

## Aflatoxin ve Fumonisin B1 İçeren Rasyonlara Timol İlavesinin Japon Bildircinlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) Performans Özelliklerine Etkileri

Sinan Sefa PARLAT<sup>1</sup>, İskender YILDIRIM<sup>1</sup>, Rabia GÖÇMEN<sup>1</sup>, M. Fatih ÇELEN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42075 Kampus /Konya  
<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü/ Van

**Özet:** Bu çalışma, aflatoxin (AF) ve fumonisin B1 (FB1) içeren rasyonlara timol (T) ilavesinin Japon bildircinlarının performans özelliklerine etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Denemede, 10 günlük yaşta – karışık cinsiyette - 320 adet Japon bildircini - dört tekrardan oluşan her bir deneme grubuna rastlantısal olarak dağıtılmıştır (4 deneme grubu x 4 tekrarı x 20 bildircin = 320 adet bildircin). Deneme grupları; (I) Kontrol (K) – bazal rasyon, (II) K + 2 ppm AF + 200 ppm FB1, (III) K + 1500 ppm T, (IV) K + 2 ppm AF + 200 ppm FB1 + 1500 ppm T şeklinde düzenlenmiş olup; canlı ağırlık kazancı (CAK), yem tüketimi (YT) ve yem değerlendirme katsayısı (YDK) haftalık olarak belirlenmiştir. Deneme sonu itibarıyla II.gruptaki bildircinler CAK ve YDK bakımından diğer deneme gruplarından önemli seviyede düşük bulunmuştur (P<0.05). YT bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. AF + FB1 içeren rasyonlara T ilavesi CAK ve YDK'yi olumlu yönde etkilemiş, ancak AF + FB1 içermeyen gruba T ilavesi besi performansına her hangi bir katkı sağlamamıştır. Bu deneme bulgularına göre, 2 ppm AF + 200 ppm FB1 içeren bildircin rasyonlarına 1500 ppm T ilavesi AF + FB1'den kaynaklanan olumsuzlukların giderilmesinde etkili olmuştur.

**Anahtar kelimeler :** Aflatoxin, Fumonisin B1, Japon bildircini, Timol

## The Effects of Inclusion of Thymol to Diet Containing Aflatoxin and Fumonisin B1 on Performance Traits of Japanese Quails (*Coturnix Coturnix Japonica*)

**Abstract:**This study was carried out to determine the effects of inclusion of thymol to diet containing aflatoxin (AF) and fumonisin B1 (FB1) on performance traits of Japanese quails. In the present study, a total of 320 10-d-old Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) were randomly distributed into four experimental groups (4 replicates with 20 quails) and fed following diets for experimental periods: I) Control group (C); basal diet; II) C+2 ppm AF + 200 ppm FB1 ; III) C+1500 ppm thymol (T); IV) C+2 ppm AF + 200 ppm FB1+1500 ppm T of diet. Performance parameters were determined weekly. Feed were given *ad libitum*. The results showed that feeding alone AF + FB1-containing significantly decreased body weight gain and feed conversion ratio during the experimental period. The inclusion of T to an AF + FB1-containing diet significantly (P<0.05) reduced the deleterious effects of AF + FB1 on body weight gain and feed conversion ratio. There were no statistically differences for feed consumption among all groups. Inclusion of T to the control diet did not improve in performance traits. These results suggested that the inclusion of T to an AF + FB1-containing diet effectively diminished the detrimental effects of AF + FB1 on performance traits of Japanese quails.

**Key words:** Aflatoxin, Fumonisin B1, Japanese quail, Thymol

### Giriş

Aflatoxinler (AF), yaygın olarak *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türü mantarlarca sentezlenen mikotoksinler olup, kanatlı rasyonlarında sıklıkla kullanılan bazı yem hammaddelerinde görülebilen toksik metabolitlerdir (Tedesko ve ark. 2004). Aflatoksinosiz, tüketilen aflatoxin miktarına bağlı olarak akut veya kronik olarak etkisini gösterebilmektedir (Verma ve ark. 2004). Aflatoksinosiste asıl hedef organ karaciğer olup, kanatlılarda depresyon, iştahsızlık, kansızlık, burun akıntısı, kanama, halsizlik, solunum güçlüğü, tüylenme bozukluğu, kanlı ishal ve yüksek ölüm oranı gibi etkileri bulunmaktadır (Ogido ve ark. 2004). Aflatoxinler bu olumsuz etkilerinden dolayı kanatlı sektöründe çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Genel olarak kontamine olmuş yem hammaddelerinden AF'lerin inaktivasyonu konusunda fiziksel, kimyasal veya biyolojik yöntemler üzerinde durulmaktadır (Leeson ve ark. 1995).

