

GELİŞMEKTE OLAN JAPON BILDİRCİNLERİNDE YOSUN EKSTRAKTININ HEMATOLOJİKAL ETKİLERİ

Ercan Keskin¹

Zafer Durgun¹

Mehmet Kocabatmaz¹

The haematological influences of seaweed extract on growing Japanese quails

Summary: In this study we attempted to investigate the effect of seaweed extract (Maxicrop) added at different levels to rations of growing quail chicks. Eighty, one day old Japanese quail chicks were used in this experiment. They were randomly distributed in four groups, each including 20 chicks. The chicks in group I (control), II, III and IV were fed control ration, the ration containing 1, 0,1 and 0.01 % seaweed extract, respectively until they reached 5 weeks of age. The animals were offered the rations and the water ad libitum. At 1 st, 2 nd and 3 rd weeks of age, 5 chicks of each group were randomly slaughtered for blood withdrawal from each chicks. At the end of the first week, the erythrocyte count, hemoglobine amount, haematocrit value, plasma glucose and total protein levels in group II fed ration containing %1 seaweed extract were found higher than other groups although it was no differences among all groups ($P>0.05$). At the termination of the fifth week, erythrocyte count, hemoglobine amount and haematocrit value in group II were determined significantly higher than group I and IV ($P<0.05$). At that time the plasma glucose and total protein levels were found obviously higher in group II as compared to other groups and plasma glucose level in group II was significantly different than group I and IV ($P<0.05$). During the whole experiment, it was not determined striking changes in respect to leucocyte types, leucocyte and trombocyte counts in all groups.

Key Words: Seaweed, Japanese quails, blood parameters.

Özet: Çalışmada gelişmekte bildircinlerin rasyonlarına farklı oranlarda yosun ekstraktı ilavesinin bazı kan parametreleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı. Denemede 80 adet 1 günlük Japon bildircin civcivi kullanıldı. Civcivler 20'şer hayvandan oluşan dört gruba ayrıldı. I., II., III. ve IV. gruptaki civcivler 5 haftalık oluncaya kadar sırasıyla; kontrol rasyonu, %1, 0.1 ve 0.01 oranlarında deniz yosunu ekstraktı içeren rasyonla ad libitum olarak beslendi. Civcivler 1, 3 ve 5 haftalık olduklarında her gruptan 5'er civciv tesadüfi olarak kesilmek suretiyle laboratuvar analizleri için kan alındı. Araştırmanın 1. haftasında %1 oranında yosun ekstraktı eklenen rasyonla beslenen gruptaki (II. grup) erit-roisit sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değeri, diğer grupta belirlenen değerlerden belirgin olarak yüksek bulunurken, gruplar arasında farklılık yoktu ($P>0.05$). Civcivler 5 haftalık olduklarında, II. gruptaki alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değeri I. ve IV. grupta göre önemli derecede yüksek bulundu. ($P<0.05$). Aynı örnekleme zamanında II. gruptaki plazma glikoz ve total protein düzeyleri, diğer gruptardan belirgin olarak yüksek bulunurken, II. gruptaki plazma glikoz düzeyleri I. ve IV. gruptardan farklıydı. ($P<0.05$). Çalışma süresince lökosit tipleri ile lökosit ve trombosit sayıları bakımından gruplar arasında önemli bir değişiklik belirlenmedi.

Anahtar Kelimeler: Yosun, Japon bildircini, kan parametreleri.

