

# KANATLILARDA AFLATOKSİNİN ÇEŞİTLİ VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Araş. Gör. Servet YALÇIN

Prof. Dr. Çetin KOÇAK

## 1. GİRİŞ

Mantarlar tarafından üretilen toksik maddelere (zehirlere) «Mikotoksin» ve bunların hayvanlar tarafından alınmasıyla ortaya çıkan hastalıklara «Mikotoksikosis» adı verilmektedir.

Çeşitli mantarların ürettiği toksik maddelerden en önemlileri aflatoksin, okratoksin, sitrinin, zearalenon ve fusariotoksin olarak bilinmektedir. Bunlardan aflatoksin tavukçulukta son yıllarda yeniden güncel olmuştur. Bu nedenle bu yazıda, aflatoksinin kanatlılarda kimi verim özelliklerine etkilerini inceleyen çeşitli araştırmalardan yararlanarak konunun bir ölçüde aydınlatılmasına çalışılmıştır. Konu, salt hayvanların çeşitli verim özellikleri üzerindeki olumsuz etkileri açısından değil, aynı zamanda insan sağlığını ilgilendirmesi açısından da önem taşımaktadır.

## 2. Aflatoksin çeşitleri ve tarihçesi :

*Aspergillus flavus* mantarının yemler üzerinde çoğalması sonucunda oluşturduğu toksinlere «Aflatoksin» ve bu toksinlerin hayvanlar tarafından yem yoluyla çeşitli düzeylerde alınması sonucunda ortaya çıkan belirtilere de «Aflatoksikosis» denir.

*Aspergillus flavus* mantarı ortamdaki nem % 13 - 14, sıcaklık 18 - 22 °C'nin üstünde olduğunda toksin üretir. Aflatoksinler, ultraviyole ışık altında mavi renk veren aflatoksin B ve sarımsı yeşil renk veren aflatoksin G olarak iki gruba ayrılırlar. Aflatoksin B ve G, kendi içinde aflatoksin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub> olarak sınıflandırılırlar. Bunlar içinde en kuvvetlisi ve bilineni aflatoksin B<sub>1</sub>'dir (1).

Hayvan yemlemede kullanılan tahıllarda bulunabilen aflatoksinin ileri gelen zehirlenmeler uzun yıllardan beri kanatlı ve diğer hayvan yetiştiricilerinin sorunu olmuştur. İlk olarak 1960 yılında İngiltere'de ortaya çıkan ve nedeni bilinmediği için «X hastalığı» olarak tanımlanan bir hastalıktan farklı çiftliklerde 100.000 hindi, 500 güvercin ve 14.000 adet ördek ölmüştür. Bu olaydan sonra ölümlerin nedeni konusunda yoğun araştırmalar yapılmıştır. Sonuçta ölümlerin, yeme katılan yer, fıstığı küspelelerinde üreyen *Aspergillus flavus* mantarının toksininden ileri geldiği anlaşılmış ve bu toksine «Aflatoksin» adı verilmiştir. Daha sonra sadece yer fıstığında bulunmadığı, diğer yem hammaddelerinde, altlıkta ve toprakta da bulunabileceği anlaşılmıştır (2).

### 3. Genel etkileri

Aflatoksinin zehir etkisi aflatoksinin türüne, alınış şekline, hayvanın yaşına, cinsiyetine, tüketilen aflatoksinli yem miktarına bağlı olarak değişir. Yemlerde aflatoksin bulunmasıyla genel olarak aşağıdaki etkilerin ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (3, 4, 5, 6, 7, 8).

Aflatoksin dışkı ile atılan yağ miktarında artışa yol açarak, canlı ağırlık artışında dolayısıyla yemden yararlanma ve büyüme hızında gerilemeye yol açar. Yağ kaybının nedeni, aflatoksikosis durumunda, yağ sindiren enzim ve safra tuzlarının azalması ve yağ sindiriminde düşme olmasıdır. Yumurta verimi ve döllülük oranı düşer, yüksek ölüm yüzdesi görülür. Hastalık yapıcı etmenlere ve strese karşı dayanıklılık azalır.

