

Rasyonlara İlave Edilen Maya ve Borik Asidin Broilerlerde Performans, Karkas ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi ^[1]

Gültekin YILDIZ * Bekir Hakan KÖKSAL ** Özge SIZMAZ * 

[1] Bu çalışma DPT 2003K120190 kodlu proje kapsamında yürütülmüştür

* Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-06110 Ankara - TÜRKİYE

** Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-09016 Aydın - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2010-3701

Özet

Bu çalışmada, broiler rasyonlarına borik asit (%17.5 bor) (BA) ile *Saccharomyces cerevisiae* (maya, M) ilavesinin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, karkas randımanı, kemik külü, serum toplam protein, kolesterol ve trigliserit düzeyleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme 42 gün sürdürülmüştür. Denemede toplam 96 adet 1 günlük yaşta erkek broiler civciv (Ross-308) her birinde 6 adet olmak üzere 16 bölmeye (her biri 0.9 m²) rasgele dağıtılmıştır. Denemede mısır ve soya küspesi temeline dayalı bir kontrol ve üç deneme grubu rasyonu oluşturulmuştur. Yem ve su ad libitum verilmiştir. Birinci deneme grubu rasyonuna 2.5 g/kg M, ikinci deneme grubu rasyonuna 60 mg/kg BA, üçüncü deneme grubu rasyonuna ise kombine edilmiş 2.5 g/kg M ve 60 mg/kg BA beraber (M+BA) ilave edilmiş, kontrol grubuna herhangi bir yem katkı maddesi ilavesi söz konusu olmamıştır. Deneme sonunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketim değerleri ve yemden yararlanma oranları açısından kontrol ve diğer deneme grupları arasında farklılıklar sadece rakamsal düzeyde kalmıştır (P>0.05). Diğer yandan çalışmanın ilk periyodunda (0-21. günler) yem tüketimi tüm deneme gruplarında kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde artmıştır (P<0.01). Sıcak karkas randımanı, organ ağırlıkları, tibia külü ve bor miktarı ile serum kolesterol, trigliserit ve toplam protein düzeyi bakımından gruplar arası farklılık önemli bulunmamıştır (P>0.05). Araştırma sonuçları rasyona borik asit ve *Saccharomyces cerevisiae* ilavesinin broilerlerde performans, karkas özellikleri ve bazı kan parametreleri üzerine olumsuz etkilerinin olmadığını göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Bor, Maya, Broiler, Karkas, Performans

Effects of Dietary Boric Acid and Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) Supplementation on Performance, Carcass Traits and Some Blood Parameters of Broilers

Summary

This study was carried out to determine the effects of boric acid (BA) (17.5% boron) and *Saccharomyces cerevisiae* (yeast, M) supplementation on body weight gain, feed conversion ratio, carcass yield, bone ash content, serum total protein, cholesterol and triglyceride levels. The experiment lasted in 42 days. Totally 96 one-day old male broilers (Ross 308) were housed at a density of 6 chicken (0.9 m² for each) in each per of experimental groups. Diets were based on maize and soybean meal. Experimental groups divided into one control and three experiment groups. Feed and water were given ad libitum. The experimental diets supplemented with 2.5 g/kg M for the first group, 60 mg/kg BA for the second group and 2.5 g/kg M plus 60 mg/kg BA combination for the third group (M+BA). At the end of experiment period there were some numerically differences about body weight, body weight gain, feed consumption values between control and all other treatment groups (P>0.05). On the other hand for first part of experiment period (0-21 days), there were statistically significant increasing of feed consumption for treatment groups compare with control group (P<0.01). There were no statistically different feed conversion ratio, hot carcass yield, internal organs weight, tibia ash and boron values and serum cholesterol, triglyceride and total protein levels (P>0.05). The results of experiment showed that addition of boric acid and *Saccharomyces cerevisiae* into rations had no negative effect on performance, carcass traits and some blood parameters in broilers.

Keywords: Boron, Yeast, Broiler, Carcass, Performance



İletişim (Correspondence)



