

Zeolitle Karıştırılan Altlığın Etlik Piliçlerde Besi Performansı İle Bazı Altlık Parametreleri Üzerine Etkileri*

Hasan ELEROĞLU¹

Hüseyin YALÇIN¹

ÖZET: Bu çalışma, altlığa doğal zeolit (höylendit/klinoptilolit + mordenit) katılmasının etlik piliçlerde besi performansı ile bazı altlık parametreleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Altı haftalık deneme süresince canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlıkta nem düzeyi ile ayak ve vücut kusurları üzerinde durulmuştur. Kümes içi, yerden 1 m yükseklikte hava geçişini engelleyecek şekilde duralit malzemeye 12 adet kısma bölünmüş, 180 hayvan üzerinde çalışılmış, 15 hayvan/m² yerleşim sıklığı kullanılmıştır. Araştırmada altlık olarak kullanılan planya talaşına sırasıyla, taban alanının % 0 (kontrol), % 25, % 50 ve % 75'i düzeyinde yüzde hacim cinsinden doğal zeolit katılmıştır. Tüm gruplarda altlık kalınlığı 5 cm olarak düzenlenmiştir.

6. haftada sırasıyla, canlı ağırlık değerleri 1935, 1970, 1996 ve 1978 (P<0.05); yem tüketim miktarları 3547, 3381, 3472 ve 3421 (P>0.05); yemden yararlanma oranları 1.83, 1.71, 1.74 ve 1.73 (P<0.05); yaşama gücü değerleri % 93.17, 93.17, 93.01 ve 93.01 (P>0.05); altlıkta nem düzeyleri ise 36.18, 25.17, 23.60 ve 21.78 (P<0.05) olarak bulunmuştur. Önemli ayak ve vücut kusurlarına rastlanmamış olup, kümes içi koşullarına, altlık nem düzeyine, canlı ağırlık ve yemden yararlanma düzeylerine olumlu etkide bulunan incelenen zeolitik malzemenin altlığa % 25 oranında katılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sivas, zeolit, altlık, etlik piliç, besi performansı.

Effects of Fattening Performance and Some Litter Parameters by Addition of Zeolite to Litter on the Broiler

ABSTRACT: In this study, it has been aimed to reveal the fattening performance and some litter parameters by addition of natural zeolite (heulandite / clinoptilolite + mordenite) to litter on the broiler. Live weight increasing, feed consumption and efficiency, viability, litter moisture and, leg and body abnormalities are searched within the experimental period of the six-weeks. A poultry house of 180 animals was first divided into 12 parts by duralite material of 1 m in height from ground as preventing air pass and the place frequency was adjusted as 15 animal/m². Natural zeolite as volume in percentage was added to litter hardwood bark as 0 % (control), 25 %, 50 % and 75 % of floor area, respectively. The litter thickness was arranged as 5 cm in all groups.

Live weight as 1935, 1970, 1996 and 1978 (P<0.05); feed consumption as 3547, 3381, 3472 and 3421 (P>0.05); feed efficiency as 1.83, 1.71, 1.74 and 1.73 (P<0.05); viability as % 93.17, 93.17, 93.01 and 93.01 (P>0.05) and, litter moisture as 36.18, 25.17, 23.60 and 21.78 (P<0.05) are found at the end of 6 weeks. It has been concluded that leg and body abnormalities are insignificantly observed and the used zeolitic material positively affecting the poultry house conditions, litter moisture, live weight and feed efficiency could be added to litter in an amount of 25 %.

Keywords: Sivas, zeolite, litter, broiler, fattening performance.

GİRİŞ

Zeolit minerallerinin fizikokimyasal (iyon değiştirme, adsorpsiyon, dehidratasyon ve rehidratasyon) özellikleri, bunların çok değişik alanlarda, özellikle tarım ve hayvancılıkta (gübre ve toprak ıslahı, tarımsal mücadele, toprak kirliliğinin kontrolü, besicilik, hayvan dışkılarının ıslahı, su kültürü) kullanılmasına olanak sağlamaktadır (15, 32).

Zeolitli tüfler çok uzun yıllardan beri Japon çiftçileri tarafından gübrelerin kötü kokusunu giderme ve nem içeriğini denetlemede, toprağın tarım için hazırlanmasında yaygın biçimde kullanılmaktadır (9,13). Bu uygulamanın yanı sıra, klinoptilolit, yüksek amonyum seçiciliğinden dolayı, gübre hazırlanmasında taşıyıcı olarak kullanılmakta ve böylece gübre tasarrufu sağlanabilmekte (13), ayrıca tarımsal mücadelede ilaç taşıyıcısı olarak yararlanılmaktadır.

Doğal zeolitler, sadece besleyici iyonların bitkiye aktarılmasında yararlı olmakla kalmayıp aynı zamanda, beslenme zincirinde arzu edilmeyen bazı ağır katyonların tuzaklanmasında kullanılabilir (7).

1965 yılından bu yana, özellikle Japonya'da klinoptilolit ve mordenit gibi zeolitlerin besicilik alanında kullanımı konusunda yapılan çalışmalar sonucunda, % 10'a kadar zeolit ilave edilmiş yemler yedirilen tavuk, domuz ve geviş getiren hayvanların, normal yemlerle beslenenlere oranla sağlıkları bozulmaksızın ağırlıklarının arttığı belirlenmiştir (5, 11, 20, 31, 36). Bu olayda amonyumu tercihli olarak tutan klinoptilolit, hayvanın sindirim sisteminde azot depolama görevi yapmaktadır. Bu sayede, sindirilmiş besinlerin amonyumu daha yavaş bırakılmakta ve hayvansal protein üretimi artmakta, hayvanların ölüm oranları ve hastalanma düzeyi belirgin olarak azalmaktadır.

*Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Fonu ŞMYO-002 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Sivas

²Cumhuriyet Üniversitesi, Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

Doğal zeolitler, metan gazının temizlenmesinde önemli rol oynamakta, koku giderimi ve nem içeriğinin denetimi ise, hayvan barınaklarında daha sağlıklı koşulların yaratılması ve sıvı dışkılarından da faydalanma açısından önem taşımaktadır. Örneğin, tavuk çiftliklerinde amonyak ve hidrojen sülfür gazının yarattığı kötü koku, solunum güçlüğüne yol açarak, yumurta üretiminin düşmesine ve civcivlerin zayıflamasına neden olmaktadır. Bu sorun, Japonya'da klinoptilolit kullanılarak çözülmüş ve yumurta üretiminde önemli artışlar sağlamıştır (31). Ayrıca, domuz ahırlarının tabanına serilen öğütülmüş klinoptilolit, sıvı dışkıları absorbe ederek, kuru, temiz ve daha az kokulu bir yaşama ortamı yaratmaktadır.