Fumonisin B1 (FB1), *Fusarium verticilloides* tarafından sentezlenen bir mikotoksindir. FB1 güçlü bir kanserojen olup, bağışıklık sistemini baskı altına almaktadır. FB1 sfingolipid metabolizmasını bozmakta, aynı zamanda karaciğer ve böbrek fonksiyonlarını da olumsuz yönde etkilemektedir. FB1, keza sinir sistemi dejenerasyonlarına, akciğer ödemlerine ve yemek borusu kanserlerine yol açabilen son derece tehlikeli bir toksindir (Hascbek ve ark. 2001). FB1 yüksek sıcaklığa ve güneş ışığına son derece dirençli bir mikotoksindir (Chowdhury ve Smith 2005). Son zamanlarda mikotoksinlere karşı baharat ve bazı tıbbi bitkilerden yararlanılmaya çalışılmaktadır. Kekik bu konuda üzerinde sıklıkla durulan bitkilerden bir tanesidir (Juglal ve ark.2002; Velluti ve ark. 2003; Marin ve ark. 2004; Rassoli ve Abyenah 2004; Chowdhury ve Smith 2005; Parlat ve ark. 2005).

Bu çalışmanın amacı, aflatoxin ve fumonisin B1 içeren rasyonlara bir kekik uçucu yağı bileşeni olan timol ilavesinin Japon bildircinlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) performans özelliklerine etkilerini belirlemektir.

## Materyal ve Yöntem

Arştırmanın hayvan materyalini, karışık cinsiyette 10 günlük yaşta 320 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur. Bildircinler dört tekerrürden oluşan her bir deneme grubuna rastlantısal olarak dağıtılmışlardır (4 deneme grubu x 4 tekerrür x 20 bildircin = 320 adet bildircin). Deneme grupları; (I) Kontrol (K) – bazal rasyon, (II) K + 2 ppm aflatoksin (AF) + 200 ppm Fumonisin B1 (FB1), (III) K + 1500 ppm timol (T), (IV) K + 2 ppm AF + 200 ppm FB1 + 1500 ppm T şeklinde düzenlenmiş olup; canlı ağırlık kazancı (CAK), yem tüketimi (YT) ve yem değerlendirme katsayısı (YDK) haftalık olarak belirlenmiştir. Denemede '23 saat ışık – 1 saat karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Deneme süresince bildircinler *ad libitum* yemlenmişlerdir. Denemede, hammadde bileşimi ve besin madde içeriği Tablo 1'de sunulmuş olan bazal rasyon kullanılmıştır. Denemede kullanılan fumonisin B1 Amerika Birleşik Devletlerindeki özel bir laboratuardan sağlanmıştır. Denemede kullanılan timol ise %99 safıkta olup, Merck firmasından satın alınmıştır. Aflatoxin, Shotwell ve ark.(1996)'nın bildirdiği yöntemle göre *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 kültürünün (USDA, Agricultural Research Service, Reoria, IL) sterilize edilmiş pirinçe aşılanmasıyla üretilmiştir. Kültür gelişimi tamamlanan pirinçler, otoklavdan geçirilerek mantarlar öldürülmüş, daha sonra kurutulup öğütülen materyalin AF içeriği kromatografik olarak belirlenmiştir (Shotwell ve ark. 1996). Timol rasyonlara %10'luk propilen glikol çözeltisi şeklinde, fumonisin B1 %50'lik su çözeltisi şeklinde ve aflatoksin ise rasyonda 2.5 mg/kg AF sağlayacak şekilde öğütülmüş pirinç unu formunda doğrudan bazal rasyona ilave edilmiştir.

Deneme tesadüf parselleri deneme planına göre düzenlenmiş olup, denemeden elde edilen verilere varyans analizi uygulanmıştır (Zar 1999). Grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise Duncan testiyle belirlenmiştir (Duncan 1955).

Tablo 2. Aflatoksin ve Fumonisin B1 içeren rasyonlara timol ilavesinin Japon bildircinlerinin (*Coturnix coturnix japonica*) performans özelliklerine etkileri

Muamele	CAK <sup>1</sup> (g)	YT <sup>2</sup> (g)	YDK <sup>3</sup> (g/g)
I (Kontrol; K)	139,31±1,35 <sup>a</sup>	299,17±10,85	2,15±0,07 <sup>b</sup>
II (K+Aflatoksin + Fumonisin B1;AFB1)	109,82±4,18 <sup>b</sup>	324,38±26,13	2,95±0,18 <sup>a</sup>
III (K+Timol; T)	134,11±1,14 <sup>a</sup>	300,14±15,02	2,24±0,04 <sup>b</sup>
IV (K+AFB1+T)	140,20±3,80 <sup>a</sup>	325,87±17,16	2,42±0,13 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). <sup>2</sup>Canlı ağırlık kazancı; <sup>3</sup>Yem tüketimi; <sup>4</sup>Yem değerlendirme katsayısı

Muamele grupları arasında canlı ağırlık kazancı (CAK) ve yem değerlendirme katsayısı (YDK) bakımından gözlemlenen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli, ancak yem tüketimi (YT) bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (P<0.05).