Kümes hayvanlarına aflatoksinli yem verilmesi, karaciğer, böbrek dalak ve akciğerde anormalliklere yol açmaktadır. Otopside bu organlarda büyüme, berelenme ve kanamalar görülmektedir. Karaciğerde nekroz odakları, yağlı ve sarımsı görünüm, çabuk parçalanabilir bir özellik önemli belirtileridir.

Karma yemle alınan kalsiyum ve fosfor oranının dengeli olduğu durumlarda bile, aflatoksin kan serumunda bu minerallerin düzeyinin düşmesine neden olur. Dolayısıyla kemiklerin dayanıklılığı ve sağlamlığı zayıflar, kemiklerde lastik benzeri gelişim artar ve sertlik azalır. Bunlara ek olarak normal sindirim olayları aksadığından B grubu vitaminlerde ve amino asitlerde büyük kayıplar meydana gelir.

Aflatoksinin organizmada etki mekanizması, toksinin hücre ve hücre çekirdeğine girmesiyle başlar, DNA ile birleşmesi sonucu RNA sentezi azalır, M-RNA üretimi engellenerek protein sentezi bloke edilir. Buna bağlı olarak mitoz safhasının durması ile hücrede ölüm meydana gelir.

#### 4. Çeşitli verim özelliklerine etkileri

Yemde bulunan aflatoksinin hangi düzeyde toksik etki göstereceği ve etkileri üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir. Bugüne dek yapılan çalışmaların ışığında aflatoksinin kanatlı türlerindeki çeşitli verim özelliklerine etkileri aşağıda kısaca özetlenmiştir:

##### 4.1. Gelişme özelliklerine etkileri :

Kanatlılar içinde aflatoksine karşı en duyarlı olanı ördek yavrularıdır. Bu nedenle aflatoksinle ilgili biyolojik denemelerde ördek yavruları kullanılmaktadır. Aflatoksinin ördek yavrularındaki en önemli belirtisi büyümenin gecikmesi ve ölüm oranının artmasıdır. Aflatoksin ördek yavrularına 1 ppm düzeyinde verildiğinde, % 100 oranında ölüm meydana geldiği saptanmıştır (1).

Genel olarak yaşın etlik piliçlerde aflatoksinden etkilenmede önemli bir etmen olmadığı, ancak bir günlük civcivlerin daha duyarlı oldukları vurgulanmıştır (9). Bu konuda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında, bulgular arasında farklılık olduğu anlaşılmaktadır. Aflatoksin 0.5 ppm düzeyinde, bir haftalık etlik civcivlere 4 hafta süreyle verildiğinde kontrole göre canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanmanın azaldığı saptanmıştır (10). Buna karşılık, etlik piliçlerde 0,625 ve 1.25 ppm düzeylerindeki aflatoksinin canlı ağırlığı etkilemediği, 2.5 ve 5 ve 10 ppm düzeylerinin ise canlı ağırlığın azalmasına yol açtığı belirtilmektedir (11, 12). Etlik piliçlere 2,5 ve 5 ppm düzeyinde aflatoksin verilmiş ve kontrol gurubu ile karşılaştırılmıştır. Kontrol gurubunda canlı ağırlık 520 gr. olmasına karşılık 2.5 ve 5 ppm aflatoksin alan guruplarda ise sırasıyla 464 ve 401 g olarak saptanmıştır. Bunun yanısıra, canlı ağırlığa oranla böbrek ağırlığında da artış kaydedilmiştir (6). Merkley ve ark. (13) ise aynı düzeylerde aflatoksinin karaciğer ağırlığını ve karaciğerde toplam lipid miktarını arttırdığını bildirmektedirler.

Hindi palazları aflatoksine karşı ördeklere göre daha az, etlik piliçlere göre daha fazla duyarlıdırlar. Hindi palazlarına yemle 0.250 ppm aflatoksin 3 hafta süreyle verildiğinde, canlı ağırlık ar-

tışı durmakta, 0.500 ppm aflatoksin palazların büyümesinde % 50 oranında gerilemeye neden olmaktadır. Hindi palazları ile yapılan çalışmalarda 1 ppm aflatoksinin öldürücü doz olduğu vurgulanmaktadır (14, 2).

