

Bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) yetiştiriciliğinde yem katkı maddesi olarak bazı *Ulva* türlerinin kullanımı ve bağırsak mikrobiyal florasına etkisinin incelenmesi*

Işıl KURT¹, Ömer ERTÜRK¹, M.Akif ÖZCAN², Beyhan TAŞ¹

¹Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 52200 ORDU

²Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mudurnu Süreyya Astarıcı MYO, 14800 BOLU

*Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TF-1405 Proje numarası ile desteklenmiştir.

Alınış tarihi: 13 Şubat 2017, Kabul tarihi: 12 Mayıs 2017

Sorumlu yazar: Ömer ERTÜRK, e-posta:oseerturk@hotmail.com

Öz

Bu araştırma, bıldırcın rasyonlarına ilave edilen deniz yosunlarının (*Ulva* spp.) büyüme performansı ve karkas özellikleri ve bağırsak bakteriyel florası üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada toplam 81 Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Her grupta 27 civciv bulunan bir kontrol ve iki deneme grubu oluşturularak, her grup kendi arasında 9 civciv içeren üçerli alt gruba ayrılmıştır. Deneme 42 gün sürdürülmüştür. Kontrol grubu (A), temel rasyonla beslenmiştir. Deneme grupları rasyonlarına sırasıyla %4 ve %6 düzeylerinde *Ulva* türleri ilave edilmiştir. Araştırma sonunda, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve karkas verimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Yosunların bıldırcın bağırsak bakteriyel florası üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada ise, bakteri florasının VITEK® 2 ve kültürel yöntem ile izolat ve tanımlanması yapılmıştır. Basiller, kok ve basilleri çubuk şekilli olmak üzere toplamda on beş farklı tür bakteri Japon bıldırcın bağırsak jejunumundan izole edilmiştir. *Acinetobacter baumannii* complex, *Aeromonas hydrophila/caviae*, *Enterobacter cloacae* ssp. *cloacae*, *Enterococcus casseliflavus*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus gallinarum*, *Granulicatella adiacens*, *Rhizobium radiobacter*, *Serratia odorifera*, *Serratia plymuthica*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus sciuri* ve *Staphylococcus xylosus* olmak üzere izole edilen bakterilerin genelde kanatlı hayvanlarda mevcut olan bakteriler olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Japon bıldırcını rasyonlarında farklı oranlarda kullanılan deniz yosununun büyüme performansı ve karkas özellikleri üzerine etkisi saptanmamıştır. Bunun yanında deniz yosunu katkılı rasyonlarla beslenen bıldırcınların bakteri florası *Enterococcus* cinsi yönünden desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Rasyon, besleme, deniz yosunları, *Ulva* spp.

The use of some *Ulva* spp. as feed additives in quail (*Coturnix coturnix japonica*) breeding and investigation of the effect on intestinal microbial flora

Abstract

This research was conducted to determine effects of a seaweed species (*Ulva* spp.) supplementation quail diets on growth performance and carcass traits. A total of 81 Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) were used in the study. They were divided into one control and two experimental groups each containing 27 Japanese quail chicks. Each group was divided into three subgroups of 9 chicks. The study lasted 42 days. The control group (A), was fed basic rations without supplement. The diets of experimental groups were supplemented 4% and 6% levels *Ulva* spp. respectively. At the end of the study, there were no statistically significant differences in terms of live weight gain, feed consumption, feed efficiency or carcass yield ($P>0.05$). On the other hand the work, another object in this study, the addition of a quail diets of algae (*Ulva* spp.) Quail was conducted to

determine the effects on the bacterial flora. In the present study, we evaluated isolate and identification by VITEK® 2 and cultural method microbacterial flora of the intestine jejunum of Japanese quail. Identified a total of fifteen bacteria were isolated from the intestine jejunum of Japanese quail different species of bacteria belonging Bacilli, Cocci and Bacilli rod shaped bacteria., *Acinetobacter baumannii* complex, *Aeromonas hydrophila/caviae*, *Enterobacter cloacae* ssp. *cloacae*, *Enterococcus casseliflavus*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus gallinarum*, *Granulicatella adiacens*, *Rhizobium radiobacter*, *Serratia odorifera*, *Serratia plymuthica*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus sciuri* ve *Staphylococcus xylosus* were isolated and identified from Japanese quail. The isolated bacteria are usually bacteria present in poultry. As a result of effect of on the growth performance and carcass characteristics of seaweed used at different rates in Japanese quail rations wasn't detected. Besides, in terms of supported spp seaweed species of quail doped department of the *Enterococcus* bacteria flora.

Key words: Ration, feeding, seaweeds, *Ulva* spp.

Giriş

Günümüzde başta soya olmak üzere pek çok yağlı tohumlu bitki biyoyakıt olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu durumun kanatlı yemlerinin vazgeçilmezi olan ve insan gıdası olarak da kullanılan soyanın yem karmalarında kullanımını olumsuz etkileyeceği öngörülmektedir. Bu nedenle yem katkı maddesi olarak soyaya alternatif olabilecek yeni protein kaynaklarının ortaya konulması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda alternatif protein kaynakları olarak yapraklar, ağaç gövdeleri, deniz algleri, bakteriler ve böcekler gibi kaynaklardan protein elde edilmesi ve bunların hayvan beslemede kullanımına yönelik çalışmalar yapılmış ve kanatlı hayvanların performansı üzerine etkileri incelenmiştir. Bu alternatiflerden biri olan deniz yosunları önemli bir protein kaynağı olarak kullanılabilir özelliktedir. Protein, yağ asitleri, mineral ve iz elementler yönünden oldukça zengin olan deniz yosunları özellikle demir, fosfor, magnezyum, iyot ve azot ile β -karoten ve retinol gibi karotenoidlerce zengin bir yem maddesidir. Japonya ve Çin gibi ülkelerde insan gıdası olarak da kullanılan deniz yosunları hızlı gelişme, tekrar üreyebilme gibi özellikleri yanında daha ekonomik ve kolay elde edilebilir avantajlarına sahiptir. Makroskobik deniz

