

DENEYSEL OLARAK SELENYUM İLE ZEHİRLENEN KOYUNLarda SERUM SODYUM, POTASYUM, KALSIYUM, MAGNEZYUM, ÇINKO VE BAKIR DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

İbrahim PİRİNÇÇİ Sadettin TANYILDIZI Ahmet ATEŞSAHİN Sultan ÇAKMAK

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 17.02.1998

The Determination of Serum Sodium, Potassium, Calcium, Magnesium, Zinc and Copper Levels in Sheep Experimentally Poisoned with Selenium

SUMMARY

This study, was made to establish the changes in the levels of sodium, potassium, calcium, magnesium, zinc and copper in the serum of the sheep experimentally poisoned with selenium. 15 sheep were used in the investigation. Selenium was given intramuscularly in doses of 0.1, 0.2, 0.4 and 0.6 mg/kg. The blood samples were collected at 0.5, 1, 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 and 120th hours. These samples were analysed for the levels of sodium, potassium, calcium, magnesium zinc and copper. The potassium and sodium levels in the samples were analysed with flame photometry. The calcium, magnesium, zinc and copper levels in the samples were measured with atomic absorption spectrometry.

In conclusion, the levels of sodium, calcium, magnesium, zinc and copper in serum of the sheep were determined to decrease in the experimentally induced selenium poisoning. On the other hand the level of potassium was found to increase.

Key Words: *Selenium, toxicity, minerals.*

ÖZET

Bu çalışma, deneysel olarak selenyumla zehirlenen koyunların serum sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeylerinde meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla yapıldı. Araştırmada 15 adet koyun kullanıldı. Selenyumun kas içi yolla 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında verilmesini takiben 0.5, 1, 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 120. saatlerde kan örnekleri alındı ve bu örnekler, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır yönünden incelendi. Numunelerdeki sodyum ve potasyum düzeyleri flam fotometri, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeyleri ise atomik absorpsiyon cihazı ile ölçüldü.

Sonuç olarak, deneysel yolla oluşturulan selenyum zehirlenmesinde koyunların serum sodyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeylerinin azaldığı ve potasyum düzeylerinin ise arttığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: *Selenium, zehirlenme, mineraller.*

GİRİŞ

Selenyum, evcil hayvanlarda koruyucu ve sağaltım amacıyla kullanılan bir iz elementtir. Vücuda alınan inorganik selenyum bileşikleri organizma tarafından zehirli olmayan dimetilselenid ve trimetilselenit gibi

bileşiklere dönüştürülerek solunum ve idrar yoluyla atılırlar (13, 14, 15).

Bazı araştırmacılar (16, 17, 18, 19) yaptıkları çalışmalarında selenyumun hematokrit değer, serum potasyum düzeyi ile süksinik dehidrojenaz aktivitelerini

artardığı, buna karşın total protein ve serum sodyum düzeylerini ise azalttığını belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan başka bir çalışmada organizmadaki selenyumun mitokondriyal solunumun azalmasına ve LDH aktivitesinin artmasına neden olduğu belirtilmiştir (5).

Nebbie ve ark (11) tarafından yapılan başka bir çalışmada, sodyum selenit ile zehirlenen hayvanlarda, plazma sodyum, kalsiyum düzeylerinin azaldığı, potasyum düzeylerinin ise yükseldiği bildirilmiştir.

Canlılarda çeşitli kaynaklardan selenyum alınmasına bağlı olarak zehirlenme olayları görülmektedir (1, 2, 7). Bu çalışmada, hayvanlarda görülen selenyum zehirlenmesinde selenyumun sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeyleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERIAL VE METOT

Çalışmada, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden temin edilen ağırlıkları 50-60 kg arasında olan 15 adet koyun kullanıldı. Araştırma süresince koyunlara kaba yem olarak iyi kalitede kuru yonca, kesif yem olarakda aşağıda bileşimi sunulan karma yem verildi. Önlerinde sürekli olarak temiz içme suyu bulunduruldu.

