

KANATLI YEM VE ÜRÜNLERİNDE İSTENMEYEN MADDELER

Veysel AYHAN¹

Ahmet ALÇİÇEK²

ÖZET

Son yıllarda, kanatlı üretiminde yem girdilerinin oldukça yüksek olması yem kalitesine daha fazla önem verilmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu nedenle yemleme programının başarısı yem kalitesine ve özellikle yemlerin mikrobiyolojik ve mikotoksikolojik özelliklerine, yemde belli bir düzeyin üzerinde bulunması istenmeyen organik ya da inorganik maddelere ve diğer kalıntı maddelerine son derece bağlıdır. Bu derlemede, kanatlı yem ve ürünlerinde arzu edilmeyen maddelerin genel etkileri ve etki dozları ele alınmıştır.

1. Giriş

Bilindiği gibi kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin temel amacı, sağlıklı ve yüksek verimli hayvanlar elde etmek ve bu hayvanların en uygun çevre koşullarında yetiştiriciliğini yaparak insanlarımızın sağlıklı bir şekilde yüksek kalitede kanatlı hayvan ürünleriyle dengeli ve ekonomik beslenmesini temin etmektir.

Tavukçuluk işletmelerinde toplam giderlerin % 70'den fazlasını oluşturan yem, beslenmemizde önemi göz ardı edilemeyen hayvansal kökenli yiyecek üretiminde en önemli halkayı oluşturmaktadır. Bu nedenle tavukçulukta başarılı olmanın en önemli gereklerinden biri yem ve yem kalitesine etki eden etmenleri yakından tanımaktır. İşletmelerin rantabl çalışmalarında yem ve yemlemeden kaynaklanan aksaklıklar önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim yemleme programının başarısı yem kalitesine ve özellikle yemlerin mikrobiyolojik ve mikotoksikolojik özelliklerine, yemde belli bir düzeyin üzerinde bulunması istenmeyen organik ya da inorganik maddelere ve diğer kalıntı maddelere son derece bağlıdır. Zira söz konusu istenmeyen maddeler hayvan vücudundaki doku ve ürünlerde birikerek hem hayvanların performansını hem de bunları tüketen insanlarda ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu nedenle bu derlemede kanatlı yemlerinde ve ürünlerinde bulunması istenmeyen maddeler ve genel etkileri üzerinde durulacaktır.

2. Ekzogen Kaynaklı Organik Maddeler ve Etkileri

Yem karmalarının oluşturulmasında kullanılan gerek bitkisel ve gerekse hayvansal kökenli yem hammaddeleri üretimden tüketime kadar geçen sürede böcekler, kuşlar, kemirgenler ve pek çok mikroorganizma gibi değişik zararlıların etkisi altındadır. Karma yemlere belli düzeylerde karıştırılan hammaddeler arzu edilmeyen özellikler taşıyor ise bunların oluşturduğu karmalarda bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Karma yemlerde gözlenen bozulma sonucunda yemde istenmeyen değişimler ortaya çıkmakta, yem değerinde önemli düzeyde bir düşme ve bu yemleri tüketen hayvanlarda akut ya da