yosunları üç ana grupta toplanır: kahverengi algler (Phaeophyceae), kırmızı algler (Rhodophyceae) ve yeşil algler (Chlorophyceae) (El Gamal, 2012). Yeşil alglerden *Ulva* ve *Enteromorpha* gibi türler kanatlı hayvanların rasyonlarında kullanılmıştır (Abudabos ve ark., 2013). Son yıllarda mikro algler ve makro alglerden elde edilen biyomoleküllerin antibiyotik, antiviral, antikanserijenik, antifungal, antibakteriyal, antienflamatuar etkilerinin yanı sıra hipokolestrolemik, enzim inhibisyonu ve diğer bazı farmakolojik etkileri ortaya çıkmıştır (Ertürk ve Taş, 2011; Taş ve ark., 2015). Genellikle, deniz yosunları nişasta olmayan polisakkaritler, mineraller ve vitaminler açısından zengindir (Urbano ve Goni, 2002). Yapılan çalışmalarda yosunların kuru madde içeriğinde bu maddelerin %30-39 oranında bulunduğu bildirilmiştir (Ruperez, 2002; Burtin, 2003; Balboa ve ark., 2015; Schiener ve ark., 2015). Hayvan beslenmesinde yosun mineral takviyelerinin, inorganik tuzlardan daha yüksek verimlilikle absorbe edilebilir olduğu (Chojnacka, 2008), ayrıca canlılardan elde edilebilir mineraller olduğu için inorganik kaynaklardan daha verimli olduğu belirtilmiştir (Evans ve Critchley, 2014). Bu nedenle, deniz yosunlarının yem katkı maddesi olarak ya da ek probiyotik etkileriyle hayvan beslenmesinde kullanılabilirliği bildirilmiştir (Evans ve Critchley, 2014; Cabrita ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada, yetersiz hayvansal protein ile beslenen tavukların rasyonlarına deniz yosunu ilavesinin kuluçka verimini artırdığı, bunun sebebinin yosundaki VitB12'ye bağlı olabileceği vurgulanmıştır (Minsaas, 1985). Deniz yosunlarının vitamin-mineral içeriğinin yüksek olması rasyonlarda vitamin-mineral premikslerinin kullanımından da tasarruf sağlamaktadır. Rasyona *Spirulina* (mavi-yeşil alg) ilave edildiğinde besin kompozisyonunun yüksek olması nedeniyle vitamin-mineral premikslerinden tasarruf sağlanabileceği bildirilmiştir (Venkataraman ve ark., 1994). Deniz yosunları yüksek oranda iyot içermeleri nedeniyle uzun süre rasyonlarda kullanıldığında iyot zehirlenmesine neden olabilmektedir. Ayrıca rasyonlarda yüksek oranlarda bulundurulursa yemdeki diğer besin maddelerinin sindirilmesini de olumsuz etkileyebilmektedir. *Ulva rigida* ile yapılan bir çalışmada %10 seviyesinin üzerine çıktığında yem tüketiminin ve büyüme oranının azaldığını, bu nedenle rasyonlarda %10 düzeylerinin aşılmaması gerektiği önerilmiştir (Ventura ve ark., 1994).

Deniz yosunları yeni alternatif protein kaynakları olarak kullanılabilir özellikte yem hammaddeleridir. *Ulva* türünde yaklaşık olarak %15 ile %25 düzeylerinde ham protein bulunmaktadır. Aminoasit bakımından içeriğin büyük kısmını aspartik asit ve glutamik asit oluşturmaktadır. Yeşil alg türlerinde bu seviye % 26-32 arasındadır.

Diğer kanatlı hayvanlarda olduğu gibi bıldırcınlarda da tüm giderler içerisinde yem giderleri en büyük payı oluşturmaktadır (%75-80). Bu nedenle, araştırmacılar yem giderlerini azaltabilmeyi, insan gıdası olarak kullanılan mısır ve soya yerine kullanılabilir alternatif yem kaynaklarını bulabilmeyi amaçlamışlardır. Ayrıca, büyütme faktörü olarak antibiyotiklere alternatif olabilecek yem katkı maddelerini ve en etkili dozlarını ortaya koyabilecek çalışmalara da yönelmişlerdir (Çimrin ve Tunca, 2012). Sağlıklı beslenmek, insan ve hayvan sağlığını en iyi biçimde korumak için bu tür araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada, mevcut yemlere alternatif olarak değişik konsantrasyonlarda deniz makro alglerinden *Ulva* türleri (*Ulva* (*Enteromorpha*) *intestinalis* ve *U. rigida*) ile hazırlanmış rasyonların, Japon bıldırcını büyüme performansına ve bazı karkas özelliklerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca, yosunların bıldırcın bağırsak bakteriyal florası üzerine etkilerinin belirlenmesi de amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan materyali ve barındırma