+90 312 3170315/357



osizmaz@ankara.edu.tr

GİRİŞ

Bor (B), insan ve hayvanlar için esansiyel olan tabiatta nadiren tek başına çoğunlukla da diğer elementlerle beraber kombine şekilde bulunan bir elementtir ¹. Bu elementin kemik metabolizmasında etkili olan kalsiyum ve vitamin D ile karşılıklı etkileşimlerinin olduğu bildirilmiştir ². Yine enerji metabolizmasında, insulin salgılanmasında ve bağışıklık sisteminde görev alan enzimlerin aktivitesinde rol oynadığı belirlenmiştir ³. Konuyla ilgili olarak broylerde yürütülen bir çalışmada ⁴ rasyona farklı (0, 20, 80 ve 320 mg/kg) düzeylerde bor ilave edilmiş, 21 günlük sürede sonunda rasyona 320 mg/kg bor katkısı ile yem tüketimi, canlı ağırlık ve ölüm oranının azaldığı, yemden yararlanma oranının ise iyileştiği görülmüştür. Aynı çalışmada rasyona riboflavin ilavesi de yapılmış ve söz konusu ilavenin, düşük seviyelerde bor ile beraber hayvanlara verilmesi durumunda canlı ağırlık değerlerinin rakamsal olarak iyileştiği görülmüştür. Yapılan bir başka çalışmada ⁵ ise rasyona sırasıyla; 0, 5, 10 ve 20 mg/kg düzeylerinde bor ilavesinin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. Rossi ve ark.⁶ yaptıkları bir çalışmada ise, broyler rasyonlarında 0, 5, 40, 80, 120 mg/kg bor ilavesi ile 21 gün sonunda canlı ağırlık ve yemden yararlanmanın değişmediği belirlenmiştir. Bir başka bir çalışmada ise ⁷ yumurta tavuğu rasyonlarına 0, 5, 10, 50, 100, 200 ve 400 ppm borik asit ilavesinde 400 ppm bor ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yumurta verimi üzerine olumsuz etki yaptığı saptanmıştır.

Saccharomyces cerevisiae hayvan beslemede ticari olarak en yaygın kullanılan maya türüdür ⁸. Maya hücrelerinin temel bileşimi karbonhidrat, protein ve nükleik asittir. Bunun yanı sıra, maya, bitkinin topraktan minerali almasına benzer bir şekilde, çoğaldıkları ortamdaki inorganik mineralleri kendi bünyelerinde toplayarak organik forma metabolize edebilmektedir. Bu özellikleri nedeniyle de rasyonlarda organik Se (selenyum) ve organik Cr (krom) kaynağı olarak da kullanılmaktadırlar ⁹. Maya hücre duvarı ise başlıca iki aktif bileşik olan mannanoligosakkaritler (MOS) ve beta glukanolardan oluşmaktadır. MOS, çiftlik hayvanlarında çok sayıda faydaları gözlenen bir çeşit karbonhidrat olarak kabul görmekte ve bu özellikleri ile de broyler ve hindilerde büyüme performansında, yemden yararlanma ve yaşama gücünde, yumurta tavukları ve damızlıklarda ise yumurta veriminde artışa neden olmaktadır ¹⁰. Uzun yıllardan beri mayanın (*Saccharomyces cerevisiae*) broylerde canlı ağırlığı arttırdığına dair çalışmalar ^{11,12} mevcuttur. Bunun yanında bazı araştırmacılar ^{13,14} mayanın yemden yararlanmayı arttırdığı ama büyüme oranında bir değişikliğe neden olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca son zamanlarda mayanın antibiyotiklere bir alternatif olarak kullanılabilirliği de öne sürülmektedir ¹⁵.

Denemede mısır, soya küspesi ağırlıklı rasyonlara ilave edilen maya ve borik asitin rasyona ayrı ve beraber ilave edilmesi ile hem söz konusu katkıların incelenen para-

metreler (performans, serum kolesterol, trigliserit ve toplam protein düzeyleri ile kemik külü ve bor düzeyi) üzerine etkilerinin belirlenmesi hem de bir arada kullanılması halinde mayaların inorganik mineralleri kendi bünyelerinde toplayarak organik forma metabolize edebilme özelliklerinin bir getirisi olarak borun organizmacıya ne derece daha fazla değerlendirilebileceği konusu irdelenmiştir. Bu sayede rasyona inorganik formatta ilave edilen borun, maya ile beraber broyler rasyonlarında kullanılmasının ne gibi etkileri olabileceği, bu etkilerin olumlu yönde olması halinde ise sonuçların sahaya aktararak verim düzeyi daha yüksek ve sağlık broyler yetiştiriciliğinin yapılması çalışmanın temel amacını oluşturmuştur.

