

Düşük Düzeyde Kullanılabilir Fosfor İçeren Etçi Piliç Rasyonlarına Probiyotik (*Pediococcus Acidilactici*) ve Mikrobiyal Fitaz Katkısının Besi Performansı ve Bazı Minerallerin Kullanımı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

N. Tuğba BİNGÖL¹ M. Akif KARSLI¹ Duran BOLAT¹ İsmail AKÇA¹

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Van

Özet: Bu çalışmanın amacı, düşük düzeyde kullanılabilir fosfor içeren etçi piliç rasyonlarına *Pediococcus acidilactici* katkısının fitaz enzimi ile birlikte veya enzim kullanmadan tek başına katılmasının etçi piliçlerde besi performansı, karkas, barsak ve iç organ ağırlıkları, bazı kan parametreleri ve bazı minerallerin kullanımı üzerine etkisini belirlemektir. Araştırmada hayvan materyali olarak, yumurtadan yeni çıkmış 240 adet Ross 308 etçi civciv kullanıldı. Çalışmada kullanılan kontrol rasyonu hazırlanırken, rasyonda bulunan kullanılabilir fosfor (P) düzeyinin etçi piliçlerin ihtiyacının %70'i düzeyinde, ancak total fosfor düzeyinin ise ihtiyacın bir miktar üzerinde olmasına dikkat edildi. Deneme rasyonlarını kontrol rasyonuna katılan 500 g/ton mikrobiyal fitaz (MF), 500 g/ton *Pediococcus acidilactici* (PA) ve 500 g/ton mikrobiyal fitaz + 500 g/ton *Pediococcus acidilactici* (MF+PA) grupları oluşturdu. Hayvanlar toplam 42 gün süreyle yukarıda belirtilen yemlerle katkılı veya katkısız olarak beslendi. Hayvanların haftalık yem tüketimleri ve canlı ağırlık artışları ve bu değerler ışığında yemden yararlanma değerleri haftalık olarak hesaplandı. Bunlara ek olarak, etçi piliçlerin karkas, barsak, iç organ ve abdominal yağ ağırlıkları, kemik, plazma ve dışkı Ca ve P düzeyleri de belirlendi. Rasyona probiyotik katılması, etçi piliçlerde canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve karkas ağırlığını önemli düzeyde azalttığı, yemden yararlanmayı ise iyileştirdiği görüldü (P<0.05). Rasyona fitaz ilavesi, etçi piliçlerde dışkı ile atılan P düzeyini kontrol grubuna oranla önemli düzeyde düşürdüğü belirlendi (P<0.05). Sonuç olarak, düşük düzeyde kullanılabilir fosfor içeren etçi piliç rasyonlarına mikrobiyal fitaz katkısı etçi piliç performansı üzerine belirgin bir iyileşme sağlamazken, dışkı ile atılan fosfor miktarını önemli düzeyde azaltmıştır. *Pediococcus acidilactici* katkısı ise canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine negatif, yemden yararlanma oranı üzerine pozitif etki göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Etçi piliç, Fitaz, *Pediococcus acidilactici*, Besi performansı

Determining the Effects of Probiotic (*Pediococcus Acidilactici*) and Microbial Phytase Supplementation into Broiler Diet Containing Low Available Phosphorus on Performance and Utilization of Some Minerals

Abstract: The aim of this study was to determine the effects of probiotic (*Pediococcus acidilactici*) supplementation with and without microbial phytase into broiler diet containing low available phosphorus on performance, carcass, intestinal, internal organ weights, some blood parameters and utilization of some minerals. A total of 240 Ross 308 broiler chicks were utilized as animal material in the study. When control diet was prepared, it was calculated so that available P level of diet met 70% of requirement but total P was a little above the requirement of broiler. By addition of 500 g/ton phytase (MF), 500 g/ton *Pediococcus acidilactici* (PA) and 500 g/ton phytase+500 g/ton *Pediococcus acidilactici* (MF+PA) into control diet, experimental diets were created. Animals were fed with above diets with or without supplementation for 42 days. Feed intake, live weight gain and feed conversion ratios were determined weekly. Moreover, carcass, intestinal and abdominal fat weights, bone, plasma and manure Ca and P levels were also determined. Addition of probiotic into control diet significantly decreased feed intake, live weight gain and carcass weights but improved feed conversion ration (P<0.05). Addition of phytase into control diet significantly decreased the amount of P excreted compared with that of control diet (P<0.05). In conclusion, addition of microbial phytase into broiler diet containing low available phosphorus did not significantly improved animal performance but decreased the amount of P excreted. *Pediococcus acidilactici* supplementation have a negative effect on feed intake and live weight gain, and have positive effect on feed conversion ration.