Bu araştırma Ordu Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından 17.03.2015 tarih ve 82678388/1 sayılı karar ve yerel etik kurul belgesi ile onaylanmıştır. Araştırmada 81 adet Japon bıldırcını kullanılmıştır. Denemede kullanılacak hayvan materyalinin temini için kuluçka makinesine konulan dömlü yumurtalardan elde edilen bıldırcın civcivleri 3 grup ve 3 tekerrür ve her tekerrürde 9 hayvan bulunacak şekilde otomatik ısıtma sistemli bıldırcın büyütme kafeslerine her grubun ortalama canlı ağırlıkları eşit olacak şekilde yerleştirilmiş ve civcivlere ilk 2 saat süre ile sadece şekerli su verilmiş, yem verilmemiştir. Kafeslerdeki sıcaklık derecesi ilk hafta 33 °C'de tutulmuş daha sonra her hafta 3 °C azaltılarak deneme sonunda 21 °C sıcaklık olacak şekilde kafeslerin ısı derecesi ayarlanmıştır. Denemede 24 saat/gün aydınlatma uygulanmıştır.

Rasyonlar

Denemede oluşturulan rasyonlar; herhangi bir ilave yapılmayan kontrol rasyonu ve değişik oranlarda (%4

ve %6) *Ulva* spp. içerecek şekilde oluşturulan rasyonlar hayvanlara sunulmuştur. Deneme 42. günlük yaşa kadar sürdürülmüştür. Bıldırcınlar ilk 3 haftalık dönemde %24 ham protein (HP) ve 2 800 kcal kg-1 metabolik enerji (ME) içeren yemler, 3. haftadan sonra kesime kadar (6. haftaya kadar) % 20 HP ve 2 900 kcal kg-1 ME içeren yemlerle beslenmişlerdir. Bıldırcın beslemede kullanılacak olan deniz makro alglerinden yeşil alg *Ulva intestinalis* ve *U. rigida* türleri Ordu ili Perşembe ilçesi Medreseönü-Mersin kıyılarından, noktasal kirlilik kaynağının olmadığı bölgelerden Temmuz-Ağustos 2014 tarihleri arasında toplanmıştır. Örnekler toplandıktan sonra saf su yardımıyla kum ve diğer bulaşmış materyallerden uzaklaştırılmıştır. Yıkama işleminden sonra kurutulan örnekler öğütülüp poşete konularak ağızları kapatılmıştır. Deneme grubu karmalar hazırlanırken bu hammaddelerin ve katkıların bir mikser kullanılarak homojen bir şekilde yeme karışması sağlanmıştır. Yemler ad libitum olarak hayvanlara sunulmuştur. Otomatik suluklar kullanılarak hayvanların önünde sürekli su bulunması sağlanmıştır.

Performans ölçümleri

Deneme süresince 0, 14, 28 ve 42. günlerde canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranları belirlenmiştir. Deneme sonunda her tekerrürden 2 adet olmak üzere toplam 18 adet bıldırcın kesime tabi tutulmuş ve sıcak karkas ağırlıkları ve randımanları belirlenmiştir.

İstatistiksel analizler

Deneme tesadüf parselleri deneme planına göre yürütülmüş olup elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur.

Bakteriyal florayı oluşturan bakterilerin izolasyonu ve karakterizasyonu

Bıldırcın bağırsaklarının jejunum kısmından feçeslerin alınması

Deneme sonunda hijyen şartlarda kesimi gerçekleştirilen Japon bıldırcınlarının bağırsaklarının jejunum kısmından alınan feçes steril tüplere konulmuş, örnekler ayrı ayrı gruplandırılarak nutrient broth (Merck) içerisine ekimi yapılmıştır. Daha sonra ringer çözeltisi hazırlanılarak her bir grup için ayrı ayrı 10⁻¹ oranında seri sulandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu sulandırma işlemi log10'a göre (10⁻¹, 10⁻² ve 10⁻³) yapılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda 10⁻² ve 10⁻³'lük sulandırmalardan alınan örnekler nutrient agar (Merck) üzerine 100 µL ilave edilerek yayma plaka ekimi yapıldıktan sonra 28

°C'de 5-6 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda nutrient agar (Merck) üzerinde oluşan koloniler tek tek tespit edilmiştir. Bunlar arasında koloni morfolojisine ve rengine göre birbirinden farklı olanlar belirlenmiş ve bu koloniler alınarak çizgi ekim yöntemi ile nutrient agar (Merck) üzerine ekim yapılarak saf kültürler hazırlanmıştır. Birbirlerinden morfolojik olarak farklı olan örnekler çeşitli boyama yöntemleri uygulanmıştır. Boyama sonucunda bakteri şekil ve renklerine göre ayrılan örnekler deney materyali olarak seçilmiştir. Saf kültürleri elde edilen izolatlar laboratuvar kodu verilmiştir (Benson, 1985).

Bakteriyel izolatların özelliklerinin VITEK® 2 Advanced Colorimetry™ sistemiyle belirlenmesi

İzolatlar nutrient agara (Merck) ekim yapılarak bir günlük inkübasyon sonrası biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Ordu ve Giresun Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlükleri'nde bulunan Vitek® 2 Advanced Colorimetry™ (Biomérieux)

cihazları kullanılmıştır. Bu işlem sırasında izolatların taze olmasına dikkat edilmiştir. İzolatlar için gram-negatif (GN) ve gram-pozitif (GP) kartlar kullanılmıştır. GN kart kuyucuk içerikleri Çizelge 1'de ve GP kart kuyucuk içerikleri Çizelge 2'de gösterilmiştir.