MATERYAL ve METOT

Deneme, Ankara Üniversitesi Yerel Etik Kurulu onayı alındıktan sonra Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Deneme Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Tamamı 42 gün süren bu çalışmada 1 günlük yaşta toplam 96 adet Ross 308 ırkı erkek civciv kullanılmıştır. Dört ana grup, dört alt grup oluşturulmuş, alt gruplarda her bir bölmeye (0.9 m²) rastgele altışar adet civciv dağıtılmıştır. Yemlerin bileşimi, enerji ve besin madde analiz değerleri *Tablo 1*'de gösterilmiştir. Kontrol grubu rasyonuna herhangi bir ilave yapılmamıştır. Birinci deneme grubu rasyonuna 2.5

Tablo 1. Temel rasyonunun bileşimi

Table 1. Composition of basal diet

Yemler	Başlangıç Yemi	Bitirme Yemi
Mısır, %	45.45	55.55
Soya küspesi, %	12.00	22.00
Tam yağlı soya, %	34.00	13.00
Bitkisel yağ, %	3.00	4.00
Et-kemik unu, %	3.00	4.00
Kireç taşı, %	0.50	0.30
DCP, %	1.10	0.40
Tuz, %	0.30	0.30
Metiyonin, %	0.10	0.15
Lizin, %	0.30	-
Vitamin karması, ¹	0.10	0.15
Mineral karması, ²	0.10	0.10
Hesaplanan Değerler		
Ham Protein, %	22.40	19.30
Metabolize olabilir enerji, kcal/kg	3014	3215
Analizle Bulunan Değerler		
Ham Protein, %	22.51	19.40
Metabolize olabilir enerji, kcal/kg	3056	3270

¹ Her kg'da, Vit A: 15.000 IU, Vit D₃: 5.000 IU, Vit E: 50 mg, Vit K₃: 10 mg, Vit B₁: 4 mg, Vit B₂: 8 mg, Vit B₆: 5 mg, Vit B₁₂: 25 mg, niacin: 50 mg, pantotenik asit: 20 mg, folik asit: 20 mg, biotin: 0.25 mg, Vit C: 75 mg, kolin: 175 mg;

² Her kg'da: Mn: 100 mg, Zn: 150 mg, Fe: 100 mg, Cu: 20 mg, I: 1.5 mg, Co: 5 mg, Se: 0.2 mg, Mo: 1 mg, Mg: 50 mg

g/kg maya (M), ikinci deneme grubu rasyonuna 60 ppm borik asit (BA), üçüncü deneme grubu (M+BA) rasyonuna ise maya ve BA birlikte ilave edilmiştir. Saf borik asit (P.A.) (%17.5 bor) bor kaynağı olarak kullanılmıştır.

Yemlerin ham besin madde miktarları, AOAC'de bildirilen yöntemlere göre ¹⁶ belirlenmiştir. Metabolize olabilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında TSE'nin ¹⁷ önerdiği formül kullanılmıştır. Canlı ağırlık ve yem tüketimi 1, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde tartılarak belirlenmiş, tartımlar arası farktan yararlanılarak canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri elde edilmiş ve yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır.

Deneme sonunda (42. gün) her alt gruptan 3 hayvan rastgele seçilerek toplam 48 hayvan kesim için ayrılmıştır. Sıcak karkas ağırlıklarını bulmak için kesim işlemi tamamlandıktan sonra organlar karkastan ayrıldıktan sonra karkas tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlığa bölünerek karkas randımanı hesaplanmıştır. Kesilen her hayvana ait karaciğer, kalp, dalak ve *Bursa fabricius* tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. İç organ ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlıklara bölünerek randımanları hesaplanmıştır.

Deneme sonunda her alt gruptan 3 adet hayvandan kan alınmış, santrifüj edilerek serumları çıkartılmıştır. Serumlarında kolesterol düzeyleri uygun ticari kit (Teco Diagnostic) yardımıyla spektrofotometrede, trigliserit ve

toplam protein düzeyleri ticari kit (Teco Diagnostic) yardımıyla otoanalizörde (Erba, Mannheim XL-600) bor düzeyleri ise öncelikle mikrodalga fırınında (BERGHOF, MWS-2, Germany) yakılmış, ardından Lyon Kromatografi'de (ICS) (Dionex 3000, USA) okunarak belirlenmiştir. Kesilen hayvanların sol tibiaları alınmış ve kemik külü kül fırınında 610°C'de yakılarak, kemik bor düzeyleri ise mikrodalgada (BERGHOF, MWS-2, Germany) yakıldıktan sonra ICS'de okunarak belirlenmiştir.

Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans Analiz Metodu (ANOVA), gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan Testi uygulanmıştır ¹⁸. Gruplara ait ortalama ve standart hata değerleri tablolarda gösterilmiştir. İstatistik analizler SPSS 11.50 (Inc., Chicago, IL, USA) programı ile yapılmıştır.

