

YEM VE YEM HAMMADDELERİNDE BULUNAN BAZI DOĞAL OLUMSUZLUK FAKTÖRLERİ: 2. GOSSIPOL DÜZEYLERİ

Sezai KAYA¹

Ender YARSAN²

Ayhan FİLAZİ²

Ferda AKAR³

Some unfavorable factors occurring in feeds and feedstuffs: 2. Levels of gossypol

Summary: *In this study, levels of gossypol occurring naturally in feeds and cottonseed meal samples were determined. Free and total gossypol amounts in the samples were measured by official procedure in Turkey. According to the results of individual analysis, it was determined that minimum and maximum levels of free gossypol were 290-2090 ppm in cottonseed meal samples, 20-50 ppm broiler chick feeds, 10-90 ppm broiler chicken feeds, 20-70 ppm parent stock feeds, 20-60 ppm chicken growing feeds and 40-60 ppm laying hen feeds, those of total gossypol were 1010-4600 ppm, 250-560 ppm, 200-980 ppm, 230-620 ppm, 210-550 ppm and 540-560 ppm, respectively. On the other hand, comparing of the individual results with the permissible level of gossypol in feeds and feedstuffs in Turkey, gossypol levels in all laying hen feeds were higher than 20 ppm and 25% of broiler chick feeds, 68% of broiler chicken feeds, 22.2% of parent stock feeds and 50% of chicken growing feeds had more than 50 ppm and 8% of cottonseed meal had more than 1200 ppm gossypol.*

It was concluded that gossypol levels in the feeds and cottonseed meal samples would give rise some health problems of animals, especially poultry, and interfere with normal growth and feedstuffs utilizations.

Özet: *Bu çalışmada, yemlerde ve pamuk tohumu küspelerinde doğal olarak bulunan gossipol düzeyleri tespit edilmiştir. Örneklerdeki serbest ve toplam gossipol miktarları Türkiye'deki resmi yöntemle ölçülmüştür. Bireysel analiz sonuçlarına göre, serbest gossipol miktarının en düşük ve en yüksek düzeyleri ppm olarak şu şekilde bulunmuştur: pamuk tohumu küspesi 290-2090, etlik civ-civ yemleri 20-50, etlik piliç yemleri 10-90, damızlık tavuk yemleri 20-70, piliç geliştirme yemleri 20-60 ve yumurta tavuğu yemleri 40-60; aynı örneklerde toplam gossipol miktarı ise sırasıyla 1010-4600 ppm, 250-560 ppm, 200-980 ppm, 230-620 ppm, 210-550 ppm ve 540-560 ppm. Ayrıca, bulunan bireysel sonuçlar yem ve yem hammaddelerinde Türkiye için kabul edilen gossipol düzeyleri ile karşılaştırıldığında, yumurta tavuğu yemlerinin tamamındaki gossipol düzeyinin 20 ppm'den yüksek olduğu, etlik civ-civ yemlerinin %25'indeki, etlik piliç yemlerinin %68'indeki, damızlık tavuk yemlerinin %22.2'sindeki ve piliç geliştirme yemlerinin %50'sindeki gossipol düzeylerinin 50 ppm'den ve pamuk tohumu küspelerinin %8'indeki gossipol düzeyinin 1200 ppm'den yüksek olduğu tespit edilmiştir.*

Yemlerde ve pamuk tohumu küspelerindeki gossipol düzeylerinin, özellikle kanatlılarda olmak üzere, hayvanlarda normal gelişmede gerilemeye, yem tüketiminde ve canlı ağırlık kazancında azalmaya yol açabileceği sonucuna varılmıştır.

1 Prof. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, ANKARA.

2 Araş. Gör. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, ANKARA.

3 Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, AYDIN.

Tablo 1. Pamuk tohumu küspesi ve karma yemlerde ölçülen serbest ve toplam gossipol düzeyleri.
Table 1. Free and total gossipol levels determined in feeds and cottonseed meals.

