



Kefirin Broiler Etinin Bazı Mikrobiyolojik ve Fizikokimyasal Özelliklerine Etkisi*

Güler YENİCE¹, Hayrunnisa ÖZLÜ², Sevda URÇAR², Mustafa ATASEVER²,
Meryem AYDEMİR ATASEVER²

¹Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, Erzurum-TÜRKİYE

²Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD, Erzurum-TÜRKİYE

Özet: Çalışmada, broiler içme suyuna farklı oranlarda ilave edilen kefirin, kanatlı etinin bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerine etkisi araştırıldı. Ross 308 erkek broiler civciv 45 gün süreyle basal rasyonla beslendi. Hayvanlar, K (kontrol), K5 (5 mL kefir/L su), K10 (10 mL kefir/L su) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Çalışmanın 35-45 günleri arasında K5 ve K10 gruplarına farklı oranlarda kefir ilave edilmiş içme suyu *ad libitum* olarak verildi. Beslenme periyodu sonunda kesilen broilerlerin göğüs ve bagnet etleri paketlenerek 2°C'de 24 saat depolandı. Süre sonunda toplam mezofil aerob bakteri (TMAB), toplam psikrofil aerob bakteri (TPAB), koliform bakteri, *Lactobacillus* spp. ve *Staphylococcus/Micrococcus* spp. sayısı ile pH, su aktivitesi (a_w) ve renk parametreleri (L^* , a^* , b^*) araştırıldı. Göğüs et örneklerinde *Lactobacillus* spp. yükü gruplar arasında istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur ($p<0.001$). Ayrıca göğüs ve but et örneklerinde TMAB, TPAB, koliform bakteri, *Lactobacillus* spp. ve *Staphylococcus/Micrococcus* spp. sayısının gruplar arasında istatitiki olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0.05$). İçme suyuna %10 oranında kefir ilavesinin broiler etinin bakteriyel yükünü, %5 ve kontrol grubuna göre azalttığı belirlenmiştir. Fizikokimyasal özelliklerden ise sadece renk parametrelerinde sınırlı bir etkisi görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Broiler, et kalitesi, kefir, probiyotik

Effects of Kefir on Some Microbiological and Physicochemical Characteristic of Broiler Meat

Summary: In this study, the effects of kefir, added in different amounts to the drinking water of broilers on some microbiological and physico-chemical properties of poultry meat were investigated. Male Ross-308 broiler chicks were fed on the basal ration for 45 days. Broilers were separated into three groups including K (control), K5 (5 mL kefir / liter of water), K10 (10 mL kefir / liter of water). Between 35 and 45 days of study water with added in different amount of kefir *ad libitum* was given to K5 and K10 groups. After the feeding period the breast and drumstick meats derived from slaughtered broilers were packed and stored 24 h at 2 °C. After end of period the count of total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), total psychrotrophic aerobic bacteria (TPAB), coliform bacteria, *Lactobacillus* spp. and *Staphylococcus/Micrococcus* spp., and pH, water activity (a_w) and colour parameters (L^* , a^* , b^*) were investigated. The count of *Lactobacillus* spp. of breast meat samples were found statistically important differences between the groups ($p<0.001$). Furthermore the count of TMAB, TPAB, coliform bacteria, *Lactobacillus* spp. and *Staphylococcus/Micrococcus* spp. of breast and drumstick meat samples were found statistically important differences between the groups ($p<0.05$). Ten percentage of kefir addition to the drinking water reduced the bacterial count of broiler meat compared to the 5% and control groups. It was observed that kefir applications had a limited effect on the color parameters among the other physicochemical properties.

Key words: Broiler, kefir, meat quality, probiotic

Giriş

Dengeli ve sağlıklı bir beslenme için alınan proteinin miktarı kadar niteliği de önem taşımaktadır. Biyolojik değerinin yüksek olması nedeniyle, hayvansal proteinin, günlük protein miktarının yaklaşık %40-50'sini oluşturması önerilmektedir (14). Hayvansal protein denilince ilk akla gelen kırmızı ve beyaz ettir. Tüketiciler tarafından kırmızı et lezzet

açısından talep görürken (24) beyaz et daha çok ekonomi ve sağlıkla (8) ilgili gerekçeler nedeniyle talep görmektedir.