BULGULAR

Canlı ağırlık değerleri 7. gün M, BA ve M+BA gruplarında kontrole göre sırasıyla %18.10, 11.86 ve 9.88 yükselmiştir ($P<0.05$) (Tablo 2). Canlı ağırlık artışları deneme boyunca deneme grupları arasında önemli bir farklılık göstermemiştir ($P>0.05$) (Tablo 3). Haftalık ortalama yem tüketimi 14.-21. günler aralığında M, BA ve M+BA gruplarında kontrole göre önemli düzeyde yükselmiş ($P<0.01$), artış sırasıyla %14.29, 24.12 ve 20.23 olmuştur (Tablo 4). Yem

Tablo 2. Borik asit ve mayanın canlı ağırlık üzerine etkisi (g) ($x\pm Sx$)

Table 2. Effects of boric acid and yeast on live weight (g) ($x\pm Sx$)

Gün	Kontrol	M	BA	M+BA	P
0	42.58±0.66	43.71±0.65	42.75±0.50	43.54±0.56	0.452
7	129.70±5.26 ^b	153.17±4.25 ^a	145.08±5.11 ^a	142.52±4.97 ^{ab}	0.011*
14	377.75±15.87	408.21±12.59	416.83±9.21	406.68±11.17	0.141
21	798.26±32.79	852.29±21.93	862.61±20.43	858.41±22.70	0.234
28	1395.91±46.32	1468.33±34.31	1492.61±27.07	1445.00±38.76	0.304
35	2084.32±55.41	2121.46±48.16	2166.96±31.88	2167.05±54.83	0.570
42	2609.55±58.46	2660.83±76.64	2767.83±33.29	2661.14±73.82	0.351

a, b: Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir, * $P<0.05$, n=24

Tablo 3. Borik asit ve mayanın canlı ağırlık artış üzerine etkisi (g) ($x\pm Sx$)

Table 3. Effects of boric acid and yeast on live weight gain (g) ($x\pm Sx$)

Günler	Kontrol	M	BA	M+BA	P
0-7	86.04±11.10	108.28±3.86	102.33±11.44	99.19±5.18	0.353
7-14	249.13±19.03	255.04±23.49	270.16±6.18	267.39±12.74	0.784
14-21	423.83±38.14	444.08±11.80	444.84±19.77	453.21±14.45	0.836
21-28	592.46±10.49	616.04±20.82	629.04±11.42	593.96±49.63	0.754
28-35	687.21±12.66	653.13±5.53	674.25±31.72	729.90±40.76	0.273
35-42	529.75±77.64	539.38±30.87	604.38±53.71	508.23±60.63	0.685
0-21	759.00±66.22	808.58±27.12	817.33±28.06	819.18±21.52	0.682
21-42	1809.42±75.91	1808.54±50.65	1907.67±25.96	1832.08±118.42	0.769
0-42	2568.42±34.13	2617.13±54.52	2725.01±12.49	2651.88±137.63	0.545

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$), n=4

tüketimi 0-21. günler arasında M, BA ve M+BA gruplarında %14.23, 22.71 ve 18.74 olmuş, farklılık önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0.05$) (Tablo 5). Sıcak karkas ağırlığı ve randımanı da gruplar arasında önemli fark göstermemiştir ($P>0.05$) (Tablo 6).

Denemelere ait gruplardaki hayvanların ortalama iç organ (karaciğer, kalp, dalak ve *Bursa fabricius*) ağırlıkları ile bunların 100 g canlı ağırlığa oranları Tablo 7'de verilmiştir ($P>0.05$).

Serum kolesterol, trigliserit ve toplam protein değerleri bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 8). Tibia ham kül değerleri ve bor düzeyleri bakımından gruplar arasında istatistik açıdan herhangi bir farklılık belirlenmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 9). Ayrıca serumlarda herhangi bir düzeyde bor mineraline

rastlanmamıştır. Deneme boyunca K, M, BA ve M+BA gruplarında sırasıyla 2, 0, 1 ve 2 ölüm gözlenmiştir. Ölüm oranları bakımından deneme grupları arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma süresince ortalama canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı bakımından kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel açıdan bir farklılık oluşmamıştır ($P>0.05$). Bazı araştırmacılar⁵ 0, 20, 40, 80 mg/kg bor tüketen erkek broylerde canlı ağırlığın etkilenmediği belirtilmiştir. 5 mg/kg bor ilavesinin yapıldığı araştırmada⁶ canlı ağırlığın arttığını ve yem tüketiminin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Farklı olarak broylerde canlı ağırlık artışının 1-21. günler aralığında 37.4 mg/kg bor seviyesi ile ($P<0.05$), deneme boyunca (1-42. gün) ise

Tablo 4. Borik asit ve mayanın yem tüketimi üzerine etkisi (g) ($x\pm Sx$)

