

MONENSİN İLE VİTAMİN E VE SELENYUMUN ETLİK PİLİÇLERDE, CANLI AĞIRLIK ARTIŞI, YEM TÜKETİMİ VE BAZI MİNERAL MADDE DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

ENDER YARSAN**

Effects of monensin, vitamin E and selenium on weight gain, feed consumption and mainly mineral values in broiler chickens.

Summary: This study was designed to evaluate the pretreatment of selenium and/or vitamin E and vitamin E + selenium in broilers given normal and high doses of monensin.

For this purpose, 172 broiler chicks (Ross PM-3) were used in the study. These were splitted two groups (15 chicks in the first group and 155 chicks in the second group) up the 15th day. In the 1st group, 15 of these chicks were maintained and fed without monensin, selenium and vitamin E. Other group (155 chicks) was fed with monensin (110 ppm), vitamin E (11 ppm) and selenium (0.1 ppm). On the 15th day the second group was splitted into 12 subgroups, each having 12 chicks (In the study, 2 animals died belonging to the 3rd and 4th groups). On the 15th, 20th, 25th, 35th and 45th day of the study, blood samples were taken from each group and then calcium, sodium and potassium levels were analysed in serum. Also, body weight and feed consumption were determined sampling days.

High doses of monensin increased the serum potassium level, decreased the serum calcium and sodium levels. Also, high doses of monensin decreased the body weight and feed consumption. Use of the vitamin E and selenium together, decreased undesirable effects of the monensin. Separately use of the vitamin E and selenium indicated that, vitamin E is more efficacy than selenium in the prevention of the hazardous effects.

Key words: Monensin, broiler, vitamin E, selenium, mineral values, feed consumption, body weight.

Özet: Bu çalışmada, etlik piliçlerde normal ve yüksek dozda monensin kullanılması durumunda, vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı ve birarada verilmesinin etkileri değerlendirildi.

Bu amaçla 172 adet etlik civciv (Ross PM-3 ırkı) çalışmada kullanıldı. Bu civcivler 15. güne kadar 2 gruba (birinci grupta 15 civciv ve ikinci grupta 155 civciv) ayrıldı. Birinci grupta 15 civciv tutuldu ve bu gruba monensin, vitamin E ve selenyum içermeyen yem verildi. Diğer gruba da (155 civcive) monensin (110 ppm), vitamin E (11 ppm) ve selenyum (0.1 ppm) içeren yem verildi. Onbeşinci günde söz konusu ikinci grupta yine kendi içinde her grupta 12 hayvan olacak şekilde 12 alt gruba ayrıldı (Yüksek dozda monensin verilen 3. ve 4. gruplarda 2 hayvan çalışma sırasında öldü). Çalışmanın 15., 20., 25., 35. ve 45. günlerinde, her gruptan kan örnekleri alındı, serum kalsiyum, sodyum ve potasyum seviyeleri ölçüldü. Ayrıca aynı günlerde canlı ağırlık artışı ve yem tüketimleri yönünden de değerlendirme yapıldı.

Anahtar kelimeler: Monensin, etlik piliç, vitamin E, selenyum, mineral düzeyleri, yem tüketimi, canlı ağırlık artışı.

* Araş.Gör.Dr. Ender YARSAN'ın doktora tezinden özetlenmiş olan bu çalışma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 95-30-00-05).

** Araş.Gör.Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Giriş

Monensin, *Streptomyces cinnamomensis* kültürlerinin gelişmesi sırasında üretilen bir fermentasyon ürünüdür. Polieter yapılı, tek değerli katyonik iyonofor grubu bir antibiyotik olan monensin ($C_{36}H_{61}O_{11}$), özellikle sodyum ve potasyum gibi katyonlarla birleşerek biyolojik zarlardan kolay geçen kompleks yapılar oluşturur (5, 6, 9, 11, 22, 35, 38). Ticarete, monensin sodyum tuzu şeklinde bulunur. Monensin, veteriner hekimlikte kanatlılarda karşılaşılan koksidiyoz olaylarına karşı, gevişenlerde yemden yararlanmayı artırıcı ve gelişmeyi hızlandırıcı bir madde olarak geniş çapta kullanılmaktadır. Tüm dünyada *Coban* ticari adıyla kanatlılarda ve *Rumensin* ticari adıyla gevişenlerde kullanılan monensin, ülkemizde de *Karoban* ticari adıyla bilinmektedir. Kanatlılarda koksidiyoz olaylarını önlemek amacıyla kullanılan geniş etki spektrumlu bir maddedir (3, 7, 25, 40, 43, 44, 45).

Monensin'in kanatlı hayvanlar için zehirliliği ihmal edilemeyecek ölçüde yüksektir. Özellikle piliçlere verilmesi aşamasında dikkatli olunması gerekir (4, 10, 13, 14, 39, 42, 47, 49). Evcil hayvanlarda meydana gelen zehirlenme olayları, bu bileşimin yemlerde öngörülen deniz düzeyinde bulunması, rasyonun hatalı hazırlanması, yüksek yoğunluklarda monensin içeren bir premiksin tüketilmesi ya da diğer ilaçlarla etkileşmesi sonucu ortaya çıkar (10, 28-32, 37, 46). Zehirlenme belirtisi olarak gerek tavuklarda ve gerekse diğer hayvan türlerinde görülen en önemli belirti iştahsızlıktır. Bunun sonucunda, zehirlenmeye maruz kalan hayvanlarda gelişme geriliği, yem tüketiminde, yemden yararlanmada ve sonuçta canlı ağırlık kazancında azalma dikkati çekerken, monensin etlik piliçlere yemleriyle birlikte, tavsiye edilen düzeylerde (100-120 ppm) verilmesi durumu besiyeye daha ekonomik bir karakter kazandırabilmektedir (2, 8, 37, 38). Yapılan çalışmalarda (21, 23, 54) etlik piliçlerde monensinin artan dozlarının canlı ağırlık artışını baskıladığı, tavsiye edilen dozlarının ise bu artışı teşvik ettiği gösterilmiştir. Tavuklardakine benzer sonuçlar diğer hayvanlarda yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir (19, 36, 41, 42, 50).

Zehirlenme olaylarının sağıtımında bugün için özel bir antidot ve tedavi yöntemi de yoktur. Ancak vitamin E ve selenyum çeşitli dokularda (kalp kası ve iskelet kaslarında) otooksidasyon olayını önleyerek koruyucu yönde etki oluşturmada ve birbirinin etkisini tamamlamaktadır (12, 18, 22, 30, 37, 48). Vitamin E ve selenyumun monensin zehirlenmelerine karşı koruyucu ve iyileştirici yöndeki etkileri kanatlılar dışında diğer bazı

hayvan türlerinde çalışılmıştır (34, 52, 53). Ancak, monensin kullanımına bağlı olarak gelişen zehirlenme olaylarında, gerek belirtilerinin ortaya çıkarılması gerekse tedavi ve önlenmesi üzerine ülkemizde yapılmış herhangi bir çalışma yoktur.

Bundan hareketle, yeme normal ve artan düzeylerde katılan monensinin etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve bazı mineral madde (Na, K ve Ca) düzeylerine etkisini değerlendirmek amacıyla bu çalışma gerçekleştirildi.

Materyal ve Metot

I. Materyal

Hayvan Materyali:

Çalışmada, A.Ü.Veteriner Fakültesi Deneme, Uygulama ve Araştırma Çiftliğinden alınan 172 adet Ross PM-3 ırkı et-tipi civciv kullanıldı. Çalışma sırasında, belirli dönemlerde (15, 20, 25, 35 ve 45. günlerde) alınan kan örneklerinde (serumları ayrılarak, kanın serum kısmı kullanıldı) mineral madde analizleri yapıldı ve yine bu dönemlerde gruplardaki yem tüketimleri ve canlı ağırlık artışları belirlendi.

Deneme Rasyonu:

Deneme rasyonunu oluşturan hammaddeler farklı kaynaklardan temin edildi, homojen bir şekilde karıştırılmaları sağlanarak, Tablo 2'de gösterilen gruplara göre monensin (Karoban premiks, Kartal Pınar Kimya, %20'lik), vitamin E (Evit toz premiks, Tempe, 30.000 mg/kg) ve selenyum (Sodyum selenit, toz, Doğu İlaç Firması) belirli miktarlarda bu rasyonlara katıldı. Çalışma 45 gün sürdürüldü. Çalışmanın 15. gününe kadar etlik civciv yemi ve 15. günden itibaren de etlik piliç yemi verildi. Tablo 1'de çalışmada kullanılan rasyonların bileşimi gösterildi.

