

Broyler büyütme yeminde sepiyolit su ile birlikte kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi*

Sakine YALÇIN**, İlyas ONBAŞILAR***, Fernando ESCRIBANO****, Muhammad Shazaib RAMAY**, Mahlagha PİRPAHAHİ**

Öz: Bu denemede broyler büyütme pelet konsantre yem üretiminde sepiyolitle birlikte su kullanımının bazı üretim parametreleri ve pelet kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı. Doğal bir yem katkı maddesi olan sepiyolit hidrate magnezyum silikattır. Denemede ticari bir yem fabrikasında kontrol ve deneme grupları için 12 ton yem (6 parti halinde) üretildi. Her bir parti 2 ton yem içermektedir. Üretilen kontrol grubu yeminin analiz sonucunda %88.80 kuru madde, %19.22 ham protein ve %1.85 ham selüloz içerdiği bulundu. Deneme grubu için %1 sepiyolit (Exal T) ve %1 su mikserde yemin üzerine ilave edildi. Fabrikada delik çapı 3.5 mm olan pelet diski kullanıldı. Miksere sepiyolit ve su ilavesi yapıldığında enerji tüketiminde %0.87, peletleme süresinde %2.5 düzeyinde artış görüldü. Sepiyolit ve su kullanımı pelet dayanıklılık indeksini önemli derecede artırdı ($P<0.001$). Pelet dayanıklılık indeksi kontrol grubu yeminde %60.40, deneme grubu yeminde ise %67.99 olarak bulundu. Sonuç olarak pelet broyler büyütme yemi üretiminde sepiyolit ve su kullanımı pelet dayanıklılık indeksinin geliştirilmesinde önem taşıyacaktır.

Anahtar sözcükler: Broyler büyütme yemi, pelet dayanıklılık indeksi, pelet kalitesi, sepiyolit

Effects of the usage of sepiolite with water in broiler grower feed on pellet quality and pellet production parameters

Abstract: The aim of this experiment was to evaluate the effects of sepiolite with water on pellet quality and pellet production parameters for broiler grower feed under regular industrial conditions. Sepiolite, a natural feed additive, is a hydrated magnesium silicate. In the experiment, 12 mt pellet feeds for control and treatment groups with 6 batch were produced in a commercial feed factory. Each batch was 2 mt. Control group feed produced contained 88.80% dry matter, 19.22% crude protein and 1.85% crude fiber. For the treatment group feed, 1% sepiolite (Exal T) and 1% water was used 'on top' in the mixer. Pelleting disc having 3.5 mm hole diameter was used in the factory. Energy consumption and pelleting duration were increased at the level of 0.87% and 2.5%, respectively. The inclusion of sepiolite in the diet increased the pellet durability index significantly ($P<0.001$). Pellet durability index

*Bu makale 4.Uluslararası Beyaz Et Kongresi'nde (2017) poster olarak kabul edilmiştir.

** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Dışkapı 06110, Ankara, Türkiye.

*** Hacettepe Üniversitesi Transgenik Hayvan Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, 06100, Ankara, Türkiye.

**** Tolsa, SA, Department of Marketing and Development, Tolsa SA, ES-28031, Madrid, Spain.

was found as 60.40% in control group feed and 67.99% in treatment group feed. Therefore, it is concluded that sepiolite with water usage into broiler grower feeds would be beneficial in pellet quality.