Table 4. Effects of boric acid and yeast on feed consumption (g) ($x\pm Sx$)

Günler	Kontrol	M	BA	M+BA	P
0-7	114.79±14.68	139.00±5.06	131.92±7.23	139.17±6.43	0.248
7-14	317.13±34.94	354.04±25.11	389.83±12.49	364.96±8.30	0.208
14-21	583.33±36.66 ^b	666.67±16.50 ^a	724.04±15.25 ^a	701.35±9.21 ^a	0.004**
21-28	844.33±47.71	904.38±17.43	944.08±13.21	878.44±59.81	0.380
28-35	1166.29±16.73	1133.75±31.63	1170.83±39.34	1197.08±41.94	0.634
35-42	1149.96±47.26	1113.33±36.80	1214.63±69.90	1105.21±94.90	0.646
0-21	1015.25±76.52 ^b	1159.71±41.26 ^a	1245.78±13.58 ^a	1205.48±12.70 ^a	0.016*
21-42	3160.58±46.91	3151.46±81.72	3329.54±100.55	3180.73±188.55	0.682
0-42	4175.83±64.97	4311.17±51.23	4575.33±87.69	4386.21±186.94	0.135

a, b: Aynı sırada farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir (*): $P<0.05$, (**): $P<0.01$, $n=4$

Tablo 5. Borik asit ve mayanın yemden yararlanma oranı üzerine etkisi ($x\pm Sx$)

Table 5. Effects of boric acid and yeast on feed consumption ration ($x\pm Sx$)

Günler	Kontrol	M	BA	M+BA	P
0-7	1.33±0.04	1.29±0.04	1.32±0.10	1.41±0.04	0.593
7-14	1.26±0.07	1.40±0.05	1.45±0.06	1.37±0.07	0.245
14-21	1.40±0.10	1.51±0.06	1.64±0.08	1.55±0.70	0.242
21-28	1.42±0.07	1.47±0.03	1.50±0.03	1.49±0.03	0.631
28-35	1.70±0.03	1.74±0.05	1.74±0.07	1.65±0.07	0.656
35-42	2.32±0.34	2.07±0.08	2.03±0.09	2.20±0.08	0.690
0-21	1.34±0.05	1.44±0.04	1.53±0.04	1.47±0.05	0.082
21-42	1.75±0.07	1.74±0.01	1.74±0.03	1.74±0.03	0.992
0-42	1.63±0.05	1.65±0.02	1.68±0.03	1.66±0.03	0.743

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$), $n=4$

Tablo 6. Borik asit ve mayanın ortalama karkas ağırlıkları (g) ve sıcak karkas randımanları üzerine etkisi (%) ($x\pm Sx$)

Table 6. Effects of boric acid and yeast on carcass weight and heat carcass production (%) ($x\pm Sx$)

Parametre	Kontrol	M	BA	M+BA	P
Kesim Öncesi CA	2436.25±37.13	2558.75±40.93	2557.92±36.83	2542.50±59.30	0.171
Sıcak Karkas Ağırlığı	1829.50±29.83	1916.00±35.68	1907.83±28.43	1921.17±49.41	0.264
Sıcak Karkas Randımanı	75.08±0.20	74.85±0.35	74.58±0.20	75.52±0.29	0.105

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$), $n=12$

Tablo 7. Borik asit ve mayanın ortalama iç organ ağırlıkları ve randımanları üzerine etkisi ($x \pm Sx$)**Table 7.** Effects of boric acid and yeast on internal organs weight and their production ($x \pm Sx$)

Parametre	Kontrol	M	BA	M+BA	P
Karaciğer ağırlığı, g	50.97±1.28	53.00±1.58	50.86±1.54	53.72±1.93	0.493
Karaciğer oranı, g/100g CA	2.09±0.05	2.07±0.05	1.96±0.04	2.12±0.07	0.335
Kalp ağırlığı, g	13.53±0.51	14.25±0.67	13.78±0.75	14.06±0.83	0.891
Kalp oranı, g/100g CA	0.56±0.05	0.56±0.05	0.54±0.04	0.56±0.07	0.947
Dalak ağırlığı, g	3.69±0.33	4.10±0.42	4.00±0.29	4.13±0.33	0.796
Dalak oranı, g/100g CA	0.15±0.01	0.16±0.02	0.16±0.01	0.16±0.01	0.939
Bursa fabricius ağırlığı, g	3.48±0.31	4.27±0.28	4.98±0.56	4.53±0.40	0.076
Bursa fabricius, g/100g CA	0.14±0.01	0.17±0.01	0.20±0.02	0.18±0.01	0.140

