

BROİLER YETİŞTİRMESİNDE BEROVİT VE YÜKSEK DÜZEYDE VERİLEN MANGANEZ İLE ÇİNKONUN ETKİLERİ (1)

Süleyman Kara¹

Nihat Yıldız¹

Study on the effects of Berovit, and high dietary manganese with Zinc in Broiler growing.

Summary: *A meat efficiency, growth and food index experiment is made on new born chickens of 5 different groups each having 250; for 51 days.*

The first group is control; a mixture containing vitamin B is added into the fresh water of the second group; 40 g/ton of Mn in from on $MnSO_4 \cdot 2H_2O$ for the third and 25 g/ton of Zn in from of ZnO for the fourth group is mixed with their food. For the fifth group the same compounds are used simultaneously.

At the end of the experiment, the best weight increase is seen in the group which has been fed with Mn + Zn and the least is seen in the group using only Mn.

Again due to the experiment; the best food index is seen in Zn using group and the highest food index is seen in control group.

The results obtained are the best among the similar experiments made since now.

Özet: *Bir günlük civcivlerin gelişmeleri, et verimleri ve yem endeksi üzerinde 51 gün süreli bir deneme yapılmıştır. Deneme her birinde 250 civciv olan 5 grup üzerinde yürütülmüştür. Gruplardan biri kontrol, diğerlerinden birinin içme sularına B vitamini taşıyan bir preparat verilmiştir. Üçüncü grubun yemlerine rasyonda bulunan miktara ilave olarak 40 g/ton hesabıyla Zn, ZnO tarzında, son gruba ise aynı bileşikler aynı miktarlarda birlikte verilmiştir.*

1 Bu araştırma Fırat Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

2 Prof. Dr., Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi, Elazığ.

3 Yrd. Doç. Dr., Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi, Elazığ.

Deneme sonunda en iyi ağırlık artışı Mn + Zn verilen grupta, en az ağırlık artışı ise yalnız Mn ilave edilmiş grupta sağlanmıştır.

Yine deneme sonu itibariyle yem endeksi en iyi olan Zn verilen grupta ve en yüksek yem endeksi ise kontrol grubunda bulunmuştur.

Bu denemeden, şimdiye kadar yaptığımız benzeri denemelere göre en iyi sonuç alınmıştır.

Giriş

Beslenmede önemli bir yeri olan et üretim ve tüketimi içinde tavuk eti gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Üretimin nisbeten kolay olması, 45 ile 60 gün arasında kesime gelmesi ve ayrıca yemin ete dönüşüm gücünün yüksek olması tavuk eti üretimi lehinde olan başlıca faktörleri teşkil etmektedir. Bu özelliğinden dolayı, tavuk eti üretimi gün geçtikçe entansif bir yapıya dönüşmektedir. Bu üretim ise tamamen kapalı bir yapı gösterdiğinden, en azından hijyenik şartların sağlanması yanında, hayvanlara verilecek rasyonların da normlara uygun, dengeli ve bulunması zorunlu vitamin ve mineral maddelerin de noksansız olmasını gerektirir. Aksi halde yalnız gelişmenin geri kalması değil, fakat aynı zamanda zayıflık da meydana gelir; bu ise maliyeti yükseltip verimliliği ise düşürmektedir.

Bundan 20 yıl kadar önce yapılan ve 8 hafta süren, hafif bir ırk olan Leghorn'ların gelişmesiyle ilgili bir araştırmada (6) canlı ağırlık artışının 887-931 g arasında olduğu, yine aynı yıllara rastlayan bir başka araştırmada (7) 8. hafta sonunda ağırlık artışları 916.44-939.17 grama ulaştığı, buna karşı bir diğer yayında (5) 9. haftada 2000 gramın üzerine çıktığı görülmektedir.

MPM tarafından yayınlanan bir incelemede (5) kasaplık piliç üretiminde verimlilik ölçümü ile ilgili açıklamalara göre yem endeksi veya yemin ete dönüşüm oranı 2.88-3.82 arasında değişmektedir. Bilindiği gibi bu oran özellikle hayvancılık işletmesi veya et üretim faaliyetinin ekonomik yapısını belirlemeye yarayan önemli bir kriterdir.

Bundan önce yaptığımız bir araştırmada (8) melez ırk civcivlerde 50 günde 1054.2 ile 1154.6 g ağırlık artışı sağlanmış ve yem endeksi de 2.67-2.84 arasında bulunmuştur.