Keywords: Broiler grower feed, pellet durability index, pellet quality, sepiolite

Giriş

Peletleme işlemi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. İyi pelet kalitesi paketleme ve taşıma gibi mekaniksel işlemler ile peletlerin fazla kırılmadan veya fazla ufalanmadan yemliklere kadar ulaşılabileceğinin bir göstergesidir. Özellikle yemlere fazla yağ ilavesi pelet dayanıklılığını olumsuz etkilemektedir. Pelet yemin ufalanması hem yem israfına hem de hayvanlarda performansın düşmesine yol açmaktadır. Hidrate magnezyum silikat yapısında bir kil olan sepiyolit, bağlayıcı ve kekleşmeyi önleyici yem katkı maddesi olarak (E-562) tüm hayvan türleri yemlerinde kullanılabilir (2, 12, 17). Sepiyolitin en önemli özellikleri büyük spesifik alanı, yüksek emme kapasitesi, düşük katyon değişim kapasitesi ve reolojik özellikleridir. Karma yemlere sepiyolit ilavesi pelet dayanıklılığı ve sertliğini artırdığı gibi karma yemlerin fiziksel dayanıklılığını artırmakta ve toz kaybını azaltmaktadır (7). Sepiyolitin canlı ağırlık kazancını, yemden yararlanma oranını olumlu etkilediği, besin madde sindirilebilirliğini ve enerji değerlendirilmesini artırdığı için besleyici katkı maddesi olarak önem taşıdığı da bildirilmektedir (7).

Pelet kalitesi, pelet dayanıklılık indeksi (pelet durabilite indeksi, PDI) ve pelet sertliği olmak üzere iki fiziksel parametre ile ölçülmektedir. Yalçın ve ark. (19) süt ineği ve besi sığırı karma yem üretiminde mikserde %1 düzeyinde yemin üzerine sepiyolit ilave edildiğinde peletleme süresince enerji

tüketiminin azaldığı ve pelet dayanıklılık indeksinin arttığını bildirmişlerdir. Küçükersan ve ark. (14) süt ineği yemine kayaç minerallerden olan mikronize klinoptilolitin %0.6 düzeyinde ilavesinin pelet yemde tutulan nem miktarını ve pelet dayanıklılığını kontrol grubuna göre artırdığını gözlemişlerdir. Broiler başlangıç yemine %1 sepiyolit ilavesinin peletleme süresini %10.60 azalttığı, pelet dayanıklılık indeksini önemli derecede artırdığı kaydedilmiştir (11). Sepiyolit karma yem içerisindeki diğer yem maddelerini birbirine bağladığından yüksek dayanıklılık ve sertlikte pelet oluşturmakta, pelet soğudukça ve nem kaybettikçe de dayanıklılık ve sertlik daha da artmaktadır. Sepiyolitin yüksek yağlı karma yemlerde kullanılmasının diğer bir yararı da pelet kalitesinin bozulmadan karma yemlere yüksek düzeyde yağ ilavesine olanak sağlamasıdır (7).

Broiler yemlerinde yem seçiminin ve israfın önlenmesi açısından yüksek kaliteye sahip pelet yemler önem taşımaktadır. Bu nedenle bu denemede normal endüstriyel üretim şartlarında yağ içeriği fazla olan broiler büyütme yemine %1 sepiyolit ve %1 su ilavesinin pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Yapılan çalışmada %19.22 ham protein ve 3185 kcal/kg ME kapsayan broiler büyütme yemi (BR3) özel bir yem fabrikasında üretildi. Çalışmada bir kontrol ve bir deneme grubu olmak üzere iki grup düzenlendi. Deneme grubuna %1 su ve %1 sepiyolit (Exal T, Tolsa Turkey, Polatlı-Türkiye) mikserde yemin üzerine ilave edildi. Kullanılan sepiyolit katkı maddesi %74 sepiyolit, %18 dolomit ve %8 kalsitten oluşup %8.20 nem ve %89.80 ham kül içermektedir. Kontrol grubu yemine sepiyolit ve su ilavesi yapılmadı. Her bir grup için 6 parti (her parti 2 ton)

pelet yem üretildi. Böylece her bir grup için toplam 12 ton pelet yem üretildi. Üretimde delik çapı 3.5 mm, et kalınlığı 70 mm olan disk kullanıldı. Pelet karma yem üretim koşulları Tablo 1’de gösterilmektedir. Fabrikada kontrol ve deneme grubu pelet yemleri üretimi süresince buhar sıcaklığı, elektrik akımı ve pelet üretim süresi kayıt edildi. Enerji tüketimi (kilowatt, kW) elektrik akımının (amper) sağlanan voltaj (volt) ile çarpılıp 1000’e bölünmesi ile hesaplandı. Mikserden, kondisyoner sonrasında, presden sonra ve soğutucu çıkışından üçer numune alındı. Alınan tüm numunelerde kuru madde analizi

