

## Akvaryum Balıklarında Karanfil Yağının Anestezik Etkisinin Araştırılması

Mehmet Cengiz HAN<sup>1</sup>, Aydın SAĞLIYAN<sup>1</sup>, Eren POLAT<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.

Geliş Tarihi: 18.01.2016

Kabul Tarihi: 17.03.2016

**Özet:** Bu çalışmada karanfil (*Eugenol*) yağının akvaryum balıkları üzerindeki anestezik etkisinin incelenmesi amaçlandı. Araştırmada 6'şar adet *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus* türü akvaryum balığı kullanıldı. 2 ml karanfil yağı 10 ml etil alkol (etanol) içerisinde çözündürülerek anestezi solüsyon hazırlandı. Bu anestezik solüsyon 20°C'de 1000 ml taze dinlendirilmiş su içerisine katıldı. Ardından akvaryum balıkları suya koyuldu. Balıkların anestezisyona girişleri ve süreleri kaydedildi. Daha sonra uyanmaları için balıklar dinlendirilmiş taze su içerisine bırakıldı. Anestezi sonrası kendine gelme süresi takip edildi. Sonuç olarak balıkların anestezisinde çeşitli anestezik maddeler kullanılmaktadır. Fakat karanfil yağı doğal, bulunması kolay, ucuz, güvenli, herhangi bir yan etkisi olmaması nedeniyle, akvaryum balıklarında iyi bir anestezik madde olduğu kanaatindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Balık, karafil yağı, anestezi

### Investigation of the Effect of Anesthetic on Clove Oil Aquarium Fish

**Abstract:** This study was aimed to investigation of the effect of clove oil anesthesia in aquarium fishes. Each 6 pieces *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus* type goldfish were used in study. Anesthesia solution was prepared by dissolving 2 ml clove oil in 10 ml of ethyl alcohol (ethanol). This anesthetic solution was introduced into 1000 ml of freshly distilled water at 20°C. Then aquarium fish placed in water. Introduction to anesthesia of fish and times were recorded. Then fishes were released into fresh and rested water for wake up. It was followed up recovery time after anesthesia. Consequently various anesthetic agents used for anesthesia of the fish. . But clove oil is natural, easy to find, inexpensive, safe, absence of any side effects. Therefore It is considered to be a good anesthetic in aquarium fishes.

**Keywords:** Fish, clove (*Eugenol*) oil, anesthesia

### Giriş

Karanfil yağı, *Eugenia caryophyllata* bitkisinin gövde, yaprak ve tomurcuklarından damıtma yoluyla elde edilir. (Kanyılmaz ve ark., 2007). Etkin madde yaklaşık %85-95 eugenol (4-allyl-methoxyphenol C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>), %5-15 isoeugenol ve methyleugenol'dur (FDA, 2002). Su ürünleri yetiştiriciliği alanında anestezik maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır (Otay ve ark., 2014). Özellikle balıkların yakalanması, taşınması, ölçme, tartım, aşılama, fotoğraf çekme, markalama, sağım ve cerrahi uygulamalarda kolaylık sağlanması ve bu uygulamalarla ilgili olarak ortaya çıkan stres ve olası ölümlerin azaltılması amacıyla kullanılmaktadır (Summerfelt and Smith, 1990). Metin ve ark. (2015)'nin yaptıkları bir çalışmada *Oncorhynchus mykiss* (Gökkuşluğu alabalığı) türü balıkların kullanılan çeşitli anestezik yağlara göre, anestezisyona giriş ve çıkış sürelerini tespit etmişlerdir (Metin ve ark., 2015). Balık anestezisinde en çok kullanılan kimyasal madde MS-222 (*Trikain Metan Sülfanat-Trikain*)'dir. Bu madde suyun pH'sını düşürdüğünden, uygulama sırasında tampon madde olarak sodyum karbonat kullanılmaktadır (Serezli ve ark., 2005). Karanfil yağının suyun pH'sında herhangi bir değişikliğe sebep olmaması tampon madde kullanımını da gerektirmez. Aynı

