



## Yeşil Çay Yağının Gökkuşluğu Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) Yem Değerlendirme Oranına ve Hematolojik Parametrelerine Etkileri

Başar ALTINTERİM<sup>1</sup>, Ekrem ÖZTÜRK<sup>2</sup>, Filiz KUTLUYER<sup>3</sup>✉, Önder AKSU<sup>3</sup>

1. Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Battalgazi, Malatya, TÜRKİYE.
2. İnönü Üniversitesi, Sürgü Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, Malatya, TÜRKİYE.
3. Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
09.03.2017	15.12.2017	25.10.2018

**Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:**  
Altinterim B, Öztürk E, Kutluyer F, Aksu Ö: Yeşil Çay Yağının Gökkuşluğu Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) Yem Değerlendirme Oranına ve Hematolojik Parametrelerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 13 (2): 159-164, 2018. DOI: 10.17094/ataunivbd.296989

**Öz:** Çalışmada yeşil çay yağının (*Camellia sinensis*) gökkuşluğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme oranı, yemden yararlanma ve hematolojik parametreleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi için denemeler kurulmuştur. Balıklar (76.25±2.75 g) masere yeşil çay yağının farklı konsantrasyonları (%0.25, %0.5, %1.0) ilave edilmiş yemlerle beslenmiştir. Ağırlık kazancı (WG), yem dönüşüm oranı (YDO) ve bazı kan parametreleri gökkuşluğu alabalığında belirlenmiştir. Yeşil çay yağı ile 42 günlük besleme sonunda yapılan analizlerde WBC, GRAN, HGB, HCT, MCH, MCHC, PLT, PDW, PCT değerlerinde kontrol grubuna göre artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte yeşil çay yağı uygulanan grupların megakaryositlerini uyardığı (PLC-R seviyesinde artış) bunun da trombosit yapımını artırdığı görülmüştür. Yem değerlendirme oranı 1.83–4.53 değerleri arasında değişim göstermiştir. Deneme sonunda gruplardaki yeşil çay yağı miktarının artışıyla birlikte yem değerlendirme oranının azaldığı tespit edilmiştir. Yeşil çay yağının içerdiği lipofilik özellikteki biyoaktif maddelerin sinerjistik etki göstererek balıklarda termojenik uyarımı sağladığı ve bunun da ağırlık kaybına neden olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra yeşil çay yağının hematopoetik organlarda hematopoiesisi ve içerdiği kateşinler gibi antioksidanların granülosit hücre grubu üzerinde etki gösterdiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gökkuşluğu alabalığı, Hematolojik parametreler, Masere yağ, Yeşil çay.

## Effects of green tea (*Camellia sinensis*) Oil on Feed Utilization and Hametological Parameters of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)

**Abstract:** In the study, experiments were conducted to determine effects of green tea oil (*Camellia sinensis*) on the growth rate, feed utilization and hematological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Fish (76.25±2.75 g) were fed diets supplemented with different concentrations of green tea oil (%0.25, %0.5, %1.0). Weight gain (WG), feed conversion ratio (BDI) and some blood parameters were determined in the rainbow trout. It was determined that the values of WBC, GRAN, HGB, HCT, MCH, MCHC, PLT, PDW and PCT were increased with respect to control group at the end of 42 days feeding with green tea oil. However, groups treated with green tea oil stimulated megakaryocytes (increased PLC-R levels), which also increased platelet production. Feed evaluation ratio varied between 1.83-4.53. At the end of the experiment, it was determined that the feed evaluation ratio decreased with the increase of the amount of green tea oil in the groups. It is thought that the bioactive substances in the lipophilic property of green tea oil provide thermogenic stimulation in fishes by synergistic effect, which causes weight loss. Besides, it was determined that antioxidants such as hematopoiesis and catechins in hematopoietic organs of green tea oil act on the granulocyte cell group.

**Keywords:** Green tea, Hematological parameters, Macerated oil, Rainbow trout.

## GİRİŞ

**Y**eşil çay (*Camellia sinensis*), ilk zamanlarda tıpta tedavi amacıyla, daha sonra içecek olarak kullanılmaya başlamıştır. Yeşil çayın temel içeriğini polifenoller, vitaminler, azotlu bileşikler, kafein, inorganik elementler, lipidler ve karbonhidratlar oluşturmaktadır (1). Şimdiye kadar, insan ve hayvanlarda fermente edilmemiş yeşil çayın yararlı etkisiyle ilgili çalışmalar yapılmış ve kemik yoğunluğu, bilişsel işlev, diş çürümesi, böbrek taşları üzerinde olumlu etkileri ortaya konulmuştur (2,3). Yeşil çay özellikle içerdiği kateşinler gibi antioksidanları sayesinde tümör tedavilerinde tercih edilen bir bitkidir (4,5,6).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde, yeşil çayın balık yemlerine ilavesi ile ilgili çalışmalar yapılmış ve hastalıklara karşı direncin artırılması, yaşama oranı, büyüme oranı, antioksidan ve bağışıklık sistemi üzerindeki etkileri incelenmiştir (7-10). Yapılan bazı çalışmalarda yeşil çay ekstresinin antioksidan savunma mekanizması üzerine olumlu etki gösterdiğini tespit etmişlerdir (11).

Yeşil çay ekstraktının yemlere ilavesi ile ilgili farklı balık türlerinde çalışmalar yapılmasına rağmen, yeşil çayın masere yağının yeme ilavesinin büyüme ve kan parametrelerinin üzerindeki etkilerinin belirlenmesiyle ilgili herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenlerden dolayı, bu çalışmada farklı oranlarda (%0.25, %0.5, %1.0) yeme ilave edilen masere yeşil çay yağının gökkuşağı alabalığının (*O. mykiss*) büyüme (canlı ağırlık kazancı, yem alımı ve yem dönüşüm oranı) ve bazı kan parametreleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışmada ortalama canlı ağırlığı 76.25±2.75 g olan gökkuşağı alabalıkları (*O. mykiss*) (n: 600)

kullanılmış ve çalışma üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma süresince düzenli olarak, 0.1 hassasiyetli termometre ile suyun sıcaklığı, 0.003 hassasiyetli dijital pH metre ile pH'sı ve 0.01 hassasiyetli oksijen metre ile çözülmüş oksijen seviyeleri ölçülmüştür.

Çalışmada kullanılan endemik yeşil çay bir aktardan temin edilmiştir. Masere yağın elde edilmesi için yeşil çay (*C. sinensis*) 15 gün boyunca ayçiçeği yağında (1/10) bekletilmiştir. Elde edilen masere yeşil çay yağı alabalıklarının yemlerine %0.25, %0.5, %1.0 oranlarında ilave edilmiştir. Tüm çalışma boyunca balıklar sabah ve akşam olmak üzere günde iki kere ticari bir alabalık yemi ile 42 gün (20-27 Kasım 2015) boyunca beslenmiştir. Yemleme günlük olarak balıkların canlı ağırlıklarının ortalama %2'si oranında uygulanmıştır. Çalışma sonunda ağırlık kazancı (WG), günlük ağırlık kazancı (DWG) ( $W_2 - W_1 / t$ ), yem alımı ve yem dönüşüm oranı (YDO) (tüketilen yem miktarı/ağırlık kazancı) (12) belirlenmiştir.

Kan alma işlemi balıklardan besleme yapılmadan gerçekleştirilmiş (13) ve balıklar kan alma işleminden önce anestezi maddeyle (Benzocaine 30 mg/L) bayıltılmıştır. Denemeler etik kurallara uygun olarak gerçekleştirilmiştir (İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Deneysel Hayvanları Etik Kurulu, Protokol No: 2013/A-71). Bayıltılan balıkların kuyruk venalarından enjektörle kan örnekleri alınarak içerisinde EDTA bulunan tüplere aktarıldı. EDTA'lı kan örneklerinde tam kan sayımı, aynı gün içerisinde, PROCAN PE-6800VET marka tam otomatik hematoloji analiz cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

Cihaz ile Lökosit (WBC), Lenfosit yüzdesi (LYM%), Orta ölçekli hücre yüzdesi (MID%), Garnüosit yüzdesi (%GRAN), Lenfosit (LYM#), Orta

ölçekli hücre (MID#), Garnüosit (GRAN#), Eritrosit (RBC), Hemoglobin konsantrasyon (HGB), Hematokrit (HCT), Ortalama Eritrosit Hacmi (MCV), Hücre hemoglobin ortalaması (MCH), Hücre hemoglobin yüzdesi (MCHC), Kırmızı kan hücresi dağılım genişliği-standart sapma (RDW-SD), Kırmızı kan hücresi dağılım genişliği-varyasyon katsayısı (RDW-CV), Trombosit (PLT), Ortalama trombosit hacmi (MPV), Trombosit dağılım genişliği (PDW), Trombosit yüzdesi (PCT), Trombosit-hücre genişliği oranı (P-LCR) değerleri ölçülmüştür.

#### İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde rutin istatistiksel metotlar ve SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Elde edilen hematolojik verilerin

değerlendirilmesi  $P < 0.05$  güven aralığında Tek yönlü Varyans analizi (ANOVA) ile yapılmıştır.

#### BULGULAR

Denemede ölçülen suyun sıcaklığı: 17.1 °C, pH: 7.37, oksijen 6-7 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yemlere ilave edilen yeşil çay (*C. sinensis*) yağının büyüme parametreleri üzerindeki etkileri Tablo 1'de sunulmuştur. Yem değerlendirme oranı 1.83–4.53 değerleri arasında değişim göstermiştir. Yem alım oranı, yemlerdeki yeşil çay yağ oranının artışıyla azalmıştır ( $P < 0.05$ ). Yemlere ilave edilen yeşil çay (*C. sinensis*) yağının kan parametreleri üzerindeki etkileri Tablo 2'de verilmiştir. P-LCR değerinin gruplar arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenirken ( $P < 0.05$ ) diğer kan parametreleri karşılaştırıldığında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir ( $P > 0.05$ ).

**Tablo 1.** Yemlere ilave edilen yeşil çay (*C. sinensis*) yağının büyüme parametreleri üzerindeki etkileri.

**Table 1.** Effects of green tea (*C. sinensis*) oil addition to feed on growth parameters.

Parametreler	Kontrol	Ayçiçeği yağı	D1 (%0.25)	D2 (%0.5)	D3 (1,0%)	P değeri
Final ağırlık (g)	126.3 <sup>a</sup>	109.9 <sup>b</sup>	119.5 <sup>ab</sup>	105.7 <sup>b</sup>	112.9 <sup>ab</sup>	0.031
Canlı ağırlık artışı (g)	0.88 <sup>a</sup>	0.72 <sup>a</sup>	0.89 <sup>a</sup>	0.56 <sup>b</sup>	0.84 <sup>a</sup>	0.025
Yem alımı	2.1 <sup>a</sup>	1.8 <sup>b</sup>	1.9 <sup>b</sup>	1.8 <sup>b</sup>	1.8 <sup>b</sup>	0.045
Yem dönüşüm oranı (YDO)	2.39 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	2.13 <sup>a</sup>	3.21 <sup>b</sup>	2.14 <sup>a</sup>	0.016

a-b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir.

**Tablo 2.** Yemlere ilave edilen yeşil çay (*C. sinensis*) yağının hematolojik parametreler üzerindeki etkileri.**Table 2.** Effects of of green tea (*C. sinensis*) oil addition to feed on hametological parameters.

Gruplar	WBC (10 <sup>3</sup> / μL)	MID (%)	GRAN (%)	GRAN# (10 <sup>3</sup> /μ L)	RBC (10 <sup>6</sup> /μ L)	HGB (g/dl)	HCT (%)	MCV fL	MCH pg	MCHC g/dl	RDW- SD (fL)	RDW- CV (%)	PLT (10 <sup>3</sup> /μL )	MPV (fL)	PDW (%)	PCT (%)	P-LCR (%)
Kontrol	60.52	5.29	3.06	1.87	1.714	9.46	24.21	141.71	55.21	39.00	85.3	13.68	21.8	13.36 <sup>a</sup>	13.49	0.024	40.22 <sup>a</sup>
Ayçiçeği yağı	53.11	4.57	2.31	1.18	1.591	8.68	22.45	141.49	54.45	38.54	85.1	13.78	8.0	14.53 <sup>b</sup>	11.98	0.007	50.98 <sup>b</sup>
D1 (%0,25)	54.58	4.39	2.35	1.2	1.683	9.17	23.40	139.71	54.76	39.26	89.8	13.91	7.1	14.50 <sup>b</sup>	15.55	0.007	51.42 <sup>b</sup>
D2 (%0,5)	55.02	4.63	2.54	1.37	1.699	9.35	23.81	140.59	55.17	39.27	86.3	14.18	17.0	14.13 <sup>ab</sup>	16.27	0.020	46.90 <sup>a</sup>
D3 (%1,0)	56.90	4.73	2.65	1.47	1.741	9.75	24.82	143.14	56.30	39.37	83.4	13.06	13.2	14.32 <sup>ab</sup>	15.03	0.032	49.93 <sup>b</sup>
P	0.067	0.164	0.117	0.051	0.773	0.480	0.645	0.294	0.649	0.709	0.676	0.812	0.113	0.075	0.622	0.324	0.020