dörder kez yapıldı (4). Kontrol pelet yeminde ham yağ, ham protein, ham selüloz, ham kül, nişasta ve şeker analizleri yapıldı (4) ve metabolize olabilir enerji düzeyleri hesaplandı (8). Pelet dayanıklılık indeksi 3 mm’lik delik çaplı elek kullanılarak Pfof aleti ile ölçüldü (5). Her bir numune için dört kez ölçüm yapıldı.

İstatistik analizler: Veriler ortalama \pm standart hata olarak verildi. İki grubun kıyaslaması Student t testi ile yapıldı. Önemlilik düzeyi $P<0.05$ olarak alındı (10).

Tablo 1: Broiler büyütme pelet yemi üretim koşulları

Table 1: Production conditions for broiler grower pellet feed

Parametre	Kontrol	Sepiyolit+su
Üretilen miktar, ton	12	12
Mikser kapasitesi, ton	2	2
Miksere sepiyolit ilavesi, %	0	1
Miksere su ilavesi, %	0	1
Disk delik çapı, mm	3.5	3.5
Disk et kalınlığı, mm	70	70

Bulgular

Belirtilen peletleme şartlarında üretim parametreleri Tablo 2’de, kontrol grubu pelet yemi bileşimi Tablo 3’de verilmektedir. Miksere sepiyolit ve su ilavesi yapıldığında enerji tüketiminde %0.87 ve toplam 12 ton yemin peletleme süresinde ise %2.5 düzeyinde artışa neden oldu. Pelet üretimi

aşamalarında yem numunelerinde nem miktarı ve pelet numunelerinde PDI değerleri Tablo 4’de gösterilmektedir. Broiler büyütme yemine mikserde %1 sepiyolit ve %1 su ilavesi PDI değerini istatistik açıdan önemli derecede arttırdığı ise Grafik 1’de görülmektedir ($P<0.001$).

Tablo 2: Broiler büyütme pelet yemi üretim parametreleri

Table 2: Production parameters of broiler grower-pellet feed

	Buhar sıcaklığı °C	Akım Amper (ortalama)	Enerji tüketimi Kw (ortalama)*	Peletleme süresi dakika/12 ton
Kontrol	75	379.5	144.21	40
Sepiyolit+su	70	382.8	145.46	41

*Enerji tüketimi alet voltajı 380 volt alınarak hesaplandı.

Tablo 3: Kontrol grubu broyler büyütme pelet yeminin besin madde bileşimi ve enerji düzeyi**Table 3:** Nutrient composition and energy level of broiler grower-pellet feed of control group

Kuru madde, %	88.80
Ham protein, %	19.22
Ham selüloz, %	1.85
Ham yağ, %	6.49
Ham kül, %	6.19
Nişasta, %	40.96
Şeker, %	3.38
ME, kcal/kg	3185

Tablo 4: Pelet üretimi aşamalarında yem numunelerinde nem miktarı ve pelet numunelerinde PDI, %**Table 4:** Moisture content of feed samples at different stages of pellet production and PDI (%) in pellet samples