Sağlıklı beslenme yönünde insanların gün geçtikçe bilinçlenmesi ve yem katkı maddesi olarak antibiyotik kullanımının kısıtlanması nedeniyle alternatif uygulamalar güncellik kazanmıştır. Bu uygulamalardan biri de probiyotiklerdir. Probiyotikler sağlık için yararlı, canlı mikroorganizmalar olup zararlı mikroorganizmaların ortamda çoğalmasını engellemektedir (23). Kefir, kefir granüllerinin içerdiği maya ve bakterilerin faaliyetleri sonucu üretilen fermente bir süt ürünüdür ve yapısı itibarıyla doğal bir probiyotiktir (11). İçme suyuna %2 oranında ilave

Geliş Tarihi/Submission Date :12.04.2016

Kabul Tarihi/Accepted Date : 28.04.2016

*: Bu çalışma IV. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu'nda poster olarak sunulmuştur.

edilen kefirin Broilerde büyüme performansını geliştirdiği ve Broiler diyetinde probiyotik olarak kullanılabilmesi bildirilmektedir (26). Karademir ve Ünal (15) Broiler içme suyuna katılan kefirin canlı ağırlık kazancını, yemden yararlanma oranını ve karkas randımanını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Cho ve ark. (7) ise broilerde %0.1 oranında kullanılan kefirin büyüme performansı ve et kalitesini olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Yenice ve ark. (30) kefirin yumurtacı tavukların içme suyuna ilavesinin kalın bağırsak pH'sını ve mikrobiyolojik yükünü önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmalarda probiyotikler genellikle uzun süreli uygulanmaktadır (1,7,15,26). Bu çalışmada, probiyotik olarak kullanılan kefirin kesimden önce 10 gün süreyle broiler içme suyuna ilavesinin kanatlı et kalitesine etkisi araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Hayvan Grupları

Denemenin hayvan materyalini her bir grupta 10 hayvan olmak üzere, toplam 30 adet Ross 308 Broiler piliç oluşturdu. Hayvanlar, K (kontrol), K5 (5 mL kefir/L su), K10 (10 mL kefir/L su) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Tüm gruplara 0-3. hafta arası dönemde etlik civciv başlangıç yemi (%23 HP, 3000 Kcal/kg ME), 4-6. haftalar arası etlik piliç büyütme-bitirme yemi (%20 HP, 3100 Kcal/kg ME) *ad libitum* olarak verildi. Çalışmanın 35-45 günleri arasında K5 ve K10 gruplarına farklı oranlarda kefir ilave edilmiş içme suyu *ad libitum* olarak verildi. Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Etik Komitesi (2015/156 Kararı) tarafından onaylandı.

Kefir Materyalinin Analizi

Laktobasillerin izolasyonu için de Man, Rogosa ve Sharpe (MRS, Merck, Almanya) agar besiyerine damla plak yöntemiyle ekim yapılmış olup, plaklar 30 °C'de 48 saat anaerob olarak inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda üreyen beyaz ve opak görünümlü kolonilere katalaz testi yapılmıştır. Katalaz negatif olan koloniler API CH50 ile tanımlanmıştır. Maya türlerinin izolasyonu için Rose-Bengal Chloramphenicol (RBC, Merck, Almanya) agar besiyerine damla plak yöntemi ile ekim yapılarak, plaklar aerob koşullarda 25°C'de 3-5 gün inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda besiyerinde oluşan maya kolonileri VITEK2 Compact sisteminde (Fransa) tanımlanmıştır (21).