Tablo 1. Rasyonların bileşimi (%).

Table 1. Composition of diets (%).

Hammaddenin cinsi	Etlik civciv yemi, %	Etlik piliç yemi, %
Mısır	50.0	50.0
Buğday	11.0	13.0
Soya fasulyesi küspesi	25.6	25.0
Et-kemik unu	6.0	4.0
Balık unu	4.0	2.0
Bitkisel yağ	2.0	4.3
Kireç taşı	0.7	1.0
Tuz	0.3	0.3
Vitamin premiksi * (Vitamin E içermeyen)	0.25	0.25
Mineral premiksi ** (Se içermeyen)	0.15	0.15

*. Debifac, premiks (Tempe), **. Megamin, kanatlı premiks (Tempe).

II. Metot

Deneme düzeni: Bu çalışma kapsamında kullanılan civcivler, ilk gün Gumboro aşısı yapılmış olarak alındı. Civcivlere ilk gün %5'lik olarak hazırlanan şekerli su (ortama uyumularının

sağlanması ve mekonyum'un atılması amacıyla) verildi. Buldukları odanın ısı başlangıçta 32 °C'ye ayarlandı. Daha sonra, ısı kademeli olarak azaltıldı. Cıvcıvler ilk günden itibaren 15. güne kadar ilkinde 15, diğerinde 155 adet cıvciv bulunan 2 gruba ayrıldı. İlk grupta bulunan 15 cıvcive vitamin E, selenyum ve monensin

içermeyen etlik cıvciv yemi verildi. Diğer cıvcivlerin hepsine, ortak olarak hazırlanan ve 10 mg/kg vitamin E, 0.1 mg/kg selenyum ve 110 ppm monensin içeren etlik cıvciv yemi verildi. Onbeşinci günden itibaren söz konusu 2. grup yine kendi içinde 12 gruba (alt gruba) ayrıldı ve toplam 13 grup oluşturuldu (Tablo 2).

Tablo 2. Bütün çalışma grupları.
Table 2. All study groups.

Grup 1	Monensin, vitamin E ve selenyum içermeyen grup,
Grup 2	110 ppm monensin katılmış; vitamin E ve selenyum içermeyen grup,
Grup 3	220 ppm monensin katılmış; vitamin E ve selenyum içermeyen grup,
Grup 4	330 ppm monensin katılmış; vitamin E ve selenyum içermeyen grup,
Grup 5	220 ppm monensin + 33 ppm vitamin E katılmış; selenyum içermeyen grup,
Grup 6	220 ppm monensin + 0.5 ppm selenyum katılmış; vitamin E içermeyen grup,
Grup 7	220 ppm monensin + 33 ppm vitamin E + 0.5 ppm selenyum katılmış grup,
Grup 8	330 ppm monensin + 33 ppm vitamin E katılmış; selenyum içermeyen grup,
Grup 9	330 ppm monensin + 0.5 ppm selenyum katılmış; vitamin E içermeyen grup,
Grup 10	330 ppm monensin + 33 ppm vitamin E + 0.5 ppm selenyum katılmış grup,
Grup 11	110 ppm monensin + 33 ppm vitamin E katılmış; selenyum içermeyen grup,
Grup 12	110 ppm monensin + 0.5 ppm selenyum katılmış; vitamin E içermeyen grup,
Grup 13	110 ppm monensin + 33 ppm vitamin E + 0.5 ppm selenyum katılmış grup.

Canlı ağırlık artışı ve yem tüketimleri: Çalışma süresince canlı ağırlık artışları, 15. günden itibaren 20, 25, 35 ve 45. günlerde tesbit edilerek gram cinsinden belirlendi. Deneme sırasında yemler günlük tartılarak (gram olarak) verildi ve sonuçlar yine aynı dönemlerde değerlendirildi.

Metotlar: Her grup için hazırlanan yem karışımlarındaki etkin madde miktarları (selenyum, vitamin E ve monensin yönünden) analiz edilerek, karışımın homojenliği kontrol edildi. Bunun için, selenyum analizi hidrür istemli AASp kullanılarak yaş külleştirme metodu ile (20), vitamin E analizi spektrofotometrik yöntemle (15) ve monensin analizi de sepektrofotometrik olarak (24) yapıldı. Mineral maddelerden sodyum ve potasyum analizleri flame fotometrik (1) olarak ve kalsiyum analizi de Glyoxal-bis metodu (16) ile fotometrik olarak gerçekleştirildi.

İstatistik Hesaplar: Gruplar arasındaki farklılıklar tek yönlü varians analizi ile tesbit edildi. Grup ortalamaları, standart hataları, en alt ve en üst değerlerin hesaplanması ve varians analizinin yapılması için Minitab Release 6.1.1 bilgisayar programı kullanıldı. Gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi (SPSS Release 5.0.1 bilgisayar programı ile) yapıldı.

Bulgular

Kalsiyum, sodyum ve potasyum düzeyleri ve canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi yönünden elde edilen sonuçlar tablo ve şekiller halinde verildi. Çalışma sırasında 3. ve 4. gruptan birer hayvanda ölüm şekillendi (sırasıyla 11. ve 7. günlerde). Ölüm meydana gelen hayvanlardaki mineral madde düzeyleri 3. grupta Na 135.65 mmol/L, K 6.04 mmol/L ve Ca 6.228 mEq/L; 4. grupta Na 132.17 mmol/L, K 8.47 mmol/L ve Ca 5.148 mEq/L olarak tesbit edildi.

Tablo 3. Bütün gruplara ait yem tüketimi sonuçları (gram olarak).
Table 3. Feed consumption of all groups (as gram).

Gruplar	Günler	15	20	25	35	45
1		6.000	3.500	3.000	6.000	6.000
2		6.500	3.500	3.500	6.500	6.500
3		6.500	3.000	3.000	5.500	6.000
4		6.500	2.500	2.000	3.000	3.500
5		6.500	3.500	3.500	5.500	6.500
6		6.500	3.000	3.500	6.500	6.500
7		6.500	3.500	3.000	6.000	6.500
8		6.500	3.000	3.500	6.500	6.000
9		6.500	3.000	3.000	6.000	6.000
10		6.500	3.500	3.500	6.000	6.500
11		6.500	3.500	3.500	6.500	6.500
12		6.500	3.500	3.000	6.000	6.000
13		6.500	3.500	3.500	6.500	6.500

Tablo 4. Bütün grupların kalsiyum sonuçları (mEq/L olarak).
Table 4. Calcium levels of all groups (as mEq/L).

