

EGE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
(DOKTORA TEZİ)

120401

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

TÜRKİYE TUZLALARI VE İÇ SULARINDAKİ  
ARTEMIA POPULASYONLARININ BİYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI VE  
YETİŞTİRİCİLİKTE KULLANIMI  
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Edis KORU

Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 504.04.01

Sunuş Tarihi: 20/09/2002

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Semra CİRİK

Bornova-İzmir

120401

Sayın Edis KORU tarafından **DOKTORA TEZİ** olarak sunulan "**Türkiye Tuzlaları ve İç Sularındaki *Artemia* Populasyonlarının Biyolojik Özelliklerinin Saptanması ve Yetiştiricilikte Kullanımı Üzerine Bir Araştırma**" adlı bu çalışma, "Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği" nin ve Enstitü yönergesinin ilgili hükümleri dikkate alınarak

20 / 09 / 2002.

Jüri Başkanı: Prof.Dr. Semra CİRİK .....  
Raportör Üye: Prof.Dr. Tufan KORAY .....  
Üye : Prof.Dr. Şükran CİRİK .....  
Üye : Prof.Dr. Hüseyin A. BENLİ .....  
Üye : Doç. Dr. Haşmet ÇAĞIRGAN .....

tarafından değerlendirilmiş olup, Tez Savunma Sınavında aday oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**TÜRKİYE TUZLALARI VE İÇ SULARINDAKİ  
ARTEMIA POPULASYONLARININ BİYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI VE YETİŞTİRİCİLİKTE  
KULLANIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

KORU, Edis

Doktora Tezi, Su Ürünleri ABD.

Doktora Tezi, Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Semra CİRİK

Eylül-2002, 84 sayfa

Tuzla karidesi *Artemia* (Crustacea, Anostraca) beş kıtada geniş bir dağılım gösteren ve tuz göllerinde, lagünlerde ve tuzlalarda yaşayan bir cinstir. Üreme şekline göre tanımlanan, kardeş ve üst türlerden oluşan ve akuakültürde tatlı su ve deniz balıkları ve krustase türlerinin yetiştiriciliğinde kullanılan bir canlı yem kaynağıdır.

*Artemia* populasyonları farklı iklimlerde izole olmuş biyotoplarda bulunmaktadır. Coğrafik farklılıklardan dolayı da birçok farklı *Artemia* soyu ortaya çıkmıştır. Coğrafik farklılıklara ilaveten, özel habitatlarda bulunmaları biyolojik, kimyasal ve fizyolojik özelliklere sahip, farklı fenotiplerin oluşumuna da neden olmuştur.

Farklı populasyonların kuluçkalanma özelliklerinin, biyometri, yumurta ve nauplii özelliklerinin arasındaki farklılıklar suşlar arasındaki ayırımı belirlemede önemli parametrelerdir. Aynı zamanda bu özellikler *Artemia*'nın akuakültürde kullanıma uygun olup olmadığının anlaşılmasında da önemlidir.

Bu çalışmada Acıgöl (Denizli), Ayvalık Tuzlası (Balıkesir) ve Çamaltı Tuzlası (İzmir) *Artemia* populasyonlarının dağılımı ve fiziko-kimyasal parametreleri, nauplii boyu, koryon tabakası kalınlığı, yumurta çapı, nauplii biyomasi, yağ asitleri, karbonhidrat, kül, protein değerleri ve akuakültürde kullanımının araştırılması amaçlanmıştır. Sırasıyla koryon tabakası kalınlığı 13.8 µm, 12.5 µm, 13.2 µm, yumurta çapları 238.9 µm,

## IV

240.4  $\mu\text{m}$ , 237.5  $\mu\text{m}$ , Instar I nauplii boyları 460  $\mu\text{m}$ , 483  $\mu\text{m}$ , 498  $\mu\text{m}$ , Instar I nauplius kuru ağırlığı 2.1  $\mu\text{g}$ , 2.92  $\mu\text{g}$ , 2.88  $\mu\text{g}$ , kuluçkalama verimi Acıgöl  $98 \times 10^6$  nauplii/g yumurta, Ayvalık  $150 \times 10^6$  nauplii/g yumurta, Çamaltı  $188 \times 10^6$  nauplii/g yumurta, açılma yüzdesi 31 nauplii/100 yumurta, 56 nauplii/100 yumurta, 43 nauplii/100 yumurta, kuluçkalanma biyoması 63.7 mg nauplii/g yumurta, 245.28 mg nauplii/g yumurta, 232.8 mg nauplii/g yumurta, kuluçkalama oranı  $T_s$ :7, 9.5, 14, protein oranı %50.57, % 50.21, % 50.51, 10:0-24:1 arasındaki 37 yağ asidi tanımlandı.

