



## Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve *Enterococcus faecium* Katkılarının Performans, Yumurta Kalite Kriterleri ve Barsak Mikroflorası Üzerine Etkileri\*

Mehmet GÜL<sup>1</sup>, Mehmet Akif YÖRÜK<sup>1</sup>, Yavuz Selim SAĞLAM<sup>2</sup>, Taylan AKSU<sup>3</sup>

1. Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü, Erzurum.
2. Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Erzurum.
3. Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü, Hatay.

**Özet:** Bu çalışmada yumurta tavuğu rasyonlarında maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve *Enterococcus faecium* yem katkı maddelerinin performans ve yumurta kalite kriterleri üzerine etkilerinin karşılaştırmalı olarak belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla, Grup 1'de: Kontrol (K), Grup 2'de: K+ 1 g/kg *Enterococcus faecium* (EC) (cylactin ME 10 1x10<sup>10</sup> cfu/g) ve Grup 3'te: K+ 1g/kg maya (SC) (*Saccharomyces cerevisiae*) katkıları yeme uygulanarak yumurta tavuklarının performans parametreleri, bağırsak mikroflorası ve ince barsak villus uzunlukları karşılaştırıldı. Araştırmada 45 haftalık yaşta toplam 108 adet Lohman ırkı kahverengi ticari yumurtacı tavuk kullanıldı. Deneme grupları her grupta 36 tavuk olacak şekilde 3 farklı grup olarak tasarlandı. Yem tüketimi, yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı bulundu (P>0.05). Benzer şekilde yumurta kalite kriterleri bakımından gruplar arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmedi. Total bakteri sayısı, *Enterococcus faecium* katkılı gruba göre kontrol ve maya katkılı grupta azaldı. Mide barsak sistemindeki total maya-mantar sayısı, maya katkılı grupta artmış ancak kontrol ve *Enterococcus faecium* katkılı grupta azaldı. Serum kırmızı kan hücreleri (SRBC) bakımından gruplar arasında fark olmadı. Sonuç olarak, *Enterococcus faecium* ve maya katkısının yumurtlama performansı ve yumurta kalite kriteri üzerine etkisinin olmadığı, ancak total bakteri sayısının *Enterococcus faecium* katkılı grupta, total maya-mantar sayısının ise maya katkılı grupta arttığı, *Saccharomyces cerevisiae* ve *enterococcus*'un SRBC üzerine istatistiksel olarak bir etki göstermediği tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** *Enterococcus faecium*, Maya, Performans, Villus, Yumurta tavuğu.

## The Comparative Effects of the Feed Additives of Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and *Enterococcus faecium* on the Criteria of Intestinal Microflora, Egg Quality and Performance in Laying Hens

**Abstract:** This study was conducted to determine the comparative effects of the additives of yeast and *Enterococcus faecium* on the criteria of intestinal microflora, egg quality and performance in laying hens. Treatment groups employed were as follows: Group 1- Control (C, n=36): the criteria of intestinal microflora, egg quality and performance were compared, Group 2 (n=36): C + 1 g/kg *Enterococcus faecium* (EF) (Cylactin ME 10 1x10<sup>10</sup> cfu/g), and Group 3 (n=36): C + 1 g/kg yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) (SC). The experiment was carried out on 108 Lohman Brown strains of hens, aged 45 weeks old, allocated into 3 groups of 12 replications, each containing 3 hens. Trial groups contained 36 hens each. The feed intake, egg production, egg weight and feed conversion ratio did not differ statistically between the groups (P>0.05). Similarly, the egg quality criteria also did not differ statistically between the groups. The number of total bacteria increased in the *Enterococcus faecium* group as compared to those of control and yeast-added groups. The number of yeast-fungus increased in the gastrointestinal tract of the yeast group, but it decreased in the control and *Enterococcus faecium*-added groups. The Serum Red Blood Cells (SRBC) showed no difference between the groups. As a result, the additions of *Enterococcus faecium* and yeast had no effect on the laying performance, but the numbers of total bacteria and total yeast-fungus increased in the *Enterococcus faecium*- and yeast-added groups, respectively. The SRBC was not affected statistically by *Saccharomyces cerevisiae* and *enterococcus*.

**Key words:** *Enterococcus faecium*, Layer hens, Performance, Villi, Yeast.

✉ Mehmet GÜL

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü, Erzurum.  
e-posta: mehgul@atauni.edu.tr

\* Bu çalışma 2010/149 nolu Atatürk Üniversitesi BAP projesinin sadece bir kısmıdır.