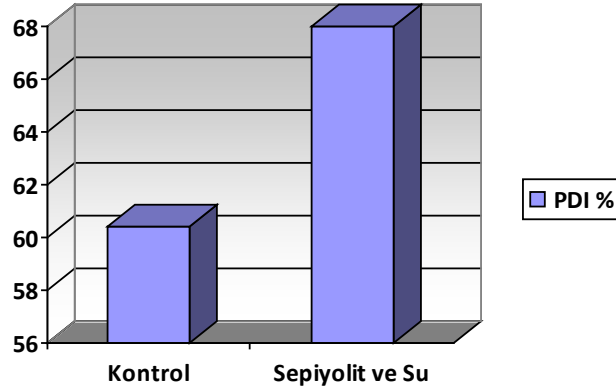
Grup	Nem, %			Nem farkı (Mikser- pelet)	PDI, %
	Mikser	Kondisyoner sonrası	Soğutucu sonrası		
Kontrol	11.28 ±0.06	13.23±0.10	10.34±0.07	0.94±0.10	60.40±0.56
Sepiyolit+su	12.58±0.06	14.91±0.10	11.51±0.02	1.07±0.05	67.99±0.26
P	<0.001	<0.001	<0.001	0.225	<0.001

Tartışma ve Sonuç

Fabrikada her iki grup yemin üretimi için kondisyonerin maksimum sıcaklığı, maksimum amper, pelet üretiminde kullanılan diskin çapı ve et kalınlığının aynı olduğu Tablo 1'den gözlenmektedir. Fabrikada 12 ton pelet yemi için kontrol grubu 40 dakikada, deneme grubu 41 dakikada üretildi. Miksere sepiyolit ve su ilavesi yapıldığında enerji tüketiminde %0.87, peletleme süresinde %2.5 düzeyinde artış saptandı. Buna karşılık Durna ve ark. (11) broyler başlangıç yemine su ilavesi yapılmadan sadece %1 düzeyinde sepiyolit ilavesinin peletleme süresini %10.60 düzeyinde azalttığını kaydetmişlerdir. Deneme grubu yemine mikserde sepiyolit ile birlikte %1 düzeyinde su ilave edildiğinden mikserden ve kondisyoner sonrası

alınan numunelerde nem düzeyi kontrol grubu yemine göre istatistik açıdan daha yüksek ($P<0.001$) bulundu. Soğutucudan sonrada pelet yemde nem miktarının deneme grubu yemine kontrol grubu yeminden daha yüksek çıkması ($P<0.001$) miksere ilave edilen suyun buharlaşmadığı, suyun sepiyolit tarafından tutulduğunu göstermektedir. Bu durum yem fabrikaları açısından önem taşımaktadır. Mikserdeki yemin nem düzeyi ile pelet yem nem düzeyi arasındaki fark kontrol grubunda ortalama 0.94 iken deneme grubunda 1.07 bulundu ($P=0.225$). Bu durum da miksere %1 sepiyolit ile birlikte %1 su ilavesinin yararlı olduğunu göstermektedir.

PDI ve yemden yararlanma arasında pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (9). Pelet dayanıklılığının yüksek olması yemin ufulanmasını



Şekil 1: Karma yeme sepiyolit ve su ilavesinin PDI değeri üzerinde etkisi

Figure 1: Effects of supplementation of sepiolite and water to concentrate feeds on PDI value.

dolayısıyla yem israfını azaltmakta ve kanatlılar tarafından daha büyük partiküllerin seçimini önlemektedir (1). Sepiyolit su ile birlikte broyler büyütme yemine ilavesi pelet dayanıklılığını %12.55 düzeyinde artırdı ($P<0.001$). Broyler büyütme yemi yüksek enerjili olduğundan ilave edilen yağ miktarı da fazladır. Pelet dayanıklılık indeksini etkileyen faktörlerden biride karma yemin yağ miktarıdır (6). Çalışmada kullanılan broyler büyütme yeminin ham yağ düzeyinin %6.49 olduğu Tablo 1'den görülmektedir. Bu durum pelet dayanıklılığının düşük olmasına yol açmaktadır (6). Sepiyolit su ile birlikte ilavesinin pelet dayanıklılığını artırdığı saptandı. Sepiyolit yem teknolojisinde fiziksel pelet kalitesini iyileştirmek için bağlayıcı olarak kullanılmaktadır. Sepiyolit dolgu maddesi olarak görev yapıp pelet yemlerin gözeneklerini azaltmaktadır. Pelet dayanıklılığının artması tozluluğun azalması demektir. Bu da hayvanlarda performansın iyileşmesini ve yetiştirici karının artmasını sağlamaktadır. Angulo ve ark. (2) sepiyolit kırık pelet miktarı ile tozluluk yüzdesini azalttığını ve pelet üretim etkinliğini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada pelet üretim süresinin kısalması ve enerji

