

YEM VE YEM HAMMADDELERİNDE BULUNAN BAZI DOĞAL OLUMSUZLUK FAKTÖRLERİ: 1. TANEN VE SİYANÜR DÜZEYLERİ

Ferda Akar¹ Sezai Kaya² Ayhan Filazi³ Ender Yarsan⁴

Some unfavourable factors occuring in feeds and feedstuffs; I. Levels of tannin and cyanide

Summary: *In this study, levels of tannin and cyanide occuring naturally in feeds and feedstuffs were determined. Analysis were performed by spectrophotometric procedures. According to the results of individual analysis, it was determined that minimum and maximum levels were 0 to 5.70 per cent for tannin and 11 to 140 ppm for cyanide. Average tannin levels, as percent, was 0.63 ± 0.08 in broiler feeds, 0.43 ± 0.05 in parent stock feeds, 0.48 ± 0.09 in wheat, 0.49 ± 0.5 in corn, 2.60 ± 1.25 in sunflower meals and 0.98 ± 0.12 in sorghum. On the other hand, average cyanide level, as ppm, was 47.82 ± 7.92 in broiler feeds 45.91 ± 6.24 in parent stock feeds, 47 ± 13.87 in wheat 40.86 ± 7.92 in corn, 83.50 ± 5.38 in sunflower meals and 35.57 ± 3.15 in sorghum.*

It was concluded from the results of analysis that tannin and cyanide levels in the feeds and feedstuffs would give rise health problems of poultries and interfere with normal feedstuffs utilization.

Özet: *Bu çalışmada, yem ve yem hammaddelerinde doğal olarak meydana gelen tanen ve siyanür düzeyleri belirlendi. Analizler spektrofotometrik yöntemlerle gerçekleştirildi. Bireysel analiz sonuçlarına göre, tanen düzeyinin yüzde olarak 0 ile 5.70 arasında siyanürün ise 11 ile 140 ppm arasında değiştiği*

1 Doç. Dr., Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Aydın

2 Prof. Dr., A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara

3 Araş. Gör. Dr. A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara

4 Araş. Gör. A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

bulundu. Ortalama tanen düzeyinin yüzde olarak broyler yemlerinde 0.63 ± 0.08 , damızlık tavuk yemlerinde 0.43 ± 0.05 , buğdayda 0.48 ± 0.09 , mısırdaki 0.49 ± 0.5 , ayçiçeği küspesinde 2.60 ± 1.25 , sorgumda ise 0.98 ± 0.12 olduğu hesaplandı. Diğer yandan, ortalama siyanür düzeyleri ppm olarak broyler yemlerinde 47.82 ± 7.92 , damızlık tavuk yemlerinde 45.91 ± 6.24 , buğdayda 47.0 ± 13.87 , mısırdaki 40.86 ± 7.92 , ayçiçeği küspesinde 83.50 ± 5.38 , sorgumda ise 35.57 ± 3.15 olduğu bulundu.

Analiz sonuçlarına göre, yem ve yem hammaddelerindeki tanen ve siyanür düzeylerinin kanatlılarda sağlık sorunlarına yol açabileceği ve yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkileyebileceği sonucuna varıldı.

Giriş

Hayvancılıkta yapılan tüm uğraşın amacı yapılan birim harcamaya karşılık birim baş veya hayvan grubundan sağlanacak verimin artmasına yönelik olmaktadır. Bu ise bir yandan yüksek verimli ve nitelikli hayvan ırklarının kullanılmasına, bir yandan da iyi bir bakım ve beslemenin yapılmasına bağlılıklar gösterir. İyi bir yemleme, kullanılan yem ve yem hammaddelerinin rasyonda yeterli ve dengeli olarak bulunması ve hijyenik durumlarının da iyi olmasıyla başarılabilmektedir.