İzolatlar 3 mL salin çözeltisine (su içeriği % 0.45 ile % 0.50 NaCl, pH 4.50 ile 7) saydam plastik (polistiren) test tüpüne (12 mm x 75 mm) gram pozitif ve gram negatifler için aseptik olarak aktarılmıştır. Hazırlanan salin tüpüne organizmalar steril öze ile inoküle edilmiştir. Kalibrasyonu yapılmış bir McFarland cihazı kullanılarak yoğunluğu McFarland no: 0.50-0.60'a eşdeğer olan, homojen organizma süspansiyonunu hazırlanmıştır. Bu işlem her örnek için tekrarlanmıştır. Bu işlemden sonra kaset VITEK® 2 cihazına yerleştirilerek kartların dolun işlemi gerçekleşmiş ve 8 saat sonra sonuçlar alınmıştır (Verweij ve ark., 1999).

Çizelge 1. Gram negatif kart kuyucuk içerikleri

Test	Anımsatıcı	Test	Anımsatıcı
Ala-Phe-Pro Arilamidaz	APPA	D-Mannoz	dMNE
Adonitol	ADO	Beta-Ksilosidaz	BXYL
L-Pirolidonil-Arilamidaz	PyrA	Beta-Alanin arilamidaz pna	Balap
L-Arabitol	Larl	L-Prolin Arilamidaz	ProA
D-Selobiyoz	dCEL	Lipaz	LIP
Beta-Galaktosidaz	BGAL	Palatinoz	PLE
H ₂ S Oluşumu	H ₂ S	Tirosin Arilamidaz	TyrA
Beta-N-Asetil Glikozaminidaz	BNAG	Üreaz	URE
Glutamil Arilamidaz Pna	AGLTp	D-Sorbitol	dSOR
D-Glikoz	dGLU	Sakkaroz/Sükroz	SAC
Gama-Glutamil-Transferaz	GGT	D-Tagatoz	dTAG
Fermantasyon/ Glikoz	OFF	D-Trehaloz	dTRE
Beta-Glikosidaz	BGLU	Sitrat (Sodyum)	CIT
D-Maltoz	dMAL	Malonat	MNT
D-Mannitol	dMAN	5-Keto-Glukonat	5KG
L-Laktat alkalileşmesi	lLATk	Alfa-Glikosidaz	AGLU
Sükkinat alkalileşmesi	SUCT	Alfa-Galaktosidaz	AGAL
Beta-N-Asetil-Galaktozaminidaz	NAGA	Fosfataz	PHOS
Glisin Arilamidaz	GlyA	Ornitin Dekarboksilaz	ODC
Lizin-Dekarboksilaz	LDC	L-Histidin asimilasyonu	IHISa
Dekarboksilaz Bazı	ODEC	Beta-Glukuronidaz	BGUR
Kurmarat	CMT	Glu-Gli-Arg-Arilamidaz	GGAA
O/129Direnci (comp.vibrio.)	O129R	Ellman	ELLM
L-Malat asimilasyonu	IMLTa		
L-Laktat asimilasyonu	ILATa		

Çizelge 2- Gram pozitif kart kuyucuk içerikleri

Test	Anımsatıcı	Test	Anımsatıcı
D-Amigdalın	AMY	Üreaz	URE
Fosfatidilinositol Fosfolipaz	PIPLC	Polimiksin B Direnci	POLYB
D-Ksiloz	Dxyl	D-Galaktoz	dGAL
Arginin dihidrolaz 1	ADH1	D-Riboz	dRIB
Beta-Galaktosidaz	BGAL	L-Laktat alkalileşmesi	ILATk
Alfa-glikosidaz	AGLU	Lactose	LAC
Ala-Phe-Pro Arilamidaz	APPA	N-Asetil-D-Glikozamin	NAG
Siklodekstrin	CDEX	D-Maltoz	dMAL
L-Aspartat Arilamidaz	AspA	Basitrasin Direnci	BACI
Beta-Galaktopiranosidaz	BGAR	Novobiosin Direnci	NOVO
Alfa-Mannosidaz	AMAN	%6,5 NaCl'de Çoğalma	NC6.5
Fosfataz	PHOS	D-Manitol	dMAN
Lösin Arilamidaz	LeuA	D-Mannoz	dMNE
L-Prolin Arilamidaz	ProA	Metil-B-D-Glukopiranosid	MBdG
Beta Glukuronidaz	BGURr	Pullulan	PUL
Alfa-Galaktosidaz	AGAL	D-Rafinoz	dRAF
L-Pirolidonil-Arilamidaz	PyrA	O/129 Direnci (comp.vibrio.)	O129R
Beta-Glukuronidaz	BGUR	Salisin	SAL
Alanin Arilamidaz	AlaA	Sakkaroz/Sükroz	SAC
Tirosin Arilamidaz	TyrA	D-Trehaloz	dTRE
D-Sorbitol	dSOR	Arginin Dihidrolaz 2	ADH2s
Optokin Direnci	OPTO		