## GİRİŞ

Kanatlı sektörünün sürekli gelişime açık oluşu, hayvanların verim özelliklerini artırmak amacıyla kullanılan yem katkı maddelerinin çeşitlilik göstermesine neden olmuştur (Bayırbağ, 2007). Yem katkılarının kullanımının 2 önemli amacı vardır, 1- salmonella ve coliform gibi patojen bakterileri kontrol etmek, 2- sindirim sistemine faydalı mikroorganizmalarla bağırsak mikroflorasını iyileştirmektir (Soltan, 2008). Antibiyotiklerin düşük dozlarda kanatlı yemlerine katılması sonucu verim performansını iyileştirdiği tespit edilmesini takiben bu bileşikler özellikle etlik piliç yetiştiriciliğinde büyütme faktörü olarak uzun yıllar kullanılmıştır. (Irsad, 2006; Bayırbağ, 2007; Kim ve ark., 2011) Ancak antibiyotiklerin büyütme faktörü olarak yoğun şekilde kullanılması çeşitli endişeleri de gündeme getirmiştir (Bayırbağ, 2007). 1999 yılında tedavi için kullanılan antibiyotiklere karşı direnç oluşabileceği endişesiyle kanatlı beslenmesinde kullanılan bazı antibiyotikler Avrupa Birliği'nde (AB) yasaklanmıştır. Daha sonra AB 2006 yılında kanatlılarda ve çiftlik hayvanlarında büyütme faktörü olarak kullanılan tüm antibiyotiklerin kullanımını yasaklamıştır (Ceylan ve Çiftçi, 2003; Edens, 2003; Talebi ve ark., 2010). Bu gelişmeler alternatif yem katkılarına olan ihtiyacın artmasına neden olmuştur. Hayvan beslemede probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar: mide barsak sistemi baştan sona değerlendirildiğinde konakçının sağlığına pozitif etkiye sahip olan canlı mikroorganizma olarak bilinmektedirler. Pozitif etki konakçının doğal savunma sistemini güçlendirmesi ve bağırsak mikroflorasının biyolojik olarak düzenlenmesinin yanında probiyotikğin sağlık üzerine etkisi ya da probiyotikğin direkt olarak besinsel formundan kaynaklanabilir (Shareef ve Al-Dabbagh, 2009; Hassanein ve Soliman, 2010). Hayvan yemlerinde kullanılan mikroorganizmalar *lactobacillus*, *enterococcus*, *pediococcus* ve *basillus* gibi farklı cinslere ait olan başlıca bakteri suşlarıdır (Hassanein ve Soliman, 2010). *Enterococci* insan ve hayvanların mide barsak kanalında normal olarak bulunan gram-

pozitif coccidir ve bir çok antibiyotiğe, bazı dezenfektanlara, yüksek tuz konsantrasyonlarına, kurutmaya ve ısıya dayanıklıdır (Debnam ve ark., 2005).

Bu çalışmanın amacı 2006 yılından beri Avrupa da ve Türkiye de yasak olan verim arttırıcı ve büyümeyi teşvik edici özelliklerinin yanında sağaltım amacıyla hayvanlarda kullanılan antibiyotiklere alternatif bazı yem katkı maddelerini yumurta tavuğu rasyonlarına (maya, *Enterococcus faecium*) ticari düzeyde katarak performans parametreleri, yumurta kalite kriterleri, SRBC ve barsak villus uzunluğuna etkilerini mukayese etmektir.

## MATERYAL ve METOT

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesine bağlı tavukçuluk ünitesinde yürütüldü. Hayvan materyali olarak kullanılan 45 haftalık yaşta toplam 108 adet yumurtacı Lohman Brown cinsi tavuk, her kafeste 3'er adet tavuk bulunan 12'şerli alt gruplu 3 ana gruba şansa bağlı faktöriyel deneme desenine göre dağıtıldı. Bu çalışmada tavuklar % 89.42 KM, % 18.66 HP ve 11.77 Mj/kg enerji içeren yem ile beslendi. Araştırmada, 1- kontrol, 2- Kontrol + 1 g/kg *Entereococcus faecium* (cylactin ME 10 1x10<sup>10</sup> cfu/g) ve 3- Kontrol + 1 g/kg maya (*Saccharomyces cerevisiae*) katılan deneme rasyonları NRC'nin bildirdiği yöntemle göre hazırlandı (National Resarch Concil). Araştırmada kullanılan diyetler özel bir yem fabrikasında (Bayramoğlu Yem) izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlandı (Tablo 1).

