılarak deneme yemleri oluşturulmuş, daha sonra bu karışım kıyma makinesinden geçirilerek şekillendirilmiş ve kurutulmuştur. Denemede 450 litre hacimli 7 adet tanka 45'er adet gökkuşığı alabalığı stoklanmış tır. Balıklar kontrol ve 6 deneme grubu yemler ile 2 ay süresince beslenmiştir.

Deneme gruplarına günlük olarak canlı ağırlıklarının %2'si oranında yem verilmiştir. Deneme süresince periyodik olarak (15 gün) deneme grubu balıkların canlı ağırlıkları, total boyları ölçülerek, kondisyon faktörleri ile yem dönüşüm oranları hesaplanmıştır. Periyodik olarak elde edilen veriler varyans analiziyle ve grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise çoklu karşılaştırma yöntemi olan Duncan testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş vd., 1983). Önem seviyeleri (P) 0,01 ve 0,05 olarak seçilmiştir.

Ölçüm sonunda canlı ağırlık artışı, boyca büyüme, kondisyon faktörü ve yem dönüşüm oranları tespit edilmiştir (Bruno, 1987; Saruhan, 1988; Atay, 1989; Çetinkaya, 1995).

BULGULAR

Canlı ağırlık

Farklı oranlarda clinoptilolite içeren rasyonlar ile beslenen gökkuşığı alabalıklarının deneme gruplarına ilişkin periyodik olarak alınan verilerin ortalama canlı ağırlık değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme başı ve süresince her periyotta grupların ortalama canlı ağırlık değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0,05). Deneme sonu ortalama canlı ağırlık değerleri 296-320 g arasında değişmektedir.

Çizelge 1. Farklı düzeylerde clinoptilolite içeren yemlerle beslenen gökkuşığı alabalıklarının ortalama canlı ağırlıkları (g)

Deneme grupları	Deneme başı	I. periyot	II. periyot	III. periyot	IV. periyot
Kontrol	139,1±1,1 ^{a*}	177,9±2,1 ^a	222,2±3,6 ^a	284,2±7,5 ^a	318,3±8,3 ^a
1 (%1)	140,4±1,1 ^a	178,2±2,1 ^a	217,3±3,5 ^a	275,5±7,0 ^a	314,5±8,8 ^a
2 (%2)	140,9±1,1 ^a	179,1±2,5 ^a	213,5±3,4 ^a	265,4±6,1 ^a	311,6±8,2 ^a
3 (%3)	141,2±0,9 ^a	175,7±1,9 ^a	217,3±4,4 ^a	276,8±6,4 ^a	320,1±8,6 ^a
4 (%4)	140,6±1,3 ^a	178,5±2,4 ^a	213,5±3,3 ^a	285,5±6,9 ^a	296,2±9,6 ^a
5 (%5)	139,8±1,2 ^a	181,1±2,4 ^a	211,0±3,3 ^a	268,9±6,5 ^a	298,3±7,8 ^a
6 (%6)	140,6±1,0 ^a	178,9±2,4 ^a	212,3±3,4 ^a	267,9±6,9 ^a	310,5±10,5 ^a

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Boyca büyüme

Periyodik olarak ölçülen grupların ortalama boy uzunluğuna ilişkin sonuçlar çizelge 2'de verilmiştir. Deneme sonunda grupların ortalama boy değerlerinin 28-29cm arasında değiştiği saptanmıştır. Deneme süresince yapılan istatistiksel analizlerde gökkuşığı alabalığı deneme gruplarının boyca büyümeleri arasında IV. periyotta önemli farklılıklar bulunmuştur (P<0,05). Bu periyotta %4 oranında clinoptilolite içeren IV. nolu yemle beslenen deneme grubunun ortalama boyca büyümesi VI., V., I. ve kontrol grupları arasında önemsiz (P>0,05), buna karşın II. ve III.

gruplar arasında önemli bulunmuştur (P<0,05). Bu periyotta en yüksek ortalama boyca büyüme %2 ve %3 oranında clinoptilolite içeren rasyonlarla beslenen deneme gruplarından elde edilmiştir. Denemede IV. periyotta ait grupların ortalama boy değerleri kontrol grubunda 28,9cm, I.grupta 28,5cm, II. grupta 29,1cm, III. grupta 29,1cm, IV.grupta 28,1cm, V. grupta 28,3 cm ve VI. grupta ise 28,2cm olarak hesaplanmıştır.