Yemin çeşidi	Sayısı	Serbest gossipol (ppm)	Toplam gossipol (ppm)
Etlik civciv yemi	12	20-50	250-560
		36,67±10,73	412,5±113,5
Etlik piliç yemi	22	10-90	200-980
		53,18±22,55	539,5±236,5
Damızlık tavuk yemi	9	20-70	230-620
		36,67±15,81	386,7±129,3
Piliç geliştirme yemi	4	20-60	210-550
		42,50±17,08	420,0±147,2
Yumurta tavuğu yemi	3	40-60	540-560
		60,0±11,55	563,3±25,20
Pamuk tohumu küspesi	50	290-2090	1010-4600
		712,0±346,3	1736,0±968,0

Giriş

Bazı yem ve yem hammaddelerinde hayvanların sağlığı ve verimini olumsuz yönde etkileyebilen çok sayıda madde bulunur, bunlardan bazıları (fenoller, alkaloidler, glikozidler gibi) bunlarda doğal olarak bulunurken, bazıları (mikotoksinler, yağların açılma ürünleri gibi) bu maddelerin depolanmaları, işlenmeleri veya hazırlanmaları sırasında oluşurlar ve bazıları da (pestisidler, petrol ürünleri gibi) çevre kirliliğinin bir sonucudur (1, 2, 10, 13). Bu çeşitten zararlı maddeleri içeren yem ve yem hammaddelerinin yenilmesi hayvanlarda akut ve kronik nitelikli zehirlenmelere (5, 6, 7, 8), yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancının azalmasına, et, süt, yapağı, yumurta veriminin düşmesine (3, 11) ve bağışıklık sisteminin baskı altına alınması sonucu bakteriyel ya da viral hastalıklara yakalanma eğiliminin artmasına (5, 9, 12) yol açabilmektedir.

Bu çalışmada, pamuk tohumu küspesi ile kanatlı yemlerinde doğal olarak bulunan gossipol düzeylerinin ortaya konulması ve bulunan sonuçların hayvan sağlığı ve verimliliğine olabilecek etkileri bakımından incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada materyal olarak toksikolojik analiz için Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı'na getirilen veya gönderilen yem ve yem hammaddeleri kullanıldı. Bu maddeler içinden seçilen 50'si pamuk tohumu küspesi ve 50'si çeşitli kanatlı karma yemlerinden (12 etlik civciv yemi, 22 etlik piliç yemi, 9 damızlık tavuk

yemi, 4 piliç geliştirme yemi, 3 yumurta tavuğu yemi) oluşan toplam 100 ömekte gossipol ölçümü yapıldı. Ömeklerdeki gossipol düzeyi ölçümü resmi yöntemle (15) gerçekleştirildi ve sonuçlar ppm olarak ifade edildi.

Bulgular

Analiz edilen pamuk tohumu küspesi ve karma yemlerde ölçülen serbest ve toplam gossipol düzeylerini ilişkin sınır ve ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, ppm olarak serbest gossipol düzeyinin pamuk tohumu küspesinde 290-2090, etlik civciv yemlerinde 20-50, etlik piliç yemlerinde 10-90, damızlık tavuk yemlerinde 20-70, piliç geliştirme yemlerinde 20-60 ve yumurta tavuğu yemlerinde 40-60; toplam gossipol miktarının yine ppm olarak pamuk tohumu küspesinde 1010-4600, etlik civciv yemlerinde 250-560, etlik piliç yemlerinde 200-980, damızlık tavuk yemlerinde 230-620, piliç geliştirme yemlerinde 210-550 ve yumurta tavuğu yemlerinde 540-560 arasında değiştiği görülmektedir.

Analiz edilen pamuk tohumu küspesi ve karma yem örneklerinde ölçülen serbest gossipol düzeylerinin sınır değerleri ve örnek çeşidi-ne göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesi ile yumurta tavuğu yemlerinin tamamındaki gossipol düzeyinin 210 ppm'den fazla olduğu, etlik civciv yemlerinin %25'indeki, etlik piliç yemlerinin %68'indeki, damızlık tavuk yemlerinin %22.2'sindeki, piliç geliştirme yemlerinin %50'sindeki gossipol düzeyinin 50 ppm'den ve pamuk tohumu küspelerinin %8'indeki gossipol

Tablo2: Örneklerdeki serbest gossipol düzeyinin sınır değerleri ve örnek çeşidine göre dağılımı.
Table 2: Range of free gossypol levels in the samples and their dissipating in accordance with the samples