Araştırma 10 günü alıştırmaya periyodu olmak üzere asıl deneme 60 gün sürdürüldü. Yumurtalar günlük olarak toplandı ve kaydedildi. Yem tüketimi için hayvanların önlerinde kalan yem haftalık tartılarak günlük yem tüketimleri tespit edildi. Yemden yararlanma oranı tavukların günlük yem tüketimi yumurta verimine oranlanarak elde edildi. Rasyonların ham besin madde analizleri AOAC'nin (AOAC) bildirdiği metotlara göre Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme

Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapıldı. Yumurta kalite kriterleri için her ay her deneme grubundan 12 yumurta Ergün ve ark. (1987)'nin bildirdiği şekilde toplandı. Yumurta kalite kriterleri Card ve Nesheim (1972)'nin bildirdiği yöntemle göre analiz edildi.

**Tablo 1.** Rasyonların kimyasal kompozisyonu ve oranları (%).

**Table 1.** The chemical composition and proportions of diets (%).

Yem Bileşimi (%)	Kontrol
Mısır	57.69
Soya küspesi	26.43
Bitkisel yağ	2.00
Tuz	0.35
Buğday kepeği	9.07
Sodyum Bikarbonat	0.20
Yumurta Vit. Min. premix*	0.20
L-Lizin	0.10
DL-Metiyonin 99%	0.15
DCP	2.50
Mermer tozu	1.31
TOTAL	100

#### Kimyasal Analizler

Kuru Madde	89.42
Ham Protein	18.66
Ham Yağ	4.34

#### Hesapla Bulunan

Lizin	0.97
Metiyonin	0.33
Enerji, MJ/kg	11.72
Ca	3.85

\* Yemin her 1 kg'ında 12.000.000.IU Vitamin A, 2.500.00 IU Vitamin D3, 30.000 mg Vitamin E, 34.000 mg Vitamin K, 3.000 mg Vitamin B1, 6.000 mg Vitamin B2, 30.000 mg Nikotinamid, 10.000 mg Cal.-D-Palm, 5.000 mg Vitamin B6, 15 mg Vitamin B12, 1.000 mg Folik Asit, 50 mg D-Biyotin, 300.000 mg Kolin, 50.000 mg Vitamin C, 80.000 mg Manganez (Mn), 60.000 mg Demir (Fe), 60.000 mg Çinko (Zn), 5.000 mg Bakır (Cu), 2.000 mg İyot (I), 500 mg Kobalt (Co), 150 mg Selenyum (Se), 1000 mg Antioksidan, 2500 mg kantaksantin, 500 mg Apo-ester içerir.

SRBC (Serum Red Blood Cell) analizi için tüm gruplarda rastgele örnekleme ile 5'er hayvana 1 ml % 0,25'lik SRBC i.v olarak 2 hafta ara ile 2 kez verildi. Son SRBC inokulasyonundan 10 gün sonra kan alınarak antikor ölçümü için mikrohemagglütinasyon testi uygulandı ve sonuçlar son dilüsyon

reciprocal'nin  $\log_2$ 'si olarak değerlendirildi. (Abdulkalykova ve Ruiz – Feria, 2006). Total bakteri ve mantar sayımı için her gruptan seçilen 5'er hayvandan barsak örnekleme yapıldı. Barsaklardan alınan bir gram içerik uygun şekilde dilüsyonları hazırlandıktan sonra bakteri sayımı için nutrient agara, mantar sayımı sabouraud dextrose agara ilgili sulandırılmalardan ekim yapıldı. İnkübasyon süresi sonunda üreyen kolonilerin sayımları yapılarak, her grup için sonuçlar kaydedildi (Teradai ve ark., 1993)

Histopatolojik muayene için alınan incebağırsak örnekleri % 10'luk tamponlu formalin solusyonunda tespit edildi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı laboratuvarında yapılan histopatolojik doku takip işlemleri sonrasında hazırlanan parafin bloklardan 5 mikronluk kesitler alınarak hematoksilin-eozin (H-E) boyası ile boyandı ve ışık mikroskopunda incelendi. Histopatolojik değerlendirme, görüntü analiz sistemli (DP72-BSW) Olympus BX52 mikroskopta yapıldı. Bu amaçla her bir örnekte, X10 büyütmede rasgele seçilen 5-8 villusun ölçümleri yapıldı ve histopatolojik lezyonlar değerlendirildi.