¹ Dr., E. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova İzmir

² Doç.Dr., E. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova İzmir

kronik klinik belirtiler gözlenmektedir. Yemlerde ortaya çıkan bozulma olayları iyi konserve edilmemiş ya da hatalı depolanmış yemlerde ortaya çıkmaktadır. Yem hammaddelerinde ve özellikle karma yemlerde nem düzeyi % 13-15'i geçerse bozulma için ortam hazırlanıyor demektir. Yemdeki bu fazla nem ya yeterince kurutulmamış ya da hatalı depolanmış ve bunun sonucu siloda buharlaşma şeklinde oluşan sudan kaynaklanmaktadır. Özellikle karma yemlerin yüksek sıcaklıklarda silo kaplarında depolanmaları esnasında buhar açığa çıkmakta ve iyice doldurulmamış silolarda tavana doğru yükselmektedir. Gece-gündüz sıcaklık farkından dolayı buharlaşan su silo duvarlarından damlalar halinde akmaktadır. Bunun sonucunda silonun üst yüzeyinde küf mantarları süratle gelişmektedir. Karma yemlerde nem oranı %14-15'i geçtiğinde mantar sporları gelişmeye başlamakta ve yemlerdeki besin maddelerini kullanarak su ve ısı oluşturmaktadır. Bu koşullardaki yemler eğer havalandırılmazlarsa genel olarak renk ve koku değişimine uğrarlar. Fakat bozulma olayını başlangıçta tesbit etmek oldukça zordur ve mikrobiyolojik analizleri gerektirmektedir. Eğer ortamda herhangi bir salmonella gibi patojen mikroorganizma yoksa, mikroorganizma sayısından yemin durumu hakkında genel bir sonuç çıkarılabilir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Mikroorganizma sayısına göre yemin durumu, (g yemde)

Bakteriler	Küf mantarları ve mayalar	Yemin Durumu
1 milyona kadar	1000'e kadar	Normal
10 milyona kadar	10 000-100 000 arası	Bozulma başlangıcı
10 milyondan fazla	100 000'den fazla	İlerlemiş bozulma

Diğer yandan önemli bir patojen mikroorganizma grubunu oluşturan salmonella tehlikesi kanatlı üretiminde sürekli gözönünde tutulmalıdır. Bazı hammaddelerden oluşabilecek salmonella riski aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 2: Bazı hammaddelerin salmonella oluşturma riski

Hammaddeler	Salmonella kontaminasyonu, %	Karmadaki kullanım oranı, %	Nisbi risk faktörü, %
Mısır	1	60	60
Bitkisel proteinler	8	30	24
Et unları	15	5	7.5

Çizelgeden de görüleceği gibi, en büyük salmonella rizikosuna sahip olan et unları karmalara düşük düzeyde girdiğinden mısırdan ve bitkisel proteinlerden daha düşük bir nisbi riziko faktörü oluşturabilirler.

Mikroorganizmaların dışında ekzogen kaynaklı zararlıların başında mikotoksinler gelmektedir. Mikotoksinlerin çok az miktarları dahi verim düşmesinden toplu ölümlere kadar varan zararlara sebep olmaktadır. Tropik ve subtropik ülkelerden ithal edilen yemlerde ve özellikle ülkemizde ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdaki mikotoksin tehlikesi üzerinde durulmalıdır. Genellikle yemlerde mikotoksini oluşturan *Aspergillus*,

Penicillium ve *Fusarium* genuslarına ait türlerdir. Bunları en çok tanınanı belirli koşullarda özellikle yüksek nemli ortamlarda *Aspergillus flavus* tarafından oluşturulan Aflatoksinlerdir. Bunlar temel olarak Aflatoksin B₁, B₂; G₁ ve G₂ olmak üzere 4'e ayrılırlar ve en tehlikelisi Aflatoksin B₁'dir. Aflatoksinlerin kanatlılarda oluşturdukları en büyük zarar karaciğer bozukluğu vasıtasıyla karaciğer kanserine yol açmasıdır. Hücresel düzeyde ise özellikle DNA ve RNA'ya zarar verirler. Kanatlı türleri içerisinde Aflatoksine en hassas olanı ördeklerdir. Nitekim yapılan araştırmalar 50 g ağırlığındaki ördek yavrularınının 12 µg Aflatoksin B₁ tüketmesi letal dozu bize göstermektedir. Ördekleri takiben ise sırasıyla hindi, kaz ve tavuklar gelmektedir. Her ne kadar dünya literatüründe kanatlıların belirtilenden daha yüksek Aflatoksin dozlarına dayandığı vurgulansa da genelde şu değerler tavsiye edilmektedir; civcivlerde 0.010 ppm, yumurta tavuğu ve broiler yemlerinde 0.020 ppm Aflatoksin B₁. Diğer önemli bir mikotoksin grubunu da Trichothecenes'ler oluşturmaktadır. Bunlar Fusarium türleri tarafından üretilmektedir. Çok fazla sayıda olmalarına rağmen 4 tanesi hayvanlarda olumsuz yönde etkiye bulunmaktadır. Kanatlı yetiştiriciliği açısından önem arzeden diğer bir mikotoksin grubu Okratoksinlerdir. En başta Okratoksin-A yer almaktadır. Bu toksin Trichothecenes'lerde olduğu gibi 2 ppm düzeyinde toksik etkisini göstermektedir. Bu temel mikotoksinlerin yanında kanatlı yetiştiriciliği açısından önem arzeden bazı mikotoksinler çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Bazı Mikotoksinler ve Kanatlılar Üzerine Olan Etkileri