**Anahtar Kelimeler:** *Artemia*, Acıgöl, Ayvalık Tuzlası, Çamaltı Tuzlası, Biyokimyasal özellikler, Kuluçkalanma verimi, Yağ asitleri

**ABSTRACT****AN INVESTIGATION ON DETERMINATION OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ARTEMIA POPULATIONS IN TURKEY'S SOLAR SALT WORKS AND INLAND WATERS AND THEIR POTANCIAL USAGE IN AQUACULTURE**

KORU, Edis

Thesis of Ph.D., Department of Aquaculture

Supervisor: Prof Dr. Semra CİRİK

September, 2002, 84 pages

The brine shrimp *Artemia* (Crustacea, Anostraca) is a genus with a wide distribution on the five continents, inhabiting inland salt lakes, coastal lagoons and solar salt works. It comprises a complex of sibling species and superspecies defined by the criterion of reproductive isolation. *Artemia* is used as a source of live food in the aquaculture of freshwater and marine fish and crustacean species.

*Artemia* populations are indeed localized in isolated biotopes of different climates. This geographical separation of *Artemia* populations result in number of geographical strains. In addition to the geographical isolation and spesific habitate condition have led to various phenotypes with different biological, chemical and physiological characteristics.

Among these the biometrical hatching characteristics of cyst and nauplii are important parameters which can spesify differences in strains and are useful in separation of different population. Moreover, the study of biometrical characteristics such as the size of cyst and nauplii of *Artemia* in aquaculture; can help in identification of suitable strains for aquaculture.

In this study, it was aimed that to search the physico-chemical parameters and the distribution of *Artemia* in Acı Lake (Denizli), Ayvalık Solar Saltworks (Balıkesir), Çamaltı Solar Saltworks (İzmir) and distribution of the *Artemia*. And, the biometrical parameters: diameters of cysts, chorion thickness, length of newly hatched nauplii and biochemical composition, such as fatty acids, protein, carbohydrate, ash content were examined. As regards to the results of Acıgöl Lake, Ayvalık Solar Saltworks, Çamaltı Solar Saltworks populations, following results were found. Chorion thickness was 13.8  $\mu\text{m}$ , 12.5  $\mu\text{m}$ , and 13.2  $\mu\text{m}$ , cysts diameter was 238.9  $\mu\text{m}$ , 240.4  $\mu\text{m}$ , and 237.5  $\mu\text{m}$ , Instar I nauplii length was 460  $\mu\text{m}$ , 483  $\mu\text{m}$ , and 498  $\mu\text{m}$ , Instar I individual dry weight was 2.1  $\mu\text{g}$ , 2.92  $\mu\text{g}$ , and 2.88  $\mu\text{g}$ , hatching efficiency was  $98 \times 10^6$  nauplii/g cysts,  $150 \times 10^6$  nauplii/g cysts, and  $188 \times 10^6$  nauplii/g cysts, hatching percentage was 31 nauplii/100 cysts, 56 nauplii/100 cysts, and 43 nauplii/100 cysts, hatching rate was  $T_s:7$ , 9.5, 14, hatching biomass 63.7 mg nauplii/g cysts, 245.28 mg nauplii/g cysts, 232.8 mg nauplii/g cysts. And the protein rate %50.57, % 50.21, and % 50.51, fatty acid composition determined a total of 37 fatty acids between 10:0 and 24:1, in Acıgöl Lake, Ayvalık, and Çamaltı Solar Saltworks respectively.

**Key Words:** *Artemia*, Acıgöl Lake, Ayvalık Solar Saltworks, Çamaltı Solar Saltworks, Biochemical characteristics, Hatching characteristics, Fatty acids.

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca, her zaman samimiyle ve objektif olarak her konuda ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof.Dr. Semra CİRİK'e, *Artemia* ile ilgili çalışmalarda her zaman bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Sayın Prof.Dr. Tufan KORAY'a, tezimin yağ asitleri analizlerinde bilgi ve desteklerini esirgemeyen kıymetli bilim adamı Sayın Prof. Dr. Yaşar HIŞIL'a ve Dr. Harun DIRAMAN'a teşekkür ederim.