Deneme gruplarının boyca büyümeleri arasındaki farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı düzeylerde clinoptilolite içeren yemlerle beslenen gökkuşığı alabalıklarının ortalama boyları (cm)

Deneme grupları	Deneme başı	I. periyot	II. periyot	III. periyot	IV. periyot
Kontrol	3,5±0,1 ^{a*}	24,5±0,1 ^a	26,3±0,1 ^a	28,1±0,1 ^a	28,9±0,3 ^{ab}
1 (%1)	23,6±0,1 ^a	24,8±0,1 ^a	26,3±0,1 ^a	28,1±0,2 ^a	28,5±0,2 ^{abc}
2 (%2)	23,7±0,1 ^a	24,6±0,1 ^a	26,1±0,1 ^a	28,0±0,2 ^a	29,1±0,2 ^a
3 (%3)	23,7±0,1 ^a	24,9±0,1 ^a	26,3±0,1 ^a	27,9±0,2 ^a	29,1±0,2 ^a
4 (%4)	23,1±0,1 ^a	24,5±0,1 ^a	25,9±0,1 ^a	27,7±0,2 ^a	28,1±0,3 ^{bc}
5 (%5)	23,5±0,1 ^a	24,7±0,1 ^a	26,1±0,1 ^a	27,6±0,2 ^a	28,3±0,2 ^{abc}
6 (%6)	23,5±0,1 ^a	24,7±0,1 ^a	26,2±0,1 ^a	27,6±0,2 ^a	28,2±0,2 ^c

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Kondisyon faktörü

Deneme başlangıcı ve 15 günlük periyotlar halinde yapılan canlı ağırlık ve total boy ölçüm değerlerinden hesaplanan kondisyon faktörleri çizelge 3'de verilmiştir. Deneme sonu grupların ortalama kondisyon faktörlerinin 1,27-1,38 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada, I. periyot gruplar arası kondisyon katsayılarının ortalamalarına ilişkin fark önemli çıkmıştır. I. periyot deneme gruplarına ilişkin kondisyon faktörleri

sırasıyla kontrol grubunda 1,22; I. grupta 1,17; II. grupta 1,18; III. grupta 1,14; IV. grupta 1,21; V. grupta 1,19 ve VI. grupta 1,19 olarak bulunmuştur. I. periyotta en düşük kondisyon faktörü %3 oranında clinoptilolite içeren rasyonla beslenen gruptan elde edilmiştir. Bununla birlikte III. grubun kontrol grubu ile arasındaki farklılıklar önemli (P<0,05), I., II., IV., V., ve VI. gruplar arasındaki farklılıklar düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3. Farklı düzeylerde clinoptilolite içeren yemlerle beslenen gökkuşığı alabalıklarının ortalama kondisyon faktörleri

Deneme grupları	Deneme başı	I. periyot	II. periyot	III. periyot	IV. periyot
Kontrol	1,07±0,01 ^{a*}	1,22±0,02 ^b	1,22±0,02 ^a	1,25±0,03 ^a	1,32±0,03 ^a
1 (%1)	1,06±0,01 ^a	1,17±0,02 ^{ab}	1,19±0,02 ^a	1,24±0,02 ^a	1,38±0,06 ^a
2 (%2)	1,06±0,01 ^a	1,18±0,01 ^{ab}	1,19±0,02 ^a	1,22±0,02 ^a	1,27±0,03 ^a
3 (%3)	1,06±0,01 ^a	1,14±0,01 ^a	1,21±0,02 ^a	1,26±0,02 ^a	1,30±0,02 ^a
4 (%4)	1,07±0,01 ^a	1,21±0,02 ^{ab}	1,24±0,02 ^a	1,32±0,02 ^a	1,36±0,07 ^a
5 (%5)	1,07±0,01 ^a	1,19±0,01 ^{ab}	1,18±0,01 ^a	1,29±0,02 ^a	1,32±0,03 ^a
6 (%6)	1,08±0,01 ^a	1,19±0,02 ^{ab}	1,18±0,02 ^a	1,27±0,02 ^a	1,37±0,03 ^a

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Farklı oranlarda clinoptilolite içeren yemlerle yapılan besleme çalışmasında deneme gruplarına ait balıkların kondisyon değerlerinin önemli olup olmadığını belirlemek için yapılan varyans analizinde, deneme başı II. Periyot, III. periyot ve IV. Periyotta gruplar arası farklılıklar önemsiz, I. periyot ortalama kondisyon değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0,05). Deneme grupları arası farklılığı saptamak için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Çizelge 3).

Yem dönüşüm oranı

Deneme sonunda elde edilen verilere göre deneme gruplarının ortalama yem dönüşüm oranları arasındaki farklar periyotlara göre önemli (P<0,05) olurken, değişik oranlarda

clinoptilolite içeren deneme yemleriyle beslenen gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Denemede IV. periyotta grupların ortalama yem dönüşüm oranları sırasıyla kontrol grubunda 1,75, I. grupta 1,75, II. grupta 1,46, III. grupta 1,93, IV. grupta 1,99, V. grupta 1,76 ve VI. grupta 1,35 olarak bulunmuştur. Kontrol dahil tüm deneme gruplarında en iyi yem dönüşüm oranları I. periyotta elde edilmiştir. Ayrıca periyotlardan en iyi yem dönüşüm oranları I. periyotta V. grupta; II. periyotta IV. grupta; III. ve IV. periyotta ise VI. grupta gözlenmiştir. Denemede periyotlar arası yem dönüşüm oranları arasındaki farklılık Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı düzeylerde clinoptilolite içeren yemlerle beslenen gökkuşığı alabalıklarının periyotlara göre ortalama yem dönüşüm oranları

Periyotlar	Deneme grupları						
	Kontrol	I (%1)	II (%1)	III (%3)	IV (%4)	V (%5)	VI (%6)
I. periyot	1,07 ^{Ac*}	1,11 ^{Aa}	1,10 ^{Aa}	1,23 ^{Aa}	1,1 ^{Aa}	1,0 ^{Aa}	1,10 ^{Aa}
II. periyot	1,21 ^{Bb}	1,37 ^{Ba}	1,56 ^{Ba}	1,27 ^{Ba}	1,01 ^{Ba}	1,44 ^{Ba}	1,61 ^{Ba}
III. periyot	1,46 ^{Cb}	1,48 ^{Ca}	1,37 ^{Ca}	1,45 ^{Ca}	1,32 ^{Ca}	1,45 ^{Ca}	1,25 ^{Ca}
IV. periyot	1,75 ^{Da}	1,75 ^{Da}	1,46 ^{Da}	1,93 ^{Da}	1,99 ^{Da}	1,76 ^{Da}	1,35 ^{Da}

*Aynı satırda farklı büyük harf ve aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Karnivor balıkların beslenmesinde özellikle yüksek protein içerikli hayvansal kaynaklı yem hammaddelerinin kullanımı yem maliyetini artıran önemli bir unsurdur. Su ürünleri yetiştiriciliğinde yem fiyatlarının yüksek olması sektörün gelişimi açısından önemli bir sorundur. Bu sorun kaliteli, ekonomik, uygun bileşenli ve verimi artırıcı yem üretimi çalışmalarının bilimsel temellere dayandırılması ile aşılacaktır. Bu bağlamda yapılan çalışmalardan biri de balık rasyonlarında yem katkı maddelerinin kullanılma olanaklarıdır.

Leonard (1979)'ın yapmış olduğu çalışmadan aktarılan bilgilere göre, %2 oranında clinoptilolite içeren yemle beslenen alabalıkların canlı ağırlıkları arasında önemli bir

farklığın olmadığı belirtilmektedir (Pond ve Mumpton,1984). Araştırmadan elde edilen bulgular bu sonuçlarla (Çizelge 1) örtüşmektedir. Ayrıca deneme süresi içerisinde gruplarının ortalama canlı ağırlık kazançları I. periyotta (ilk onbeş gün): %5 clinoptilolite içeren rasyonla beslenen V.grupta 41,3 g (%23 oranında artış); II. periyotta clinoptilolite içermeyen yem ile beslenen kontrol grubunda 44,3 g (%20); III. periyotta %4 clinoptilolite içeren yemle beslenen IV. grupta 72 g (%25) ve son periyotta %3 clinoptilolite içeren III. grupta 43,3 g (%14) olarak gözlenmiştir.