Mikotoksin	Etkisi	Toksisitesi	Açıklama
Fumonisin	Sinir hücrelerinin dejenerasyonu	> 80 ppm	Karmanın tiamin düzeyi önemlidir
Cyclopiazonic acid	Mukoza hasarı	50-100 ppm	Aflatoksinle birlikte ortaya çıkar
Oosporin	Böbreklerde hasar, gut	> 200 ppm	Genellikle mısırdaki bulunur
Citrinin	Böbreklerde hasar	> 150 ppm	Okratoksinle birlikte
Ergot	Doku hasarı	> % 0.5	Buğday ve çavdar
Fusarochromanone	Tibia Diskondroplasya	> 50 ppm	Fusarium türleri
Moniliformin	Akut ölüm	> 20 ppm	Mekanizması bilinmiyor
Zearalenone	Üreme, Vitamin D3 metabolizması	> 200 ppm	Yumurta kabuk kalitesini etkileyebilir

3. Endogen Kaynaklı Organik-Anorganik Maddeler ve Etkileri

Yemde bulunan anorganik maddelerden kaynaklanan zararlar öncelikle yüksek dozda makro ve mikro elementlerden kaynaklanmaktadır. Kanatlıların çeşitli elementlere karşı tolerans sınırları çizelge 4'te verilmiştir. Normal olarak karma yemlerde söz konusu maddeler zararlı bir düzeyde değildir, ancak dikkat edilmesi gereken husus yemlik fosfatların yüksek düzeyde kadmiyum ve vanadyum bulaşmasına maruz kalmasıdır.

Endogen kaynaklı zararlı organik maddeler olarak siyanidler, glukozinolatlar ve tanninler gelmektedir. Kanatlı beslemede kullanılan bazı yem hammaddeleri yüksek düzeyde toksik etki yapan siyanidleri içermektedir. Özellikle tapiyoka bu toksince zengindir. Bununla birlikte 50 mg/kg'a kadar toplam siyanid içeren tapyokanın etlik piliç karmalarında % 50'ye kadar kullanılabilceği ifade edilmektedir. Glikozinolatlar özellikle Cruciferae familyası üyelerinde sıkça rastlanmakta olup 100'den fazla tipi olan antinutritif maddelerdir. Kolza tohumu glikozinalat bakımından oldukça zengindir. Tanninler ise polifenolik bitki metabolitleri olup kanatlılarda önemli düzeyde performans düşmesine yol açarlar. Dane sorgum oransal olarak en yüksek düzeyde tannin içeren yem hammaddesi olarak bilinmektedir. Özet olarak kanatlı karmalarında hidrosiyanik asit 50 ppm (civcivlerde 10 ppm), hardal yağı ise (Allilisoithiocyanat olarak hesaplandığında) 500 ppm olarak önerilmektedir. Diğer taraftan maksimum doz olarak gossipol yumurta tavuğu yemlerinde 20 ppm, bir purin derivatı olan theobromin ise 300 ppm şeklinde tavsiye edilmektedir.