Her zaman maddi ve manevi destek olan değerli aileme, daima sabır ve sevgisini esirgemeyen, sevgili eşime teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL ve ONAY SAYFASI</b> .....	II
<b>ÖZET</b> .....	III
<b>ABSTRACT</b> .....	V
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	VII
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	VIII
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	X
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	XI
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	XII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	8
2.1. Artemia'nın Taksonomisi ve Ekolojisi .....	8
2.2. Artemia'nın Morfolojisi ve Yaşamı .....	11
2.3. Artemia Yumurtasının Morfolojisi .....	15
2.4. Artemia'nın Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Kullanımı .....	21
<b>3. MATERYAL VE METOD</b> .....	28
3.1. Araştırma Bölgeleri Hakkında Genel Bilgi. ....	28
3.2. Materyal .....	31
3.3. Metot .....	31
3.3.1. Örnek Hazırlama Yöntemi .....	31
3.3.2. İstatistik Analizler .....	34
<b>4. BULGULAR</b> .....	35
4.1. Ekolojik Parametreler. ....	35
4.2. Nicel Dağılım Değerleri .....	38
4.3. Artemia Yumurtalarının Biyometrik Özellikleri .....	39
4.4. Araştırma Bölgelerindeki Artemia'nın Biyokimyasal Bileşimi .....	41

## İÇİNDEKİLER (Devamı)

4.5. Artemia Nauplii'de Boy Artışları .....	46
<b>5. SONUÇ VE TARTIŞMA .....</b>	<b>47</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>55</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>68</b>
Ek 1. Artemia cinsinin Dünya'daki dağılım bölgeleri.....	68
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>84</b>



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Artemia'da A) Erkek birey B) Dişi birey .....	6
Şekil 1.2. Çeşitli Artemia türlerinin dünyadaki coğrafik dağılımı .....	7
Şekil 2.3. Ergin Artemia bireyinin vücut kısımları, .....	12
Şekil 2.4. Artemia yumurtalarının kıyıda birikmesi .....	13
Şekil 2.5. Artemia'nın yaşam döngüsü .....	15
Şekil 2.6. Artemia yumurtaları .....	16
Şekil 2.7. Artemia yumurta kesiti .....	17
Şekil 2.8. Artemia yumurtasının yapısı .....	17
Şekil 2.9. Artemia yumurtasında su alımı (hidratasyon) ile hücre metabolizması arasındaki ilişki .....	19
Şekil 2.10. Artemia yumurtası gelişim safhaları .....	20
Şekil 2.11. Artemia larvalarının canlı kapsül olarak kullanımı .....	25
Şekil 3.12. Çamaltı Tuzlası .....	29
Şekil 3.13. Ayvalık Tuzlası .....	30
Şekil 3.14. Acıgöl .....	30
Şekil 4.15. Sıcaklık değerleri.....	35
Şekil 4.16. Çözünmüş oksijen değerleri .....	36
Şekil 4.17. pH değerleri .....	37
Şekil 4.18. Tuzluluk değerleri .....	38
Şekil 4.19. Populasyonların dağılım değerleri.....	39
Şekil 4.20. Acıgöl Artemia nauplii yağ asidi kromatogramı.....	43
Şekil 4.21. Ayvalık Tuzlası Artemia nauplii yağ asidi kromatogramı ...	44
Şekil 4.22. Çamaltı Tuzlası Artemia nauplii yağ asidi kromatogramı ...	45
Şekil 4.23. Artemia nauplii boy artışı .....	46

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

Çizelge 2.1. Farklı kaynaklı Artemia populasyonlarının yağ asitleri ....	24
Çizelge 4.2. Araştırma bölgelerinden toplanan Artemia yumurtalarının biyometrik özellikleri. ....	40
Çizelge 4.3. Artemia nauplii biyometrik özellikleri .....	40
Çizelge 4.4. Artemia populasyonlarının kuluçkalanma özellikleri .....	41
Çizelge 4.5. Artemia yağ asitleri içerikleri.....	42
Çizelge 4.6. Artemia populasyonlarının biyokimyasal özellikleri .....	46



**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

*P*: Parthenogenetik ırk

*B*: Biseksüel ırk

*A par*: *Artemia parthenogenetica*

*A sal*: *Artemia salina* (*Artemia tunisiana*)

*A.fr*: *Artemia franciscana*

*A.fr.mon*: *Artemia franciscana monica*

*A.per*: *Artemia persimilis*

*A.urm*: *Artemia urmiana*

*A.sin*: *Artemia sinica*

*A. sp*: *Artemia* türleri (bilinmiyor)

$\mu\text{m}$ : Mikro milimetre

$\mu\text{g}$ : Mikro gram

mg: Miligram

ml: mililitre

g: Gram

Y: Aritmetik ortalama

$\omega$ : Omega

$\sigma$ : Standart hata

n: Örnek sayısı

$^{\circ}\text{C}$ : Santigrat derece

%0S: Tuzluluk

T: Sıcaklık

DO: Çözünmüş oksijen

T<sub>0</sub>: İlk nauplii görülme zamanı

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (Devamı)