Yem maddesi	% Konsantrasyonu
Arpa	40
Kepek	15
Melas	24.4
Soya fasulyesi küspesi	15
Kemik unu	2
Kireç taşı	2
Tuz	1
Mineral karışımı	0.1
Vitamin karışımı	0.5

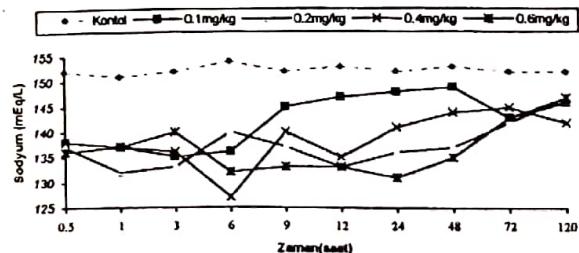
Araştırmada kullanılan hayvanlar sağlık kontrolleri yapıldıktan sonra ferdi padoklara yerleştirildi ve çeşitli hastalıklara karşı gerekli aşırı uygulamaları yapıldı. Üzerinde deneme yapılacak hayvanlar bir gün önce akşam saat 17⁰⁰ den ertesi gün uygulamalar tamamlanıncaya kadar aç bırakıldı. Böylece yem ve sudan ileri gelebilecek selenyum kontaminasyonları önlandı.

Araştırmada kullanılacak hayvanlar kontrol ve deneme diye iki temel gruba ayrıldı. Deney hayvanları her grupta 3 koyun olacak şekilde 4 alt gruba bölündü ve her alt gruba 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozunda selenyum (sodyum selenit) 2 ml distile su içinde çözürtlerek kas içi yolla verildi. Daha sonra 0.5, 1, 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 120. saatlerde yeterli miktarda kan alınarak serumları çıkarıldı ve analizler yapılmışcaya kadar derin dondurucuda saklandı.

Elde edilen serumlar yeterli miktarda sulandırıldıktan sonra sodyum ve potasyum analizleri flame fotometride (Eppendorf), magnezyum, kalsiyum, çinko ve bakır düzeyleri ise atomik absorpsiyon (Perkin Elmer 370 M) cihazı ile belirlendi.

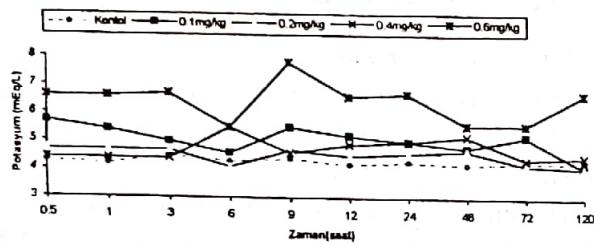
BULGULAR

Koyunlara 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında selenyum kas içi yolla verildikten sonra 0.5, 1, 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ve 120. saatlerde alınan kan örneklerindeki sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeyleri belirlendi (Şekil 1, 2, 3, 4, 5 ve 6).



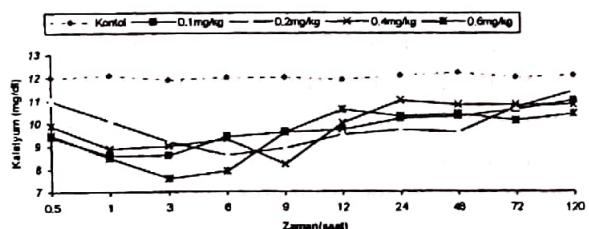
Şekil 1. Selenyumla zehirlenen koyunlarda serum sodyum düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Şekil 1 incelendiğinde, selenyumun 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında verilmesinden sonra serum sodyum düzeylerinin 0.5. saatten itibaren hızla azalmaya başladığı ve 3, 1, 6 ve 24. saatlerde dozlara göre sırasıyla 135 ± 11 , 132 ± 5 , 127 ± 11 ve 131 ± 10 mEq/L değerleriyle en düşük değerlere indiği ve daha sonra tedrici bir şekilde artarak 120. saatlerde kontrol gruplarına yakın seviyelere yükseldiği görüldü.