Keywords: Broiler, Phytase, *Pediococcus acidilactici*, Fattening performance.

Giriş

Etlik piliçlerde gerek verim performansının artırılması ve gerekse hayvanların sağlıklarını desteklemek amacıyla, antibiyotikler uzun yıllar yem katkı maddesi olarak kullanılmıştır (Ergün ve ark. 2002). Ancak, düşük dozlarda yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotiklerin insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri hakkında artan endişeler sonucu, Avrupa Birliği'ne üye tüm ülkelerde 2006 yılı itibarıyla yem katkı maddesi olarak antibiyotik kullanılmayacağı bildirilmiştir (Shane 2001). Antibiyotiklerin yasaklanması ve biyoteknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak, subklinik enfeksiyonları önlemeleri, hayvan performansını artırmaları ve insan sağlığı için herhangi bir tehdit oluşturmamaları nedeniyle probiyotikler antibiyotiklere alternatif olarak kanatlı rasyonlarında kullanımı giderek yaygın bir hal almaktadır

(Veldhman ve Vahl 1994). Probiyotikler, hayvanlarda mevcut olan mikrofloranın gelişimini olumlu yönde etkileyerek, hayvanlarda faydalı etkiler oluşturan canlı mikroorganizma içeren yem katkıları olarak tanımlanmaktadır (Fuller 1989). Kanatlılarda probiyotikler, normal barsak mikroflorasının sürekliliğini sağlayarak, bakteriyel enzim ve amonyak üretimini azaltarak, sindirim enzimi aktivitesini ve yem tüketimini artırmaktadır (Jin ve ark.1997; Guillot 2000). Etçi piliç rasyonlarında probiyotik kullanımının yemden yararlanma ve performans üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (Jin ve ark. 1997).

Bitkisel orijinli fosforun önemli bir kısmı fitik asitle kompleks oluşturmuş fitat formundadır. Normal şartlar altında bu formda bulunan fosfor sindirim sisteminden salınan fitaz enzimi ile yeterli düzeyde sindirilemez (Langhout 2000). Bu nedenle, rasyona ya ilave inorganik

P (Waldroup ve ark. 2003) veya fitaz enzimi katılması gerekir. Rasyonda bulunan fosforun yeterince iyi değerlendirilmemesi, yalnızca maliyeti artırmakla kalmaz, aynı zamanda sindirilmeyen fitat formundaki fosforun dışkıyla atılması ciddi bir çevre sorununun da oluşmasına neden olur. Bu nedenle, rasyonda fosforu minimum düzeyde tutarak ve fosfor sindirimini maksimum düzeye çıkararak, bu sorunun üstesinden gelmek mümkün olabilir. Fitazın probiyotik etkili *Pediococcus acidilactici* ile kombine olarak kullanımının, yemin değerlendirilebilirliği ve dolayısı ile hayvan performansını pozitif yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında, bu çalışmada düşük düzeyde kullanılabilir fosfor içeren etçi piliç rasyonlarına

Pediococcus acidilactici katkısının fitaz enzimi ile birlikte veya enzim kullanmadan tek başına besi performansı, karkas, barsak ve iç organ ağırlıkları, bazı kan parametreleri ve bazı minerallerin kullanımı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak, yumurtadan yeni çıkmış 240 adet Ross 308 etçi civciv kullanıldı. Çalışmanın başlangıcında tüm civcivler tartılarak başlangıç ağırlıkları belirlendi. Daha sonra civcivler gelişi güzel olarak 4'er alt gruptan oluşan, 4 deneme grubuna dağıtıldı.