Etlık piliç yetiştiriciliğinde alternatif üretim teknikleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılmasına karşın ortaya çıkan bazı dezavantajlar ve kafeste broiler yetiştiriciliğinde karşılaşılan bir takım sorunlardan dolayı üretimin % 85-90'lık kısmı yerde altlık üzerinde yapılmaktadır (27, 30). Altlık olarak bölgelere göre farklı materyaller kullanılmakta olup, bunlar maliyeti ile birlikte hayvanların verim özelliklerini ve sağlıklarını doğrudan veya çevre faktörlerini istenilen sınırlarda tutamamaktan dolayı olumsuz etkileyebilmektedir (27). Karkas kusurları, yaşama gücünde düşme, altlık nemi nedeniyle mikroorganizma gelişiminde artış, kümeslerde gaz ve toz oluşumunun artması gibi özelliklerde altlık çeşitleri, farklı etkiler oluşturmaktadır (14, 27).

Kümes içi koşulların iyileştirilmesi tavukçulukta verimliliğin artması bakımından oldukça önemli bulunmaktadır (1). Etlık piliç yetiştiriciliğinde beklenen gelişmenin sağlanması, karkas kalitesi ve kümes içi koşulların durumu altlığın kalitesine bağlı bulunmaktadır (35, 37). Hayvan yemlerinde bağlayıcı malzeme olarak da kullanılan zeolitler (klinoptilolit) su tutma kapasitelerinin yüksek olması, altlık havasına olumlu etkisi, gaz ve koku oluşumunu azaltması gibi özellikleri nedeniyle altlığa katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (16, 17, 27, 29, 30).

Kümes havasında bulunan amonyak, hayvan gübresinin fermentasyonu sonucunda oluşmakta, yüksek dozları gözlerde keratoconjunctiviti'e neden olmakta, solunum hızını ve derinliğini azaltmakta, solunum yollarında mukozanın tahrişine bağlı olarak hastalıklara karşı duyarlılığı artırmakta (3,34,37), buna bağlı olarak gelişme hızı azalmakta ve yemden yararlanma düşmektedir (25). Ayrıca, amonyakın kümes içindeki yüksek seviyesi insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından da önem taşımaktadır (12). Belirtilen bu nedenlerden dolayı uygun yetiştirme önlemleriyle kümes içi amonyak düzeyi azaltılmaya çalışılmaktadır (1).

Yaygın olarak kullanılan altlık materyali olan kaba rende talaşının başka amaçlarla da kullanımının

ortaya çıkmasıyla ucuz ve kolay sağlanabilen alternatif altlık arayışlarıyla birlikte altlığa bazı uygulamalar yapılarak kalitesinin iyileştirilmesi yönünde çalışmalar bulunmaktadır (22). Bu yönde kümes havasında bulunan amonyakı bağlamak, mikroorganizma yükünü ve pH'ı düşürerek amonyak üretimini azaltmak için altlığa çeşitli kimyasallar uygulanmaktadır (10,18, 25). Kullanılan altlığın türüne bağlı olarak gübre ile ıslanma sonucunda kümes ortamında değişik sorunlar ortaya çıkmakta, altlıktan kaynaklanan gaz oluşumlarını gidermek, özellikle de amonyak ve diğer gazların oluşumunu azaltmak, bakteri üremeleri gibi olumsuzlukları önleyebilmek amacıyla altlığa bazı kimyasallar (paraformaldehid, süper fosfat, fosforik asit, demir sülfat, kireç, asetik asit ve propiyonik asit, antibiyotikler) katılmaktadır (2, 19, 24, 27, 30).

Yumurta tavuğu yemlerine zeolit katkısıyla yumurta verim ve kabuk kalitesinde iyileşmeye neden olduğu, dışkılarındaki bakteri yoğunluğunun azalmasıyla da hastalıklarda gerileme olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Diğer taraftan, kümes içinde oluşan kötü kokulu hava, gazlar ve yüksek nem düzeyi tavukçulukta karşılaşılan en önemli sorunlardandır. Zeolit tüflerin yüksek miktarda amonyum ve su absorbe etmelerinden yararlanılarak kümeslerde yere serilmesiyle bu tür istenmeyen kötü kokuların ve ıslaklığın önüne geçilebilmektedir. Tavuk ve diğer kanatlılara taş olarak yedirildiğinde sindirim sisteminde üreyi ve kötü kokuyu emerek dışkının nem düzeyini düşürmekte ve çevreye zararını azaltmakta, elde edilen dışkı mükemmel bir gübre olarak kullanılabilir (16).

Altlık materyaline katkı olarak kullanılan zeolitlerin yapısal farklılıklar gösterdiği literatürden anlaşılmaktadır. Ayrıca, bazı zeolitlerin (örneğin eriyonit) morfolojik yapıları (örneğin iğnemi/lifsi) incelendiğinde, kanserojen etki gösterme olasılığının olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle kullanılacak zeolit türünün seçimi önemli olmaktadır. Bu araştırmada planya talaşı altlık olarak kullanılmış ve içerisine değişik düzeylerde yapısal özellikleri ayrıntılı bir şekilde belirlenen zeolit karıştırılmıştır. Böylece zeolitle karıştırılmış altlığın etlik piliç üretimindeki performans (canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yaşama gücü, altlığın nem değişimi ve karkas görünümü ile ayak kusurları) etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

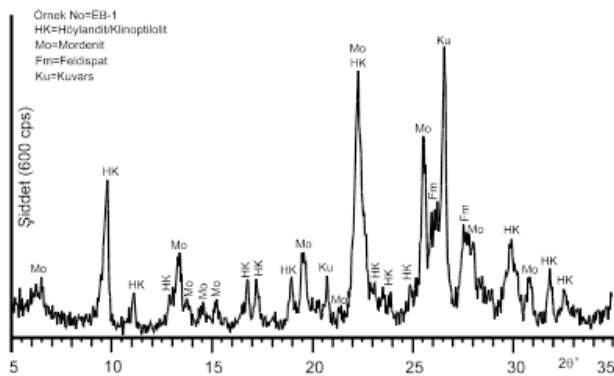
MATERYAL VE METOD

Bu araştırmada kullanılan zeolitik tüf olarak adlandırılan kayaç malzemesi Sivas ilinin Yavu kasabasının Eşmebaşı Köyü çevresinden sağlanmıştır. Ayrıntıları Yalçın (38) de verilen zeolit yatakları Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineraloji-Petrografi ve

Jeokimya Laboratuvarları'nda (MİPJAL), optik mikroskopi, X-ışınları difraksiyonu (XRD), X-ışınları floresans spektrometresi (XRF) gibi değişik laboratuvar yöntemleri ile incelenmiştir.