Gossipol düzeyi, ppm	Etlik civciv yemi	Etlik piliç yemi	Damızlık tavuk yemi	Piliç geliştirme yemi	Yumurta tavuğu yemi	Pamuk tohumu küspesi
<20	2	3	2	1	-	-
21-50	7	4	5	1	1	-
51-160	3	15	2	2	2	-
161-240	-	-	-	-	-	-
241-1200	-	-	-	-	-	46
>1201	-	-	-	-	-	4

düzeyinin 1200 ppm'den yüksek olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Yem ve yem hammaddelerinde hayvanların sağlığı ve verimini olumsuz yönde etkileyebilen çok sayıda madde bulunduğu bilindiğinden, bu çeşitten maddelerden ileri gelebilecek olumsuzlukların en aza indirilebilmesi için, bu maddelerin nitel ve nicel yönden ortaya konulmasına yönelik olarak yapılacak araştırmalar son derece önem taşır. Bu kapsamda, yem veya yem hammaddelerinde hayvan sağlığı ve verimini olumsuz yönde etkileyebilen maddelerin çeşit ve miktarlarının ortaya konulmasına, bu çeşitten maddeleri sakıncalı miktarlarda içerenlerin tüketimlerinin sınırlandırılmasına veya engellenmesine dayanak oluşturacak çalışmalar vazgeçilmez uygulamalar arasındadır.

Pamuk bitkisinin (*Gossypium* türleri) tüm kısımları (yaprak, kök, gövde) ile bilhassa tohumlarında, yağ yanında, gossipol ve diğer bazı renkli maddeler (gossifulvin, gossipurpurin, gossikaerulin, gossiverdurin gibi) bulunur (14). Pamuk tohumunda 300-2400 ppm arasında serbest ve bağlı gossipol bulunur ve uygulanan yağ çıkarma yöntemine göre de serbest gossipol %80-99 oranlarında azalarak 200-1000 ppm'e iner (2). Ülkemizde, pamuk tohumu küspesinde bulunmasına izin verilen serbest gossipol düzeyi 1200 ppm olarak sınırlandırılmıştır (16). Gerek bu değerle gerekse yukarıda verilen literatür verileri karşılaştırıldığında, analiz edilen pamuk tohumu küspelerinin sadece %8'inde 1200 ppm'in üzerinde serbest gossipol bulunduğu ve bu ölçüde gossipol içeren pamuk tohumu küspeleriyle hazırlanan karma yemlerdeki gossipol miktarının hayvan sağlığını ve verimini olumsuz yönde etkileyebileceği (10, 13) anlaşılmıştır. Kanatlı yemlerinde genellikle 160 ppm'den fazla gossipol bulunmamalıdır, 240 ppm gossipol yumurta verimi ve yumurtadan

civciv çıkma oranını azaltırken, 600 ppm'den fazla gossipol piliçlerde gelişme geriliğine sebep olur (2). Belirtilen düzeylerde gossipol hayvanlarda ayrıca yem tüketiminde azalma, zayıflama, kıl örtüsü ve renginde değişme, anemi, güçsüzlük, bitkinlik, yumurta akı ve sarısında renk değişikliği gibi ekonomik değer taşıyan bazı etkilere de yol açabilir (2, 4, 10, 13).

Yemlerdeki gossipol düzeyi, kronik zehirlenmeler yanında, hayvanlarda akut zehirlenmeden ölüme yol açabilecek ölçüde yüksek olabilir (13). Bu sebeple, Türkiye de dahil, bir çok ülkede karma yemlerde ve pamuk tohumu ya da pamuk tohumu küspesinde bulunmasına izin verilen gossipol düzeyleri belirlenmiştir. Tarım Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğüne 20.9.1991 tarih ve 20997 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan tebliğde (16), gevişen hayvanlar için hazırlanan karma yemlerde en çok 500 ppm, yumurta tavuğu yemleri hariç diğer kanatlı ve tavşan karma yemlerinde 50 ppm ve yumurta tavuğu yemlerinde 20 ppm düzeyinde gossipol bulunabileceği bildirilmiştir. Buna göre, yumurta tavuğu yemlerinin tamamı ve etlik civciv, etlik piliç, damızlık tavuk ve piliç geliştirme yemlerinin sırasıyla %25, %68, %22.2 ve %50'indeki gossipol düzeyinin kendilerinde bulunmasına izin verilen seviyenin üzerinde olduğu anlaşılmıştır. Bu durum ayrıca, Türkiye'de üretilen pamuk tohumu küspelerindeki gossipolu uzaklaştırma ve yıkımlama yöntemlerinin yetersizliğini de göstermektedir. Nitekim, Tuncer ve Yalçın tarafından yapılan çalışmada da (17), pamuk tohumu küspelerindeki gossipol düzeyinin yüksekliğine dikkat çekilmiş ve bu küspelerin tavuk yemlerine en çok %10 oranında katılabileceği belirtilmiştir.