Tablo 1. Deneme rasyonlarının bitkisel ve kimyasal kompozisyonu.

İçerik (kg/100 kg)	Başlangıç	Bitirme
Mısır	36.00	45.00
Soya Küspesi	38.20	30.01
Arpa	14.00	15.00
Dikalsiyumfosfat	1.01	0.68
Kireçtaşı	1.83	1.83
Ayçiçek yağı	8.50	6.90
Vitamin-Mineral Premix*	0.27	0.39
Metiyonin +Sistin	0.19	0.10
Rasyonların hesaplanan kimyasal kompozisyonları		
Ham Protein	23.00	20.00
Metabolize olabilir enerji(Kcal/kg)	3200	3200
Kalsiyum	1.00	0.90
Total Fosfor	0.57	0.50
Kullanılabilir fosfor	0.315	0.245
Analize belirlenen kimyasal kompozisyon		
Kuru Madde	92.83	91.90
Ham Protein	22.67	19.23
Ham Yağ	8.56	8.35
Ham Selüloz	7.69	8.07
Ham Kül	8.31	8.19
Azotsuz Öz Maddeler	45.60	48.06
Kalsiyum	1.20	0.66
Total Fosfor	0.44	0.42
Metabolik Enerji,(Kcal/kg)**	3228	3187

*Vitamin-Mineral premiks (IU veya mg/kg rasyon): vitamin A, 12000 IU ; vitamin D₃, 1500 IU ; vitamin E, 30 mg ; vitamin K₃, 5 mg ; vitamin B₁, 3 mg ; vitamin B₂, 6 mg ; vitamin B₆, 5 mg ; vitamin B₁₂, 0.03 mg ; nikotin amid, 40 mg ; kalsiyum-D-pantotenat, 10 mg ; folik asit, 0.075 mg ; kolin klorit, 375 mg ; antioksidan, 10 mg manganez, 80 mg ; demir, 80 mg ; çinko, 60 mg ; bakır, 8 mg ; iyodine 0.5 mg ;kobalt, 0.2 mg ; selenyum, 0.15 mg.

Fitaz : Rovaphos® 500 000 FTU/kg; Peniophora lycii' den izole edilmiştir

Rovabio® : Endo-1, 4-β-ksilanaz; 22,000 visco. U/g (equivalent 1,400 AXU U/g) Endo -1, 3 (4) β-glukanaz; 2,000 AGL U/g

Bactocell® : *Pediococcus acidilactici* MA18/5M ihtiva eder.

** : Titus ve Fritz'e (1971) göre hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan yem, bileşimi verilerek özel bir yem fabrikasında (Başlangıç ve Bitirme Rasyonu) hazırlandı. Bu rasyonlar hazırlanırken rasyonda bulunan kullanılabilir fosfor (P) düzeyinin etçi piliçlerin ihtiyacının %70'i düzeyinde (NRC, 1994), ancak total fosfor düzeyinin ise ihtiyacın bir miktar üzerinde olmasına dikkat edildi. Hazırlanan bu kontrol rasyonu %14 arpa içerdiğinden, rasyonun sindirilebilirliğinin artırılması için enzim (Rovabio) katıldı. Bu enzim katkılı rasyon çalışmada kontrol rasyonu olarak kullanıldı. Kontrol rasyonuna deneme gruplarını oluşturmak üzere mikrobiyal fitaz (Rovaphos) ve *Pediococcus acidilacticii* (Bactocell) katıldı. Denemede kullanılan Rovaphos ve Rovabio Trouw Nutrition TR firmasından, Bactocell ise Lallemand Animal Nutrition, France firmasından temin edildi. Deneme rasyonlarını kontrol rasyonuna katılan 500 g/ton mikrobiyal fitaz (MF), 500 g/ton *Pediococcus acidilactici* (PA) ve 500 g/ton mikrobiyal fitaz+500 g/ton *Pediococcus acidilactici* (MF+PA) grupları oluşturdu. Çalışmada kullanılan

rasyonların bitkisel ve kimyasal kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir. Hayvanlar toplam 42 gün süreyle yukarıda belirtilen yemlerle katkılı veya katkısız olarak beslendi. Hayvanlara deneme süresince temiz su sağlandı ve 23 saat ışık 1 saat karanlık uygulandı.