Giriş

Hayvan beslemede özellikle süt ve et üretimi için daha ucuz ve besin maddelerinde zengin kaynakların bulunması zorunluluğu, son yıllarda araştırmaların deniz yosunları üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. (Durrani ve Khalil, 1989; El-Deek ve ark., 1985; Indergaard ve Minsaas, 1991)

Bu yosunların esmer (Brown algae, Ascophyllum nodosum) ve yeşil (green algae) gibi birçok türü vardır (Indergaard ve Minsaas, 1991). Deniz yosunları hızlı gelişme, tekrar üreyebilme gibi özellikleri yanında daha ekonomik ve kolay elde edilebilme avantajlarına da sahiptir. Durrani ve Khalil (1989), algae chlorella'nın birim alan bazında soya fasülyesinden 10 kat daha hızlı üreyebileceğini bildirmektedirler. Nutrisyonel olarak en yaygın kullanılan yosun türlerinden biri de "Ascophyllum nodosum" (Brown algae)dur. (Indergaard ve Minsaas, 1991). Hayvan beslemede katkı maddesi olarak kullanılan yeşil ve esmer alglerin unları mineraller yönünden zengin bir besin kaynağıdır. Deniz yosununun deniz suyunda mevcut elementlerin hepsini içermesi gerçeği; "Bu alglerin evcil hayvanlarda sebep ve etki ilişkileri bugün pek bilinmeyen bazı patolojik durumları önleyebilir" inancını güçlendirmektedir. (Kazanas, 1987)

Deniz yosunu ununun rasyona optimum katılma oranı %3 olarak bildirilmektedir. (Jensen ve Minsaas, 1960). Bu sınırlamanın nedeni; deniz yosunun arsenik ve fenol gibi istenmeyen bileşikleri içermesidir. (Indergaard ve Minsaas, 1991; Jones ve ark., 1981)

Deniz yosunu azotunun sindirilebilirliği yumurta al-büminininin %75'i kadardır. Ayrıca içerdiği selüloz nedeniyle, sindirilme değerinin tavuklarda sığırlardan biraz daha az olduğu bildirilmektedir. (Indergaard ve Minsaas, 1991)

Mineral ve iz elementler yönünden oldukça uygun bir taşıyıcı olan deniz yosunları (Indergaard ve Minsaas, 1991) özellikle demir, fosfor, magnezyum, iyodin ve azot ile B-karotin ve retinol gibi karotinoidlerce zengin bir yem maddesidir. (Ben Amotz ve ark., 1986; Durrani ve Khalil, 1983; Mader ve ark., 1984). Bu yosunların yağ bakımından fakir olduğu (Durrani ve Khalil, 1989) nişasta olarak ise iyi kalite kuru ot değerinde olduğu bildirilmektedir. (Güneş 1993)

Yetersiz hayvansal protein ile beslenen tavukların rasyonlarına deniz yosunu ilavesinin kuluçka verimini artırdığı, bunun sebebinin ise yosundaki Vitamin B₁₂'ye bağlı olabileceği vurgulanmaktadır. (Minsaas, 1985). El-Deek ve ark. (1985) rasyona farklı oranlarda yosun ilavesinin yumurta verimi ve canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etkiye neden olduğunu bildirmektedirler. Nakagawa ve ark. (1986) ile Appler ve Jauncey(1983) yeşil ve kah-verengi yosun unlarının rasyona ilavesinin serum protein düzeyini arttırdığını bildirmektedirler.

El-Ansary ve ark. (1983), rasyonlarına 6 haftalığa kadar %2,5, 5, 7,5 ve 10 oranlarında otoklave edilmiş yosun katılan civcivlerde kan glikoz düzeyinin, deniz yosunu oranının artışına paralel olarak anlamlı şekilde yükseldiğini bildirmektedirler.

Deniz yosunlarından alkali ekstarksiyon yoluyla elde edilen ürünler, gerek bitki gerekse hayvan rasyonlarına katkı maddesi olarak ilave edilmektedir. Bu ekstarktlar, azot, fosfor, demir, potasyum ve magnezyum gibi minerallerce oldukça zengindir. Ayrıca mannitol, alginik asit ve diğer bazı şekerleri de içerir. (Larsen ve Hawkins, 1961)