Kaz ve sülün yavruları aflatoksine karşı ördek ve hindi palazlarına göre daha fazla dayanıklı, tavuklara göre daha duyarlıdır (15). Müller ve ark (1) 0.5, 1, 2 ve 4 ppm düzeylerinde aflatoksinli yemin verilmesiyle bütün aflatoksin düzeylerinde gelişmenin gerilediğini ve 4 ppm düzeyinde kaz yavrularında ölüm oranının % 100 olduğunu bildirmektedirler.

#### 4.2. Yumurta verimine etkileri :

Aflatoksinin yumurta verimini etkilemesi konusunda kullanılan genetik materyale bağlı olarak değişik sonuçlar alınmıştır. Bazı saf ırklar, örneğin New Hampshire, aflatoksine karşı hindi kadar duyarlı olmasına karşılık kimileri de (örneğin beyaz leghornlar) daha dayanıklıdır (16). Beyaz leghornların, yemde 2.7 ppm düzeyinde aflatoksine 48 gün süreyle yumurta verimi etkilenmeden dayanabildikleri saptanmıştır (17).

Bir başka çalışmada, yumurta veriminde olan sürülerde, yemdeki aflatoksin miktarı ile yumurta verimi ve yumurta ağırlığı arasında ilişki bulunmuştur. Yemde 2.5 ppm aflatoksin yumurta veriminde hafif bir düşmeye yol açmasına karşılık, 1 ppm aflatoksin verimin % 50'ye, 20 ppm aflatoksin ise verimin % 26'ya düşmesine neden olmaktadır. Aflatoksin içermeyen yemin verilmesinden 10 gün sonra yeni foliküller olgunlaşmaya ve 18. gün sonra da yumurta verimi artmaya başlamıştır. Yemde 2.5 ppm aflatoksin, yumurta ağırlığını önemli derecede düşürmüştür (18). Sims ve ark. (19) yemde 2.4 ve 8 ppm düzeyindeki aflatoksinin yumurta verimini düşürdüğünü ancak alınan yumurtalarda aflatoksine rastlanmadığını ve yumurta büyüklüğünün, aflatoksinden etkilenmediğini saptamışlardır.

Etlik damızlık sürülerde, yemde aflatoksin düzeyi 5 ve 10 ppm olduğu zaman yumurta veriminde azalma bulunmamıştır.

#### 4.3. Üreme özelliklerine etkileri :

Eşeyssel olgunluktan önce, yemde bulunan aflatoksin miktarı eşeyssel olgunluk yaşını ve kimi üreme özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Erkek piliçlerde 3-12 haftalar arasında aflatoksin içeren yem verildiğinde, kontrol ve deneme gurupları arasında özellikle 12. haftada önemli farklılık görülmektedir. Kontrol gurubunda testis ağırlığı 3.37 g olarak saptanmasına karşılık 10 ppm aflatoksin içeren yem verilen piliçlerde 0.53 g, 20 ppm aflatoksin içeren yem verilen piliçlerde ise 0.21 g olarak bulunmuştur. Testesteron düzeyinde 12. haftada beklenen artış kontrol gurubunda gerçekleşirken, 10 ppm aflatoksin verilen gurupta çok az bir artış olmuş, 20 ppm aflatoksin verilen gurupta ise plazmada testesteron bulunmamıştır. Testis ağırlığı ve plazma testesteron düzeyindeki bu azalmalar, eşysel olgunluk yaşının gecikmesine yol açmıştır (17).

