

## Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Prebiyotik (Mannan Oligosakkarit) Kullanımının Performans, Kalite Kriterleri, Organ Ağırlıkları, Bağırsak pH'sı ve Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkileri

Züleyha KAHRAMAN<sup>1</sup> Cengizhan MIZRAK<sup>1</sup> Engin YENİCE<sup>1</sup>  
Zafer ATİK<sup>1</sup> Muhammet TUNCA<sup>1</sup>

### ÖZET

Bu çalışmada, yumurta tavuğu rasyonlarında farklı düzeylerde (0, 0,5 ve 1,0 kg/ton karma) mannan oligosakkarit (MOS) kullanımının performans, yumurta kalitesi, organ ağırlıkları, bağırsak jejunum pH'sı ve kuluçka sonuçlarına etkileri araştırılmıştır. Araştırmada 55 haftalık Barred Rock I kahverengi damızlık yumurtacı tavukları kullanılmış ve deneme 12 hafta sürdürülmüştür. Tavuklara 2700 kcal/kg ME ve % 16 ham protein içeren izokalorik ve izonitrojenik rasyonlar verilmiştir. Tavukların performans kriterleri üzerine prebiyotik (MOS) ilavesinin etkisi önemli bulunmamıştır (P>0.05). Kabuk kırılma mukavemeti bakımından yemlere prebiyotik ilavesi yapılan gruplarda kontrol grubuyla karşılaştırıldığında önemli bir artış gözlenmiştir (P<0.05). Kabuk kalınlığı da 0,5 kg/ton prebiyotik ilaveli grupta önemli artış göstermiştir (P<0.05). Ak yüksekliği ve Haugh birimi 1,0 kg/ ton düzeyinde prebiyotik ilavesiyle önemli düzeyde artmıştır (P<0.01). Yumurta sarı rengi, 1,0 kg/ ton düzeyinde prebiyotik ilaveli grupta diğerlerine oranla daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Organ ağırlıklarından kalp ağırlığı haricinde herhangi bir fark tespit edilmemiş; kalp ağırlığı 1,0 kg/ton düzeyinde prebiyotik ilaveli gruplarda daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Kalp oransal ağırlığı ise 0,5 ve 1,0 kg/ ton prebiyotik ilaveli gruplarda önemli oranda artmıştır (P<0.01). Bağırsak jejunum pH'sı bakımından da önemli bir farklılık saptanmamıştır (P>0.05). Kuluçka sonuçları bakımından muamele grupları arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05). Sonuç olarak, yumurta tavuğu rasyonlarına 1,0 kg/ ton düzeyinde prebiyotik ilavesinin yumurta kalitesini yükselttiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yumurta tavuğu, performans, yumurta kalitesi, çıkış gücü, prebiyotik

## Effects of Prebiotic (Mannan Oligosaccharide) Supplementation into Laying Hen Diets on the Hen Performance, Egg Quality, Organ Weights, Jejunum pH and Hatching Results

### ABSTRACT

Effects of different levels of dietary mannan oligosaccharide (MOS)(0,0.5 and 1.0 kg prebiotics/ton diet) in laying hen diets on the performance, egg quality, some organ weights, jejunum pH and hatchability results were investigated. 55-weeks old Barred Rock I brown egg layer breeders were used in the trial. The experimental period lasted 12 weeks. The diets used in the experiment were isonitrogenic and isocaloric containing 16% crude protein and 2700 kcal ME/kg. There were no significant differences among treatments in performance criteria (P>0.05). Shell breaking strength increased significantly in prebiotic supplemented groups compared to control diet (P<0.05). Shell thickness also increased significantly by prebiotic supplementation at 0.5 kg level (P<0.05). Albumen height and Haugh unite increased significantly with 1.0 kg prebiotic supplementation (P<0.01). Similarly, prebiotic supplementation at 0.5 kg increased egg yolk coloration (P<0.05). Most organ weights were not affected by the treatments (P>0.05). However, heart weight was found higher at the 1.0 kg group than other groups. Relative heart weights were significantly higher in 0.5 and 1.0 kg prebiotic supplemented groups. Jejunum pH was not affected by the treatments (P>0.05). There were no significant differences between treatments for hatchability results (P>0.05). Depending on data obtained it can be concluded, that prebiotic supplementation at level 1.0 kg, increased the egg quality significantly.