**T<sub>10</sub>**: % 10 açılmanın gerçekleştiği zaman

**T<sub>90</sub>**: Kuluçkalamanın bitiş zamanı.

**T<sub>S</sub>**: Senkron, en uygun kuluçkalanma zamanı

**GSL**: Great Salt Lake: Büyük Tuz Gölü

**COL**: Kolombiya

**SFB**: San Francisco

**USA**: Amerika Birleşik Devletleri

**HUFA**: Highly unsaturated fatty acids, çok doymamış yağ asitleri

**PUFA**: Poly unsaturated fatty acids, çok doymamış yağ asitleri

**EPA**: Eicosapentaenoic acid

**EFA**: Esansiyel yağ asitleri

**DHA**: Docosahexaenoic asit

**10:0** Capric asit

**11:0** Undecanoic asit

**11:1** Undecanoic asit esterleri

**12:0** Lauric asit

**12:1** Lauric asit esterleri

**13:0** Tridecanoic asit

**14:0** Myristoleic asit

**14:1** Myristoleic asit

**15:0** Pentadecanoic asit

**15:1** Pentadecenoic asit

**16:0** Palmitic asit

**16:1** trans Palmitic asit esterleri

**16:1** Palmitoleic asit

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (Devamı)

17:0	Heptadecanoic asit
17:1	Heptadecenoic asit
18:0	Stearic asit
18:1	trans Elaidic asit
18:1	cis Oleic asit
18:1	n-7 Oleic asit esterleri
18:1	n-9 Oleic asit esterleri
18:2	trans Linolelaidic asit
18:2	cis Linolenic asit
18:2	Linoleic asit esterleri
18:3	Linolenic asit
18:4	Octadecatetraenoic asit
20:0	Arachidic asit
20:2	Eicosatrienoic asit
20:3	Eicosatrienoic asit
20:4	Arachidonic asit
21:0	Heneicosanoic asit
22:1	Erucic asit
22:2	Docosadienoic asit
22:6	Docosaheptaenoic asit
23:0	Tricosanoic asit
24:1	Nervonic asit

## 1. GİRİŞ

Su ürünleri yoğun üretiminde, balık ve kabuklu yetiştiriciliğinde en önemli etken, yeterli sayıda kaliteli larva ve yavru bulunmasıdır. Kontrollü şartlarda ticari yetiştiriciliği yapılan belirli türlerin, doğadan toplanan larvaları ön büyütme havuzlarına ve kafeslere konularak yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Ancak doğal ortamdan larvaların veya yavruların yoğun ve bilinçsizce toplanması, ekosistemde dengeyi bozmakta ve yerel populasyonlar zarar görmektedir. Ülkelerin bu konuda getirdiği yasaklar nedeniyle su ürünleri balık ve kabuklu yetiştiricilik çalışmalarında kuluçkahanelerde larva üretimi önem kazanmış ve tüm dünyada 5000' den fazla kuluçkahane kurulmuştur (Sorgeloos ve Leger, 1992; Lavens ve Sorgeloos, 2000). Türkiye'de Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 2000-2001 döneminde aldığı karar ile, doğal kaynaklardan yavru toplanması yasaklanmıştır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde, larval gelişim safhalarının ilk döneminde besleme önemli bir sorundur. İç su balıklarının larval safhalarında besleme problemleri, deniz balıkları ve kabuklularının beslenmesine göre daha az olmakla beraber, üretimin en önemli aşamasıdır. Alabalık, sazan ve yayın balığı gibi soğuk ve sıcak su balık türlerinin larval safhada besin kesesine sahip olmaları, kese tüketildiğinde hazır yemleri alabilecek kadar ağız açıklığına sahip olmaları, yiyebilecekleri canlı yemlerin (*Daphnia* spp., *Brachionus* spp., *Copepod*, *Artemia* spp.) kolaylıkla bulunabilmesi beslenme problemlerini azaltmaktadır (Jhingran ve Pullin, 1988; Landa, 1992; Pillay, 1993). Deniz balıkları üretiminde en büyük problem larval gelişimin ilk safhalarındaki beslemede ortaya çıkmaktadır. Besin kesesinin yetersizliği ve ağız açıklığının küçük olması sorun olmaktadır.

Bunun için uygun canlı yem olabilecek organizmanın olması ve uygun besleme yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Larval safhada kabukluların üretiminde ise, filtre ederek beslenme, herbivor ve karnivor özelliklerinden dolayı sorunlar daha azdır. Bunlar, doğal ortamda bulunan balık ve kabuklu larvalarını , çeşitli mikroalgleri ve zooplankton türlerini kolaylıkla tüketebilirler.