Hayvanların haftalık yem tüketimleri ve canlı ağırlık artışları ve bu değerler ışığında yemden yararlanma değerleri haftalık olarak hesaplandı. Çalışmanın sonunda (42.gün) tüm etçi piliçlerin karkas ağırlığı belirlendikten sonra etçi piliçlerin barsak, iç organ ve abdominal yağları çıkartılarak tartıldı. Bu şekilde boş karkas ağırlığı hesaplandı. Her gruptan 4 hayvanın tibiaları alınarak kemik kalsiyum (Ca) ve P değerlerinin belirlenmesinde kullanıldı. Çalışma sonunda her gruptan 4'er etçi piliçin kesim öncesi kan örnekleri V. Subcutanea'dan alınarak, kan glikoz, total protein, üre, Ca ve P değerleri belirlendi.

Yine çalışmanın son iki haftasında, hayvanların altına naylon poşet serilerek 3'er gün aralıklarla çıkarmış oldukları dışkı toplanarak, dışkıda Ca ve P düzeyleri belirlendi.

Çalışmada kullanılan rasyonların besin madde içerikleri AOAC (1990), rasyon, kemik, ve dışkı Ca ve P düzeyleri ise Combs ve ark. (2003)' a göre belirlendi. Kan glikoz, total protein, üre, Ca ve P ise oto analizör (Hitachi 912, Boehringer Mannheim) yardımıyla belirlenmiştir.

Elde edilen veriler SAS bilgisayar paket programı (2005) ile varyans analizine tabi tutuldu ve ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesi için Duncan testi (Steel ve Torrie 1980) uygulandı.

Bulgular

Çalışmada elde edilen canlı ağırlık verileri Tablo 2'de, canlı ağırlık artış verileri Tablo 3'de, yem tüketim değerleri Tablo 4'de, yemden yararlanma değerleri Tablo 5'de, karkas ve iç organ ağırlıkları Tablo 6'de, kemik ve dışkı Ca ile P değerleri Tablo 7'de ve çeşitli kan parametreleri ise Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 2. Farklı muameleli rasyonlarla beslenen etçi piliçlerden elde edilen canlı ağırlık verileri, g

Gruplar	Bşlnc	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
Kontrol	67,40	161,30 ^b	340,10 ^a	560,12	886,40 ^a	1221,10 ^a	1600,18 ^a
Kontrol+ MF	67,47	166,92 ^a	345,13 ^a	565,18	898,20 ^a	1274,10 ^a	1645,20 ^a
Kontrol+ PA	67,50	152,13 ^c	317,35 ^b	526,05	804,43 ^{bc}	1082,78 ^b	1323,40 ^b
Kontrol+MF+PA	67,53	158,60 ^b	328,33 ^{ab}	563,85	876,30 ^{ab}	1248,00 ^a	1602,88 ^a
SEM	0,16	2,27	6,64	12,20	23,34	29,98	58,20

^{a,c}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 3. Farklı muameleli rasyonlarla beslenen etçi piliçlerden elde edilen eklemeli canlı ağırlık artış verileri, g

Gruplar	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
Kontrol	93,90 ^b	272,70 ^a	492,72	819,00 ^a	1153,70 ^a	1532,78 ^a
Kontrol+ MF	99,45 ^a	277,66 ^a	497,71	830,73 ^a	1206,63 ^a	1577,72 ^a
Kontrol+ PA	84,63 ^c	249,85 ^b	458,55	736,93 ^{bc}	1020,28 ^b	1257,90 ^b
Kontrol+MF+PA	91,07 ^b	267,80 ^{ab}	496,32	808,77 ^{ab}	1179,40 ^a	1535,35 ^a
SEM	1,51	5,31	10,74	21,57	28,48	55,73