Ama, bazı yem ve yem hammaddelerinde hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyen çok sayıda madde bulunur; bunlardan bazıları (fenoller, alkaloidler, siyanür vb) yem ve yem hammaddelerinde doğal olarak bulunurken, bazıları (mikotoksinler, yağların acılaştırma ürünleri, vb) bunların depolanmaları, işlenmeleri veya hazırlanmaları sırasında oluşurlar ve bazıları da (pestisidler, metaller, petrol ürünleri, vb) çevre kirliliğinin bir sonucudur (6, 11, 18). Bu şekilde zararlı maddeleri içeren yem ve yem hammaddelerinin yenilmesi hayvanlarda akut ve kronik nitelikli zehirlenmelere (9, 2), yemden yararlanma etkinliği ve canlı ağırlık kazancının düşmesine, süt, et, yumurta, yapağı gibi hayvansal kaynaklı besin ve ürünlerin veriminin azalmasına (13, 23), bakteriyel veya viral hastalıklara direncin kırılması sonucu bu türden hastalıklara yakalanma eğiliminin artmasına (17, 19, 20) ve hayvanlarda üreme sorunlarıyla karşılaşılmasına (5) yol açabilmektedir.

Bu çalışmada bazı yem hammaddeleri ve yemlerde doğal olarak bulunan tanen ve siyanür yoğunluğunun ortaya konulması ve bulunan sonuçların hayvanların sağlığı ve verimliliğine olabilecek etkileri bakımından incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyal olarak genel toksikolojik analiz için Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı Başkanlığına getirilen veya gönderilen yem ve yem hammaddeleri kullanılmıştır. Bu maddeler içinde seçilen 72'si yem hammaddeleri (3 buğday, 4 mısır, 4 ayçiçeği küspesi ve 61 sorgum) ve 28'i de karma yemden (17 etlik piliç ve 11 damızlık tavuk yemi) oluşan toplam 100 örnekte tanen ve siyanür ölçümü yapılmıştır. Yem ve yem hammaddelerindeki tanen yoğunluğu A.O.A.C. yöntemiyle (10), siyanür düzeyi ise Thienes ve Haley (22) tarafından bildirilen spektrofotometrik yöntemlerle gerçekleştirildi. Tanen yoğunluğu yüzde (%) ve siyanür miktarı da mg/kg (ppm) olarak ifade edildi.

Bulgular

Analiz edilen karma yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen ve siyanür düzeylerine ilişkin bireysel analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde tanenle ilgili sınır değerlerinin yüzde olarak etlik piliç yemlerinde 0.00-1.20; damızlık tavuk yemlerinde 0.10-0.67; buğdayda 0.30-0.60; mısırdaki 0.10-0.80; ayçiçeği küspesinde 1.55-3.25; ve sorgumda 0.10-4.68; siyanür miktarının ppm olarak etlik piliç yemlerinde 11-140; damızlık tavuk yemlerinde 17-90; buğdayda 20-66; mısırdaki 28-44; ayçiçeği küspesinde 70-94; ve sorgumda 10-90 arasında değiştiği görülecektir.

Analiz edilen yem ve yem hammaddelerinde ölçülen siyanür düzeylerinin sınır değerleri ve yem veya yem hammaddelerine göre dağılım sayıları sırasıyla Tablo 2 ve 3'de sunulmuştur.

Tablo 2'nin incelenmesi ve değerlendirilmesi ile analiz edilen örneklerin 51/100'ündeki tanen yoğunluğunun % 1'den küçük, 11/100'ündeki tanen yoğunluğunun % 1-2 arasında ve 11/100'ündeki tanen yoğunluğunun % 2'den büyük olduğu; damızlık tavuk yemlerinin 3/11'i ve etlik piliç yemlerinin 9/17'sindeki tanen yoğunluğunun % 0.6'dan yukarı olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 3'ün incelenmesi sonucunda analiz edilen örneklerin 32/100'ündeki siyanür düzeyinin 11 ppm'den yüksek olduğu; etlik piliç yemlerinin 11/17'sindeki, damızlık tavuk yemlerinin 8/11'indeki siyanür düzeyinin 50 ppm'in altında olduğu; etlik piliç yemlerinin 6/

Tablo 1. Yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen ve siyanür düzeyleri