**Keywords:** Laying hens, performance, egg quality, hatchability, prebiotic

### GİRİŞ

Yem katkı maddeleri, yemden yararlanmayı arttırmak, elde edilen hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek, hayvanların sağlıklarını korumak ve sonuçta elde edilen ürünün maliyetini düşürmek amacıyla kullanılan maddelerdir. Uygulamada son yıllarda yaygın olarak kullanılan katkı maddeleri enzimler, organik asitler, probiyotikler, oligosakkaritler (prebiyotikler) ve bitki ekstraktlarıdır. Prebiyotikler, sindirilemeyen bazı oligosakkaritler (Non-Digestible Oligosakkaritler, NDOs) olup, bağırsak içeriğinde mikrobiyal fonksiyonları düzenlemekte, laktik asit düzeyini arttırmakta, sindirim sistemi pH'sını yükseltmekte, Lactobacillus ve Bifidobacterium türü bağırsaklarda tüketilen gıdaların geçiş süresini uzatarak, sindirime faydalı olmaktadır.

Prebiyotikler, mikroorganizmaların aktive edilmelerini ve çoğalmalarını uyarmak suretiyle, sağlık üzerine yararlı etkileri olan doğal yem katkı maddeleridir. Prebiyotiklerin

fermantasyonu sonucu meydana gelen laktik asidin aktivitesiyle ortam Salmonella, Clostridia ve E.coli gibi patojen mikroorganizmaların koloni oluşturmalarını engelleyerek bağışıklık sistemini güçlendirmekte; düşük bağırsak pH'sı aynı zamanda, Ca, Mg ve Zn gibi minerallerin emilimini kolaylaştırmakta; bağırsak mukozasını iyileştirerek, villileri arttırmakta; özellikle, ince bağırsaklarda (jejunumda) maltaz, aminopeptidaz ve alkali fosfatazenzim aktivitelerini yükseltmekte; frukto oligosakkaritler, galakto-oligosakkaritler, inulin ve mannan oligosakkaritleri (MOS) gibi sindirime dirençli karbonhidratları kapsar. Mannan oligosakkaritleri, hayvanın sindirim sistemi mikroflorasının dengesinin korunmasında, bağışıklık sisteminin uyarılmasında ve mikotoksinlerin bağlanması etkilidirler. Maya hücre duvarının önemli bileşenleri glukagon, mannan ve kitin'dir. Hücre duvarının temel yapısı % 30 mannan, % 30 glukoz ve % 12.5 proteinden oluşur.

<sup>1</sup>Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü – Ankara

Bio-Mos'un *saccharomyces cerevisiae* isimli maya hücrelerinin hücre duvarından elde edildiği ve bu duvarın asit sindirimine karşı dayanıklı olmasının birçok hayvan türü için biyoaktif bir madde olarak düşünülmesinde etkili olduğu bildirilmektedir (16,12). Rasyonlara Bio-Mos ilave edilmesiyle, patojen mikroorganizmaların, büyük ölçüde mannan oligosakkaritlere bağlandığı ve bağırsak epiteline tutunarak, kolonize olan patojenlerin sayısında azalma olduğu saptanmıştır. Ayrıca Bio-MOS'un *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* gibi yararlı bakteriler tarafından enerji kaynağı olarak kullanılmasına karşın patojen bakteriler (*Salmonella*, *E.coli* ve *Compylobacter*) tarafından kullanılmadığı bildirilmiştir (13). Mannan-oligosakkaritlerinin intestinal mukozayı iyileştirdiği, villileri arttırdığı ve özellikle jejunumda maltaz, aminopeptidaz ile alkalik fosfataz aktivitesini arttırdığı bilinmektedir (10). Etlik piliçlerde (18) tarafından yapılan bir çalışmada, prebiyotik grubundan frukto-oligosakkaritlerin performans üzerine olumlu bir etkisinin olmadığı tespit edilmişken, (9) tarafından yürütülen bir başka çalışmada aynı katkının yem tüketimi ve canlı ağırlığı arttırdığı saptanmıştır.