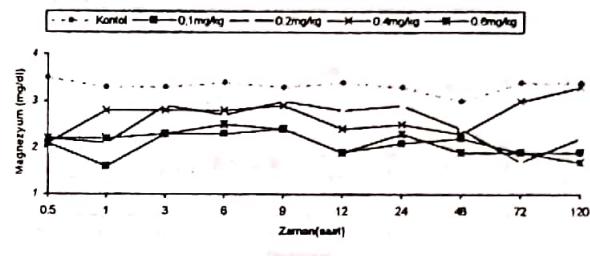
Şekil 2.Selenyumla zehirlenen koyunlarda serum potasyum düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Selenyumun 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında verilmesiyle serum potasyum düzeylerinin 0.5. saatten itibaren artmaya başladığı ve 0.5, 6 ve 9. saatlerde dozlara göre sırasıyla , 5.7 ± 0.92 , 4.7 ± 0.13 , 5.5 ± 0.26 ve 7.8 ± 0.65 mEq/L değerleriyle doruk noktaya yükseldiği ve daha sonra 0.1, 0.2 ve 0.4 mg/kg dozlarında (0.6 mg/kg hariç) 120. saatte kontrol gruplarına yakın düzeylere indiği belirlendi (Şekil 2).



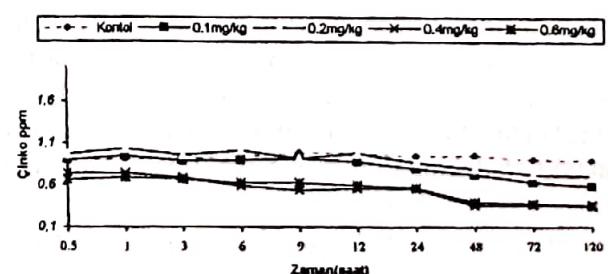
Şekil 3.Selenyumla zehirlenen koyunlarda serum kalsiyum düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Selenyumun 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında verilmesinden sonra serum kalsiyum düzeylerinin 0.5. saatten itibaren azalmaya başladığı ve 1, 6, 9 ve 3. saatlerde dozlara göre sırasıyla, 8.6 ± 1.3 , 8.6 ± 1.9 , 8.2 ± 2.1 ve 7.6 ± 1.3 mg/dL' ye indiği ve daha sonra tedrici bir artış göstererek 120. saatte sırasıyla, 11.0 ± 2.5 , 11.4 ± 2.0 , 10.8 ± 0.6 ve 10.4 ± 0.4 mg/dL'e yükseldiği görüldü (Şekil 3).



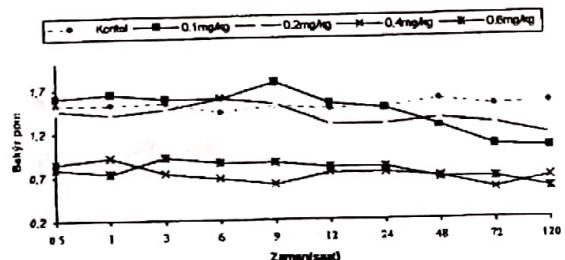
Şekil 4.Selenyumla zehirlenen koyunlarda serum magnezyum düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Şekil 4 incelendiğinde 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında kas içi yolla selenyum verilmesiyle serum magnezyum düzeylerinin 1, 72, 0.5 ve 12. saatte dozlara göre sırasıyla , 1.6 ± 0.19 , 1.7 ± 0.12 , 2.1 ± 0.36 ve 1.9 ± 0.10 mg/dl'ye indiği ve daha sonra tedrici bir artış göstererek 120. saatte sırasıyla 1.9 ± 0.16 , 2.2 ± 0.04 , 3.3 ± 0.03 ve 1.7 ± 0.01 mg/dl değerlerine ulaştığı belirlendi.



