

TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN VEYA İTHAL EDİLEN YEM VE YEM HAMMADDELERİNİN HAYVAN SAĞLIĞI VE VERİMLİLİĞİ YÖNÜNDEN ÖNEM TAŞIYAN NİTRAT-NİTRİT, TANNİK ASİT VE SİYANÜR İÇERİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR*

Investigation of the levels of nitrate, nitrite, tannin and cyanide which are important from the point of view of animal health and productivity in domestic and imported feed and feedstuff samples

*Hidayet YAVUZ** Ferda AKAR*** Rauf AKKAYA**** Metin Kerman****
Yusuf ŞANLI** Ender YARSAN** Ayhan FİLAZİ***

ÖZET

Bu çalışmada, yem ve yem hammaddelerinde, hayvanlarda istenmeyen etkilere yol açan olumsuzluk faktörlerinden nitrat, nitrit, tanen ve siyanür düzeyleri ölçülmüştür. Yem ve yem hammaddelerinde ölçülen nitrat ve nitrit düzeyleri tüm hayvanlarda, tanen düzeyleri de büyükbaş hayvanlarda sağlık problemi oluşturacak boyutta bulunmamıştır. Bununla beraber, bazı yem ve yem hammaddelerinde bulunan tanen düzeylerinin kanatlılarda istenmeyen etkilere yol açabilecek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bazı yem ve yem hammaddelerinde ölçülen siyanür düzeyleri tolerans limitlerini (civciv yemi için 10ppm, diğer yem ve yem hammaddeleri için 50 ppm) aştığı halde, hayvanlar yönünden tehlikeli olabilecek seviyelerde olmadığı, bununla beraber sadece 3 pamuk tohumu küspesinde ölçülen siyanür düzeylerinin (200ppm'in üzerinde) hayvanlarda sağlık sorunlarına yol açabileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

The levels of nitrate, nitrite, tannin and cyanide which may cause deleterious effects to livestock, were determined in feeds and feedstuffs. The determined levels of nitrate, nitrite in feeds and feedstuffs for livestock, and tannin for large animals would not to cause health problems However, some of the feeds and

* TAGEM-HSA-04-MT-37 Kod Numaralı Bakanlık Araştırması 2 nci Kısım
** A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.
*** A.D.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Aydın.
**** Etlık Vet. Kont. Araşt. Enst.

feedstuffs, which were contained harmful levels of tannin, would exceeded the tolerance limits (10 ppm for chick feeds, 50 ppm for other feeds and feedstuffs) the determined levels of cyanide in some feeds and feedstuffs which would result any hazard to animals, but levels of cyanide in 3 cotton seed bagasses would give rise health problems for animals (above 200 ppm cyanide).

GİRİŞ

Hayvancılık sektöründe amaç karlılıktır. Bu ise bir yandan yüksek verimli/nitelikli hayvan ırklarının kullanılmasına, bir yandan da iyi bakım ve beslenmeye bağımlılık gösterir. İyi bir yemlemenin yapılması ise kullanılan yem ve yem hammaddelerinin rasyonda yeterli ve dengeli olarak bulunmasına ve hijyenik durumlarının da iyi olması ile başarılabilir. Hayvancılık sektöründe, iyi bakım ve beslenmeye ve hijyenik koşullara uyulması halinde bile bazen işletmelerin çok büyük oranda zarar görmesine sebep olan önemli olumsuzluk faktörlerden birisi, kullanılan yem ve yem hammaddeleri veya içme sularından kaynaklanabilen çeşitli maddelerin hayvanlarda genellikle sebebi kısa sürede belirlenemeyen ölüm, yemden istenen ölçüde yararlanamama ve canlı ağırlık kazancının ya da verimin azalmasına yol açabilmesidir (9,13,29).

Nitrat ve nitrit doğal olarak toprak, su, bitki ve tahıllarda hayvansal doku ve artıkların yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Nitrat ve nitritin ekosistemleri oluşturan doğal çerçevede ve bütün canlı türlerinde yaygın bir biçimde bulunmasının sebebi azot dolanımına iştirak etmeleridir (29,52)

Bitkiler normalde küçük miktarlarda nitrat içerirler fakat bazı bitkiler beslenmeye ve çevresel koşullara bağlı olarak yüksek düzeylerde nitrat biriktirirler (18). Bitkilerde yüksek düzeylerde nitrat birikimine sebep olan başlıca faktörler şunlardır; Toprak pH'sının ve sıcaklığının (13 °C) düşük olması, toprağın molibden, fosfor ve kükürt yönünden fakir olması, toprağın havasız kalması, güneş ışığının bulunmaması, bitkinin türü ve yaşı (22,27,28,29).

Tarımda yüksek verim elde etmek için fazla miktarlarda azotlu gübrelerin kullanılması sonucunda da bitkilerde yüksek düzeyde nitrat birikebilmektedir (31,37). Bunun yanında yabancı ot mücadelesinde kullanılan 2,4-D (2,4 diklorofenoksi asetik asit) veya diğer fenoksi asetik asit türevleri de bazı bitkilerin yüksek düzeyde nitrat birikimine sebep olmaktadır (21,25,66). Ayrıca toprağın demir ve manganez yönünden fakir olması da bitkilerde nitrat birikimi ile ilgilidir (6,42). Potasyum bitkilerde nitrat birikimini artırmaktadır (63). Bazı hazırlayıcı faktörlerin yardımıyla da şeker pancarı, yulaf, arpa, buğday, burçak başta olmak üzere çoğu hayvan yemi olarak kullanılan tüm tarım ve bahçe bitkileri ile ürünlerinde tehlikeli düzeylerde ve bazen %10-30'a kadar varan oranlarda nitrat birikebilmektedir (15,20,23,58).

Nitrit toprak ve bitkilerde nadiren ve sadece küçük konsantrasyonlarda bulunmaktadır (50).

Aşırı miktarda nitrat içeren yem, bitki veya suların yada nitrat içeren gübreler veya artıkların hayvanlar tarafından alınması nitrat zehirlenmesi ile ilgili problemleri ortaya çıkarmaktadır (4,17,29). Evcil hayvanlarda nitrat ve nitrite en duyarlı olan tür domuzlardır. Bunu sırasıyla sığır koyun, keçi, at ve kümes hayvanları izlemektedir (51).

Nitrat hayvanlar tarafından alındıkları sonra sindirim kanalında bakteriyel etkinlikle amonyağa indirgenirken ara metabolizma ürünü olarak nitrit şekillenir. Aşırı miktarda nitrat alınması durumunda nitrit şekillenme hızı nitrit yıkımından fazla olmakta ve sonuçta sindirim kanalında nitrit yoğunluğu artmaktadır (23,24,29,36,47).

Akut nitrit zehirlenme nitrit iyonlarının iki şekilde etki etmesine bağlıdır. Bunlardan birincisi direkt olarak düz kasları özellikle damar düz kaslarını gevşetmeleridir. Bunun sistemik arteriyel kan basıncında düşme ve doku performansında azalma gözlenir (29,64). İkinci etki şekli ise hemoglobin ile etkileşmesidir. Bir molekül nitrit iki molekül hemoglobini etkiler. Bu etkileşme sonucunda iki değerli demir (ferrous) üç değerli demire (ferric) oksitlenmek suretiyle methemoglobin oluşmasına neden olur. Oluşan methemoglobinin oksijen bağlama ve nakletme yeteneği yoktur. Kandaki methemoglobin düzeyi %50'yi geçtiğinde özellikle aktif hayvanlarda ölüm görülebilir. %80-90 arasında ise anoksiden ölüm oluşur (10,30).

Subletal dozların alınmasına bağlı olarak şekillenen kronik nitrat zehirlenmesinde ise hipovitaminosis A-E ve tiroid metabolizmasının bozulması, diş gıcırdatma, huzursuzluk, kan basıncında düşme, canlı ağırlık artışının ve yemden yararlanmasının azalması, süt veriminin düşmesi, kondüsyon bozukluğu, yavru atma, erken ve ölü doğum ve çelimsiz buzağı doğurma gibi belirtiler gözlenir (11,17,39,51).

Bitkilerde bulunan ve molekül ağırlığı 500'ün üzerinde olan çoğul fenolik maddeler tanenler diye bilinirler; çözünebilir ve kondanse tanenler diye iki şekilde bulunurlar. Tannik asit çözünebilir tanenlerin temsilcisidir; kendiliğinden veya enzimatik olarak bu madde glukoz ve gallik aside ayrışır. Bu grupta bulunan diğer tanenler hidrolize olduklarında ellagik (gallik asid yerine) ve guinik asid (glukoz yerine) oluştururlar (56,57). Sindirim kanalında tanenlerin hidrolizi ile oluşan çoğul fenoller (pirogallol, prokateşol gibi) tanenden daha hızlı emilirler;bunlar irkiltici ve alyuvarları parçalayıcı etkinlik gösterirler ve piliçler ile civcivler için son derece zehirlidirler (9,13,56).

Tannik asit çeşitli meşe türlerinde ve meşenin değişik kısımlarında (meşenin filiz kabuk ve yapraklarında %7, pelitte %10, pelitin kadehinde %35 ve

tırnaklarında %45, mazıda %70)yüksek düzeyde bulunur; bu bakımdan meşelikte otlayan hayvanlar için tehlike arz eder. Yine özellikle kanatlı yemlerine katılan sorgum gibi yem hammaddelerindeki tanen düzeyi hayvanların normal gelişmesini bozabilecek ölçüde, yüksek olabilmektedir (45, 61).

Yapısında siyanhidrik asit (HCN)bulunduran ve bunu asidik veya enzimatik hidrolizle salıveren bitkilere siyanogenetik bitkiler adı verilir; evcil hayvanlarda siyanürle zehirlenmelerin en önemli kaynağını bu bitkiler oluşturur (13,14,46). Çok sayıda bitki ve meyve (kayısı, şeftali, kiraz, erik, elma gibi) ile sebze (lahana, şalgam, turp gibi) siyanogenetik glikozid vardır. Bitki dokusu sağlamken siyanür iyonu salıverilmez; ama bu iyonu içeren glikozidi ihtiva eden yem bitkilerin yenmesi yada parçalanmasını takibeden sindirim işlemi sırasında, beta glikozsidaz'ın (bu enzim bitki dokularında da bulunur) etkisiyle glikozidler önce siyanhidrinler (alfa-hidroksinitriller) ve şekere ayrışır. Siyanohidrinlere ise bitki hücrelerinin parçalanması sonucu açığa çıkan bazı ayrıştırıcı enzimlerin (emülsinler, hidroksinitril liyazlar) etkisiyle siyanür iyonu salıverir (13,14). Yapısında fazla miktarda siyanogenetik glikozid ve serbest HCN bulunan bitkilerin hayvanlar tarafından fazla miktarda ve hızlı verilmesi sonucu vucut önce siyanür iyonu bir yandan tiyosülfatla (S_2O_3) ve bir yandan da methemoglobin ile bağlayarak etkisiz kılmaya çalışır, ancak vucuda giren siyanür iyonu çok fazla olduğundan bu mekanizmalar etkisiz kalarak, sitokrom oksidaz enziminin etkinliği engellenir; sonuçta hayvanlarda şekillenen hücre solunumunun yetmezliğine bağlı olarak ölüm olayları şekillenir (61,65)

Bu çalışmada yem ve yem hammaddelerinde bulunan ve hayvanlarda gelişme geriliği, yemin iyi değerlendirilmemesi ve istenen ölçüde verimin alınamamasından başlayarak ölüme kadar gidebilen zehirlenmelere sebep olan nitrat -nitrit, tanen ve siyanür düzeylerinin ortaya konulması ve bunların sonuçların hayvanların sağlığı, verimliliğine olabilecek etkileri yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal olarak,Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yer alan özel ve kamu kuruluşlarına ait toplam 40 adet yem fabrikasından, yerli ve ithal olmak üzere, 1993, 1994 ve 1995 yılı ürünü toplam 1200 yem ve yem hammaddesi temin edildi . Analize alınan örneklerin dağılımı şöyledir: 78 arpa, 78 ayçiçeği tohumu küspesi, 77 buğday, 87 kepek, 111 mısır 78 pamuk tohumu küspesi, 110 soya küspesi, 40 et-kemik unu 52 balık unu, 25 razmol, 20 sorghum, 24 tapyoka, 84 besi yemi, 50 damızlık civciv yemi, 89 damızlık tavuk yemi, 77 etlik piliç yemi, 50 süt yemi 70 yumurtacı tavuk yemi.

Yem ve yem hammaddelerinde nitrat ve nitrit düzeylerinin ölçümü Sen ve Donaldson (54) siyanür düzeyi Thienes ve Haley (62) tarafından ve tanen düzeyi de A.O.A.C. de (32) belirtilen spektrofotometrik yöntemlerle gerçekleştirildi. Analiz sonuçları olarak; nitrit, nitrat ve siyanür düzeyleri mg/kg (ppm) ve tanen düzeyleri ise yüzde (%)olarak ifade edildi.