^{a,c}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 4. Farklı muameleli rasyonlarla beslenen etçi piliçlerden elde edilen eklemeli yem tüketimi verileri, g

Gruplar	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
Kontrol	171,20 ^a	564,17 ^a	1166,23 ^a	1788,10 ^a	2450,13 ^a	3214,30 ^{ab}
Kontrol+ MF	172,14 ^b	577,01 ^a	1177,16 ^a	1851,06 ^a	2548,12 ^a	3349,15 ^a
Kontrol+ PA	175,40 ^a	423,17 ^b	842,31 ^b	1455,37 ^c	2118,48 ^c	2808,34 ^c
Kontrol+MF+PA	176,47 ^a	436,90 ^b	840,17 ^b	1556,00 ^b	2283,60 ^b	3116,31 ^b
SEM	3,07	9,45	19,08	29,25	43,40	55,05

^{a,c}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 5. Farklı muameleli rasyonlarla beslenen etçi piliçlerden elde edilen yemden yararlanma oranları

Gruplar	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
Kontrol	1,97 ^a	2,06 ^a	2,38 ^a	2,17 ^a	2,18 ^a	2,06 ^a
Kontrol+ MF	1,67 ^b	2,09 ^a	2,37 ^a	2,23 ^a	2,13 ^{ab}	2,07 ^a
Kontrol+ PA	2,08 ^a	1,77 ^b	1,84 ^b	1,97 ^b	2,09 ^{ab}	2,05 ^a
Kontrol+MF+PA	1,94 ^a	1,68 ^b	1,77 ^b	1,93 ^b	1,94 ^b	1,94 ^b
SEM	0,05	0,04	0,04	0,06	0,06	0,08

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 6. Farklı muameleli rasyonlarla beslenen etçi piliçlerden elde edilen karkas ve iç organ ağırlıkları, g

Gruplar	Canlı Ağırlık	Karkas Ağırlığı	Boş Karkas	Barsaklar	İç Organlar	Abdominal Yağ
Kontrol	1888,20 ^a	1458,51 ^a	1228,25 ^a	111,17	80,19 ^a	19,38
Kontrol+ MF	1812,12 ^a	1494,52 ^a	1285,13 ^{ab}	107,07	79,19 ^a	19,69
Kontrol+ PA	1603,00 ^b	1314,50 ^b	1137,83 ^b	107,02	66,80 ^b	23,19
Kontrol+MF+PA	1891,30 ^a	1572,33 ^a	1338,50 ^a	109,70	74,72 ^{ab}	27,44
SEM	73,99	65,05	60,62	5,32	3,12	3,53

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 7. Farklı muameleli rasyonlarla beslenen etçi piliçlerden elde edilen kemik ve dışkıların P ve Ca içerikleri, %

Gruplar	Kemik Fosfor	Kemik Kalsiyum	Dışkı Fosfor	Dışkı Kalsiyum
Kontrol	14,75	23,94 ^b	1,18 ^a	1,45 ^{ab}
Kontrol+ MF	13,46	25,65 ^b	1,02 ^b	1,07 ^b
Kontrol+ PA	14,47	23,90 ^b	1,08 ^{ab}	1,75 ^a
Kontrol+MF+PA	13,41	28,13 ^a	1,08 ^{ab}	1,71 ^{ab}
SEM	0,49	0,65	0,03	0,21

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 8. Farklı muameleli rasyonlarla beslenen etçi piliçlerden elde edilen kan total protein(g/dl), glukoz, total fosfor, kalsiyum ve üre değerleri, mg/dl

Gruplar	Glukoz	Total Protein	Total Fosfor	Kalsiyum	Üre
Kontrol	204,75	2,92	3,26	15,07 ^{ab}	4,28 ^b
Kontrol+ MF	212,00	2,66	3,19	15,08 ^{ab}	6,40 ^{ab}
Kontrol+ PA	207,50	2,70	2,36	16,68 ^a	7,49 ^a
Kontrol+MF+PA	189,25	2,78	3,03	14,19 ^b	5,71 ^{ab}
SEM	5,45	0,15	0,51	0,56	0,85