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 3'te, incelenen özellikler bakımından gruplar arasında istatistikî açıdan önemli bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar bazı araştırmacıların çalışmaları ile uyum içerisinde olmuştur. Bazı araştırmacılar yeşil alglerden *Ulva lactuca* ile 12-33 günlük yaş döneminde etlik piliçleri beslemişler ve performans üzerine olumlu bir etkisini gözlemlemişlerdir (Abudabos ve ark., 2013). Güneşte kurutulmuş *Egeria densa* yosunu etlik piliç rasyonlarında %5 düzeyinde kullanılmış ve yemden yararlanma ve karkas randımanına önemli bir etkisi gözlemlemişlerdir (Maurice ve ark., 1984). Etlik piliçlerin bitirme rasyonlarına deniz yosunu ilavesi ile büyüme, yem tüketimi ve yemden yararlanmanın etkilenmediğini (El Deek ve ark., 1987), buna karşın, etlik piliç rasyonlarına %2 oranında deniz yosunu unu ilavesinin performansı ve karkas randımanını iyileştirdiğini bildirmişlerdir (Gu ve ark., 1988). Bu çalışmada farklılık çıkmamasının nedeni olarak kullanılan alg türünün ve uygulanan doz miktarının etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim, günlük yaştaki civcivleri bir yeşil alg türü olan *Enteromorpha prolifera* ile beslemişler ve rasyona %2 ve %4 düzeylerinde ilave ile en iyi besin sindirilebilirliğinin

sağlandığını bildirmişler, bunu da duodenumdaki amilaz seviyesinin yüksekliğine bağlamışlardır. Ayrıca yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık kazancını olumlu etkilediği, abdominal yağ ve deri altı yağın azaltarak göğüs eti kalitesini iyileştirdiğini bildirmişlerdir (Wang ve ark., 2013). Yine başka bir çalışmada, rasyona 50-100 g kg⁻¹ *Spirulina* ilavesinin büyüme oranını etkilemediğini, bu düzeyin 200 g kg⁻¹ değerini aştığında büyümenin baskılandığını bildirmişlerdir (Toyomizu ve ark., 2001). Rasyonda %10'un üzerinde *Ulva rigida* bulunmasının yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancını düşürdüğünü belirtilmektedir (Ventura ve ark., 1994). Rasyona %15 seviyelerinde deniz yosunlarının aşamalı olarak büyüme oranını düşürdüğünü ortaya koymuşlardır (Carillo ve ark., 1990). Kahverengi alglerden olan *Sargassum* spp. ile yapılan bir çalışmada 18-39. günlük yaş dönemindeki etlik piliç rasyonlarına %0, %2, %4 ve %6 düzeylerinde ham, kaynatılmış ve otoklav edilmiş halde katılmış fakat bu işlem yem değerini artırmamıştır. Asar (1972), yaptığı araştırmada, etlik piliç rasyonlarına %4 deniz yosunu ilavesinin canlı ağırlık kazancını artırdığını bildirmiştir. Yapılan araştırmalarda bazı bitki özleri veya yağların

bıldırıcının bağırsak mikro florasını olumlu yönde etkilediğini ve böylece beslenmelerinin daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Burt ve Reniders, 2003). Japon bıldırıcınlarının yemine katılan kekik ve çörek otu esansiyel yağlarının beslenmeleri ve bağırsak mikro florası üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisinin olduğu gözlenmiştir (Denli ve ark., 2004). Bazı bitki

ve içeriklerinin, bıldırıcınların beslenmesi yönünde pozitif etki gösterdiği ve bağırsak florasını da etkilediği bildirilmiştir (Griffiths, 1986). Bağırsaktaki *Lactobacillus* ve *Enterococcus* gibi probiyotik bakterilerin sayısını artırıp, *Clostridium* gibi zararlı bakterilerin sayısını azaltarak bağırsak fizyolojisini olumlu yönde etkilemektedir (Viveros ve ark., 2011).

Çizelge 3. Deneme gruplarının yem tüketimi (g/civciv), canlı ağırlık (g) ve canlı ağırlık kazancı (g), yemden yararlanma oranları*, sıcak karkas ağırlıkları (g) ve karkas randımanı (%)

Deneme Başı Canlı ağırlıklar, g			
Gruplar			
Kontrol	6.77±0.11		
% 4 <i>Ulva</i> ilaveli grup	6.84±0.10		
% 6 <i>Ulva</i> ilaveli grup	6.83±0.14		
Canlı Ağırlık Kazançları (CAK), g			
Gruplar	0-14.gün	0-28.gün	0-42.gün
Kontrol	48.66±1.46	114.20±4.12	151.01±3.32
% 4 <i>Ulva</i> ilaveli grup	48.86±2.15	114.39±4.80	150.18±5.94
% 6 <i>Ulva</i> ilaveli grup	47.40±1.33	112.97±2.97	139.61±5.16
Yem Tüketimleri (YT), g			
Gruplar	0-14.gün	0-28.gün	0-42.gün
Kontrol	108.70±4.90	306.37±7.19	547.2±23.1
% 4 <i>Ulva</i> ilaveli grup	101.37±6.93	304.3±15.9	573.4±10.3
% 6 <i>Ulva</i> ilaveli grup	109.67±4.66	306.73±7.65	574.8±6.04
Yemden Yararlanma oranları (YT/CAK)			
Gruplar	0-14.gün	0-28.gün	0-42.gün
Kontrol	2.24±0.12	2.69±0.07	3.63±0.16
% 4 <i>Ulva</i> ilaveli grup	2.07±0.05	2.66±0.04	3.83±0.11
% 6 <i>Ulva</i> ilaveli grup	2.32±0.15	2.72±0.09	4.13±0.12
Sıcak karkas ağırlıkları, g			
Gruplar			
Kontrol	101.27±0.72		
% 4 <i>Ulva</i> ilaveli grup	100.22±6.60		
% 6 <i>Ulva</i> ilaveli grup	100.91±3.45		
Sıcak karkas randımanı, %			
Gruplar			
Kontrol	64.19±0.73		
% 4 <i>Ulva</i> ilaveli grup	65.38±1.79		
% 6 <i>Ulva</i> ilaveli grup	64.06±1.35		