BULGULAR

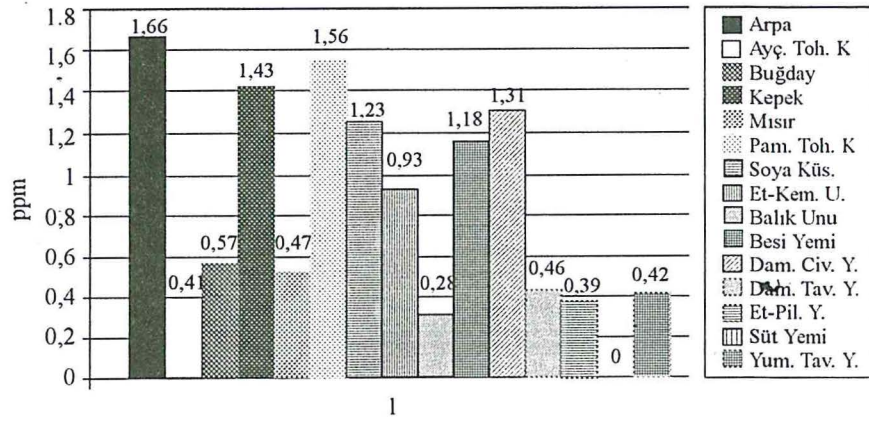
1993,1994 ve 1995 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde tespit edilen ortalama nitrat ve nitrit düzeyleri talo 2.1 de yine aynı ortalamalardan faydalanılarak yapılan gruplar arası karşılaştırmalar Grafik 2.1, 2.2,2.3,2.4,2.5 ve 2.6'da gösterilmiştir. Bu çalışmada; elde edilen veriler yem ve yem hammaddelerinin gönderildiği bölgelere göre sınıflandırılmış ve elde edilen sonuçlar tablo 2.5 ve 2.6 da, gruplar arası karşılaştırılması da Grafik 2.7 ve 2.8 de verilmiştir. Her üç yılda elde edilen ürünlerin nitrat ve nitrit düzeylerinin yoğunluk gruplarına göre dağılımı ise tablo 2.2, 2.3 ve 2.4 te verilmiştir.

Yem ve yem hammaddelerinde tespit edilen ortalama nitrat ve nitrit düzeylerinin yıllara göre dağılımını gösteren tablo 2.1 ile, bu ortalamalardan faydalanılarak çizilen gruplar arası karşılaştırmaları gösteren Grafik 2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,ve 2.6. incelendiğinde 1993, 1994 ve 1995 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde ölçülen en düşük ve en yüksek ortalama nitrit ve nitrat düzeyleri (ppm olarak) sırasıyla şöyledir: Yem olarak ; 1993 yılı ürünü süt yemi (0) besi yemi (1.18±2.49), etlik-piliç yemi (64.98±47.09), besi yemi (284.1±182.7),1994 yılı ürünü damızlık tavuk yemi (0.48±0.14), besi yemi (2.34±3.65) damızlık civciv yemi (40.36±27.45), besi yemi (248.4±138.48), 1995 yıl ürünü damızlık civciv yemi, damızlık tavuk yemi ve süt yemi (0), yumurta tavuk yemi (1.69±1.69), etlik piliç yemi (49.46±19.58), besi yemi (206.1±76.36) yem hammaddesi olarak 1993 yılı ürünü balık unu (0.28±0.74), arpa (1.66±1.64), et-kemik unu (27.96±20.08), pamuk tohumu küspesi (238.9±61.05), 1994 yılı ürünü mısır (0.26±0.84), ayçiçeği tohumu küspesi (2.45±2.64), et -kemik unu (32.48±15.68), pamuk tohumu küspesi (212.2±123.9), 1995 yılı ürünü arpa, buğday, et-kemik unu (0), kepek (3.95±2.59), et-kemik unu (23.70), ayçiçeği tohumu küspesi (136.61±16.04).

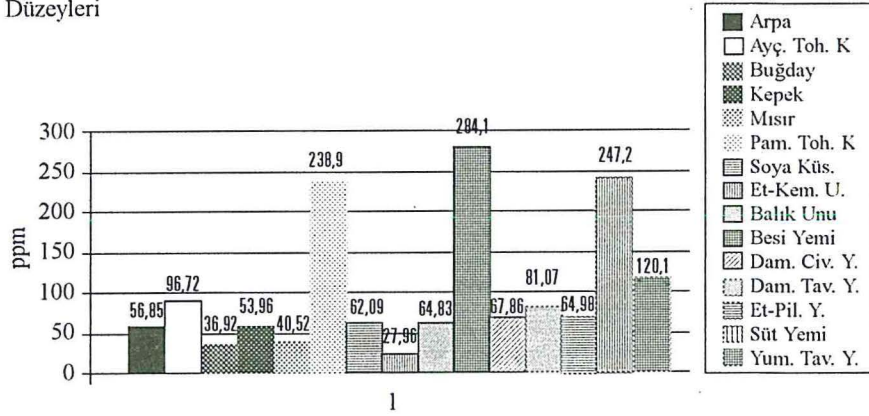
1993 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde ölçülen nitrat ve nitrit düzeylerinin yoğunluk gruplarına göre dağılımını gösteren tablo 2.2. incelendiğinde; nitrat değerlerinin %68:0.100ppm, %26.2'si:101-300 ppm %5:301-500 ppm ve %0.8'ninde 500ve 500'in üzerinde; nitrit değerlerinin ise %58.2 si 0-1 ppm, %27.7'si 1.1-2 ppm ve %14.1 inin de 2.1 ve daha üzerinde olduğu saptanmıştır.

Tablo 2.1 : Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrit ve Nitrat Düzeylerinin Yıllara Göre Dağılımı

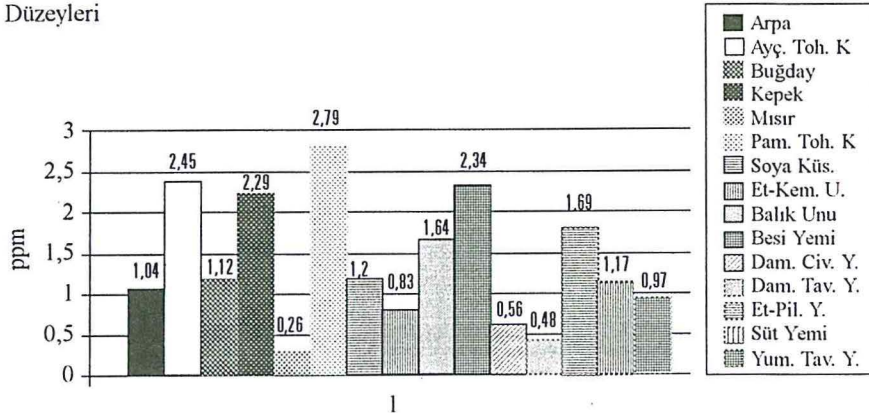
Yem çeşidi	1993 Yılı Ürünü			1994 Yılı Ürünü			1995 Yılı Ürünü		
	Num. sayısı	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Num. sayısı	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)	Num. sayısı	Nitrit (ppm)	Nitrat (ppm)
Arpa	23	1.66±1.64	56.88±16.41	51	1.04±2.03	56.98±33.04	4	0	52.88±22.06
Ayç. Toh. K.	24	0.4±0.98	96.72±60.93	52	2.45±2.64	113.39±91.6	2	0.34±0.76	136.61±16.04
Buğday	21	0.57±0.89	36.92±14.87	50	1.12±1.26	68.88±38.59	6	0	42.38±11.23
Kepçek	25	1.43±1.27	53.96±26.90	54	2.29±2.53	56.88±29.69	8	3.95±2.59	37.57±11.30
Mısır	45	0.47±0.86	40.52±23.59	60	0.26±0.84	64.12±27.01	6	1.87±1.50	36.50±18.20
Pam. Toh. K.	26	1.56±1.74	238.9±61.05	47	2.79±5.54	212.2±123.9	5	1.53±1.56	130.3±18.92
Soya Kıs.	40	1.23±2.65	62.09±40.27	61	1.20±2.65	65.56±58.62	9	0.74±1.26	45.26±27.37
Et-Kem. U.	16	0.93±2.20	27.96±20.08	23	0.83±3.45	32.48±15.68	1	0	23.70
Balık Unu	19	0.28±0.74	64.85±48.90	30	1.64±2.74	42.57±34.96	3	0.23±0.40	52.67±19.34
Besi Yemi	29	1.18±2.49	284.1±182.7	49	2.34±3.65	249.4±138.4	6	0.97±2.56	206.1±76.36
Dam. Civ. Y.	23	1.31±1.67	67.86±40.45	23	0.56±0.25	40.36±27.45	4	0	50.86±13.15
Dam. Tav. Y.	44	0.46±0.76	81.07±55.78	42	0.48±0.14	60.54±53.00	3	0	97.66±41.25
Et. Pil. Y.	27	0.39±0.69	64.98±47.09	43	1.69±4.79	57.10±50.40	7	0.58±0.79	49.46±19.58
Süt Yemi	12	0	247.2±121.4	32	1.17±1.73	192.3±144.2	6	0	162.6±69.07
Yum. Tav. Y.	23	0.42±0.77	120.1±87.28	44	0.97±2.56	224.4±176.9	3	1.69±1.69	105.3±8.03
Toplam	397			661			73		



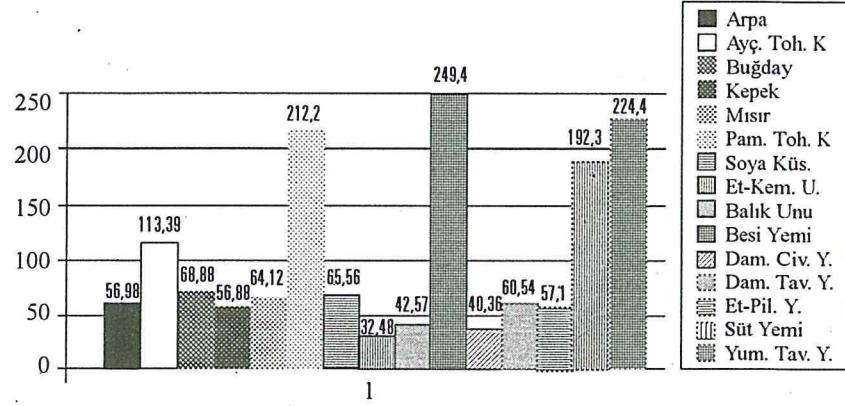
Grafik 2.1. 1993 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrit Düzeyleri



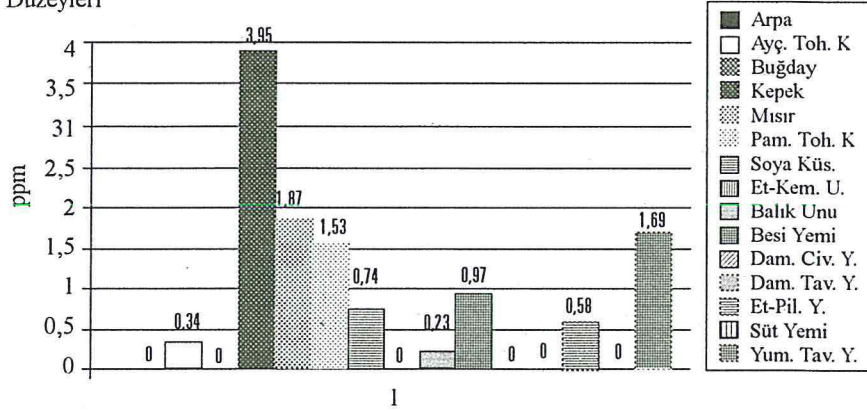
Grafik 2.2. 1993 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrat Düzeyleri



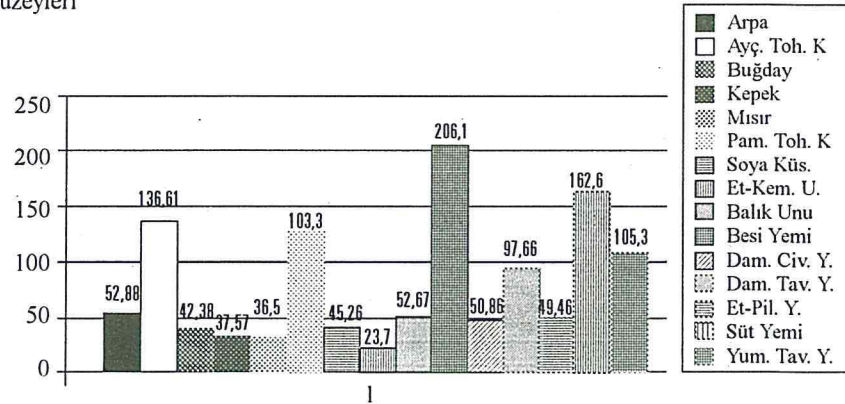
Grafik 2.3. 1994 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrit Düzeyleri



Grafik 2.4. 1994 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrat Düzeyleri



Grafik 2.5. 1995 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrit Düzeyleri



Grafik 2.6. 1995 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrat Düzeyleri

1994 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde ölçülen nitrat ve nitrit düzeylerinin yoğunluk gruplarına göre dağılımı gösteren Tablo 2.3. incelendiğinde ; nitrat değerlerinin %58.4'ü 0-100 ppm, %34.8'ü 101-300 ppm,%4.8'si 301-500 ppm ve %2'si 500 ppm ve üzeri; nitrit değerlerinin %62'si 0-1 ppm, %20'si 1.1-2ppm ve %18'i de 2.1 ppm ve üzerinde tespit edilmiştir.

