

JAPON BILDIRCINLARINDA DENEYSEL AFLATOKSİN ZEHİRLENMESİNE KARŞI TANEN KULLANIMI

Alp Önder YILDIZ¹ Sinan Sefa PARLAT¹ Yusuf CUFADAR¹ Osman OLGUN¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 42079 Kampüs, Konya-Türkiye

ÖZET

Bu çalışma Japon bildircinlarında aflatoksikozise karşı tanen (TAN) kullanımının etkisini saptayabilmek için yürütülmüştür. Toplam olarak 120 Japon bildircini, her birinde 30 adet olmak üzere 4 deneme grubuna ayrılmıştır. Mısır-soya küspesine dayalı AF içermeyen bazal rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. Buna göre: I) Kontrol (K): bazal rasyon; II) K+3 mg/kg AF; III) K+ % 1 TAN; IV) K+3 mg/kg AF+% 1 TAN şeklinde hazırlanan 4 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına ad libitum yedirilmiştir. Performans parametreleri haftalık olarak belirlenmiştir. Deneme sonunda, sadece AF içeren rasyonları tüketen bildircinlerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede azalmıştır. Fakat, AF içeren rasyonlara TAN ilavesiyle AF' den dolayı azalan canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi önemli derecede artmıştır. Aflatoksin içeren rasyonla beslenen bildircinlerde canlı ağırlık artışındaki kümülatif azalış % 28 iken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle CAA % 8 artmıştır. Yem tüketimindeki kümülatif azalış AF içeren rasyonu tüketen grupta % 25 olurken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle YT % 3 artmıştır. Ancak, sadece TAN içeren rasyonu tüketen bildircinlerin yemden yararlanma katsayıları diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Japon bildircinlerinde AF' den kaynaklanan olumsuz etkilerin önlenmesinde TAN' nin etkili olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, bildircin, performans, tanen

EFFECT OF TANNEN SUPPLEMENTATION ON PERFORMANCE OF JAPANESE QUAIL EXPOSED TO EXPERIMENTAL AFLATOXICOSIS

ABSTRACT

Tannen (TAN) was evaluated for its ability to reduce the deleterious effects of AF in Japanese quail. It was incorporated into the diets containing 3 mg/kg total AF. In the present study, 120 10-d-old Japanese quail were randomly distributed into four experimental groups (30 birds per group) and fed the following diets for 35 days: I) Control (C): basal diet; II) C+3 mg/kg AF; III) C+1% TAN; IV) C+3 mg/kg AF+1% TAN of diet. Each treatment consisted of 10 replicates of 3 quail. Performance parameters were determined weekly. Feed and water were supplied ad libitum.

The results showed that the group consuming alone AF-containing diet significantly had lower body weight gain and feed consumption than the others during the experiment. The addition of TAN to the AF-containing diet significantly reduced the deleterious effects of AF on body weight gain and feed consumption. While body weight gain was reduced by 28% in quail consuming the AF diet without TAN, but increased by 8% for quail consuming the AF plus TAN diet. Similarly, feed consumption was reduced 25% in birds consuming the AF diet without TAN, but increased by only 3% for birds consuming the AF plus TAN diet. Also, feeding AF plus TAN alone caused significant improved in feed conversion ratio during the experiment compared with the other groups. These results suggested that TAN effectively diminished the detrimental effects of AF on performance in this study.

Key Words: Aflatoxin, performance, quail, tannen

GİRİŞ

Bazı bitkisel yem materyalleri çeşitli mikrobiyal toksik metabolitleri içerdiklerinden, bütün dünyada bunların önlenmesine yönelik yoğun çalışmalar yapılmaktadır. (Rosa ve ark. 2001). Yemlerde sıkça rastlanan mikrobiyal toksinlerden birisi de mikotoksinler olup, bunlar bazı küf mantarlarının sekonder metabolitleridirler. Küfler hayvan beslemeye kullanılan bazı hammadde ve karma yemlerde kolayca çoğalıp gelişebildiklerinden, hayvan ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeleri nedeniyle son derece önemlidirler. Mikotoksinler büyük ölçüde çevre sıcaklığı, oransal nem, kuraklık stresi, böcek istilası, hasat sırasındaki mekanik kayıplar ve elverişsiz depolama şartlarına bağlı olarak önemli düzeylerde gelişmektedirler (Kutlu 2002). Bunlar içerisinde aflatoksinler (AF) en iyi bilinen mikotoksinler olup, yaygın olarak *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* türü mantarlarca sentezlenirler. Aflatoksinler, özellikle kanatlı rasyonlarında rutin olarak kullanılan yem hammaddelerinde ortaya çıkan toksik metabolitlerdir (Ogido ve ark. 2004; Pimpukdee ve ark. 2004; Tedesco ve ark. 2004).