Alt-Orta Eosen yaşlı klinoptilolit/höylendit-mordenit türü zeolit içeren piroklastiklerin egemen litolojisini, oldukça hafif, ince-orta tabakalanmalı ve ince taneli beyazımsı-grimsi ve açık yeşil renkli tuf ve yeşil-kahverengi-koyu gri renkli tüflü kumtaşları oluşturmaktadır. Bunlarda bolluk sırasına göre volkanik cam ve pomza, plajiyoklaz, ojit ve/veya egirinojit, hornblend, biyotit, kuvars ve sanidin; kalsit, fosiller, eser miktarda muskovit ve volkanik kayaç parçacıkları belirlenmiştir (38).

Bu çalışmada kullanılan EB-1 nolu örnek, % ağırlık cinsinden % 90 zeolit (% 50 höylendit/klinoptilolit + % 40 mordenit) + % 5 Kuvars + % 5 Feldispat + Eser kil içermektedir (Şekil 1). Bu tür bir çalışmada ilk defa doğal mordeniti yüksek, ayrıca jeolojik yaşı farklı örnek kullanılmıştır. İlgili örneğin ana (% ağırlık) ve eser (ppm) element bileşimi ise aşağıdaki gibidir: $SiO_2=67.03$, $TiO_2=0.31$, $Al_2O_3=13.93$, $\Sigma e_2O_3=1.85$, $MnO=0.01$, $MgO=1.49$, $CaO=3.75$, $Na_2O=1.50$, $K_2O=0.48$, $P_2O_5=0.06$, $LOI=8.90$, $Toplam=99.31$, $Cr=21$, $Ni=9$, $Co=6$, $Cu=24$, $Pb=24$, $Zn=66$, $Rb=39$, $Ba=1569$, $Sr=3751$, $Ga=18$, $Nb=16$, $Zr=474$, $Y=23$, $Th=11$. Höylendit ve/veya mordenit içeren tüflerde Ba ve Sr miktarı belirgin olarak artmakta ve bu minerallerin, özellikle höylenditlerin toprak alkali elementlerce zengin olduğunu belirtilmektedir. Diğer bir ifadeyle, bir zeolitli tuf yatağında farklılıkların yaygınlığı göz önüne alındığında, altlık olarak seçilecek örneğin ne kadar önem taşıdığı ortaya çıkmaktadır.



Yapılan çalışmada hayvan materyali olarak 180 adet Öz-Ak (Ankara) firmasından alınan ve ticari olarak Ross 208 genotipi olarak adlandırılan hattın civcivleri kullanılmıştır. Bu hattın erkek ve dişilerinin performanslarına ilişkin katalog değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu çalışmada yem materyali olarak Kayseri Yem Fabrikasından alınan ve ilk 4 hafta süreyle ve kesim yaşına kadar kullanılan yemin içeriği ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Denemenin kurulması ve yürütülmesinde uygulanan yöntem aşağıda sunulmuştur: Kümes içi birbirlerinden yerden 1 m yükseklikte hava geçişini engelleyecek şekilde duralit ile 12 adet 1.2 m²'lik bölmelere ayrılmıştır. Civcivlerin taşınmasından önce kümes hazırlığı ve hijyeni Türkoğlu (33) bildirdiği şekilde yapılmıştır. Yapılan çalışmada, 180 adet günlük etlik civciv 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme düzeninde kullanılmıştır.

Araştırma 4 gruptan oluşmakta olup, içerikler % hacme karşılık gelmektedir: Grup 1: Altlık malzemesi olarak planya talaşı (kontrol grubu), Grup 2: % 75 planya talaşı + % 25 zeolit, Grup 3: % 50 planya talaşı + % 50 zeolit, Grup 4: % 25 planya talaşı + % 75 zeolit.

Bölmelerin taban alanına araştırma gruplarında belirtilen oranlarda yüzeyi kaplayacak şekilde zeolit ve 5 cm yüksekliğinde planya talaşı serildikten sonra planya talaşı ile zeolit tam bir karışımı sağlanmıştır. Her uygulama bölümünde yerleşim sıklığı olarak erkek-dişi karışık 15 hayvan barındırılmıştır. Her bölmede 1 m uzunluğunda diğer bölmelerden bağımsız düz yemlik ve suluklar kullanılmıştır. Deneme süresince sulukların bakımı yapılmış, sürekli olarak temiz su bulunması sağlanmıştır. Yemliklerin doluluk durumuna göre yem düzeyi azalan yemliklere tartılarak yem eklenmiştir. Gerek yemlik ve gerekse suluklar, büyüme sürecine bağlı olarak yüksekliği değiştirilebilecek şekilde düzenlenmiştir.

Büyütme dönemi süresince 4. haftaya kadar % 22 ham protein ve 3000 Kcal/kg metabolik enerji içeren, kesim yaşına kadar ise % 20 ham protein ve 3100 Kcal/kg metabolik enerji içeren yemler ad-libitum olarak verilmiştir.