1995 yılı ürün yem ve yem hammaddelerinde ölçülen nitrat ve nitrit düzeylerinin yoğunluk gruplarına göre dağılımını gösteren Tablo 2.4. incelendiğinde; nitrat değerlerinin %65. 8 0-100 ppm, %32.8: 101-300 ppm,%1.4 ü 301-500 ppm; nitrit değerlerinin ise %68.3: 0-1ppm, %13.6 sı 1.1-2 ppm ve %19.1:2.1 ppm ve üzerinde saptanmıştır.

Yem maddelerinde ölçülen ortalama nitrat ve nitrit düzeylerini (ppm olarak) bölgelere göre dağılımını gösteren Tablo 2.5. ve Grafik 2.7, 2.8 incelendiğinde, yem maddeleri içerisinde en düşük nitrit düzeyine (0) damızlık civciv-tavuk yemi (Doğu-G. Doğu Anadolu, Karadeniz) ve yumurtacı tavuk yeminde (Akdeniz,Karadeniz) rastlanırken, en yüksek nitrit düzeyine (3.15±3.68) ise Marmara Bölgesinden temin edilen besi yeminde ölçülmüştür. Yem hammaddeleri bakımından Tablo 2.6. incelendiğinde , en düşük nitrit düzeyi (0) mısır (Doğu-G. doğu Anadolu), et-kemik ununda (Akdeniz, Doğu-G.Doğu Anadolu, Ege, İç

Tablo 2.2. 1993 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Nitrat ve Nitrit Düzeylerinin Yoğunluk Gruplarına Göre Dağılımı

	Nitrat (ppm) Nitrit (ppm)					Nitrit (ppm)		
	Num.S.	0-100	101-300	301-500	500->	0.0-1.0	1.1-2.0	2.1->
Arpa	23	23	-	-	-	6	12	5
Ayç. Toh. Küs	24	2	20	2	-	18	6	-
Buğday.	21	21	-	-	-	12	5	4
Kepek	25	25	-	-	-	15	5	5
Mısır	45	45	-	-	-	37	6	2
Pam. Toh.Küs.	26	-	24	2	-	5	15	6
Soya Küs.	40	35	5	-	-	7	15	18
Et-Kemik Unu	16	16	-	-	-	4	6	6
Balık Unu	19	15	4	-	-	16	3	-
Besi Yemi	29	8	6	12	3	20	6	3
Dam.Civ.Yemi	23	18	5	-	-	9	9	5
Dam.Tav.Yemi	44	26	18	-	-	34	10	-
Etlık Pil.Yemi	27	21	6	-	-	20	7	-
Süt Yemi	12	-	9	3	-	12	-	-
Yum.Tav.Yemi	23	15	7	1	-	16	5	2
Toplam	397	270	104	20	3	231	110	56

Yem ve Yem Hammaddeleri-YAVUZ-AKAR-AKKAYA-KERMAN-ŞANLI-YARSAN-FİLAZİ

Tablo 2.3. 1994 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Nitrat ve Nitrit Düzeylerinin Yoğunluk Gruplarına Göre Dağılımı

	Nitrat (ppm)					Nitrit (ppm)		
	Num.S.	0-100	101-300	301-500	500->	0.0-1.0	1.1-2.0	2.1->
Arpa	51	45	6	-	-	36	3	12
Ayç. Toh. Küs	52	32	18	-	2	17	11	24
Buğday.	50	35	15	-	-	23	23	4
Kepek	54	44	10	-	-	27	11	16
Mısır	60	48	12	-	-	54	3	3
Pam.Toh.Küs.	47	4	29	14		23	11	13
Soya Küs.	61	46	15	-	-	43	8	10
Et-Kemik Unu	23	23	-	-	-	5	10	8
Balık Unu	30	26	4	-	-	18	4	8
Besi Yemi	49	6	23	13	7	26	11	12
Dam.Civ.Yemi	23	23	-	-	-	23	-	-
Dam.Tav.Yemi	42	18	24	-	42	-	-	-
Etlik Pil.Yemi	43	26	17	-	-	35	8	-
Süt Yemi	32	10	17	5	-	20	6	6
Yum.Tav.Yemi	44	-	40	-	4	18	22	4
Toplam	661	386	230	32	13	410	131	120

Tablo 2.4. 1995 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Nitrat ve Nitrit Düzeylerinin Yoğunluk Gruplarına Göre Dağılımı

	Nitrat (ppm)					Nitrit (ppm)		
	Num.S.	0-100	101-300	301-500	500->	0.0-1.0	1.1-2.0	2.1->
Arpa	4	4	-	-	-	4	-	-
Ayç. Toh. Küs	2	-	2	-	-	1	1	-
Buğday.	6	6	-	-	-	6	-	-
Kepek	8	8	-	-	-	-	3	5
Mısır	6	4	2	-	-	2	2	2
Pam.Toh.Küs.	5	-	5	-	-	2	-	3
Soya Küs.	9	9	-	-	-	5	2	2
Et-Kemik Unu	1	1	-	-	-	1	-	-
Balık Unu	3	3	-	-	-	3	-	-
Besi Yemi	6	-	5	1	-	5	-	1
Dam.Civ.Yemi	4	4	-	-	-	4	-	-
Dam.Tav.Yemi	3	2	1	-	-	3	-	-
Etlik Pil.Yemi	7	6	1	-	-	6	1	-
Süt Yemi	6	-	6	-	-	6	-	-
Yum.Tav.Yemi	3	1	2	-	-	1	1	1
Toplam	73	48	24	1	-	49	10	14

Anadolu, Karadeniz) ve balık ununda (Akdeniz) saptanırken en yüksek nitrit düzeyine (5.25 ± 2.63) Doğu-G.Doğu Anadolu bölgesinden temin edilen pamuk tohumu küspesinde ölçülmüştür. Yine Tablo 2.5., 2.6. ve Grafik 2.7, 2.8 incelendiğinde yem maddeleri içerisinde en düşük nitrat düzeyi (40.51 ± 26.58) etlik piliç yeminde (Marmara), en yüksek nitrat düzeyi ise (336.1 ± 234.5) besi yeminde (Doğu-G.Doğu Anadolu) tespit edilmiştir. Yem hammaddelerinde en düşük nitrat düzeyi (11.8 ± 24.3) et-kemik unu (Ege), en yüksek nitrat düzeyi ise (258.2 ± 79.4) pamuk tohumu küspesinde (Marmara) ölçülmüştür.

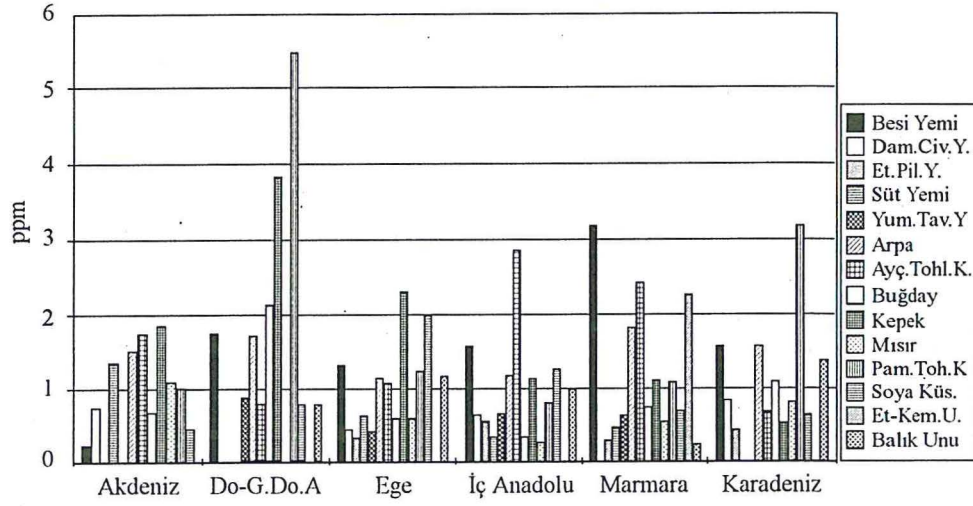
Yem ve yem hammaddelerinde bulunan ortalama tanen ve siyanür düzeyinin yıllara göre dağılımını gösteren Tablo 2.7. ile grafik 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 ve 2.14 incelendiğinde, 1990 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinden en düşük tanen düzeyi et-kemik ununda (0.27 ± 0.13 , %) en yüksek düzey ise ayçiçeği tohumu küspesinde (3.53 ± 1.25 , %) ölçülmüştür. En düşük siyanür düzeyi et-kemik ununda (12.2 ± 7.51 , ppm), en yüksek düzey ise razmolde (91.14 ± 47.98 , ppm) ölçülmüştür. 1994 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde

Tablo 2.5. Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama Nitrit ve Nitrat Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı

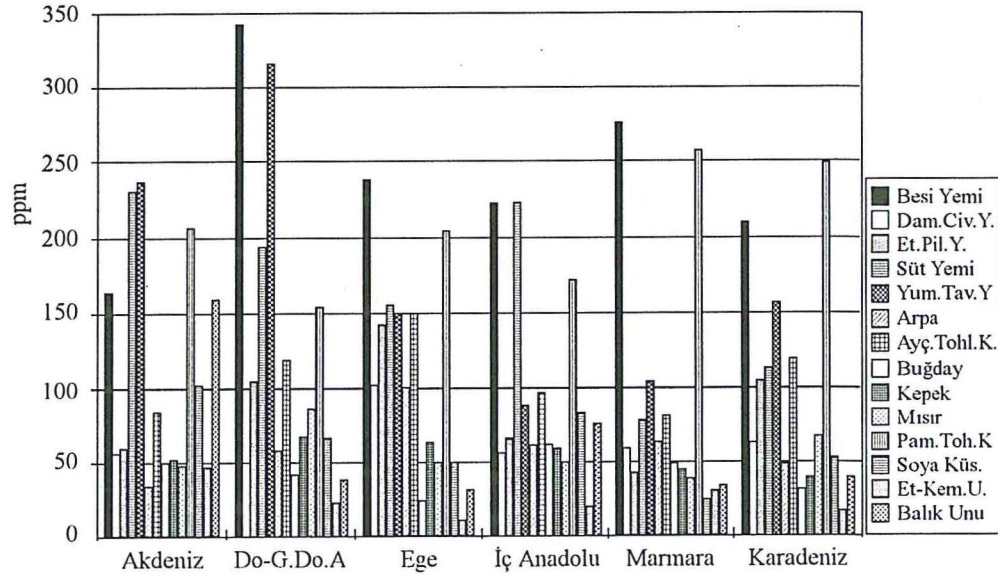
	Besi Yemi n,nitrit,nitrat	D.Civ-Tav.Y n,nitrit,nitrat	Etlik Piliç Y. n,nitrit,nitrat	Süt Yemi n,nitrit,nitrat	Yum. Tav. Y. n,nitrit,nitrat
Akdeniz	10 0.14±0.30 165.3±130.4	4 0.42±0.24 58.33±26.18	9 0 61.48±33.28	12 0.79±1.37 232.7±200.4	5 0 237.1±226.2
Doğu-G.Doğu Anadolu	12 1.69±2.39 336.1±234.5	1 0 54.25	5 0 106.6±93.76	4 0 196.1±83.26	3 0.86±0.56 320.5±82.25
Ege	19 1.38±3.08 236.7±210.4	8 0.52±0.66 52.14±20.08	12 0.35±0.50 92.56±97.38	8 0.68±0.96 105.5±82.42	22 0.42±1.20 100.7±52.77
İç Anadolu	16 1.56±4.23 226.3±147.6	98 0.65±1.29 58.54±35.54	26 0.57±0.85 69.30±44.48	12 0.28±0.69 225.9±162.8	28 0.62±0.87 86.56±36.54
Marmara	12 3.15±3.69 278.2±153.5	13 0 62.48±21.54	10 0.24±0.64 40.51±26.58	5 0.45±1.12 85.02±53.18	5 0.56±0.98 105.2±145.9
Karadeniz	15 1.67±2.35 208.9±118.7	15 0.84±0.32 64.48±22.13	15 0.41±0.32 106.3±10.00	9 0 113.8±24.56	7 0 154.8±96.54

Tablo 2.6. Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama Nitrit ve Nitrat Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı

	Arpa n,nitrit,nitrat	Ayç.Toh.Küs. n,nitrit,nitrat	Buğday n,nitrit,nitrat	Kepek n,nitrit,nitrat	Mısır n,nitrit,nitrat	Pam.Toh.K. n,nitrit,nitrat	Soya Küs. n,nitrit,nitrat	Et-Kem.U. n,nitrit,nitrat	Balık Unu n,nitrit,nitrat
Akdeniz	7 1.36±1.79 34.8±8.71	7 1.56±1.45 86.7±61.1	9 0.63±0.52 52.36±8.6	9 1.74±2.46 54.5±36.7	17 1.03±1.36 46.8±30.9	11 0.97±1.92 207.4±102.3	11 0.34±0.68 102.5±31.4	2 0 47.4±9.1	4 0 161.1±60.2
Doğu-G.Doğu Anadolu	8 1.55±0.38 67.6±14.8	87 0.69±0.32 121.2±18.6	6 2.09±1.03 41.5±14.4	11 3.9±1.68 75.4±12.2	6 0 89.4±76.1	7 5.25±2.63 158.4±80.1	17 0.73±0.34 64.7±9.2	3 0 25.1±11.2	5 0.70±0.20 36.9±16.7
Ege	23 1.13±1.72 52.5±31.8	24 1.02±1.69 100.7±62.2	19 0.58±1.01 21.9±3.7	22 2.33±2.59 62.2±21.7	25 0.60±1.19 52.3±42.6	27 1.20±2.08 208.1±112.3	27 1.98±3.17 49.8±48.9	10 0 11.8±24.8	15 1.15±1.54 28.1±12.1
İç Anadolu	14 1.17±1.89 64.9±25.7	13 2.89±3.70 97.7±28.9	13 0.35±0.69 65.1±34.4	17 1.13±1.12 63.5±31.1	25 0.29±0.81 50.1±32.3	14 0.85±1.42 169.1±145.3	18 1.20±2.88 85.0±46.6	8 0 20.7±12.6	9 0.99±2.37 78.8±34.5
Marmara	13 1.86±1.75 65.1±11.4	20 2.36±2.53 86.8±63.2	18 0.83±0.46 48.6±33.8	19 1.12±0.23 43.2±24.7	18 0.44±0.87 36.9±22.2	10 1.07±2.04 258.2±79.4	20 0.72±1.90 25.1±24.7	8 2.26±3.91 32.8±32.3	8 0.14±0.31 34.2±16.5
Karadeniz	13 1.65±2.74 48.5±19.5	7 0.56±1.20 119.8±150.6	10 1.04±1.07 36.3±20.7	9 0.42±0.85 43.5±25.2	20 0.81±0.89 65.4±52.3	9 3.11±6.82 251.3±169.2	17 0.58±0.72 58.4±55.0	9 0 17.8±5.9	11 1.34±3.03 37.1±9.4



Grafik 2.7. Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrit Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı



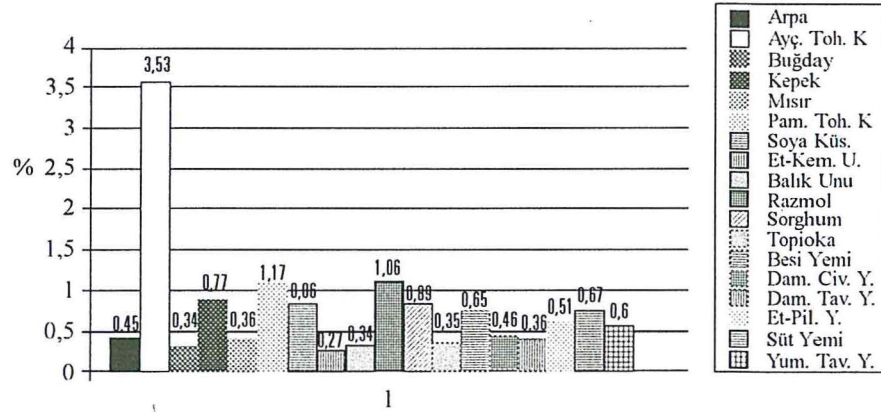
Grafik 2.8. Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Nitrat Düzeylerinin Bölgelere Dağılımı

ölçülen en düşük tanen düzeyi et-kemik ununda ($0.23 \pm 0.07, \%$), en yüksek düzey ise ayçiçeği tohumu küspesinde ($3.66 \pm 1.25, \%$) tespit edilirken, en düşük siyanür düzeyine et-kemik ununda ($11.15 \pm 4.79, \text{ppm}$), en yüksek düzeyde razmolde ölçülmüştür. 1995 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinden en düşük siyanür düzeyi et-kemik ununda ($0.20, \%$), en yüksek düzeye ise ayçiçeği tohumu küspesinde ($4.16 \pm 6, \%$), en düşük siyanür düzeyine et-kemik unu ve balık ununda ($11.11 \pm 6.53, \text{ppm}$), en yüksek düzeye de ayçiçeği tohumu küspesinde ($62.1 \pm 27.29, \text{ppm}$) rastlanılmıştır.

Yem ve yem hammaddelerinde bulunan tanen ve siyanür düzeylerinin dağılımını gösteren Tablo 2.8., 2.9. ve 2.10. incelendiğinde; 1993 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen düzeylerinin %56'sı %0-0.5, %3.3'ü %0.6-1.0, %9.1'i %1.1-2.0 ve %3.6'sı %2.1 ve üzerinde ölçülmüştür. Siyanür düzeyleri %6.4'ü 0-110 ppm, %73.4'ü 11-50 ppm ve %20.2'si 51-200 ppm arasındadır. 1994 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen düzeylerinin %51'i %0-0.5, %30.2'si %0.6-1.0, %11'i 1.1-2.0 ve %7.8'i 2.1 ve

Tablo 2.7. Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Tanen ve Siyanür Düzeylerinin Yıllara Göre Dağılımı

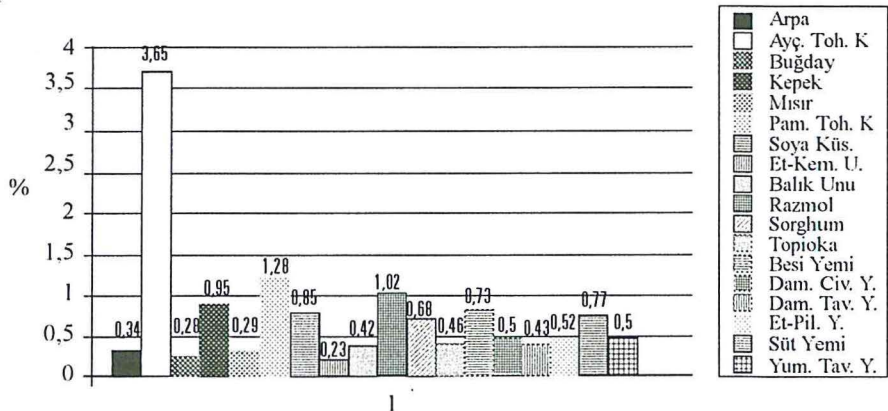
Yem çeşidi	1993 Yılı Ürünü			1994 Yılı Ürünü			1995 Yılı Ürünü		
	Num. S.	Tanen (%)	Siyanür (ppm)	Num. S.	Tanen (%)	Siyanür (ppm)	Num. S.	Tanen (%)	Siyanür (ppm)
Arpa	23	0.45 ± 0.15	24.12 ± 5.49	51	0.34 ± 0.13	22.18 ± 3.66	4	0.53 ± 0.19	21.70 ± 4.03
Ayç.Toh.Küs.	24	3.53 ± 1.25	68.27 ± 33.17	52	3.66 ± 1.25	68.02 ± 33.17	2	4.16 ± 0.60	62.10 ± 27.29
Buğday	21	0.34 ± 0.15	27.06 ± 8.98	50	0.28 ± 0.07	21.69 ± 6.24	6	0.29 ± 0.09	25.11 ± 8.24
Kepek	25	0.77 ± 0.46	43.75 ± 8.79	54	0.95 ± 0.79	37.71 ± 19.44	8	0.61 ± 0.09	35.36 ± 10.20
Mısır	45	0.36 ± 0.12	46.09 ± 22.15	60	0.29 ± 0.09	36.46 ± 14.55	6	0.34 ± 0.08	46.17 ± 24.51
Pam.Toh.Küs	26	1.17 ± 0.45	43.25 ± 12.30	47	1.28 ± 0.46	43.65 ± 17.67	5	1.13 ± 0.47	56.11 ± 12.29
Soya Küs.	40	0.86 ± 0.45	42.52 ± 11.40	61	0.85 ± 0.36	49.44 ± 51.14	9	0.85 ± 0.33	44.41 ± 20.26
Et-Kem.Unu	16	0.27 ± 0.13	12.20 ± 7.51	23	0.23 ± 0.07	11.15 ± 4.79	1	0.20	11.00
Balık Unu	19	0.34 ± 0.28	16.36 ± 11.78	30	0.42 ± 0.31	19.30 ± 30.92	3	0.8 ± 0.46	11.00 ± 6.53
Razmol	13	1.06 ± 0.17	91.14 ± 47.98	12	1.02 ± 0.21	76.3 ± 38.48	-	-	-
Sorghum	11	0.89 ± 0.73	41.88 ± 34.14	9	0.68 ± 0.18	32.17 ± 12.25	-	-	-
Tapyoka	19	0.35 ± 0.11	28.14 ± 13.01	5	0.46 ± 0.20	33.25 ± 11.60	-	-	-
Besi Yemi	29	0.65 ± 0.26	44.17 ± 16.43	49	0.73 ± 0.28	41.56 ± 19.50	6	0.63 ± 0.24	50.45 ± 17.1
Dam.Civ.Y.	23	0.46 ± 0.21	28.14 ± 13.01	23	0.50 ± 0.19	25.90 ± 10.73	4	0.75 ± 0.07	27.50 ± 7.78
Dam.Tav.Y.	44	0.36 ± 0.19	18.83 ± 21.15	42	0.43 ± 0.15	33.62 ± 14.74	3	$0.38 \pm 0.0.18$	31.00 ± 12.49
Et.Pil.Y.	27	0.51 ± 0.17	33.48 ± 16.44	43	0.52 ± 0.17	31.23 ± 11.76	7	0.35 ± 0.07	44.50 ± 16.26
Süt Yemi	12	0.67 ± 0.31	38.00 ± 9.45	32	0.77 ± 0.19	39.96 ± 18.57	6	0.70 ± 0.14	36.00 ± 4.24
Yum.Tav.Y.	23	0.60 ± 0.36	31.18 ± 18.87	44	0.50 ± 0.21	32.03 ± 12.64	3	0.65 ± 0.20	27.60 ± 8.85
Toplam	440			687			73		



Grafik 2.9. 1993 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Tanen Düzeyleri

üzerinde saptanırken, siyanür düzeylerinin %3.3'ü 0-10ppm, %80'i 11-50 ppm, %16.3'ü 51-200 ppm ve %0.4'ü 201 ppm ve üzerinde tespit edilmiştir. 1995 yılı ürünü yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen düzeylerinin %46.6'sı %0-0.5, %39.7'si %0.6-1.0, %9.6 'sı %1.1-2.0 ve %4.1'i %2.1 ve üzerinde bulunurken, siyanür düzeylerinden %5.5'i 0.10 ppm, %83.6'sı 11-50 ppm ve %10.9'u 51-200 ppm arasında bulunmuştur.

Yem ve yem hammaddelerinde bulunan ortama tanen (%) ve siyanür (ppm) düzeylerinin bölgelere dağılımını gösteren Tablo 2.11. ve 2.12 ile grafik 2.15, 2.16, 2.17 ve 2.18 incelendiğinde, yem hammaddeleri içerisinde en düşük tanen düzeyi (0.44 ± 0.22 ,%) damızlık civciv yeminde (Ege) saptanırken en yüksek tanen düzeyine (0.82 ± 0.13 %) süt yeminde (İç Anadolu) rastlanılmıştır. En düşük siyanür



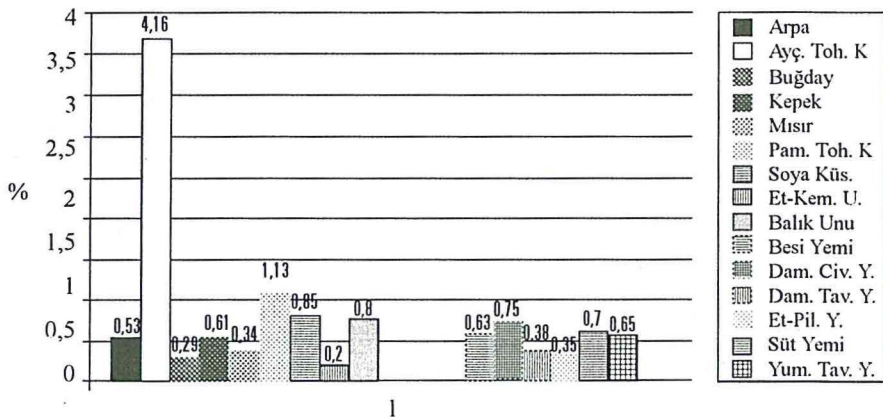
Grafik 2.10. 1994 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Tanen Düzeyleri

düzeyide (55.57 ± 18.64 ,ppm) besi yeminde (Akdeniz) bulunmuştur. Yem hammaddelerinde ölçülen en düşük tanen düzeyi (0.25 ± 0.07 ,%) buğdayda (Doğu-G.Doğu Anadolu) en yüksek düzey ise (3.95 ± 1.05 ,%) ayçiçeği tohumu küspesinde (İç Anadolu) ölçülmüştür. Siyünür düzeylerinden en düşük olanı (21.00 ± 8.38 ,ppm) buğdayda (İç Anadolu) en yüksek olanı da (82.82 ± 31.75 ,ppm) ay çiçeği tohumu küspesinde (Karadeniz) tespit edilmiştir.