Yurdumuzda gerek etinin lezzeti gerekse bazı hastalıklara (astım, hemoroid) iyi geldiği ileri sürülen ve yüksek besleyici özelliği olan yumurtası ve yetiştirme kolaylığı gibi nedenlerle son yıllarda resmî ve özel kuruluşlarda bıldırcın yetiştiriciliği yaygınlaşmakta ve bıldırcına olan talep gittikçe artmaktadır. Bu nedenle; bitki yetiştiriciliğinde de kullanılan, hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak yararlanılan ve bir deniz yosunundan elde edilen minerallerce zengin ekstarktin, son yıllarda oldukça rağbet gören bıldırcınlarda hemotolojik değerler üzerine etkileri hakkındaki araştırmaların sınırlı olması gözönüne alınarak bu çalışma planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak S.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Ünitelerinde mevcut bıldırcınlardan elde edilen yumurtalardan çıkan toplam 80 adet günlük bıldırcın civciv kullanıldı.

Bıldırcınlar araştırma süresince aşağıda terkihi verilen karma yemle beslendi;

Yem Maddesi	Yüzde
Mısır	53.0
Soya Fasülyesi Küspesi.....	30.4
Ayçiçek Küspesi.....	5.0
Balık unu	8.0
Melas	2.0
Kireç Taşı.....	1.0
Vitamin, mineral ve tuz	0.6

Metot: Günlük civcivler 20'şer hayvandan oluşan 4 gruba ayrıldı. 1. grubun (kontrol) yemine yosun ekstraktı katılmazken, 2. , 3. , ve 4. grubun yemlerine sırasıyla; %1, 0.1 ve 0.01 oranlarında özel bir firmadan temin edilen yosun ekstraktı (Maxicrop Ascophyllum nodosum) ilave edilerek 5 hafta süreyle ad libitum besleme uygulandı. Çalışmada 1., 3. ve 5. hafta sonlarında her gruptan beşer bıldırcın kesilerek kan örnekleri alındı. Bu örneklerde alyuvar, akuyuvar ve trombosit sayıları ile hemoglobin miktarı, hematokrit değer ve lökosit formülü klasik yöntemlerle, plazma kolesterol, glikoz ve total protein düzeyleri ise kolorimetrik olarak belirlendi

Araştırmada incelenen parametrelere ait değerlerin aritmetik ortalamaları, standart hataları ile dönemler ve gruplar arası farklılıkları hesaplandı.

Bulgular

Çalışmada tüm gruplarda 1., 3. ve 5. haftalarda belirlenen alyuvar, akuyuvar ve trombosit sayıları ile hemoglobin miktarı ve hematokrit değer Tablo 1'de lökosit tipleri yüzdeleri Tablo 2.'de, plazma kolesterol, glikoz ve total protein düzeyleri ise Tablo 3'de verildi.

Tablo 1: Rasyonlarına farklı oranlarda yosun ekstraktı ilave edilen ve gelişmekte olan bildircinlerde bazı hematolojik parametreler.