* (g, yem tüketimi/g, canlı ağırlık kazancı)

VITEK® 2 ile yapılan çalışmalar sonucunda 28 izolatin tamamı tanımlanmış, 15 farklı bakteri türü elde edilmiştir. İzolatlardan IK01 % 94, IK10 % 87 oranlarında *Staphylococcus lentus*; IK02 % 98, IK13 % 94, IK24 % 87 oranlarında *Enterococcus faecium*; IK03 % 91 oranında *Serratia odorifera*; IK04 % 93, IK05 % 93 oranlarında *Staphylococcus equorum*; IK06 % 99 oranında *Acinetobacter baumannii* complex; IK07 % 93 oranında *Granulicatella adiacens*; IK08 izolatinde *Enterobacter cloacae* ssp. *cloacae*; IK09 %

98 oranında *Aeromonas hydrophila/caviae*; IK11 % 90, IK14 % 94 oranlarında *Enterococcus gallinarum*; IK15 % 99 oranında *Enterococcus casseliflavus*; IK16 % 99 oranında *Rhizobium radiobacter*; IK17 % 99 oranında *Staphylococcus xylosus*; IK18 % 99, IK20 % 99, IK21 % 99 oranlarında *Staphylococcus sciuri*; IK19 % 85 oranında *Staphylococcus gallinarum*; IK22 % 94, IK23 % 89 oranlarında *Serratia plymuthica* olarak belirlenmiştir. Bakteriyele izolatlara morfolojik özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir

Çizelge 4. Bakteriyele izolatlara morfolojik özellikleri

Bakteri adı	Gram	Spor	Bakteri şekli, koloni şekli ve rengi	Kod	Gruplar
<i>Acinetobacter baumannii</i> complex	-	-	Çubuk, düzgün mukoid, yeşilimsi, soluk sarı,	IK06	C3
<i>Aeromonas hydrophila/caviae</i>	-	-	Çomak, opak, sarıdan bal rengine değişen	IK09	A2-C3
<i>Enterobacter cloacae</i> ssp. <i>cloacae</i>	-	-	Çubuk, pürüzsüz yassı, kirli beyaz	IK08	C1
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	+	-	Ovoid, düzdün tümsek, beyaz, açık krem	IK15	B2-B3-C1
<i>Enterococcus faecium</i>	+	-	Ovoid, pürüzlü üçlü dördü şekilde, kirli beyaz	IK02- IK13- IK24	A2-A3-B1- B2-B3-C2- C3
<i>Enterococcus gallinarum</i>	+	-	Ovoid, pürüzsüz ikili-üçlü şekilde, beyaz-parlak beyaz	IK19	A3-C2-C3
<i>Granulicatella adiacens</i>	+	-	Çubuk, hafif dalgalı küçük, beyaz	IK07	C2
<i>Rhizobium radiobacter</i>	-	-	Çubuk, pürüzlü, soluk sarı -krem	IK16	B2-B3-C1
<i>Serratia odorifera</i>	-	-	Çubuk, düzgün küçük, beyaz, kirli sarı	IK03	C2
<i>Serratia plymuthica</i>	-	-	Çubuk, düzgün küçük, beyaz grimsi	IK22- IK23	A2-A3-B1
<i>Staphylococcus equorum</i>	+	-	Yuvarlak, pürüzlü küçük, uzun zincir, iki-üçlü zincir, beyaz, bej ve krem	IK04- IK05	C1-C3
<i>Staphylococcus gallinarum</i>	+	-	Yuvarlak, oldukça pürüzlü, yayvan kısa ve uzun zincir, beyaz, krem bej	IK19	A1-A2-B1
<i>Staphylococcus lentus</i>	+	-	Yuvarlak, dairesel, beyaz, kabarık, opak	IK01- IK10	A1-A2-B3- C1-C3
<i>Staphylococcus sciuri</i>	+	-	Yuvarlak, pürüzlü üzüm taneleri gibi, beyaz, parlak	IK18- IK20- IK21	A1-A2-A3- B1-B3-C2
<i>Staphylococcus xylosus</i>	+	-	Yuvarlak, pürüzlü, uzun zincir, iki-üçlü zincir, beyaz, kirli beyaz	IK17	B3-C1-C2- C3

A: kontrol; B: % 4; C: % 6 deniz yosunu ilave edilmiş rasyonlar

Stafilokoklar insan ve hayvanlar için fırsatçı patojenlerdir. IK01, IK10 izolatinde tanımlanan *Staphylococcus lentus* türü *Staphylococcus sciuri* grubunda yer almaktadır. *Staphylococcus sciuri* esas olarak hayvanlarda bulunmasına rağmen, nadir olarak insan kaynaklı örneklerden izole edilmiştir. Bakteri; evcil veya vahşi hayvanın deri ve

mukozasında kolonize olur ve sıklıkla hayvan kaynaklı değişik yiyeceklerden izole edilir. Ayrıca toprak, kaynak suyu, çimen, çamur ve kumdan da izole edilmiştir (Couto ve ark., 2000; Koçoğlu ve Karabay, 2006). Ayrıca bildircin yumurtalarından bazı araştırmacılar yaptıkları izolatlarda içinde

Staphylococcus lentus varlığını tespit etmişler (Pyzik ve Marek, 2012).