Yukarıda işaret edildiği gibi yemin kalitesine etkili olan hususların başında, ihtiyaçların istenen miktar ve uygun nisbetlerde karşılanması

olarak ifade edilebilir. Bu husus gerçekleştirilmezse gelişim üzerine olan etkisi çoğu kere sağlığın bozulması tarzında kendini gösterir.

Evvelce yapılan bazı çalışmalarda (7, 8) piliçlerin ayak parmaklarında deformasyonlar görülmüştür. Bu deformasyonlar, Mn, Zn yetmezliğinde veya B-kompleksi vitaminlerden B₂ Avitaminozunda, bazı farklılıklar göstermekle beraber meydana gelebilmektedir.

Sağlıklı gelişme ve düzenli bir ağırlık artışı üzerine etkili birçok faktörün olduğu bilinmekle beraber bunlar arasında Manganez, Çinko ve B-kompleksi vitaminlerin bazı bakımlardan yakın klinik etkileri olduğu için bunlar üzerinde durmak istiyoruz.

Manganezin organizmada çok değişik rolü olduğu bilinmektedir. Bunların başında arginaz, fosfataz, peptidaz ve peroksidazı aktive etmesi gelir. Manganez yetmezliğinde fosfataz miktarında düşme meydana gelmektedir. Bundan başka kanathılarda ve bilhassa kafes tavukçuluğunda eklemelerde meydana gelen değişmeler dikkati çekmektedir. Bu gelişmenin:

1. safhasında tarsus eklemine hafif şişlik ile birlikte aynı yerde pigmentasyonun maviye dönmesi ve hareketin azalması.
2. safhasında tarsus eklemine dışa dönmesi ve bacakla temas edecek hale dönüşmesi,
3. safhasında ise; tendodaki gastrocnemia condylus'un kayması, dışa veya içe dönmesi ve bu durumun ilerlemesiyle ölüm meydana gelmesi gibi.

Ancak bu tablonun meydana gelmesine sebep olan Manganezin alt sınırı ve diğer şartların ne olduğu? layıkıyla bilinmemektedir.

Manganezin sulfat ve monoksit bileşiklerini ihtiva eden ve 21 gün devam eden bir araştırmada (9). dokularda bulunan Mn miktarları üzerinde durulmuştur. Bu incelemede karaciğerde tutulan sulfat bileşikleri 100 birim olarak alındığı zaman monoksit bileşiklerinin daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu incelemede: Rasyonda 35 ppm Mn miktarı üzerine, 40, 80, 120 ppm miktarlarında Mn ilavesinin yapılmış olduğu görülmektedir.

Yine yemlerine farklı düzeylerde Manganez ilave edilerek yapılan bir çalışmada (3), 3 haftaya kadar beslenen civcivlerin, karaciğer, böbrek, pankreas ve kaslarında Mn ile bundan başka Fe, Cu, ve Zn mik-

tarlarının tesbit edildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu çalışmada 112 ppm Mn ihtiva eden temel rasyona sıra ile 0, 1000, 2000 ve 3000 ppm Mn ilave edildiği, Mn nin bazı dokulardaki miktarları ile diğer bazı mineral maddeler üzerine olan etkileri üzerinde durulduğu görülmektedir.

Yine civcivlerin rasyonlarına bu defa yüksek düzeyde Mn ilavesinin sonunda meydana gelebilecek değişim ve dokulardaki mineral kompozisyonu üzerinde durulduğu dikkati çekmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalardan birinde (2) 116 ppm Mn ihtiva eden temel rasyona 0, 1000, 2000 ve 4000 ppm Mn bulunduran sulfat, karbonat ve monoksit bileşikleri verilmiş ve civcivler 26 gün beslenmişler ve sonra bazı dokularındaki Mn miktarları incelenmiştir. Bu mineralin incelemeye alınan diğer mineral maddelerin konsantrasyonu üzerinde bir etki göstermediği açıklanmaktadır.

Mn ile ilgili olarak yapılan bir diğer araştırmada (11), temel rasyona 3000, 4000 ve 5000 ppm Mn ihtiva eden sulfat, karbonat, monoksit ve klorür bileşikleri verilmiş ve denemeler kuluçka makinasından sonra 8-21 gün ve 8-22 gün süreler halinde yürütülmüştür.

Bu denemede civcivlerin büyümeleri, performansları, kan ve bazı dokularda bulunan Mn miktarları üzerinde durulduğu bildirilmektedir.