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tartışma ve Sonuç

Düşük düzeyde kullanılabilir fosfor içeren etçi piliç rasyonlarına *Pediococcus acidilactici* katkısının mikrobiyal fitaz enzimi ile birlikte veya tek başına etçi piliçlerde besi performansını ile bazı minerallerin kullanımı üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, hayvanların canlı ağırlığına ait veriler Tablo 2'de, canlı ağırlık artışına ait veriler Tablo 3'de ise sunulmuştur. Söz konusu tablolar incelendiğinde, deneme boyunca, PA içeren rasyonları tüketen etçi piliçlerin canlı ağırlık artışlarının kontrol ve yalnız fitaz içeren rasyon tüketen etçi piliçlere oranla önemli derecede düşük olduğu gözlemlenmiştir (P<0.05). PA katkısına ek olarak rasyona fitaz ilavesi canlı ağırlık artışında belirgin bir iyileşmeye neden olmuştur. Nitekim deneme sonunda bu gruptaki canlı ağırlık artışı kontrol ve yalnız MF ilaveli grupla benzer bulunmuştur (P>0.05). Bu çalışmayla benzer şekilde, bu tür performans artırıcı yem katkı maddelerinin canlı ağırlık artışı üzerine olumlu etkilerinin olmadığını bildiren birçok çalışma mevcuttur (Eren ve ark. 1999; Radfar ve Farhoomand 2008). PA içeren rasyonlarda görülen bu düşük canlı ağırlık artışının temel nedeni, hayvanların yem tüketimlerinin önemli düzeyde düşük oluşundan kaynaklandığı görülmektedir.

Yeme katılan PA etçi piliçlerde yem tüketiminin önemli derecede azalmasına neden olmuştur. Denemenin ikinci haftasından deneme sonuna kadar PA içeren grupların yem tüketimleri gerek kontrol ve gerekse kontrol+MF gruplarına göre önemli düzeyde düşük bulunmuştur (P<0.05). PA içeren rasyona MF katkısı yem tüketimini denemenin ilerleyen haftalarında önemli derecede artırmış ancak bu artış sınırlı kalmıştır. Buna benzer yapılan çalışmalarda, PA katkısının etçi piliçlerde yem tüketimi üzerine herhangi bir pozitif etkisinin olmadığını bildiren birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Gohain ve Sapkota 1998; Eren ve ark. 1999). Ancak bu çalışmada gözlemlenen PA katkısının yem tüketimi üzerine olumsuz etkisinin nedeni açıklanamamaktadır.

PA katkısının yemden yararlanma değeri üzerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Yemden yararlanma değerleri gerek PA ve gerekse MF+PA katkılı gruplarda, denemenin ikinci haftasından beşinci haftasına kadar, kontrol ve kontrol+MF gruplarına oranla önemli derecede daha düşük bulunmuştur (P<0.05). Deneme sonunda sadece MF+PA kombinasyonunun diğer gruplara göre daha düşük yemden yararlanma değerine sahip olduğu gözlemlenmiştir (P<0.05). Benzer performans artırıcı maddelerle yapılan çalışmalarda, kimi araştırmacılar bu çalışmada elde edilen çalışmalara paralel şekilde, probiyotik katkısının yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediğini bildirirken (Shane 2001), kimi araştırmacılar ise olumlu bir etki görememiştir (Waldroup ve ark. 2003; Eren ve ark. 1999). Bu çalışmada genel olarak, en olumlu yemden yararlanma değeri MF+PA katkılı grupta görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda, probiyotik+probiyotik kombinasyonun yemden

yaralanmayı en üst düzeye çıkarttığı bildirilmiştir (Bozkurt ve ark. 2005).