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$), $n=12$

Tablo 8. Borik asit ve mayanın serum kolesterol, trigliserit ve toplam protein seviyesi üzerine etkisi ($x \pm Sx$)**Table 8.** Effects of boric acid and yeast on serum cholesterol, trigliserit and total protein level ($x \pm Sx$)

Parametre	Kontrol	M	BA	M+BA	P
Kolesterol, mg/dl	105.58±12.22	102.06±12.67	94.19±10.13	89.41±10.60	0.745
Trigliserit, mg/dl	60.63±1.38	62.16±1.34	62.50±1.23	58.31±1.29	0.111
Total Protein, g/dl	1.83±0.13	1.86±0.13	1.78±0.09	2.19±0.15	0.090

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$), $n=12$

Tablo 9. Borik asit ve mayanın tibia ham kül (HK) ve bor miktarına etkisi ($x \pm Sx$)**Table 9.** Effect of boric acid and yeast on crude ash and boron level (ppm) of tibia ($x \pm Sx$)

Parametre	Kontrol	M	BA	M+BA	P
HK, %	56.12±0.59	55.25±0.42	55.60±1.04	55.39±0.37	0.845
Bor, ppm	0.13±0.07	0.14±0.09	0.31±0.08	0.42±0.15	0.144

Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ($P>0.05$), $n=8$

57 mg/kg bor düzeyi ile etkilendiğini ($P<0.01$) gösteren bildiriş¹⁵ de vardır. Diğer bir çalışmada¹⁶ ise rasyona 5-25 mg/kg borik asit ilavesinin broylerlerde performans üzerine olumlu yönde etkilerinin olduğu, bir diğerinde¹⁵ ise 37.4 mg/kg bor ilavesinde 1-21. günler aralığında ve 57 mg/kg bor düzeyinin deneme boyunca yemden yararlanma oranına etkisinin olmadığı bildirilmiştir. 100 adet broyler erkek civcivin kullanıldığı bir başka çalışmada²¹ 5 farklı deneme grubu oluşturulmuş ve her gruba farklı düzeylerde maya ilavesi yapılmıştır (%0.5; 1; 1.5; 2). 21 gün süren bu çalışmanın sonucunda maya ilavesi ile canlı ağırlık artmış ve yemden yararlanma oranı ise iyileşmiştir. Bazı araştırmacılar yapmış oldukları bir denemelerinde⁸ 240 adet, 1 günlük erkek broyler civciv kullanmışlardır ve başlangıç, bitiş rasyonları hazırlamışlardır. Rasyonlara maya (%0.5), maya ekstraktı (%0.3) ve maya hücre duvarı (0.3) ilave ettikleri bu çalışmanın sonucunda ilk üç hafta yemden yararlanma oranı iyileşmiş, canlı ağırlık değerleri etkilenmemiştir. 0-5 haftalık dönem incelendiğinde de canlı ağırlığın arttığını ve yemden yararlanma oranının değişmediğini gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçların söz konusu araştırma ile farklılık göstermesi ortam şartları, bakım koşulları ve katkı miktarlarının farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yem tüketimi M, BA ve M+BA ilavesiyle 14-21. ($P<0.01$)

ve 0.-21. ($P<0.05$) günler arasında artmıştır. Yapılan bir araştırma²¹ sonucunda maya ilavesi ile yem tüketimi 21 günlük süren deneme sonucunda artmıştır ve söz konusu çalışma ile uyum içerisindedir. Maya veya bor ilavesinin yem tüketimi üzerine önemli bir etkide bulunmadığı öne süren çalışmalar^{4,6} da mevcuttur.

Sıcak karkas ağırlığı, randımanı ile iç organ ağırlık ve randımanları gruplar arasında önemli fark göstermemiştir ($P>0.05$). Broiler rasyonlarına bor ilave edilen bir çalışmada²² ve yine broyler rasyonlarına maya ilave edilen başka bir çalışmada²¹ hayvanların karkas ve iç organ parametreleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Bu durum da söz konusu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Serum kolesterol, trigliserit ve toplam protein değerleri bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$). Yapılan bir çalışma²⁴ broyler rasyonlarına bor ilavesinin serum kolesterolünü etkilemediğini, başka bir çalışma²⁵ ise artırdığını ortaya koymuştur. Buna karşın bildircinlere 10, 60, 120, 240 mg/kg bor ilavesinde doz artışı ile serum kolesterol seviyesinin azaldığını ($P<0.05$), başka bir çalışmada⁷ yumurta tavuklarına 0, 5, 10, 50, 100, 200 ve 400 mg/kg B ilavesiyle serum toplam kolesterol seviyesinin azaldığını bildiren araştırma²¹ mevcuttur. Bu çalışmada da serum kolesterol değerleri BA ve M+BA kat-

kısı ile %10.79 ve 15.32 azalmış, ancak gruplar arasında bu farklılık istatistik açıdan önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Trigliserit ve total protein değerleri incelendiğinde elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde olan bildirir²⁶ de vardır.