Aeromonas cinsi mikroorganizmalar önceleri balık patojeni olarak bilinmekteyken bu cins içinde yer alan hareketli *Aeromonas*'lar daha sonraları diğer önemli gıda patojenleri ile birlikte gıda zehirlenmelerine neden olarak gösterilmeye başlanmıştır. Çevrede ve özellikle taze su kaynaklarında yaygın olarak bulunan hareketli *Aeromonas*'lar; et ve et ürünleri, balık ve deniz ürünleri, süt ve süt ürünleri ile sebzelerde yaptıkları kontaminasyonlarla halk sağlığı açısından ciddi problemlere yol açmaktadırlar.

Enterococcus faecium'un bazı suşları insanlar ve hayvanlar için probiyotik olarak kullanılabilir. *Acinetobacter baumannii* complex bakterisini su, toprak, bitki ve yabancı kuşlardan izole etmişler (Pfyffer ve ark., 2003). *Enterobacter cloacae* ssp. *cloacae* bakterisinin bildircinin (*Coturnix coturnix*) yumurtalarını artan bir şekilde enfekte ettiği gözlenmiştir (Teixeria ve ark., 2015). Mevcut çalışmamızda bu bakterinin bağırsaklarda mevcut olduğu gözlenmiştir. *Enterococcus* spp. laktik asit bakterileri arasında yer alan hem gıda mikrobiyolojisi hem de klinik mikrobiyoloji açısından (Vuyst ve ark., 2003), *Enterococcus*'lar ise endüstriyel potansiyeli açısından önem taşımaktadırlar. *Enterococcus* cinsi içinde yer alan *Enterococcus faecium* ve *Enterococcus faecalis* gıda endüstrisi açısından özellikle de süt endüstrisinde en önemli türlerdir. *Enterococcus*'lar genellikle kümes hayvanları ve çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılmakta olup, probiyotik olarak gıda ürünlerinde geniş bir kullanım alanına sahiptirler (Axelsson, 2004). Bunlar probiyotik olarak insanlarda ve hayvanlarda bağırsak florasında mikrobiyal dengeyi sağlamak için kullanılmaktadırlar (Franz ve ark., 1999).

Sonuç

Araştırma sonunda elde edilen bulgulara göre *Ulva* türü deniz yosunlarının toksik bir etkisinin veya antibesinsel etkisinin olmadığı söylenebilir. Ayrıca *Ulva* katkılı yemlerle beslenen bildircinlerde genel olarak zararlı bakterilerin fazlaca izole edilmediği yararlı olan bakterilerin desteklendiği görülmüştür.

Deniz yosunlarının değişik türlerinin kanatlı hayvanların rasyonlarında hangi düzeylerde yer alabileceği, protein ve amino asit sindirilebilirliklerinin belirlenmesi ve ağır metal içerikleri ve olası etkileri gibi konularda sınırlı sayıda literatür bilgisi bulunması nedeniyle bu konudaki çalışmaların

çoğalmasının yem sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmayı TF-1465 Proje numarası ile destekleyen Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon birimine teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Abudabos, A.M., Okab, A.B., Aljumaah, R.S., Samara, E.M., Abdoun, K.A., Al-Haidary, A.A., 2013. Nutritional value of green seaweed (*Ulva lactuca*) for broiler chickens. Italian J. Anim. Sci., 12 (12): 177-181.
- Asar, M., 1972. The use of some weeds in poultry nutrition. Degree Diss., University of Alexandria, Egypt.
- Axelsson, L., 2004. Lactic Acid Bacteria: Classification and Physiology. Food Science and Technology-New York-Marcel Dekker-, 139, 1-66.
- Balboa, E.M., Gallego-Fábrega, C., Moure, A., Domínguez, H., 2015. Study of the seasonal variation on proximate composition of oven-dried *Sargassum muticum* biomass collected in Vigo Ria, Spain. Journal of Applied Phycology, 1-11.
- Benson, H.J., 1985. Microbiological Applications: A Laboratory Manual in General Microbiology, 4th ed. W. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa.
- Burt, S., Reniders, R.D., 2003. Antibacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157.H7. Letters in Applied Microbiology, 36: 162-167.
- Burtin, P. 2003., Nutritional value of seaweeds. Electronic journal of Environmental, Agricultural and Food chemistry, 2(4): 498-503.
- Cabrita A.R.J., Maia, M.R.G., Oliveira, H.M., Sousa-Pinto, I.O., Almeida, A.A., Pinto, E., Fonseca, A.J.M., 2016. Tracing seaweeds as mineral sources for farm-animals. Journal of Applied Phycology, 1-16.
- Carillo, D.S., Casas, V.M.M., Castro, G.M.I., Perez, G.I., Garcia, V.R. 1990. The use of *Macrocystis pyrifera* seaweed in broiler diets. Investigation Agrarian Production Sanidad Animal, 5: 137-142.
- Chojnacka, K. 2008. Using biosorption to enrich the biomass of seaweeds from the Baltic Sea with microelements to produce mineral feed supplement for livestock. Biochemical Engineering Journal, 39(2): 246-257.
- Couto, I., Sanches, I.S., Sa-Leao, R., de Lencastre, H., 2000. Molecular characterization of *Staphylococcus sciuri*