Şekil 5.Selenyumla zehirlenen koyunlarda serum çinko düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Şekil 5 incelendiğinde selenyumun 0.1 ve 0.2 mg/kg dozlarında verilmesiyle serum çinko düzeylerinin 12 ve 24. saatlerde buna karşın 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında ise 0.5.saatten itibaren azalmaya başladığı ve 120. saatlerde dozlara göre sırasıyla, 0.59 ± 0.23 , 0.71 ± 0.25 , 0.37 ± 0.06 , 0.35 ± 0.04 ppm değerleriyle en düşük düzeylere indiği tespit edildi.



Şekil 6. Selenyumla zehirlenen koyunlarda serum bakır düzeylerinin zamana bağlı değişimi

Şekil 6 incelendiğinde selenyumin 0.1 ve 0.2 mg/kg dozunda verilmesiyle serum bakır düzeylerinin 48 ve 12. saatlerde, buna karşın 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında ise 0.5. saatten itibaren azalmaya başladığı ve 120. saatlerde dozlara göre sırasıyla, 1.00 ± 0.06 , 1.15 ± 0.04 , 0.67 ± 0.06 ve 0.54 ± 0.05 ppm düzeylerine indiği görüldü.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizde, selenyumu bileşiklerle meydana gelen zehirlenmelerde selenyumin kan serumundaki sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeyleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmıştır. Selenyumu bitkiler insanlar tarafından besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, selenyum sanayi ve endüstride bol miktarda kullanılan bir elementtir. Canlılar tarafından hem selenyumu bitkilerin uzun süre ve fazla miktarda tüketilmesine hem de bu maddenin sanayi, endüstri ve tıpta kullanılmasına bağlı olarak selenyum zehirlenmesi oluşmaktadır.

Bazı araştırmacılar (1, 2, 7, 8, 14) yaptıkları çalışmalarında selenyumin fazlallığında zehirlenmelerin, eksikliğinde ise bazı hastalıkların (beyaz kas hastalığı gibi) olduğunu belirtmişlerdir. Nitekim selenyum zehirlenmelerinde hemotokrit değer ile laktat dehidrojenaz ve süksinik dehidrojenaz aktivitelerinde değişikliklerin olduğu belirtilmektedir (9, 16, 17, 18). Bunun yanı sıra selenyum zehirlenmelerinde kan sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeylerinde değişikliklerin olduğu ileri sürülmektedir.

(6, 7, 11). Ancak bu alandaki araştırma sayısı oldukça azdır. Şekiller incelendiğinde selenyumin kas içi yolla 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında verilmesiyle oluşan zehirlenmelerde selenyumin kan serumundaki sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır düzeyleri üzerine olan etkisi görülmektedir.