Et kalitesinin belirlenmesi

Besi döneminin sonunda bütün hayvanlar kesildi. Hayvanların kesimi denemenin yürütüldüğü alana yakın mesafede bulunan kesim alanında gerçekleştirildi. Böylece taşıma stresinin olası etkileri mi-

nimuma indirildi. Mikrobiyal kontaminasyonun engellenmesi için kesim alanı ve kesim için kullanılan malzemelerin sterilizasyonu sağlandı. Her bir kesim öncesi alkolle yıkama ve alevden geçirme işlemleri ile kesimde kullanılan bıçağın sterilizasyonu sağlandı. Kesim sonrası karkastan alınan göğüs ve but eti örnekleri +4°C de 24 saat depolandı. Örneklerin pH ölçümleri Gökalp ve ark. (12)'in bildirdiği metoda göre yapıldı. Göğüs ve but etlerinin kesit yüzeyi renk yoğunlukları (L *, a *, b *) Minolta kolorimetre (CR-200, Minolta Co., Osaka, Japonya) ile belirlendi. Örneklerin toplam mezofil aerob bakteri, toplam psikrofil aerob bakteri, Koliform, *Lactobacillus* spp., *Micrococcus/Staphylococcus* spp. sayımı Baumgart ve ark. (5) tarafından bildirilen metoda göre yapılmıştır. Buna göre 25 g et örneği 225 mL sterilize ringeri suda homojenize edilerek diğer solüsyonlar hazırlanmıştır. Ekimlerde yayma yöntemi kullanılmıştır. Toplam mezofil aerob bakteri (TMAB) sayısı PCA (Plate Count Agar, Merck, Almanya) besiyerinde belirlenmiştir. Petri aerobik olarak 30±1°C de 72+1 saat inkübe edilmiştir. Toplam psikrofil aerob bakteri (TPAB) sayısı PCA besiyerinde belirlenmiş olup, petri aerobik olarak 7 ± 1°C de 10 gün inkübe edilmiştir. Koliform sayısı uygun dilüsyonlardan VRBA (Violet Red Bile Agar, Merck) besiyerine 0.1'er ml aktararak ekim yapılmıştır. Petri plakları 30°C'de iki gün anaerobik şartlarda inkübe edilmiştir. *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı, MSA (Mannitol Salt Agar, Merck, Almanya) besiyerinde belirlenmiş olup petri aerobik olarak 30±1°C de 48±1 saat inkübe edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi, SPSS 19.0 (SPSS, Inc., Chicago, ABD., for Mac OS X) paket programı ile yapılmıştır. Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılığın önem kontrolü için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalarda Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular

Çalışmada kullanılan kefir materyalinin mikrobiyolojik analizi sonucunda; *Candida kefyr*, *Lactobacillus paracasei* spp. *paracasei*, *Lactobacillus plantarum* ve *Leuconostoc lactis* tespit edilmiştir. Farklı oranlarda kefir uygulamasının etlik piliçlerin göğüs ve but eti mikrobiyal yükü üzerine etkisi Tablo 1'de, et kalite özelliklerine etkisi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Kefir uygulamasının broiler göğüs ve but etlerinin mikrobiyal yüküne etkisi (log cfu g⁻¹, Ortalama±SE)

Gruplar	TMAB	TPAB	Koliform	<i>Lactobacillus</i> spp.	<i>Micrococcus/Staphylococcus</i> spp.
Kontrol (n:10)	5.45±0.16 ^a	4.56±0.10 ^a	3.29±0.09 ^b	5.31±0.09 ^a	4.20±0.22 ^{ab}
%5 kefir (n:10)	5.57±0.11 ^a	4.79±0.16 ^a	3.69±0.08 ^a	5.39±0.10 ^a	4.49±0.22 ^a
Gögüs %10 kefir (n:10)	4.73±0.30 ^b	4.08±0.17 ^b	3.59±0.07 ^a	4.21±0.15 ^b	3.64±0.17 ^b
Toplam (n:30)	5.25±0.15	4.48±0.11	3.52±0.06	4.97±0.16	4.11±0.14
P	*	*	*	**	*
Kontrol (n:10)	5.58±0.27 ^b	5.53±0.24 ^{ab}	4.39±0.14 ^b	9.59±1.25 ^{ab}	5.38±0.06 ^a
%5 kefir (n:10)	6.66±0.15 ^a	6.13±0.45 ^a	4.73±0.07 ^a	10.20±0.73 ^a	5.61±0.30 ^a
But %10 kefir (n:10)	5.29±0.48 ^b	4.65±0.06 ^b	4.61±0.02 ^{ab}	9.45±0.66 ^b	4.54±0.38 ^b
Toplam (n:30)	5.84±0.24	5.43±0.23	4.56±0.24	9.75±0.52	5.18±0.19
P	*	*	*	*	*

^{ab}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiki açıdan fark bulunmaktadır.