CAK bakımından en düşük değer 2 ppm aflatoksin + 200 ppm fumonisin B1 (FB1) içeren rasyonla yemlenen II.grup bildircinlerde gerçekleşmiş olup (109,82 g); bu grupla diğer deneme grupları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05). Ancak, I, III ve IV.grupların kendi grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur. Deneme bulgularına göre; 2 ppm aflatoksin + 200 ppm FB1 içeren rasyonlarla yemlenen Japon bildircinlerinin CAK önemli derecede düşerken (P<0.05), 2 ppm aflatoksin + 200 ppm FB1 içeren rasyona 1500 ppm düzeyinde ilave edilen timol (T), CAK'nı bir miktar artırmıştır. Öyle ki, bu uygulama sonucu söz konusu bu

Tablo 1. Denemede kullanılan bazal rasyonun hammadde bileşimi ve besin madde içeriği

Hammadde	%
Sarı Mısır	53.00
Soya Küspesi	35.80
Bitkisel Yağ	6.75
Dikalsiyum fosfat	1.50
Kalsiyum karbonat	1.50
Vitamin-mineral ön karması <sup>1</sup>	0.25
Tuz	0.35
DL-Metiyonin	0.20
L-Lizin	0.15
Hesaplanmış Değerler	
Ham Protein, %	21.42
M. E., kcal/kg	3188
Kalsiyum, %	0.96
Kul. Fosfor, %	0.42
Metiyonin, %	0.58
Met.+Sis., %	0.89
Lizin, %	1.42

<sup>1</sup>Rasyonun 1 kg'ı; 12.000 IU A vitamini; 1.500 IU,Vitamin D<sub>3</sub>; 30 mg E vitamini; 5.0 mg K vitamini; 3.0 mg B<sub>1</sub> vitamini; 6.0 mg B<sub>2</sub> vitamini; 5 mg B<sub>6</sub> vitamini; 0.03 mg B<sub>12</sub> vitamini; 40 mg nikotinamid; 10 mg Ca-D Pantotenat; 0.75 mg folik asit; 0.075 mg D-biyotin; 375 mg Kolinklorid; 10 mg antioksidant; 100 mgManganez; 60 mg Demir; 10 mg Bakır; 0.20 mg Kobalt; 1 mg lyot; 0.15 mg Selenyum içermektedir.

## Bulgular

Aflatoksin ve Fumonisin B1 içeren rasyonlara timol ilavesinin Japon bildircinlerinin (*Coturnix coturnix japonica*) performans özelliklerine etkilerine ilişkin sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

grupla (IV. Grup) aflatoksin ve fumonisin içermeyen diğer iki deneme grubu (I ve III. Gruplar) arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

YT bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar önemsiz olup, yem tüketimleri I, II, III ve IV. gruplar için sırasıyla 299,17 g, 324,38 g, 300,14 g ve 325,87 g olarak gerçekleşmiştir. Grupların YT değerleri subjektif olarak irdelenecek olursa, gruplar arasında yem tüketimi bakımından büyük farklılıklar olduğu görülecektir. Ancak, grup ortalamalarına ait standart hatalar incelendiğinde, gruplar arasındaki değişimin oldukça büyük olduğu anlaşılacaktır. Konuya açıklık getirmesi bakımından, anılan gerekçeden dolayı, yem tüketimi bakımından grup ortalamaları bakımından gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

YDK bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Gruplar arasında en yüksek YDK 2,95 ile 2 ppm aflatoksin + 200 ppm FB1 içeren II.grupta gerçekleşmiş, bunu 2,42, 2,24 ve 2,15 değerleriyle sırasıyla IV, II ve I. gruplar takip etmişlerdir. II. grup dışındaki diğer deneme gruplarının kendi aralarındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur. Açıkça gözlemlendiği gibi, 2 ppm aflatoksin + 200 ppm düzeyinde FB1 içeren rasyona 1500 ppm düzeyinde timol ilavesi hem YDK değerini geliştirmiş hem de aflatoksin ve fumonis B1 içermeyen I ve III. gruplarla olan farklılığın giderilmesine yol açmıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular, ne yazık ki, aflatoksin ve fumonis B1 kombinasyonunun detoksifikasyonlarına ilişkin herhangi bir bilimsel literatüre rastlanmadığından detaylı olarak tartışılmamıştır. Ancak, bu deneme sonuçları, tekli olarak aflatoksin veya fumonis B1'in detoksifikasyonları için bitkisel ekstraktların kullanılabilmesine ilişkin bazı bilimsel çalışma sonuçları ile örtüşmektedir (Velluti ve ark.2003; Rassoli ve Abyenah 2004; Chowdhury ve Smith 2005; Parlat ve ark. 2005).