#### İstatistiksel Analiz

Deneme sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Windows (1999) 10.0 versiyonu SPSS paket programı ile gruplar arasındaki istatistik önemlilikte ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanıldı.

#### BULGULAR

Deneme gruplarına ait performans değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde gruplar arasında performans değerleri açısından bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Tablo 3'de deneme gruplarına ait kalite kriterleri sunulmuştur. Tablo 3 incelendiğinde deneme grupları arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı görülmektedir. İnce bağırsaklara ait mikroskopik bulgular tablo 4'de ve şekil 1-3'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Deneme gruplarındaki performans parametrelerine ait ortalama ve standart hata değerleri.**Table 2.** The values of means and standard deviations of performance parameters in experimental groups (%).

	Kontrol	Enterococcus f.	Maya	SEM	P
YT, g/gün	119.94	117.03	117.04	1.355	ÖS
YV (%)	90.33	88.79	88.99	0.645	ÖS
YA, g	62.64	62.07	62.50	0.468	ÖS
YYO	1.76	1.81	1.82	0.062	ÖS

YT: Yem Tüketimi; YV: Yumurta Verimi; YA: Yumurta Ağırlığı; YYO: Yemden Yararlanma Oranı (Yem tüketimi/Yumurta verimi)

ÖS: Önemsiz

**Tablo 3.** Yumurta kalite kriterleri üzerine *Enterococcus faecium* ve maya'nın etkisi.**Table 3.** The effect of *Enterococcus faecium* and yeast on the criteria of egg quality.

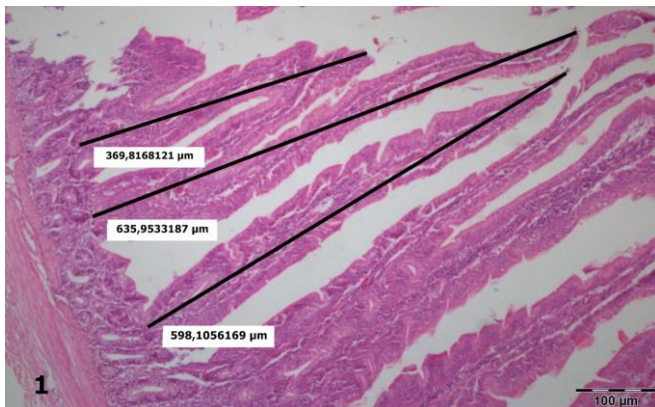
	Kontrol	Enterococcus f.	Maya	SEM	P
Kırılma mukavemeti, kg/cm <sup>2</sup>	1.78	1.70	1.69	0.158	ÖS
Şekil indeksi, %	77.83	78.39	78.31	0.394	ÖS
Kabuk kalınlığı, mm	0.99	1.02	1.05	0.028	ÖS
Sarı rengi	10.42	11.22	11.00	0.131	ÖS
Ak indeksi, %	7.20	7.30	8.25	0.675	ÖS
Sarı indeksi, %	65.72	54.48	52.91	10.689	ÖS
Haugh Birimi	75.48	75.22	77.19	1.706	ÖS

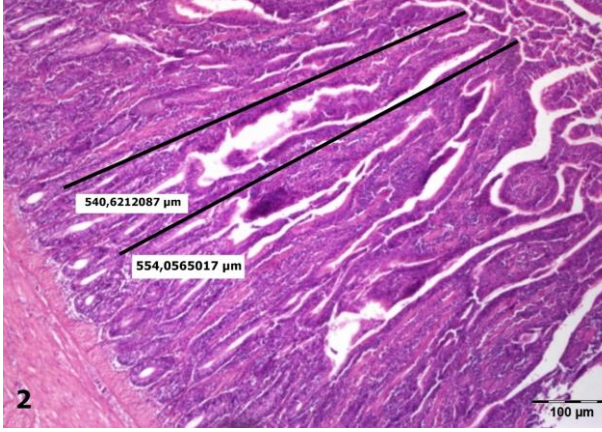
**Tablo 4.** *Enterococcus f.* ve mayanın Total bakteri, total maya-mantar, kan SRBC ve duodenum villus uzunluğu üzerine etkisi.**Table 4.** The effect of *Enterococcus f.* and yeast on the total bacteria, total yeast-fungus, blood SRBC and duodenal villi lengths.