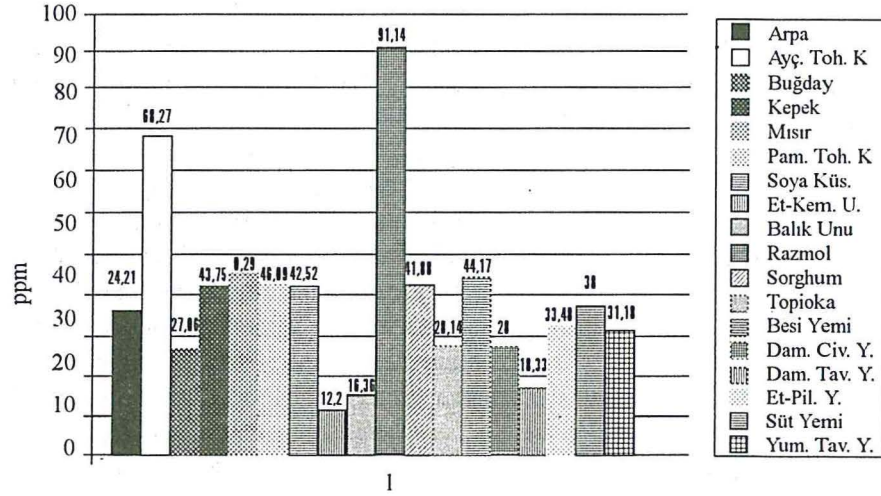
TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizde, yem ve yem hammaddelerinden kaynaklanabilecek hayvanlara yönelik olumsuzluk faktörlerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılmış çalışma sayısı son derece azdır. Dolayısıyla bu çalışmada; yem ve yem hammaddelerinde bulunabilecek en önemli olumsuzluk faktörlerinden olan nitrat, nitrit, tanen ve siyanür düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen veriler ile bu konuda daha önceden gerek yerli bilim adamları gerekse yabancı bilim adamlarınca yapılmış olan araştırma sonuçları karşılaştırılarak bir değerlendirmeye gidilecektir. Ancak öncelikle olarak bu çalışmada ele alınan maddelerin hayvanlar yönünden tehlike riskini açıklayarak bir ön değerlendirme yapılacaktır.

Nitrat ve nitritin evcil hayvan türlerindeki zehirliliğine ilişkin olarak yayınlanmış literatür verileri arasında önemli farklılıklar vardır (15.16.43). Sığırlarda nitratın akut, oral minimum lethal dozu (MLD)500 mg/kg veya yem içerisinde bu oran %2'dir. Sodyum nitritin MLD'u 150-170 mg/kg dır (7,29,67) Hayvanlarda hem akut hem de kronik nitrat zehirlenmesi görülmektedir. Akut nitrat zehirlenmesi yemlerin kuru maddesinde %0.5'in veya suda 500 ppm'in üzerinde olduğunda meydana gelmektedir (11,19)Liebonow (40) sığırlarda

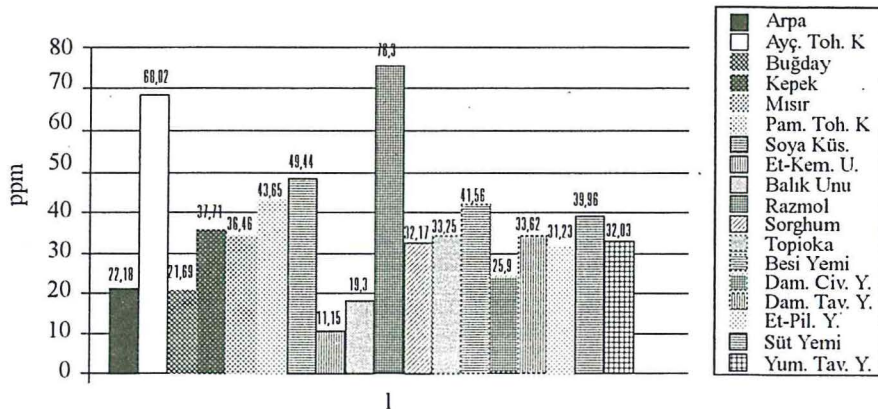


Grafik 2.11. 1995 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Tanen Düzeyleri



Grafik 2.12. 1993 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Siyanür Düzeyleri

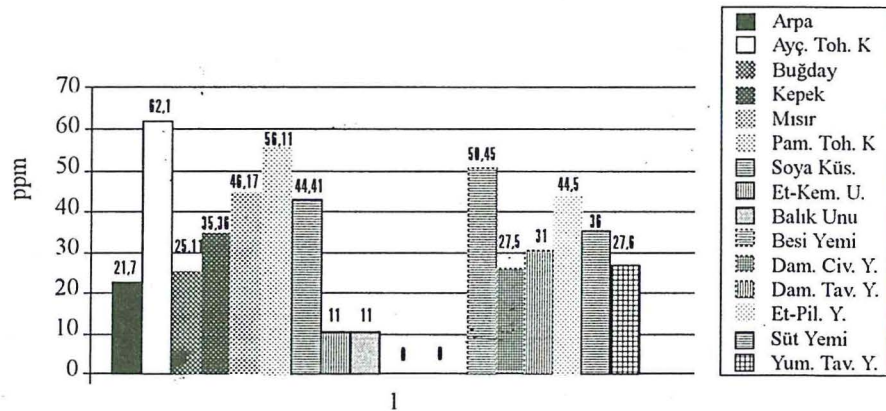
nitratın lethal dozunun 750-980 mg/kg nitritin ise 240-420 mg/kg olduğunu belirtmiştir. Stewart'a (59) göre, kuru ağırlığında %0.4'ten daha az nitrat içeren yemler bütün koşullarda güvenlidir, %1.8'e kadar nitrat içeren yemler yenilebilir fakat bu miktardan daha fazla nitrat içeren yemlerin hayvanlara verilmesi uygun değildir. %0.4 ile 0.9 arasında nitrat içeren yemler sığırlara yedirildiği zaman vücut ağırlığında ve süt veriminde azalma ve yavru düşürmelerin meydana geldiği gözlenmiştir (12,26). Gonske ve Keeney (26) ve Case (12) ruminantların rasyonlarındaki 700 ila 1400 ppm $\text{NO}_3\text{-N}$ (3094-6188 ppm nitrat) düzeylerinin



Grafik 2.13. 1994 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Siyanür Düzeyleri

kritik değerler olarak ileri sürmüşlerdir. Lorenz (41) tarafından verilen değerler ise şöyledir: %0.20 NO₃-N (%0.88 NO₃)den daha fazla nitrat içeren bitkilerin evcil hayvanlar için tehlikelidir: %0.08 NO₃-N (%0.35 NO₃)daha az nitrat içeren bitkilerin evcil hayvanlar için tehlikeli %0.08 NO₃-N(%0.35 NO₃)daha az nitrat içeren bitkiler güvenli , %0.21 NO₃-N (%0.93 NO₃)in yukarısındaki düzeyler ölüme sebep olmaktadır; sığır için NO₃-N düzeyinin günde 20gr(88.4 NO₃) aşamamasını ve rasyonun %0.5'ten fazla miktarda nitrat içermemesini belirtmiştir (10,48). Genel olarak hayvanlar tarafından %0.5 veya daha yüksek düzeylerde nitrat içeren yemlerin devamlı alınması halinde tehlikeli 200 ppm ve daha büyük miktarlarda nitrat içeren suların da gebe ve genç hayvanlarda problemlere sebep olabileceği belirtilmiştir (12,55). Hom (31) tarafından yapılan literatür incelemelerinde ise ruminanlar tarafından %0.21'e kadar düşük oranlarda nitrat içeren yemlerin tüketilmesi gelişmeyi ve vitamin A metabolizmasını olumsuz yönde etkilediği sığırlarda 1200-1500 ppm nitrat içeren kuru otların (saman) yavru atmayla beraber kronik nitrat zehirlenmesinin diğer belirtilerine sebep olduğu rapor edilmiştir.

Bu nedenle araştırmacı sığırlara 1000 ppm veya daha fazla miktarda nitrat içeren yemlerin yedirilmemesini tavsiye etmektedir. Kanatlılarda ise yem içerisindeki %0.4 oranındaki nitrit (potasyum nitrit olarak) civcivlerde büyümenin depresyonuna karaciğer vitamin Adepolarının azalmasına ve tiroid bezinin büyümesine sebep olmaktadır (53).Bir günlük hindi palazlarının içme sularına katılan 3990ppm miktarındaki nitrat yüksek ölümlere sebep olmuştur (2). İçme suyundaki 200 ppm miktarındaki nitrit-nitrojen (657 ppm NO₂) civciv ve palazların karaciğer vitamin A ve B-karoten düzeyini ve büyüme oranını azaltmıştır (1). Civcivler yemlerindeki %0.2'ye kadar nitriti tolere edebilirler.Bu



Grafik 2.14. 1995 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Ortalama Siyanür Düzeyleri

düzeyin üzerindeki miktarlar hayvanlarda zehirlenme belirtilerine ve ölümlere neden olabilmektedir. Bunun yanısıra yumurtlayan tavukların içme sularında 300 ppm miktarında nitrat bulunması yumurta veriminin azalmasına sebep olmaktadır (44).

Yukarıda pek çok araştırmacı tarafından nitrat ve nitritin hayvanlara yönelik risk oluşturabilecek düzeyleri bu çalışmada elde edilen veriler (Tablo 2.1.) ve bireysel verilerden faydalanarak hazırlanan dağılım Tabloları (Tablo 2.2.,2.3 ve 2.4) yönünden değerlendirildiğinde her üç yıla ait yem ve yem hammaddelerinde ölçülen nitrat ve nitrit düzeylerinin gerek büyük baş hayvanlarada gerekse kanatlılarda akut ve kronik zehirlenme riski taşımadığı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yem ve yem hammaddelerinde tespit edilen nitrat ve nitrit düzeylerinin elde edildikleri bölgelere göre dağılımı gösteren Tablolar (Tablo 2.5 ve 2.6 inceleniğinde ayrı yem ve yem hammaddelerinde yapılmış nitrat ve nitrit ölçümleri değerlendirildiğinde; Kaya (33), Kaya ve ark (34) ile Şanlı ve ark (60) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen yem ve yem

Tablo 2.8. 1993 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Tanen ve Siyanür Düzeylerinin Yoğunluk Gruplarına Göre Dağılımı

	Tanen (%)					Siyanür (ppm)			
	Num.S.	0-0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	1,1 ve üst	0,0-10	11-50	51-200	201 ve üst
Arpa	23	21	2	-	-	2	19	2	-
Ayç. Toh. Küs	24	9	-	1	14	-	10	14	-
Buğday	21	20	1	-	-	2	18	1	-
Kepek	25	5	19	-	1	3	17	5	-
Mısır	45	40	5	-	-	5	30	10	-
Soya Küs.	40	6	24	10	-	3	28	9	-
Pam.Toh.Küs.	26	1	9	15	1	-	20	6	-
Et-Kemik Unu	16	15	4	-	-	3	15	1	-
Balık Unu	13	-	6	7	-	-	4	9	-
Razmol	13	-	6	7	-	-	4	9	-
Sorghum	11	4	7	-	-	-	7	4	-
Tapyoka	19	18	1	-	-	-	19	-	-
Besi Yemi	29	12	14	3	-	-	20	9	-
Süt Yemi	12	3	9	-	-	-	9	3	-
Dam.Civ.Y	23	17	6	-	-	-	19	4	-
Yum.Tav.Y.	23	13	8	2	-	-	21	2	-
Etlik Pil.Yemi	27	16	11	-	-	-	23	4	-
Dam. Tav.Y.	44	31	11	2	-	7	31	6	-
Toplam	440	246	138	40	16	28	323	89	-

hammadelerindeki nitrat ve nitrit değerlerinin hayvanlarda her hangi bir risk oluşturmayacak düzeyde olduğu bulunurken Yavuz(68) ile Pirinççi ve Acet (49) tarafından yapılan çalışmalarda da bazı yem ve yem hammaddelerinde tespit edilen nitrat değerlerinin hayvanlarda kronik nitrat zehirlenmesine sebep olabilecek düzeylerde olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada; yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen ve siyanür değerlerinin hayvanlara yönelik tehlike riskini belirleyebilmek için bu maddelerin kritik düzeyleri ile bir değerlendirme yapabilmek için bu çalışmada elde edilen veriler daha önce yapılmış çalışma verilerini karşılaştırmak gerekmektedir. Ancak ülkemizde bu konuda yapılmış çalışma sayısı son derece azdır.

Hayvanlarda yem ve yem hammaddelerinden kaynaklanabilecek olumsuzluk faktörlerinin oluşturabileceği istenmeyen etkilerin oluşmasını engelleyebilmek ya da en aza indirebilmek için; yem ve yem hammaddelerin, tüketimden önce bu faktörler yönünden analiz edilip, risk oluşturabilecek olanların beslemede kullanıl-

Tablo 2.9. 1994 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Tanen ve Siyanür Düzeylerinin Yoğunluk Gruplarına Göre Dağılımı

	Tanen (%)					Siyanür (ppm)			
	Num.S.	0-0,5	0,6-1.0	1.1-2.0	1.1 ve üst	0.0-10	11-50	51-200	201 ve üst
Arpa	51	47	4	-	-	-	51	-	-
Ayç. Toh. Küs	52	3	2	2	45	-	25	27	-
Buğday	50	46	4	-	-	2	45	3	-
Kepek	54	9	33	6	6	-	44	10	-
Mısır	60	59	1	-	-	2	51	7	-
Soya Küs.	61	18	28	15	-	-	50	8	3
Pam.Toh.Küs.	47	1	16	28	2	-	39	8	-
Et-Kemik Unu	23	23	-	-	-	7	16	-	-
Balık Unu	30	16	14	-	-	-	29	1	-
Razmol	12	-	5	7	-	-	3	9	-
Sorghum	9	2	6	-	1	1	7	1	-
Tapyoka	5	4	1	-	-	-	4	1	-
Besi Yemi	49	12	31	6	-	2	29	18	-
Süt Yemi	32	3	26	3	-	2	24	6	-
Dam,Civ.Y	23	14	8	1	-	3	20	-	-
Yum.Tav.Y.	44	34	7	3	-	4	32	8	-
Etlik Pil.Yemi	43	24	15	4	-	-	41	2	-
Dam. Tav.Y.	42	35	7	-	-	-	39	3	-
Toplam	687	350	208	75	54	23	549	112	3

maması gerekir. Bu yönden değerlendirildiğinde yem ve yem hammaddeleri bulunabilecek tanen ve siyanürün kritik düzeylerini açıklamak gerekir.

