



ARAŞTIRMA MAKALESİ

Ticari premikslerin vitamin ve mineral içerikleri yönünden değerlendirilmesi

Süleyman Tekelioğlu^{1*}, Emel Gürbüz², Behiç Coşkun², Fatma İnal²

Özet

Tekelioğlu S, Gürbüz E, Coşkun B, İnal F. Ticari premikslerin vitamin ve mineral içerikleri yönünden değerlendirilmesi. *Eurasian J Vet Sci*, 2010, 26, 2, 81-85

Amaç: Bu çalışma ticari vitamin ve mineral karmalarının beyan edilen miktarlarda vitamin ve mineral içerip içermediğinin ve karmalarda kullanılan minerallerin iz mineral ve ağır metal içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapıldı.

Gereç ve Yöntem: Araştırma 2 deneme halinde yürütüldü. Deneme 1’de ticari kanatlı ve ruminant vitamin mineral karmalarından 10’ar adet toplanarak vitamin, iz mineral ve ağır metaller yönünden analizleri yapıldı. Deneme 2’de en az altı firmadan; ürettikleri mineral karmalarında kullanılan demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu), mangan (Mn) gibi iz minerallerin ham maddeleri toplanarak mineral ve ağır metal içerikleri kadmiyum (Cd), kurşun (Pb) yönünden analiz edildi.

Bulgular: Deneme 1’de ticari kanatlı ve ruminant vitamin-mineral karmalarında vitamin ve mineral düzeyleri beyan edilen değerlerden düşük bulunmuştur. Ticari vitamin-mineral karmalarında ağır metal içeriğine (Cd, Pb) rastlanmamıştır. Deneme 2’de firmalardan alınan numunelerde ağır metal içeriğine (Cd, Pb) rastlanmamıştır.

Öneri: İncelenen ticari premikslerde bu vitaminler için beyan edilenlerle analiz sonuçları arasındaki farklılığın, bekleme süresine bağlı olarak premiks içerisinde yer alan inorganik minerallerin olumsuz etkisinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir

Abstract

Tekelioğlu S, Gurbuz E, Coskun B, Inal F. Evaluation of vitamin and mineral content of commercial premixes. *Eurasian J Vet Sci*, 2010, 26, 2, 81-85

Aim: This research was conducted to determine vitamin and mineral content in commercial premixes and trace minerals and heavy metals content of trace mineral sources which are used in premixes.

Materials and Methods: Research was carried out as two experiments. Ten pieces of poultry and ruminant premixes were collected and vitamin, mineral and heavy metal analyses were done in experiment 1. Raw materials of trace mineral sources as iron (Fe), zinc (Zn), copper (Cu) and manganese (Mn) were collected from 6 companies and trace mineral and heavy metals as cadmium (Cd), lead (Pb) analyses were done in experiment 2.

Results: Vitamin and mineral values of poultry and ruminant premixes was lower than declared values in experiment 1. There were no heavy metals in trace mineral sources in experiment 2.

Conclusion: Differences between declared values of vitamins and result of analysis should be depending on storage and inorganic trace minerals effects.

¹Konya İl Kontrol Laboratuvarı, ²Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Kampüs, 42075, Konya, Türkiye

Geliş: 29.04.2010, Kabul: 05.07.2010

*slymn75@hotmail.com

Anahtar kelimeler: Ağır metal, mineral, premiks, vitamin

Keywords: Heavy metal, mineral, premix, vitamin

► Giriş

Başarılı bir besleme programında protein, enerji, vitamin ve minerallerin dengeli bir şekilde sağlanması gereklidir. Hayvanların protein ve enerji ihtiyaçları %100 oranında karşılanırsa bile, vitamin ve mineral ihtiyaçları karşılanmadığı sürece genetik potansiyellerine ulaşamazlar. Minerallerin vücutta; kemik, diş, hücre yapısı bütünlüğünün sağlanması, protein, amino asit, karbonhidrat ve yağ gibi bileşiklerin yapısında bulunmak, ozmotik basınç ile vücuttaki suyunun kontrolü, asit-baz dengesi, koenzimlerin yapısına girmek, hormonların komponenti olmak, kan, vücut sıvıları ve bazı salgıların bileşimini oluşturmak, yumurta üretimine katılmak gibi genel fonksiyonları bulunmaktadır (Blezinger 2010).