Bu çalışma, MOS'un yukarıda bildirilen olumlu etkileri dikkate alınarak, yumurtacı damızlıklarda verimin ve kalitenin artırılması, besin maddelerinin yararlanımının iyileştirilmesi gibi pek çok avantajları olacağı düşünülerek planlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

**Hayvan Materyali:** Araştırmada hayvan materyali olarak, 55 haftalık yaşta toplam 240 adet, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüne ait, Barred Rock I (BAR I) yumurta tavuğu kullanılmıştır.

**Yem Materyali:** Denemede kullanılan temel yem materyali piyasadan temin edilen hammaddeler kullanılarak; ticari üretim yapan bir fabrikada tarafından pelet formda hazırlanmıştır (Çizelge 1). Yemlere ilave edilen MOS (Alphamune G), projeye destek sağlayan firma tarafından temin edilmiştir.

**Deneme Grupları ile Rasyonların Oluşturulması ve Denemenin Yürütülmesi:** Araştırma tesadüf parselleri deneme düzenine göre apartman tipi kafeslerde her bir kafes bölmesinde (2600 cm<sup>2</sup>lik alanda) 4 tavuk olacak şekilde, 1 kontrol olmak üzere, toplam 3 grupta, 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde 16 olmak üzere, toplam 240 tavuk kullanılmış olup, bunlar 12 hafta süreyle, deneme yemleri ile beslenmişlerdir. Deneme grupları ile bunlara yedirilen rasyonlar aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

1. **Grup (Kontrol Grubu):** Standart yumurta tavuğu rasyonu NRC (1994)
2. **Grup:** Kontrol grubu + 0.5 kg/ton prebiyotik (Alphamune G)
3. **Grup:** Kontrol grubu + 1 kg/ton prebiyotik (AlphamuneG)

Gruplar oluşturulurken, her deneme grubundaki hayvanların, yumurta verimleri ve canlı ağırlıkları bakımından ortalama performanslarının birbirine yakın olmasına özen gösterilmiştir. Rasyonlar % 16 HP ve 2700 kcal/Kg ME içerecek şekilde izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır (8). Yem ve su ad-libitum olarak verilmiştir. Yem hammaddelerinin besin madde analizleri Weende sistemi dikkate alınarak, yapılmıştır(1). Kümeslerde standart olarak uygulanan doğal havalandırma ve programlı aydınlatma sistemi sağlanmıştır. Deneme boyunca, kümeslerde günlük 16 saat aydınlatma ve 21°C sıcaklık sağlanmıştır.

Yumurta verimleri, her gün saptanmış, 28 günlük yumurta verim yüzdeleri tavuk/gün esasına göre hesaplanmıştır. Yumurta kütlesi açısından yumurta veri de yüzde yumurta verimi ve yumurta ağırlığından faydalanılarak g/tavuk/gün olarak saptanmıştır. Burada kullanılan ağırlıklarını elde etmek için haftada bir, her alt grubun yumurtalarının tamamı toplanarak, oda-sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra, 0.01 g hassasiyetindeki terazide tartılmışlardır.