	Kontrol	Enterococcus f.	Maya	SEM	P
Total Bakteri 107	3.88a	4.42a	2.58b	0.458	*
Total maya-mantar104	5.40a	2.22b	7.30a	0.762	*
SRBC	4.40	3.60	3.80	0.787	ÖS
Duodenum villi yüksekliği µm	572.50b	521.68b	917.98a	33.749	*

a,b,c: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir  $P<0.05$ .

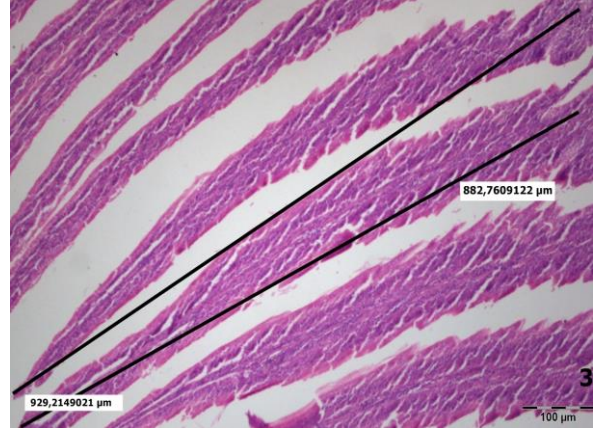
Grup ortalamaları arası farklar \*:  $P<0.05$

**Şekil 1.** Kontrol grubuna ait duodenum villus uzunluğu.**Figure 1.** Duodenal villi lengths in control group.



**Şekil 2.** *Enterokokkus faecium* katkılı gruba ait duodenum villus uzunluğu.

**Figure 2.** Duodonal villi lengths in *Enterococcus faecium*-added group.



**Şekil 3.** Maya katkılı gruba ait duodenum villus uzunluğu.

**Figure 3.** Duodonal villi lengths in yeast-added group.

## TARTIŞMA

Yumurta tavuğu rasyonlarında maya ve *Enterococcus faecium* kullanımını ilişkin olarak, Chumpawadee ve ark. (2009) yumurta tavuğu rasyonlarına farklı oranlarda *Cassava yeast* ve *Saccharomyces cerevisiae* ilave ettikleri bir çalışmada  $1 \times 10^8$  organizma/kg yem’li grupta yem tüketiminin en düşük olduğu gözlenmiştir. Ancak, ortalama yem tüketimleri açısından gruplar arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. *Cassava yeast* ve *Saccharomyces cerevisiae* (SC) katkılarının gruplar arasında Yemden yararlanma üzerine istatistiksel olarak fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir. Hassanein ve Soliman (2010), yumurta tavuğu rasyonlarına farklı oranlarda *Saccharomyces cerevisiae* (% 0.0, 0.4, 0.8, 1.2 ve 1.6) ilave ettikleri bir çalışmada yem tüketiminin ve yemden yararlanma oranının istatistiksel olarak farklı olmadığını, yumurta üretiminin % 0.4 *Saccharomyces cerevisiae* grubunda % 83.4, kontrol grubunda % 74.0, yumurta ağırlığını ise kontrol ve % 1.2 *Saccharomyces cerevisiae* katkılı grupta benzer olduğunu tespit etmişlerdir. Ayanwale ve Ayanwale (2006), piliç rasyonlarına farklı seviyelerde *Saccharomyces cerevisiae* (SC) ilave ettikleri bir çalışmanın sonucunda % 0.75 SC grubunda yemden yararlanma oranının, yumurta ağırlığının, kabuk ağırlığının en iyi olduğu tespit etmişlerdir. Capcarova

ve ark. (2010), yumurta rasyonlarına probiyotik olarak *Enterococcus faecium* ilave ettikleri bir çalışmada yumurta üretimi üzerine çok az etkili olduğu, yumurta ağırlığı üzerine ise kontrol grubuna göre katkılı grupta yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada maya katkılı grupta elde ettiğimiz performans parametrelerine ait sonuçlarla Mahdavi ve ark. (2005), Yousefi ve Karkoodi (2007), Martinez ve ark. (2010)’nın yumurta tavuğu ile yaptıkları çalışma sonuçları uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Asli ve ark. (2007), tavuk rasyonlarına probiyotik, maya, vitamin E ve vitamin C ilave ettikleri çalışma sonucunda yumurta verimi, yumurta ağırlığı yem tüketimi ile yemden yararlanma açısından gruplar arasında önemli bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Probiyotik ilavesinin yumurta ağırlığını önemli ölçüde değiştirmemesinin nedeni kullanılan bakterinin türü, formu, dozu ve konsantrasyonu olabileceği kanaati ortaya çıkmaktadır. *Saccharomyces cerevisiae* katkısının yem tüketimini, yemden yararlanmayı etkilemediğini bildiren çalışmalarda vardır (Zhang ve ark., 2005).