Tibia ham kül değerleri ve bor düzeyleri bakımından gruplar arasında istatistik açıdan herhangi bir farklılık belirlenmemiştir ($P>0.05$). Yapılan bir çalışmada⁵ 0, 20, 40, 80 ppm bor ilavesiyle erkek broylerlerde canlı ağırlık, beslenme kapasitesi ve plazma minerallerinin etkilenmediği, 0, 5, 10 ve 20 ppm bor ilavesiyle de kemik kül miktarının değiştiği belirtilmiştir. 0, 5, 40, 80 ve 120 ppm bor ilavesinde 5 ppm bor alan erkek broylerlerde canlı ağırlık artmış, tibiaları kırılmaya karşı daha fazla dirençlilik göstermiş ve 0, 60, 120, 240, 340 ppm ilave edilmesiyle de 300 ppm'de canlı ağırlık düşmüş, tibia külünün yüzdesi yükselmiştir. Bu çalışmada ise bor ilavesi ile kemik küllerinde ve kemik bor düzeylerinde herhangi bir değişme gözlemlenmemiştir. Her ne kadar kemik bor düzeyinde istatistik açıdan önemli fark bulunmasa da ($P>0.05$), rakamsal açıdan bor ilave edilen grup kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada²⁷ yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı düzeylerde (50, 100, 150, 200, 250 ppm) bor katkısı yapılmış ve ilave edilen miktarlar arasındaki farka dayalı olarak tibia bor konsantrasyonları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$) ve bu çalışmanın sonucu ile de elde edilen değerler bakımından uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Ayrıca yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen mayanın kabuk kalınlığı üzerine etkisi incelenmiş²⁸ ve sonucunda önemli bir artış olduğu belirtilmiştir. Bu da mayanın dayanıklılık üzerine olumlu etki yaptığını ve kemik üzerinde de aynı etkileri gösterebileceği düşünülerek, bu konuda araştırmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, broyler rasyonlarına, 2.5 g/kg düzeyinde *Saccharomyces cerevisiae* ve 60 mg/kg düzeyinde borik asidin ayrı veya bir arada katılmasının performans, karkas özellikleri, bazı kan parametreleri ile tibia kül ve bor düzeylerine herhangi bir olumsuz etkisi görülmemiş ayrıca bu ilaveler serum kolesterol düzeylerini de rakamsal olarak düşürmüştür. Buna göre belirtilen düzeylerde katkıların yapılması hayvanlardan elde edilecek performans olumsuz etkilemeyeceği gibi daha düşük düzeylerde kolesterol içeren bir yaşama imkan tanınması nedeniyle rasyonlarda bir arada kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Devirian T, Voipe S: The physiological effects of dietary boron. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 43, 219-231, 2003.
2. Chapin RE, Ku WW, Kenney MA, McCoy H: The effects of dietary boric acid on bone strength in rats. *Biol Tr Elem Res*, 66, 395-399, 1998.
3. Hunt CD: One possible role of dietary boron in higher animals and humans. *Biol Tr Elem Res*, 66, 205-225, 1998.
4. Rossi AF, Bootwalla SM, Miles RD: Boron and riboflavin addition to broiler diets. *Poult Sci*, 69, 186 (Abstr), 1990.
5. Eliot MA, Edwards HM Jr: Studies to determine whether an interaction exists among boron, calcium, and cholecalciferol on the skeletal development of broiler chickens. *Poult Sci*, 71, 677-690, 1992.