zamanda MS-222 kullanıldığında, bu balıkların tüketilmeleri için en az 21 gün süre geçmesi gerekmektedir (Yıldırım ve ark., 2009). Karanfil yağı vücuda alındıktan sonra; 24 saat içinde, hiçbir yan etki şekillendirmeden idrarla tamamen atılmaktadır (Fisher ve Dengler 1990). Eter ve üretanın balıklarda anestezik olarak kullanılması kanserojen etkileri nedeniyle son bulmuştur. Karanfil yağının balık anestezisi olarak kullanımının kanserojenik bir etkisinin olduğu bildirilmemiştir (Serezli ve ark., 2005).

Karanfil yağının analjezik etkisi, eugenolün prostaglandin H sentezini engellemesi (Pongprayon ve ark., 1991), ileti engelleyici nörotransmitter olan GABA'ya (gama aminobütirik asit) agonist ve iletimde rol oynayan glutamat'a (N-metil-D-aspartat) antagonist etki yapmasıyla, merkezi sinir sisteminde uyarıların kesintiye girmesinden kaynaklanır (Yang ve ark., 2003). Eugenol, oral yolla alındığında hızlıca emilerek metabolize olur. Gökkuşluğu alabalıklarında (*Onchoryncuss mykiss*) uygulamadan sonraki ilk saate kanda eugenol konsantrasyonu %50'nin altına düşer (Gu'nette ve ark., 2007). Balıkların anestezisi sonrası kendine gelmesinden sonra 24 saat içinde, neredeyse hiç kalıntı bırakmadan idrarla atılır (Fisher ve Dengler

1990). Karanfil yağı diğer anesteziyelere oranla, anesteziye girme süresi kısa, çıkma süresi ise uzundur. Bunun en önemli nedeni, yüksek lipit çözünürlüğü ve solunum sayısının düşüşüne bağlı olarak karanfil yağının etkinliğinin uzun sürmesidir (Keene ve ark., 1998). Bu çalışmada karanfil yağının *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus* türü süs balıkları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus* türü akvaryum balıkları kullanıldı. Bu balıkların her birinden altışar tane olmak üzere toplam erişkin 18 adet materyal olarak kullanıldı. Balıkların anestezi için 2 ml karanfil yağı 10 ml etil alkol (etanol) içerisinde çözülürülerek anestezi solüsyon hazırlandı. Hazırlanan solüsyon 20°C'de 1000 ml taze dinlendirilmiş su içerisine ilave edildi. Son olarak *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus* türü akvaryum balıkları hazırlanan suyun içerisine bırakıldı ve balıkların anesteziye giriş aşamaları ve süreleri izlendi. Anestezi aşamaları takip edilirken; ağız, kuyruk ve yüzgeç hareketleri ile birlikte dışardan müdahale edilmesine karşı verdikleri tepkiler kontrol edilmiştir. Daha sonra uyanmaları için balıklar dinlendirilmiş taze su içerisine bırakılarak anestezi sonrası kendine gelme süreleri kaydedildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi.

Sonuçlar ortalama  $\pm$  ss değerleri olarak sunuldu. Grupların karşılaştırılmasında nonparametrik Kruskal-Wallis varyans analizi kullanıldı. İkili karşılaştırmalar için nonparametrik Mann-Whitney U testi kullanıldı. Tüm analizler SPSS (Versiyon 22.0) istatistik programında yapıldı.

## Bulgular

Bu çalışmada kullanılan *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus* türü balıkların anestezi öncesi refleks ve yüzme hareketlerinin normal olduğu gözlemlendi (Şekil 1, 2). Balıkların anestezi solüsyonun bulunduğu cam fanusa alındıktan ortalama 90 (72-105 sn) saniye sonra; reflekslerinde azalma ve suyun dibinde hareketsiz, fakat normal pozisyonunda durmakta oldukları gözlemlendi. Bu dönem analjezi dönemi (I. Dönem) olarak kabul edildi. Anestezi solüsyon suya eklendikten ortalama 150 (143-158 sn) saniye sonra; balıkların yan dönmeye ve çırpınmaya başladıkları gözlemlendi. Bu dönem indüksiyon aşaması (II. Dönem) olarak kaydedildi. İndüksiyon dönemini takiben, ortalama 180. (150-204 sn) saniyede reflekslerinin ve ağız hareketlerinin tamamen kaybolduğu gözlemlendi. Bu aşama balıkların tam anestezi halinde olduğu, dış ortamdaki değişikliklere ve uyarılara cevap vermediği cerrahi anestezi evresi (III. Dönem) olarak kaydedildi (Şekil 3, 4, 5, 6).