No	Örnek çeşidi	Tanen (%)	Siyanür (ppm)
1	Etlik piliç yemi	0.50	65
2	"	0	140
3	"	0.90	60
4	"	0.70	70
5	"	0.40	20
6	"	0.40	33
7	"	0.20	27
8	"	0.80	94
9	"	1.20	38
10	"	0.25	30
11	"	0.45	33
12	"	0.90	44
13	"	0.75	28
14	"	0.90	11
15	"	0.90	17
16	"	0.90	33
17	"	0.50	70
		0.63 ± 0.08	47.82 ± 7.92
18	Damızlık tavuk yemi	0.40	90
19	"	0.50	50
20	"	0.60	40
21	"	0.10	60
22	"	0.25	40

23	”	0.40	30
24	”	0.40	70
25	”	0.60	40
26	”	0.32	17
27	”	0.67	27
28	”	0.50	40
		0.43 ± 0.05	45.91 ± 6.24
29	Buğday	0.30	66
30	”	0.60	55
31	”	0.54	20
		0.47 ± 0.09	47 ± 13.87
32	Mısır	0.10	44
33	”	0.63	33
34	”	0.80	40
35	”	0.42	28
		0.49 ± 0.5	37.75 ± 8.60
36	Ayçiçeği küspesi	6.50	90
37	”	3.50	80
38	”	3.10	94
39	”	5.70	70
		2.60 ± 1.25	83.50 ± 5.38
40	Sorgum	0.70	77
41	”	1.08	33
42	”	1.70	80

43	"	1.89	70
44	"	1.85	80
45	"	1.85	55
46	"	0.40	61
47	"	0.30	55
48	"	0.30	55
49	"	0.25	88
50	"	0.50	50
51	"	0.25	90
52	"	0.45	55
53	"	0.40	44
54	"	0.20	44
55	"	0.40	20
56	"	0.10	30
57	"	0.55	44
58	"	0.50	90
59	"	2.50	33
60	"	3.50	55
61	"	0.40	28
62	"	0.35	28
63	"	0.20	11
64	"	0.80	28
65	"	0.99	28
66	"	1.14	55

67	”	1.68	90
68	”	0.99	11
69	”	0.60	17
70	”	3.26	11
71	”	0.99	11
72	”	0.69	55
73	”	0.79	33
74	”	0.50	33
75	”	0.89	33
76	”	0.99	30
77	”	1.49	10
78	”	3.66	30
79	”	2.38	10
80	”	0.99	20
81	”	0.69	10
82	”	0.79	44
83	”	0.50	17
84	”	0.89	11
85	”	0.99	10
86	”	1.49	30
87	”	3.33	30
88	”	2.38	11
89	”	2.08	22
90	”	0.10	20

91	"	0.10	20
92	"	0.30	40
93	"	0.30	10
94	"	0.10	10
95	"	0.50	10
96	"	0.25	38
97	"	0.20	22
98	"	0.15	20
99	"	0.40	10
100	"	1.74	55
		$x=0.98 \pm 0.12$	$x=35.57 \pm 3.15$

Tablo 2. Analiz edilen örneklerdeki tanen yoğunluklarının sınırlar ve örnek çeşidine göre dağılımı.

Tanen yoğunluğu (%)	Etlik piliç yemi	Damızlık tavuk yemi	Buğday	Mısır	Ayçiçeği küspesi	Sorgum
0-0.5	8	8	3	2	—	30
0.6-1.0	8	3	—	2	—	14
1.1-2.0	1	—	—	—	—	10
2.1 ve üstü	—	—	—	—	4	7

17'si, damızlık tavuk yemlerinin 3/11'i, buğdayın 2/3'ü, ayçiçeği küspesinin 4/4'ü ve sorgumun 17/61'indeki siyanür düzeyinin 51 ppm'den yüksek olduğu ama hiç birisinde siyanür miktarının 200 ppm'i aşmadığı anlaşılabacaktır.

Tablo 3. Analiz edilen örneklerdeki siyanür düzeylerinin sınır değerleri ve örnek çeşidine göre dağılımı.