Civcivlerin taşınmasından önce kümes içi bölmeleri yüksekliği değiştirilebilen ve her birinde 150 W şapkalı aydınlatma ampulleri bulunan aydınlatma sistemi ile civciv seviyesinde sıcaklığın 32 °C olması sağlanmıştır. Türkoğlu (33) bildirdiği şekilde kümes içi sıcaklığı civciv seviyesinde gelişme sürecine bağlı olarak her hafta azaltılmış ve 4.haftada 20 °C sıcaklığa düşürülmüş, kesim yaşına kadar bu sıcaklıkta tutulmuştur. Kümes tavanında bulunan aydınlatma ampulleri ısıtmanın gereksiz olduğu dönemlerde aydınlatma için kullanılmıştır. Denemenin ilk 3 gününde 24 saat, kesim yaşına kadar ise 23.5 saatlik kesintili aydınlatma programı uygulanmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Hatta İlişkin Performans Değerleri.

Yaş (Hafta)	Canlı Ağrılık (gr)		Yem Tüketimi (gr)		Yemden Yararlanma	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
1	164	159	143	140	0.87	0.88
2	432	407	523	500	1.21	1.23
3	820	750	1137	1063	1.39	1.42
4	1290	1150	1952	1784	1.51	1.55
5	1825	1571	2940	2629	1.61	1.67
6	2370	1984	4095	3571	1.72	1.80

Çizelge 2. Etlik Cıvciv Yeminin Fabrika Kayıtlarındaki Bileşimi.

Bileşenler	1-4 hafta		5-6 hafta	
	Sınırlar	%	Sınırlar	%
Su	En Çok	12	En Çok	12
Ham protein	En Az	22	En Az	20
Ham selüloz	En Çok	7	En Çok	7
Ham kül	En Çok	8	En Çok	8
Hidrojen sülfürde çözünmeyen kül	En Çok	1	En Çok	1
Tuz	En Çok	0.35	En Çok	0.35
Lysine	En Az	1.2	En Az	1
Methionine	En Az	0.50	En Az	0.40
Sistin	En Az	0.40	En Az	0.35
Kalsiyum	En Az En Çok	0.6 1.5	En Az En Çok	0.6 1.5
Fosfor	En Az	0.6	En Az	0.6
Sodyum	En Az En Çok	0.10 3.0	En Az En Çok	0.10 3.0
Metabolik enerji (Kcal/kg)	En Az	3000	En Az	3100

Kümes içi doğal olarak havalandırılmıştır. Kümes boyutları 6 mx3 m olup, kümesin bir cepesinde bulunan 2 adet 40x40 boyutlarında iki adet üsten açılan pencerelerden hava girişi sağlanmış, kümes tavanında bulunan 40x40 kesitinde olan havalandırma bacası ise hava çıkışı için kullanılmıştır.

Zeolitın altlık malzemesi olarak kullanılmasının performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. haftalarda bireysel tartılarla canlı ağrılık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, yaşama gücü belirlenmiş, kesim sonrası ise her bölmeden alınan altlık örnekleri 100 °C de 24 saat kurutularak altlık nem düzeyi bulunmuş, karkas görünümü ve ayak kusurları üzerinde durulmuştur.

Toplanan veriler tesadüf parselleri deneme deseninde Minitab istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR

Besi performansı

Araştırmada kullanılan etlik piliçlerin canlı ağrılık ortalamalarına ilişkin değerler Çizelge 3'te ve haftalık gelişim sürecinin değerleri ise Şekil 2'de verilmiştir. Kontrol grubu ile atlığa zeolit katılan gruplardan elde edilen canlı ağrılık ortalamaları arasında ilk 3. haftaya kadar önemli bir farklılık olmamasına karşın ($P>0.05$), 4, 5 ve 6. hafta canlı ağrılık ortalamaları arasında fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

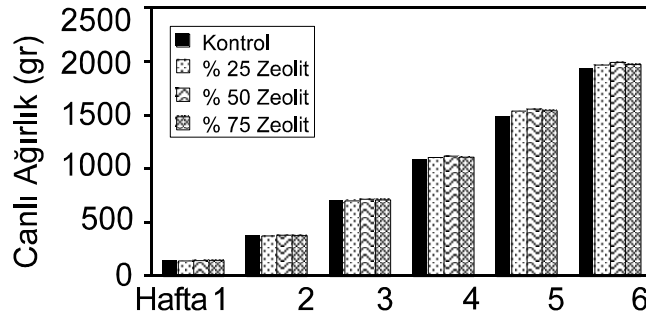
Araştırma gruplarından elde edilen yem tüketim değerleri Çizelge 4'te ve haftalık gelişim süreci ise Şekil 3'de verilmiştir. Uygulama grupları ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Yemden yararlanma oranları Çizelge 4'de, haftalık gelişim sürecinin değerleri ise Şekil 4'de verilmiştir

Çizelge 3. Araştırma Gruplarında Ortalama Canlı Ağırlıkları (gr).

Yaş (Hafta)	Aİtlık Zeolit Düzeylerine Göre Oluşturulan Araştırma Grupları			
	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
1	146 ±7.00 A	145±3.61 A	148±2.65 A	146±3.61 A
2	378±7.00 A	378±3.61 A	385±5.00 A	382±6.24 A
3	701±9.54 A	707±7.21 A	720±6.93 A	714±9.85 A
4	1082±9.64 A	1110±7.81 B	1122±10.44 B	1112±10.54 B
5	1489±26.10 A	1540±14.20 B	1558±11.40 B	1544±7.90 B
6	1935±10.00 A	1970±11.40 B	1996±10.10 B	1978±13.10 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$).

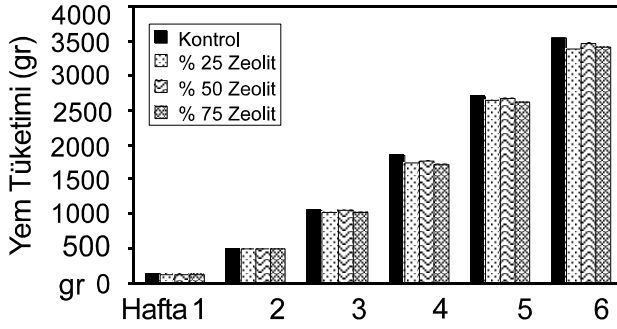


Şekil 2. Gelişim Süreci Canlı Ağırlık Değerleri (gr)

Çizelge 4. Gruplarından Elde Edilen Yem Tüketim Değerleri (gr) ve Yemden Yararlanma Oranları.