Son 20-30 yıldır yetiştiricilikte, larval beslemede kullanılabilen uygun canlı yemler konusundaki çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Lavens ve ark., 1995; Coutteau ve Sorgeloos, 1997; Planas ve Cunha, 1999; Shields, 2001; Liao ve ark., 2001). Günümüzde 6 grup canlı yem yaygın olarak kullanılmaktadır (Maeda ve Hino, 1991; Fukusho, 1991; Hoff ve Snell, 1997; Toledo ve ark., 1999). Bunlar;

- 1) 2-20  $\mu\text{m}$ . boyutundaki değişik türlerde mikroalgler (*Chaetoceros* sp., *Spirulina* sp., *Chlorella* sp., *Skeletonema* sp., *Dunaliella* sp.),
- 2) 18-50  $\mu\text{m}$ . boyutundaki bazı Ciliata türleri (*Cinetochilium* sp., *Bursaridium* sp., *Halteria* sp., *Euplotes* sp.)
- 3) 30-250  $\mu\text{m}$ . boyundaki Rotiferler (*Brachionus* spp.),
- 4) 200-8000  $\mu\text{m}$ . tuzla karidesi (*Artemia* spp.)
- 5) 30-70  $\mu\text{m}$ . boyutundaki bazı trochofor türleri (*Crassostrea virginica*, *Mercenaria mercenaria*)
- 6) 50 mm. boyutundaki çeşitli Copepoda türleri (*Tisbe furcana*, *Calanus finmarchicus*, *Tigriopus japonicus*, *Epinephelus coioides*)

Tuzla karidesi *Artemia*, kolay bulunabilmesi, kullanımının hızlı ve kolay oluşu, saklanması masrafsız olması, su ürünleri üretiminin hemen hemen her safhasında kolaylıkla kullanılabilmesi gibi özelliklerinden dolayı, akuakültürde en yaygın olarak kullanılan canlı yemlerdendir. *Artemia* ile ilgili ilk bilgiler Keunen ve Baas-Becking tarafından 1938 yılında yayınlanmıştır. Çalışmada *Artemia*'nın ilk kez İngiltere'nin Lymington bölgesindeki tuzlada bulunduğu, ilk kez Schlosser (1755) tarafından şeklinin çizildiği (Şekil 1.1) yazılmıştır (Sorgeloos, 1980; Triantaphyllidis ve ark , 1998).

*Branchiopoda* sınıfından olan *Artemia*'nın en önemli özelliği, sist olarak adlandırılan "dormant embriyosu" yani yumurtasının su ürünleri larval beslemede tüm larva çeşitleri için çok uygun ve besleyici bir besin kaynağı olmasıdır. Bu yumurtalar Antartika dışındaki 5 kıtaya yayılmış olan 500 den fazla doğal tuz gölü, kıyısız lagünler veya tuzlalarda (Şekil 2.2) yıl boyunca, büyük miktarlarda toplanırlar. Toplanıp, hasat edildikten sonra, kalitelerine göre ayrılıp, paketlenir ve kullanıma sunulur.

1940'lı yılların sonunda akvaryum balıklarına olan ilginin artmasıyla *Artemia* yumurtalarının kullanımı da artmıştır. 1951 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde Utah eyaletinde bulunan Great Salt Lake (Büyük Tuz Gölü) den yapılan ilk hasatta 16 ton yumurta toplanmış ve *Artemia* yumurtalarının kontrollü şartlarda üretilebileceği ortaya çıkmıştır. 1970'li yıllarda deniz balıkları ve kabukluları üretimi yapan kuluçkahanelerin çoğalması, *Artemia* yumurtalarına olan ihtiyacın ve fiyatın artmasına sebep olmuştur. Özellikle deniz balıkları üretiminde larval gelişimin ilk safhalarında *Artemia* ile beslenme % 40 oranında olduğundan yılda 800 ton *Artemia* yumurtası kullanılmıştır. 30 yıldır dünya *Artemia* ihtiyacının büyük bir kısmı Büyük Tuz Gölü (Utah-

A.B.D) den sağlanmaktadır. Ancak *Artemia* ihtiyacının büyük bir kısmını sağlayan Büyük Tuz Gölünde(Great Salt Lake, Utah-USA) bazı yıllarda oluşan ekolojik ve klimatolojik değişikliklerden, düşük seviyede gerçekleşen yumurta hasadından dolayı dünya piyasaları olumsuz olarak etkilenmektedir. Günümüzde yılda 2000 ton'dan fazla *Artemia* yumurtası su ürünleri sektöründe değişik alanlarda kullanılmaktadır (Sorgeloos ve ark., 2001; Sorgeloos, 2001; LaRoe, 2002).