İNCELENEN ÖZELLİKLER	GRUP n=5)	ÖRNEKLEME ZAMANI (Hafta)		
		1.	3.	5.
Alyuvar (milyon) μ l)	I	1.70 \pm 0.69 A b	2.30 \pm 0.15 A a	2.58 \pm 0.14 B a
	II	1.82 \pm 0.11A c	2.55 \pm 0.12 A b	3.12 \pm 0.13 A a
	III	1.74 \pm 0.12 A b	2.34 \pm 0.12 A a	2.75 \pm 0.16 AB a
	IV	1.73 \pm 0.14A b	2.32 \pm 0.13 A a	2.64 \pm 0.12 Ba
Akyuvar bin) μ l)	I	27.40 \pm 1.33 A a	23.40 \pm 1.16 A ab	21.40 \pm 1.36 A b
	II	26.40 \pm 2.14 A a	22.20 \pm 2.01 A ab	20.80 \pm 1.05 A b
	III	28.20 \pm 2.32 A a	22.60 \pm 1.05 A ab	21.20 \pm 1.46 A b
	IV	27.80 \pm 2.09 A a	23.20 \pm 1.66 A ab	22.00 \pm 0.71 A b
Trombosit (bin/ μ l)	I	42.00 \pm 1.78 A a	40.80 \pm 2.33 A a	43.60 \pm 3.19 A a
	II	43.60 \pm 2.14 A a	42.00 \pm 3.63 A a	39.40 \pm 4.07A a
	III	43.60 \pm 4.03 A a	39.60 \pm 2.79 A a	40.80 \pm 3.72 A a
	IV	42.70 \pm 2.87 A a	41.20 \pm 2.58 A a	42.00 \pm 3.69 A a
Hemoglobin (g/dl)	I	9.46 \pm 0.85 A b	10.80 \pm 0.97 A a	12.02 \pm 0.29 B a
	II	10.20 \pm 1.29 A c	12.10 \pm 0.40 a b	13.70 \pm 0.50 A a
	III	9.50 \pm 0.98 A b	12.00 \pm 0.65 A a	12.90 \pm 0.63 AB a
	IV	9.62 \pm 0.72 A b	11.40 \pm 0.66 A a	12.10 \pm 0.31 B a
Hematokrit %	I	27.40 \pm 2.14 A b	36.25 \pm 1.03 A a	39.00 \pm 1.07 B a
	II	30.80 \pm 3.41 A c	38.80 \pm 1.16 A b	42.80 \pm 1.21 A a
	III	28.00 \pm 2.76 A b	37.00 \pm 1.18 A a	40.10 \pm 1.24 ABa
	IV	29.60 \pm 1.47 A b	36.70 \pm 0.98 A a	39.20 \pm 0.93 B a

A, B : Bir sütunda aynı parametreye ait farklı harf taşıyan gruplar arası fark önemlidir (P < 0.05).

a,b,c: Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler arası fark önemlidir (P<0.05).

Tablo 2. Rasyonlarına farklı oranlarda yosun ekstraktı ilave edilen ve gelişmekte olan bildircinlarda ak-yuvar tipleri (%)

İNCELENEN ÖZELLİKLER	GRUP n=5)	ÖRNEKLEME ZAMANI (Hafta)		
		1.	3.	5.
Büyük Lenfosit	I	24.80 ± 2.15 a	21.20 ± 1.20 a	19.80 ± 1.39 a
	II	23.20 ± 2.35 a	20.60 ± 2.16 a	21.40 ± 2.32 a
	III	20.60 ± 2.17 a	22.40 ± 2.42 a	19.60 ± 1.97 a
	IV	22.40 ± 2.50 a	21.20 ± 1.69 a	18.60 ± 2.29 a
Küçük Lenfosit	I	46.40 ± 2.14 a	41.70 ± 2.44 a	38.00 ± 3.41 a
	II	47.20 ± 2.48 a	40.80 ± 2.96 a	39.80 ± 3.51 a
	III	49.20 ± 3.79 a	40.20 ± 2.63 a	41.00 ± 2.79 a
	IV	46.40 ± 2.09 a	43.20 ± 2.34 a	40.40 ± 2.25 a
Heterofil	I	23.40 ± 3.28 b	31.80 ± 1.69 ab	36.20 ± 1.59 a
	II	24.60 ± 3.77 b	32.60 ± 2.43 ab	33.40 ± 1.43 a
	III	25.20 ± 2.46 b	31.00 ± 2.56 ab	34.00 ± 1.49 a
	IV	25.80 ± 2.54 b	30.00 ± 2.19 ab	35.40 ± 1.16 a
Monosit	I	1.90 ± 0.37 a	2.00 ± 0.51 a	2.60 ± 0.25 a
	II	2.00 ± 0.32 a	2.40 ± 0.60 a	2.40 ± 0.40 a
	III	2.00 ± 0.45 a	2.80 ± 0.49 a	2.10 ± 0.37 a
	IV	2.40 ± 0.40 a	1.80 ± 0.37 a	2.20 ± 0.49 a
Eozinofil	I	2.10 ± 0.32 a	2.20 ± 0.37 a	2.00 ± 0.55 a
	II	1.60 ± 0.40 a	2.20 ± 0.80 a	1.80 ± 0.20 a
	III	1.80 ± 0.58 a	2.60 ± 0.51 a	2.00 ± 0.32 a
	IV	2.00 ± 0.63 a	2.40 ± 0.75 a	2.20 ± 0.49 a
Bazofil	I	1.40 ± 0.51 a	1.10 ± 0.23 a	1.40 ± 0.51 a
	II	1.40 ± 0.37 a	1.40 ± 0.51 a	1.20 ± 0.26 a
	III	1.20 ± 0.20 a	1.00 ± 0.32 a	1.30 ± 0.40 a
	IV	1.00 ± 0.32 a	1.40 ± 0.25 a	1.20 ± 0.24 a