Grup Yaş (hafta)	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
Yem Tüketim Değerleri (gr)				
1	141±4.04	134±6.08	137±5.51	132±5.29
2	497±15.87	506±17.06	508±19.47	505±19.16
3	1060±55.2	1027±28.7	1060±43.7	1044±30.3
4	1846±56.1	1753±52.2	1769±72.6	1734±78.0
5	2695±114.5	2643±15.7	2684±47.9	2619±75.7
6	3547±68.4	3381±67.5	3472±92.0	3421±79.7
Yemden Yararlanma Oranları				
1	0.96±0.06 A	0.92±0.04 A	0.93±0.02 A	0.90±0.02 A
2	1.31±0.03 A	1.34±0.04 A	1.32±0.04 A	1.32±0.03 A
3	1.51±0.06 A	1.45±0.03 A	1.47±0.04 A	1.46±0.05 A
4	1.70±0.04 A	1.58±0.03 B	1.57±0.05 B	1.56±0.05 B
5	1.81±0.04 A	1.71±0.02 B	1.72±0.02 B	1.69±0.04 B
6	1.83±0.04 A	1.71±0.04 B	1.74±0.04 B	1.73±0.04 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 3. Gelişim Süreci Yem Tüketim Değerleri (gr)

Ortalama canlı ağırlık değerlerinde rastlanan farklılık, benzer şekilde yemden yararlanma değerlerinde de bulunmuş, ilk 3 hafta içerisinde uygulama grupları arasında gözlenen farklılıklar önemli olmamasına karşın ($P>0.05$), 4, 5 ve 6. hafta yemden yararlanma değerleri arasında belirlenen farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

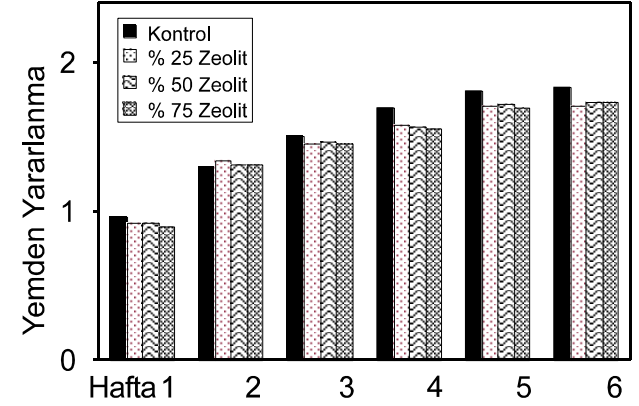
Araştırma gruplarından elde edilen yaşama gücü değerleri Çizelge 5'de verilmiş olup uygulamalardan elde edilen ortalama değerler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

Altılık parametreleri

Araştırmanın sonunda altılıktan elde edilen örnekler üzerinde yapılan analizler sonucunda elde

edilen ortalama altılık nem düzeyleri Çizelge 6'da verilmiştir. Kontrol grubu ile altılığa zeolit katılan gruplar arasında gözlenen farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Araştırma bitiminde kesilen etlik piliçlerde uygulama gruplarının tamamında karkas görünümü ve ayak kusurlarına rastlanmamıştır.



Şekil 4. Gelişim Süreci Yemden Yararlanma Oranları

Çizelge 5. Araştırma Gruplarından Elde Edilen Yaşama Gücü Değerleri (%).

Grup \ Yaş (hafta)	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
1	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00
2	100.00±0.00	97.78±3.85	100.00±0.00	100.00±0.00
3	95.55±3.85	97.78±3.85	97.78±3.85	97.78±3.85
4	95.39±3.99	93.33±0.00	93.01±0.27	93.33±0.00
5	93.17±0.27	93.17±0.27	93.01±0.27	93.17±0.27
6	93.17±0.27	93.17±0.27	93.01±0.27	93.01±0.27

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Aynı haftada farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$).

Çizelge 6. Araştırma Gruplarından Elde Edilen Altılık Nem Düzeyleri (%).

Grup \ Yaş (hafta)	Kontrol	% 25 Zeolit	% 50 Zeolit	% 75 Zeolit
6	36.18±3.91 A	25.17±5.94 B	23.60±3.97 B	21.78±3.99 B

Rakamlar $\bar{X} \pm S.H.$ şeklinde ortalama ve standart hatayı; A,B: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Altılık materyaline katkı olarak kullanılan zeolitlerin yapısal farklılıklar gösterdiği literatürden anlaşılmaktadır. Ayrıca, bazı zeolitlerin (örneğin eriyonit) morfolojik yapıları (iğnemesi/lifsi) incelendiğinde, kanserojen etki gösterme olasılığının olduğu da bilinmektedir. Bu nedenle kullanılacak zeolit türünün seçimi önemli olmaktadır. Belirtilen avantajları dikkate alınarak bu çalışmada planya talaşı altılık olarak kullanılmış ve içerisine değişik düzeylerde yapısal özellikleri ayrıntılı bir şekilde belirlenen zeolit karıştırılarak etlik piliç üretiminde canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yaşama gücü, altılığın nem değişimi ve karkas görünümü ile ayak kusurlarına etkileri ortaya konulmuştur.

Canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk 3 haftalık yaşta farklılık görülmezken, son 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarda önemli istatistiksel farklılıklar elde edilmiştir. Sarıca (30) tarafından yapılan çalışmada, canlı ağırlık ortalamaları arasında ilk haftalarda görülen istatistiksel farklılık bu çalışmada 3. haftadan başlayarak gözlenmiş, bu açıdan bir benzerlik olmasına karşın, 5. ve 6. haftalık yaşlarda da farklılığın devam etmesi söz konusu çalışmanın sonuçlarından farklılık göstermiştir. Ayrıca, Altan (1) tarafından yapılan çalışmada canlı ağırlık ortalamaları arasında herhangi bir istatistiksel farklılığın bulunmaması, bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyum içinde olmazken, Sarıca (28) tarafından yapılan çalışmada ortalama canlı ağırlık değerleri arasında önemli farklılığın bulunması, bu çalışmada elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Gerek Sarıca (30) ve gerekse Altan (1) tarafından yapılan çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada kullanılan zeolit yapısal farklılığının yanı sıra, kümes içinin 1 m yüksekliğinde birbirine hava akımını engelleyecek şekilde bölünmüş olması gibi bir farklılık bulunmaktadır. Bu çalışmada kümes içinin birbirinden hava akımını engelleyecek şekilde bölünmesi Sarıca (28) tarafından yürütülmüş olan çalışmada çevre kontrollü kümeslerin kullanılmış olması ile yöntem bakımından benzerlik içerisindedir. Buna bağlı olarak elde edilen canlı ağırlık ortalamaları üzerine zeolitli altılığın kullanılmasının istatistiksel önemli farklılığa etken olduğunun benzer şekilde bulunması, bu çalışmaların ortak yönünü ortaya koymaktadır.