Siyanür düzeyi (ppm)	Etlük piliç yemi	Damızlık tavuk yemi	Buğ-day	Mısır	Ayçiçeği küspesi	Sor-gum
0.0-10	—	—	—	—	—	8
11-50	11	8	1	4	—	36
51-200	6	3	2	—	4	17
200 ve üstü	—	—	—	—	—	—

Tartışma ve Sonuç

Yem ve yem hammaddelerinde hayvanların sağlığı ve verimini olumsuz yönde etkileyen çok sayıda madde bulunduğu bilindiğinden, bu tür maddelerden ileri gelebilecek hayvan sağlığına yönelik sakıncaların önlenmesi ve ekonomik kayıpların en aza indirilebilmesi için bu maddelerin nitel ve nicel yönden ortaya konulmasına yönelik olarak yapılan çalışmalar son derece önem taşır. Bu çerçevede yem ve yem hammaddeleri veya tarım ürünlerinde hayvan sağlığı ve verimini olumsuz yönde etkileyen maddelerin çeşitleri ve miktarlarının ortaya konulmasına, sakıncalı miktarlarda bu çeşitten maddeleri içerenlerin tüketimlerinin sınırlandırılmasına veya engellenmesine dayanak oluşturacak çalışmaların gerçekleştirilmesi vazgeçilmez uygulamalardandır.

Bilindiği gibi yapısında siyanhidrik asit (HCN) bulunduran ve bunu asidik ya da enzimatik hidroliz ile salıveren bitkilere siyanogenetik bitkiler adı verilir. Bitki dokusu sağlamken siyanür iyonu (CN^-) salıverilmez; ama bu iyonu içeren bitki veya yemlerin parçalanması ya da sindirimi esnasında bazı enzimlerin (beta-glikozidaz, hidroksinitril liyazlar, gibi) etkisiyle siyanür iyonu açığa çıkar (6, 7). Bitkide fazla miktarda siyanogenetik glikozid bulunduğunda ve bundan siyanür iyonunun salıverilmesini kolaylaştıran faktörlerin (11) mevcut olması halinde, salıverilen fazla miktardaki siyanür iyonu sindirim kanalından emilerek hayvanlarda zehirlenmelere ve ölüme yol açabilir. Bitkilerde 200 ppm'den fazla HCN bulunması hayvanlar için tehlikeli düzey olarak kabul edilir (11, 19). Dolayısıyla, bu miktardan fazla HCN içeren yemlerin hayvanlara verilmemesi önerilir. Yem ve yem hammaddelerinde yapılan analizlerle elde edilen sonuç-

lar, bu verilerin ışığında değerlendirildiğinde, kanatlı yemleri ve bunların hazırlanmasında kullanılan yem hammaddelerindeki siyanür düzeyinin hayvanlarda herhangi bir istenmeyen etkiye yol açmayacak seviyede olduğu anlaşılmıştır. Yalnız, yem ve yem hammaddelerinde hayvanların sağlığı ve verimliliğini olumsuz yönde etkileyebilen çok sayıda madde bulunabildiğinden (11, 15, 18), onların bir veya birkaçıyla birlikte bulunduğu daha az miktardaki siyanür iyonunun da hayvanların sağlığı ve verimliliğini olumsuz yönde etkileyebileceği gözardı edilemez. Nitekim, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından 20 Eylül 1991 tarih ve 20997 sayılı Resmi Gazetede (2) yayımlanan tebliğde yem hammaddelerinden tapiyoka, keten tohumu ve keten tohumu küspesi dışındaki yem hammaddelerinde 50 ppm'den, civciv karma yemlerinde 10 ppm'den ve diğer karma yemlerde 50 ppm'den fazla HCN bulunmaması gerektiği bildirilmiştir. Ülkemiz için halen yürürlükte bulunan HCN için belirlenmiş bu tolerans düzeyi ile yem ve yem hammaddelerinde ölçülen HCN miktarı karşılaştırıldığında (Tablo 3) etlik piliç yemlerinin 6/17'sindeki, damızlık tavuk yemlerinin 3/11'indeki, buğday örneklerinin 2/3'ündeki, ayçiçeği küspesi örneklerinin 4/4'ündeki ve sorgum örneklerinin 17/61'indeki siyanür düzeyinin tolerans sınırını aştığı ama hiç bir örnekteki siyanür miktarının 200 ppm'i geçmediği anlaşılmıştır. Bu durum, yemlerde bulunan HCN miktarının hayvanlarda akut veya subakut bir zehirlenmeye yol açabilecek boyutta olmadığını göstermesi bakımından önemlidir; ama, tolerans düzeyi üzerine ölçülen HCN miktarının, diğer olumsuzluk faktörleri ile birlikte, hayvanların sağlığı ve verimliliğini etkileyemeyeceği de söylenemez. Kaldı ki, hayvan vücudunda benzer mekanizmalarla yıkılan veya zehirsizleştirilen ya da birbirinin etkisini kötüleştiren maddelerle (8, 11) birlikte bulunması veya alınması halinde de bu tehlike her zaman söz konusudur.