Kekik uçucu yağının önemli bileşenlerinden olan timol, bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, önemli mikotoksinlerden olan aflatoksin ve fumonis B1'e karşı son derece etkili bulunmuştur. Bu sonuçlar, timolün bilinen antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinin yanı sıra doğal bir mikotoksin detoksifiye edici bir bileşik olduğunu da ortaya koymuştur. Timolün laboratuvar şartlarında ortaya konulan bu antimikotik etkisi, pratik olarak bu çalışma ile de teyit edilmiş olmaktadır. Ülkemizde doğal olarak yetişmekte olan kekik bitkisinden henüz yeterince yararlanılmadığı görülmektedir. Ancak, konuya ilişkin olarak, gelecekte timol, karvakrol gibi kekik uçucu yağ bileşenleriyle yürütülecek daha detaylı ve kapsamlı bilimsel çalışmalarla bu değerli kaynağımızdan daha fazla yararlanılabileceği umulmaktadır.

### Kaynaklar

- Chowdhury, S.R., Smith, T.K. 2005. Effects of feeding grains naturally contaminated fusarium mycotoxins on hepatic fractional protein shentesis rates of laying hens and the efficacy of a polymeric glucomannan mycotoxin adsorbent. *Poultry Sci.* 84: 1671-1674.
- Duncan, D.B.1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics.* 11:1-42.
- Haschek, W.M., Gumprecht, L.A., Smith, G., Tumbleson, M.E. and Constable, P.D.2001. Fumonisin toxicosis in swine: An overview of porcine pulmonary edema and current perspectives. *Environ. Health Perspect.* 109: 251-257.
- Juglal, S., Govinden, R. And Odhav, B. 2002. Spice oils for the control of co-occurring mycotoxin producing fungi. *J.Food Prod.* 65:683-687.
- Leeson, S., Diaz, G. and Summers, J.D. 1995. Aflatoxins In: *Poultry metabolic disorders and mycotoxins.* Leeson, S., Diaz, G. & Summers, J.D. (Eds.), University Books. 248-279 P.O. Box. 1326, Guelph, Ontario N1H 6N8, Canada,.
- Marin, S., Velluti, A., Ramos, A.J. and Sanchis, V. 2004. Effects of essential oils on zearalenone and deoxynivalenol production by *Fusarium graminearum* in non-sterilized maize grain. *Food Microbiology.* 21:313-318.
- Ogido, R., Oliveira, C.A.F., Ledoux, D.R., Rottinghaus, G.E., Correa, B., Butkeraitis, P., Reis Gonçales, E. and Albuquerque, R.2004. Effects of prolonged administration of aflatoxin B and fumonis B in laying Japanese quail. *Poultry Sci.*,83:1953-1958.
- Parlat, S.S., Yıldız, A.Ö., Cufadar, Y. ve Olgun O. 2005. Japon bildircinlerinde deneysel aflatoksin zehirlenmesine karşı kekik uçucu yağ kullanımı. *S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi.* 19(36):1-6.

- Rassoli, I. Abyenah, M.R. 2004. Inhibitory effects of thyme oil on growth and aflatoxin production by *Aspergillus parasiticus*. *Food Control.*15:479-483.
- Rauha, J.P., Remes, S., Heinonen, M., Hopia, A., Kahkonen, M., Kujala, T., Pihlaja, K., Vuorela, H. and Vuorela, P. 2000. Antimicrobial effects of Finnish plants extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. *Int. J. Food Microbiol.* 56:3-12.
- Shotwell, O.L., Heseltine, C.O., Stubbefeld, R.D. and Sorenson, W.G.1996. Production of aflatoxin on rice. *Appl. Microbiol.*14: 425-429.
- Tedesco, D., Steidler, S., Galletti, S., Tameni, M., Sonzogni, O. and Ravarotto, L. 2004. Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B in broiler chicks. *Poultry Sci.* 83:1839-1843.
- Velluti, A., Sanchis, V. Ramos, A.J., Egido, J. And Marin, S. 2003. Inhibitory effect of cinnamon, clove, lemongrass, oregano and palmarose essential oils on growth and fumonis B1 production by *Fusarium proliferatum* in maize grain. *Int. J. Food Microbiol.* 89:145-154.
- Verma, J., Johri, T.S., Swain, B.K. and Ameena, S. 2004. Effect of graded levels of aflatoxin, ochratoxin and their combinations on the performance and immune response of broilers. *Br. Poult. Sci.* 45:512-518.
- Zar, J.H.1999. *Biostatistical Analysis.* 4th Edn. Prentice Hall Publ. New Jersey 07458, USA..