tüketiminin azalması karma yemin yapısını oluşturan hammaddelere bağlı olabilir. Ayrıca ilave edilen sepiyolit ve su düzeyinin artırılması ile bu parametrelerde de iyileşme sağlanabilir. Angulo ve ark. (3) broyler başlangıç karma yemlerine sepiyolit ilavesinin pelet dayanıklılığını artırdığı ($P<0.05$), fakat broyler bitiş karma yemlerinde etkilemediğini bildirmişlerdir. Broyler bitiş karma yemleri başlangıç yemine göre daha yüksek yağ içermektedir. Yapılan başka bir çalışmada (3) sepiyolit kapsamayan ve %5 yağ ilavesi yapılan yemde PDI %95.8 iken sepiyolit ilave edildiğinde %96.8'e yükseldiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada (2) sepiyolit kapsamayan yeme %4 yağ ilave edildiğinde ortalama PDI %86.5 iken sepiyolit katkısıyla PDI değerinin %93.6'ya çıktığı gösterilmiştir. Benzer olarak Zhang ve ark. (20) broyler başlangıç ve büyütme yemlerine %0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeylerinde palygorskit (sepiyolite benzer fiziksel özelliklere sahip bir kil minerali) ilavesinin pelet dayanıklılık indeksini lineer bir şekilde artırdığını ($P<0.001$) bildirmişlerdir. Aynı şekilde Pappas ve ark (16) yaptıkları bir çalışmada %1.0 palygorskit ilaveli yemlerin pelet kalitesinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu gözlemişlerdir. Pelet dayanıklılık indeksindeki artışın bu kil

minerallerindeki özel emici ve koloidal/reolojik özelliklerine bağlı olduğu kaydedilmiştir (13, 15). Sepiyolit ve palygorskite mikropor ve kanalların bulunması pelet dayanıklılığının artırılmasında önemli özelliklerdir. Bu kil mineralleri polar sıvıyı emerler ve jel oluştururlar, böylece katı-katı bağ etkileşimini artırarak pelet dayanıklılık indeksini artırmaktadırlar (18,20,21)

Sonuç olarak pelet broyler büyütme yemi üretiminde %1 sepiyolit (Exal T) ve %1 su kullanımının pelet yem üretiminde enerji tüketimi, peletleme süresi ve mikser ile soğutucu sonrası pelet yemdeki nem farkını olumsuz etkilemeden pelet dayanıklılık indeksinin iyileştirilmesinde yararlı olacağı kanısına varıldı.

Teşekkür

Yazarlar çalışmanın yürütülmesinde sağladığı maddi olanaklardan dolayı TOLSA SA (Madrid-İspanya) ve çalışmanın gerçekleşmesi için üretim tesislerini kullanımımıza açan Bakpiliç Yem Üretim (Sincan-Ankara-Türkiye) yetkililerine teşekkür ederler.

Kaynaklar

1. Amerah AM, Ravindran V, Lentle RG, Thomas DG (2007): *Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry*. World's Poultry Sci J, **63**: 439-455.

2. Angulo E, Brufau J, Esteve-Garcia E (1995): *Effect of sepiolite on pellet durability in feeds differing in fat and fibre content*. Anim Feed Sci Tech, **53**, 233-241.

3. Angulo E, Brufau J, Esteve-Garcia E (1996): *Effect of a sepiolite product on pellet durability in pig diets differing particle size and in broiler starter and finisher diets*. Anim Feed Sci Tech, **63**, 25-34.