a,b : Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler arası farklılık önemlidir. (p<0.05)

Tablo 3. Rasyonlarına farklı oranlarda yosun ekstraktı ilave edilen ve gelişmekte olan bildircinlarda kolesterol, glikoz ve total protein düzeyleri.

İNCELENEN ÖZELLİKLER	GRUP n=5)	ÖRNEKLEME ZAMANI (Hafta)		
		1.	3.	5.
Kolesterol (mg/dl)	I	64.62 ± 4.38 A b	85.30 ± 7.15 A a	96.10 ± 7.65 A a
	II	62.60 ± 3.24 A b	88.70 ± 3.55 A a	96.40 ± 3.24 A a
	III	64.10 ± 3.91 A b	87.30 ± 3.88 A a	98.60 ± 3.75 A a
	IV	61.20 ± 4.40 A b	84.70 ± 4.97 A a	97.60 ± 3.39 A a
Glikoz (mg/dl)	I	184.60 ± 9.35 A b	211.20 ± 5.84 B ab	220.70 ± 9.78 Ba
	II	190.10 ± 8.33 A c	232.10 ± 6.69 A b	259.20 ± 9.20 A a
	III	187.60 ± 8.50 A b	215 ± 10.70 AB ab	233.70 ± 11.33 ABa
	IV	188.60 ± 9.91 A b	208.40 ± 6.79 Bab	219.40 ± 9.52 Ba
Total Protein (g/dl)	I	1.88 ± 0.14 Ab	3.14 ± 0.09 A a	3.36 ± 0.08 A a
	II	1.90 ± 0.12 A b	3.37 ± 0.12 A a	3.62 ± 0.19 A a
	III	1.89 ± 0.06 A b	3.23 ± 0.10 A a	3.43 ± 0.17 A a
	IV	1.71 ± 0.07 A b	3.17 ± 0.05 A a	3.36 ± 0.19 A a

A,B :Bir sütunda aynı parametreye ait farklı harf taşıyan gruplar arası farklılık önemlidir (P<0.05).

a,b,c : Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler arası farklılık önemlidir (P<0.05).

Tartışma ve Sonuç

Ascophyllum nodosum adı verilen bir yosun türünden elde edilen ekstraktın 1 günlük bildircinlerin rasyonlarına 5 haftalık oluncaya kadar farklı oranlarda katılmasının bazı kan parametreleri üzerine etkisinden araştırıldığı çalışmada; 1. haftanın sonunda hiçbir parametre açısından gruplar arasında farklılık yoktu ($P>0.05$), (Tablo 1, 2 ve 3). Bununla birlikte alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değer, rasyonuna %1 oranında yosun ekstraktı katılan II. grupta diğer gruplardan belirgin olarak yüksek bulunurken, bu parametreler kontrol grubunda (I. grup) en düşük düzeydeydi (Tablo 1) Aynı dönemde plazma glikoz ve total protein düzeyleri II. grupta, plazma kolesterol düzeyi ise I. grupta diğer gruplardan biraz daha fazlaydı. (Tablo 3)