TMAB: *Toplam mezofil aerob* bakteri, TPAB: *Toplam psikrofil aerob* bakteri.

* : p<0.05, ** : p<0.001

Tablo 2. Kefir uygulamasının broiler göğüs ve but etlerinde bazı fizikokimyasal parametreler üzerine etkisi

Gruplar	pH	Su Aktivitesi	L*	a*	b*
Kontrol (n:10)	5.59±0.05	0.994±0.001	51.62±1.08	3.27±0.32 ^b	5.38±0.46
%5 kefir (n:10)	5.61±0.03	0.997±0.003	52.68±1.72	6.14±1.29 ^a	5.45±0.27
Gögüs %10 kefir (n:10)	5.55±0.03	0.998±0.002	54.16±1.41	2.57±0.44 ^b	4.93±0.59
Toplam (n:30)	5.58±0.09	0.997±0.001	52.82±0.82	3.99±0.53	5.25±0.26
P	NS	NS	NS	*	NS
Kontrol (n:10)	5.82±0.06	0.997±0.001	53.55±1.11	9.59±1.25	6.24±0.45
%5 kefir (n:10)	5.77±0.01	0.996±0.001	54.15±1.05	10.20±0.73	6.55±0.40
But %10 kefir (n:10)	5.84±0.09	1.005±0.007	57.04±1.30	9.45±0.66	6.44±0.62
Toplam (n:30)	5.81±0.03	1.000±0.003	54.91±0.70	9.75±0.52	6.41±0.28
P	NS	NS	NS	NS	NS

ab: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasında istatistiki açıdan fark bulunmaktadır.

L*: parlaklık, a*: kırmızılık, b*: sarılık.

* : p<0.05, ** : p<0.001, NS: İstatistiksel açıdan gruplar arasında fark bulunmamaktadır.

Derisiz göğüs etinde a (kırmızılık) değeri bakımından %5 kefir uygulanan gruba ait etler diğer gruplara göre daha kırmızı renk gösterirken ($p<0.05$) derisiz göğüs ve but etlerinde pH, su aktivitesi, sarılık ve parlaklık değerleri bakımından gruplar arasında fark gözlenmemiştir.

Derisiz göğüs etinde %10 kefir uygulanan grupta TMAB ve TPAB sayısının diğer gruplara göre önemli derecede ($p<0.05$) düşük olduğu gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Sindirim kanalında faydalı mikroorganizmaların sayısını artırarak ve ortam pH sını düşürerek etki gösteren probiyotiklerin kanatlı hayvan sektöründe antibiyotiklere alternatif olarak sağlığı, performansı ve et kalitesini artırmak amacıyla kullanılabileceği düşünülmekte ve bu konuda birçok çalışma yapılmaktadır (6,19,20,25). Probiyotiklerin performans üzerine etkinliği bu mikroorganizmaların bileşimi, canlılığı, uygulama düzeyi, uygulama yöntemi, diyet, hayvanın yaşı, türü ve çevresel etkiler gibi birçok faktöre bağlıdır (18,28). Probiyotikler rasyona (6,20) veya içme suyuna (15,19,30) ilave edilerek kullanılabilmektedir. Bu çalışmada probiyotik olarak kullanılan kefirin likit yapısı nedeniyle içme suyuna ilavesi tercih edilmiştir.