Yem tüketimlerinin belirlenmesinde, dört haftada bir, 5 g hassasiyetteki terazide yapılan tartımlarla her tekerrür için saptanan değerler kullanılmış; toplam yem tüketimi ilgili alt grubun tavuk ve gün sayısına bölünerek tavuk başına günlük ortalama yem tüketimi hesaplanmıştır. Yem değerlendirme sayıları (YDS), ilgili döneme ait ortalama yem tüketimi ortalama yumurta üretimine bölünerek bulunmuştur. Canlı ağırlık ve canlı ağırlık değişimi, tavukların canlı ağırlık değerleri, alt gruplara ait bölmelerdeki hayvanların deneme başı ve deneme sonu canlı ağırlıkları 20 g'a duyarlı bir terazi ile yapılan toplu tartımlarla saptanmış; elde edilen değerler hayvan sayılarına bölünerek alt grup ortalamaları tespit edilmiştir.

**Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Temel Rasyonun Bileşimi (g/kg) ve Besin Maddesi İçerikleri**

Rasyon Bileşenleri, g/kg		Besin Madde İçerikleri <sup>3</sup>	
Mısır	336	Metabolize olabilir enerji, kcal/kg	2700
Buğday	250	Ham protein, %	16
Ayçiçeği küspesi	120	Kuru madde, %	90.43
Soya Küspesi – 48	135	Ham selüloz, %	4.86
Bitkisel yağ	28.7	Ham kül, %	14.54
D.C.P	12.5	Ham yağ, %	4.96
Mermer tozu	105.9	Kalsiyum, %	4.20
DL-Metionin	2	Yararlanılabilir fosfor, % <sup>4</sup>	0.35
Lisin	1.2	Metionin, %	0.46
Mineral karması <sup>1</sup>	0.7	Met+Sis, %	0.72
Vitamin karması <sup>2</sup>	1	Lisin, %	0.75
Tuz	3.5	Triptofan, %	0.17
Küf önleyici	0.5	Linoleik Asit, %	2.52
Samonella inhibitörü	2		
Pellet bağlayıcı	1		
<b>Toplam</b>	<b>1000</b>		

<sup>1</sup>Mineral ön karmasının her 0.7 kg'ında; 70 000 mg mangan, 70 000 mg demir, 105 000 mg çinko, 14 000 mg bakır, 1 500 mg iyot, 350 mg kobalt, 140 mg selenyum, 35 000 mg Mg, 70 mg Mo ve 10 000 mg antioksidan içerir.

<sup>2</sup>Vitamin ön karmasının her kg'ında; 12 000 000 IU Vit. A, 4 000 000 IU Vit. D<sub>3</sub>, 50 000 mg Vit. E, 7 000 mg Vit. K<sub>3</sub>, 3 000 mg Vit. B<sub>1</sub>, 10 000 mg Vit. B<sub>2</sub>, 5 000 mg Vit. B<sub>6</sub>, 25 mg Vit. B<sub>12</sub>, 10 000 mg Niasin, 12 000 mg kalsiyum-D-pentotenat, 1 500 mg Folik asit, 400 mg D-Biotin ve 280 000 mg kolin klorid içerir.

<sup>3</sup>Hammaddelerin analiz değerlerinden, Amino asitler için NRC (17) değerlerinden yararlanılmıştır.

<sup>4</sup>Hesaplama yem hammaddelerinin toplam P'nun 1/3'nün yararlanılabilir P olduğu dikkate alınmıştır.

Yaşama gücü değerleri ise her bir alt grupta yer alan tavuklardan ölen hayvanlar saptanarak, aşağıdaki formüle göre hesap edilmiştir (17).

Yaşama gücü (%) = Grubun başlangıçtaki tavuk sayısı-ölen tavuk sayısı/grubun başlangıç tavuk sayısı)x100