Vitaminler büyüme, sağlık, her türlü verim performansı gibi yaşamsal fonksiyonların devamı için çok az miktarlarda ihtiyaç duyulan organik bileşiklerdir (Tuncer 2004). Vitaminlerin tamamı metabolik bazda her hayvan türü için ekzojen nitelik taşıdığı halde bunların bir kısmının bazı hayvan türlerinde yemlerle alınma zorunluluğu bulunmamaktadır. Örneğin ruminantlarda rumen mikroorganizmaları tarafından sentezlenebilen K vitamini ile B grubu vitaminlerin bu hayvanların yemlerine katılması, bazı istisnalar dışında gerekmemektedir (Tuncer 2004).

Evcil hayvanlarda iz mineral yetersizlikleri tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli sorunlardan biridir. Yemlerdeki iz mineral yoğunlukları yetiştikleri toprağın iz mineral durumuna bağlı olarak önemli oranda değişmektedir. Ortalama rakamlardan yararlanılsa bile özellikle Cu, Se ve Zn bakımından, çoğu yemlerin yetersiz olduğu da görülmektedir. Ayrıca iz minerallerin biyoyararlılıklarını bilmeden yemlerdeki mineral madde içeriklerine dayanarak ihtiyacın karşılanıp karşılanmadığını söylemek de her şartta doğru değildir (Coşkun 2007). İz mineral yetersizlikleri primer ve sekonder olarak sınıflandırılabilir. Primer yetersizlik bir veya daha fazla mineralin rasyonda yetersiz olmasından kaynaklanırken, sekonder yetersizlik mineralin emilimi, vücutta dağılımı ve birikimindeki yetersizlik sonucunda ortaya çıkmaktadır (Blezinger 2009).

Bir mineral ilavesi yapacağımız zaman ilk düşünmemiz gereken şey, mineralin hayvanlardaki değerlendirilebilirliğini etkileyen kimyasal ya da fiziksel formudur (Blezinger 2010). Bazı inorganik formlar diğerlerinden daha fazla değerlendirilebilir. Örneğin sülfat formlarının biyoyararlılığı oksit formlarından daha fazladır (Schroeder 2004).

Hayvanların vitamin ve mineral ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için vitamin-mineral karmaları hazırlanmakta ve hayvanların yemlerine katılmaktadır. Karmalara, vitamin ve mineral düzeyleri oluşacak kayıplar göz önüne alınarak hayvanların ihtiyaçlarından daha yüksek oranlarda katılmaktadır. Premiksler içerisindeki vitamin kayıplarını rutubet, depolama, ısı,

ışık, pH, oksidasyon, iz mineraller ve taşıt madde gibi birçok faktör etkilemekte ve kayıpların ne düzeyde olabileceği tam olarak bilinmemektedir. Bu faktörlerin birden fazlası bir araya geldiğinde kayıplar en üst düzeye ulaşmakta ve premiks içerisindeki vitamin düzeyleri hayvanın ihtiyaçlarının altına düşerek yetersiz vitamin alınmasına sebep olabilmektedir (Tuncer 2004, Gerald ve ark 1997).

Bu çalışma ticari vitamin ve mineral karmalarının beyan edilen miktarlarda vitamin ve mineral içerip içermediğinin ve karmalarda kullanılan minerallerin iz mineral ve ağır metal içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

► Gereç ve Yöntem

Deneme düzeni

Araştırma 2 deneme halinde yürütüldü.

Deneme 1’de, Türkiye’de üretilen ticari kanatlı ve ruminant vitamin mineral karmalarında vitamin, iz mineral ve ağır metallerin düzeylerin belirlendi. Bu denemede ticari kanatlı ve ruminant vitamin mineral karmalarından 10’ar adet toplanarak Fe, Mn, Cu ve Zn iz mineralleri ve Cd, Pb ağır metalleri yönünden analizleri yapıldı (NMKL 1991). Alınan örneklerde vitamin A, E, K, tiamin, niasin ve askorbik asit düzeyleri tespit edildi (Rückemann 1980, Resmi Gazete 2004).