Şekil 1. Anestezi Öncesi-I (*Cichlasoma nigrofasciatum*).



Şekil 2. Anestezi Öncesi-II (*Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus*).

**Tablo 1:** Balık Irklarına Göre Anesteziye Giriş ve Anesteziden Sonra Uyanma Süreleri (Sn.)

Balık Irkı	Tam Anestezi Geçiş Süresi (sn) $\pm$ SS	Anestezi Sonrası Uyanma Süresi (sn) $\pm$ SS
<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	178.00 $\pm$ 16.59	585.50 $\pm$ 27.42
<i>Cyrtocara moorii</i>	189.67 $\pm$ 14.87	591.67 $\pm$ 10.23
<i>Labidochromis caeruleus</i>	158.83 $\pm$ 18.13 <sup>a,b</sup>	597.33 $\pm$ 23.88

a: *Labidochromis caeruleus* türü balıkların anesteziye giriş süreleri ile *Cichlasoma nigrofasciatum* türü balıkların anesteziye giriş süreleri arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklıdır (P<0.05).

b: *Labidochromis caeruleus* türü balıkların anesteziye giriş süreleri ile *Cyrtocara moorii* türü balıkların anesteziye giriş süreleri arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklıdır (P<0.01).



Şekil 3. Cerrahi Anestezi Aşaması-I (*Cichlasoma nigrofasciatum*).



Şekil 4. Cerrahi Anestezi Aşaması-II (*Cichlasoma nigrofasciatum*).

Ağız, kuyruk ve yüzgeç hareketlerinin azalması ve hareketsiz bir şekilde akvaryumda yan pozisyonda yer almaları ile birlikte dışarıdan uygulamayı yapan kişilerin müdahalelerine karşı tepkisiz kalmalarından dolayı balıkların tam anestezi aşamasında olduğu anlaşılmıştır. Anestezi boyunca balıklarda herhangi bir komplikasyon ve ölüm görülmemiştir. Balıkların anesteziye çıkması amacıyla ikinci bir cam fanusa taze dinlendirilmiş su

konularak, balıklar bu fanusun içerisine alındı. Balıkların oksijenli suya alındıktan ortalama 5 dakika (271-337 sn) sonra yüzgeç hareketleri; 7 dakika (395-433 sn) sonra ise ağız ve kuyruk hareketlerinin başladığı gözlemlendi. Balıklar oksijenli suya alındıktan ortalama 10 dakika (553-633 sn) sonra anesteziye tamamen çıkarak, normal refleks ve hareketlerine kavuştuğu saptandı (Resim 7, 8, 9).



Şekil 5. Cerrahi Anestezi Aşaması-III (*Cyrtocara moorii*).



Şekil 7. Anesteziye Sonra Uyanma-I (*Cichlasoma nigrofasciatum*).



Şekil 6. Cerrahi Anestezi Aşaması-IV (*Labidochromis caeruleus*).



Şekil 8. Anesteziye Sonra Uyanma-II (*Labidochromis caeruleus*).

Balık ırklarına göre anesteziye giriş süresi ve anesteziyen sonra uyanma aşamalarının gerçekleştiği en kısa ve en uzun süreler kaydedilerek ortalama değerleri ile birlikte Tablo 1'de belirtilmiştir. Yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucu *Cyrtocara moorii* türü balıkların indüksiyon süreleri ile *Cichlasoma nigrofasciatum* ve *Labidochromis caeruleus* türü

balıkların indüksiyon süreleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır. İstatistiki sonuçlara göre *Cyrtocara moorii* türü balıkların diğer türlere göre anesteziye giriş sürelerinin daha uzun olduğu anlaşılmıştır. Anestezi sonrası uyanma süreleri açısından ise balık türleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı.