Yumurta kalitesi ile ilgili olarak, araştırma boyunca, 6 haftada bir, iki gün üst üste toplanan yumurtalarda, yumurta kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti, yumurta ağırlığı ve ak yüksekliği ölçümleri yapılmış; ak yüksekliği ve yumurta ağırlığı değerlerinden faydalanılarak Haugh birimi hesaplanmış; ayrıca, kolorimetre yardımıyla yumurta sarı rengi (1–15 arası) tespit edilmiştir. Organ ağırlıkları ve jejunum içeriği pH'sının ölçülmesi için 12 haftalık deneme sonunda, her alt gruptan grup ortalamasına yakın 4 hayvan, rasgele seçilip kodlanarak canlı ağırlıkları tespit edilmiş; ardından kesilen tavukların karaciğer, kalp, dalak ve pankreas ağırlıkları 0.01g'a duyarlı terazide tespit edilmiş; bağırsakların jejunum bölümü içinde pH ölçümü pH metre yardımıyla zaman geçirilmeden, hızlı bir şekilde gerçekleştirilmiştir (2). Kuluçka ile ilgili olarak da, 12 haftalık deneme sonunda, her alt gruptan toplanan ortalama 88 adet yumurtada, kuluçkalık yumurta oranı, döllülük, erken-orta ve geç dönem embriyo ölümleri, çıkış gücü ve kuluçka randımanı belirlenmiştir.

Döllü yumurta oranları 18. günde, erken embriyo ölüm oranları 0–7, orta embriyo ölüm oranları 7–günde çıkış esnasında (kabuk altı yumurtalar sayılarak) tespit edilmiştir.

**Sonuçların Değerlendirilmesi:** Araştırmadan elde edilen bulgular Tesadüf Blokları Deneme Deseninde varyans analizine tabi tutulmuştur (7). Gruplar arası farklılıkların tespitinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testleri (6) MSTAT-C paket programından yararlanılmıştır.

## BULGULAR

Deneme gruplarından elde edilen yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı (YDS), yumurta üretimi, canlı ağırlık değişimi ve yaşama gücüne ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Tüm bu özellikler bakımından, gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır (P>0.05). Aynı grupların yumurta kalite kriterlerine ait sonuçlar çizelge 3'de verilmiştir. Bunlardan şekil indeksi ve kırık çatlak yumurta oranı üzerine prebiyotik ilavesinin önemli bir etkisi saptanmamıştır (P>0.05). Buna karşın, Kabuk kırılma mukavemeti bakımından, prebiyotik katılı gruplarda, önemli artışlar gözlenmiştir (P<0.05). Kabuk kalınlığı da 0.5 kg/ ton düzeyinde prebiyotik katılan grupta kontrol grubundan önemli derecede yüksek çıkmıştır (P<0.05).

Ak yüksekliği, 1.0 kg/ ton düzeyinde prebiyotik katılı yemlerle beslenen tavuklarda diğer gruplardan önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.01). Haugh birimi de prebiyotik katılan grupta önemli artışlar göstermiştir (P<0.01).

İç organ ağırlıkları ile jejunum pH'sına ait veriler çizelge 4'de gösterilmiştir. Ölçümü yapılan organlardan kalbin ağırlığı 1.0 kg, kalp oransal ağırlığı ise 0.5 ve 1.0 kg düzeyinde MOS katılan gruplarda diğerlerinden önemli oranda yüksek bulunmuştur (P<0.05 ve P<0.01). Karaciğer, dalak ve pankreas ağırlıkları yönünden muameleler arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (P>0.05).

Prebiyotik katılan gruplarda jejunum içeriği pH'larında azalma eğilimi görülmeyle beraber gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz düzeyde kalmıştır.

Prebiyotik katılması çizelge 5'te de görüldüğü gibi, kuluçka sonuçlarının da önemli derecede etkilememiştir (P>0.05).