4. AOAC (2000): *Official methods of analysis*. 17th Ed. Association of Official Analytical Chemists. AOAC International. Maryland. Chapter 4. pp. 1-41.

5. Başer Ö, Yalçın S (2017): *Determination of some quality characteristics in pet foods*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **64**, 21-24.

6. Briggs JL, Maier DE, Watkins BA, Benhke KC (1999): *Effect of ingredients and processing parameters on pellet quality*. Poultry Sci, **78**, 1464-1471.

7. Burçak E, Yalçın S (2016): *Sepiyolit özellikleri ve hayvan beslemede kullanılması*. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg, **56**, 78-86.

8. Carpenter KJ, Clegg KM (1956): *The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition*. J Sci Food Agric, **7**, 45-51.

9. Carre B, Mulley N, Gomez J, Ouryt FX, Laffitte E, Guillou D, Signoret C (2005): *Soft wheat instead of hard wheat in pelleted diets results in high starch digestibility in broiler chickens*. Brit Poultry Sci, **46**, 66-74.

10. Dawson B, Trapp RG (2001): *Basic and Clinical Biostatistics*. 3rd ed., Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, USA.

11. Durna Ö, Onbaşlar İ, Yalçın S, Escibano F (2016): *Broyler yeminde sepiyolit kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi*. 1st International Animal Nutrition Congress. September 28th – October 1st 2016, Spice Hotel and spa, Antalya-Turkey (Poster).

12. EFSA (2013): *Scientific opinion on the safety and efficacy of a preparation of bentonite and sepiolite (Toxfin Dry) as feed additive for all species*. EFSA J, **11**, 3179.

- 13. Galan E** (1996): *Properties and applications of palygorskite-sepiolite clays*. Clay Miner, **31**, 443-454.
- 14. Küçükersan S, Yalçın S, Saçaklı P, Güntürkün OB, Gebeş ES, Dilber F, Pirpanahi M** (2016): *Süt ineği karma yeminde mikronize klinoptilolit kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi*. 1st International Animal Nutrition Congress. September 28th – October 1st 2016, Spice Hotel and Spa, Antalya-Turkey (Poster).
- 15. Liu P.** (2007): *Polymer modified clay minerals. A review*. Appl Clay Sci, **38**, 64-76.
- 16. Pappas AC, Zoidis E, Theophilou N, Zervas G, Fegeros K** (2010): *Effects of palygorskite on broiler performance, feed technological characteristics and litter quality*. Appl Clay Sci, **49**, 276-280.
- 17. Wolter R, Dunoyer C, Henry N, Seegmuller N** (1990): *Les argiles en alimentation animale: inte're t general*. Recueil de Me'dicine Veterinaire, **166**, 21-27.
- 18. Xu JX, Wang WB, Mu B, Wang AQ** (2012): *Effects of inorganic sulfates on the microstructure and properties of ion-exchange treated palygorskite clay*. Colloids Surf A, **405**, 59-64.
- 19. Yalçın S, Onbaşlar İ, Gebeş ES, Ramay MS, Güntürkün OB** (2017): *Effects of sepiolite usage in the manufacturing of pellet concentrate feeds for dairy cattle and fattening cattle on some production parameters and pellet quality characteristics*. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg, **57**, 39-43.
- 20. Zhang L, Yan R, Zhang R, Wen C, Zhou Y** (2017): *Effect of different levels of palygorskite inclusion on pellet quality, growth performance and nutrient utilization in broilers*. Anim Feed Sci Technol, **223**, 73-81.
- 21. Zhou CH** (2011): *An overview on strategies towards clay-based designer catalysts for green and sustainable catalysis*. Appl Clay Sci, **53**, 87-96.

Geliş Tarihi: 11.04.2017 / Kabul Tarihi: 11.07.2017

Sorumlu Yazar:

Prof. Dr. Sakine Yalçın

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D.

Dışkapı-06110-Ankara-Türkiye

e-mail: sakine.yalcin@ankara.edu.tr