Kullanılan altılık materyaline bağlı olarak kümes içi amonyak düzeyinin yüksek olması, etlik piliçlerin performanslarını olumsuz yönde etkilemektedir (8). Kümes havasında oluşan amonyak hayvan gübresinin fermantasyonu sonucunda ortaya

çıkılmaktadır (3,34,37). Kümes içi amonyak düzeyinin yüksek olmasına bağlı olarak gelişme hızı azalmakta ve yemden yararlanma düşmektedir (25). Diğer taraftan zeolitin ortam havasında bulunan amonyağı emdiği bildirilmektedir (4).

İlk haftalarda canlı ağırlık ve yemden yararlanma ortalamaları arasında istatistiksel bir farklılığın bulunması ve ilerleyen yaşlarda farklılığın gözlenmesi anlamlı bulunmaktadır. Kullanılan yerleşim sıklığı araştırmanın yapıldığı Ağustos ayı içerisinde m² de 15 adet civciv olarak başlamış ve araştırma sonuna kadar aynı alan içerisinde uygulamaya devam edilmiştir. İlk haftalarda civciv başına düşen alan normalin üzerinde olmasına karşın yaş ilerledikçe ideal yerleşim sıklığı gelişmeye bağlı olarak gerçekleşmiştir. Gelişmenin ilk haftalarında altılık üzerinde oluşan hayvan gübresinin miktarı ve buna bağlı olarak da bölmelerde oluşan amonyak gazı yoğunluğu da doğal olarak daha sonraki haftalara göre düşük olacağı bilinmektedir.

Gelişmenin ilerleyen yaşlarında altılıktaki hayvan gübresinde artış ve bununla birlikte bölmelerdeki havada bulunan amonyak düzeyi de artacaktır. Uygulama grupları arasında bulunan bölmelerin zeolitin amonyak absorbe etkisini o bölme ile sınırlı tutması, gelişmenin 4, 5 ve 6 haftalık yaşlarında gerek canlı ağırlık ve gerekse yemden yararlanma ortalamaları bakımından altılığa zeolit katılan gruplarla kontrol grubu arasında istatistiksel bir farklılığın doğmasına neden olduğu düşünülmektedir. Homiden (8) sıcaklığın artması ile amonyak düzeyinin kümes havasında yükseldiğini bildirmişlerdir. Ortam sıcaklığının hayvan gübresinin fermantasyonunu hızlandırdığı bilinmektedir.

Araştırmanın yapıldığı yıl içerisinde çevre sıcaklığının mevsim normallerinin çok üstünde olduğu buna bağlı olarak birçok çiftliklerde toplu ölümlerin yaşandığı gözlenmiştir. Yüksek çevre ısısına bağlı olarak kümes bölmelerinde oluşan amonyak gazının yükseldiği ve zeolitin etkisinin performans değerlerine etkisinin netleşmesine neden olduğu düşünülmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda altılığa zeolit katılmasının canlı ağırlık ve yemden yararlanma üzerine istatistiksel bir farklılık oluşturmamasının nedenleri arasında kümes içi havalandırmanın çok yüksek olması veya zeolitin etkisinin hava akımına bağlı olarak kontrol grubunu da etkilemiş olduğu sanılmaktadır. Sarıca (28) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar bu görüşü desteklemektedir.

Yeryüzünde birçok zeolit kaynağı olduğu, bunların mineralojik farklılıklarının bulunduğu bilinmektedir. Bunun canlı ağırlık ve yemden yararlanma değerleri bakımından önceki araştırmalara göre farklı sonuçların bulunmasına etken olabilecek bir farklılık olduğu düşünülmektedir. Quarles'in (23) zeolit türünün farklı olması ile etkilerinin değişken olabileceği görüşü bu sonucu desteklemektedir.

Yemden yararlanma değerleri bakımından 4., 5. ve 6. haftalık yaşlarda görülen istatistiksel farklılık benzer şekilde Sarıca (30) tarafından yapılan araştırmada 2. ve 5. haftalık yaşta elde edilmesi bakımından benzerlik göstermesine karşın 6. haftalık yaşta farklılığın söz konusu araştırmada gözlenmemesi yapılan bu araştırmadan farklı bulunmuştur. Benzer şekilde Altan (1) tarafından yapılan çalışmada da yemden yararlanma oranları arasında farklılık bulunmamıştır.

Canlı ağırlık ortalamalarında gözlenen farklılığın söz konusu bu araştırmalardan elde edilen sonuçlardan farklı olarak bulunmasının nedenleri benzer şekilde yemden yararlanma içinde geçerli olmaktadır. Ayrıca her iki araştırmada kullanılan zeolitin partikül büyüklüğü belirtilmemiş, ancak Altan (1) tarafından yapılan çalışmada altlığa katılan zeolitin civcivler tarafından tüketilme olasılığının bulunduğu bildirilmektedir.

Quarles (23) bazı zeolitlerin yemden yararlanma oranları üzerine % 2'ye kadar olumlu etkide bulunduğu, bununla birlikte bazı zeolitlerin etkisinin gözlenmediğini, bu etkinin mekanizmasının tam olarak bilinmemesine karşın zeolitin azotlu bileşikleri bağlayıcı veya iyon değişim özelliği ile ilgili olabileceğini bildirmektedir.

Bu araştırmada partikül büyüklüğü 0,5 mm den küçük olan zeolitik tüf kullanılmıştır. İlk üç haftalık dönemde altlıkta bulunan hayvan gübresinin düzeyinin son haftalara oranla düşük olduğu yaşlarda Altan (1) tarafından da bildirildiğine benzer şekilde civcivler tarafından tüketilme olasılığı bulunmaktadır. Bu olasılığın diğer etkenlerle birlikte yemden yararlanma değerlerinin farklı bulunmasına etkisi olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte Öztürk (21) tarafından yapılan çalışmada yemden yararlanma üzerine zeolitin etkisinin bulunmadığı bildirilmektedir.