a,b,: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir.

**TARTIŞMA ve SONUÇ**

Yeşil çayın masere yağlarının su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğiyle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmazken, yeşil çay ekstraktlarının balık yemlere ilaveleri ile ilgili çalışmalar yapılmış ve olumlu etkileri ortaya konulmuştur (7-10). Sarıkuyruk balığında yapılan çalışmada yemlere ilave edilen yeşil çayın, içerdiği polifenollerden dolayı lipid peroksidasyonunu, taze etteki bozulmayı ve mikrobiyal büyümeyi önlediği belirlenmiştir (14). Cho ve ark. (7) dil balığında (*Paralichthys olivaceus*) türünde yaptıkları çalışmada yeşil çay ekstraktının yemlere ilavesinin büyüme ve yemden yararlanma oranında olumlu etkileri olduğunu, ayrıca serum LDL kolesterolünü düşürdüğünü saptamışlardır. Abdel-Tawwab ve ark. (8) yeşil çayın Nil tilapiyasında Aeromonas önlediğini bildirmişlerdir. Yeşil çayın antioksidan özelliğini ortaya koyucu bazı çalışmalar yapılmıştır (15). Yeşil çayın termojenik uyarım üzerinde etkili olduğu bazı çalışmalar ile de tespit edilmiştir (16,17).

Thawonsuwan ve ark. (9) yeşil çaydan elde edilen antioksidan potansiyele sahip Epigallocatechin-3-gallate'ın gökkuşağı alabalıklarında antioksidan ve bir immunostimulant olarak kullanılabileceğini ve yemlere en az 32 mg.kg<sup>-1</sup> oranda ilave edilmesinin etkili olabileceğini rapor etmişlerdir. Harikishnan ve ark. (10) *Epinephelus bruneus* türünde yeme yeşil çay ilavesinin non-spesifik hümorale ve hücresele bağışıklık cevabı ile hastalıklara dayanıklılığı arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada masere yeşil çay yağının yemlere ilavesi yem alımı ve ağırlık kazancında önemli değişikliklere neden olmazken, önceki çalışmalar ile paralel olarak 42. günde ayçiçek yağı grubu ile karşılaştırıldığında WBC, GRAN, HGB, HCT, MCH, MCHC, PLT, PDW, PCT seviyelerindeki artış hematopoietik organları ve immün hücreleri uyardığını ortaya koymaktadır (18). Büyük trombositlerin normal olanlara oranında (PLC-R) gruplar arasında farklılık belirlenirken, diğer parametrelerde ise herhangi bir değişikliğe neden olmadığı tespit edilmiştir. Yeşil çay yağı, kontrol

grubuna göre her üç dozda da vücut stabilitesini korumuş trombosit uyarımını sabit tutmuştur.

Sonuç olarak, ayçiçeğı yağında bekletilerek hazırlanan masere yeşil çay yağında bulunan polifenollerin, özellikle flavanoller ve kateşinlerin varlığından dolayı, zayıflatıcı özelliği tespit edilmiştir. Özellikle kan parametrelerindeki artış yeşil çayda bulunan ve güçlü antioksidan özellik gösteren kateşinlerin, hematopoietik hücre ve organları uyarıcı etkisini göstermektedir. Ayrıca, masere yağların kullanımı ve elde edilmesi ekstraktlarla karşılaştırıldığında ucuz, kolay ve pratiktir. Masere yeşil çay yağının profilaktif tedavide kullanılması tavsiye edilmektedir.