Bu çalışmada yumurta kalite kriterleri ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir. Martinez ve ark. (2010), *Saccharomyces cerevisiae* katkısının yem tüketimi, yemden

yararlanma oranı, kabuk kalitesi, haugh birimi, sarı rengi üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yousefi ve Karkoodi (2007), probiyotik ve maya kabuk ağırlığı ve kabuk inceliği üzerine önemli bir etkisi olduğu, probiyotik ilavesinin bu parametreleri iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada mayanın yumurta albumin ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını, fakat yumurta kalitesini belirlemede en önemli kriter olan Haugh Birimi üzerine pozitif etkili olduğunu bildirmişlerdir. Chumpawadee ve ark. (2009), Ayanwale ve Ayanwale (2006), kurutulmuş mayanın yumurta iç kalitelerinden olan Haugh Birimi ve sarı ağırlığını geliştirdiği gözlemlenmiştir. Bunun nedeni maya+fitazın bazı esansiyel mikromineraleri sağlanmasıyla fitaz maya birleşimi yüzünden kaynaklanmış olduğunu bildirmektedirler. Bu durum bazı mikro minerallerin biyo-yararlılığını da artırır. Hassanein ve Soliman (2010), yumurta tavuğu rasyonlarına ilave ettikleri *Saccharomyces cerevisiae*'nin yumurta sarısı, yumurta akı ve kabuk ağırlığı üzerine etkili olmadığı, ancak kabuk kalınlığı üzerine % 0.8 *Saccharomyces cerevisiae* katkılı grupta diğer gruplara göre yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Asli ve ark. (2007), katkılı gruplarla kontrol grubu kıyaslandığında kabuk inceliği, kabuk kırılma mukavemeti, Haugh Birimi bakımından farklılık olmadığı, fakat yumurta sarı yüzdesi katkılı gruplarda yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Karademir ve ark. (2012)'nin yumurta tavuğu içme sularına farklı oranlarda kefir (0, 5, 7,5 ve 10 ml/L ) ilavesinin çalışma sonunda yumurta performans parametrelerinde uygun doz ve sürede kullanımının olumlu etki yapabileceğini tespit etmişlerdir. Kefir ve mayanın yumurta tavuklarında barsak sağlığı açısından önemli olduğu, buna bağlı olarakta performansı iyileştirdiği bilinmektedir.

Hassanein ve Soliman (2010), yumurta tavuğu rasyonlarına değişik oranlarda *Saccharomyces cerevisiae* ilave ettikleri bir çalışmada total bakteri sayısının 1.6% *Saccharomyces C.* (5.4 Log 10 cfu./mg) katkılı grupta, en yüksek ise kontrol grubunda (15 Log 10 cfu./mg) olduğunu tespit etmişlerdir. Heric ve ark. (2010)'nin civcivlerde