Deneme 2’de kanatlı ve ruminant vitamin-mineral karmalarına giren farklı inorganik iz mineral kaynaklarında mineral ve ağır metallerin düzeyleri belirlendi. Bu denemede en az altı firmadan; ürettikleri mineral karmalarında kullanılan Fe, Zn, Cu ve Mn iz minerallerinin ham maddeleri olan demir sülfat, mangan oksit, bakır sülfat ve çinko oksitte Fe, Mn, Cu ve Zn iz mineralleri ile Cd ve Pb ağır metal analizleri NMKL (1991), metot 139 kullanılarak yapıldı.

Analizler

Vitaminler

Vitamin A ve E tayini için ekstraksiyonda etil alkol, askorbik asit, sodyum sülfür ve %50’lik KOH çözeltisi kullanıldı. Faz ayrımı için petrol eteri kullanılarak süzüntü HPLC’ye enjekte edildi. Vitamin K tayini için ekstraksiyonda EtOH:su (40:60) karışımı, tannik asit (%10) çözeltisi, hekzan ve sodyum karbonat (%10) çözeltileri kullanıldı. İşlemlerden sonra süzülen çözelti HPLC’ye enjekte edildi. Tiamin ve niasin tayini için EDTA ve HCl kullanılarak ekstraksiyon işlemi gerçekleştirildi ve süzüntü HPLC’ye enjekte edildi. Vitamin C tayini için meta-fosforik asit (%6’lık) çözeltisi, potasyum heksasiyanoferra(II) trihidrat ve çinko asetat dihidrat çözeltileri kullanılarak ekstraksiyon gerçekleştirildi ve süzüntü HPLC’ye enjekte edildi.

Vitamin analizlerinde P680 pompa, ASI-100 otomatik enjeksiyon ünitesi, TCC-100 kolon fırını ve PDA-100 DAD dedektörden oluşan HPLC (Dionex, Sunnyvale, ABD) sistemi kullanıldı. Vitamin A ve E analiz-

lerinde mobil faz olarak metanol/su (98:2, v:v) çözeltisi, vitamin K3 analizinde metanol/amonyum karbonat (95:5, v:v) çözeltisi, thiamin ve niacin analizlerinde 0.03 M KH₂PO₄/ACN (98:2, v:v) çözeltisi, vitamin C analizinde ise 945 ml ultra saf su + 55 ml metanol + 2.5 gr tetrabütül amonyum hidrojen sülfat çözeltisi kullanıldı. Tüm vitaminlerde mobil fazın akış hızı 1.0 ml/d olarak ayarlanmıştır. Kullanılan örnek hacmi 20 µl' dir. Seçilen kolon sıcaklığı 22°C' dir. Tanımlama ve miktar tayinleri vitamin A için 325 nm' de, vitamin E için 292 nm' de, vitamin K3 için 250 nm' de, tiamin için 246 nm' de, niacin için 263 nm' de, vitamin C için 251 nm' de yapıldı.

Vitaminler için metot performansının değerlendirilmesi

Her bir vitamin için yüzde geri kazanım değerleri aşağıdaki formül ile hesaplandı;

$$R = (A\bar{o} * 100) / A_s$$

Tablo 1. Kanatlılar için hazırlanan ticari vitamin-mineral karmalarının beyan ve analiz sonuçları.