Çinkonun beslenmedeki önemine gelince: Çinko ile vitamin A ve keza çinko ile Aneurin arasında bir bağıntının olduğu bilinmektedir. Çinkonun en önemli etkisinden biri parakeratozdan koruma etkisidir. Ayrıca çinkonun telek yapısı üzerine uygun bir tesir göstermesi de önemli bir özelliktir. Rasyonda Ca fazlalığı fazla Çinko alınmasını gerektirmektedir.

3 hafta müddetle 3 seri halinde yapılan denemelerden: 1. seri 6 grup halinde ve 7 mg/kg Zn taşıyan temel rasyon sıra ile 11, 15, 19, 23 ve 27 mg/kg Zn düzeyine çıkarılmış rasyonlarla 2. seri 5 grup üzerinden ve 6mg/kg Zn taşıyan temel rasyon sıra ile 21, 36, 51 ve 66 mg/kg düzeyine yükseltilmiş rasyonlarla ve 3. seri ise 6 grup üzerinden ve 16 mg/kg Zn taşıyan temel rasyon sıra ile 21, 26, 31, 36 ve 41 mg/kg Zn seviyesine çıkarılmış rasyonlarla beslenmişler ve bunların dokularında çinko tutulması, ağırlık artışı ve tüy gelişmesi ile tibianın durumu incelenmiştir (4). Çinko ilave edilmemiş rasyonla beslenenlerde gelişmenin zayıf olduğu ve ölüm oranının ise yüksek bulunduğu bildirilmektedir.

Bir hafta devam eden ve 74 ppm Çinko bulunan bir temel rasyona sıra ile 0, 500, ve 1500 ppm Çinko ilave edilerek beslenmiş civcivlerde ağırlık artışı, yem tüketimi yanında Çinkonun bazı mineral maddelerin, bazı dokularda tutulma nisbetleri üzerine etkilerinin de incelendiği görülmektedir (10).

Bu mineral maddelerden başka kümes hayvanlarında vitamin B-kompleksi ve bunlar arasında yer alan B₂ vitamini Riboflavinin ayrı bir önemi olduğu gibi, bu vitaminin yetmezliğinde civcivlerde karakteristik bir bacak felci meydana gelir ki buna parmak felci bükülmesi de denilir.

Evvelce yapılan çalışmalarda (7, 8) gözlenen hususlar dikkate alınarak hazırlanan temel rasyon bir gruba, Mn ve Zn ilavesiyle hazırlanan rasyonlar, ayrı ayrı birer gruba, keza ikisi birlikte bir başka gruba verilmiş, ayrıca temel rasyon verilen bir diğer grubun içme sularına da Berovit ilave edilerek gelişme üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

A- Hayvan Materyali: KÖY-TUR vasıtasıyla temin edilen bir günlük ROSS PM-3 ırkı 1250 adet civciv kullanılmıştır. Bunlar her birinde 250 baş civciv bulunan 5 grup halinde yürütülmüştür.

Gruplarda bulunan civcivler gruplara ayrılırken toplu olarak tartılmıştır, ondan sonra her 15 günde bir tartıları yapılmış ve 51. günde kestirilmişlerdir.

B- Yem Materyali: Elazığ Yem Fabrikasında özel olarak hazırlanan yem kullanılmıştır.

İlk 4 hafta için % 22 proteinli etlik civciv yemi, 5. haftadan sonrası için % 20 proteinli etlik piliç yemi olarak hazırlanmış ve verilmiştir.

Bu yemler 6 Kasım 1982 tarih ve 17860 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan norma uygun olarak hazırlanmış; karmada bulunacak vitamin ve iz elementler de aynı esasa göre eklenmiştir.

Hazırlanan bu temel rasyon, I. gruba (kontrol grubuna) olduğu gibi verilmiş diğer gruplara sıra ile;

II. gruba yem olarak temel rasyon, kontrol grubunda olduğu gibi verilmiş, bu grubun içme suyuna 2 ml/l hesabiyle Berovit verilmiştir.

Berovitin yapısında litrede: 5 mg B₂, 2 mg B₆, 2 mg B₁, 4 mikro g B₁₂, 20 mg Niyacin ve 10 mg D pantenol bulunuyordu.