Gruplar	15		20		25		35		45	
	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$
1	7.420 ± 1.383 (6.160-8.900)		7.562 ± 1.468 (6.175-9.100)		8.212 ± 3.248 (6.240-11.960)		8.503 ± 2.867 (6.450-11.780)		8.478 ± 0.971 (7.670-9.555)	
2	8.547±0.615 (7.450-9.100)		8.003 ± 1.807 (6.110-9.710)		8.745 ± 2.819 (7.090-12.000)		9.788 ± 1.698 (8.110-11.505)		8.710 ± 0.688 (8.190-9.490)	
3	8.547±0.615 (7.450-9.100)		6.752 ± 0.231 (6.500-6.955)		6.532 ± 0.089 (6.435-6.610)		6.803 ± 0.300 (6.630-7.150)		6.822 ± 1.621 (5.265-8.500)	
4	8.547±0.615 (7.450-9.100)		5.803 ± 0.263 (5.600-6.100)		5.547 ± 1.499 (4.315-7.215)		5.587 ± 0.986 (4.450-6.210)		6.273 ± 0.953 (5.200-7.020)	
5	8.547±0.615 (7.450-9.100)		7.323 ± 1.050 (6.370-8.450)		8.083 ± 0.175 (7.900-8.250)		8.648 ± 1.766 (7.150-10.600)		8.673 ± 0.316 (8.340-8.970)	
6	8.547±0.615 (7.450-9.100)		7.676 ± 0.727 (7.215-8.515)		7.833 ± 0.539 (7.450-8.450)		8.419 ± 2.014 (7.110-10.740)		7.268 ± 0.509 (6.695-7.670)	
7	8.547±0.615 (7.450-9.100)		7.923 ± 0.780 (7.150-8.710)		8.250 ± 0.304 (7.900-8.450)		8.040 ± 0.113 (7.910-8.110)		8.156 ± 0.730 (7.410-8.870)	
8	8.547±0.615 (7.450-9.100)		7.690 ± 0.883 (7.150-8.710)		9.383 ± 1.784 (7.470-11.000)		7.660 ± 0.545 (7.110-8.200)		7.496 ± 1.172 (6.370-8.710)	
9	8.547±0.615 (7.450-9.100)		6.570 ± 0.530 (6.110-7.150)		7.660 ± 1.797 (6.210-9.670)		7.337 ± 1.272 (6.200-8.710)		7.386 ± 0.448 (6.910-7.800)	
10	8.547±0.615 (7.450-9.100)		8.523 ± 1.606 (7.110-10.270)		8.538 ± 0.996 (7.410-9.295)		9.374 ± 0.901 (8.810-10.413)		8.673 ± 0.395 (8.320-9.100)	
11	8.547±0.615 (7.450-9.100)		9.723 ± 1.456 (8.450-11.310)		10.174 ± 0.970 (9.340-11.238)		9.243 ± 0.331 (8.918-9.580)		9.433 ± 0.463 (8.910-9.790)	
12	8.547±0.615 (7.450-9.100)		9.140 ± 0.654 (8.450-9.750)		9.468 ± 1.933 (7.410-11.240)		8.996 ± 1.796 (7.150-10.740)		8.777 ± 1.049 (7.930-9.995)	
13	8.547±0.615 (7.450-9.100)		9.285 ± 0.527 (8.710-9.745)		9.343 ± 1.105 (8.580-10.610)		9.447 ± 1.793 (7.410-10.790)		9.350 ± 1.006 (8.190-9.980)	

Tablo 5. Bütün gruplarda ölçülen potasyum miktarları (mmol/L olarak).
Table 5. Potassium levels of all groups (as mmol/L).

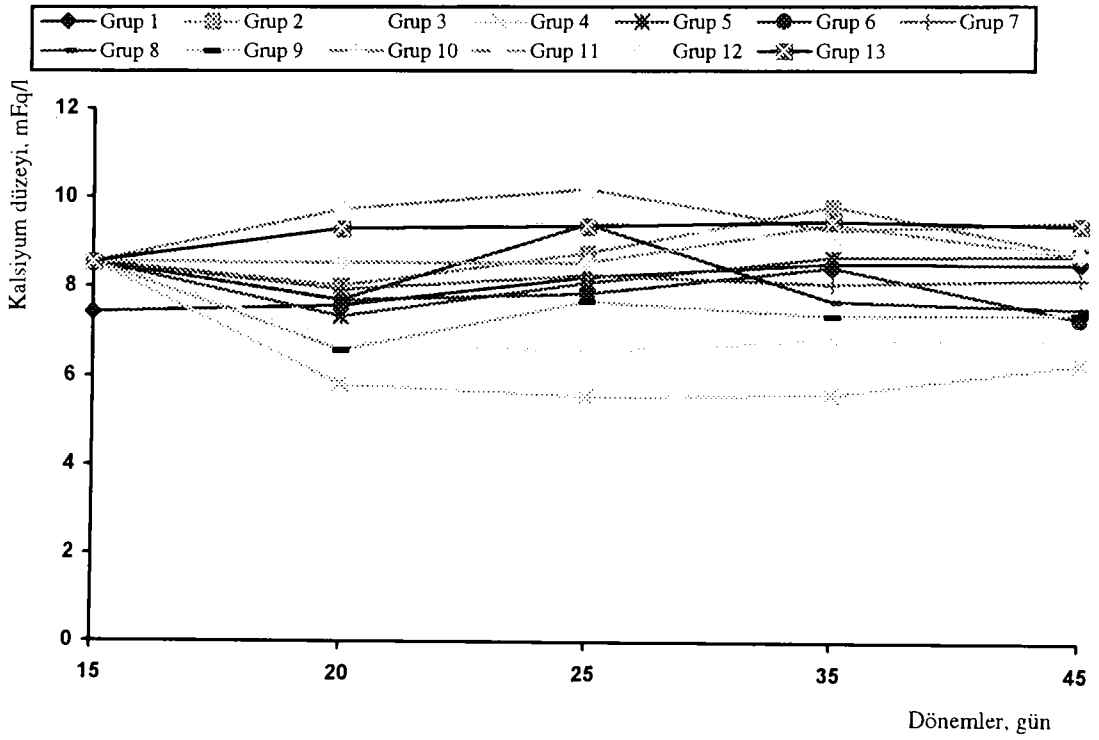
Gruplar	15		20		25		35		45	
	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S_{\bar{X}}$
1	4.493 ± 0.522 (3.910-4.920)		4.570 ± 0.682 (3.860-5.220)		4.756 ± 0.273 (4.530-5.060)		4.620 ± 0.641 (3.880-5.020)		4.566 ± 0.500 (3.990-4.890)	
2	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.043 ± 0.204 (3.810-4.190)		4.173 ± 0.669 (3.410-4.660)		4.103 ± 0.171 (3.990-4.300)		4.100 ± 0.285 (3.870-4.420)	
3	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.653 ± 0.311 (4.360-4.980)		4.673 ± 0.522 (4.260-5.260)		4.623 ± 0.696 (4.010-5.380)		4.733 ± 0.345 (4.390-5.080)	
4	4.310±0.382 (3.750-4.820)		5.353 ± 0.241 (5.130-5.610)		5.683 ± 0.408 (5.330-6.130)		5.363 ± 0.249 (5.090-5.580)		5.296 ± 0.744 (4.730-6.140)	
5	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.340 ± 0.514 (3.870-4.890)		4.436 ± 0.281 (4.120-4.660)		4.283 ± 0.485 (3.730-4.640)		4.416 ± 0.655 (3.720-5.020)	
6	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.516 ± 0.719 (3.710-5.090)		4.473 ± 0.429 (3.990-4.810)		4.370 ± 0.655 (3.710-5.020)		4.520 ± 0.687 (3.730-4.980)	
7	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.316 ± 0.433 (3.820-4.620)		4.320 ± 0.296 (4.120-4.660)		4.310 ± 0.626 (3.890-5.030)		4.193 ± 0.381 (3.830-4.590)	
8	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.850 ± 0.536 (4.260-5.310)		4.810 ± 0.433 (4.310-5.060)		4.840 ± 0.199 (4.620-5.010)		4.886 ± 0.335 (4.540-5.210)	
9	4.310±0.382 (3.750-4.820)		5.023 ± 0.551 (4.390-5.400)		5.060 ± 0.223 (4.880-5.310)		4.926 ± 0.474 (4.390-5.290)		4.933 ± 0.302 (4.610-5.210)	
10	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.860 ± 0.435 (4.360-5.160)		4.756 ± 0.609 (4.060-5.190)		4.643 ± 0.235 (4.420-4.890)		4.613 ± 0.710 (3.800-5.110)	
11	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.113 ± 0.423 (3.650-4.480)		4.096 ± 0.273 (3.850-4.390)		4.173 ± 0.621 (3.580-4.820)		4.086 ± 0.458 (3.600-4.510)	
12	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.136 ± 0.196 (3.930-4.320)		4.206 ± 0.395 (3.800-4.590)		4.116 ± 0.135 (3.990-4.260)		4.190 ± 0.403 (3.820-4.620)	
13	4.310±0.382 (3.750-4.820)		4.196 ± 0.499 (3.650-4.630)		4.050 ± 0.230 (3.790-4.230)		4.046 ± 0.202 (3.820-4.210)		4.023 ± 0.578 (3.650-4.690)	

Tablo 6. Bütün gruplara ilişkin sodyum düzeyleri (mmol/L olarak).
Table 6. Sodium levels of all groups (as mmol/L).