Yemlerde bulunabilecek %0.5-1 arasındaki tanen kanatlılarda gelişme geriliğine ve verimin azalmasına yol açabilmektedir. Bu olayda; tanen tarafından sindirim kanatlı epitel hücresi zarlarının dış yüzündeki sümüksel salgıda bulunan proteinlerin çöktürülmesi sonucu bağırsakların emme yeteneğinin azalması, tannik asit tarafından, başta demir ve kalsiyum olmak üzere, bazı mineral maddeler ile glukoz ve metiyonin emiliminin sınırlandırılması ve yemdeki proteinlerin tanenlerle çöktürülmesi önemli rol oynamaktadır (9,13,38,61). %5 oranındaki tanen ise civcivlerde %70'e varan oranda ölüme neden olmaktadır (13). Sığırlarda 28 gün süreyle hergün 25g. düzeyinde verilen tanen her hangi bir zehirlenmeye sebep olmazken, 16 gün süreyle hergün 500g. düzeyinde verilen tanen öldürücü olmaktadır. Atlara mide tüpü vasıtasıyla verilen 50-300 g tanen şiddetli sancıya hemolitik anemi ile birlikte sarılığa mide mukozasında nekroza, kalp kasında dejenerasyona, nefritise ve karaciğerde değişikliklere sebep olmaktadır (13).

Tablo 2.10. 1995 Yılı Ürünü Yem ve Yem Hammaddelerinde Bulunan Tanen ve Siyanür Düzeylerinin Yoğunluk Gruplarına Göre Dağılımı

	Tanen (%)					Siyanür (ppm)			
	Num.S.	0-0,5	0,6-1.0	1.1-2.0	2.1 ve üst	0.0-10	11-50	51-200	201 ve üst
Arpa	4	1	3	-	-	-	4	-	-
Ayç. Toh. Küs	2	-	-	-	2	-	1	1	-
Buğday	6	6	-	-	-	-	6	-	-
Kepek	8	6	2	-	-	-	8	-	-
Mısır	6	6	-	-	-	1	4	1	-
Soya Küs.	9	1	7	1	-	-	8	1	-
Pam.Toh.Küs.	5	-	3	1	1	-	4	1	-
Et-Kemik Unu	1	1	-	-	-	-	1	-	-
Balık Unu	3	-	2	1	-	1	2	-	-
Razmol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorghum	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tapyoka	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Besi Yemi	6	2	3	1	-	-	5	1	-
Süt Yemi	6	1	3	2	-	2	4	-	-
Dam.Civ.Y	4	1	2	1	-	-	4	-	-
Yum.Tav.Y.	3	-	3	-	-	-	3	-	-
Etlik Pil.Yemi	7	7	-	-	-	-	4	3	-
Dam. Tav.Y.	3	2	1	-	-	-	3	-	-
Toplam	73	34	29	7	3	4	61	8	-

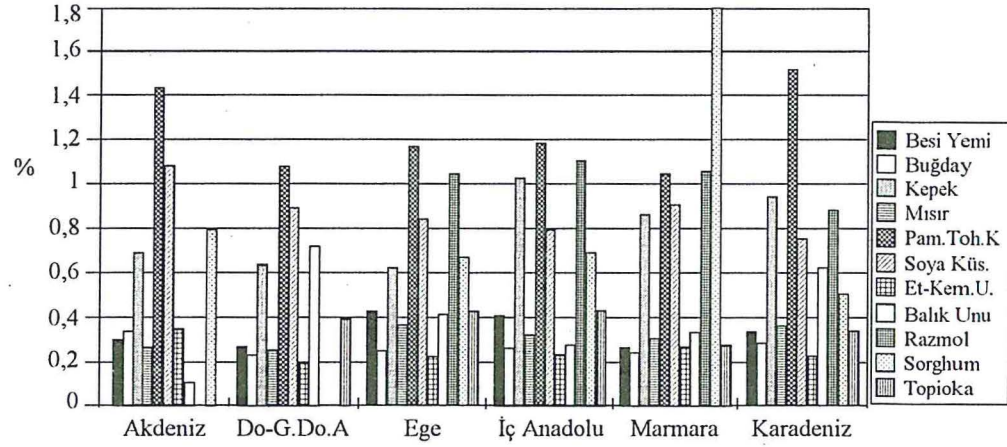
Bitkilerde fazla miktarda siyanogenetik glikozid bulunduğunda ve bundan siyanür iyonunun salıverilmesini kolaylaştıran faktörlerin mevcut olması halinde, salıverilen fazla miktardaki siyanür iyonu sindirim kanalından emilerek hayvanlarda zehirlenmelere ve ölüme yol açabilir. Ağızdan 4 mg/kg dozda siyanüre eşit miktarda bitki yenilmesi hayvanlarda mutlak olarak ölüme sebep olur. Onun için bitkilerde 200 ppm'den fazla HCN bulunması hayvanlar için tehlikeli düzey olarak kabul edilir (35). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından 20 Eylül 1991 tarih ve 20997 sayılı Resmi Gazatede (5) yayınlanan tebliğde yem hammaddelerinden tapyoka, keten tohumu ve keten tohumu küspesi dışındaki yem hammaddelerinde 50ppm'den civciv karma yemlerinde 10 ppm'den ve diğer karma yemlerinde 50 ppm'den fazla HCN bulunmaması gerektiği bildirilmiştir.

Tablo 2.11. Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama Tanen (%) ve Siyanür (ppm) Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı

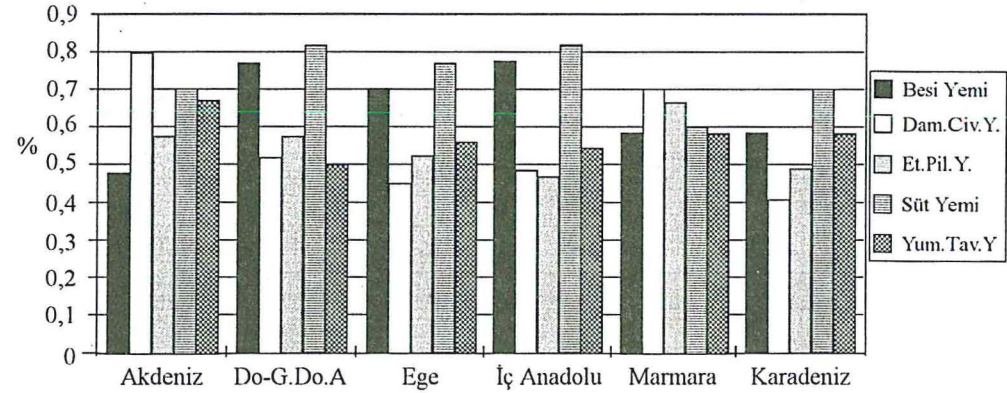
	Besi Yemi n,tanen, siyanür	D.Civ-Tav.Y n,tanen, siyanür	Etlik Piliç Y. n,tanen, siyanür	Süt Yemi n,tanen, siyanür	Yum. Tav. Y. n,tanen, siyanür
Akdeniz	10 0.48±0.15 55.57±18.64	4 0.80±0.15 32.00±11.25	9 0.58±0.17 29.36±11.67	12 0.70±0.31 40.57±11.21	5 0.67±0.40 34.00±7.38
Doğu-G.Doğu Anadolu	12 0.77±0.17 26.50±12.48	1 0.52 23.18	5 0.57±0.21 22.00±19.05	4 0.82±0.12 33.26±14.15	3 0.56±0.24 27.50±10.84
Ege	19 0.70±0.27 51.22±14.01	8 0.44±0.22 28.42±12.11	12 0.53±0.15 26.67±9.99	8 0.76±0.23 34.63±20.32	22 0.54±0.30 29.88±10.84
İç Anadolu	16 0.78±0.27 41.73±17.55	98 0.49±0.19 26.45±9.28	26 0.48±0.17 35.39±15.29	12 0.82±0.13 40.58±16.75	28 0.54±0.30 31.63±18.71
Marmara	12 0.58±0.21 36.10±16.11	13 0.70±0.11 33.46±14.22	10 0.67±0.06 36.67±6.35	5 0.60±0.23 46.75±27.50	5 0.58±0.38 0.58±0.38
Karadeniz	15 0.58±0.22 42.67±20.59	15 0.41±0.14 33.25±21.18	15 0.49±0.17 30.06±10.96	9 0.70±0.10 38.79±4.50	7 0.58±0.13 38.60±17.31

Tablo 2.12. Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama Tanen (%) ve Siyanür (ppm) Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı

	Arpa n,tanen, siyanür	Ayç.Toh.Küs. n,tanen, siyanür	Buğday n,tanen, siyanür	Kepek n,tanen, siyanür	Mısır n,tanen, siyanür	Pam.T.K. n,tanen, siyanür	Soya K. n,tanen, siyanür	Et-Kemik n,tanen, siyanür	Balık Unu n,tanen, siyanür	Razmol n,tanen, siyanür	Sorghum n,tanen, siyanür	Tepyrke n,tanen, siyanür
Akdeniz	7 0.33 ± 0.11 23.17 ± 4.22	7 3.26 ± 1.76 73.20 ± 37.51	9 0.34 ± 0.21 25.29 ± 6.16	9 0.70 ± 0.26 29.83 ± 17.53	17 0.26 ± 0.07 39.30 ± 15.94	11 1.42 ± 0.37 39.82 ± 19.69	11 1.07 ± 0.58 35.00 ± 8.94	2 0.35 ± 0.35 16.50 ± 23.33	4 0.10 ± 0.14 14.00 ± 4.20	-	2 0.80 ± 0.08 22.26 ± 18.3	-
Doğu-G.Doğu Anadolu	8 0.30 ± 0.05 23.50 ± 3.00	7 0.30 ± 0.08 72.25 ± 15.24	6 0.25 ± 0.07 22.48 ± 11.08	11 0.64 ± 0.53 34.55 ± 22.50	6 0.26 ± 0.08 26.12 ± 8.36	7 1.07 ± 0.45 61.00 ± 23.50	17 0.93 ± 0.25 37.87 ± 7.92	3 0.20 ± 0.08 11.00 ± 2.25	5 0.72 ± 0.11 11.55 ± 8.23	-	-	1 0.40 33
Ege	23 0.45 ± 0.16 22.70 ± 4.34	24 3.91 ± 1.05 65.79 ± 29.11	19 0.28 ± 0.08 23.41 ± 7.13	22 0.64 ± 0.11 38.55 ± 7.71	25 0.35 ± 0.10 41.55 ± 23.04	27 1.18 ± 0.38 46.07 ± 16.05	18 0.80 ± 0.32 50.91 ± 41.1	8 0.25 ± 0.10 12.70 ± 5.14	9 0.29 ± 0.29 12.71 ± 2.81	5 1.12 ± 0.20 112.2 ± 27.5	5 0.70 ± 0.20 27.50 ± 7.78	8 0.44 ± 0.19 33.75 ± 9.45
İç Anadolu	14 0.41 ± 0.20 22.40 ± 3.73	13 3.95 ± 1.05 65.68 ± 33.66	13 0.30 ± 0.06 21.00 ± 8.38	17 1.02 ± 0.83 39.54 ± 23.94	25 0.33 ± 0.09 43.53 ± 19.95	14 1.19 ± 0.36 41.35 ± 16.97	18 0.80 ± 0.32 50.91 ± 41.1	8 0.25 ± 0.10 12.70 ± 5.14	9 0.29 ± 0.19 12.71 ± 2.81	5 1.12 ± 0.20 112.2 ± 27.5	5 0.70 ± 0.20 27.50 ± 7.78	8 0.44 ± 0.19 33.75 ± 9.45
Marmara	13 0.28 ± 0.05 21.20 ± 4.55	20 3.59 ± 1.29 73.54 ± 46.35	18 0.26 ± 0.08 29.50 ± 8.24	19 0.85 ± 0.55 43.30 ± 9.24	18 0.30 ± 0.09 38.73 ± 15.61	10 1.06 ± 0.63 45.75 ± 11.21	20 0.92 ± 0.45 41.27 ± 9.34	8 0.28 ± 0.08 13.20 ± 4.92	8 0.34 ± 0.29 18.88 ± 15.29	7 1.08 ± 0.17 44.50 ± 41.5	4 1.80 ± 1.41 16.50 ± 7.78	6 0.28 ± 0.05 22.25 ± 13.7
Karadeniz	13 0.33 ± 0.11 21.85 ± 5.15	7 3.51 ± 1.75 82.82 ± 31.75	10 0.29 ± 0.07 24.79 ± 7.17	9 0.94 ± 0.73 38.64 ± 15.81	20 0.35 ± 0.16 45.30 ± 15.54	9 1.50 ± 0.82 48.14 ± 10.70	17 0.76 ± 0.33 36.25 ± 12.3	9 0.23 ± 0.08 11.11 ± 2.76	11 0.63 ± 0.27 11.46 ± 3.24	6 0.90 ± 0.20 78.00 ± 19.05	3 0.50 ± 0.10 78.67 ± 27.97	3 0.35 ± 0.13 29.00 ± 13.74