**KAYNAKLAR**

1. Khurshid Z., Zafar MS., Zohai S., Najee S., Naseem M., 2016. Green tea (*Camellia sinensis*): chemistry and oral health. Open Dent J, 10, 166-173.
2. Murray M., Walchuk C., Suh M., Jones PJ., 2015. Green tea catechins and cardiovascular disease risk factors: Should a health claim be made by the United States Food and Drug Administration? Trends Food Sci Technol, 41, 188-197.
3. Afzal M., Safer AM., Menon M., 2015. Green tea polyphenols and their potential role in health and disease. Inflammopharmacol, 23, 151-161.
4. Liao S., HsiKao Y., AHiiapakka R., 2001. Green tea: Biochemical and biological basis for health benefits. Vit Horm, 62, 1-94.
5. Orozco-Sevilla V., Naftalovich R., Hoffmann T., London D., Czernizer E., Yang C., Dardik A., Dardik H., 2013. Epigallocatechin-3-gallate is a potent phytochemical inhibitor of intimal hyperplasia in the wire-injured carotid artery. J Vascular Surg, 58, 1360-1365.
6. Yang H., Sun DK., Chen D., Cui QC., Gu YY., Jiang T., Chen W., Biao Wan S., Dou QP., 2010. Antitumor activity of novel fluoro-substituted (-)-epigallocatechin-3-gallate analogs. Cancer Lett, 292, 48-53.

7. Cho SH., Lee SM., Park BH., Ji SC., Lee J., Bae J., Oh SY., 2007. Effect of dietary inclusion of various sources of green tea on growth, body composition and blood chemistry of the juvenile olive flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Fish Physiol Biochem*, 33, 49-57.
8. Abdel-Tawwab M., Ahmad MH., Seden MEA., Saker SFM., 2010. Use of green tea, *Camellia sinensis* L., in practical diet for growth and protection of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), against *Aeromonas hydrophila* infection. *J World Aquacult Soc*, 41, 203-213.
9. Thawonsuwan J., Kiron V., Satoh S., Panigrahi A., Verlhac V., 2010. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) affects the antioxidant and immune defense of the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Fish Physiol Biochem*, 36, 687-697.
10. Harikrishnan R., Balasundaram C., Heo MS., 2011. Influence of diet enriched with green tea on innate humoral and cellular immune response of kelp grouper (*Epinephelus bruneus*) to *Vibrio carchariae* infection. *Fish Shellfish Immunol*, 30, 972-979.
11. Hasanpour S., Salati AP., Falahatkar B., Azarm HM., 2017. Effects of dietary green tea (*Camellia sinensis* L.) supplementation on growth performance, lipid metabolism, and antioxidant status in a sturgeon hybrid of Sterlet (*Huso huso* ♂ × *Acipenser ruthenus* ♀) fed oxidized fish oil. *Fish Physiol Biochem*, 43, 1315-1323.
12. Santinha PJM., Gomes EFS., Coimbra JO., 1996. Effects of protein level of the diet on digestibility and growth of gilthead sea bream, *Sparus auratus*. *Aquacult Nutr*, 2, 81-87.
13. Konuk T., 1981. Practical physiology. Faculty of Vet., University of Ankara Press, Ankara.
14. Ishihara N., Chu DC., Akachi S., Juneja LR., 2001. Improvement of intestinal microflora balance and prevention of digestive and respiratory organ diseases in calves by green tea extracts. *Livest Prod Sci*, 68, 217-229.
15. Cabrera C., Artacho R., Gimenez R., 2017. Beneficial effects of green tea. *Fish Physiol Biochem*, 43, 1315-1323.
16. Kovacs EM., Lejeune MP., Nijs I., Westerterp-Plantenga MS., 2004. Effects of green tea on weight maintenance after body-weight loss. *Br J Nutr*, 91, 431-437.
17. Juhel C., Armand M., Pafumi Y., Rosier C., Vandermander J., Larson D., 2000. Green tea extract (AR25) inhibits lipolysis of triglycerides in gastric and duodenal medium *in vitro*. *J Nutr Biochem*, 11, 45-51.
18. Hamadouche NA., Lazeb H., Kaddouri A., Guellil H., Slimani M., Aoues A., 2016. Ameliorated effects of green tea extract on lead induced kidney toxicity in rats. *Algerian J Nat Prod*, 3, 130-137.