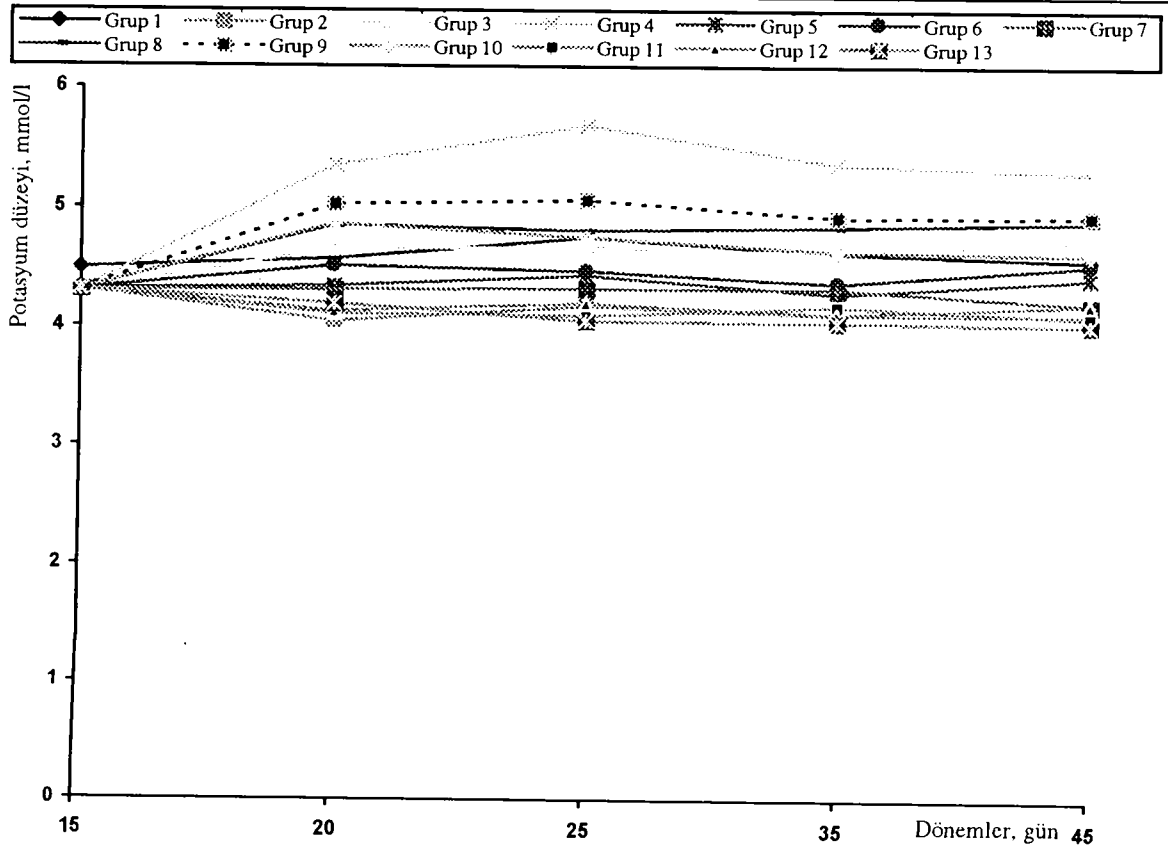
Günler Gruplar	15		20		25		35		45	
	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$
1	119.17 ± 16.87 (102.69-136.40)		119.47 ± 16.66 (107.13-138.42)		121.35 ± 10.18 (112.36-132.41)		118.24 ± 17.62 (98.4-132.2)		122.36 ± 8.01 (116.42-131.47)	
2	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		125.56 ± 22.24 (102.7-147.1)		129.72 ± 17.23 (118.43-149.56)		137.34 ± 6.18 (132.17-144.19)		133.81 ± 9.47 (124.17-143.10)	
3	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		110.90 ± 18.80 (97.5-132.4)		119.56 ± 6.13 (113.40-125.65)		113.19 ± 10.85 (101.32-122.60)		114.98 ± 15.47 (98.95-129.82)	
4	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		108.12 ± 11.09 (95.73-117.13)		110.86 ± 12.86 (102.40-125.65)		112.02 ± 7.86 (105.28-120.65)		114.91 ± 4.39 (110.42-119.19)	
5	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		122.75 ± 18.03 (106.4-142.1)		124.92 ± 9.73 (118.26-136.08)		119.81 ± 14.61 (110.60-136.65)		122.97 ± 10.58 (116.86-135.19)	
6	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		116.29 ± 11.58 (107.26-129.34)		115.95 ± 9.44 (107.41-126.08)		112.32 ± 11.71 (102.34-125.21)		113.80 ± 5.91 (109.40-120.52)	
7	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		123.86 ± 13.93 (109.39-137.16)		128.40 ± 12.93 (113.47-136.08)		127.11 ± 17.25 (107.39-139.42)		124.96 ± 10.49 (113.21-133.39)	
8	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		120.28 ± 12.20 (107.26-131.44)		121.31 ± 7.46 (113.47-128.32)		119.31 ± 8.17 (110.38-126.42)		122.62 ± 14.19 (112.21-138.78)	
9	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		113.03 ± 7.41 (104.52-118.00)		115.36 ± 9.36 (107.21-125.58)		115.94 ± 9.49 (106.24-125.21)		115.93 ± 5.12 (110.40-120.52)	
10	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		124.28 ± 10.48 (114.41-135.28)		121.80 ± 9.03 (112.60-130.65)		124.65 ± 8.78 (115.60-133.13)		121.96 ± 16.82 (109.56-141.10)	
11	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		134.47 ± 5.33 (129.64-140.19)		135.28 ± 12.28 (127.28-149.42)		134.98 ± 9.26 (127.44-145.32)		131.69 ± 14.17 (119.86-147.40)	
12	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		132.43 ± 4.03 (128.36-136.4)		135.69 ± 5.81 (129.28-140.62)		133.33 ± 14.05 (118.26-146.08)		134.96 ± 16.04 (116.86-147.40)	
13	126.42 ± 9.04 (113.30-138.78)		134.37 ± 8.04 (129.36-143.64)		138.63 ± 6.85 (133.12-146.30)		135.77 ± 4.36 (132.17-140.62)		137.49 ± 14.92 (120.52-148.56)	

Tablo 7. Bütün gruplara ait canlı ağırlık düzeyleri (gram olarak).
Table 7. Body weights of all groups (as gram).