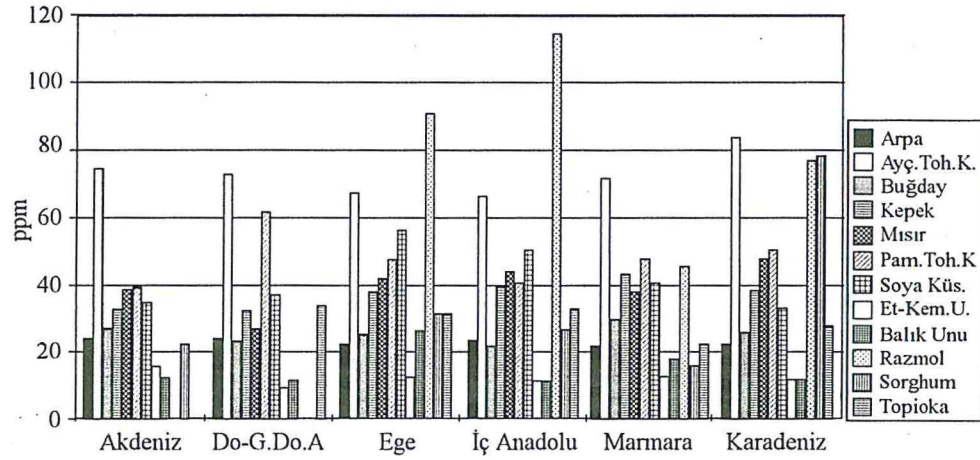


Grafik 2.15. Yem Hammaddelerindeki Ortalama Tanen Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı

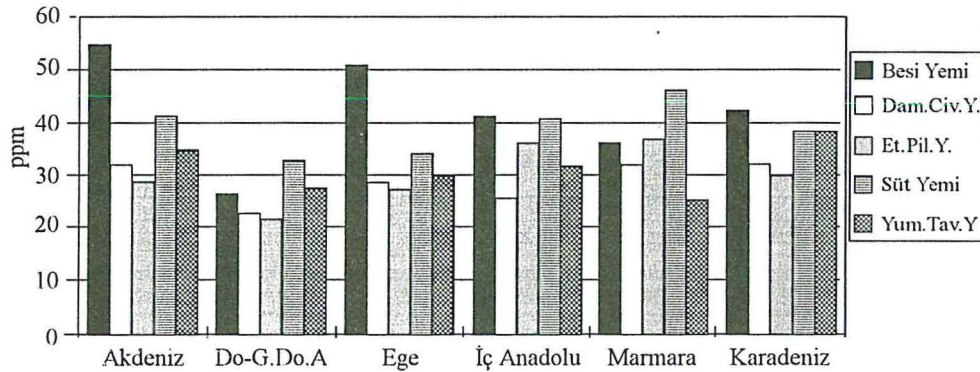


Grafik 2.16. Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama Tanen Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Yukarıda belirtilen tanen ve siyanüre ait, istenmeyen etkilere yol açabilecek düzeylerin, bu çalışmada elde edilen verilerle karşılaştırıldığında ; Yem ve yem hammaddelerinde ölçülen ortalama tanen düzeyleri (Tablo 2.7) büyük baş hayvanlar yönünden her hangi bir tehlike riski oluşturmayacak düzeylerde bulunurken tanen düzeylerinin yoğunluk dağılımını gösteren Tablo 8 incelendiğinde analiz edilen 1993 yılı ürünü 23 damızlık civciv yeminin 6'sında %0.6-1.0; 23 yumurta tavuğu yeminin 8'inde 0.6-1 ve 2'sinde %1.1-2; 27 etlik piliç yeminin 11'inde %0.6-1 ve 44 damızlık tavuk yeminin 11'inde %0.6-1 ve 2'sinde %1.1-2 oranlarında; 1994 yılı ürünü (Tablo 2.9) 23 damızlık civciv yeminin 8'inde %0.6-1 ve 1'inde %1'in üzerinde 44 yumurta tavuğu yeminin



Grafik 2.17. Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama Siyanür Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı



Grafik 2.18. Yem Maddelerinde Bulunan Ortalama Siyanür Düzeylerinin Bölgelere Göre Dağılımı

7'sinde %0.6-1 ve 3'ünde %1.1-2 arasında 43 etlik piliç yeminin 15'inde %0.6-1 ve 4'ünde %1.1-2 arasında, 42 damızlık tavuk yeminin 7'sinde %0.6-1 oranında; 1995 yılı ürünü (Tablo 2.10) 4 damızlık civciv yeminin 2'sinde % 0.6-1 ve 1'inde %1'in üzerinde tanen ölçülmüştür; bu düzeyler kanatlı hayvanlar yönünden tehlike riski taşımaktadır. Ayrıca, her üç yıla ait yem ve yem hammaddelerinden arpa örneklerinin 9/78'inde, ayçiçeği tohumu küspesi örneklerinin 66/78'inde, buğday örneklerinin 5/77'sinde, kepek örneklerinin 26/87'sinde, mısır örneklerinin 6/111'inde soya küspesi örneklerinin 56/110'una, pamuk küspesi örneklerinin 76/78'sinde, et kemik unu örneklerinin 1/40'ında balık unu örneklerinin 22/52'sinde, 25 razmol örneklerinin tamamının sorgum örneklerinin 14/20'sinde ve

tapyoka örneklerinin 2/24'ünde ölçülen tanen oranlarının, bu yem hammaddelerinin yemlere katılma oranları dikkate alınarak hayvanlar için zararlı olabilecek boyutta olduğu anlaşılmıştır.

Yem hammaddelerinin elde edildiği bölgelere göre dağılımını gösteren Tablo 2.11. incelendiğinde, tüm bölgelerden elde edilen besi ve süt yeminde ölçülen tanen düzeyleri büyük baş hayvanlar için tehlikeli olacak düzeylerde olmadığı görülürken özellikle Akdeniz (damızlık civciv-tavuk yemi ve yumurta tavuğu yemi) ve Marmara (damızlık civciv-tavuk yemi) bölgelerinden elde edilen kanatlı yemlerinde ölçülen ortalama tanen düzeyleri hayvanlarda olumsuz etki oluşturacak boyutlarda olduğu, diğer bölgelerden elde edilen kanatlı yemlerinde aynı etkinliği oluşturabilecek düzeylere yakın bulunduğu görülmektedir. Yem hammaddelerinde ölçülen tanen düzeylerinin bölgelere göre dağılımını gösteren Tablo 2.12 incelendiğinde ise tüm bölgelerden elde edilen tapyoka, arpa, buğday, mısır ve et kemik unu örnekleri ile Doğu-G.Doğu Anadolu bölgesi ile Karadeniz bölgesinden temin edilen balık unu örnekleri ve Doğu-G. Doğu Anadolu bölgesinden temin edilen ayçiçeği tohumu küspesi hariç analize tabi tutulan tüm bölgelerden temin edilen yem hammaddelerinde (soya küspesi , razmon, sorghum, ayçiçeği tohumu küspesi (Doğu-G.Doğu Anadoludan temin edilenler hariç), kepek ve; pamuk tohumu küspesi örneklerinde %0.5 ve üzerinde tanen ölçülmüştür. Dolayısıyla bu düzeyde tanen içeren ve kanatlı rasyonlarını oluşturabilecek yem hammaddelerinin, yemlere katılma oranlarında dikkate alınarak, kanatlılarda zararlı olabilecek boyutlarda olduğu görülmektedir.

Siyanür değerleri bakımından, her üç yıla ait yem ve yem hammaddelerinde ölçülen düzeyler verilmiştir. (Tablo 2.,8,2.9.,2.10). Yukarıda siyanür ile ilgili belirtilen kritik düzeyler ile karşılaştırıldığında; yem hammaddelerinden 140/780'inde, yem maddelerinin 65/370'inde 50 ppm'in üzerinde siyanür ölçülürken toplam 50 civciv yeminin 47'sinde 10 ppm'in üzerinde yani tolerans sınırını aşacak düzeyde siyanür ölçülmüştür. Ancak, sadece 3 pamuk tohumu küspesi numunesinde 200 ppm'in üzerinde siyanür ölçülmüştür ki bu düzeyler hayvanlar için tehlikeli olabilecek boyuttadır.

Yem ve yem hammaddelerinde ölçülen ortalama siyanür düzeylerinin, örneklerin elde edildiği bölgelere göre dağılımını gösteren Tablo 2.11 ve2.12 incelendiğinde; yem maddelerinin içerisinde (Tablo 2.11.) sadece Akdeniz ve Ege bölgesinden temin edilen besi yeminde ve tüm bölgelerden elde edilen damızlık civciv yeminde tolerans düzeyin (50 ppm) aşıldığı görülmektedir. Ancak hayvanlarda herhangi bir zehirlenme oluşturacak boyutta değildir. Yem maddeleri yönünden bir değerlendirme yapacak olursa; sadece Doğu-G. Doğu Anadolu bölgesinden temin edilenler hariç tüm bölgelerden elde edilen ayçiçeği tohumu

küspesi örnekleri ile Doğu-G.Doğu Anadoludan elde edilen pamuk tohumu küspesi Ege ve İç Anadolu bölgesinden temin edilen soya küspesi, Karadeniz bölgesinden elde edilen razmol ve sorghum örneklerinde ölçülen ortalama siyanür düzeylerinin tolerans düzeyleri (50 ppm) aştığı, fakat elde edilen değerler hayvanlarda zehirlenme oluşturacak düzeyde bulunmamıştır.

Akar ve ark (3) yem ve yem hammaddelerinde ölçmüş oldukları tanen düzeyini %0.5-70 arasında siyanür ise 11 ile 140 ppm arasında bulunmuşlardır. Ortalama düzeyinin % olarak broyler yemlerinde $0.63 \pm 0,08$, damızlık tavuk yemlerinde 0.43 ± 0.05 , buğday 0.48 ± 0.09 , mısırdaki 0.49 ± 0.5 , ayçiçeği küspesinde 2.60 ± 1.25 , sorghumda ise 0.98 ± 0.12 olarak ölçülmüşlerdir. Ortalama siyanür düzeylerini ise ppm olarak broyler yemlerinde 47.82 ± 7.92 , damızlık tavuk yemlerinde 45.91 ± 6.24 , buğdayda 47 ± 13.87 , mısırdaki 40.86 ± 7.92 , ayçiçeği küspesinde 89.50 ± 5.38 ve sorghumda 35.57 ± 3.15 olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar yem ve yem hammaddelerinde ölçtükleri tanen ve siyanür düzeylerinin sadece kanatlılar yönünden sağlık problemi oluşturacak boyutta olduğunu belirtmişlerdir. Akar ve ark. tarafından yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen ve siyanür düzeyleri, hayvanlara yönelik oluşabilecek risk yönünden bu çalışmada elde edilen düzeyler ile uyum göstermektedir .

Sonuç olarak; bu çalışmada hayvanlarda yem ve yem hammaddelerinden kaynaklanabilecek olumsuzluk faktörlerinden en önemlileri olan nitrat ve nitrit, tanen ve siyanür düzeyleri ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre yem ve gerekse yem hammaddelerinde ölçülen nitrat ve nitrit düzeyleri küçük ve büyük baş hayvanlar yönünden herhangi bir tehlike riski taşımamaktadır. Yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen düzeyleri, bu yemleri tüketen büyük baş hayvanlar yönünden herhangi bir tehlike riski taşımamakla beraber; bazı yem ve yem hammaddelerinde ölçülen tanen düzeyleri kanatlılar yönünden istenmeyen etkilere sebep olabilecek boyuttadır. Analiz edilen örneklerdeki siyanür düzeylerinin çoğu tolerans limitlerini aştığı fakat bulunan değerlerin hayvanlar yönünden zehirlenme oluşturacak boyutta olmadığı, bununla beraber 3 yem hammaddesinde (pamuk tohumu küspesi) tespit edilen siyanür düzeylerinin ise hayvanlarda tehlikeli olabilecek boyutlarda olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. ADAMS., W., EMERİCK, R. J. and CARLSON, C. W. (1966) : Effects of nitrate and nitrite in the drinking water on chicks, poult and laying hens. Poul. Sci. 45:1215-1222
2. ADAMS, A. W., WEST, J. L. and KAHR, E. J. (1969) : Some effects on turkeys of nitrate in the drinking water. Poul. Sci. 48:1222-1229.