Et kalitesini etkileyen faktörlerden biri de etin mikrobiyal yüküdür. Ette bulunan bazı mikroorganizmalar et kalitesini bozmakta, raf ömrünü kısaltmakta ve insan sağlığı için bir risk oluşturmaktadır. Probiyotiklerin başlıca işlevlerinden biri bağırsak mukozasında patojen kolonizasyonunu azaltmak / önlemektir (10). Bu özellikleri ile kesim sırasında etin enterik patojenlerle kontaminasyon riskini azalttıkları söylenebilir. Yenice ve ark. (30) kefirin yumurtacı tavuklarda bağırsakların mikrobiyal yükünü önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir. Probiyotik bir ürün olan kefirin gıda kaynaklı patojenlere karşı antimikrobiyal etkisi üzerine yapılan *in vitro* bir çalışmada kefirin gıda teknolojisinde iyi bir antimikrobiyal ajan olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (27). Çalışmada göğüs etinde %10 kefir ilavesinin toplam mezofil aerob bakteri ve toplam psikrofil aerob bakteri sayısını kontrole göre önemli derecede düşürdüğü tespit edilmiştir. But et örneklerinde *Lactobacillus* spp. miktarının göğüs etlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bulguların Aksu ve ark.'ın (1) çalışmalarında elde ettikleri sonuçlarla uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Ete ait renk, koku, lezzet, tekstür ve pH gibi fiziksel ve kimyasal özellikler et kalitesini yansıtan temel parametrelerdir. Tüketiciler, et tercihlerini genellikle duyu kalite özelliklerine göre (tat, yumuşaklık, renk ve sululuk) yapmaktadır (17). Özellikle pazarlama aşamasında renk ve koku, tüketici

açısından oldukça önemlidir. Ette pH'nın yüksek olması et rengini ve su tutma kapasitesini yükseltmektedir. Kaslarda pH, major proteinlerin, özellikle myosin proteinin izoelektrik pH değerine (5.4) düştüğünde, proteinlerin net yük etkisi sıfıra düşer. Yani proteinlerin pozitif ve negatif yükleri eşitlenir. Pozitif ve negatif gruplar birbirlerini çekerek proteinlere bağlı olan suyun miktarının azalmasına neden olurlar (13). Kanatlı etlerinde pH; ≤ 5.8 Solgun, Yumuşak, Su Salan, 5.9–6.2 Standart Et, ≥ 6.3 Koyu, Sert, Kuru olarak değerlendirilmektedir (22). Çalışmada %10 kefir gurubunda but eti pH sının (pH 5.84) standart et pH değerlerine yakın olduğu görülmektedir. Kasın ete dönüşümü sırasında, laktik asit birikimi etin pH değerinin azalmasına yol açmaktadır (13). Rigor mortis sürecinde hareketsiz kaslardaki pH düşüş hızı hareketli kaslara göre daha yüksektir. Dolayısıyla hareketsiz kaslarda pH değeri daha düşüktür (4,29) Bu çalışmada da tüm gruplardaki göğüs eti örneklerinin pH değerleri, but eti pH değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Etin pH değeri raf ömrü bakımından önemli bir parametredir. Yüksek pH ette mikroorganizmaların gelişmesine ortam hazırlamakta dolayısıyla etin raf ömrünü kısaltmaktadır (2,3). Probiyotik uygulamasının etin pH'sını artırdığını bildiren araştırmacıların (1,16) aksine bu çalışmada %10 kefir uygulanan grupta göğüs eti pH'sının kontrol grubuna göre rakamsal olarak düşük olduğu gözlenmiştir. Bu durumun etlerin raf ömrünü olumlu etkileyebileceği düşünülebilir. Bununla birlikte göğüs ve but etlerinin pH'sında gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı görülmektedir. Çalışma bulguları probiyotik uygulamalarının etin pH'sını etkilemediğini bildiren araştırmacıların (20,25) sonuçlarıyla uyumludur.

Etin doğal rengi miyoglobinin ve hemoglobinin pigmentlerden kaynaklanmaktadır. Kas aktivitesi yüksek olan dokular bu pigmentleri daha fazla miktarda içermektedir (9). Kas aktivitesi düşük olması dolayısıyla tavuk göğüs etinde miyoglobin konsantrasyonu but ete göre daha düşük düzeydedir ve renk daha açıktır. Et rengi ve pH arasında özellikle parlaklık açısından yüksek bir korelasyon vardır, pH değeri arttıkça L* değeri azalmakta ve etin rengi koyulaşmaktadır (16). Bu çalışmada da göğüs etinde en düşük pH değerinin tespit edildiği %10'luk kefir gurubunda L* değerinin yükseldiği gözlenmiştir. Çalışmada %5 kefir uygulanan grupta a* değerinin diğer gurulardan önemli derecede yüksek çıktığı buna karşın %10 kefir uygulamasının göğüs ve but etlerinin a* değerini diğer guruplara göre hafif derecede düşürdüğü tespit edilmiştir. Benzer şekilde Cho ve ark. (7) kefir uygulamasının göğüs eti a* değerini