Eşysel olgunluktan önce, bildircin yemlerinde 5 ve 10 ppm aflatoksin bulunması durumunda, erkek bildircinlerde eşysel olgunluktan sonra çiftleşme sayısında, testis ağırlığı ve serum testesteron düzeyinde kontrol grubuna göre azalma olmuş, dişi bildircinlerde ovaryum gelişmesi gecikmiştir. Yemde bulunan aflatoksin miktarı ile birlikte, aflatoksin içeren yemin verildiği yaş da önemlidir. Erkek bildircinlerde 7-21 günlerde aflatoksinli yem verilmesiyle azalan testesteron düzeyi, aflatoksin içermeyen yemin verilmesinden 2 hafta sonra normal düzeye ulaşırken, aflatoksinli yem 14-28 günler arasında verildiğinde aflatoksinin kalıcı etkisi görülmüş ve testesteron düzeyi ile testis ağırlığı normal düzeye ulaşamamıştır (3, 20). Dişi bildircinlerde ise 1-34 haftalar arasında yemle 10 ppm düzeyinde aflatoksin verildiğinde, 3. haftada beklenen ovaryum gelişmesi gerçekleşmemiş, ancak 8. haftada bildircinlerin yarısında ovaryum gelişmesi başlamıştır. Aflatoksinli yem 10 ppm düzeyinde 2-4 haftalar arasında verildiğinde ise 8. hafta sonunda bildircinlerin 2/3'ünde ovaryumun geliştiği saptanmıştır (21).

Aflatoksin eşysel olgunluktan önce olduğu gibi, eşysel olgunluktan sonra verildiğinde de üreme özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Etlük damızlık sürülerde, yemde 5 ve 10 ppm düzeyindeki aflatoksinin kuluçka randımanında azalmaya neden olduğu saptanmıştır (2). Aynı araştırmada, denemeden önce % 95 olan kuluçka randımanı, 5 ppm aflatoksin verilen grupta % 69'a, 10 ppm aflatoksin verilen grupta ise % 48'e düşmüştür. Buna karşılık, etlik damızlık horozlarda eşysel olgunluktan sonra 20 ppm aflatoksin 4 hafta süreyle verildiğinde, horozlarda klinik aflatoksikozis belirtileri görülmesine karşın, testis ağırlığı, spermatozoa miktarı, sperm yoğunluğu, kontrole göre farklı bulunmamıştır (22).

Sonuç olarak vurgulamak gerekir ki aflatoksin kanatlılarda yüksek oranda ekonomik kayıplara yol açan önemli bir zehirleme kaynağıdır. Hayvanlar dışında, toksinle bulaşmış yiyeceklerin yenmesiyle aflatoksin insanlara da geçebilmektedir (23). Asya ve Afrika'daki toplumlarda yapılan çalışmalar, insanlardaki aflatoksin tüketimi ile karaciğer kanseri arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Tropikal iklimli bölgelerde ürünlerin birçoğunun aflatoksinle bulaşmış olduğu belirtilmektedir. Ülkemiz'de, farklı iklim koşulları, yetersiz depolama, depolamada koruyucu önlemlerin alınmaması gibi nedenlerle yemlerde kolayca bulaşma olmakta ve toksinlerin yaşayabileceği ortamların hazırlanmasına yol açılmaktadır. Aflatoksin için süt ve süt ürünleri dışında her türlü besin maddesinde kabul edilebilir düzey 10-20 ppb olarak saptanırken, Ülkemizde yumurtalardaki aflatoksin düzeyi 1 ppb çıkmıştır ki bu güvenilir sınırların çok altındadır (24). Bununla birlikte hayvancılıkta aflatoksinin zararlı etkilerinden kaçınmak için gerekli önlemler alınmalı, aflatoksinli yemlerin kullanılmaması konusunda üreticiler uyarılmalıdır. Yem yapımcılarının yüksek düzeyde aflatoksinli yemleri karmalara sokmaması için sürekli ve etkin bir denetim mekanizması işletilmesinde yarar vardır. Böylece ülke düzeyinde büyük ekonomik kayıpların bir ölçüde önenebileceği kâmsındayız.