**Çizelge 2. Rasyonlarına MOS Katılan Yumurta Tavuklarında Verim Parametreleri Üzerine Etkileri**

İNCELENEN KRİTERLER	GRUPLAR			
	Kontrol	0.5 kg/ton MOS	1.0 kg/ton MOS	P
Yumurta verimi, %	64.15± 1.430	63.96± 2.490	66.16± 2.200	0.718
Yumurta ağırlığı, g	62.54± 0.285	61.10± 1.190	61.56± 0.791	0.487
Yumurta üretimi, g/tav/gün	47.51± 0.790	45.61± 1.690	47.11± 1.090	0.543
Yem tüketimi, g/tav/gün	93.76± 2.160	92.48± 1.410	97.62± 2.380	0.218
YDS, g yem/g yumurta	2.378± 0.072	2.445± 0.061	2.415± 0.061	0.769
Canlı ağırlık değişimi, g/tavuk	101.6±29.100	145.4±35.500	122.0±31.100	0.636
Yaşama gücü %	100± 0.000	100± 0.000	97.50± 1.530	0.110

**Çizelge 3. Rasyonlarına MOS İlave Edilmesinin Yumurta Tavuklarında Yumurta Kalite Kriterlerine Etkileri**

İNCELENEN KRİTERLER	GRUPLAR			
	Kontrol	0.5 kg/ton MOS	1.0 kg/ton MOS	P
Şekil indeksi	76.19± 0.227	76.41± 0.199	76.04±0.274	0.543
Kırılma mukavemeti, N	3,093±46.40 <sup>D</sup>	3,419±94.80 <sup>a</sup>	3,366±101 <sup>a</sup>	0.038*
Kabuk kalınlığı, 10 <sup>-2</sup> mm	29,2±2.090 <sup>D</sup>	30,8±3.840 <sup>a</sup>	30,2±5.530 <sup>ab</sup>	0.041*
Ak yüksekliği, mm	4.859±0.091 <sup>D</sup>	5.046±0.047 <sup>ab</sup>	5.259±0.074 <sup>a</sup>	0.008**
Haugh birimi	64.76±0.780 <sup>D</sup>	67.57±0.300 <sup>a</sup>	69.10±0.630 <sup>a</sup>	0.001**
Kırık-çatlak yumurta oranı (%)	1.444±0.210	1.809±0.240	1.374±0.151	0.306
Yumurta Sarısı rengi	11.63±0.126 <sup>D</sup>	11.60±0.029 <sup>D</sup>	11.91±0.051 <sup>a</sup>	0.035*

\*a-b; aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (P<0.05).

\*\*a-b; aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (P<0.01).

**Çizelge 4. Rasyonlarına MOS Katılan Yumurta Tavuklarında Organ Ağırlıkları ve Bağırsak pH'sının Değişimi**

İNCELENEN KRİTERLER	GRUPLAR			
	Kontrol	0.5 kg/ton MOS	1.0 kg/ton MOS	P
Karaciğer ağırlığı (g)	29.47±1.470	32.02±1.070	31.24±2.570	0.609
Karaciğer oransal ağırlığı (%)	1.361±0.088	1.576±0.094	1.500±0.098	0.294
Kalp ağırlığı (g)	6.906±0.209 <sup>D</sup>	8.140±0.397 <sup>ab</sup>	8.680±0.298 <sup>a</sup>	0.005**
Kalp oransal ağırlığı (%)	0.318±0.015 <sup>D</sup>	0.404±0.041 <sup>a</sup>	0.419±0.007 <sup>a</sup>	0.032*
Dalak ağırlığı (g)	1.752±0.140	1.484±0.090	1.718±0.242	0.498
Dalak oransal ağırlığı (%)	0.080±0.002	0.073±0.005	0.082±0.010	0.602
Pankreas ağırlığı (g)	1.700±0.476	2.194±0.571	2.716±0.305	0.335
Pankreas oransal ağırlığı (%)	0.077±0.021	0.107±0.028	0.130±0.012	0.252
Bağırsak jejunum pH'sı	6.476±0.110	6.380±0.091	6.270±0.086	0.350

\*a-b; aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (P<0.05).

\*\*a-b; aynı satırda farklı harfleri taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (P<0.01).