Premiksler	Vit A IU/kg	Vit E mg/kg	Vit K mg/kg	Tiamin mg/kg	Niasin mg/kg	Vit C mg/kg	Mangan mg/kg	Demir mg/kg	Çinko mg/kg	Bakır mg/kg	Ort. Eks.,%
1 Beyan	10.000.000	20.000	3.000	2.000	Yok	Yok	80.000	40.000	60.000	5.000	10.9
1 Anal.Sonucu	8.704.146	18.462	2.608	1.696	Yok	Yok	74.991	35.355	54.504	4.455	
2 Beyan	15.000.000	40.000	5.000	3.000	Yok	Yok	80.000	60.000	60.000	5.000	10.4
2 Anal.Sonucu	13.462.755	38.456	4.534	2.458	Yok	Yok	73.233	53.998	51.807	4.527	
3 Beyan	15.000.000	20.000	5.000	2.000	25.000	50.000	80.000	40.000	60.000	5.000	7.8
3 Anal.Sonucu	13.826.397	18.765	4.371	1.926	24.218	42.425	75.518	35.714	55.622	4.684	
4 Beyan	12.000.000	30.000	4.000	3.000	25.000	50.000	80.000	60.000	60.000	5.000	14.2
4 Anal.Sonucu	10.988.378	25.456	3.126	2.434	21.378	40.350	74.561	53.612	49.900	4.501	
5 Beyan	12.000.000	15.000	2.500	2.500	25.000	50.000	80.000	60.000	60.000	5.000	12.0
5 Anal.Sonucu	10.975.428	12.913	2.079	2.073	23.188	41.274	71.800	52.602	52.072	4.867	
6 Beyan	10.000.000	20.000	2.000	3.000	Yok	49.000	65.000	30.000	52.500	5.000	11.9
6 Anal.Sonucu	8.387.036	18.776	1.598	2.576	Yok	40.674	59.706	26.352	48.309	4.739	
7 Beyan	4.400.000	8.000	1.200	1.000	10.000	28.000	32.000	24.000	24.000	2.000	14.8
7 Anal.Sonucu	3.798.126	7.133	0.911	0.851	8.782	20.511	28.810	21.315	22.133	1.669	
8 Beyan	12.000.000	20.000	4.500	1.800	24.000	Yok	80.000	40.000	60.000	5.000	8.5
8 Anal.Sonucu	10.316.765	19.065	4.055	1.576	22.334	Yok	74.535	35.864	55.473	4.802	
9 Beyan	5.400.000	20.000	2.000	1.200	16.000	28.000	32.000	24.000	24.000	2.000	14.7
9 Anal.Sonucu	4.669.241	18.654	1.638	1.036	13.756	20.453	28.241	20.886	19.785	1.765	
10 Beyan	15.000.000	50.000	5.000	3.000	30.000	50.000	80.000	60.000	60.000	5.000	7.7
10 Anal.Sonucu	14.021.345	45.678	4.442	2.768	28.466	42.456	78.060	55.986	54.318	4.775	
Ort. Eks.,%	11.2	8.4	15.7	13.6	9.0	19.7	7.6	10.9	11.0	8.1	11.5

Anal. Sonucu: Analiz sonucu, Ort. Eks.: Ortalama eksiklik

Bu formülde; R yüzde geri kazanım; Aö standart ilave edilerek hazırlanan örnekte elde edilen pikin yüksekliği veya alanı, As standart çözeltiden elde edilen pikin yüksekliği veya alanı ifade etmektedir.

Yüzde geri kazanım oranları vitamin A için %90.3, vitamin E için %96.0, vitamin K3 için %88.4, thiamin için %95.2, niacin için %95.7 ve vitamin C için %85.0 olarak belirlendi.

Linearite çalışması vitamin A, E, K3 için 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 ve 2 mg/kg aralığında, thiamin ve niacin için 0.1,

1.0, 2.0, 5.0 ve 10.0 mg/kg konsantrasyon aralığında yapıldı.

Her bir vitamin için tespit limiti sinyal/gürültü oranına(S/N) göre saptanmıştır. S/N değerinin 3 olduğu konsantrasyon tespit limiti olarak değerlendirildi.

Tespit limiti değerleri vitamin A için 333.3 IU/kg, vitamin E için 0.5 ppm, thiamin ve niacin için 1.0 ppm, vitamin K3 ve vitamin C için 1.4 ppm belirlendi.

Mineral ve ağır metal analizleri

Mn, Fe, Zn, Cu tayini için ekstraksiyonda HCl ve HNO₃, Cd ve Pb tayini için HNO₃ hidrojen peroksit kullanıldı. Mineral analizlerinde Agilent 7500 cx marka ICP-MS cihazı kullanıldı. Minerallerin iyonlaşması için %99.99 saflıkta argon gazı, interferansları ayırmak için %99.99 saflıkta helyum gazı kullanıldı.

Mineraller ve ağır metaller için metot performansının değerlendirilmesi

Her bir mineral için yüzde geri kazanım değerleri aşağıdaki formül ile hesaplandı;

$$\%R = C_1 \times 100 / C_2$$

Bu formülde; R yüzde geri kazanım; C1 örnekte okunan değer, C2 spike konsantrasyonu (gerçek değer) ifade etmektedir.