Günümüze kadar yem ve gıdalarda yirmi farklı AF türü belirlenmiş olup, en önemli AF türleri B₁, B₂,

G₁ ve G₂' dir. Bunlar içerisinde de aflatoksin B₁ (AFB₁) en yaygın, biyolojik olarak da en aktif ve toksik olanıdır (Ledoux ve ark. 1998; Hussein ve Brasel 2001; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Miazzo ve ark. 2005). Aflatoksinler, tüketilen miktara bağlı olarak akut ve kronik aflatoksikozis olmak üzere iki şekilde etkisini göstermektedirler (Leeson ve ark. 1995; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Verma ve ark. 2004). Kısa sürede aşırı miktarda yada uzun süreli düşük dozlarda AF tüketiminde aflatoksikozis meydana gelmektedir. Aflatoksikoziste asıl hedef organ karaciğer olup, kanatlılarda depresyon, iştahsızlık, kansızlık, burun akıntısı, kanama, halsizlik, solunum güçlüğü, tüylenme bozukluğu, kanlı ishal ve ölümler görülebilmektedir. Kronik aflatoksikoziste, performans düşüklüğü, yem tüketiminde ve yem değerlendirmede düşme, yumurta üretimi ve yumurta ağırlığında azalmalar görülebilmektedir (Leeson ve ark. 1995; Ledoux ve ark. 1998; Oliveira ve ark. 2002; Ogido ve ark. 2004; Pimpukdee ve ark. 2004; Tedesco ve ark. 2004; Verma ve ark. 2004). Aflatoksinler bu olumsuz etkilerinden dolayı kanatlı sektöründe çok ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Kontamine olmuş yem hammaddelerinden AF'lerin uzaklaştırılması önemli

bir problem olup etkili, ucuz ve pratik bir dekontaminasyon yöntemlerine acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Dekontaminasyon işlemleri toksinin azaltılması, yok edilmesi, inaktivasyon veya fiziksel, kimyasal yada biyolojik yöntemlerle AF'lerin uzaklaştırılması esasları üzerine yoğunlaşmıştır (Leeson ve ark. 1995; Parlat ve ark. 1999; Oğuz ve Kurtoğlu 2000). Son yıllarda AF problemlerinin önlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisi de, AF'leri bağlayıp ve sindirim sisteminde absorpsiyonlarını azaltmak için rasyonda besin değeri olmayan bileşikler ve adsorbantları kullanmaktır. Bu bileşikler, hayvan sağlığına olumsuz etkileri olmaksızın tutucu ve bağlayıcı özellikleri sayesinde AF'lerin absorpsiyonlarını düşürmekte veya engellemektedirler (Kubena ve ark. 1990). Son yıllarda kullanıma sunulan toksin bağlayıcıları aluminosilikat bileşikler olarak bilinen kil, zeolit ve bentonittir. (Kubena ve ark. 1990; Araba ve Wyatt 1991; Abo-Norag ve ark. 1995; Gray ve ark. 1998; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Rosa ve ark. 2001).

Tanenler yemlerde bulunan protein, karbonhidrat ve diğer polimerlerle karmaşık bileşikler oluşturan yüksek moleküllü bileşiklerdir. Tanenler hayvan beslemede performans olumsuz etkileri bulunan bileşikler olarak bilinirler ve daha çok proteinlerle kompleks bileşikler oluşturarak, proteinlerin sindirilme derecesini düşürürler. Ayrıca, tanenler bağırsak mukozasında tahribat, minerallerden yararlanmada azalma ve absorpsiyon sonrası toksik etki yapma gibi olumsuzluklara da sebep olurlar. Bu nedenlerle tanenlerce zengin yemleri tüketen hayvanlarda büyümede gerileme ve yemden yararlanmada düşme görülmektedir. Yemlerde hidrolize olabilir ve yoğunlaşmış olmak üzere iki tip tanen bulunmaktadır. Hidrolize olabilen tanenlerin ticari ismi tannik asit olup, gallotanen, gallotannik asit veya sadece tanen olarak bilinirler (King ve ark. 2000; Singh ve ark. 2001; Kutlu 2002; Marzo ve ark. 2002; Yalçın ve ark. 2002).