Şekil 9. Anesteziden Sonra Uyanma-III (*Labidochromis caeruleus*).

## Tartışma ve Sonuç

Anestezik olarak karanfil yağı son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle düşük sıcaklıklarda benzokain ve MS-222'ye nazaran daha etkin olduğu (Stehly ve Gingerich, 1999) ve atılım süresinin önemsiz sayılabilecek kadar kısa olduğu bildirilmiştir (Stehly ve Gingerich, 1999; Velisek, 2005). Ayrıca bu anestezik herhangi bir çözücü ve tamponlama gerektirmeden kolaylıkla kullanılabilir (Bowser, 2001). Yapılan bu çalışmada ve karanfil yağının balık anesteziği olarak kullanıldığı diğer çalışmalarda çözücü olarak etanol, eter ve aseton kullanılmaktadır.

Sazan balıkları üzerinde yapılan bir çalışmada, 40 mg/L konsantrasyonunda karanfil yağı kullanarak güvenli ve etkili bir biçimde balıkları anesteziye aldıkları; anesteziye giriş sürecinin 3 dakikadan daha az bir sürede şekillendiği; anesteziden çıkışın ise doza bağlı olmadan 4 dakikada şekillendiğini belirtilmiştir (Hajek ve ark., 2006). Yaptığımız çalışmada ise etanolde çözdürülerek hazırlanan 200 mg/L konsantrasyonundaki karanfil yağı *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Cyrtocara moorii*, *Labidochromis caeruleus* türü balıkları ortalama 3 dakika gibi bir sürede tam anesteziye aldığı, taze oksijenli suya alındıktan ortalama 10 dakika sonra ise anesteziden uyandıkları saptanmıştır. Hajek ve ark. (2006)'nın yaptığı çalışma ile kıyaslandığı zaman karanfil yağı konsantrasyonunun artmasının anesteziden çıkış süresini uzattığı ya da uygulanan

balık türlerinin farklı olmasının bu durum üzerinde etkili olduğu düşünülebilir.

Hikasa ve ark. (1986) tarafından sazanlar üzerinde yapılan diğer bir çalışmada 25-100 mg/L dozda karanfil yağının etkili olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise İran mersin balıkları üzerinde karanfil yağının en etkin dozu olarak 400 mg/L olduğu raporlanmıştır (İmanpoor ve ark., 2010). Tort ve ark. (2002), çipura (*Sparusaurata L.*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) balıklarında iki farklı sıcaklık ve dozda karanfil yağının anestezik etkinliğini araştırmışlardır. Bu çalışmada çipura için 15°C' de 55 mg/L ve 25°C'de 40 mg/L; levrekte için ise 15°C'de 30 mg/L ve 25°C'de 25 mg/L'de 3 dakikadan az sürede karanfil yağının anestezik olarak etkili olduğunu bildirmişlerdir (Tort ve ark., 2002). Yaptığımız çalışmada da 200 mg/L konsantrasyondaki karanfil yağının balıklar üzerindeki anestezik etkinliği belli sıcaklıkta (20°C) gözlenmiştir. Yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucu *Cyrtocara moorii* türü balıkların tam anesteziye giriş süreleri ile *Cichlasoma nigrofasciatum* ve *Labidochromis caeruleus* türü balıkların tam anesteziye giriş süreleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır. İstatistiki sonuçlara göre *Cyrtocara moorii* türü balıkların diğer türlere göre anesteziye giriş sürelerinin daha uzun olduğu anlaşılmıştır ( $P < 0.05$ ). Anestezi sonrası uyanma süreleri açısından ise balık türleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı ( $P < 0.01$ ).