III. gruba temel rasyon + 40 mg/kg Mn olacak şekilde MnSO₄. 2H₂O,

IV. gruba ise temel rasyon + 25 mg/kg Zn olacak tarzda ZnO,

V. gruba ise temel rasyona 40 mg/kg Mn ve 25 mg/kg Zn olacak tarzda MnZO₄. 2H₂O ve ZnO verilmiştir.

Hayvanlar grup yemlemesi tarzında beslenmişler ve yemleri ad libitum tarzında, istedikleri zaman, istedikleri kadar yiyebilecekleri tarzında yemlenmişlerdir.

15 günde bir yapılan tartı günlerinde, yemliklerinde kalan yemleri tartılmış ve bunlar bir sonraki yem tüketim hesaplarına dahil edilmiştir.

Metot: Deneme başında ve her 15 günde bir olmak üzere yapılan ölçü ve tartılar değerlendirilmiştir.

Deneme yerinin ısıtılması ise kurulan kömür sobaları ile sağlanmıştır.

Yem endeksi şöyle hesaplanmıştır:

1 kg canlı ağırlık artışı için sarfedilen yem miktarı.

Bulgular

Her birinde 250 baş civciv bulunan 5 grupta ve 51 gün süre ile yemlerine Mn ve Zn mineralleri ve bir grubun içme suyuna Berovit ilave edilerek devam eden denemede ulaşılan ortalama ağırlık artışı ile et üretimi 1 nolu tabloda verilmiştir.

1 nolu tablo incelendiği zaman, en az ağırlık artışı olan 2040 g. mın temel rasyona Mn ilave edilmiş III. grupta olduğu, bu rakamın yalnız temel rasyon verilen I. Grupta bulunan 2070 g. ma çok yakın olduğu, en fazla ağırlık artışı ise temel rasyona Mn+Zn verilen V. grupta 2233.9 g olduğu, bundan sonra Berovit verilen II. grubun 2177 g. la geldiği ondan sonra da temel rasyona Zn ilave edilmiş IV. grupta bulunan 2133.3 g yer aldığı görülür.

Deneme sonunda kesime sevk edilen 1190 baş piliçten 2040 kg piliç eti alındığı halde bu durumun daha iyi değerlendirilebilmesi için

yem tüketimi ve yemin ete dönüşümü demek olan yem endeksinin incelenmesinde yarar görülmüştür. Bunun için de 2 nolu tablo düzenlenmiştir.

2 nolu tablo incelendiği zaman yem endeksi en yüksek I. grup olan ve yalnız temel rasyon verilen grupta 2.57 bulunmuş olup, yem endeksi en iyi ise temel rasyona Zn ilave edilmiş olan IV. grupta 2.34, bunu sıra ile Mn+Zn verilen V. grup 2.38 le takip etmiş sonra Berovit verilen II. grup 2.40 la ve daha sonra da temel rasyona yalnız Mn ilave edilmiş III. grubun 2.47 ile takip ettiği anlaşılmaktadır.

Deneme şartlarımızda elde edilen sonuçlara göre ROSS-PM-3 civcivlerin içme sularına 2 ml /1. hesabiyle Berovit verilmesiyle en çok ağırlık artışı ve en iyi yem endeksi elde edildiği gibi deneme sonucuna göre en az ölüm de bu grupta meydana gelmiştir.

Bir de 40 mg/kg hesabiyle Mn verilen grupta çok az da olsa, 25 mg/kg hesabiyle Zn verilen gruba nazaran hem yem endeksi yüksek (2.30 karşı 2.47) bulunmuş hem de ağırlık artışı daha az olmuştur (1176 g karşı 1148 g).

Ayrıca temel rasyona 40 mg/kg Mn ile birlikte 25 mg/kg hesabiyle Zn verilen V. grupta hernekadar ölüm miktarı diğerlerinden fazla ise de, yem endeksi ve ağırlık artışı daha iyi bulunmuştur.

Tartışma ve Sonuç

5 grup halinde civcivlerin gelişmesi üzerinde yapılan bu çalışmada, gelişmenin muhtelif etaplarında farklı yem endeksleri bulunmuştur. Kanaatimizce gerek farklı gruplar arasında yapılacak karşılaştırma ve gerekse diğer yayınlarda bulunan rakamlarla karşılaştırmalar yalnız deneme sonunda bulunan rakamlar arasında yapılmasının yerinde olacağı tarzındadır.

Evvelce yapılan çalışmalarda (7) görülen sağlık arızaları, ayak parmaklarındaki deformasyonlar bu deneme başında yalnız kontrol grubunda birkaç civcivde görülmüş olup, denemenin ileri safhasında ve diğer hiçbir deneme grubunda bu nevi arızalar görülmemiştir.