1976 yılında Kyoto (Japonya) da gerçekleştirilen FAO Su Ürünleri Konferansında, *Artemia* yumurtası yetersizliği önemli bir problem olarak kabul edilmiştir. Konferanstan sonra yeni *Artemia* kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalara hız verilmiştir (Lavens ve Sorgeloos,1996; 2000).

*Artemia* su ürünleri faaliyetlerinde en yaygın olarak kullanılan canlı yemdir. Özellikle halen yetiştiriciliği yapılan deniz türlerinin % 85' den fazlasında, larva yetiştiriciliğinde *Artemia* yaygın olarak kullanılmaktadır. Ergin *Artemia* bireyleri, naupililere göre daha fazla biomasa ve besin değerine sahiptir. Nauplius kuru ağırlığının % 23'nü yağlar oluştururken, bu oran genç dönemde % 16, ergin dönemde ise % 7'ye kadar düşer. Fakat aynı zamanda da protein içeriği yağ ile yer değiştirir. Protein oranı nauplide % 45-50 iken, erginde bu oran % 63-65'e kadar yükselmektedir. Besleme yapılan balık büyüklüğüne göre, örneğin genç larvaların beslenmesinde yağ, genç ve erginlerin ise yaşama ve büyümeleri için proteine ihtiyaç vardır. Bu nedenle ergin *Artemia*'lar akvaryum balıkları, karides ve deniz balıkları yetiştiriciliğinde yavru ve ileri larval döneminde, canlı, kurutulmuş veya dondurulmuş olarak yaygın olarak kullanılmaktadır.

Türkiye’de sadece deniz balıkları üretiminde yılda 60 milyon balık larvası üretilmekte (Şenel vd., 2000) ve ortalama 1 milyon larva üretimi için 150 kg. *Artemia* yumurtası kullanılmaktadır. Ayrıca akvaryum balıkları, alabalık ve sazan gibi balıkların üretiminde de *Artemia* kullanılmaktadır. Türkiye’deki tüm su ürünleri yetiştiricilik çalışmaları göz önüne alındığında, yılda yaklaşık 9 ton’dan fazla *Artemia* yumurtası tüketilmekte ve 0.5-1 milyon Amerikan doları döviz kaybımız olmaktadır. Oysa ülkemizdeki doğal *Artemia* kaynakları (İzmir-Çamaltı, Balıkesir-Ayvalık, Konya-Tuz Gölü, Denizli-Acıgöl, Çanakkale-Gökçeada) programlı ve kontrollü bir şekilde kullanılsa hem döviz kaybımız azalacak, hem de ihracat imkanı doğabilecektir. Bu nedenlerle çalışmada ülkemizdeki önemli doğal *Artemia* popülasyonlarından olan İzmir-Çamaltı, Balıkesir-Ayvalık ve Denizli-Acıgöl *Artemia* kaynaklarının biyoeekolojik özellikleri incelenmiş ve su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanımı araştırılmıştır.



Şekil 1.1. *Artemia*'da A) Erkek birey B) Dişi birey

( Keunen ve Baas-Becking, 1938 In:Sorgeloos, 1980).



Şekil 2. Çeşitli *Artemia* türlerinin dünyadaki coğrafik dağılımı

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. *Artemia*'nın Taksonomisi ve Ekolojisi

*Artemia* ile ilgili bilgilere ilk kez 1755 yılında, İngiltere (Hampshire) Lymington'daki tuz havuzlarında rastlanmış ve Schlosser tarafından şekli çizilerek kayıtlara geçirilmiştir. 1758 yılında da Linnaeus tarafından türün ilk tanımlaması yapılarak *Cancer salinus* olarak isimlendirilmiştir. 1819 da Leach yeniden isimlendirerek *Artemia salina* ismini koymuştur. Ancak günümüzde İngilterede Lymington bölgesindeki *Artemia* ortadan kaybolmuştur. *Artemia* sistematik olarak aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Biosis, 2002; Fox, 2002);

Kingdom: *Animalia*

Phyllum: *Arthropoda*

Subphyllum: *Crustacea*

Classis: *Branchiopoda*

Ordo: *Anostraca*

Subordo: *Sarsostraca*

Familia: *Artemiidae*

Genus: *Artemia*

Günümüzde değişik coğrafik bölgelerde yeni *Artemia* türlerinin bulunması, türlerin biyolojik özelliklerinin farklı olması karışıklıklara sebep olmuştur. *Artemia* cinsi, üreme şekline göre belirlenen çeşitli derecelerdeki parthenogenetik ve biseksüel tür ve üst türlerden oluşan karmaşık populasyonlardan ibarettir. Triantaphyllidis ve ark., (1998) Sterling'e (1978) atfen, Bowen ve ark., (1978, 1980, 1985); Abreo-