6. Rossi AF, Miles RD, Damron BL, Flunker LK: Effects of dietary boron supplementation on broilers. *Poult Sci*, 72 (11): 2124-2130, 1993.
7. Eren M, Uyanık F: Influence of dietary boron supplementation on some serum metabolites and egg-yolk cholesterol in laying hens. *Acta Vet Hung*, 55 (1): 29-39, 2007.
8. Zhang AW, Lee BD, Lee SK, Lee KW, An GH, Song KB and Lee CH: Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality and ileal mucosa development of broiler chicks. *Poult Sci*, 84, 1015-1021, 2005.
9. Ingledew WM: Yeast - could you base a business on this bug? In, Lyons TP, Jacques KA (Eds): *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of Alltech's 16th Annual Symposium*, 1999.
10. Spring P: Modes of action of dietary manan oligosaccharide as a growth enhancer. *Zootech Int*, 22, 34-36, 1999.
11. Bonomi A, Vassia G: Observations and remarks on the use of *Saccharomyces cerevisiae* and *Kluyveromyces fragilis*, in the form of living yeast, on the production and quantitative characteristics of broilers. *Arch Vet Ital*, 29 (Suppl): 3-15, 1978.
12. Madriqal SA, Watkins SE, Adams MH, Waldroup AL, Waldroup PW: Effect of an active yeast culture on performance of broilers. *Poult Sci*, 72 (Suppl. 1): 87 (Abstr.), 1993.
13. Valdivie M: Saccharomyces yeast as a by-product from alcohol production on final molasses in diets for broilers. *Cuban J Agric Sci*, 9, 327-331, 1975.
14. Onifade AA, Odunsi AA, Babatunde GM, Oloredo BR, Muma E: Comparison of the supplemental effects of *Saccharomyces cerevisiae* and antibiotics in low-protein and high-fiber diets fed to broiler chicken. *Arch Anim Nutr*, 52, 29-39, 1999.
15. Hooge DM, Sims MD, Sefton AE, Connolly A, Spring PS: Effect of dietary mannan oligosaccharide, with or without bacitracin or virginiamycin, on live performance of broiler chickens at relatively high stocking density on new litter. *J Appl, Poult Res*, 12, 461-467, 2003.
16. AOAC: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 15th ed., Inc, Arlington, Virginia, 1990.
17. TSE: Hayvan Yemleri. Metabolik (Çevrilebilir) Enerji Tayini (Kimyasal Metot). *Türk Standartları Enstitüsü*, TSE No: 9610, Aralık, Ankara, 1991.
18. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V: Biyoistatistik. 5. Baskı. Özdemir Yayıncılık, Ankara, 1995.
19. Fassani EJ, Bertechini AG, Brito JAG, Kato RK, Fialho ET, Geraldo A: Boron supplementation in broiler diets. *Rev Bras Cienc Avic*, 6 (4): 213-217, 2004.
20. Kurtoglu V, Kurtoglu F, Coşkun B: Effects of boron supplementation of adequate and inadequate vitamin D₃-containing diet on performance and serum biochemical characters of broiler chickens. *Res Vet Sci*, 71, 183-187, 2001.
21. Shareef AM, Al-Dabbagh ASA: Effect of probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance of broiler chicks. *Iraqi J Vet Sci*, 23 (Supplement I): 23-29 (Proceedings of the 5th Scientific Conference, College of Veterinary Medicine, University of Mosul), 2009.
22. Yıldız G, Köksal BH, Abacıoğlu Ö: Rasyonlara farklı zamanlarda ilave edilen borik asidin broylerde performans ve karkas üzerine etkisi. V. *Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, 30 Eylül-03 Ekim, Tekirdağ. Tam Metinler Kitabı, Sözlü ve Poster Tebliğler, s. 443-447, 2009.
23. Ekin RG, Freed M, Watkins BA, Srebnik M, Kieft KA, Newton RS: Evaluation of two novel biochemicals on plasma and egg yolk lipid composition and laying hen performance. *Poult Sci*, 72, 513-520, 1993.
24. Kurtoğlu F, Kurtoğlu V, Çelik İ, Keçeci T, Nizamioğlu M: Effects of dietary boron supplementation on some biochemical parameters, peripheral blood lymphocyte, splenic plasma cell counts and bone characteristics of broiler chicks fed with adequate or inadequate vitamin D₃ containing diet. *Br Poultry Sci*, 46 (1): 87-96, 2005.
25. Eren M, Kocaoglu Güclü B, Uyanık F, Karabulut N: The effects of dietary boron supplementation on performance, carcass composition and serum lipids in Japanese quails. *JAVA*, 5 (12): 1105-1108, 2006.
26. Köksal BH, Yıldız G, Abacıoğlu Ö: Yumurta tavukları rasyonlarına ilave edilen bor ve humatin performans parametrelerine etkileri. V. *Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, 30 Eylül-03 Ekim, Tekirdağ, s. 124-129, 2009.
27. Kurtoğlu V, Kurtoğlu F, Sur E, Bulut Z, Önder F: Effects of boron supplementation to the diet on tibia mineral concentrations, peripheral blood leukocyte percentages and some selected variables of layers. *Arch Geflügelkd*, 71 (1): 13-18, 2007.
28. Küçükerman S, Yeşilbağ D, Küçükerman K: Using of Poppy seed meal and yeast cultura (*Saccharomyces cerevisiae*) as an alternative protein source for layer hens. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15 (6): 971, 2009.