artırdığını, Pelicano ve ark. (19) ise probiyotik uygulamasının etin a* değerini yükselttiğini, ancak bu etkinin uzun süreli olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte çalışma bulguları, probiyotik uygulamasının etin kırmızılık (a*) değerini düşürürken, sarılık (b*) değerini yükselttiğini bildiren Karaoğlu ve ark.'ın (16) bulgularıyla uyumsuzdur. Göğüs ve but etlerinin L* ve b* değerlerinde guruplar arasında anlamlı bir fark olmaması, probiyotik uygulamasının etin L* değerini düşürdüğünü bildiren Chen ve ark.'ın (6) bulguları ile uyumsuzken, probiyotik uygulamalarının etin renk parametrelerinde bir değişiklik yapmadığını bildiren Pelicano ve ark.'ın (20) bulgularıyla uyumludur. Çalışmalarda elde edilen verilerdeki uyumsuzluğun, kullanılan probiyotiklerin içeriğinin, uygulama süresinin ve yöntemlerinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Sonuç olarak; Kefirin kesimden önce on gün süreyle içme suyuna ilavesinin broiler etinin bakteriyel yükünü azalttığı, fizikokimyasal özelliklerde ise sadece renk parametrelerinde sınırlı bir etkisinin olduğu görülmüştür.

Kaynaklar

1. Aksu MI, Karaoğlu M, Esenbuğa N, Kaya M, Macit M, Ockerman H. Effect of a dietary probiotic on some quality characteristics of raw broiler drumsticks and breast meat. *J Muscle Foods* 2005; 16(4): 306-17.
2. Allen CD, Russell SM, Fletcher DL. The relationship of broiler breast meat color and pH to shelf-life and odor development. *Poult Sci* 1997; 76(7): 1042-6.
3. Allen CD, Fletcher DL, Northcutt JK, Russell SM. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. *Poult Sci* 1998; 77(2): 361-6.
4. Barbut S. *Poultry Product Processing*. Florida: CRC Press LLC, 2001; pp. 55-60.
5. Baumgart J, Firmhaber J, Spcher G. *Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln*. Hamburg: Behr's Verlag, 1993; pp.1-36.
6. Chen W, Wang JP, Yan L, Huang YQ. Evaluation of probiotics in diets with different nutrient densities on growth performance, blood characteristics, relative organ weight and breast meat characteristics in broilers. *Br Poult Sci* 2013; 54(5): 635-41.
7. Cho JH, Zhang ZF, Kim IH. Effects of single or combined dietary supplementation of β -glucan and kefir on growth performance, blood characteristics and meat quality in broilers. *Br Poult Sci* 2013; 54(2): 216-21.
8. Dokuzlu S, Barış O, Hecer C, Gültaş M. Türkiye'de tavuk eti tüketim alışkanlıkları ve marka tercihleri. *Ulud Üniv Zir Fak Derg* 2013; 27(2): 83-92.
9. Ertaş AH. Pigmentler ve et rengi. *Gıda Derg* 1983; 8(6): 265-73.
10. FAO/WHO. *Probiotics in Food. Health and Nutritional Properties and Guidelines for Evaluation*. Rome: FAO Food and Nutrition Paper 85, 2006; p. 2-4
11. Farnworth E. Kefir—a complex probiotic. *Food Sci Tech Bull Funct Foods* 2006; 2(1): 1-17.
12. Gökalp HY, Kaya M, Tülek Y, Zorba O. Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. Üçüncü Baskı. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1999; p. 121.
13. Huff-Lonergan E, Lonergan SM. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Sci* 2005; 71(1): 194-204.
14. Karabacak A, Direk M. Tarımda küreselleşme ve Türkiye. *J Azerb Stud* 2007; 10(3): 486-99.
15. Karademir G, Ünal Y. The use of kefir as probiotic in broiler. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg* 2009; 49(1): 47-54.
16. Karaoğlu M, Aksu MI, Esenbuğa N, Macit M, Durdağ, H. pH and colour characteristics of carcasses of broilers fed with dietary probiotics and slaughtered at different ages. *AJAS* 2006; 19(4): 605-10.
17. Nardone A, Valfrè F. Effects of changing production methods on quality of meat, milk and eggs. *Livest Prod Sci* 1999; 59(2): 165-82.
18. Patterson JA, Burkholder KM. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poult Sci* 2003; 82(4): 627-31.
19. Pelicano ERL, De Souza PA, De Souza HBA, Oba A, Norkus EA, Kodawara LM, De Lima TMA. Effect of different probiotics on broiler carcass and meat quality. *Rev Bras Cienc Avic* 2003; 5(3): 207-14.
20. Pelicano ERL, Souza PA, Souza HBA, Oba A, Boiago MM, Zeola NMBL, Scatolini AM, Bertanha VA, Lima TMA. Carcass and cut yields and meat qualitative traits of broilers fed diets containing probiotics and prebiotics. *Rev Bras Cienc Avic* 2005; 7(3): 169-75.
21. Pincus DH. Microbial identification using the bioMerieux VITEK® 2 System. Bethesda MD. eds. In: *Encyclopedia of Rapid Microbiological Methods*. Hazelwood, MO: Parenteral Drug Association, 2006; pp. 1-32.
22. Özhan N, Şimşek ÜG. Kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün performans, bazı kan ve kemik parametreleri, musculus pectoralis pH düzeyi ve karkas kusurları üzerine etkisi. *FÜ Sağ Bil Vet Derg* 2015; 29