Yalnız PA içeren yemleri tüketen etçi piliçlerin karkas ve boş karkas ağırlıklarının diğer gruplara oranla belirgin bir şekilde düşük olduğu gözlemlenmiştir (P<0.05). Bununla birlikte yukarıda bahsedildiği üzere, bu grubun düşük yem tüketimine bağlı olarak düşük canlı ağırlık artışına sahip oluşundan kaynaklanmıştır. PA içeren rasyonları tüketen etçi piliçlerin iç organ ağırlıkları diğer gruplara oranla düşük bulunmuştur. Benzer şekilde Bozkurt ve ark. (2005)'ları, performans artırıcı yem katkı maddelerinin etçi piliçlerde karaciğer ağırlığını azalttığını bildirmişlerdir. PA katkısı sayısal olarak barsak ağırlığını azaltırken, abdominal yağ ağırlığını da sayısal olarak artırmıştır. Buna benzer yapılan çalışmalarda, performans artırıcı maddelerin (prebiyotik, probiyotik veya organik asit) kesim özellikleri üzerine belirgin bir etkisi görülmemektedir (Iji ve ark. 2001; Waldroup ve ark. 2003; Bozkurt ve ark. 2005). Pre ve probiyotik gibi performans artırıcı maddelerin bağırsakta meydana gelebilecek yangı olaylarını azaltmak suretiyle bağırsak ağırlığını azaltması beklenmekle birlikte, bu etki hayvanın sağlığını direk veya dolaylı etkileyebilecek kümes hijyeni, yemin mikrobiyolojik özellikleri, sahada seyreden sub-klinik hastalık durumu gibi birçok faktöre bağlı olarak değişir (Bozkurt ve ark. 2005).

Yemlere PA ve MF katılması kemik fosfor düzeyi üzerine herhangi bir pozitif etki sağlamazken, kemik kalsiyum düzeyini artırdığı ve dışkı ile atılan P miktarında azalmaya neden olduğu görülmüştür. En yüksek kemik Ca düzeyi MF+PA içeren grupta gözlenirken (P<0.05), en düşük dışkı Ca ve P düzeylerine ise yalnızca MF içeren rasyon tüketen etçi piliçlerde rastlanmıştır (P<0.05). Benzer bir çalışmada, Midilli ve ark. (2003) etçi piliç rasyonlarına fitaz katkısının tibia Ca ve P içeriklerini artırdığını bildirmektedir. Rasyona fitaz katılmasının dışkı ile atılan fosfor miktarının %42-60 azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Simons ve ark. 1990; Plumstead ve ark. 2007). Bu çalışmada benzer şekilde fitaz katkısı dışkı ile atılan P düzeyini önemli derecede azaltmış, ancak PA katkısı bu etkiyi artırıcı bir etki sağlamamıştır.

Plazma glukoz, total protein ve P düzeyleri gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulunurken, rasyona PA katkısı plazma Ca ve üre düzeylerinde artışa neden olmuştur (P<0.05). Brenes ve ark. (2003) yemlere katılan fitaz katkısının plazma Ca (%4), P (%12) ve total protein (%7) düzeylerini artırdığını bildirmektedirler. Bu denemede fitaz katkısı plazma Ca düzeyini belirgin bir şekilde artırması itibarıyla Brenes ve ark. (2003)'larının bulgularıyla uyumaktadır.

Sonuç olarak, düşük düzeyde kullanılabilir fosfor içeren etçi piliç rasyonlarına mikrobiyal fitaz katkısı etçi piliç performansı üzerine belirgin bir iyileşme sağlamazken, dışkı ile atılan fosfor miktarını önemli düzeyde azaltmıştır. *Pediococcus acidilactici* katkısı ise canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine negatif, yemden yararlanma oranı üzerine pozitif etki göstermiştir.