Sazanlar üzerinde yapılan bir çalışmada karanfil yağı 3 farklı çözücü (aseton, eter, etil alkol) ile birlikte 200, 400, 800 mg/L dozlarda kullanılmış ve anestezi etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, aseton ile karanfil yağı 200 mg/L ve 400 mg/L konsantrasyonlarda anestezi etki sağlamadığı yalnızca 800 mg/L konsantrasyonun etki gösterdiği, bu etkiyi ise (anesteziye girme süresi 10 dk, anesteziye çıkma süresi 4 dk olarak) gözlemiştir. Eterin hem tek başına hem de karanfil yağı ile birlikte kullanıldığında, tüm konsantrasyonlarda etkisiz olduğu saptanmıştır. Etil alkol ise karanfil yağı ile birlikte tüm konsantrasyonlarda anestezi etki gösterdiği görülmüş bu etki ise 200 mg/L, 400 mg/L ve 800 mg/L konsantrasyonlar için sırasıyla anesteziye girme süreleri 5,5 dk, 2,5 dk ve 2 dk, anesteziye çıkma sürelerinin ise 4 dk, 3,5 dk ve 5 dk olarak belirlenmiştir (Otay ve ark., 2014). Etil alkol ile 400 mg/L ve 800 mg/L konsantrasyonlarda hazırlanan çözeltilerin anesteziye giriş süresini kısalttığı gözlenmiştir. Yaptığımız çalışmada ise etil alkol kullanılarak çözdürülen, 200 mg/L konsantrasyonundaki karanfil yağı çözeltisi ile anesteziye giriş süresi 3 dakika; çıkış süresi ise 10 dakika olarak tespit edilmiştir.

Metin ve ark. (2015)'nin yaptıkları bir çalışmada bazı tıbbi bitkilerin *Oncorhynchus mykiss* (Gökkuşluğu alabalığı) üzerindeki anesteziye giriş ile anestezi sonrası uyanma süreleri çalışılmış anesteziye giriş sürelerini karanfil yağında 0,5-3 dakika; lavanta yağında 2-3 dakika; nane yağında 3-6 dakika arasında değiştiği saptamıştır. Anesteziye çıkış süreleri ise karanfil yağında 3-30 dakika; lavanta yağında 1 dakika; nane yağında 2-9 dakika olarak tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada da Metin ve arkadaşlarının gökkuşluğu alabalıkları üzerinde yaptıkları çalışmayla hemen hemen paralel sonuçlar elde edilmiştir. Akvaryum balıklarında da karanfil yağı ile anesteziye giriş süresi ortalama 3 dakika; anesteziye çıkış süresi ise ortalama 10 dakika olarak tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmanın istatistik sonuçlarına göre; *Cyrtocara moorii* türü balıkların *Cichlasoma nigrofasciatum* ve *Labidochromis caeruleus* türü balıklara göre anesteziye giriş süresinin daha kısa olduğu fakat anesteziye çıkış sürelerinin üç balık türünde de önemli bir farklılık göstermediği anlaşılmıştır.