Grobois (1987); Barigozzi ve ark., (1987); Triantaphyllidis ve ark., (1994)' e göre Akdeniz kökenli *Artemia* türlerine *Artemia salina*, Kuzey Afrika kökenlilere *Artemia tunisiana*, Amerika kökenlilere *Artemia franciscana* denilmesini önermişlerdir. İlginç bir evrime sahip olan *Artemia*'da, nomenklatüre göre isimlendirmede halen bilim damları arasında görüş ayrılıkları devam etmektedir. Belk ve Bretk (1995) Uluslararası Zooloji Nomenklatür koduna göre hem *tunisiana* hem de *salina* aynı taksona ait ancak *tunisiana* sinonim olup, *salina* daha öncelikli isimlendirme olarak kabul edilmiştir. Abreu-Grobois (1987); Barigozzi (1989); Mura ve ark., (1989); Triantaphyllidis ve ark., (1997a,b,c,1998) bildirdiklerine göre, pratikte Eski Dünya biseksüel *Artemia* türleri için hem *Artemia salina* hem de *Artemia tunisiana* binomial isminin kullanılabilirliği. Kesin tür tayinleri için ise, detaylı morfolojik ve genetik tayinlerin yapılması gerekmektedir. (Ek.1)' de *Artemia*'nın dağılım gösterdiği bölgeler açıklanmıştır (Barigozzi,1980; Stappen,1996; Triantaphyllidis ve ark., 1998)

*Artemia*'nın bazı türleri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Stappen,1996; Triantaphyllidis ve ark., 1998; Abatzopoulos ve ark., 2001).

- 1) *Artemia salina*, (Leach, 1819), Lynnington-İngiltere (soyu tükendi)  
Akdeniz bölgesi
- 2) *Artemia tunisiana*, (Bowen ve Sterling,1978), *Artemia salina*,  
Akdeniz bölgesi
- 3) *Artemia parthenogenetica*, (Barigozzi,1974; Bowen ve Sterling  
1978) Avrupa, Asya, Avustralya
- 4) *Artemia urmiana*, (Gunther,1900), İran.

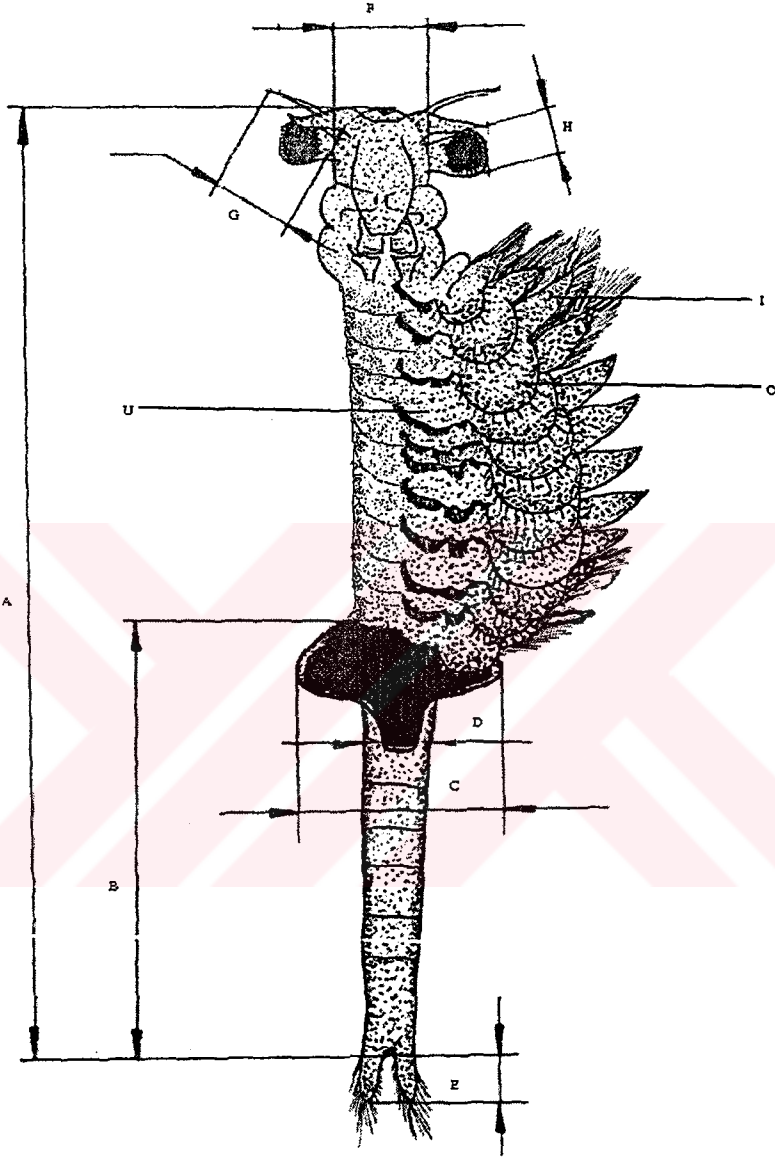
- 5) *Artemia sinica*, (Cai,1989), Orta ve Doğu Asya.
- 6) *Artemia persimilis*, (Piccinelli ve Prosdocimi,1968) Arjantin
- 7) *Artemia franciscana* (Kellogg, 1906),üst tür, Amerika, Karayip ve Pasifik adaları, üreme faaliyetleri bakımından doğal göllerden izole edilen türler dahil *Artemia (franciscana)franciscana* (Kellogg, 1906) ve *Artemia (franciscana) monica* (Verrill, 1869), Mono Gölü-Kaliforniya.
- 8) *Artemia* sp. (Pilla ve Beardmore,1994), Kazakistan
- 9) *Artemia tibetiana* (Abatzopoulos ve ark., 1998), Tibet-Çin.