Araştırmada kontrol yemi dahil clinoptilolite içeren yemlerin balıkların canlı ağırlık artışları üzerine etkileri

Lanari ve arkadaşlarının (1996) sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, denemede farklı oranlarda clinoptilolite içeren rasyonların kullanımının canlı ağırlık üzerine etkilerinin benzer, boyca büyümede özellikle deneme sonu verilerine göre %2 ve %3 düzeyinde clinoptilolite içeren yemle beslenen grubun diğer gruplara göre farklılık yarattığı, kondisyon faktörünün I. periyot hariç, diğer periyotlarda deneme grupları arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Ayrıca deneme gruplarının yem dönüşüm oranları arasındaki farklılıklar da önemsiz bulunmuştur.

Yapılan çalışmadan çıkarılabilecek diğer bir sonuç ise %45 ham proteinli kontrol yemine göre %1,2,3,4,5 ve 6 düzeylerinde clinoptilolite ilavesi ile oluşturulan deneme yemlerinin ham protein içerikleri teorik olarak sırasıyla %44,55, 44,10, 43,65, 43,20, 42,75 ve 42,3 değerlerinde gerçekleşmiş olabilir. Başka bir deyişle kontrol yemine göre deneme yemlerinin ham protein değerlerinde %1,2,3,4,5, ve 6 oranlarında bir azalışa, ayrıca ham kül değerlerinde ise artışa neden olmuş olabilir. Bu durumlara karşın kontrol yemine göre clinoptilolite ilaveli deneme yemlerinin gökkuşuğu alabalığının canlı ağırlık ortalamalarına, yem dönüşüm oranlarına ve I. periyoda ait kondisyon faktörü hariç diğer

periyotlarda etkilerinin benzer olduğunun saptanmış olması da deneme yemlerine clinoptilolite ilavesi ile balık rasyonlarında %1,2,3,4,5 ve 6 düzeylerinde proteinden tasarruf edilebileceğini ve yemin birim maliyetini düşürerek işletme ekonomik yapısına da olumlu etkisiyle birlikte yetiştiricilik çalışmalarında yemlemeye bağlı olarak su ortamına bırakılan organik madde yükünün de azaltılmasına katkı değer oranda katkı yapacağı kanısına varılabileceğidir. Ayrıca deneme yemlerinde clinoptilolite oranına bağlı olarak ham kül değerlerindeki artışa rağmen gökkuşuğu alabalığının canlı ağırlık ortalamaları, yem dönüşüm oranları ve I. periyot kondisyon faktörü değerleri hariç diğer periyotlarda kontrol (ticari) yemi de dahil bu parametreler üzerine benzer etkileri yapmıştır.

Bu durum yemin sindirilebilirliği üzerine belirli oranlardaki clinoptilolite'nin olumsuz etki yapmadığını da göstermiştir. Çalışmada ortaya çıkan ve irdelenmesi gereken bir sonuçta; yem katkı maddesi olarak kullanılan clinoptilolitenin balıkların büyümesi, gelişmesi ve ürün kalitesi ile birlikte yetiştiricilik ortamının su kalitesine ve çevre kirliliği üzerine etkilerini saptayacak araştırmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim,2004., <http://esenmin.esenminstone.com/trk/web/KLINOSEN1.htm>
- Atay, D., 1989. Populasyon dinamiği, ders kitabı, A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1154, 324, Ankara, 306s.
- Bilgüven, M., 2002. Yemler bilgisi, yem teknolojisi ve balık besleme., Akademisyen Yayınevi, Rize, 446s.
- Bruno, A., 1987, Nutrition in marine aquaculture, FAO, 383s, Lisbon.
- Çetinkaya, O., 1995. Balık besleme, Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No:9, Van, 137s.
- Demir, O., 1997. Lipid kaynakları ve lipid düzeyleri farklı rasyonların gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın büyüme-gelişme ve yağ asidi bileşimine etkileri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstit., Doktora Tezi, 72 s.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik metotları I, Ankara Üniversitesi, Ziraat fakültesi Yayınları 861, Ankara, 229s.
- İleri, K., 1978. Yeryuvarı ve insan, Hacettepe Üniversitesi, Yerbilim Enstitüsü, 40-45s. Ankara.
- Lanari D., Agaro E. D., Turri C., 1996. Use of Cuban Zeolites in Trout Diets, Rivista Italiana di Acquacoltura, 23-33 pp, 31.
- Pond, W. G., and Mumpton F. A., 1984. Use of Natural Zeolites in Agriculture and Aquaculture, Zeo-agriculture, Colorado, 3-27 pp.
- Saruhan, E., Balıkçılık biyolojisi, 1988, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:60, Adana, 120 s.