Yem tüketim değerleri arasında herhangi bir farklılığın bulunmaması benzer çalışmaları yapan diğer araştırmacıların bulgularında da rastlanmıştır (1,30). Farklı sonuçlar elde edilmemesi aynı miktarda yem ile altlığa zeolit katılan gruplarda

bulunan hayvanların kontrol grubuna göre daha fazla canlı ağırlık kazancı sağlaması anlamına gelmektedir. Bu ise yemden yararlanma değerlerine yansımaktadır. Kanatlı hayvanların günlük enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik yem tükettikleri bilinmektedir. Zeolitlerin bazı amino asitlerin azotunu absorbe ederek amino asitleri stabilize etmekte ve böylece 1 kg et için gereken enerji miktarını azaltmakta ve ayrıca kalsiyumun yararlanabilirliğini artırdığı bildirilmiştir (23,26). Civciv döneminde küçük taneli zeolitlerin ilk 3 hafta süreyle tüketilmiş olma olasılığı dikkate alındığında aynı miktarda yem ile daha yüksek canlı ağırlık kazancı açıklanabilmektedir.

Yaşama gücü değerleri bakımından uygulama grupları arasında istatistiksel bir farklılığın bulunmamış olması bazı araştırmacılar (1,28,30) tarafından belirtilen sonuçlarla benzerlik içerisindedir. Ancak, araştırmacının yapıldığı 2000 yılı Ağustos ayında ülke genelinde mevsim normallerinin üzerinde seyreden çevre sıcaklığı, havalandırması yetersiz kalan kümeslerde toplu ölümlere neden olmuş, araştırma grubunda bulunan hayvanlar bu sıcaklıklardan etkilenmemiştir. Bunda zeolitin ısıyı adsorbe etme özelliğinin (15) bulunmasının etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Araştırma süresinin bitiminde kesim sonrası altlıktan alınan örneklerden elde edilen nem düzeylerinde kontrol grubu ile altlığa zeolit katılan gruplar arasında istatistiksel farklılığın bulunmaması Sarıca (28,30) ve Altan (1) tarafından elde edilen sonuçlarla uyum içindedir. Zeolitin nem çekme özelliği (6) ile ilgili olan bu sonuçlar daha önce belirtilen literatür bildirişleri ile de uyum içindedir. Altlıkta nem düzeyinin düşük bulunması dolaylı olarak kümes havasında bulunacak amonyak düzeyi ile de ilişki içindedir. Zeolit eklenen araştırma gruplarında nem düzeyinin düşük bulunması, zeolit eklenen altlığın ikinci kez kullanım olanaklarının olabileceğini ortaya koymaktadır.

Araştırma gruplarının tamamında herhangi bir karkas ve ayak deformasyonuna rastlanmamış olması benzer çalışmaları yapan araştırmacıların sonuçları ile uyum içindedir. Kullanılan zeolitin partikül büyüklüğü karkas ve ayak kusurlarına fiziksel olarak etkide bulunacağı düşünülebilir. Bu araştırmada kullanılan zeolitin partikül büyüklüğü materyal bölümünde belirtildiği gibi 5 mm'den küçük olup, altlığa % 75 oranında zeolit katılan uygulama gruplarında dahi herhangi bir karkas veya ayak kusuruna rastlanmamış olması dikkat çekici bulunmuştur.

İç-kuzey Anadolu bölgesinde yer alan Eosen yaşlı ekonomik zeolit yataklarını oluşturan piroklastik kayalar (38), günümüzde çimento sanayinde kullanılmakla birlikte, bunların başka alanlarda, bu çalışmada ortaya konulduğu gibi altlık olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Altlıkta % 25-75 zeolit kullanımı aynı yararı sağlamakla birlikte, 1 ton zeolitin limana teslim fiyatının yaklaşık 150-250 \$ arasında değiştiği dikkate alındığında, en düşük düzeyin kullanılması ekonomik olacaktır. Zeolitin altlığa % 25 oranında katılması ile canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve altlıktaki nem düzeyi üzerine olumlu etkisi belirlenerek, etlik piliç yetiştiriciliğinde kullanılabilirliği ortaya konulmuştur. Ayrıca, yemden yararlanma üzerine civcivlerin küçük zeolit partiküllerini tüketme olasılığı da dikkate alınarak, söz konusu zeolit materyalinin bu çalışmanın devamı niteliğinde zeolitlerin etlik piliç yemine katkı malzemesi olarak kullanılmasının getireceği yararlar da araştırılacaktır.

KATKI BELİRTME

Çalışmanın uygulama aşamasındaki katkıları için Öğr.Gör. Sinan Yurtoğlu'na, laboratuvar işlemlerindeki emekleri için Kimya Yük.Müh. Fatma Yalçın'a teşekkür ederiz. Ayrıca, makalenin son şeklini almasındaki yapıcı önerileri için bilimsel hakemlere teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

1. Altan, A., Altan, Ö., Alçiçek, A., Nalbant, M., Akbaş, Y., 1998. *Tavukçulukta Doğal Zeolit Kullanımı, I. Altlığa Zeolit İlavesinin Etlik Piliç Performansı, Altlık Nemi ve Amonyak Konsantrasyonu Üzerine Etkileri*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35, 1-3.
2. Austic, R.E., Nesheim, M.C., 1990. *Poultry Production*. Lea and Febiger, 13th Edition, Philadelphia, London.
3. Carlile, F.S., 1984. *Ammonia in Poultry Houses*. A Literature Review. World's Poultry Science, Japan, 40, 99-133.
4. Dangare, M.K., Sabde, D.P., 1986. *Zeolite, an unique material for poultry industry*. World's Poultry Congress, New Delhi, India, p. 857-567
5. England, D.C., 1975. *Effect of zeolite on incidence and severity of scouring and level of performance of pigs during suckling and early postweaning*. Report, 17th Swine Day, Spec. Rep. 447, Ag. Ex. Stat., Oregon State Univ., p. 30-33.
6. Flanigen, E.M., Mumpton, F.A., 1981. *Commercial properties of natural zeolites*. In *Mineralogy and Geology of Natural Zeolites*, F.A. Mumpton (ed.), Book Crafters Inc., Michigan., p. 165-174.
7. Fugii, S., 1974. *Heavy metal adsorption by pulverized zeolites*. Japan, Kokai, 74, 079, 849, Aug. 1, 2 pp.
8. Homiden, A., A., Robertson, J.F., Petchey, A.M., 1997. *Effect of temperature, litter and light intensity on ammonia and dust production and broiler performance*. British Poultry Science, 38, 5-6.