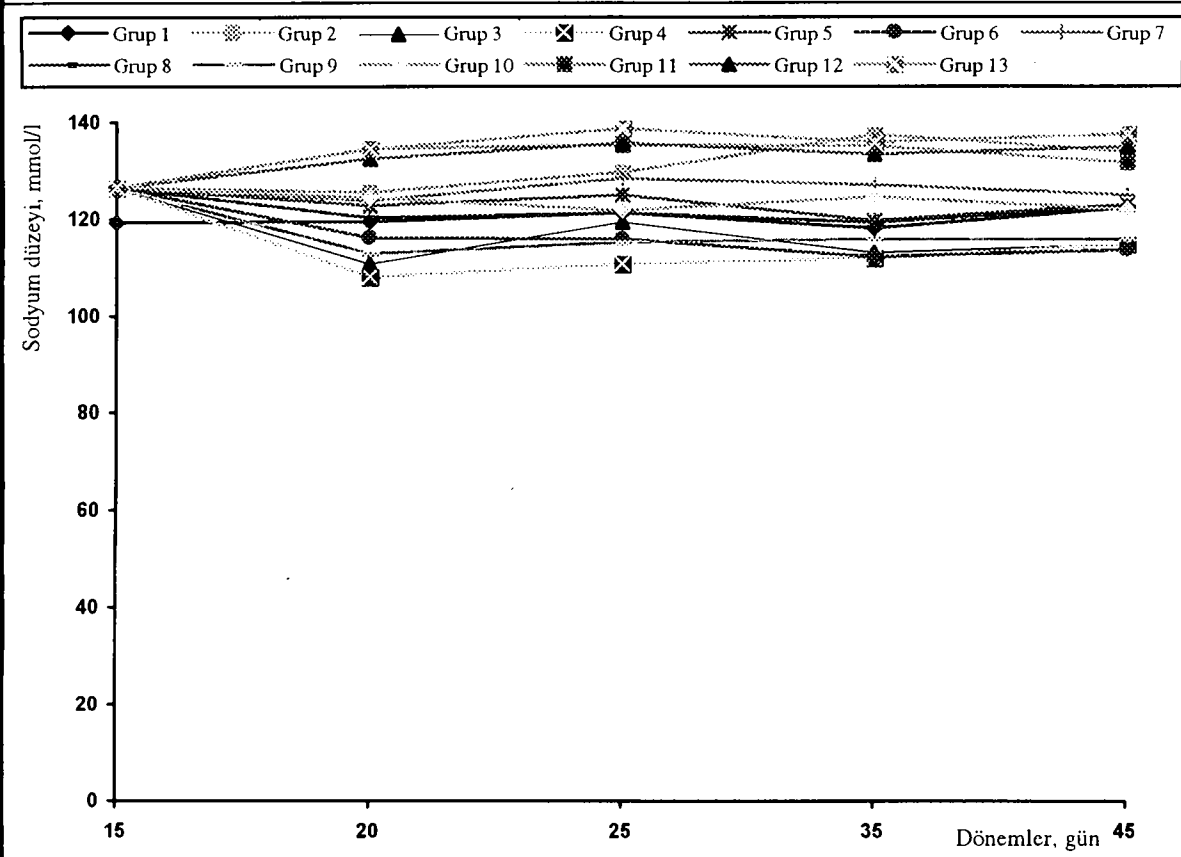
Günler Gruplar	15		20		25		35		45	
	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$	\bar{X} (En alt-en üst)	$S\bar{x}$
1	246.67 ± 75.06 (170-320)		276.67 ± 15.28 (260-290)		356.67 ± 47.26 (320-410)		320.00 ± 30.00 (290-350)		800.0 ± 43.6 (770-850)	
2	292.73 ± 34.38 (250-340)		418.33 ± 18.93 (405-440)		530.00 ± 72.11 (450-590)		850.00 ± 40.00 (810-890)		1546.7 ± 126.6 (1450-1690)	
3	292.73 ± 34.38 (250-340)		393.33 ± 5.77 (390-400)		411.67 ± 17.56 (395-430)		425.00 ± 27.84 (395-450)		1000.0 ± 43.6 (970-1050)	
4	292.73 ± 34.38 (250-340)		328.33 ± 10.41 (320-340)		396.67 ± 40.41 (360-440)		385.00 ± 31.22 (350-410)		513.3 ± 30.6 (480-540)	
5	292.73 ± 34.38 (250-340)		413.33 ± 15.28 (400-430)		476.67 ± 35.12 (440-510)		770.00 ± 20.00 (750-790)		1530.0 ± 112.7 (1400-1600)	
6	292.73 ± 34.38 (250-340)		395.00 ± 13.23 (385-410)		463.33 ± 40.41 (420-500)		780.00 ± 26.46 (750-800)		1390.0 ± 251.6 (1100-1550)	
7	292.73 ± 34.38 (250-340)		376.67 ± 23.09 (350-390)		450.00 ± 34.64 (410-470)		890.00 ± 10.00 (880-900)		1450.0 ± 180.3 (1300-1650)	
8	292.73 ± 34.38 (250-340)		416.67 ± 20.82 (400-440)		460.00 ± 50.00 (410-510)		643.33 ± 30.55 (610-670)		1116.7 ± 76.4 (1100-1200)	
9	292.73 ± 34.38 (250-340)		375.00 ± 13.23 (365-390)		403.33 ± 32.15 (380-440)		466.67 ± 15.28 (450-480)		1150.0 ± 217.9 (1000-1400)	
10	292.73 ± 34.38 (250-340)		446.67 ± 5.77 (440-450)		476.67 ± 25.17 (450-500)		840.00 ± 43.59 (810-890)		1250.0 ± 180.3 (1050-1400)	
11	292.73 ± 34.38 (250-340)		406.67 ± 25.17 (380-430)		450.00 ± 30.00 (420-480)		753.33 ± 55.08 (690-790)		1366.7 ± 152.8 (1200-1500)	
12	292.73 ± 34.38 (250-340)		396.67 ± 20.82 (380-420)		456.67 ± 30.55 (430-490)		716.67 ± 46.19 (690-770)		1283.3 ± 76.4 (1200-1350)	
13	292.73 ± 34.38 (250-340)		403.33 ± 41.63 (370-450)		463.33 ± 37.86 (420-490)		783.33 ± 30.55 (750-810)		1400.0 ± 50.0 (1350-1450)	



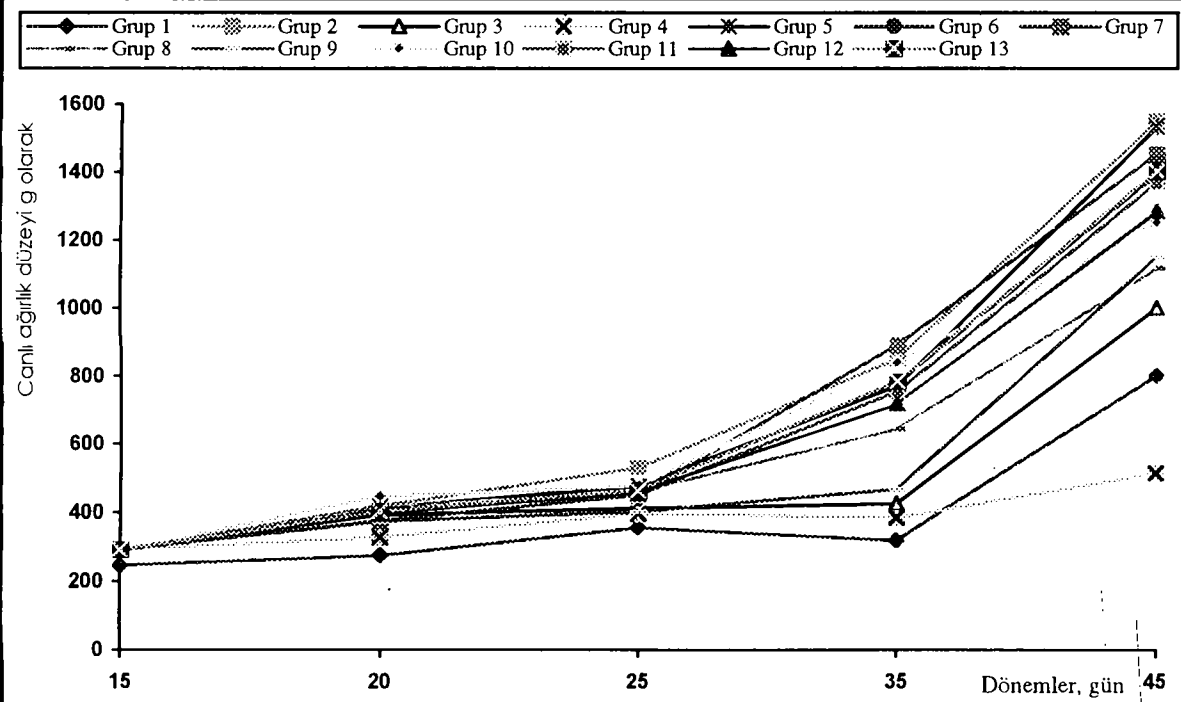
Şekil 1. Bütün grupların kalsiyum sonuçları.
Figure 1. Calcium levels of all groups.



Şekil 2. Bütün gruplarda ölçülen potasyum miktarları.
Figure 2. Potassium levels of all groups.



ekil 3. Bütün gruplara ilişkin sodyum düzeyleri.
Figure 3. Sodium levels of all groups.



ekil 4. Bütün gruplara ait canlı ağırlık düzeyleri.
Figure 4. Body weights of all groups.