Çizelge 4. Çeşitli anorganik maddelerin kanatlılarda tolerans sınırı

Madde	Tolerans sınırı, ppm
Aliminyum	200
Arsen, anorganik	50
Arsen, organik	100
Kurşun	30
Brom	2500
Kadmiyum	0.5
Krom, Klorit	1000
Krom, Oksit	3000
Flor, Yumurta tavuğunda	350
Civcivlerde	250
Hindilerde	150
Kobalt	10
Molibden	100
Nikel	300
Civa	2
Selen	5
Gümüş	100
Vanadyum	5

4. Kanatlı Ürünlerinde İstenmeyen Maddeler

Et ve yumurta gibi kanatlı ürünlerinde gözlenen arzu edilmeyen maddeler genel manada, yemin kendisinde bulunan ancak yem değeri olmayan maddelerden, yem katkı maddelerinden ve yemin çeşitli yollarla bulaşmasından kaynaklanmaktadır.

Yemlerde bulunan ancak yem değeri olmayan bu doğal maddeler konusunda kesin bilgiler olmamakla birlikte hayvanların bu maddeleri biyolojik bir filtre görevi göreyerek vücutlarında bıraktıkları ileri sürülmektedir. Yem katkı maddelerinden ise Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmalarına izin verilen Antibiyotik ve

Nitrovin'in vücuda emilmediği için ürünlerde de bir artık beklenilmediği ifade edilmektedir. Diğer yandan etlik piliç üretiminde Östrojen AB tükelerinde yasaklanmış bulunmaktadır.

Kanatlı beslemede kullanılan bazı yem katkı maddelerinin kullanım düzeyi, aktif maddesi ve kalıntı bırakmaması için önerilen kesim öncesi ara süre çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5: Bazı yem katkı maddelerinin kullanım düzeyleri ve kesim öncesi ara süresi

Ürün Adı	Yaygın İsmi	Aktif maddesi	Kullanım dozu, g/ton	Kesim öncesi ara süre, gün
Antikoksidiyal	Amprol	Amprolium	60-250	0
	Amprol plus	Amprolium/Ethopabate	125/4	1
	Amprol HiE	Amprolium/Ethopabate	125/40	3
	Avatec	Lasalocid	105.	0
	Coban	Monensin	99	0
	Coyden	Clopidol	125	0
	Coxistac	Salinomycin	60	0
	Cygro	Manduramycin	5	5
	Deccox	Decoquinat	30	0
	Maxiban	Narasin/Nicarbazin	40/40	4
	Monteban	Narasin	70	0
	Nicarb	Nicarbazin	80-200	4
	Robenz	Robenidine	33	6
	Stenorol	Halofuginone	3	5
Zoamix	Zoalene	125	0	
Gelişmeyi teşvik ediciler	Aureomycin	Chlortetracyclin	5.5	0
	Baciferm	Bacitracin MD	4.4	0
	Flavomycin	Bambermycin	2	0
	Lincomix	Lincomycin	2.2	0
	Penicillin	Procaine penicilin	2.2	0
	Progen	Arsenilic acid	99	5
	Stafac	Virginiamycin	11	0
	Terramycin	Oxytetracycline	5.5	0
	Zinc	Bacitracin Zn	4.4	0
	Bacitracin 3-Nitro	3-nitro-4-hydroxy phenylarsonic acid	50	5

Bu çizelgede verilen yem katkı maddeleri önerilen dozlarda kullanıldığında ve zamanında kesildiğinde bir kalıntı olmayacağı görüşü hakimdir.