Yem endekslerinin 2.34 ile 2.57 arasında değiştiği, en iyi sonuç kontrol grubu yemine Zn ilave edilende, 2.34 olarak bulunmuş ve en yüksek yem endeksi de 2.57 rakamı ile kontrol grubunda bulunmuştur.

Tablo 1. Deneme Gruplarında Bulunan Hayvan Sayısı, Ortalama Canlı Ağırlıkları ve Net Piliç Eti Üretimleri.

Taru Tarihleri	I. Grup	II. Grup	III. Grup	IV. Grup	V. Grup	Düşünceler	
	Tem. Rasyon	Tem. Rasyon + Berovit	Tem. Ras. + Mn	Tem. Ras. + Zn	Tem. Ras. - Mn - Zn		
13.10. 1987	Top. Ağırlık kg Hayvan Sayısı Ortalama Ağırlık g	10.800 250 43.2	10.500 250 42.0	11.500 250 46.0	11.500 250 46.0	11.300 250 45.2	
27.10. 1987	Top. Ağırlık kg Hayvan Sayısı Ortalama Ağırlık g	60.400 242 249.6	62.400 247 252.6	56.950 248 299.6	58.700 245 239.6	60.340 245 249.3	
9.11. 1987	Top. Ağırlık kg Hayvan Sayısı Ortalama Ağırlık g	180.190 240 750.8	185.160 246 752.7	174.050 248 701.8	172.840 239 723.2	177.820 240 740.9	
23.11. 1987	Top. Ağırlık kg Hayvan Sayısı Ortalama Ağırlık g	360.000 238 1512.6	376.580 246 1530.8	370.450 247 1499.8	357.200 238 1500.8	363.300 235 1545.0	
2.12. 1987	Top. Ağırlık kg Hayvan Sayısı Ortalama Ağırlık g	492.750 238 2070.4	531.250 244 2177.3	487.500 239 2040.0	501.100 236 2123.3	520.500 233 2233.9	
	Hayvan Sayısı Top. Et Üretimi (kg) Kesim, 3.4.12.1987	238 393	244 431	239 386	236 406	233 424	1190 2040 kg

Tablo 2. Deneme Gruplarında Yem Tüketimi, Ağırlık Artışları ve Yem Endeksi

Tartı Tarihi	Top. Ağırlık kg	I. Grup	II. Grup Berovit	III. Grup -- Mn	IV. Grup + Zn	V. Grup -- Mn + Zn
13.10.1987	Toplam Ağırlık kg	10.800	10.500	11.500	11.500	11.300
27.10/13.10 1987 arası	Ağırlık Artışı kg Yem Tüketimi kg Yem Endeksi	49.600 118.100 2.38	51.900 118.750 2.28	45.450 115.200 2.53	47.200 114.200 2.42	49.040 117.700 2.40
9.11/27.10 1987 arası	Ağırlık Artışı kg Yem Tüketimi kg Yem Endeksi	119.790 322.550 2.69	122.760 321.450 2.62	117.100 282.450 2.41	114.140 280.300 2.46	117.480 267.200 2.27
23.11/9.11 1987 arası	Ağırlık Artışı kg Yem Tüketimi kg Yem Endeksi	179.100 399.850 2.23	191.420 420.200 2.20	196.400 402.950 2.05	184.360 375.150 2.03	185.480 399.100 2.15
2.12/23.11 1987 arası	Ağırlık Artışı kg Yem Tüketimi kg Yem Endeksi	137.750 399.500 2.90	154.670 389.600 3.21	117.050 375.400 2.60	143.900 374.350 2.60	157.200 440.000 2.80
	Toplam Ağırlık Artışı Toplam Yem Tüketimi kg Yem Endeksi	481.950 1240.0 2.57	520.750 1250.0 2.40	476.000 1176.0 2.47	489.600 1144.0 2.34	509.200 1214.000 2.38

Evvelce yaptığımız bir araştırmada (7) yem endeksi 3.67-3.85 arasında bulunmuştu; bir diğer araştırmada (8) ise 2.67-2.84 arasında bulunmuş idi; bu araştırmamızda ise bu değer 2.34-2.57 arasında bulunmuş ve daha iyi bir gelişme olarak ortaya konulmuştur.