Bitkilerde bulunan ve molekül ağırlıkları genellikle 500'ün üzerinde olan çoğul fenolik maddeler tanenler diye bilinirler; tanenlerin proteinleri bağlama, çöktürme ve kabuk oluşturma gibi ortak özellikleri vardır (6, 19). Çözünebilir tanenlerin temsilcisi olan tannik asit özellikle meşe ağacının çeşitli kısımlarında çok yüksek (% 70'e kadar) düzeyde bulunur; bu sebeple, özellikle meşelikte otlayan hayvanlarda tanen önemli bir tehlike arzeder (1, 9). Kanatlılarda ise esas tehlikeyi sorgum gibi mısır yerine yemlere katılan yem hammaddeleri oluşturur; zira, sorgumun bazı tiplerinde yüksek yoğunlukta tanen bulunur (3, 6). Yemlerde bulunacak % 1 yoğunlukta tanen kanatlılarda ge-

lišme geriliği ve verimin azalmasına neden olabilmektedir. Burada tanenler tarafından sindirim kanalı epitel zarının dış yüzeyindeki smksel salgıda bulunan proteinlerin çöktürülmesi sonucu barsakların emme yeteneğinin azalması, tannik asit tarafından, başta demir ve kalsiyum olmak üzere, bazı mineral maddeler ile metiyonin emilmesinin sınırlandırılması ve yemdeki proteinlerin çöktürülmesi başlıca rolü oynar (4, 12, 14). Dięer yandan, sindirim kanalında tanenlerin hidrolizi ile oluşan ęl fenoller (pirokateşol, pirogallol gibi) tanenlerden daha çabuk emilirler; bunlar irkilticidirler ve alyuvarların parçalanmasına yol açarlar (1).

Yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen yoğunluklarının yukarıda belirtilen etkilere yol açma bakımından değerlendirilmesi sonucunda etlik piliç yemlerinin 1 / 17'sindeki tanen oranının hayvanlar için tehlikeli sınırı aştığı anlaşılmıştır. Ayrıca, ayçiçeği küspesi örneklerinin tamamı ile sorgum örneklerinin 17/61'indeki tanen yoğunluğunun, bu yem hammaddelerinin yemlere katılma oranları da dikkate alındığında, hayvanlar için zararlı olabilecek boyutta olduğu sonucuna varılmıştır.

Sorgum dışında, sınırlı sayıda yem ve yem hammaddelerinde doğal nitelikli bazı olumsuzluk faktörlerinin ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar bu yem ve yem hammaddelerindeki tanen ve siyanür düzeyinin hayvanların sağlığını ve verimliliğini olumsuz yönde etkileyecek boyutta olduğunu ortaya koymuştur.

Kaynaklar

1. Akar, F. ve Filazi, A. (1992). *Keçilerde meşe zehirlenmesi*. Vet. Hek. Der. Derg., 63 (3-4):27-30.
2. Anon, (1990). 20 Eylül 1990 tarih ve 20997 sayılı Resmi Gazete, S. 41.
3. Armstrong, M.D., Featherson, M.R. and Rogler, J.C. (1974). *Effects of bird resistant sorghum grain and various commercial tannins on chick performance*. Poultry Sci., 53: 2137-2142.
4. Barry, T.M. and Duncan, S.J. (1984). *The role of condensed tannins in the nutritional value of Lotus pedunculatus for sheep*. Brit. J. Nut., 51:485-491.
5. Blakeslee, J.A. and Wilson, H.R. (1979). *Responce of hens to various dietary levels of tannic acid*. Poultry Sci., 58:255-256.