Gossipolun önemli etkilerinden birisi de, bilindiği gibi, yumurta sarısının renginde değişikliğe yol açmasıdır; yemde bulunacak 80 ppm kadar gossipol, özellikle soğukta depolanma sırasında oluşan gossipol-demir ve gossipol-

sefalin bileşiğinden dolayı yumurta sarısının zeytin yeşili renk almasına sebep olmaktadır (14). Bundan dolayı, yumurtacı tavuklara verilecek yemlerde 20 ppm'den fazla serbest gossipol bulunmamalıdır (16).

Yapılan çalışmayla pamuk tohumu küspesi ve kanatlı yem örneklerindeki gossipol düzeylerinin hayvanların sağlığını ve verim ile yumurta kalitesini olumsuz yönde etkileyecek boyutta olduğu ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

1. Akar, F., Kaya, S., Filazi, A. ve Yarsan, E. (1994). *Yem ve yem hammaddelerinde bulunan doğal olumsuzluk faktörleri: 1. Tanen ve siyanür düzeyleri*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 41:535-542.
2. Bondi, A. and Alument, E. (1987). *Anti-nutritive factors in animal feedstuffs and their effects on livestock*. Prog Food Nut Sci, 11:115-151.
3. Davies, M.T. (1979). *Anti-nutritive factors effecting mineral utilization*. Proc Nutr Soc, 38:121-128.
4. Görtünca, Ş. (1972). *Gossypol ve tavuklardaki etkileri üzerine*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 19:517-524.
5. Hatch, R.C. (1988). *Veterinary Toxicology*. Ed N.H. Booth and M.E. McDonald. In: "Veterinary pharmacology and therapeutics." 6th Ed. The Iowa State Univ Press, Ames.
6. Holliman, A. (1985). *Acorn poisoning in ruminants*. Vet Rec, 116:546.
7. Huff, W.E., Kubena, L.F. and Harvey, R.B. (1988). *Toxic synergism between aflatoxin and T-2 toxin in broiler chicken*. Poult Sci, 67:1418-1423.
8. Humpreys, D.J. (1979). *Poisoning in poultry worlds*. Poult Sci, 35:161-176.
9. Kaya, S. (1989). *Yem ve yem hammaddelerindeki mikotoksinler: insan ve hayvan sağlığı için önemleri*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 36:226-253.
10. Kaya, S. ve Yavuz, H. (1993). *Yem ve yem hammaddelerinde bulunan olumsuzluk faktörleri ve hayvanlara yönelik etkileri. 1. Organik nüelikli olumsuzluk faktörleri*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 40:586-614.
11. Liener, I.E. (1969). *Miscellaneous toxic factors*. Ed. I.E. Liener. In: "Toxic constituents of plant foodstuffs." Academic Press. New York.
12. Marzo, F., Tosar, A. and Santidrian, S. (1990). *Effects of tannic acid on the immun response growing chickens*. J Anim Sci, 68:3306-3312.
13. Price, W.D., Lowell, R.A. and McChesney, D.G. (1993). *Naturally occurring toxins in feedstuffs: Center for veterinary medicine perspective*. J Anim Sci, 71:2556-2562.
14. Singleton, V.L. and Kratzer, F.H. (1973). *Plant phenolics*. In: "Toxicants occurring naturally in foods." National academy of sciences. Washington, D.C.
15. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tebliği. (1986). 1 Mart 1986 tarih ve 19034 Sayılı Resmi Gazete.
16. Tarım Orman ve Köyleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tebliği. (1991). 20.9.1991 tarih ve 20997 Sayılı Resmi Gazete.
17. Tuncer, Ş. ve Yalçın, S. (1986). *Türkiye'de üretilen pamuk tohumu küspelerinde gossipol düzeylerinin tespit edilmesi üzerinde bir araştırma*. Selçuk Üniv Vet Fak Derg, 2:125-134.