9. Hsü, S.C., Wang, S.T., Lin, T.H., 1967. *Effects of soil conditioners on Taiwan soils. I. Effects of zeolite on physico-chemical properties of soils*. Journal of Taiwan Agriculture Research. 16, 50-57.
10. Huff, W.E., Malone, G.W., Chaloupka, G.W., 1984. *Effect of litter treatment on broiler performance and certain litter quality parameters*. Poultry Science, 63, 2167-2171.
11. Konda, N., Wagai, B., 1968. *Experimental use of clinoptilolite-tuff as dietary supplements for pigs*. Yotonkai, May, p. 1-4.
12. Mercer, D., Elson, A., 1992. *Solving odour and pollution problem from poultry manure*. Misset World Poultry, p. 13-16.
13. Minato, H., 1968. *Characteristics and uses of natural zeolites*, Koatsugasu, 5, 536-547.
14. Moore, P.A., Daniel, T.C., Edwards, D.R., Miller, D.M., 1996. *Evaluation of chemical amendments to recude ammonia volatilization from poultry litter*. Poultry Science, 75, 315-320.
15. Mumpton, F.A., 1981. *Utilization of natural zeolites*. In: *Mineralogy and Geology of Natural Zeolites*, F.A. Mumpton (ed.), Book Crafters Inc., Michigan, p. 177-204.
16. Mumpton, F.A., Fishman, P.H., 1977. *The application of natural zeolites in animal science and aquaculture*. Journal of Animal Science, 4, 1188-1203.
17. Nakaue, H.S., Koellike, J.K., Pierson, M.L., 1981. *Studies with clinoptilolite in poultry. 2: Effect of feeding broilers and the direct application of clinoptilolite (zeolite on clean and re-used broiler performance and houses environment)*. Poultry Science, 60, 1221-1225
18. Nakaue, H.S., Helgestad, E., 1989. *Sodium bisulphate application on used broiler litter and effects on broiler performance and house environment*. Poultry Science, abstract. p.104.
19. North, M.O., Bell, D.D., 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. Fourth Edition, Pub, Nostrand, Reinhold, NY.
20. Onagi, T., 1968. *Treating-experiments of chicken droppings with zeolitic tuff powder*. Report, Yagamata Stock Raising Institute, p. 7-18.
21. Öztürk, E., Sarıca, M., Karaçay, N., 1996. *Etlik piliç rasyonlarına doğal zeolit (clinoptilolite) ilavesinin besi performansına ve karkas özelliklerine etkileri*, IV. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Bursa. S:39-44
22. Poyraz, Ö., Özçelik, M., Çep, S., Bahadıroğlu, M.E., 1991. *Broiler üretiminde altlık olarak diyatomit kullanma oranları*. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 45-47.
23. Quarles, C.L., 1985. *Zeolites: A new ingredient may cut needed to produce poultry red meal*. Feedstuffs, 7, 35-36.
24. Reece, F.N., Bates, B.J., Lott, B.D., 1979. *Ammonia control in broiler houses*. Poultry Science, 58:754
25. Reece, F.N., Lott, B.D., Deaton, J.W., 1980. *Ammonia in the atmosphere during brooding effects performance of broiler chicks*, Poultry Science, 59:486-488
26. Roland, D.A., Sr., 1988. *Ethacol: Does it have a place in poultry rations*. Feedstuffs, 60, 15-16.

27. **Sarıca, M., Çam, M.A., 1998.**, *Broiler Üretiminde Altlığın Tekrar Kullanımının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri*, Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 22(3):213-219.
28. **Sarıca, M., Demir, Y., 1998.** *Etlık piliç yetiştiriciliğinde altlığa zeolit ilavesinin kümes içi çevre koşulları ve verim özelliklerine etkileri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 67-78.
29. **Sarıca, M., Karaçay, N., Efil, H., 1997.** *Broiler üretiminde altlık kalitesini iyileştirmek amacıyla kullanılan bazı kimyasal maddelerin verim ve altlık özelliklerine etkileri*. Yutav'97, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul, s. 286-295.
30. **Sarıca, M., Saylam, S.K., Öner, F., Karçay, N., 1996.** *Altlığa zeolit ilavesinin etlik piliçlerde büyüme ve altlık özelliklerine etkileri*. Hayvancılık Kongresi'96, İzmir, s.346-352.
31. **Torri, K., 1974.** *Utilization of sedimentary zeolites in Japan. Seminar on the occurrence, origin and utilization of sedimentary zeolites in the Circum-Pasific Region, U.S.*, Japan Cooperative Science Program, California (Unpublished abstract).
32. **Tsitsishvili, G.V., Andronikashvili, T.G., Kirov, G.N., Filizova, L.D., 1992.** *Natural Zeolites*. Ellis Horwood Ltd., England, 295 p.
33. **Türkoğlu, M., Arda, M., Yetişir, R., Sarıca, M., Erensayın, C., 1997.** *Tavukçuluk Bilimi*, p.167-185, Otak Form-Ofset, Samsun.
34. **Valentine, H., 1964.** *A Study of effect of different ventilation rates on the ammonia concentration in the atmosphere of broiler houses*. British Poultry Science, 5:149.
35. **Weaver, W.D.Jr., Meijerhof, R., 1991.** *The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions ammonia levels, growth and carcass quality for broiler chickens*. Poultry Science, 170, 746-755.
36. **White, J.L., Ohlrogge, A.J., 1974.** *Ion exchange materials to increase consumption of non-protein nitrogen in ruminants*. Canadian Patent 939186, Jan. 2, 30 pp.
37. **Whyte, R.T., 1993.** *Aerial pollutants and the health of poultry farmers*. World's Poultry Science Journal, 49:139-156.
38. **Yalçın, H., 1997.** *Eosen yaşlı denizaltı volkanizması ile ilişkili İ Kuzey Anadolu zeolit oluşumları*. C.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi Seri A-Yerbilimleri, 14, 43-56.