Tablo 2. Ruminantlar için hazırlanan ticari vitamin-mineral karmalarının beyan ve analiz sonuçları.

Premiksler	Vit A IU/kg	Vit E mg/kg	Vit K mg/kg	Tiamin mg/kg	Niasin mg/kg	Vit C mg/kg	Mangan mg/kg	Demir mg/kg	Çinko mg/kg	Bakır mg/kg	Ort. Eks.,%
1 Beyan	1.000.000	1.200	100	50	500	100	5.000	5.000	5.000	1.000	17.4
1 Anal.Sonucu	822.166	964	77	39	412	72	4.419	4.447	4.531	863	
2 Beyan	12.750.000	35.000	Yok	4.500	20.000	Yok	50.000	50.000	50.000	10.000	11.4
2 Anal.Sonucu	10.540.698	30.311	Yok	3.812	18.245	Yok	44.792	46.039	45.190	9.160	
3 Beyan	15.000.000	30.000	Yok	5.000	150.000	Yok	50.000	50.000	50.000	10.000	10.5
3 Anal.Sonucu	13.276.843	28.796	Yok	4.609	139.753	Yok	44.664	43.027	40.905	8.881	
4 Beyan	1.000.000	1.200	100	60	Yok	100	5.000	5.000	5.000	1.000	19.4
4 Anal.Sonucu	735.678	1.051	68	47	Yok	68	4.263	4.201	4.443	916	
5 Beyan	15.000.000	20.000	2.000	4.000	3.000	Yok	50.000	50.000	50.000	10.000	18.5
5 Anal.Sonucu	10.896.316	16.988	1.516	3.478	2.469	Yok	42.689	42.875	38.936	8.170	
6 Beyan	15.000.000	30.000	Yok	Yok	125.000	Yok	50.000	50.000	50.000	10.000	10.5
6 Anal.Sonucu	13.765.487	27.027	Yok	Yok	116.037	Yok	44.270	43.061	44.156	8.915	
7 Beyan	15.000.000	20.000	Yok	4.000	20.000	Yok	50.000	50.000	50.000	10.000	7.1
7 Anal.Sonucu	13.654.368	19.643	Yok	3.756	19.197	Yok	45.173	47.647	45.006	8.858	
8 Beyan	10.000.000	30.000	Yok	Yok	Yok	Yok	50.000	50.000	50.000	10.000	15.6
8 Anal.Sonucu	8.126.985	25.675	Yok	Yok	Yok	Yok	40.967	44.361	42.997	8.277	
9 Beyan	5.000.000	2.500	Yok	Yok	Yok	Yok	50.000	50.000	50.000	10.000	15.6
9 Anal.Sonucu	4.012.248	2.096	Yok	Yok	Yok	Yok	44.043	44.031	41.013	8.439	
10 Beyan	15.000.000	30.000	Yok	Yok	Yok	Yok	5.000	5.000	5.000	1.000	14.2
10 Anal.Sonucu	12.184.486	25.587	Yok	Yok	Yok	Yok	4.198	4.313	4.388	902	
Ort.Eks.,%	17.5	12.2	26.4	14.3	10.3	30.0	12.9	11.9	13.6	12.5	16.2

Anal. Sonucu: Analiz sonucu, Ort. Eks.: Ortalama eksiklik

Yüzde geri kazanım oranları Mn için %91.0, Fe için %108.1, Cu için %107.4 ve Zn için %110.0 olarak belirlendi.

Linearite çalışması Pb ve Cd için 0.5, 1.0, 2.5, 5.0, 10.0, 20.0 µg/kg konsantrasyon aralığında, Fe, Cu, Zn ve Mn için 1.0, 5.0, 10.0, 25.0, 50.0 ve 100.0 µg/kg konsantrasyon aralığında yapıldı.

► Bulgular

Yerel-ulusal üretilen ticari kanatlı vitamin-mineral karmalarının vitamin ve mineral içerikleri Tablo 1'de, ruminant vitamin-mineral karmalarının vitamin ve mineral içerikleri Tablo 2'de verildi. Alınan numunelerde ağır metal içeriğine (Cd, Pb) rastlanmadı.