yaptığı bir çalışmada *Enterococcus faecium* EF55 katkısının barsaklarda patojen mikroorganizmaların varlığı azalttığı tespit etmişlerdir. Bu çalışmada bakteri ve maya-mantar sayıları total olarak verildiği için patojen ya da yararlı mikroorganizmaları değerlendirme şansı olmamıştır. Ancak, bu çalışmada barsak villus uzunlukları değerlendirildiği zaman maya katkılı grupta villus uzunluğunun diğer kontrol ve *Enterococcus faecium* katkılı gruba göre oldukça uzun olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, maya katkısının barsakta yararlı mikroorganizma sayısını artırarak pH'nın düşmesine neden olduğu ve barsak sağlığını koruduğu fikrini ortaya çıkartmaktadır. Bu araştırmanın aksine, Kara ve ark. (2013)'nin yumurta tavuğu rasyonlarına organik ve inorganik çinko, bakır ve mangan ilavesinin barsak kadeh (goblet) hücresi sayısını ve kript derinliğini artırırken villus uzunluğunu azalttığını tespit etmişlerdir. SRBC, antikor üretmek için B hücrelerine yardımcı olan T hücresine bağlı bir antijendir (Abdukalykova ve Ruiz-Feria, 2006). Abdukalykova ve Ruiz-Feria (2006) broiler yemine normal %1.2 arjinin, içme suyuna %0.3 arjinin, ve yeme 40, 80, 400 IU/kg vitamin E ilave ettikleri bir çalışmada antikor titreleri SRBC enjeksiyonundan sonra SRBC düzeylerinin içme suyuna %0.3 arjinin katılan grupta diğer gruplara göre yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Zhang ve ark. (2005)'nin broiler rasyonlarında farklı düzeylerde kullandıkları *Saccharomyces cerevisiae*'nin artan düzeyine bağlı olarak barsak villus uzunluğunu geliştirdiğini bildirmişlerdir. Kum ve ark. (2010), broiler rasyonuna organik asit ilave ettikleri çalışmada organik asitlerin barsak villus uzunluğunu arttırdığını bildirmişlerdir. Sandıkcı ve ark. (2004), bıldırcınlar üzerinde yaptığı bir diğer çalışmada da mayanın barsak villusları üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Heric ve ark. (2010)'nin ise Brown hybrid civcivler kullanarak rasyonlarına *Enterococcus faecium* EF55 ( $1 \times 10^9$  CFU/ml) ve salmonella enterica katkıları ilave ettikleri bir çalışmada *Enterococcus faecium* katkısının barsak villus uzunluğunu arttırdığını bildirmişlerdir. Smirnov ve ark. (2005),

civcivlerde probiyotiklerle yapmış oldukları bir çalışmada probiyotiklerden *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium bifidum* ve *Enterococcus faecium* türlerinin jejunum villus yüzey alanını arttırdığını, ancak duodenum ve ileum yüzey alanını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; maya ve *Enterococcus faecium*'un önerilen ticari düzeyde yumurta tavuklarında kullanılmasının performans parametreleri ile yumurta kalite kriterleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Barsak total bakteri ve maya mantar sayıları bakımından maya ilavesinin barsak mikroflorasında maya mantar sayısını arttırdığı, *Enterococcus faecium*'un ise bakteri sayısını arttırdığı, SRBC üzerine her iki katkı maddesinin de etkili olmadığı, ancak duodenum villus uzunluğunu maya katkılı grupta arttırdığı tespit edilmiştir. Maya ve *Enterococcus faecium* ile ilgili olarak yapılacak yumurta tavuğu çalışmalarında bu katkı maddelerinin seviyeleri ve bu seviyelere ilişkin olarak barsaklarda yararlı ve zararlı mikroorganizmaların tespiti yapılarak yumurta tavuklarında kullanım seviyesine ışık tutacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abdulkalykova S., Ruiz –Feria CA., 2006. Arginine and vitamin E improve the cellular and humoral immune response of broiler. Int. J. Poult. Sci., 5, 121-127.
- Asli MM., Hosseini SA., Lotfollahian H., Shariatmadari F., 2007. Effect of probiotics, Vitamin E, and Vitamin C, supplements on performance and immune response of laying hen during high environmental temperature. Int. J. Poult. Sci., 6, 895-900.
- AOAC., 2000. Official Methods of Analysis (16<sup>th</sup> Ed.) Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Ayanwale BA., Ayanwale VA., 2006. The effect of supplementation *Saccharomyces cerevisiae* in the diets on egg laying and egg quality characteristic of pullets. Int. J. Poult. Sci., 5, 759-763.
- Bayırbağ TD., 2007. Broiler rasyonlarında maya kültürü (*Saccharomyces cerevisiae*) ve probiyotik (MOS) kullanılmasının besi performansı ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Capcarova M., Chmelnıca L., Kolesarova A., Massanyı P., Kovack J., 2010. Effects of *Enterococcus faecium* M74 strain on selected blood and production parameters of laying hens. Brit. Poult. Sci., 5, 614-620.
- Card LE., Nesheim MC., 1972. Poultry Production. 11<sup>th</sup> ed. Lea and Febiger, PA.
- Ceylan N., Çiftçi İ., 2003. Büyütme faktörü antibiyotiklere alternatif yem katkılarının etlik piliçlerde besi performansı ve bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27, 727-733.
- Chumpawadee S., Chantiratikul A., Sataweesuk S., 2009. Effect of dietary inclusion of cassava yeast as probiotic source on egg production and egg quality of laying hens. Int. J. Poult. Sci., 8, 195-199.
- Debnam AL., Jackson CR., Avellaneda GE., Barrett JB., Hofacre CL., 2005. Effect of growth promotant usage on enterococci species on a poultry farm. Avian. Dis., 49, 361-365.
- Edens FW., 2003. An alternative for antibiotic use in poultry: Probiotics. Rev. Bras. Cienc. Avic., 5, 1516-1550.
- Ergün A., Yalçın S., Colpan I., Dikicioğlu T., Yıldız S., 1987. Utilization of vetch by laying hens. Ankara Univ. Vet. Fak. Derg., 34, 449-466.
- Hassanein SM., Soliman NK., 2010. Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) adding to diets on intestinal microflora and performance of Hy-Line layer hens. J. Am. Sci., 6, 159-169.