Bundan önce yapılan bazı araştırmalarda piliçlerde 8. haftada 931 g (6), 939.17 g (7), 1154.6 g (8) ve 9. haftada ise 2000 g üzerinde canlı ağırlığa çıkıldığı bildirilmektedir. Oysaki denememizde bu ağırlığa 7. haftadan biraz fazla bir sürede 51 günde bütün gruplarda 2000 g. ın üzerine (2040-2233.9 g) canlı ağırlığa ulaşılmıştır.

En fazla canlı ağırlık temel rasyona Mn+Zn verilen V. grupta bulunmuş bunu takiben II. grup gelmiştir. En az ağırlık artışı ise temel rasyona Mn ilave edilmiş III. grupta olmuştur.

Temel rasyona Zn ilave edilen IV. grupta sağlanan ağırlık artışı (2133.3 g), yalnız temel rasyon verilen I. grupta sağlanan ağırlık artışı (2070.4 g), keza temel rasyona Mn ilave edilen III. grupta sağlanan ağırlık artışından (2040.0 g) fazla bulunmuştur.

Deneme şartlarımız sonuçlarına göre:

— Temel rasyona 40 mg/kg Mn + 25 mg/kg Zn verilmesi civcivlerde ağırlık artışı bakımından yararlı olmuştur.

— Temel rasyona bu iki mineral madde ilave edilmeden, hayvanların içme sularına 2 ml/l hesabiyle Berovit verilmesi, keza temel rasyona yalnız 25 mg/kg Zn ilave edilerek beslenmesiyle bulunan yem endekslerinin (2.40 ve 2.34) birbirlerine çok yakın olduğu görülmüştür.

— Yine temel rasyona bu iki mineral madde ilave edilmeden, yalnız içme sularına 2 ml/l hesabiyle Berovit verilmesinin ağırlık artışı üzerinde müsbet etkili olduğu kanatine varılmıştır.

Kaynaklar

1. Anonim, (1986). *The broiler chick with excellent growing characteristics*, Poultry International, January, 18.
2. Black, J.R., et al. (1984). *Biological availability of manganese sources and effects of high dietary manganese on tissue mineral composition of broiler-type chicks*. Poultry Science, 63 (10): 1999-2006.
3. Black, J.R. et al, (1985). *Effect of dietary manganese and age on tissue trace mineral composition of broiler-type chicks as a bioassay of manganese sources*, Poultry Science, 64 (4): 688-693.

4. Dewar, W.A.; Downie, J.N. (1984). *The zinc requirements of broiler chicks and Turkey and Turkey poult fed on purified diets*, British journal of Nutrition, 51 (3): 467-477.
5. Gürsoy, O. (1976). *Kasaplık Piliç Üretiminde Verimlilik Ölçümü. İşletmeler, İller ve Bölgelerarası Karşılaştırmalar*. M.P.M., Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları. 202 Ankara, 1976.
6. Kara, S. (1966). *Leghorn Cıvıv Rasyonlarına İllave Edilen Spiramycine ve Acrylat Derivatlarından M. 128 ve M. 129'un, Yemin Tesir Derecesiyle İlgili Araştırma*. Lalahan Zootečni ve Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 20, Ankara Basım ve Ciltevi, 1966, Ankara.
7. Kara, S. (1967). *Yüksek Proteinli Rasyonun New Hampshire Cıvıvlerde Gelişme, Karkas ve Telek Ağırlıkları İle Yemin Tesir Derecesi Üzerinde Etkisi*. L.Z.A.E.D.C. VII, S (3), 69-79i ayrı baskı.
8. Kara, S.; et al (1987). *Elazığ ve çevresinde Yetiştirilen Etlik Piliç İrklarında Canlı Ağırlık Artışı, Et Verimlei, Yemden Yararlanma ve Etin Maaliyet Fiyatının Belirtimesi Üzerinde Bir Araştırma* (Yayınlanmamıştır).
9. Henry, P.R., Ammerman, C.B., Miles, R.D. (1986). *Bioavailability of manganese sulfate and manganese monoxide in chicks as measured by tissue uptake of manganese from conventional dietary levels*. Poultry Science, 65 (5): 983-986.
10. Henry, P.R., Ammerman, C.B., Milres, R.D. (1987). *Effect of dietary zinc on tissue mineral concentraion as a measure of zinc bioavailability in chicks*. Nutrition Reports International, 35 (1): 15-23.
11. Southern, L.L., Baker, D.H. (1983). *Excess Manganese ingestion in the chick*. Poultry Science, 62 (4): 642-646.