Sonuç olarak karanfil yağı, balıklarda anestezi madde olarak kullanılabilen, güvenli, etkili ve herhangi bir yan etkiye sebep olmayan doğal bir üründür. Vücuttan 24 saat gibi kısa bir sürede tamamının idrarla atılması (Fisher ve Dengler, 1990), halk sağlığı açısından bir sakıncasının olmaması ve etkili bir anestezi olması sebebiyle gerek çiftlik balıkçılığında gerekse de süs balıkçılığında kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Brown LA, 1993: Anesthesia and Restraint In: FishMedicine M.K. Stoskopf. Philadelphia: WB Saunders Company, p. 79-90.
- Bowser PR, 2001: Anesthetic Options for Fish, <http://www.ivis.org/advances/anesthesia>, August 19, 2001.
- FDA, 2002: Guidance for Industry, Status of Clove Oil and Eugenol for Anaesthesia of Fish, FDA Center for Veterinary Medicine June, 11,2002.
- Fisher IU, Von Unruh GE, Dengler HJ, 1990: The metabolism of Eugenol in man. *Xenobiotica*, 20: 209-222
- Gu'nette SA, Uhland FC, H'elie P, Beaudry F, Vachon P, 2007: Pharmacokinetics of Eugenol in Rainbowtrout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 266, 262-265.
- Hajek GJ, Klyszejko B, Dziaman R, 2006: The Anaesthetic Effect of Clove Oil on Common Carp (*Cyprinus carpio*). *Actaichthyologica et piscatoria*, 36: 93-97.
- Hikasa Y, Takase K, Ogasawara T, Ogasawara S, 1986: Anaesthesia and Recovery with Tricaine methanesulfonate, Eugenol and Thiopental Sodium in the Carp, *Cyprinus carpio*. *Jpn J Vet Si.* 48: 341-351.
- Imanpoor MR, Bagheri T, Hedayeti SAA, 2010: The Anesthetic Effects of Clove Essence in Persian Sturgeon (*Acipenser persicus*). *World J Fish and Marine Sci*, 2 (1): 29-36.
- Kanyılmaz M, Sevgili H, Erçen Z, Yılayaz A, 2007: Karanfil Yağının Balık Anestezisi Olarak Kullanımı, Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Türkiye.
- Kene JL, Noakes DLG, Moccia RD, Soto CG, 1998: The Efficacy of Clove Oil as an Anaesthetic for Rainbowtrout, (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum. *Aquacult Res*, 29: 89-101.
- Metin S, Didinen BI, Kubilay A, Pala M, Aker İ, 2015: Bazı Tıbbi Bitkilerin Gökkuşluğu Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Üzerinde Anestezi Etkilerinin Belirlenmesi. *Journal of Limnology and Fresh water Fisheries Research*, 1(1): 37-42 (2015).
- Otay T, Küçükgül A, Pala A, Şeker E, 2014: Sazan Balıklarının Anestezisinde Karanfilin Kullanımı, *Bilim ve Gençlik Dergisi*, 2, 43-50.
- Pongprayoon U, Baekstrom P, Jacobsson U, Lindstrom M, Bohlin L, 1991: Compound Inhibiting Prostaglandin Synthesis Isolated from *Ipomoea pes-caprae*. *Planta Medic*, 57: 515-518.
- Serezli R, Okumuş İ, Akhan S, 2005: Akuakültürde Anestezinin Kullanımı, Erişim: [www.akuademi.net/USG/USG2005/Y/y14.pdf](http://www.akuademi.net/USG/USG2005/Y/y14.pdf)
- Stehly GR, Gingerich WH, 1999: Evaluation of AQUI-STM (efficacy and minimum toxic concentration) as a fish anaesthetic/sedative for public aquaculture in the United States. *Aquacult Res*, 30 (5), 365-372

- Summerfelt RC, Smith LS, 1990: Anesthesia, Surgery, and Related Techniques in Methods for Fish Biology, (Eds. Schreck, C.B. and Moyle, P.B.). 213-263, American Fisheries Society Bethesda, Maryland, USA.
- Topal A, 2005: Veteriner Anestezi, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Nobel Tıp Kitabevleri, IV. Bölüm sf. 18, Bursa, Türkiye
- Tort L, Puigcever M, Crespo S, Padros F, 2002: Cortisol and Haematological Response in Sea Bream and Trout Subjected to the Anaesthetics Clove Oil and 2-Phenoxyethanol. *Aquacult Res*, 33: 907-910.
- Velisek J, Svobodova Z, Piackova, V, 2005: Effects of Clove Oil Anaesthesia on Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Acta Vet Brno*, 2005, 74: 139-146.
- Yang BH, Piao ZG, Kim YB, Lee CH, Park K, Kim JS, 2003: Activation of Vanilloid Receptor 1 (VR1) by eugenol. *J Dent Res*, 82: 781-785.
- Yıldırım M, Genç E, Yıldırım YB, 2009: Balık Cerrahisi ve Anestezi Uygulamaları, Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Hastalıklar Anabilim Dalı, 31200, İskenderun, Hatay XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz 2009, Rize.

**\*Yazışma Adresi:** Eren POLAT  
Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.  
e-mail: erenpolat@firat.edu.tr