Kaynaklar

- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed. Washington, DC.
- Bozkurt, M., A. U. Çatlı, K. Küçükylmaz, N. İmre, M. Çınar, 2005. Yeme prebiyotik, organik asit ve probiyotiğin tek başına veya birbiri ile kombine edilerek katılmasının etçi piliçlerde performans ve bazı kesim özellikleri üzerine etkileri. III. Ulusa Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana.
- Brenes, A., A. Viveros, I. Arija, C. Centen, M. Pizarro, C. Bravo, 2003. The effect of citric acid and microbial phytase on mineral utilization in broiler chicks. *Anim Feed Sci Tech.* 110: 201-219.
- Combs, S., B. Hoskins, J. Jarman, J. Kovar, M. Watson, A. Wolf, N. Wolf, 2003. Recommended Methods of Manure Analysis. University of Wisconsin-Extension, U.S.A
- Eren, M., G. Deniz, H. Biricik, S. S. Gezen, İ. Türkmen, M. H. Yavuz, 1999. Broiler yemlerine zinc bacitracin, probiyotik ve mannan oligosakkarit katkısının besi performansı üzerine etkileri. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1999;18;73-84.
- Ergün, A., Ş.D. Tuncer, İ. Çolpan, S. Yalçın, G. Yıldız, K. Küçükersan, S. Küçükersan, A. Şehu, 2002. Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi, A.Ü. Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
- Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*, 66;365-378.
- Gohain, A. K., D. Sapkota, 1998. Effect of probiotic feeding on the performance of broilers. *Ind. J. Poultry Sci.*, 33(1);101-105.
- Guillot, J. F., 2000. The pros and cons of probiotics-Make probiotics work for poultry. *World Poultry*, 16: 18-21.
- Iji, P. A., A. A. Saki, D. R. Tivey, 2001. Intestinal structure and function of broiler chickens on diets supplemented with a mannan oligosaccharide. *J. Sci. Food Agr.*, 81, 1186-1192.
- Jin, L Z., Y. W. Ho, N. Abdullah, S. Jalaludin, 1997. Probiotics in poultry: modes of action. *World's Poultry Sci. J.*, 53: 351-36.
- Langhout, P., 2000. New additives for broiler chickens. *World Poultry*, 16: 22-27.
- Midilli, M., Ö. H. Muğlalı, M. Alp, N. Kocabağlı, M.A. Tanör, G. S. Toklu, 2003. Yeme katılan fitaz enziminin broylerlerde besi performansı ve mineral dengesi üzerine etkisi. *Turk J Vet Anim Sci.* 27: 751-759.
- NRC, 1994. National Research Council. Nutrient Requirement for Poultry. Ninth Revised, National Academy Press, Washington DC, USA.
- Plumstead, P.W., H. Romero-Sanchez, R. O. Maguire, A.G. Gernat, J. Brake, 2007. Effects of Phosphorus Level and Phytase in Broiler Breeder Rearing and Laying Diets on Live Performance and Phosphorus Excretion. *Poult Sci* 86(2): 225-231.
- Radfar, M., P. Farhoomand, 2008. The role of probiotic and source of lactose as feed additive on performance and gut improvement in broilers. *Asain J Anim. Vet. Adv.*, 3(3);179-182.
- SAS, 2005. Institute Inc. SAS/STAT Software: Changes and Enhancements, Release 6.12. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Shane, M. S. 2001. Manan oligosaccharides in poultry nutrition: mechanism and benefits. Proceedings of Alltech's 17.th Annual Symposium. Edited by Lyons Y P and Jacques K A. Nottingham University Pres. Pp. 65-77.
- Simons, P.C.M., H.A.J. Versteegh, A.W. Jongbloed, P.A. Keme, P. Slump, K.D. Bos, M.G.E. Wolters, R.F. Beudeker, G.J. Verschoor, 1990. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. *Br J Nutr.* 64: 525-540.
- Steel, R.G., J. H. Torrie, 1980. "Principle and Procedures of Statistics" (2nd Ed.). Mc Donald book Co., Inc., New York, NY,
- Titus, H.W., J. C. Fritz. 1971. The Scientific Feeding of Chicks, 5th ed. Danville, IL, The Interstate Print & Publishers Inc: 298
- Veldman, A., H.A. Vahl, 1994. Xylanase in broiler diets with differences in characteristics and content of wheat. *Br. Poult. Sci.*, 35: 537-550.
- Waldroup, P.W., E. O. Oviedo-Rondon, C.A. Fritts, 2003. Comparison of Bio-Mos® and antibiotic feeding program in broiler diets containing copper sulfate. *Int. J. Poult. Sci.*, 2(1): 28-31.