- Herich R., Tokincakova T., Laukova A., Levkutova M., 2010. Effect of preventive application on *Enterococcus faecium* EF55 on intestinal mucosa during salmonellosis in chicks. Czech J. Anim. Sci., 55, 42-47.
- Irsad A., 2006. Effect of probiotic on broiler performance. Int. J. Poult. Sci., 5, 593-597.
- Kara A., Hira F., Şimşek N., Yörük MA., Gümüş R., 2013. İnorganik ve organik bakır, çinko ve mangan eklenen diyetlerle beslenen yumurta tavuklarının ince barsak morfolojisi üzerine histolimyasal ve histometrik bir çalışma. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 8,53-61.
- Karademir G., Yörük MA., Tunç MA., Çelebi D., 2012. Yumurtacı tavuklarda kefirin performans ve yumurta kalitesine etkisi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 7, 177-184.
- Kim GB., Seo YO., Kim CH., Paik IK., 2011. Effect of dietary prebiotic supplementation on the performance, intestinal microflora, and immune response of broiler. Poult. Sci., 90, 75-82.
- Kum S., Eren U., Önel AG., Sandıkcı M., 2010. Effects of organic acid supplementation on the intestinal mucosa in broilers. Revue Med. Vet., 10, 463-468.
- Mahdavi AH., Rahmani HR., Pourreza J., 2005. Effect of probiotic supplements on egg quality and laying hen's performance. Int. J. Poult. Sci., 4, 488-492.
- Martinez BF., Contreras AA., Gonzalez EA., 2010. Use of *Saccharomyces cerevisiae* cell walls for two genetic strains of laying hens reared in floor and cages. Int. J. Poult. Sci., 9, 105-108.
- Sandıkcı M., Eren U., Önel AG., Kum S., 2004. The effect of heat stress and the use of *Saccharomyces cerevisiae* or (and) bacitracin zinc against heat stress on the intestinal mucosa in quails. Revue Med. Vet., 155, 552-556.
- Shareef AM., Al-Dabbagh SA., 2009. Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance of broiler chicks. Iraqi J. Vet. Sci., Vol.23, Supplement 1, 23-29, Proceedings of the 5<sup>th</sup> Scientific Conference, College of Veterinary Medicine University of Mosul.
- Smirnov A., Perez R., Amit-Romach E., Sklan D., Uni Z., 2005. Mucin Dynamics and microbial populations in chicken small intestine are changed by dietary probiotic and antibiotic growth promoter supplementation. J. Nutr., 135, 187-92.
- Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 1996. Institute N.C.,USA.
- Soltan MA., 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. Int. J. Poult. Sci., 7, 613-621.
- Talebi E., Zarei A., Abolfathi ME., 2010. Influence of three organic acids on broiler performance. A. J. Poult. Sci., 4, 7-11.
- Terada HH., Nakajyo S., Ichikawa H., Hara Y., Fuka K., Kobayashi Y., Mitsuoka T., 1993. Effect of supplements of tea polyphenols on the caecal flora and caecal metabolites of chicks. Microb. Ecol. Health D., 6, 3-9.
- Yousefi M., Karkoodi K., 2007. Effect of probiotic thepax and *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on performance and egg quality of laying hens. Int. J. Poult. Sci., 6, 52-54.
- Zhang AW., Lee BD., Lee KW., Song KB., An GH., Lee CH., 2005. Effect of graded levels of dietary *Saccharomyces cerevisiae* on growth performance and meat quality in broiler chickens. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 18, 699-703.