- strains isolated from humans. *Journal of Clinical Microbiology*, 38(3): 1136-1143.
- Çimrin, T., Tunca, R.İ., 2012. Bıldırcın beslemede alternatif yem ve katkıların kullanımı. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. Tech.*, 2(3): 109-116.
- Denli, M., Okan, F., Uluocak, A.N., 2004. Effect of dietary supplementation of herb essential oils on the growth performance, carcass and intestinal characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *South African Journal of Animal Science*, 34: 174-179.
- El Deek, A.A., Asar, M.A., Safaa, M.A., Kosba, M.A., 1987. Nutritional value of marine seaweed in broiler diets. *J.Agric. Sci., Mansoura Univ. Egypt* 12: 707-717.
- El Gamal, A.A., 2012. Biological importance of marine algae. In, Se-Kwon Kim (Ed.), *Handbook of marine macroalgae: biotechnology and applied phycology*. John Wiley & Sons, 567.
- Ertürk, Ö., Taş, B., 2011. Antibacterial and Antifungal Effects of Some Marine Algae. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17 (Suppl A): S121-S124.
- Evans, F.D., Critchley, A.T., 2014. Seaweeds for animal production use. *Journal of Applied Phycology*, 26: 891-899.
- Franz, C.M.A.P., Holzapfel, W.H., Stiles, M.E., 1999. *Enterococci* at the Crossroads of Food Safety. *International Journal of Food Microbiology*, 47: 1-24.
- Griffiths, D.W., 1986. The inhibition of digestive enzymes by polyphenolic compounds. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 199: 509-516.
- Gu, H.Y., Liu, Y.G., Shu, Z.Z., 1988. Nutrient composition of marine algae and their feeding on broilers. *Chinese J. Anim. Sci.*, 3:12-14.
- Koçoğlu, E., Karabay, O., 2006. Akut Myelositik Lösemili Bir Olguda Kateter İle İlişkili *Staphylococcus sciuri* Sepsisi. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 40: 397-400.
- Maurice, D.V., Jones, J.E., Dillon, C.R., Weber, J.M., 1984. Chemical composition and nutritional value of Brazilian elodea (*Egeria densa*) for the chick. *Poultry Sci.*, 63:317-323.
- Minsaas, J., 1985. Markedsforhold og utviklingsmulighefer tangmelindustrien. Trondheim Selskapet for Industriell og Teknisk Forskning Rapport STF21 A85010 (In Norwegian).
- Pfyffer, G.E., Brown-Elliott, B.A., Wallace, R.J. 2003. *Mycobacterium*: general characteristics, isolation and staining procedures, in *Manual of Clinical Microbiology*, P. R. Murray, Ed., pp. 532-559, ASM Press, Washington, DC, USA.
- Pyzik, E., Marek, A., 2012. Characterization of bacteria of the genus *Staphylococcus* isolated from the eggs of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 15(4): 767-772.
- Rupérez, P., 2002. Mineral content of edible marine seaweeds. *Food Chemistry*, 79: 23-26.
- Schiener, P., Black, K.D., Stanley, M.S., Green, D.H., 2015. The seasonal variation in the chemical composition of the kelp species *Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*, *Saccharina latissima* and *Alaria esculenta*. *Journal of Applied Phycology*, 27: 363-373.
- Taş, B., Ertürk, Ö., Yılmaz, Ö., Çol Ayvaz, M., Yurdakul Ertürk, E., 2015. Chemical components and biological activities of two freshwater green algae from Ordu, Turkey. *Turkish Journal of Biochemistry*, 40(6): 508-517.
- Teixeira, R.S.C., Cardoso, W.M., Lopes, E.S., Rocha-e-Silva, R.C., Albuquerque, A.H., Horn, R., Salles, R.P.R., 2015. Bacteriological investigation of microorganisms (*Salmonella* sp. and other Enterobacteriaceae) in common quails (*Coturnix coturnix*) submitted to different forced-molting procedures. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 15: 47-52.
- Toyomizu, M., Sato, K., Taroda, H., Kato, T., Akiba, Y., 2001. Effects of dietary *Spirulina* on meat colour in muscle of broiler chickens. *British Poultry Science*, 42, 197-202.
- Urbano, M.G., Goñi, I., 2002. Bioavailability of nutrients in rats fed on edible seaweeds, Nori (*Porphyra tenera*) and Wakame (*Undaria pinnatifida*), as a source of dietary fibre. *Food Chemistry*, 76: 281-286.
- Venkataraman, L.V., Somasekaran, T., Becker, E.W., 1994. Replacement value of blue-green alga (*Spirulina platensis*) for fishmeal and a vitamin-mineral premix for broiler chicks. *British Poultry Science*, 35, 373-381.
- Ventura MR, Castanon JIR, McNab JM (1994) Nutritional value of seaweed (*Ulva rigida*) for poultry. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 49 (1/2): 87-92.
- Verweij PE, Breuker IM, Rijs AJ (1999) Comparative study of seven commercial yeast identification systems. *Journal of Clinical Pathology*, 52: 271- 273.
- Viveros A, Chamorro S, Pizarro M, Arija I, Centeno C, Brenes A (2011) Effects of dietary polyphenol-rich grape

products on intestinal microflora and gut morphology in broiler chicks. *Poultry Science*, 90: 566-578.

Vuyst LD, Moreno MR, Revets H (2003) Screening for Enterocins and Detection of Hemolysin and Vancomycin Resistance in *Enterococci* of Different

origins. *International Journal of Food Microbiology*, 84: 299-318

Wang SB, Shi XP, Zhou CF, Lin YT (2013) *Enteromorpha prolifera*: effects on performance, carcass quality and small intestinal digestive enzyme activities of broilers. *Chinese J. Anim. Nutr.*, 25 (6): 1332-1337.