Araştırmanın 3. haftasında 1. haftasına göre; alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değer tüm gruplarda önemli derecede artarken ($P<0.05$), akyuvar sayısı biraz azaldı. ($P>0.05$) (Tablo 1) Bu dönemde lenfositler istatistiksel farklılık olmamakla birlikte önceki döneme göre genelde azalırken, heterofil sayıları arttı. Diğer lökosit yüzlemedelerinde ise belirgin bir değişiklik kaydedilmedi. (Tablo 2) Gruplar arası fark önemli olmaksızın ($P>0.05$), 3. haftada alyuvar sayısı hemoglobin miktarı, hematokrit değer II. grupta diğer gruplardan daha yüksek bulunurken, I. ve IV. gruplarda birbirine yakın ve en düşük değerlerdedi (Tablo1) Bütün gruplarda plazma kolesterol, glikoz ve total protein düzeyleri bir önceki döneme göre (1. hafta) artış kaydederken, kolesterol ve total protein seviyesindeki artış tüm gruplarda farklıydı. ($P<0.05$). Plazma glikoz düzeyinde belirlenen artış ise önceki döneme göre sadece II. grupta farklıydı. ($P<0.05$). Bu dönemde gruplar arasında en yüksek plazma glikoz ve total protein düzeyleri II. grupta belirlendi. Bu gruptaki glikoz düzeyi I. ve IV gruplardan önemli derecede yüksek bulundu ($P<0.05$), (Tablo 3)

Araştırmanın 5. haftasında (5 haftalık bildircinlerde) tüm gruplardaki alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değer ve akyuvarlardan heterofil yüzdesi 1. hafta değerlerine göre önemli derecede artarken, akyuvar sayısı ise azaldı. ($P<0.05$) Bu dönemde alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değer 3. hafta değerlerine göre artış, akyuvar sayısı düşüş gösterirken, trombosit sayısında ise herhangi bir değişiklik gözlemedi (Tablo 1). Çalışmanın 5. haftasında sadece II. grupta belirlenen alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değer bir önceki döneme göre (3. hafta) farklıydı. ($P<0.05$) Aynı dönemde II. gruptaki bu parametrelere ait değerler I. ve IV. gruplardan farklı olmak üzere ($P<0.05$) diğer gruplardan belirgin olarak yüksekti. (Tablo 1). Araştırmanın bu son döneminde bütün gruplarda plazma glikoz, kolesterol ve total protein düzeyleri 1. ve 3. haftalara göre arttı. Bu dönemde tüm gruplarda glikoz değeri 1. haftaya göre farklılık arzederken, 3. haftaya göre sadece II. grupta farklıydı. ($P<0.05$) Plazma glikoz ve total protein düzeyleri II. grupta diğer gruplardan belirgin olarak fazla bulunurken, bu gruptaki plazma glikoz düzeyi I. ve IV. gruplarından önemli derecede fazla belirlendi. ($P<0.05$) Genelde plazma kolesterol düzeyinin her dönem içinde tüm gruplarda birbirine yakın olduğu gözlemlendi (Tablo 3).

Rasyonlarına %1 oranında yosun ekstraktı ilave edilen II. grupta plazma glikoz ve total protein düzeylerinin diğer gruplarından belirgin şekilde fazla artış kaydetmesi, bazı araştırmacıların (Appler ve Sauncey, 1983; El-Ansary ve ark. 1983; Nakagawa ve ark., 1983) bildirimleriyle uyum göstermektedir.

Çalışmada özellikle 3. ve 5. haftalarda alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değer, plazma glikoz ve total protein düzeyleri, rasyona yosun ekstraktı katılma

oranı ile paralel olarak en fazla %1 oranında yosun ekstraktı içeren rasyonla beslenen II. grupta belirlenirken, diğer üç grupta ise birbirlerine yakın olmakla birlikte sırasıyla; % 0.1 ve 0.01 oranlarında yosun ekstraktı içeren gruplarda ve kontrol grubunda kaydedildi.

Bu konuda yeterli literatüre rastlanılmadığından, araştırmada elde edilen bulgular daha çok kendi içerisinde tartışıldı.