## KAYNAKLAR

1. Müller, R.D., C.W. Carlson, G. Seseniuk and G.S. Harshfield (1970). The response of chicks, ducklings, goslings, pheasants and poultry to graded levels of aflatoxins. Poultry Science 49: 1346-1350.
2. Arafa, A.S., R.H. Harms, R.D. Miles and R.T. Bloomer (1979). Review of aflatoxicosis in animal production. Feedstuffs : 51, (38): 20-52.
3. Ottinger, M.A. and J.A. Doerr (1982). Effects of mycotoxins on avian reproduction. Aspects of avian endocrinology 26: 217-229.
4. Ergül, M. (1988). Yemler bilgisi ve teknolojisi E.Ü.Z.F. yayınları No: 487.

5. Arda, M. (1986). Tavukların önemli hastalıkları ve korunma yolları. Afyon yem sanayi A.Ş. Eğitim yayınları No : 1
6. Türker, H. (1987). Hayvan yemlerinde küfler ve mikotoksinler. Bildiri. Yem Sanayi T.A.Ş. 14-19 Eylül 1987 Yatağan-Muğla.
7. Ceran, G. (1984). Yemlerde küf sorunu ve önlemler. Bildiri. Kemalpaşa 2. Tavukçuluk Semineri, 26 Nisan 1984. Kemalpaşa/İZMİR.
8. Zintzen, H. (1976). Aflatoksin sorunu. vitamin-Roche, sayı 9: 1-8.
9. Smith, J.W. and P.B. Hamilton (1970). Aflatoxicosis in the broiler chicken. Poultry Science 49: 207-215.
10. Dafalla, R., A.I. Yagi, S.E.T. Adam (1987). Experimental aflatoxicosis in Hybro-type chicks: sequential changes in growth and Serum constituents and histopathological changes. Veterinary and human toxicology (29)-3: 222-226.
11. Tung, T., J.W. Smith and P.B. Hamilton (1971). Aflatoxicosis and bruising in the chicken. Poultry science, 50:705.
12. Hamilton P.B., H.T. Tung, R.D. Wyatt and W.E. Donaldson (1974). Interaction of dietary aflatoxiosis with some vitamin deficiencies. Poultry Science, 53: 871.
13. Merkley, J.W., R.L. Maxwell, J.G. Phillips and W.E. Huff (1987). Hepatic fatty acid profiles in aflatoxin exposed broiler chicken. Poultry Science, 55:59-67.
14. Hamilton, P.R., H.T. Tung, J.R. Harris, J.H. Gainer and W.E. Donaldson (1972). The effect of dietary fat on aflatoxicosis in Turkeys. Poultry Science 52: 164-170.
15. Cavalheiro, A.C.L. (1981). Aflatoxin and aflatoxicosis. A review. World Poultry Science Journal, Vol. 37, No: 34-38.
16. Coker, R., B. Jones and M. Nagler (1988). Mycotoxin training Course Section A: 4: 1-13.
17. Clarke, R.N., J.A. Doerr and M.A. Ottinger (1987). Age-related changes in testicular development and reproductive endocrinology associated with aflatoxicosis in the male chicken. Biology of reproduction, 36: 117-124.

18. Hamilton, P.B. and J.D. Garlich (1971). Aflatoxin as a possible cause of fatty liver syndome. Poultry Science 51: 800-804.
19. Sims, W.M., D.C. Kelley, P.E. Sanofrd (1970). A study of aflatoxicosis in laying hens. oPultry Science 49: 1082-1084.
20. Doerr, J.A. M.A. Ottinger (1979). Impaired reproductive development resulting from aflatoxicosis in juvenile quail Poultry Science 58: 1995-2001.
21. Doerr, J.A. M.A. Ottinger (1985). Delayed reproductive development resulting from aflatoxicosis in juvenile Japonese quail. Poultry Science, 59:1995-2001.
22. Briggs, D.M., R.D. Wyatt and P.B. Hamilton (1974). The effect of dietary aflatoxin on semen characteristics of mature broiler breeder males. Poultry Science 53: 2115-2119.
23. Jones, -(1974). İnsan beslenmesinde aflatoksin. Bildiri E.Ü.Z.F. Gıda Bölümü Semineri.
24. Ekim, N. (1988). Yumurtalarda aflatoksin paniği. Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi.