

BROYLERLERDE YEME İLAVE EDİLEN SODYUM ALİMINOSİLİKAT (ZEOLİT)* BİLEŞİĞİNİN KAN PLAZMASI MİNERAL KOMPOZİSYONUNA ETKİSİ

Firuze KURTOĞLU¹ Nuri BAŞPINAR¹ Seyfullah HALİLOĞLU¹

Effect of sodium aluminosilicate (zeolite) supplemented in diets on plasma mineral composition in broilers.

SUMMARY

This research was carried out to determine the effect of different levels of Zeolite in broiler diets on blood plasma Ca, Pi, Na, Cl, K and Zn levels. In this trial which maintained 51 days, Peterson x Avian hybrid broiler chicks were divided into five groups according to Zeolite levels supplemented in their diets. During the research between the days 1-21, 22-41, 42-51 three different diets were used. At the end of the study, blood samples of eight chicks from each group into heparin tubes and plasma collected by centrifugation at 2500 rpm for 10 min at + 4 °C. Levels of blood plasma Ca, Pi, Na, Cl, K and Zn were correlated between control and experimental groups.

As a result, it was concluded that aluminosilicates affect on trace element and minerals especially Ca and P; thus this causes effects animals yield characteristics.

KEY WORDS: Broiler, minerals, sodium aluminosilicate.

ÖZET

Araştırma, broylerlerde yeme farklı düzeylerde Zeolit ilavesinin kan plazması Ca, Pi, Na, K, Cl ve Zn değerlerine etkisinin tespiti amacı ile yapıldı. 51 gün süren denemede Peterson x Avian hibrit broyler civcivler yemlerine katılan Zeolit miktarına bağlı olarak 5 ayrı gruba ayrıldılar. Deneme süresince hayvanlar broyler besleme programına uygun olarak 1-21, 22-41, 42-51. günler arasında 3 farklı rasyonla beslendiler. Deneme sonunda her bir gruptan 8 er hayvanın kanları heparinize tüplere alınarak 2500 rpm de + 4 °C de 10 dakika santrifüj edildi ve plazmalar elde edildi. Kan plazması Ca, Pi, Na, Cl, K ve Zn değerleri yönünden kontrol ve deneme grupları arasında karşılaştırılarak değerlendirildi.

Sonuç olarak aluminosilikatların Ca ve P değerleri başta olmak üzere mineral ve iz elementler üzerinde farklı etkiler ortaya çıkardığı ve bu etkilerin hayvanların verim özelliklerini etkileyebileceği sonucuna varılmıştır

ANAHTAR KELİMELER: Broiler, mineraller, sodyum aluminosilikat.

GİRİŞ

Zeolitler genellikle alüminyum (Al) ve silikon (Si) oksitlerden oluşmuş aluminosilikatlar olup kristalize yapıdadırlar ve alkali reaksiyon gösterirler (Elliot ve Edwards 1991a, Mumpton ve Fishman 1977, Waldroup ve ark 1984). Doğada 40 kadar doğal, 100 kadar da sentetik Zeolit türü bulunabilmektedir (Elliot ve Edwards 1991b, Roland ve ark 1985). Zeolit kristalinde mevcut olan anyonik ve katyonik grupların sayısı, bunların farklı iyonlara olan affinitelerini de etkiler. Örneğin Zeolit A (Na₂O. Al₂O₃. 2SiO₂.H₂O) en yüksek iyon değişim (ion-exchange) kapasitesine sahip olup, Ca için yüksek bir seçicilik gösterir. Bu tip zeolit kristal içerisindeki Na kationlarının 3 boyutlu yapısı gereğince Zeolit 4A olarak isimlendirilirken, tip 5A da Na kationunun yerini Ca almıştır (Roland ve ark 1985).

Zeolitler peteksi ve gözenekli yapıda olduklarından özellikle bakteri ve virusların tutulması (Kenneth ve ark 1993), su arıtma sistemlerinin geliştirilmesi ve adsorban amaçlı olarak kullanım alanı bulmaktadırlar (İşler 1987).

Aluminosilikatlar sindirim sisteminde etkili olup genellikle P emilimini azaltarak dolaylı olarak Ca metabolizması üzerinde etki gösterirler. Vücuttan Ca atılımını azaltmak suretiyle özellikle yumurtacı

tavuklarda kabuk kalitesinin gelişmesini sağlarlar (Roland 1990, Roland ve ark 1993). Zeolit Ca metabolizması üzerindeki etkileri, kapsamındaki Al, Si ve Na düzeylerine bağlıdır. Çünkü Ca üzerine olan etki özellikle bu mineraller tarafından sağlanmaktadır (Leach ve ark 1990, Roland 1990).

Aluminosilikatlar özellikle ortamın pH düzeyine duyarlıdırlar. pH 8' in altındaki sıvı süspansiyon ortamlarında, çözünmeyen alüminat ve çözünebilir silikatlar haline geçerler. Zeolitteki bu transformasyon pH 5' in altına düştüğü zaman daha hızlı gerçekleşir (Rabo 1976). Kanatlı sindirim sisteminin pH sı 8' in altında olduğundan alınan zeolitlerin tümü ya da bir kısmı çözünemeyen alüminat ve çözünen silikat formlarına dönüşür. Bu mekanizma gereğince zeolitin iyon değişim kapasitesi azalabilir (Roland ve ark 1993). Bunun yanı sıra Ca üzerindeki bu etkinin aluminosilikatların orijinal kristal yapıları halinde iyon değişim etkinliği ile y. da kapsamındaki Al ve Si elementlerinden kaynaklandığı konusunda değişik görüşler hakimdir. Bazı araştırmacılar (Breck 1974, Roland ve ark 1985) zeolitin bizzat kendi formunda, absorbe edilmeksizin iyon değişim kapasitesine bağlı olarak ve özellikle Ca iyonlarına göre seçici davranarak bu elementin atılımını engellediği görüşünü savunurken, Roland ve ark (1993), aluminosilikatların sindirim sisteminde

* Clinut- 1000

yaklaşık %7 oranında emilime uğradıklarını ve buna bağlı olarak Al ve Si absorpsiyonunun gerçekleştiğini belirtmektedirler. Roland ve ark. (1993), bu absorpsiyon sonucunda kan mineral tablosunda değişimler oluştuğunu serum Cl düzeyleri düşerken, pCO₂ ve HCO₃ düzeylerinde yükselmeler olduğunu bildirmişlerdir. Emilime uğrayan aliminosilikatlar tam olarak bilinmeyen bir mekanizma ile Ca metabolizmasına etki ederler ve bu etkiden hem Al hem de Si aynı oranda sorumludurlar (Carlisle 1982, Carlisle ve Curran 1987).

Sodyum aliminosilikatlar % 12.6 Na, % 14.8 Al, % 15.3 Si içerirler. Düşük pH' lı ortamlarda instabil olan ve çözünerek emilen zeolitün kapsamındaki Al, intestinal bölgede P ile çözünmeyen aliminofosfat bileşikleri haline geçerek P emilimi ve kullanılabilirliğini azaltır (Elliot ve Edwards 1991a, Elliot ve Edwards 1991b, Nizamlioğlu ve ark. 1996, Roland 1990). Buna ilişkin olarak özellikle yumurta tavukları ve broylerlerden beklenen canlı ağırlık ve yemden yararlanma artışı, yumurta verimi ile spesifik gravitede artış gibi etkilerin düşük P içeren rasyonlarla mümkün olamayacağı, rasyonlara ilave P kaynaklarının katılması gerektiği vurgulanmaktadır. Yine zeolit ilavesi ile broyler ve yumurtacı tavuklarda tibial diskondroplazi problemlerinin ortadan kalkması, kemik gelişiminde Ca ve P elementlerinin birlikte etkileşiminin söz konusu olmasına bağlı olarak zeolit ilavesi ile yeterli olmayıp ilave P uygulamasına gerek duyulduğu belirtilmektedir (Ballard ve Edwards 1988, Fethiere ve ark 1990). Buna karşın Moshtaghian ve ark (1991) ile Roland ve ark (1993) zeolitlerin yumurta kabuk kalitesini geliştirme üzerindeki olumlu etkilerinin rasyon P düzeyi ile ilişkili olmadığını, düşük ya da yüksek P' lu rasyonla beslenmenin aynı derecede etkiler oluşturduğunu savunmaktadırlar.

Miles ve ark. (1983) ile Junquiera ve ark. (1984) ise yüksek plazma P düzeyinin yumurta spesifik gravitesi üzerinde olumsuz etki gösterdiğini, bu nedenle rasyona ilave edilen aliminosilikatların aliminyum-P interaksyonu sonucu azalan P emilimi nedeniyle spesifik gravite ve yumurta verimi üzerinde faydalı etkiler oluşturduğunu ifade etmektedirler.

Zeolit A ile yürütülen bir başka çalışmada (Ballard ve Edwards 1988) broylerlerde zeolit kullanımı ile tibial diskondroplazi oluşumu arasındaki ilişki incelenmiş ve bu ilişkide rasyondaki vit A konsantrasyonunun etkisi de önemli bulunmuştur. Çalışmada yüksek oranda (45.000 IU/kg) ilave edilen vitamin A' nın, zeolit ilavesi olmaksızın broylerlerde kemik külünde azalma ve tibial bozukluklarda artmaya neden olduğu, zeolit ilavesi ile tibial bozuklukların % 77' den % 35 oranına düştüğü ve ağırlık artışında büyük gelişmeler olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinin vitamin A' nın özellikle yüksek dozlarının vitamin D₃ gibi diğer yağda çözünen vitaminlerin emilimini önleyerek ortaya çıktığı ve aliminosilikatların Ca metabolizması üzerindeki fonksiyonu ile bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılacağı ifade edilmiştir (Ballard ve Edwards 1988, Veltman ve ark 1986).

Bu çalışmada broylerlerde rasyona farklı oranlarda ilave edilen aliminosilikatların plazma Ca, P, Na, K, Cl ve Zn konsantrasyonları üzerine etkilerinin tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada hayvan materyali olarak Peterson X Avian hibrit civcivler kullanıldı. Bu hayvanlar yemlerine katılan zeolit miktarına göre (Tablo 1) 5 ayrı gruba ayrıldı ve 51 gün süre ile beslendiler. Beslemede 3 farklı rasyon uygulandı (Tablo 2). Deneme sonunda her bir gruptan 8'er hayvandan kalbe girilerek heparinli tüplere alınan kanlar 2500 rpm de +4 °C de 10 dakika santrifüj edilerek plazmaları elde edildi. Kan plazması Ca, P_i değerleri Bio Clinica*, Cl değerleri Diasys** test kitleri ile spektrofotometrik olarak ; Na ve K değerleri flame fotometrik, Zn değerleri ise atomik absorpsiyon spektrofotometrede tespit edildi.

Denemeden elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan testinden yararlanıldı (SPSS Inc 1993).

Tablo 1. Deneme gruplarına günlere göre uygulanan aliminosilikat miktarları (%)

Günler	Deneme Grupları				
	Kontrol	1	2	3	4
1-21	0	0	0.5	1.5	1.5
22-41	0	1.5	0.5	1.5	2.5
42-51	0	2.5	0.5	1.5	5.0

Tablo 2. Denemede farklı dönemlerde kullanılan rasyonların bileşimi (%)

Hammaddeler	GÜNLER		
	1-21	22-41	42-51
Mısır	55.70	60.15	66.09
Soya	33.00	27.00	23.90
Balık Unu	5.00	5.00	3.00
Bitkisel Yağ	3.00	5.00	4.36
Mermer Tozu	1.20	1.40	1.25
Dikalsiyum Fosfat	1.20	0.70	0.70
Tuz	0.20	0.30	0.30
Mineral Karması ¹	0.10	0.10	0.10
Vitamin Karması ²	0.25	0.10	0.10
Antioksidan	0.10	0.10	0.10
Koksidiyostatik	0.10	0.10	0.10
Methionin	0.15	0.05	-

¹Mineral Karması: Her kg ında; Mn: 80 mg, Fe: 35 mg, Zn: 50 mg, Cu: 5 mg

I : 2 mg, Co: 0.4 mg, Se: 0.15 mg.

²Vitamin Karması: Her kg yemde; Vit A: 12.000 IU, Vit D: 2.000 IU, Vit E: 30 mg,

Vit K: 3 mg, Vit B1: 3 mg, Vit B2: 6 µg, Vit B6 5 µg, Vit B12: 15µg, Niasin: 25 mg,

Biotin 40 µg, Karotenoid: 8 mg, Folik Asit: 1 mg, Kolin Klorid: 300µg, Vit C: 50 mg.

BULGULAR

Denemede sodyum aliminosilikat ilavelerinin kan plazması mineral madde değerlerine etkileri Tablo 3 ' de verilmiştir.

* Bio Clinica ; biobak Laboratory Supplies Trade & Industries Inc.

** Diasys Diagnostic Systems GmbH

Tablo 3. Deneme gruplarında incelenen parametreler ve istatistik sonuçları

Parametre	Deneme Grupları					P	Önem
	Kontrol	1	2	3	4		
Ca mg/dl	8.85±2.06 ^c	9.57±2.19 ^b	10.43±2.78 ^a	9.50±2.31 ^b	9.53±1.30 ^b	0.000	***
P mg/dl	5.14±0.31 ^a	4.77±0.09 ^b	4.74±0.16 ^b	3.39±0.03 ^c	3.06±0.01 ^d	0.000	***
Na mg/dl	444.40±46.17 ^a	457.60±58.87 ^a	474.60±74.12 ^a	485.70±37.11 ^a	499.60±60.21 ^a	0.21	-
K mg/dl	37.20±10.53 ^a	26.29±7.28 ^b	25.66±4.73 ^b	26.16±11.25 ^b	23.60±4.97 ^b	0.005	**
Cl mmol/L	113.31±4.85 ^b	121.37±5.14 ^a	125.56±5.84 ^a	121.76±4.68 ^a	121.30±5.40 ^a	0.005	**
Zn mg/kg	1.93±0.72 ^a	1.90±0.38 ^a	2.11±0.67 ^a	1.88±0.33 ^a	1.83±0.32 ^a	0.79	-

Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Alimosilikatlar, yumurtacı tavuk rasyonlarına yumurta veriminin ve yumurta kabuk kalitesinin artırılması, broyler rasyonlarına ise yemden yararlanma oranının iyileşmesi ve canlı ağırlık artışında artma sağlanması gibi amaçlarla katılmaktadır. Alimosilikatlar bu etkilerini özellikle Ca ve P metabolizmasını etkileyerek (Elliot ve Edwards 1991a, Elliot ve Edwards 1991b, Leach ve ark. 1990, Roland ve ark. 1993) kan pH' sını değiştirerek (Junqueira ve ark. 1984, Rabo 1976), bikarbonat düzeylerini artırıp, Cl düzeylerini azaltarak (Junqueira ve ark. 1984) gerçekleştirirler.

Yapılan çalışmada rasyonlarına farklı oranlarda sodyum alimosilikat (Zeolit) ilave edilmiş broyler civcivlerin kan plazması mineral madde düzeyleri belirlenmiş ve gruplar arasında Ca (P<0.001), P_i (P<0.001), K (P<0.01) ve Cl (P<0.01) düzeyleri yönünden farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 3).

Sodyum alimosilikat kullanılarak mineral madde düzeylerinin tespit edildiği çalışmalarda (Roland ve ark. 1985, Roland ve ark. 1993) plazma P_i düzeyleri zeolit kullanılmayan gruba göre, % 1.5 oranında zeolit katılan gruplarda P<0.05 önem derecesinde daha düşük tespit edilmiş ve bu durumun yumurta kalitesi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Zeolit özellikle düşük oranda Ca içeren rasyonlara ilavesinin daha olumlu sonuçlar verdiği ve bu tür rasyonu tüketen broylerde tibia kemik külünde artma, tibial diskondroplazi insidansı ve şiddetinde azalmaya neden olduğu araştırmacılarca (Ballard ve Edwards 1988, Wisser ve ark. 1990) belirtilmiştir. Leach ve ark. (1990) ise yeterli Ca içeren rasyonlarla yapılan denemelerde benzer etkilerin gözlenmediğini vurgulamaktadırlar.

Sunulan bu çalışmada, plazma P_i düzeyleri kontrol grubuna göre önemli oranda (P<0.001) düşüş göstermiş ve bu azalma zeolit miktarının artışına paralel olarak artmıştır (Tablo 3). Plazma Ca düzeyindeki artma ise kontrol grubuna göre özellikle % 0.5 zeolit verilen 2. deneme grubunda belirgin oranda gerçekleşmiş ve genel olarak gruplar arasında önemli (P<0.001) farklılık ortaya çıkmıştır. Bu durum alimosilikatların özellikle Ca absorpsiyonunu artırmaları prensibine (Ballard ve Edwards 1988, Roland ve ark. 1985) uyumludur. Zeolit türleri ile yapılan bir çalışmada (Leach ve ark. 1990) ise Ca düzeylerinde zeolitlerin herhangi bir etki oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Sodyum alimosilikat ilavesi ile kan plazması Cl düzeylerinin kontrol grubuna göre deneme gruplarında önemli düzeyde (P<0.05) azaldığı belirlenmiş olmakla birlikte sayısal değer olarak deneme grupları arasında fazla bir farklılık göze

çarpmamaktadır. Na değerlerinde ise istatistiksel bir önem tespit edilmemesine karşın kontrol grubu ve 4. grup arasında tedrici bir artış ortaya çıkmıştır. Na ve Cl değerleri yönünden tespit edilen bu durum Roland (1990) nın çalışmaları ile uyumludur.

Alimosilikatların plazma elektrolitleri üzerindeki etkilerini belirten kaynaklar yeterli sayıda değildir. Roland ve ark. (1993) özellikle Na ve K değerlerine herhangi bir etkinin olmadığını ifade etmektedirler. Sunulan çalışmada kontrol ve deneme grupları arasında K değerleri yönünden belirgin bir farklılık (P<0.05) olmakla birlikte bunun hangi mekanizmaya bağlı şekillendiği konusunda kesin bir fikir ileri sürmek güçtür. Zn değerleri yönünden ise yine gruplar arasında farklılık tespit edilememiş ve bu sahada Al ve Si haricindeki iz elementler üzerine alimosilikatların spesifik etkilerini belirten çalışmaya rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, kanatlı rasyonlarına yumurta verimi, kalitesi ve canlı ağırlıkta artış sağlamak amacıyla katılan alimosilikatların Ca ve P başta olmak üzere mineraller üzerine farklı etkiler oluşturduğu ve bu etkilerin özellikle Ca ve P metabolizmasına bağlı olarak verim özelliklerinde artış sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Anyonik özellikte olan alimosilikatların iz elementler üzerindeki etkilerinin daha belirgin hale gelmesi amacı ile bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Ballard R, Edwards HM (1988) Effects of Dietary Zeolite and Vitamin A on Tibial Dyschondroplasia in Chickens. *Poultry Science* 67: 113-119.
- Breck DW (1974) Zeolite Molecular Sieves. Structure, Chemistry, and Use. John Wiley and Sons. New York NY.
- Carlisle EM (1982) The nutritional essentiality of silicon. *Nutr. Rev.* 40: 193-98.
- Carlisle EM, Curran MJ (1987) An interrelationship between silicon and aluminium in the rat. *Fed. Proc.* 46: 2558 (Abstract).
- Elliot MA, Edwards HM (1991a) Some Effects of Dietary Aluminium and Silicon on Broiler Chickens. *Poultry Science* 70: 1390-1402.
- Elliot MA, Edwards HM (1991b) Comparison of the Effects of Synthetic and Natural Zeolite on Laying Hen and Broiler Chicken Performance. *Poultry Science* 70: 2115-2130.
- Fethiere R, Miles RD, Harms RH (1990) Influence of Synthetic Sodium Alimosilicate on Laying Hens Fed Different Phosphorus Levels. *Poultry Science* 69: 2195-2198.