3. **AKAR, F., KAYA, S., FİLAZİ, A. ve YARSAN, E.**(1994) : Yem ve yem hammaddelerinde bulunan bazı doğal olumsuzluk faktörleri. 1. Tanen ve siyanür düzeyleri A.Ü.Vet.Fak. Derg.41:119-131
4. **ANDRADE, S. O., RETZ, L. and MARMO, O.** (1971) : Studies on brachiarjaps (Tanner grass).III. Incidence of cattle poisoning, 1970-1971 and nitrate levels in the plant. Arquivos Do Instituto Biologica.38:239-252
5. **ANON.**(1990) : 20 Eylül 1990 tarih ve 20997sayılı Resmi Gazate,S.41
6. **BAKER, J. M. and TUCKER, B. B.** (1971) : Effects of rate on and P on the accumulation of NO₂-N in wheat, oats, rye and barley on different samling dates.Agron.J.63:204-207.
7. **BARTİK, M.** (1981) : Intoxication of animals by inorganic. In. Veterinary Toxicology.Eds. Bartik, M. and Piskac, A. Elsevier Scientific Company, Amsterdam, Oxford-New York.pp.39-128.
8. **BLOOMFIELD, R. A.- WELSCH, C. W., GARDNER, G.B. and MUHRER, M.E.** (1961) : Effect of dietary nitrate on thyroid function. Science. 134:1690.
9. **BONDİ, A., and ALUMOT, E.** (1987) : Anti-nutritive factors in animal feedstuffs and their effects on liverstock. Progress in Food and Nut .Sci. 11:115-151
10. **BUCK, W. B.** (1970) : Laboratory toxicologic tests and their interpretation .J.A.V.M.A.155:1928-1941.
- 11.**BUCK, W. B.** (1970) : Diagnosis of feed-relate toxicoses J.A.V.M.A. 156:1434-1443
12. **CASE, A. A.** (1957) : Some aspects of nitrate intoxicationin livestock.J.A.V.M.A.130:323-329
13. **CLARKE, J. M. L., HARVEY, D. G. and HUMPHREYS, D. J.** (1981) : Veterinary Toxicology. 2 nd. Ed., Bailiere Tindal. London.
14. **CONN, E. E.** (1973) : Cyanogenetic glycosides in Toxicants occurring naturally in foods National Academy of sciences Washington, D.C.pp 299-309.
15. **CRAWFORD, R. F., KENNEDY, W. K. and DAVİSON, K. L.** (1966):Factors influencing the toxicity of forages that contain nitrate when fed to cattle Cornell Vet (6:3-17)
16. **DAVİSON, K. L., HANSEL W.M., KROOK, L., Mc ENTEE, K. and WRİNGHT, M. J.** (1964) : Nitrate Toxicitiy in dairy heifers 1. Effect on reproduction, growth, lactation and vitamin A nutrition J. Dairy Sci. 47 : 1065-073

17. DOLLAHITE, J. W. and HOLT, E. C.(1970) : Nitrate poisoning. S.Afr. Med. J.44:171-174

18. EGYED, M. N. and HANJÍ, V. (1987) : Factors contributing to recent outbreaks of acute nitrate poisoning in farm ruminants Isr. J. Vet. Met.43:50-55

19. EGYED, M.N., SHLOSBERG, A. and NERÍA, A.(1980) : Ammonium nitrate poisoning in a herd of cattle Refuah Vet 37:101-103.

20. ENGEL, R. E and ZUBRÍSKÍ J. C. (1982) : Nitrogen concentrations in spring wheat at several growth stages. Commun . In Soil Sci. Plant Anal 13:531-544

21. FEDTKE, C. (1981) : Nitrate metabolism in photosynthetically inhibited plants in Biology of inorganic nitrogen and sulfur. Eds Bothe, H. and Trebst, A Springer-Verlang, Berlin Heidelberg New York. pp 260-265.

22. FROTA, J. N. E. and TURKER, T. C. (1972) : Temperature influence on ammonium and nitrate absorption by lettuce. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc., 36:97-100.

23. GEURINK, S.H., MALESTEIN, A. KEMP, A. and KLOOSTER, A. TH. VANT. (1979) : Nitrate poisoning in cattle. 3. The relationship between nitrate in take with hay or fresh roughage and the speed of in take on the formation of methemoglobin. Net. J. Agric. Sci. 30 : 105-113.

24. GEURINK, S. H., MALESTEIN, A., KEMP, A., KORZENIOWSKI, A. and VAN'T KLOOSTER, A. T. (1982) : Nitrate poisoning in cattle 7 prevetinon. Neth J. Agric. Sci. 30:105-113.

25. GIANNAPOLITIS, C., VASSILIOU, G. and VIZANTINOPOULUS, S. (1989) : Effects of interference and herbicides on nitrate and carotene accumulation in lettuce. J. Agric . Food Chem 37: 312-315.

26. GONSKE, R. G. and KEENEY , D. R . (1969) : Effect of fertilizer nitrogen, variety and maturity on the dry matter yield and nitrogen fractions of corn grown for silage. Agron. J. 61. :72-76.

27. GRIMM, R. (1974) : Akute Nitratvergiftung bei Rindern auf der Weide. Tierarztl . Umschau 29:647-650.

28. HALIBURTON J.C. and EDWARDS, W.C. (1978) : Nitrate poisoning in Oklahoma cattle during the winter of 1977-1978. Vet. Hum. Toxicol. 20 : 401-403.

29. HATCH, R.C. (1987) : Poisons causing respiratory insufficiency ..In. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Erds Sooth, N.H and McDonald, L. E. Sixth ed., Iowa State University Press/Ames pp. 1001-1131.

30. HORIO, M. (1982) : Poisoning in ruminants. 1. Changes in methaemoglobin formation and some medico-chemical properties of goats after administration with KNO_3 . Bulletin of the Nippon Veterinary and Zootechnical Collage 31:75-87.

31. HORN, F. P., REID, R. L. and JUNG, G. A. (1975) : Vitamin A status of ewes and lambs grazing nitrogen fertilized orchardgrass pastures J. Anim Sci. 41: 635-640.

32. HORWITZ, W. (1970) : Official methods of the association of agricultural chemists. Washington.

33. KAYA, S. (1985) : Yem ve yem hammaddelerinde nitrat ve nitritler A. Ü. Vet. Fak. Derg. 32:507-517.

34. KAYA, S., BİLGİLİ, A., LİMAN, B.C. ve DOĞAN, A. (1989) : Çeşitli yem ve yem hammaddelerindeki nitrat ve nitrit düzeyleri üzerine bir araştırma .A.Ü. Vet. Fak. Derg. 36:455-466.

35. 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. 40:586-614.

36. KEMP, A., GEURINK, J. H., HAALSTRA, R. T. and MALESTEIN, A. (1977) : Nitrate poisoning in cattle 2. Changes in nitrite in rumen fluid and methemoglobin formation in blood after high nitrate intake Neth. J. Agric. Sci. 25:51-62.

37. KIN, W. K. L and MAC KENZIE, A. F. (1970) : Effect of time and rate of N applications on yield nutritive value index crude protein and nitrate content of bromegrass. Agron. J. 62:442-444 J. Agric. Food Chem 32:447-453

38. KUMAR, R. and SINGH, M. (1984) **Tannins** : Their adverse role in rum inant nutrition. J. Agric. Food Chem. 32 : 447-453.

39. LEE, C., WEISS, R. and HORVATH, D. J. (1970) : Effects of nitrogen fertilization on the thyroid function of rats fed 40% orchard grass diets J. Nutr. 100: 1121-1126.

40. LIEBENOW, H. (1972) : Nitrate und nitrite in ihrer beziehung zu mensch und tier Tierernahrg 22:281-293.

41. LORENZ, O, A. (1978) : Potential nitrate levels in edible plant parts In Nitrogen in the Environment Vol. Eds Nielsen D.R. and McDonalld, J.G. Academic Press Inc London pp. 201-219.

42. LOVELACE, D. A., HOLT, E. C. and ANDERSON, W. B. (1968): Nitrate and nutrient accumulation in two varieties of bermudagrass (*Cynodon dactylon* L) as influenced by soil-applied fertilizer nutrients *ArgonJ.* 60:551-554.

43. MANEVİCS, Z. and LEÍTE, L. (1967) : Changes in the concentration of methaemoglobin and some clinical indication in cows during experimental methaemoglobinemia *Latv. Lavksaimm. Akad. Raksti*20:181-187.

44. MARRETT, L. E. and SUNDE, M. L. (1968) : The use of turkey poults and chickens as test animals for nitrate and nitrite toxicity. *Poult.sci.* 47:511-519.

45. MİTARU, B. N., REİCHERT, R.D. and BLAİR, R. (1983) : Improvement of the nutritive value of high tannin sorghum for broiler chicks by high moisture storage (reconstitution) poultry *Sci.* 62:2065-2072.

46. MONTGOMERY, R. D. (1969) : Cyanogens in toxic constituents of plant foodstuffs. Ed Liener, I.E. Academic Press New York pp. 143-157.

47. NAKAMURA, Y., TADA, Y., SHİBUYA, H. YOSHIDA, J. and HAKAMURA, R. (1979) : The influence of concentrates on the nitrate metabolism of microorganisms in the rumen of sheep *Jap. J. Zootech. Sci.* 50:782-789.

48. OLSON, J. R., OEHME, F. W. and CARNAHAN, D. L. (1972) : Nitrate levels in water and livestock feeds. *Vet. Med. Small. Anim. Clin* 67:257-260.

49. PİRİNÇİ, İ. ve ACET, A. (1984) : Yemlerde nitrat ve nitrit düzeyleri ile ilgili çalışmalar *A.Ü. Vet. Fak. Derg.* 31:41-52.

50. PHILIPS, W. E. J. (1971) : Naturally occurring nitrate and nitrite in foods in relation to infant methaemoglobinemia. *Fd.Cosmet Toxicol* 9:219-228.

51. RİDDER, W. E. and OEHME, F. W. (1974) : Nitrates as an environmental, animal, and human hazard. *Clin. Tox.* 7:145-159.

52. SCHLEGEL, H. G. (1981) : Involved in the nitrogen and sulfur cycles. In. *Biology of inorganic nitrogen and sulfur.* Eds. Bothe, H and Trebst, A. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York. pp 3-12.

53. SELL, J. L. and ROBERTS, W. K. (1963) : Effects of dietary nitrite on the chick: Growth, Liver vitamin A stores and thyroid weights. *J. Nutr.* 79:171-178.

54. SEN, N. BP. and DONALDSON, B. (1978) : Improved colorimetric method for determining nitrate and nitrite in foods. *J.A.O.A.C.*61:1389-1394

55. SİNCLAİR, K. B. and JONES, DI. H. (1964) : Nitrate toxicity in sheep J. Sci. Food Agric. 15:717-721.
56. SINGLETON, V. L.KRATZER, F. H.(1973) : Plant phenolics In. Toxicants occuring naturally in foods. National Academy of Sciences. Washington. D.C. pp. 309-346.
57. SHULL, L. R. and CHEEKE , P. R. (1983) : Effects of synthetic and natural toxicants on liverstock J.Anim.Sci. Suppl 2. 57:330-354.
58. STEİGRÖVER. E., OSTERHUIS, R. and WİERİNGA, F. (1982) : Effects of lighth treatment and nutrition on nitrate accumulation in spinach (Spinachia olearaceae L.) Z. Pflanzen Physiol. Bd.107:97-102.
59. STEWART, B. A. (1970) : A. Look at agricultural practices in relation to nitrate accumulation in Nutrient Mobilitiy in Soils Ed. Engelstad, O.p. Soil Science society of America inc. pp47-60.
60. ŞANLI, Y., İMREN, H. Y., KAYA, S., KOÇ B. ve KARAMAN, M. (1983) : Isparta yöresinde doğmuş buzağılarda görülen amorosis olgular ile gebe inekler karşılaşılan kronik nitrat zehirlenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi A.Ü.Vet. Fak. Derg. 30:657-673.
61. ŞANLI, Y., ve KAYA, S. (1992) : Veteriner Klinik Toksikoloji. Medisan yayımları Ankara.
62. THİENES, C. H. and HALEY, T. J. (1972) : Clinical Toxicology Lea and Febiger Philadelphia.
63. VARDERLİP, R. L. and PESEK, P. (1970) : Nitrate accumulation in smooth brokegrass (Bromus inermis, Ley ss.).I.Effects of applied N.P. and K. Argon J 62:491-494.
64. VERMUT, J. and VİSSER, R. (1987) : Nitrate toxicity in cattle N.Z.Vet. J. 136-137.
65. WAY, J. L. (1984) : Cyanide intoxication and its mechanims of antagonims Ann.Rev . Pharmacol Toxicol 24:451-481.
66. WİLLİAMS , M. C. and JAMES, L. F. (1983) : Effects of herbicides on the concentration of poisonous compounds in plants. A review . Am J. vet. Res. 44:2420-2422
67. WİESNER. E. (1984) : Wieviel nitrat vetragt das tier? (How much nitrate is tolerable for the animals?) Landwirksch Forsch 37, Kongressband.
68. YAVUZ, H. (1992) : Türkiye’de üretilen karma yem ve yem hammaddelerindeki nitrat ve nitrit içeriğinin çeşitli faktörlere göre değişimi üzerine araştırmalar A.Ü. Vet. Fak. Derg. 39:93-113.