6. Bondi, A., and Alumot, E. (1987). *Anti-nutritive factors in animal feedstuffs and their effects on livestock*. Progress in Food and Nut. Sci., 11:115-151.
7. Clarke, J.M.L., Harvey D.G. and Humphreys, D.J. (1981). *Veterinary toxicology*. 2nd. Ed., Bailliere, Tindal, London.
8. Dalvi, R.R., Sawant, S.G. and Terse, P.S. (1990). *Efficacy of α -keto-glutaric acid on an effective antidote in cyanid poisoning in dogs*. Vet. Res. Commun., 14:411-414.
9. Holliman, A. (1985). *Acorn poisoning in ruminants*. Vet. Rec., 116 (20): 546.
10. Horwitz, W. (1970). *Official methods of the association of agricultural chemists*. Washington.
11. Kaya, S. ve Yavuz, H. (1993). *Yem ve yem hammaddelerinde bulunan olumsuzluk faktörleri ve hayvanlara yönelik etkileri : 1. Organik nitelikli olumsuzluk faktörleri*. A.Ü. Vet. Fak. Derg. (Basımda).
12. Kratzer, F.H., Singleton, V.L., Kadirvel, R. and Rayudu, V.N. (1975). *Characterization and growth depressing activity for chickens of several natural phenolic materials*. Poultry Sci., 54: 2124-2127.
13. Kubena, L.F., Phillips, T.D., Creger, C.R., Witzel, D.A. and Heidelbaugh, N.D. (1983). *Toxicity of ochratoxin A and tannic acid to growing chicks*. Poultry Sci., 62(9):1986-1992.
14. Kumar, R. and Singh, M. (1984). *Tannins; their adverse roles in ruminant nutrition*. J. Agric. Food Chem., 32: 447-453.
15. Majak, T., McDiarmid, R.E., Hall, J.W. and Chang, K.J. (1990). *Factors that determine rates of cyanogenesis in bovine ruminal fluid in vitro*. J. Anim. Sci., 68: 1648-1655.
16. Mitaru, B.N., Reichert, R.D. and Blair, R. (1983). *Improvement of the nutritive value of high tannin sorghum for broiler chicks by high moisture storage (reconstitution)*. Poultry Sci., 62:2065-2072.
17. Marzo, F., Tosar, A. and Santidrian, S. (1990). *Effect of tannic acid on the immune response growing chickens*. J. Anim. Sci., 68:3306-3312.
18. Price, M.D., Lowell, R.A. and Mc Chesney, D.G. (1993). *Naturally occurring toxins in feedstuffs center for veterinary medicine perspective*. J. Anim. Sci., 71: 2556-2562.

19. Şanlı, Y. ve Kaya, S. (1992). *Veteriner klinik toksikoloji*. Medisan yayınları. Yayın No: 5. Ankara.
20. Şanlı, Y. ve Kaya, S. (1994). *Veteriner ilaç rehberi ve uygulamalı bilgiler el kitabı*. Medisan yayınları. Yayın No: 16. Ankara.
21. Spier, S.J., Smith, B.P., Seawright, A.A., Norman, B.B., Ostrowski, S.R. and Oliver, M.N. (1987). *Oak toxicosis in cattle northern California : Clinical and pathological findings*. JAVMA, 191 (8): 958-964.
21. Thienes, C.H., and Haley, T.J. (1972). *Clinical toxicology*. Lea and Febiger. Philadelphia.
23. Waghorn, G.C., Ulyatt, M.J., John, A. and Fisher, M.T. (1987). *The effect of condensed tannins on the site of digestion of amino acids and other nutrients in sheep feed on Lotus corniculatus*. I. Brit. J. Nutr., 57: 115-126.