Deneye alınan koyunlar 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında selenyumlama zehirlendiğinde kan serumundaki sodyum, kalsiyum ve magnezyum düzeylerinin 0.5. saatten itibaren azalmaya başladığı ve serum sodyum düzeylerinin 3, 1, 6 ve 24. saatlerde dozlara göre sırasıyla, 135 ± 11 , 132 ± 5 , 127 ± 11 ve 131 ± 10 mEq/L değerleriyle; kalsiyum düzeylerinin 1, 6, 9 ve 3. saatlerde dozlara göre sırasıyla, 8.6 ± 2 , 8.6 ± 1.9 , 8.2 ± 2.1 ve 7.6 ± 1.3 mg/dl değerleriyle ve magnezyum düzeylerinin ise 1, 72, 0.5 ve 120. saatlerde dozlara göre sırasıyla 1.6 ± 0.17 , 1.7 ± 0.12 , 2.1 ± 0.36 ve 1.7 ± 0.01 mg/dl değerleriyle en düşük noktaya indiği tespit edilmiştir. Ayrıca selenyumin 0.1 ve 0.2 mg/kg dozlarında verilmesinden sonra serum çinko düzeylerinin 12 ve 24. saatlerde; bakır düzeylerinin ise 48 ve 12. saatlerde inmeye başladığı; 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında ise 0.5. saatten itibaren azalmaya başladığı ve çinko düzeylerinin 120. saatte dozlara göre sırasıyla 0.59 ± 0.23 , 0.71 ± 0.25 , 0.37 ± 0.06 ve 0.35 ± 0.04 ppm değerleriyle; bakır düzeylerinin ise yine aynı saatte sırasıyla, 1.00 ± 0.06 , 1.15 ± 0.04 , 0.67 ± 0.06 ve 0.54 ± 0.05 ppm değerleriyle en düşük noktaya indiği belirlenmiştir. Buna karşın selenyum 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında verildiğinde kan serumundaki potasyum düzeylerinin 0.5. saatten itibaren yükselmeye başladığı ve 0.5, 6 ve 9. saatlerde dozlara göre sırasıyla 5.7 ± 1.92 , 4.7 ± 0.13 , 5.5 ± 0.26 ve 7.8 ± 0.65 mEq/L değerleriyle doruk noktaya yükseldiği ve daha sonra düzensiz bir dağılıma göstererek 0.6 mg/kg'lık doz hariç, diğer dozlarda 120. saatte kontrol gruplarına yakın düzeylere indiği belirlenmiştir.

Kornegay ve ark (10) tarafından yapılan bir çalışmada, 40-200 ppb düzeyinde selenyum katılan diyetlerle beslenen hayvanların serum bakır, kalsiyum, sodyum, magnezyum düzeylerinin azaldığı, potasyum düzeylerinin ise arttığı bildirilmiştir. Şekil 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 incelendiğinde bu çalışmada serumdaki sodyum, kalsiyum, magnezyum çinko ve bakır düzeylerinin azaldığı, potasyum düzeylerinin ise arttığı görülmektedir. Bu çalışmamızdan elde edilen sonuçlar yukarıdaki araştırmacıların görüşlerini desteklemektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda (3, 4, 12) selenyumin parenteral LD₅₀'sinin 0.455 mg/kg olduğu belirtilmiş-

tir. Ancak bu çalışmada koyunlara kas içi yolla 0.6 mg/kg dozunda selenyum verildiğinde hayvanlarda ciddi zehirlenmeler oluşturarak sadece 1 tane ölüm olayı görülmüştür. Bu durum bireysel farklılık ile toprak ve bitkilerdeki selenyum miktarının bölgelere göre değişik düzeylerde olması ile açıklanabilir.

Yang ve ark (20) tarafından yapılan bir çalışmada, insanlarda günlük olarak 0.19 ve 1.4 mg dozlarında diyetle verilen selenyumun kan çinko düzeylerini azalttığı ve bu değerlerin dozlara göre sırasıyla, 6.2 ± 0.17 ve 5.99 ± 0.11 ppm olduğu belirtilmiştir. Şekil 5 incelendiğinde 0.1, 0.2, 0.4 ve 0.6 mg/kg dozlarında verilen