Tartışma ve Sonuç

Etlik piliç rasyonlarına değişik düzeylerde katılan monensinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve bazı mineral madde düzeyleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada, 110 ppm miktarında monensin verilen grup (2. grup) ile 110 ppm monensin + vitamin E (11. grup), 110 ppm monensin + selenyum (12. grup) ve 110 ppm monensin + vitamin E + selenyum (13. grup) alan gruplar, canlı ağırlık artışı bakımından karşılaştırıldığında, 35. gün dışında kalan değerlerin gruplar arasında farklılık arzetmediği ($p < 0.05$), buna karşılık, 35. gün yapılan tartımlarda 2. grup ile 11. ve 12. gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu gözlemlendi ($p < 0.05$). Diğer taraftan 3, 5, 6 ve 7. gruplar kendi arasında karşılaştırıldığında, 45. günde 3. grup ile diğer gruplar arasında önemli bir fark görülürken ($p < 0.05$), 35. günde çok önemli ($p < 0.001$) bir fark tesbit edildi. Üçyüz otuz ppm düzeyinde monensin verilen 4. grup, 330 ppm monensin ile beraber vitamin E, selenyum ve vitamin E + selenyumun verilen 8, 9 ve 10. gruplar karşılaştırıldığında, 20, 35 ve 45. günlerde çok önemli ($p < 0.001$) bir farkın meydana geldiği görüldü. Vitamin E ve selenyum verilmeyen, yalnızca monensin verilen 2. grup (110 ppm), 3. grup (220 ppm) ve 4. grup (330 ppm) ile monensin verilmeyen 1. grup istatistiki yönden karşılaştırıldığında, 25. günde önemli ($p < 0.05$); 20, 35 ve 45. günlerde ise çok önemli ($p < 0.001$) bir fark tesbit edildi. Yemde 110, 220 ve 330 ppm monensin ile beraber sadece vitamin E'nin verildiği 5, 8 ve 11. gruplarda 35 ve 45. günlerde önemli ($p < 0.05$) bir fark belirlendi. Yemde 110, 220 ve 330 ppm monensinle beraber selenyum verilen 6, 9 ve 12. gruplarda 35. günde çok önemli ($p < 0.001$); 110, 220 ve 330 ppm monensin ile beraber vitamin E + selenyum verilen 7, 10 ve 13. gruplarda 20 ve 35. günlerde ise önemli ($p < 0.05$) bir fark tesbit edildi.

Yine aynı dönemlerde yem tüketimi yönünden de değerlendirme yapıldı ve özellikle yüksek miktarda monensin verilen 3. ve 4. gruplarda yem tüketiminin önemli oranda azaldığı görüldü (Tablo 3).

Çalışma sonunda, yem tüketimi ile canlı ağırlık artışı arasında bir ilişki olduğu belirlendi. Artan miktarlarda monensine maruz bırakılan 3 ve 4. gruplarda iştahsızlık ile beraber, yem tüketiminde azalma oluştuğu, bunun sonucu olarak canlı ağırlık kazancının azaldığı gözlemlendi. Ancak, 3. grupta 35. günden itibaren, gerek yem tüketiminde ve gerekse canlı ağırlık kazancında normale doğru bir ilerleme ortaya çıktı. Yemde 330 ppm'lik monensine bağlı olarak, civcivlerde yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancında önemli

bir gerileme gözlemlendi. Monensinin 110 ppm'lik miktarına maruziyet sonucunda ve ayrıca vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı ve birlikte verilmelerine bağlı olarak canlı ağırlık kazancında, diğer gruplarla karşılaştırıldığında önemli artışların olduğu belirlendi. Elde edilen sonuçlar literatür verileri (22, 24, 55) ışığında değerlendirildiğinde yemle 110 ppm miktarında verilen monensinin; hayvanlarda canlı ağırlık kazancı ve yem tüketiminde artışa neden olduğu belirlendi; bu artışın Harms ve ark. (21) tarafından belirtilen bulgularla uyum içinde olduğu oysa, Wagner ve ark. (54)'nın bulgularından biraz düşük kaldığı tesbit edildi; bu durumun da kafeste yetiştirme şartlarından ileri gelebileceği sonucuna varıldı.

Mineral Maddeler Üzerindeki Etkiler:

İncelenen konuya benzer bir çalışmaya kanatlılarda rastlanmadı. Yapılan çalışmalarda koyunlarda (26, 27, 33) ve sığırlarda (17, 51) monensinin mineral maddeler üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Monensinin değişik miktarlarda verilmesine bağlı olarak, mineral maddeler üzerindeki etkileri serumda Na, Ca ve K seviyelerinin ölçülmesiyle değerlendirildi. Serum Na düzeyleri yönünden elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 6); monensinin 110 ppm düzeyinde verildiği 2. grupta sodyum düzeyleri mmol/L olarak, $125.56 \pm 22.24 - 137.34 \pm 6.18$ arasında; bu düzeyde monensin ile beraber vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı ve birlikte verildiği 11, 12 ve 13. gruplarda bu sonuçlar $131.69 \pm 14.17 - 138.63 \pm 6.85$ düzeyleri arasında ortaya çıktı. Diğer taraftan 220 ppm monensin verilen 3. grupta $110.90 \pm 18.80 - 119.56 \pm 6.13$ ve 330 ppm monensin verilen 4. grupta ise $108.12 \pm 11.09 - 114.91 \pm 4.39$ arasında saptandı. Bu sonuçlar, monensinin hücre zarı düzeyinde etki göstererek sodyumun hücre içine geçtiğini ve hücre içi miktarında artış ile serum sodyum düzeyinde de azalmaların meydana geldiğinin göstergesi olarak kabul edilebilir. İkiyüzyirmi ppm monensin ile beraber vitamin E ve selenyumun birlikte ve ayrı ayrı verildiği gruplarda ise sodyum düzeyi $112.32 \pm 11.71 - 128.40 \pm 12.93$ arasında tesbit edildi. Bu gruplarda da en fazla azalma, 6. grupta (monensin ile beraber sadece selenyum verilen) meydana geldi. Üçyüz otuz ppm monensin ile vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı ve birlikte verildiği 8, 9 ve 10. gruplarda sodyum düzeyleri $113.03 \pm 7.41 - 124.65 \pm 8.78$ arasında bulunurken en fazla azalma $113.03 \pm 7.4 - 115.94 \pm 9.49$ arasındaki değerler ile 9. grupta tesbit edildi. Gerek monensinin ve gerekse vitamin E ve selenyumun verilmemesi 1. grupta da sodyum düzeyi $118.24 \pm 17.62 - 122.36 \pm 8.01$ olarak ölçüldü. Bu değerler 2, 11, 12 ve 13. gruplardan

düşük olmasına rağmen, yüksek miktarda monensin verilen 3. ve 4. gruplar kadar yüksek olmadı. Ölün hayvanlara ait bulgular ise grup 3'te 135.65 ve grup 4'te 132.17 mmol/L olarak bulundu. İstatistiki yönden yapılan değerlendirmelerde 6, 9 ve 12. grupların karşılaştırıldığı 20. ve 25. günlerde önemli ($p<0.05$) bir farkın olduğu görüldü. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, gerçekten de monensinin artan miktarlarının etkisiyle, sodyum düzeyinde azalmaların olduğunu gösteren literatür verileri ile (17, 51) uyum göstermiştir. Kirk ve ark. (26) ise yaptıkları çalışmada ise sodyum düzeyinde az da olsa bir yükselme tesbit etmişlerdir.

Çalışmada elde edilen sonuçların literatür bulguları ile farklılıklar göstermesi, araştırmada kullanılan hayvan materyalinin farklılığına ve monensin zehirlenmelerinde mineral maddeler arasındaki değişkenliklerin belirgin bir sabitlik göstermemesine bağlanabilir. Bütün bu değerlendirmeler sonucunda özellikle vitamin E + selenyum karışımlarının, monensinin yüksek miktarlarına karşı serum sodyum düzeyinin artışı önleyici yönde etki gösterebileceği düşüncesine varıldı.

Çalışma sonunda kalsiyum düzeyi yönünden elde edilen bulgular mEq/L olarak Tablo 4'te bütün gruplar için verildi. Bu sonuçlara göre, 110 ppm monensin verilen 2. grupta $8.003\pm 1.807-9.788\pm 1.698$; 110 ppm monensin ile beraber vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı ve birarada verildiği 11, 12 ve 13. gruplarda kalsiyum düzeylerinin $8.777\pm 1.049-10.174\pm 0.970$ arasında değiştiği tesbit edildi. Monensinin 220 ppm düzeyinde verildiği 3. grupta kalsiyum seviyesi $6.532\pm 0.089-6.822\pm 1.621$; 330 ppm monensin verilen 4. grupta ise $5.547\pm 1.499-6.273\pm 0.953$ olarak bulundu. İkiyüz yirmi ppm düzeyinde monensin ile beraber vitamin E ve selenyumun da verildiği 5, 6 ve 7. gruplarda kalsiyum düzeyleri $7.323\pm 1.050-8.673\pm 0.316$ arasında tesbit edildi. Bu gruplar arasında kalsiyum düzeyi bakımında en fazla azalma 6. grupta oldu. Üçyüz otuz ppm monensin ile beraber vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı ve birarada verildiği 8, 9 ve 10. gruplarda kalsiyum düzeyleri $6.570\pm 0.530-9.374\pm 0.901$ arasında bulundu ve yine bu gruplar arasında da en fazla azalma yalnızca selenyum verilen 9. grupta görüldü. Monensin, vitamin E ve selenyumun verilmediği grup 1'de ise kalsiyum düzeyi $7.562\pm 1.468-8.503\pm 2.867$ arasında bulundu. Ölüm olayı meydana gelen hayvanlarda ise kalsiyum seviyesi, 3. gruptakinde 6.228 ve 4. gruptakinde 5.148 mEq/L olarak tesbit edildi.