Günümüzde klorlu organik pestisitlerin çok büyük boyutlarda bitki yetiştiriciliğinde kullanılması yemlere çeşitli maddelerin bulaşmasını veya kalıntı bırakmasını gündeme getirmektedir. Burada özellikle kurşun, civa ve kadmiyum önem taşımaktadır. Normal durumda yumurtada öngörülen 0.2 ppm Pb'dir. Yapılan araştırmalarda yumurta tavuğu

yemlerinde 80 ppb Pb ile bu değerin aşılmadığı saptanmıştır. Ortalama olarak kanatlı yemlerinin kurşun içeriği 1-2 ppm dolayında olduğu vurgulanmaktadır. Buna karşılık kadmiyum özellikle böbrek, karaciğer ve kas dokuda birikmektedir. Tavuk yumurtasında öngörülen kadmiyum miktarı 0.05 ppm olup bu değere 10 ppm kullanıldığında ulaşıldığı bildirilmektedir. Kanatlı yemlerinin ortalama Kadmiyum içeriği ise 0.35 ppm civarında olduğu ifade edilmektedir. Civa ile olabilecek bir bulaşma civa içeren pestisitlerin az oluşundan dolayı pek önem arz etmemektedir.

Burada çok kısa bir şekilde anlatılan sakıncalar nedeniyle herhangi bir yem bilinen görünüş ve koku özellikleri itibariyle alışılmış normların dışında ise örnek alınıp analiz ettirilerek doğabilecek zararlardan kısmen sakınılabılır. Bu sebeple kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin üretim, hasat, taşıma, depolama, havalandırma ve rutubet konularına gereken özen gösterilmelidir. Ayrıca yemlerde belli düzeyin üzerinde bulunması istenmeyen toksik maddeler konusunda sürekli duyarlı olmak gerekmektedir.

ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren wurde die Futterqualität erheblich Bedeutung gewonnen, da das Futterkosten bei der Geflügelproduktion ziemlich hoch ist. Daher ist der Erfolg der Geflügelfütterung von der Futterqualität, den mikrobiologischen und toksikologischen Eigenschaften des Futters und den unerwünschten organischen und anorganischen Schadstoffen im Futter sowie den schädlichen Rückständen im Futter abhängig. In diesem Beitrag werden die allgemeine Effekte und Höchstwerte der unerwünschten Stoffen bei den Geflügel-Futtermitteln und -Produkten diskutiert.

5. Literatür

1. Bawer, J.; M. Garies; W. Detzler; B. Gedek; K. Heinritzi; G. Kabilka (1987): Zur Entgiftung von Mykotoxinen in Futtermitteln. Tierärztl.Umsch. 42, 70-77.
2. Bawer, J.; J. Niemiec (1988): Orchrotoxin im Legehennenfutter. 2. Mitteilung. Archiv für Geflügelkunde 52.
3. Bronsch.K.; Grieser,N. (1964): Fluor und Fluortoleranzen in der Ernährung der Nutztiere. Tierärztl. Wschr. 77, 401-408.
4. Kan, C.A. (1980): Mycotoxins in Poultry. Gefl. Konf. Hamburg I, 83-94.
5. Koch, V., Weinreich, O. (1985). Futtermittelrechtliche Vorschriften.Stroth,Hannover.
6. Leeson, S. and J.D. Summers (1997): Commercial Poultry Nutrition. Second Edition. Universty Books. P.O. Box 1326 Guelp, Ontario, Canada.
7. NRC. 1980. Mineral Tolerance of domestic animals. Washington D.C., USA.
8. Scott, M.L.; Nesheim, M.C.; Young, J. (1982): Nutrition of the chicken. 3.Afl., New York.
9. Sell, J.L.; Arthur, J.A.; Williams, I.L. (1982): Advers effect of dietary vanadium, contributed by dicalcium phosphate, on albumen quality. Poultry Sci.61:2112-2116.
10. Sülflohn, K. (1985): Das geltende Futtermittelrecht mit Typenliste für Einzel und Mischfuttermittel. ASR-Verlag GmbH, Rheinbach.
11. Waytt, R. D. (1981): Mycotoxins can cause severe losses in animal production. Proc. 3. Europ. Symp. Poultr. Nutr. Deebles, 84-87.
12. Weber,C.W.; Reid, B.L. (1968): Nickel toxicity in growing chicks. J. Nutr .4, 612-616.