Bu çalışmada, bazı bileşiklerle şelat oluşturabilme özelliğinden dolayı tanenlerin hayvansal üretimde ciddi ekonomik kayıplara sebep olan AF'lerin bağlanmasında kullanılabilirliği üzerinde durularak, deneysel aflatoksikozise karşı Japon bildircinlerinde performans parametreleri üzerine toksin bağlayıcı olarak etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmanın hayvan materyalini, karışık cinsiyette 10 günlük yaşta 120 adet Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) oluşturmuştur. Bildircinler, her birinde 30 adet olmak üzere tesadüfi olarak 4 muamele grubuna ayrılmış ve batarya tipi kafeslere yerleştirilmiştir. Araştırma her birinde 3 adet bildircin olmak üzere 10 tekerrürlü olarak toplam 40 alt grupta yürütülmüştür. Kümes içi sıcaklık ve nemi bildircin yetiştirme ihtiyaçlarına göre ayarlanmıştır. Birinci hafta 32 °C olan sıcaklık her hafta 2.5 °C azaltılarak 20 °C' de sabitlenmiştir. Araştırmada '23 saat aydınlık-1 saat

karanlık' aydınlatma programı uygulanmıştır. Bildircinler tüm deneme boyunca *ad libitum* olarak yemlenmişlerdir.

Araştırmada % 21.42 HP, % 0.58 metiyonin, % 1.42 lizin ve 3188 kkal ME/kg içeren mısır-soya küspesi ağırlıklı bazal rasyon kontrol rasyonu olarak kullanılmıştır. Buna göre: I) Kontrol(K): bazal rasyon; II) K+3 mg/kg AF; III) K+% 1 TAN; IV) K+3 mg/kg AF+% 1 TAN şeklinde hazırlanan 4 farklı deneme rasyonu 35 gün süreyle deneme gruplarına yedirilmiştir. Rasyonlar bildircinlere yedirilmeden önce, bazal rasyonda AF analizi yaptırılmış olup, bazal rasyonda AF' e rastlanılmamıştır. Deneme rasyonlarının hammadde ve besin maddesi bileşimleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Bazal rasyonun hammadde bileşimi ve hesaplanmış besin maddesi içeriği

Hammadde	%
Mısır	53.00
Soya küspesi	34.80
Bitkisel yağ	6.75
Dikalsiyum fosfat	1.50
Kalsiyum karbonat	1.50
Vitamin ve mineral önkarması ¹	0.25
Tuz	0.35
Metiyonin	0.20
Lizin	0.15
Kum	1.00
Hesaplanmış değerler	
Ham protein (%)	21.42
Metabolik enerji (kkal/kg)	3188
Kalsiyum (%)	0.96
Kullanılabilir fosfor (%)	0.42
Metiyonin (%)	0.58
Metiyonin+Sistin (%)	0.89
Lizin (%)	1.42

¹ Rasyonun 1 kg'ı; 12.000 IU AVitamini; 1.500 IU D₃Vitamini; 30 mg E Vitamini; 5.0 mg K Vitamini; 3.0 mg B₁Vitamini; 6.0 mg B₂Vitamini; 5.0 mg B₆Vitamini; 0.03 mg B₁₂Vitamini; 40.0 mg Nikotin amid; 10.0 mg Kalsiyum D-Pantotenat; 0.75 mg Folik asit; 0.075 mg D- Biotin; 375 mg Kolin Klorid; 10.0 mg Antioksidant; 100 mg Manganez; 60 mg Demir; 10 mg Bakır; 0.20 mg Kobalt; 1 mg Iyot; 0.15 mg Selenyum içermektedir.

Aflatoksin, Shotwell ve ark. (1996)'nın bildirdiği yöntemle göre *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 kültürünün (USDA, Agricultural Research Service, Reoria, IL) sterilize edilmiş pirinçe aşılansıyla üretilmiştir. Kültür gelişimi tamamlanan pirinçler, otoklavdan geçirilerek mantarlar öldürülmüş, daha sonra kurutulup öğütülen materyalin AF içeriği kromatografik olarak belirlenmiştir (Shotwell ve ark. 1996). Buna göre materyal, % 82.30 AFB₁, % 2.06 AFB₂, % 7.68 AFG₁ ve % 7.96 AFG₂ içermektedir. Pirinç unu yemde 2.5 mg/kg AF sağlayacak şekilde bazal rasyona ilave edilmiştir. Denemede kullanılan tanen, kebrako ağacından elde edilmiş olup, %3 hidrolize olabilir tanen içermektedir.

Denemenin başında bildircinler başlangıç canlı ağırlıkları (CA) saptanmış ve gruplar arası farklılıklar

minimum olacak şekilde gruplara dağıtılmışlardır. Deneme gruplarının CA ve yem tüketimleri (YT) haftalık grup tartımları ile tespit edilmiştir. Yemler her bölmeye ayrı ayrı tartılarak verilmiş, 7 gün sonunda yemliklerdeki artan yemler toplanıp tartılmış, verilen yemden artan yem çıkarılarak YT hesaplanmıştır. Haftalık canlı ağırlık artışı (CAA) gruplara ait CA değerlerinden, yemden yararlanma katsayısı (YYK) ise birim CAA için tüketilen YT şeklinde (g YT: g CAA) haftalık olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Deneysel aflatoksikozise karşı tanen uygulamasının Japon bildircinlerinde canlı ağırlık artışına etkisi (g)

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
(I) Kontrol (K)	84.74 ^{a*}	79.11 ^a	163.85 ^a
(II)K+AF	72.13 ^c	45.54 ^d	117.67 ^d
(III)K+Tanen	80.04 ^{ab}	63.94 ^b	143.98 ^b
(IV)K+AF+Tanen	75.17 ^{bc}	58.02 ^c	133.19 ^c
OSH ^{**}	3.19	3.95	3.50

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

** Ortalamaların standart hatası

Deneme boyunca CAA bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup ($P<0.05$), 1-3. haftalarda II. ve IV. gruplara ait CAA diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. Keza; denemenin 3-5.ve 1-5.haftalarında CAA bakımından bütün gruplar arasındaki farklılıklar da önemlidir. Denemede, sadece AF içeren gruba ait CAA değerleri diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Yani, AF Japon bildircinlerinin CAA'nı olumsuz yönde etkilemiştir. Fakat, özellikle 3.haftadan itibaren AF içeren rasyonlara TAN ilavesiyle, AF' nin yol açtığı CAA değerlerinde bir iyileşme gözlenmiştir.

Deneme boyunca gruplara ait YT' leri muamelelerce önemli derecede etkilenmiştir ($P<0.05$). Sadece

Çizelge 3. Deneysel aflatoksikozise karşı tanen uygulamasının Japon bildircinlerinde yem tüketimine etkisi (g)

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
(I) Kontrol (K)	256.87 ^{a*}	275.21 ^a	532.08 ^a
(II)K+AF	221.63 ^c	180.17 ^d	401.80 ^d
(III)K+Tanen	235.52 ^b	246.41 ^b	481.93 ^b
(IV)K+AF+Tanen	223.67 ^c	192.24 ^c	415.91 ^c
OSH ^{**}	2.87	3.08	3.44

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

** Ortalamaların standart hatası

Yemden yararlanma katsayılarına muamele gruplarının etkisi, 1-3.haftalar hariç, deneme boyunca önemli olmuştur ($P<0.05$). Denemede 3-5.haftalarda en iyi YYK sadece kontrol rasyonunu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Buna göre sadece AF içeren grup olan II.grup ile III.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile kontrol ve IV.grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemenin 1-5.haftalarında II. grup ile III.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile I.ve IV.grup arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Kümülatif olarak, CAA ve YT sonuçlarının aksine, en düşük YYK AF+TAN içeren rasyonu tüketen grupta gerçek-

Araştırmadan elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış (Zar 1999), grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise Duncan testiyle (Duncan 1955) belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Aflatoksin içeren rasyonları tüketen Japon bildircinlerinde canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma katsayısı (YYK) üzerine TAN'in etkisi sırasıyla, Çizelge 2, 3 ve 4'de sunulmuştur.

AF içeren rasyonu tüketen grubun YT diğer gruplardan daha düşük olmuştur. Denemenin 1-3.haftalarında II. grup ile IV.grup arasındaki farklılıklar önemsiz olurken, bu gruplar ile I.ve III.gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Denemenin 3-5.ve 1-5.haftalarında bütün gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. Tüm deneme boyunca en düşük YT sadece AF içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Gruplara ait CAA değerlerinde olduğu gibi, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle özellikle denemenin 3.haftasından itibaren YT' de bir iyileşme görülmüştür.

leşirken, Japon bildircinlerinde sadece AF ve TAN içeren gruplarda YYK olumsuz yönde etkilenmiştir.

Aflatoksinler, kanatlı yemlerini oluşturan yem hammaddelerinin çoğunda bulunabildiklerinden ve toksik olmalarından dolayı özellikle kanatlı yetiştiriciliğinde oldukça önemlidirler (Kubena ve ark. 1993; Rosa ve ark. 2001). Aflatoksinler, kanatlı üretiminde çok ciddi ekonomik kayıplara ve sağlık problemlerine sebep olmaktadır. Kanatlılarda aflatoksikozis teşhisinin zor ve tedavisinin imkansız oluşu, ayrıca çok küçük miktarlarının dahi kanatlılarda performansı olumsuz yönde etkilemesinden dolayı çok ciddiye alınması gerekmektedir. Gerek kanatlı üreticileri ve gerekse hayvan beslemeciler, yem hammaddelerine

bulaşarak kanatlı endüstrisinde son derece ciddi ekonomik kayıplara ve sağlık problemlerine yol açan başta AF olmak üzere mikotoksinlerin olumsuz etkilerini azaltan veya ortadan kaldıran etkili bir yöntem arayışı içerisindeyler. Hem tedavi edici hem de ekonomik fayda sağlamak için son yıllarda toksin bağlayıcı olarak ucuz, güvenilir ve uygulanması kolay olan kil, zeolit ve bentonit gibi bazı bileşiklerin rasyonlarda kullanımı artmaya başlamıştır (Kubena ve ark. 1990; Araba ve Wyatt 1991; Abo-Norag ve ark. 1995; Gray Çizelge 4. Deneysel aflatoksikozise karşı tanen uygulamasının Japon bildircinlarında yemden yararlanma katsayısına etkisi (g/g)

Muamele	Hafta 1-3	Hafta 3-5	Hafta 1-5
(I) Kontrol (K)	3.03	3.48 ^{c*}	3.25 ^b
(II)K+AF	3.07	3.96 ^a	3.41 ^a
(III)K+Tanen	2.94	3.85 ^a	3.45 ^a
(IV)K+AF+Tanen	2.98	3.31 ^b	3.12 ^c
OSH**	0.08	0.06	0.04

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$).

** Ortalamaların standart hatası

Şimdiye değin çeşitli kanatlı türlerinde AF'lerin olumsuz etkilerini ortaya koymak için çeşitli çalışmalar yapılmış olup, bunlarda AF seviyesi 2-6 mg/kg ve toksin bağlayıcı olarak kullanılan adsorbanların seviyesi ise 0-50 g/kg arasında değişmiştir (Kubena ve ark. 1993; Huff ve ark. 1988; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Oğuz ve Kurtoğlu 2000; Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005). Sawhvey ve ark. (1973) 2-6 mg/kg seviyelerinde AF içeren rasyonların Japon bildircinlarında yem değerlendirme, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve çıkış gücünü düşürdüğünü; Arafa ve ark. (1981) rasyon AF seviyesinin 2.1 mg/kg ve üzerine çıktığında Japon bildircinlarının zorunlu olarak yem tüketimlerini azalttığını; Johri ve ark. (1989) ise 0.3-0.75 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bildircinlarında yem tüketimini, yumurta verimini ve çıkış gücünü azalttığını bildirmişlerdir. Parlat ve ark. (1999) rasyonda 2 mg/kg AF ve 50 g/kg clinoptilolite (CLI) kullanarak Japon bildircinlarında yaptıkları çalışmada, sadece AF içeren rasyonla beslenen grupta yem tüketiminin % 14, canlı ağırlık artışının % 27 azaldığını, ancak toksin bağlayıcı olarak kullanılan CLI'in AF'lerin olumsuz etkisini ortadan kaldırdığını belirtmişlerdir. Oliveira ve ark. (2002) Japon bildircini rasyonlarında 0.05 mg/kg'dan yüksek AF olduğunda performansın olumsuz etkileneceğini; Ogido ve ark. (2004) ise 0.05-2 mg/kg AF içeren rasyonları uzun süreli tüketen Japon bildircinlarında yem tüketimi, canlı ağırlık ve yumurta verimi gibi performansla ait değerlerin azaldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, 5 hafta boyunca toplam 3 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bildircinlarınca tüketilmesi sağlanarak, deneysel aflatoksikozis oluşturulmuştur. Çizelge 2 ve 3'de verilen değerler incelendiğinde, yüksek dozda AF içeren rasyonu tüketen Japon bildircinlarının CAA ve YT' de tüm deneme boyunca bir azalma olduğu görülmektedir. Bu azalma kümülatif olarak kontrol grubuna kıyasla CAA' da % 28 ve

ve ark. 1998; Kubena ve ark. 1998; Parlat ve ark. 1999; Rosa ve ark. 2001; Miazzo ve ark. 2005). Bu tür bileşiklerin AF'ler ile güçlü bir bağ oluşturarak AF'lerin sindirim sisteminden absorpsiyonlarını engelledikleri düşünülmektedir (Oğuz ve Kurtoğlu 2000). Şimdiye kadar çeşitli kanatlı türlerinde AF'lerin olumsuz etkilerini gidermek amacıyla kanatlı rasyonlarına tanen ilavesiyle ilgili araştırma sonuçlarına literatürde rastlanılmamıştır.

YT' de % 25 olmuştur. Mevcut çalışmanın sonuçları ile bildircinlarda yapılan diğer araştırmanın sonuçları uyum içerisindeydir (Arafa ve ark. 1981; Rao ve ark. 1990; Sadana ve ark. 1992; Parlat ve ark. 1999; Miazzo ve ark. 2005). Parlat ve ark. (1999) yüksek dozda AF içeren rasyonu tüketen bildircinlarda CAA' nin % 27 ve YT' nin % 14 azaldığını; Miazzo ve ark. (2005) broylerlerde bu azalmanın CAA' nda % 22 olduğunu; benzer şekilde Oğuz ve Kurtoğlu (2000) broylerlerde CAA' da % 11 ve YT' de % 8; Rosa ve ark. (2001) ise boylerlerde CAA' nin % 17 azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda AF içeren rasyonu tüketen Japon bildircinlarında CAA' nin düşük olmasının muhtemel sebebinin AF'lerin protein sentezi üzerine olumsuz etkisinden ve yine YT' nin düşük olmasının muhtemel sebebinin ise AF'lerin kanatlılarda sebep olduğu düşük metabolik aktivite, iştahsızlık, böbrek ve karaciğer harabiyetinden kaynaklandığı söylenebilir.

Mevcut denemede, Japon bildircinlarının YYK değerleri, uygulanan muamelelerden önemli seviyede etkilenmiştir (Çizelge 4). Ancak, en düşük YYK, AF+TAN içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Rasyona sadece AF ve TAN ilavesiyle YYK kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur. Oliveira ve ark. (2002) ve Ogido ve ark. (2004) AF içeren rasyonları tüketen Japon bildircinlarında YYK' nin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Mevcut çalışmanın sonuçları ile bu çalışmaların sonuçları çelişmektedir. En düşük YYK, AF+TAN içeren rasyonu tüketen grupta gerçekleşmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, genel değerlendirme yapılırken sadece YYK' ya göre değil, CAA ve YT' ninde birlikte incelenmesi gerektiğidir. Zira, AF+TAN grubunun hem CAA kazancının hem de YT' nin düşük olduğu görülmektedir. Yani, YYK' nin diğer gruplardan daha düşük bulunmasının altındaki gerçek budur.

Mevcut çalışmada AF içeren rasyona toksin bağlayıcı olarak TAN ilave edilmesiyle AF sebebiyle olumsuz olarak etkilenen CAA ve YT önemli derecede iyileşmiştir. Aflatoksin içeren rasyonla beslenen bıldırcınların CAA' daki kümülatif azalış % 28 iken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle bu azalış % 19 olmuş ve CAA bakımından bu iki grup arasındaki farklılık yaklaşık % 8 bulunmuştur. Benzer şekilde YT' deki kümülatif azalış AF içeren rasyonu tüketen grupta % 25 olurken, AF içeren rasyona TAN ilavesiyle bu azalış % 22 olarak gerçekleşmiştir. Yine, YT bakımından bu iki grup arasındaki farklılık yaklaşık % 3 olarak bulunmuştur. Bunun muhtemel sebebinin AF ile TAN arasında güçlü ve çözünmeyen bir yapının olması ve bağırsaklardan AF absorpsiyonunu engellemesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Mevcut deneme bulgularından; 3 mg/kg AF içeren rasyonların Japon bıldırcınlarının performanslarını olumsuz yönde etkilediğini, bu etkinin giderilmesi için AF içeren rasyonlara diğer toksin bağlayıcılara alternatif olarak TAN ilavesinin etkili olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Abo-Norag, M., Edrington, T.S., Kubena, L.F., Harvey, R.B. and Phillips, T.D. 1995. Influence of hydrated sodium calcium aluminosilicate and virginiamycin on aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 74: 626-632.
- Araba, M. and Wyatt, R.D. 1991. Effects of sodium bentonite, hydrated sodium aluminosilicate (NovaSil™) and ethacal on aflatoxicosis in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 70:6 (Abstr).
- Arafa, A.S., Bloomer, R.J., Wilson, H.R., Simpson, C.F. and Harms, R.H. 1981. Susceptibility of various species to dietary aflatoxin. *Br.Poult. Sci.*, 22: 431-436.
- Duncan, D.B. 1955. New multiple range and multiple F test. *Biometrics*, 11:1-42.
- Gray, S.J., Ward, T.L., Southern, L.L. and Ingram, D.R. 1998. Interactive Effects of Sodium Bentonite and Coccidiosis with Monensin or Salinomycin in Chicks. *Poultry Sci.* 77:600-604.
- Huff, W.E., Kubena, L.F. and Harvey, R.B. 1988. Progression of ochratoxicosis in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 67: 1139-1146.
- Hussein, H.S. and Brasel, J.M. 2001. Review: Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology*, 167:101-134.
- Johri, T.S., Agrawal, R. and Sadagopan, V.R. 1989. Effect of commonly occurring levels of dietary aflatoxin on the performance of Rhode Island Red X White Leghorn cross, white Leghorn and quail starter chicks. *Ind. J. of Anim. Sci.*, 59: 378-384.
- King, D., Fan, M.Z., Ejeta, G., Asem, E.K. ve Adeola, O. 2000. The effects of tannins on nutrient utilization in the which Pekin duck. *British Poultry Sci.*, 41:630-639.
- Kubena, L.F., Harvey, R.B., Huff, W.E. and Corrier, D.E. 1990. Efficacy of hydrated sodium calcium aluminosilicate to reduce the toxicity of aflatoxin and T-2 toxin. *Poultry Sci.*, 69:1078-1086.
- Kubena, L.F., Harvey, R.B., Phillips, T.D. and Clement, B.A. 1993. Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate on aflatoxicosis in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 72: 651-657.
- Kubena, L.F., Harvey, R.B., Bailey, R.H., Buckley, S.A. and Rottinghaus, G.E. 1998. Effects of hydrated sodium calcium aluminosilicate T-Bind™ on mycotoxicosis in young broiler chickens. *Poult. Sci.* 77, 1502-1509.
- Kutlu, H.R. 2002. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi Ders Notları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Ledoux, D.R., Rottinghaus, G.E., Bermudez, A.J. and Alonso-Debolt, M. 1998. Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 77:204-210.
- Leeson, S., Diaz, G. and Summers, J.D. 1995. Aflatoxins In: "Poultry metabolic disorders and mycotoxins" Leeson, S., Diaz, G. & Summers, J.D. (Eds.). pp: 248-279. (University Books. P.O. Box. 1326, Guelph, Ontario N1H 6N8, Canada).
- Marzo, F., Urdaneta, E. and Santidrian, S. 2002. Liver Proteolytic Activity in Tannic Acid-Fed Birds. *Poultry Science* 81:92-94.
- Miazzo, R., Peralta, M.F., Magnoli, C., Salvano, M., Ferrero, S., Chiacchiera, S.M., Carvalho, E.C.Q., Rosa, C.A.R. and Dalcerro, A. 2005. Efficacy of sodium bentonite as a detoxifier of broiler feed contaminated with aflatoxin and fumosin. *Poultry Sci.*, 84:1-8.
- Ogido, R., Oliveira, C.A.F., Ledoux, D.R., Rottinghaus, G.E., Correa, B., Butkeraitis, P., Reis Gonçalves, E. and Albuquerque, R. 2004. Effects of prolonged administration of aflatoxin B₁ and fumonisin B₁ in laying Japanese quail. *Poultry Sci.*, 83:1953-1958.
- Oğuz, H. and Kurtoğlu, V. 2000. Effect of clinoptilolite on performance of broiler chickens during experimental aflatoxicosis. *British Poultry Sci.*, 41:512-517.
- Oliveira, C.A.F., Rosmaninho, J.F., Butkeraitis, P., Correa, B., Reis, T.A., Guerra, J.L., Albuquerque, R. and Moro, M.E.G. 2002. Effect of low levels of dietary aflatoxin B₁ on laying Japanese quail. *Poultry Sci.*, 81:976-980.
- Parlat, S.S., Yıldız, A.Ö. and Oğuz, H. 1999. Effect of clinoptilolite on performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during experimental aflatoxicosis. *Br. Poult. Sci.* 40, 495-500.

- Pimpukdee, K., Kubena, L.F., Bailey, C.A., Huebner, H.J., Afriye-Gyawu, E. and Phillips, T.D. 2004. Aflatoxin-induced toxicity and depletion of hepatic vitamin A in young broiler chicks: Protection of chicks in the presence of low levels of NovaSil PLUS in the diet. *Poultry Sci.*, 83: 737-744.
- Rao, J.R., Sharma, N.N., Iyer, P.K.R. and Sharma, A.K. 1990. Interaction between *Eimeria uzura* infection and aflatoxicosis in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), *Veterinary Parasitology*, 35: 359-367.
- Rosa, C.A.R., Miazzo, R., Peralta, M.F., Magnoli, C., Salvano, M., Chiacchiera, S.M., Ferrero, S., Saenz, M., Carvalho, E.C.Q. and Dalcero, A. 2001. Evaluation of the efficacy of bentonite from the South of Argentina to ameliorate the toxic effects of aflatoxin in broilers. *Poultry Sci.*, 80:139-144.
- Sadana, J.R., Asrani, P.K. and Pandita, A. 1992. Effect of dietary aflatoxin B1 on the growth response and haematologic changes of young Japanese quail, *Mycopathologia*, 118: 133-137.
- Sawhney, D.S., Vadera, D.V. and Baker, R.C. 1973. Aflatoxicosis in the laying, Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), *Poultry Sci.*, 52: 465-473.
- Shotwell, O.L., Heseltine, C.O., Stubbefield, R.D. and Sorenson, W.G. 1996. Production of aflatoxin on rice. *Appl. Microbial*, 14, 425-429.
- Singh, B., Bhat, T.K. and Sharma, O.P. 2001. Biodegradation of tannic acid in an in vitro ruminal system. *Livestock Production Science* 68:259-262.
- 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 B₁ in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 83:1839-1843.
- 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.
- Yalçın, S., Şehu, A., Güçlü, B., Onbaşlar, İ. ve Sarıfakıoğulları, K. 2002. Ayçiçeği Küspesinin Tannik Asit ve Lignosülfonat ile Muamelesinin Koçlarda Bazı Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi ve Rumende Parçalanma Özellikleri Üzerine Etkisi. *Turk J Vet Anim Sci.*, 26 : 805-813.
- Zar, J.H. 1999. *Bioistatistical Analysis*. 4th Edn. Prentice Hall Publ. New Jersey 07458, USA.