**Çizelge 5. Yemlerine MOS Katılan Yumurta Tavuklarında Kuluçka Sonuçları**

İNCELENEN KRİTERLER	GRUPLAR			
	Kontrol	0.5 kg/ton MOS	1.0 kg/ton MOS	P
Kuluçkalık yumurta oranı (%)	67.59±2.58	71.16±2.47	73.69±2.22	0.268
Döllü yumurta oranı (%)	85.88±1.94	81.95±1.07	86.41±2.29	0.214
Kuluçka randımanı (%)	73.28±1.79	70.84±1.01	73.97±2.62	0.503
Cıvciv çıkış gücü (%)	85.38±1.68	86.53±1.99	85.61±2.03	0.904
Cıvciv ağırlığı erkek (g)	41.42±0.643	41.06±0.385	41.21±2.299	0.858
Cıvciv ağırlığı dişi (g)	41.01±0.474	40.67±0.461	40.38±0.357	0.602
Erken embriyo ölüm oranı (%)	6.89±1.72	10.01±0.52	6.88±1.36	0.202
Geç embriyo ölüm oranı (%)	11.32±1.25	10.16±1.86	11.01±1.49	0.864

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Prebiyotik ilavesinin performans kriterleri üzerine istatistik olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır. Her ne kadar 1.0 kg/ton düzeyindeki katkı yumurta veriminde sayısal bir artış yaratsa da yem tüketiminin artıp yem değerlendirme sayısının kötüleştiği de gerçektir. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalardan elde edilmiş farklı sonuçlar vardır. Örneğin, (14) tarafından yürütülen bir çalışmada, kümes hayvanlarının yemlerine manan oligosakkarit katkısının performansı iyileştirdiği bildirilirken, (11) etlik piliçlerde, (15) etlik damızlıklarda prebiyotiklerin performans üzerine önemli etkisinin olmadığını saptamışlardır. Benzer şekilde, (4) tarafından etlik piliçlerle yapılan bir çalışmada, yemden yararlanma ve yaşama gücü üzerine prebiyotik ilavesinin önemli bir etkisi bulunmamakla beraber, 0.5 g/kg düzeyindeki, prebiyotik katkılarının canlı ağırlığı önemli derecede arttığı görülmüştür. Benzer bulguları (5)'de ortaya koymuştur. Bu çalışmadan elde edilen verilerle daha önce yapılan çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, 1.0 kg/ton grubunda yumurta veriminde görülen sayısal artışa rağmen, yem tüketimi ve YDS'indeki kötüleşmeler göz önüne alınarak MOS katkısının bu çalışmada performans üzerine olumlu etki yapmadığı söylenebilir.

Yumurta kalite kriterlerinden şekil indeksi ve kırık çatlak yumurta oranı üzerine prebiyotik ilavesinin önemli bir etkisi saptanmamıştır ( $P>0.05$ ). Buna karşın, kabuk kalınlığı 0.5 kg/ton, ak yüksekliği ve yumurta sarısı rengi 1.0 kg/ton, kırılma mukavemeti ve Haugh birimi ise her iki katkı düzeyinde istatistiksel olarak önemli artışlar göstermiştir. (3), tarafından yumurta tavuğu yemlerine MOS ilavesi yumurta kalitesinin artırılmasında önemli bir rol oynamıştır ki, çalışmadan elde edilen bulgular bunu desteklemektedir.

Bu çalışmada MOS katılması bağırsak içeriğinin pH'sını önemli düzeyde düşürmemiş olup, bunun olası nedeni olarak, yemlerin kanatılarda kısa olan sindirim sistemini hızlı geçmesi yüzünden beklenen etkiyi yapmaması gösterebilir. Kalp ağırlığı ve oransal kalp ağırlığı değerleri MOS ilavesinden olumsuz etkilenmiştir.