- İşler F (1987) Zeolitlerin Özellikleri ve Endüstride Kullanım Alanları. Ç.Ü. Müh. Mim. Fak. Derg. 2/1 87-97.
- Junquiera OM, Costa PT, Miles RD, Harms RH (1984) Interrelationship Between Sodium Chloride, Sodium Bicarbonate, Calcium and Phosphorus in Laying Hen Diets. Poultry Science 63: 123-130.
- Kenneth AV, Dorner JW, Cole RJ (1993) Amelioration of Aflatokxicosis in Rats by Volclay NF-BC, Microfine Bentonite. J. of Food Protection. 56: 595- 598.
- Leach RM, Heinrichs BS, Burdette J (1990) Broiler Chicks Fed Low Calcium Diets. 1. Influence of Zeolite on Growth Rate and Parameters of Bone Metabolism. Poultry Science 69: 1539-1543.
- Miles RD, Costa PT, Harms RH (1983) The Influence of Dietary Phosphorus Level on Laying Hen Performance, Egg Shell Quality and Various Blood Parameters. Poultry Science 62: 1033-1037.
- Mosthaghian J, Parsons CM, Leeper RW, Harrison PC, Koelkebeck KW (1991) Effect of Sodium Aluminosilicate on Phosphorus Utilization by Chicks and Laying Hens. Poultry Science 70: 955-962.
- Mumpton FA, Fishman PH (1977) The application of natural zeolite in animal science and aquaculture. J.Anim. Sci 45: 1188-1208.
- Nizamlioğlu M, Kurtoğlu V, Kurtoğlu F (1996) Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen Alüminyumun Bazı Kan ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi. Hayvancılık Araştırma Derg. 6, 1-2: 91-94.
- Rabo JA (1976) Zeolite Chemistry and Catalysis. American Chemical Society. Washington, D. C. pages, 285-331.
- Rabon HW, Roland DA, Bryant M, Barnes DG, Laurent SM (1991) Influence of Sodium Zeolite A with and Without Pullet-Sized Limestone or Oyster Shell on Eggshell Quality. Poultry Science 70: 1943-1947.
- Roland DA (1990) The Relationship of Dietary Phosphorus and Sodium Aluminosilicate to the Performance of Commercial Leghorns. Poultry Science 69: 105-112.
- Roland DA, Laurent SM, Orloff HD (1985) Shell Quality as Influenced by Zeolite with High Ion-Exchange Capability. Poultry Science 64: 1177-1187.
- Roland DA, Rabon HW, Rao KS, Smith RC, Miller JW, Barnes DG, Laurent SM (1993) Evidence for Absorbtion Silicon and Aluminium by Hens Fed Sodium Zeolite A. Poultry Science 72: 447-455.
- SPSS for Windows. Released 6.0 June 17 1993. Copyright (c.spss.inc 1987-1993)
- Veltman JR, Jensen LS, Rowland GN (1986) Excess Dietary vitamin A in the Growing Chick : Effect of Fat Source and Vitamin D. Poultry Science 65: 153-163.
- Waldroup PW, Spencer GK, Smith NK (1984) Evaluation of Zeolites in the Diet of Broiler Chickens. Poultry Science 63: 1833-1836.
- Wisser LA, Heinrichs BS, Leach RM (1990) Effect of Aluminum on Performance and Mineral Metabolism in Young Chicks and Laying Hens. J. Nutr. 120: 493-498.