Türkiye'de vitamin-mineral karması üretimi yapan altı firmadan alınan Fe, Zn, Cu, Mn minerallerinin ham maddelerine ait mineral içerikleri Tablo 3'de verildi. Firmalardan alınan numunelerde ağır metal içeriğine (Cd, Pb) rastlanmadı.

► Tartışma

Tablo 1 ve 2'de kanatlı ve ruminantlar için pazarlanan 10'ar farklı premiks için beyan edilenler ile alınan örneklerden analiz sonucu bulunan değerlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Bu sonuçlar incelendiğinde kanatlılar için analiz sonuçlarının beyan edilen değerleri karşılama oranının tüm vitaminler için ortalama olarak %88.5 ve ruminantlar için ise %83.8 olduğu hesaplanabilir. Bu rakamlardan yola çıkarak ruminantlar için hazırlanan premikslerin kanatlılara göre daha özensizce hazırlandığı ifade edilebilir. İncelenen ticari premikslerde de bu vitaminler için beyan edilenlerle analiz sonuçları arasındaki farklılığın, bekleme süresine bağlı olarak premiks içerisinde yer alan inorganik minerallerin olumsuz etkisinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda inorganik minerallerin vitamin stabilitesini etkilediğinin bildirilmesi bu tahmini doğrular niteliktedir (Killeit 1988, Coelho 2002, Tavcar-Kalcher ve Vengust 2007). Oksidasyon ve inorganik minerallerden en çok

Tablo 3. İz mineral hammaddelerinde beyan edilen değerlerle analiz sonuçları, mg/kg.

	Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 4	Firma 5	Firma 6	Ort. Eks.,%
Demir sülfat	Beyan	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	7.3
	Analiz Sonucu	27.3	27.0	27.6	28.2	28.2	28.6
Mangan oksit	Beyan	62.0	32.0	32.0	32.0	32.0	10.7
	Analiz Sonucu	55.9	28.6	28.4	28.0	28.7	56.2
Bakır sülfat	Beyan	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	6.5
	Analiz Sonucu	23.2	23.5	23.0	23.4	23.4	23.7
Çinko oksit	Beyan	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	6.6
	Analiz Sonucu	66.6	67.8	67.0	67.1	66.5	68.7
Ort.Eks.,%	8.4	8.1	8.5	7.9	7.6	6.0	7.8

Ort. Eks.: Ortalama eksiklik

etkilenen vitaminlerin vitamin K ve C olduğu, vitamin E' nin özellikle dl- α -tocopheryl acetate formunun ise premiksler içinde en dayanıklı vitamin olduğu bildirilmiştir (Coelho 2002). Tablo 1 ve 2 incelendiğinde de beyan edilen değer ile analiz sonuçları arasındaki farkın en fazla vitamin K ve Vitamin C'de (kanatlı premikslerinde %15.7, 19.7, ruminant premikslerinde %26.4, 30), en az farkın ise vitamin E'de (kanatlı premikslerinde %8.4, ruminant premikslerinde 12.2) olduğu görülmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda (Gerald ve ark 1997, Tavcar-Kalcher ve Vengust 2007) da inorganik mineral premikslerinde özellikle vitamin K'nın stabilitesinde azalmanın daha fazla olduğu görülmektedir. Vitamin E için ise kayıp oranının diğer vitaminlere göre en düşük düzeyde gerçekleştiği bildirilmiştir. Zira yem sanayinde kullanılan premikslerdeki Vitamin E, çoğunlukla dl- α -tocopheryl acetate formundadır ve vitamin E'nin bu formu dış etkenlere oldukça dayanıklı olduğundan vitamin E düzeyinde kayıplar daha az şekillenmektedir (Cort ve ark 1975, Spitzer ve Schweigert 2007).

Ticari mineral karmalarını oluşturan ve 6 farklı firmadan temin edilen 4 farklı mineral kaynağındaki mineral içeriklerinin verildiği Tablo 3'deki rakamlardan yararlanılarak demir sülfat, bakır sülfat ve çinko oksitte beyan edilene göre eksiklik oranının %6.5-7.3 arasında değiştiği, mangan oksitte bulunan değer ise beyan edilenden %10.7 oranında eksik çıktığı görülmektedir. Firmalar arasında da buna benzer şekilde küçük farklılıklar bulunmaktadır. Nitekim Tablo 1 ve Tablo 2'de kanatlı ve ruminantlar için hazırlanan premikslerdeki mineral içeriklerine bakıldığında da benzer oranlarda eksiklikler gözlenmektedir. Bu eksikliğin, premiks firmalarının daha az ham madde kullanmalarından değil, muhtemelen kullandıkları ham maddelerdeki safsızlıktan kaynaklandığı söylenebilir.