Bu sonuçlar, monensinin artan miktarlarına maruz kalınması ile, serum

kalsiyum seviyelerinde azalmaların olduğunu gösteren literatür kayıtları ile (17, 27, 33, 52) paralellik göstermektedir. Yine, sonuçlar incelendiğinde zehirlenme meydana gelen gruplarda 35. günden itibaren kalsiyum seviyelerinde artışlar olduğu tesbit edildi. Bu durum, serum kalsiyum seviyesinin geçici şekilde baskılandığı ve zamanla kemiklerden kalsiyumun salıverilmesinin arttığı (paratiroid hormonunun etkisiyle) görüşüyle de (30) uyum göstermektedir.

Gruplar arasındaki karşılaştırmaların sonucunda 25. günde 3, 5, 6 ve 7. gruplar arasında çok önemli ($p<0.001$) bir farkın olduğu görüldü. Sonraki dönemlerde ise bu fark görülmedi. Dört, 8, 9 ve 10. grupların karşılaştırılmasıyla 20., 25. ve 45. günlerde önemli ($p<0.05$), 35. günde ise çok önemli ($p<0.001$) bir fark meydana geldi. Grup 5, 8 ve 11 arasında da 45. günde önemli ($p<0.05$) düzeyde bir fark tesbit edildi.

Bütün bu değerlendirmelere göre, yemdeki fazla miktarda monensinin serum kalsiyum seviyelerinde azalmaya neden olduğu, özellikle vitamin E + selenyum, daha az oranda da vitamin E'nin tek başına verilmesiyle bu düşmenin önlenmesinde etkili olunabileceği sonucuna varıldı.

Diğer bir mineral olarak incelenen potasyum için elde edilen bulgular Tablo 5'de gösterildi. Bu sonuçlara göre, 110 ppm monensin verilen 2. grupta potasyum seviyesi mmol/L olarak $4.043\pm 0.204-4.173\pm 0.699$ arasında, 110 ppm monensin ile beraber vitamin E ve selenyum da verilen, 11, 12 ve 13. gruplarda ise $4.023\pm 0.578-4.196\pm 0.499$ arasında olduğu belirlendi. İkiyüz yirmi ppm monensin verilen 3. grupta potasyum miktarı $4.653\pm 0.311-4.733\pm 0.345$ arasında, bu miktarda monensin ile beraber vitamin E ve selenyumun da verildiği 5, 6 ve 7. gruplarda $4.193\pm 0.381-4.520\pm 0.687$ arasında tesbit edildi. Monensinin 330 ppm'lik miktarına maruz bırakılan 4. grupta ise potasyum düzeyi $5.296\pm 0.744-5.683\pm 0.249$ arasında bulunurken, vitamin E ve selenyumun da katıldığı 8, 9 ve 10. gruplarda $4.613\pm 0.710-5.060\pm 0.223$ arasında değerler bulundu. Monensinin artan miktarlarda alınması sonucunda ölüm meydana gelen 3. gruptaki hayvanda potasyum miktarı 6.04 mmol/L ve 4. gruptakinde de 8.47 mmol/L olarak tesbit edildi. Ayrıca vitamin E ve selenyumun verilmediği 1. grupta potasyum düzeyi $4.566\pm 0.500-4.757\pm 0.273$ arasında bulundu. Gruplar arasındaki karşılaştırmalı sonuçların incelenmesiyle, 1, 2, 3 ve 4. gruplar arasında 20 ve 25. günlerde önemli ($p<0.05$) bir fark meydana geldi. Daha sonraki dönemlerde ise bu fark ortadan kalktı.

Serum potasyum düzeylerine ait bulgular değerlendirildiğinde, monensinin artan miktarlarda verilmesinin hayvanlarda potasyum seviyesinde az da olsa bir yükselme meydana getirdiği görülecektir. Bu sonuçlar, monensin zehirlenmelerinde potasyum seviyelerinde artış meydana geldiğini gösteren Geor ve ark. (17) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik gösterirken, monensinin etkisiyle serum potasyum seviyesinde azalmaların olduğunu gösteren literatür verileri ile (26, 51) uyumsuzluk göstermektedir. Bu durum, sodyum ile ilgili kısımda da bahsedildiği gibi, çalışmada kullanılan materyal farklılığına ve mineral maddelere karşı monensinin gösterdiği ilginç değişkenlik göstermesine bağlanabilir. Bununla birlikte, monensinin yüksek miktarlarda verildiği gruplara vitamin E ve selenyumun ayrı ayrı veya birarada verilmesi durumunda, özellikle bu iki maddenin birlikte verilmesinin, potasyum seviyesinde meydana gelecek yükselmeleri azaltabileceği ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, yemle birlikte yüksek düzeyde monensin verilmesinin, etlik piliçlerde canlı ağırlık kazancında ve yem tüketiminde azalmalara, mineral madde (sodyum, potasyum ve kalsiyum) düzeylerinde de değişikliklere neden olduğu; buna karşın vitamin E ve selenyumun koruyucu amaçla, özellikle birlikte kullanılmasının, söz konusu olumsuz etkileri azaltabileceği veya önleyebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Anon. *Operating in structions for EEL Flame photometer*. Evans Electro Selenium Ltd. Horlow. Essex, England.
2. Bartov, I. (1994). *Effect of growth promoters on monensin toxicity in broiler chicks*. Br Poult Sci. 35:123-133.
3. Bergen, W.G. and Bates, D.B. (1984). *Ionophores: Their effect on production efficiency and mode of action*. J Anim Sci. 58:1468-1483.
4. Bergmann, V., Baumann, G. and Kahle, B. (1989). *Pathology of acute monensin poisoning in broilers and lambs*. Monatsh Vet. 44:460-463.
5. Blood, D.C. and Radostitc, O.M. (1989). *Medicina Veterinary*. Bailliere Tindall, London.
6. Brander, G.G., Pugh, D.M. and Bywater, R.J. (1982). *Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics*. 4th Edition. Bailliere Tindall, London.
7. Braunius, W.W. (1985). *Ionophorous. Anticoccidial drugs in coccidiosis control*. World's Poult Sci J. 41:198-209.
8. Christmas, R.B. and Harms, R.H. (1988). *Effect of energy on the performance of broiler chicks fed various levels of monensin*. Poultry Sci. 67:452-454.
9. Clarke, M.L., Harvey, D.G. and Humphreys, D.J. (1981). *Veterinary Toxicology*. 2nd Edition. Bailliere Tindall, London.
10. Çiftçi, A. (1991). *İyonoforlar*. Ankara Üniv Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Seminer Notları. Ankara.
11. Demet, Ö. ve Şanlı, Y. (1995). *Klinik Toksikoloji*. sf:439-452. Alınmıştır: Veteriner Klinik Toksikoloji. S.Kaya Ed. Medisan Yayınevi Yayın No:21. Ankara.
12. Donoho, A.L. (1984). *Biochemical studies on the fate of monensin in animals and in the environment*. J Anim Sci. 58:1528-1539.
13. Doonan, G.R., Brown, C.M., Mullaney, T.P., Brooks, D.B., Ulmanis, E.G. and Slander, M.R. (1989). *Monensin poisoning in horses-an international icidend*. Can Vet J. 30:165-169.
14. Doull, J.M.D., Klaassen, C.D. and Amdur, M.O. (1980). *Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons*. Second Edition. Macmillan Publishing Co., Inc., New York.
15. Dündar, Y. (1981). *Normal doğum yapmış ineklerle retentio secundinarum'lu ineklerde kanda vitamin E yönünden araştırmalar*. Ankara Üniv Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara.
16. Eppendorf: *Mikroliter-system*. Eppendorf photometrische Methoden, Medizin AV. Hamburg, Germany.
17. Geor, R.J. and Robinson, W.F. (1985). *Suspected monensin toxicosis in feedlot cattle*. Aust Vet J. 62:130-131.
18. Gill, B.S., Harcharan, S., Jasmer, S., Avtar, S. and Kwatra, M.S. (1988). *Experimental monensin toxicity in crossbred-clinical, clinicopathological and histopathological studies*. Ind J Vet Pathol. 12:58-65.
19. Goodrich, R.D., Garrett, J.E., Gast, D.R., Kirick, M.A., Larson, D.A. and Meiske, J.C. (1984). *Influence of monensin on performance of cattle*. J Anim Sci. 58:1485-1498.
20. Güley, M. ve Vural, N. (1976). *Toksikoloji*. A.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları: 38. Ankara.
21. Harms, R.H., Ruiz, N. and Buresh, R.E. (1989). *Influence of monensin and salinomycin on the performance of broiler chicks*. Poultry Sci. 68:86-88.
22. Hatch, R.C. (1988). *Poisons having Unique effect*. p:1132-1143. In: *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 6th Ed. Edited by: N.H. Booth and L.E. McDonald. Iowa State University Press/Ames.
23. Horvitz, C.T., Avidar, Y., Bocin, E., Sholosberg, A., Skop, I., Weisman, Y.W. and Eged, M.N. (1988). *Enzyme profile in blood and tissues of chickens fed various levels of monensin*. J Vet Med. A. 35: 473-480.
24. Illung, V.M. and Müller, B. (1986). *Zur Analytik von Monensin in Futtermitteln und Prämixen*. Mh Vet Med. 41:854-855.
25. Khan, M.Z., Szarek, J., Saeed, M., Koncick, A. and Kransnodebska, D.A. (1993). *Effects of concurrent oral administration of monensin and selenium on some hematologic and biochemical parameters in broiler chickens*. J Vet Med B. 40:667-675.
26. Kirk, D.J., Greene, L.W., Schelling, G.T. and Byers, F.M. (1985). *Effects of monensin on monovalent ion metabolism and tissue concentrations in lambs*. J Anim Sci. 60:1479-1484.
27. Kirk, D.J., Greene, L.W., Schelling, G.T. and Byers, F.M. (1985). *Effects of monensin on Mg, Ca, P and Zn metabolism and tissue concentrations in lambs*. J Anim Sci. 60:1485-1490.
28. Laczay, P., Bozzay, L., Simon, F., Lehel, J., Dobos, K.M., Mora, Z. and Ribiczei, P. (1987). *Compatibility of monensin with other chemotherapeutic agents in broilers*. Magy Allatorv Lapja. 42:109-114.