- (1): 1-8.
23. Salminen S, Bouley C, Boutron-Ruault MC, Cummings JH, Franck A, Gibson GR, Isolauri E, Moreau MC, Roberfroid M, Rowland I. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *Br J Nutr* 1998; 80(S1): 147-71.
24. Seker I, Ozen A, Guler H, Seker P, Ozden I. Red meat consumption behavior in Elazig and consumers' opinion in animal welfare. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2011; 17(4): 543-50.
25. Takahashi SE, Mendes AA, Saldanha ESPB, Pizzolante CC, Pelícia K, Quintero RR, Komiyama CM, Garcia RG, Almeida Paz ICL. Efficiency of prebiotics and probiotics on the performance, yield, meat quality and presence of *Salmonella* spp. in carcasses of free-range broiler chickens. *Rev Bras Cienc Avic* 2005; 7 (3): 151-7.
26. Toghyani M, kazem Mosavi S, Modaresi M, Landy N. Evaluation of kefir as a potential probiotic on growth performance, serum biochemistry and immune responses in broiler chicks. *Anim Nutr* 2015; 1(4): 305-9.
27. Ulusoy BH, Çolak H, Hampikyan H, Erkan ME. An in vitro study on the antibacterial effect of kefir against some food-borne pathogens. *Turk Mikrobiyol Cem Derg* 2007; 37(2): 103-7.
28. Wang Y, Gu Q. Effect of probiotic on growth performance and digestive enzyme activity of Arbor Acres broilers. *Res Vet Sci* 2010; 89(2): 163-7.
29. Warriss PD, Wilkins LJ, Knowles TG. The influence of ante-mortem handling on poultry meat quality. Richardson RI, Mead GC. eds. In: *Poultry Meat Science*. Oxon: CABI Publishing, 1999; pp. 217-30.
30. Yenice G, Celebi D, Yoruk MA, Ucar O, Saglam YS, Tunc MA, Altun S. Effect of kefir upon the performance, intestinal microflora and histopathology of certain organs in laying hens. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2014; 20: 363-70.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Güler YENİCE
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD,
Erzurum-TÜRKİYE
GSM: 0 505 216 56 49
E-posta: gulerata@atauni.edu.tr