selenyumun koyunlarda serum çinko düzeylerini 12, 24 ve 0.5. saatlerden itibaren düşürmeye başladığı ve 120. saatte dozlara göre sırasıyla, 0.59 ± 0.23 , 0.71 ± 0.25 , 0.37 ± 0.06 ve 0.35 ± 0.04 ppm düzeyleri ile en düşük noktaya indirdiği görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde yukarıdaki araştırmacıların görüşleri ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, bir çok nedene bağlı olarak meydana gelen selenyum zehirlenmelerinde kan serumundaki sodyum, magnezyum, kalsiyum, çinko ve bakır düzeylerinin azaldığı, buna karşılık potasyum düzeylerinin ise arttığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Batra TR and Hidiroglou M. The effect of selenium supplementation on plasma sulphur, magnesium and selenium profiles of dairy cows. *Can J Anim Sci* 1993; 73 : 997-1000.
2. Behne D. Metabolism and biological functions of selenium. In: *Trace Elements in Health and Nutrition*. West Germany. 1991.
3. Blodgett DJ and Bevill RF. Acute selenium toxicosis in sheep. *Vet Hum Toxicol* 1987; 29(3): 233-236.
4. Caravaggi C, Clark FL, Jackson ARB. Acute selenium toxicity in lambs. 27 th Annual Proceedings of Amer Assn Veterinary Laboratory Diagnosticians, 1984: 369-378.
5. Dini G, Franconi F and Martini F. Mitocondrial alterations induced by selenium in guinea pig myocardium. *Exp Mol Path* 1981; 34: 226-235
6. Echevarria MG, Henry PR, Amnerman CB et all. Effects of time and dietary selenium concentrations as sodium selenite on tissue selenium uptake by sheep. *J Anim Sci* 1988; 66: 2299-2305.
7. Ellenhorn, M.J. and Barceloux, D.G. Selenium. In: *Medical Toxicology*. 4 th ed. London Elsevier. 1988; 1059-1060.
8. Gerloff BJ. Effect of selenium supplementation on dairy cattle. *J Anim Sci* 1992; 70: 3934-3940.
9. Goetsch AL, Jones AL, Beers KW et all. Intake, digestion and serum prolactin in dairy steers fed endophyte-infected fescue and dietary additives. *Nutrition Reports International*. 1987; 35 (6): 1165-1175.
10. Kornegay ET, Meldrum JB, Chickering WR. Influence of floor space allowance and dietary selenium and zinc on growth performance, clinical pathology measurements and liver enzymes and adrenal weights of weaning pigs. *J Anim Sci* 1993; 71: 3185-3198.
11. Nebbia C, Gremmels JF, Soffietti MG. Pathogenesis of sodium selenite and dimethylselenide acute toxicosis in swine: Tissue and blood biochemical changes. *Research Comm. In Chem Path And Pharm* 1990; 1: 117-130
12. Pentel P, Fletcher D, Jentzen J. Fatal acute selenium toxicity. *J Forensic Sci* 1985; 30: 556-562.
13. Sandstrom B, Davidson L, Erikson R et all. Effect of long-term trace element supplementation on blood trace element levels and absorption of Se, Mn and Zn. *J Trace elem Electrolytes health Dis*, 1990; 4: 65-72.
14. Smyth JBA, Wang JH, Barlow RM et all. Experimental acute selenium intoxication in lambs. *J Comp Path* 1990; 102: 197-209.
15. Ullrey DE. Basis for regulation of selenium supplements in animal diets. *J Anim Sci* 1992; 70: 3922-3927.
16. Valimaki J, Alfthan G, Vuoristo O et all. Effects of selenium supplementation on blood and urine selenium levels and liver function in patients with primary biliary cirrhosis. *China Chimica Acta* 1991; 196: 7-16.
17. Westermark T, Antila E, Johanson E et all. Selenium supplementation and trace element alterations in Down's Syndrome. *J Trace Elem Electrolytes Health Dis*. 1993; 7(2): 125-126.
18. White CL, Cadwalader WG, Hockstra WG et all. The metabolism of Se-selenomethionine in sheep given supplementary copper and molybdenum. *J Anim Sci* 1989; 67: 2400-2408.

19. White CL, Cadwalader WG, Hoekstra WG et all. Effects of copper and molybdenum supplements on the copper and selenium status of pregnant ewes and lambs. *J Anim Sci* 1989; 67: 803-809.
20. Yang G, Zhou R, Yin S et all. Studies of safe maximal daily dietary selenium intake in a seleniferous area in China. *J Trace Elem Electrolytes Health Dis* 1989; 3: 77-87.