► Öneriler

Premiks firmalarının kullandıkları mineral kaynaklarının saflıklarında önemli sapmalar olmadığı, ancak beyan edilen değerleri tam olarak karşılayabilmeleri için premiksleri oluştururlarken formülasyonlarda kullandıkları ham maddelerin saflıklarından emin olmaları, daha doğrusu bunları analiz ettirerek, sonuçlarına göre hareket etmeleri ve ya bu çalışmanın sonuçlarına göre ihtiyaten kanatlı premikslerinde %10-15 ruminant premikslerinde %15-20 kadar daha fazla ham madde kullanmaları önerilebilir.

Çalışmada elde edilen veriler, vitamin ve minerallerin aynı premiks içerisinde birlikte bulundurulmasının, başta vitamin K ve Vitamin C olmak üzere depolama süresine bağlı olarak önemli miktarlarda kayıplara yol açtığı ile ilgili literatür bilgilerini doğrulamaktadır. Bu bilgi, vitamin ve mineral premikslerinin ayrı ayrı oluşturulmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

► Teşekkür

Yapılan bu araştırma TAGEM/GY/08/03/05/137 nolu projenin bir kısmını içermektedir. TAGEM'e bu projeyi desteklediğinden dolayı teşekkür ederiz.

► Kaynaklar

- Blezinger S, 2009. Bioavailability of minerals in cattle is an important concern. http://www.cattletoday.com/archive/2000/March/Cattle_Today84.shtml, Erişim tarihi: 02.08.2009.
- Blezinger SB, 2010. Variability in minerals makes supplements necessary. <http://www.cattletoday.com/archive/2005/May/CT393.shtml>, Erişim tarihi: 08.03.2010.
- Coelho M, 2002. Vitamin stability in premixes and feeds a practical approach in ruminant diets. Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, pp: 127-145.
- Cort, WM, Borenstein B, Harley JH, Osadca M, Scheiner J, 1975. Nutrient stability of fortified cereal products. 35th IFT Meeting. Chicago, IL, USA.
- Coşkun B, 2007. Organik mineraller. Alkemed, 1, 15-18.
- Killeit U, 1988: The stability of vitamins. A selection of current literature. Grenzach-Wyhlen, Hoffman-LaRoche AG, West Germany.
- NMKL, 1991. Nordic committee on food analysis method No. 139, Metals, determination by atomic absorption spectrophotometry in foodstuffs, Oslo, Norway.
- Gerald CS, Troy MS, Dean DK, Mark H, 1997. Vitamin stability in trace mineral premixes: Effect of metal specific amino acid complexes and inorganic trace minerals on vitamin stability in premixes. ASAS Midwestern Section Mtg., Des Moines, IA, March 17-19, Abstr 168.
- Resmi Gazete, 2004. 02.09.2004 tarihli, 25571 sayılı Roche metot.
- Rückemann H, 1980. Methoden zur bestimmung von L-ascoinsäure mittels hochleistungs-flüssigchromatographie (HPLC). Zeitschrift für lebensmittel untersuchung und forschung 171, pp: 357-359.
- Schroeder JW, 2004. Minerals use of in dairy cattle. What they are and why they are important. AS-1271, <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1271.pdf>, Erişim tarihi: 12.03.2010.
- Spitzer V, Schweigert F, 2007. Vitamin basics, the facts about vitamins in nutrition. Burger Druck, http://www.dsm.com/en_US/downloads/dnp/Vitamin_Basics.pdf, Erişim tarihi: 12.03.2010.
- Tavcar-Kalcher G, Vengust A 2007 Stability of vitamins in premixes. Anim Feed Sci Technol, 132, 148-154.
- Tuncer ŞD 2004. Vitaminler, In: Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Eds; Ergün A, Çolpan İ, Yıldız G, Küçükersan S, Tuncer ŞD, Yalçın S, Küçükersan MK, Şehu A, Pozitif Matbaa, Ankara.