Araştırmada II. grupta belirlenen alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değer ile plazma glikoz ve total protein düzeylerinin, diğer gruplardan belirgin olarak fazla olması; bu grubun rasyonuna ilave edilen ekstrakt oranının diğer gruplarından göre fazla olmasına, yosun ekstraktının birçok mineral maddeyi yeterli miktarda içermesine ve özellikle demir, fosfor ve azot yönünden zengin olmasına bağlanabilir.

Sonuç olarak, araştırma bulgularına göre bildircin rasyonlarına %1 oranında yosun ekstraktı katılmasının alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değer ile plazma glikoz ve total protein düzeyleri üzerine artırıcı etkiye sahip olduğu kanaatine varılmakla birlikte, araştırma bulguları daha çok bu konuda yapılacak olan çalışmalara kaynak oluşturma yönünden yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Appler, H.N. and Jauncey, K. (1983). The utilization of a filamentous green alga (*Cladophora glomerata* (L.) (Kützting) as a protein source in pelleted feeds for *Sarotherodon (tilapia) niloticus* fingerlings., *Aquaculture* 30: 21-30
- Ben-Amotz, A., Edelstein, S. and Avron, M. (1986). Use of B-Caroten rich alga *Dunaliella bardawil* as a Source of retinol., *British Poultry Science*, 27, 4, 613-619.
- Durrani, F.R. and Khalil, I.A. (1989). Green algae as a protein source in animal feed., *Pak. J. Sci. Ind. Res.*, 32, 2, 117-119
- El Ansary, E., El-deek, A.A., Asar, M.A. and Kosba, M.A. (1983) Response of blood glucose level, liver glycogen content and pancreatic amylase activity of Broiler chicks fed non and autoclaved seaweeds., *Hungarian-Egyptian Conference of Animal Production/Physiology, Nutrition, Breeding/ Gödöllü, Hungary*, 1-7.
- El Deek, A.A., Ishak, N.S., Safaa, H., Badawy, N. and Asar, M.A., (1985) Performance of two strains of laying hens fed on practical diets containing different levels of seaweed during the rearing and laying stages., *Egyptian Poultry Science*, 5, 1-11.
- Güneş, H.B. ve Karaçalı, M.S. (1993) Su yosunları ve tarımda kullanılması., *TIGEM*, 8,47, 9-10
- Indergaard, M. and Minsaa, J. (1991) Animal and human nutrition. *Nutrition Abstracts and Reviews (Series B) No: 1665, 1992.*
- Jensen, A. and Minsaa, J. (1960) Forsok med tangmel som tilskuddsfor til Slaktesvin. (experiments with seaweed meal in rations for growing fattening pigs) *Tidsskr. Det Norske Landbruk*, 67: 81-96
- Jones, R.T., Blunden, G. and Probert, A.J. (1981). Effects of dietary *Ascophyllum nodosum* on blood parameters of rabbits, rats and pigs. In *Proceedings of the 8 th International Seaweed Symposium*, 718-723
- Kazanas, N. (1987) Pathogenic fungi isolated from desiccated mushrooms, seaweed, anchovies and rice sticks imported from the Orient., *J.Food Protection*, 50: 933-939
- Larsen B.A. and Hawkins, W.W. (1961) Nutritional value as protein of some of the nitrogenous constituents of two marine algae, *Chondrus crispus* and *Laminaria digitata*... *J Sci. Food Agric.*, 12: 523-529.
- Mader, P., Mikolasek, A., Lidicka, M., Novakova, V., Hartlova, L. and Stanek, J. (1984). Algae as a natural source of carotenoids in feed mixtures for laying hens. *Nutrition Abstracts and Reviews (series B)*, No: 1087, 1985
- Minsaa, J. (1985) Markedstorhold og utviklingsmuligheter tangmelindustrien. Trondheim: Selskapet for Industriell og Teknisk Forskning Rapport STF21 A85010. (In Norwegian)
- Nakagawa, H., Kasahara, S. and Sugiyama, T. (1986) Influence of Ulva meal supplement to diet on plasma lipoprotein of Black sea Bream., *J.Fac. Appl. Biol Sci.*, 25:11-18