29. **Laczay,P.,Simon,F.,Mora,Z. and Foldi,J.** (1989). *Study of the influence of age and dose on the interaction between monensin and tiamulin in broilers.* Magy Allatorv Lapja. 44:523-527.
30. **Langston,V.C.,Galey,V.,Lovell,R. and Buck,W.B.** (1985). *Toxicity and therapeutics of monensin: A review.* Vet Med. October: 75-84
31. **Mazlum,Z. and Pradella,G.** (1986). *Interactions between narasin and monensin with some antibiotics and chemotherapeutics in broiler chicks.* Clin Vet. 109:62-63.
32. **Meingassner,J.G.,Schmook,F.P.,Czok,R. and Mieth,H.** (1979). *Enhancement of the anticoccidial activity of polyether antibiotics in chickens by tiamulin.* Poultry Sci. 58:308-313.
33. **Miller,R.E., Boover,W.J., Junge,R.E., Thornburg,L.P. and Raisbeck,M.F.** (1990). *Acute monensin toxicosis in stone sheep (Ovis dalli stone), blesbok (Damaliscus dorcus philipsi) and a bactrian camel (Camelus bactrianus).* JAVMA. 196:131-134.
34. **Mitema,E.S.,Sangiah,S. and Martin,T.** (1988). *Effects of some calcium modulators on monensin toxicity.* Vet Hum Toxicol. 30:409-413.
35. **Mollenhauer,H.H.,Morre,D.J. and Powe,L.D.** (1990). *Alteration of intracellular traffic by monensin. mechanism, specificity and relationship to toxicity.* Biochim Biophys Acta MR. 1031:225-246.
36. **Nockels,C.F.,Jackson,D.W. and Berry,B.W.** (1978). *Optimum level of monensin for fattening lambs.* J Anim Sci. 47:788-790.
37. **Novilla,M.N. and Folkerts,T.M.** (1986). *Ionophores: Monensin, lasalocid, salinomycin, narasin.* In: Howard,J.L.:Current Veterinary Therapy, Food Animal Practice,2. W.B.Sounders Company. pp:353-363.
38. **Or,E. ve Tan,H.** (1993). *Antikoksidyal ve yemden yararlanmayı artırmak amacıyla kullanılan iyonoforlar ve bunlardan monensinin çeşitli hayvan türlerindeki toksikasyonları ve tedavisi.* Türk Vet Hek Derg. 5:25-28.
39. **Pietsch,W. and Ruffle,E.** (1986). *Toxicity of monensin and problems in its use in broiler feed.* Monatsh Vet. 41:851-854.
40. **Rumsey,T.S.** (1984). *Monensin in cattle:Introduction.* J of Anim Science. 58:1461-1464.
41. **Sarı,M.,Odabaşoğlu,F.,Bolat,D. ve Tekin,O.** (1989). *Monensinin morkaraman kuzularda besi performansına etkileri.* İstanbul Üniv Vet Fak Derg. 15:29-39.
42. **Synge,B.A.** (1989). *Monensin poisoning in sheep.* Vet Rec. 124:410-411.
43. **Şanlı,Y.** (1988). *Veteriner Farmakoloji ve Kemoterapotik İlaçlar.* A.Ü.Veteriner Fakültesi Yayınları No:412, Ankara.
44. **Şanlı,Y. ve Kaya,S.** (1994). *Veteriner Farmokoloji ve İlaçla Sağıtım Seçenekleri.* Medisan Yayınevi. Yayın no:15. Ankara.
45. **Şanlı,Y. ve Kaya,S.** (1994). *Veteriner İlaç Rehberi ve Uygulamalı Bilgiler Kitabı.* Medisan Yayınevi. Yayın No:16. Ankara.
46. **Tipold,A.,Vasiccek,L. and Schusser,G.** (1988). *Toxicity to turkey poults of combination of monensin and chloramphenicol.* Wien Tierarztl Monatsschr. 75:278-284.
47. **Todd,G.C.,Novilla,M.N. and Howard,L.C.**(1984). *Comparative toxicology of monensin sodium in laboratory animals.* J Anim Sci. 58:1512-1517.
48. **VanderKop,P.A. and MacNeil,J.D.** (1989). *Protection provided by sodium selenite against an oral toxic dose of monensin in broiler chicks.* Can J of Anim Sci. 69:477-482
49. **VanderKop,P.A.,MacNeil,J.D. and VanderKop,M.A.** (1989). *Monensin intoxication in broiler chicks: Is it really so easy to identify?* Can Vet J. 30:823-824.
50. **Van Ryssen,J.B.J.** (1991). *Effect of monensin and its metabolites in broiler litter on sheep consuming the broiler litter.* J S Afr Vet Assoc. 62:94-99.
51. **VanVleet,J.F., Amstutz,H.E., Weirich,W.E., Rebar,A.H. and Ferrans,V.J.** (1983). *Clinical, clinicopathologic and pathologic alterations in acute monensin toxicosis in cattle.* Amer J Vet Res. 44:2133-2144.
52. **VanVleet,J.F., Runnels,L.J., Cook,J.R. and Scheidt,A.B.** (1987). *Monensin toxicosis in swine: Potentiation by tiamulin administration and ameliorative effect of treatment with selenium and /or Vitamin E.* Amer J Vet Res. 48:1520-1524.
53. **VanVleet,J.F.,Amstutz,H.E. and Rebar,A.H.** (1985). *Effect of pretreatment with selenium-vitamin E on monensin toxicosis in cattle.* Amer J Vet Res. 46:2221-2228.
54. **Wagner,D.D.,Furrow,R.D. and Bradley,B.D.** (1983). *Subchronic toxicity of monensin in broiler chickens.* Vet Pathol. 20:353-359.