Gerçekleştirilen bu çalışmada prebiyotik ilavesinin kuluçka sonuçları üzerine önemli bir etkisi saptanmamıştır. Halbuki (15) tarafından etlik damızlıklarla yürütülen bir çalışmada MOS katkısı yapılan gruplarda kuluçka randımanı yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak, yumurtacı damızlık tavuklarda yumurta kalite kriterlerinin iyileştirilmesinde, MOS ilavesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. AOAC 1984. 'Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14<sup>th</sup> ed., Inc., Arlington, Virginia.
2. Bedford, M.R. 1993. Matching Enzymes to Application. *Feed Management*, 44, 14–18.
3. Berry, W. D., & Lui, P., 2000. Egg Production, Egg Shell Quality and Bone Parameters in Broiler Breeder Hens Receiving Biomos and Eggshell 49. *Poult. Sci.* 79.(Suppl. 1):124. (Abstr.)
4. Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Çatlı, A.U. and Başer, K.H.C., 2006. The Effect of A Mixture of Herbal Essential Oils, a Mannan Oligosaccharide or an Antibiotic on Performance of Laying Hens Under Hot Climatic Conditions. *South African Journal of Animal Science*, 36 (2) 135-141.

5. Çördük, M., Ceylan, Toprak, N.N ve Tel, Y. 2007. *Etlik Piliç Yemlerine Organik Asit, Prebiyotik, Bitkisel Ekstrakt ve Probiyotik İlavesinin Performans ve Bağırsak Mikroflorası Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa*
6. Duncan, D.B. 1955. Multiple Range an Multiple F Test. *Biometrics*. 11, 1–42.
7. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. *İstatistik Metotları 2. baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1291, Ders kitabı, 369s. Ankara.*
8. NRC, 1994. *Nutrient Requirements of Poultry, National Academy of Science, NRC, Washington DC.*
9. Iji, P.A. & Tivey, D. R., 1998. *Natural and Synthetic Oligosaccharides in Broiler Chicken Diets. World's Poult. Sci. Journal*, 54: 129-143.
10. Iji, P.A., Saki, A.A., Tivey, D. 1999. *Intestinal Structure and Function of Broiler Chickens on Diets Supplemented with a Mannan Oligosaccharide. Journal of The Science of Food and Agriculture*. 81 (12), 1186–1192.
11. Öztürk, E ve Yıldırım, A. 2005. *Karma Yeme Prebiyotik (Bio-Mos) İlavesinin Etlik Piliçlerin Performansı ve Bağırsak Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7–10 Eylül, Adana*
12. Pagan, J., Seerley, B., Cole, D., Lowe, J., Tangtrongpiros, J. 1999a. *Antibiotic Resistance: Perception Versus Science. Feeding Times*. 4 (1): 4–6
13. Pagan, J., Seerley, B., Cole, D., Lowe, J., Tangtrongpiros, J. 1999b. *How Do Mannan Oligosaccharides Work. Feeding Times*. 4 (1): 7–9
14. Parks, C. W., Grimes, J. L., Ferket, P. R. , & Fairchild, A. S., 2001. *The Effect of Mannan oligosaccharides, Bambermycins and Virginiamycin On Performance of Large White Male Market Turkeys., Poult. Sci.* 80:718-723.
15. Shashidhara, R.G, and Devegowda, G. 2003. *Effect of Dietary Mannan Oligosaccharide on Broiler Breeder Production Traits and Immunity. Poultry. Sci.* 82: 1319-1325
16. Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A. & Newman, K.E., 2000. *The Effects of Dietary Mannanoligosaccharides on Cecal Parameters and the Concentrations Enteric Bacteria in the Ceca of Salmonella Challenged Broiler Chicks. Poult. Sci.* 79. 205–211.
17. Şenköylü, N. 1991. *Modern Tavuk Üretimi Kitabı. Onaran Matbaası. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 204s. Tekirdağ*
18. Waldroup, A. L., Skinner, J. T., Hierholzer, R.E., Waldroup, P.W. 1993. *An Evaluation of Fructo oligosaccharide in Diets for Broiler Chickens and Effects on Salmonellae Contamination of Carcasses. Poultry Sci.* 72: 643-650.