Akdeniz Bölgesindeki tuzlalarda, parthenogenetik ve zygogenetik popülasyonların karışık olarak aynı habitatlarda yaşayabildikleri belirtilmektedir (Şekil 2.2). Bu yüzden bazı tuzlalarda *Artemia* aşılması yapılmıştır. Bu durum akuakültür için, tuzlalardaki *Artemia* türlerini tehlikeye atmak demektir. Aynı uygulamalar, risk taşımaya rağmen, son 20 yıldır Asya, Avustralya ve Güney Amerika'daki tuzlalarda da uygulanmıştır. Bu yanlış uygulamalardan dolayı *Artemia* popülasyonlarının tanımlanmasında zorluklarla karşılaşmış, sürekli yeni popülasyonlar ortaya çıkmıştır (Bowen ve ark., 1980; Stappen, 1996). Tuzla karidesi *Artemia*'nın izole edilmiş habitatlarda dağılım gösteren değişik varyetelerinden her biri, kendi ekolojik şartlarıyla karakterize edilmiştir. Ayrıca çok sayıdaki coğrafik soyların ve aynı kardeş tür içinde genetik olarak farklı popülasyonların örneğin; di, tri, tetra ve pentaploid popülasyonlar gibi geniş bir genotipik çeşitlilik görülmektedir. Bu karakterlerden bazıları (örneğin; yumurtadan yeni çıkmış nauplii besin değerleri gibi) fenotipiktir ve yıldan yıla, mevsimden mevsime değişiklikler gösterirler. Buna rağmen bazı karakterler (kist çapı, büyüme hızı, yüksek sıcaklık toleransı, yumurta kuru ağırlığı, Instar I

naupli ağırlığı gibi) soylara özgüdür ve soyların bölgesel şartlara uzun süreli adaptasyonunun bir sonucu olarak genotipik hale gelen kalıcı özellikleridir.

## 2.2. Artemia'nın Morfolojisi ve Yaşamı

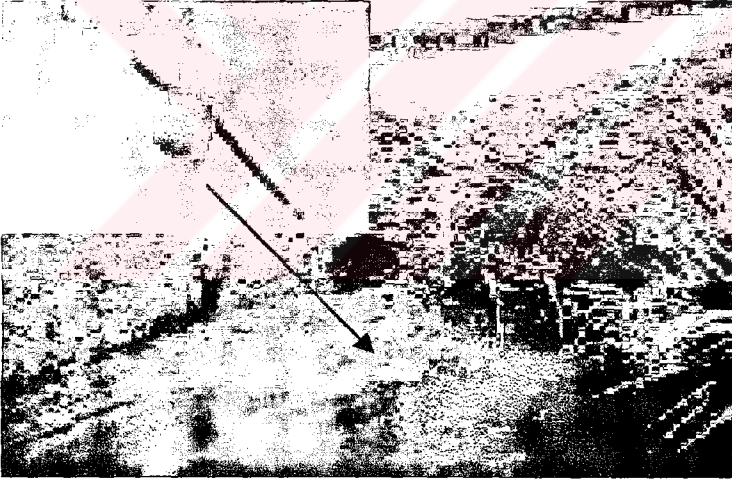
*Artemia*, *Arthropoda* fillumu, *Branchiopoda* sınıfında yer alan zooplanktondur. Yeryüzünde 300 değişik coğrafik bölgede yüksek tuzluluktaki biyotoplarda (tuz gölleri, tuzlular ve lagünler) dağılım gösteren, kozmopolit bir canlıdır. Ergin bir *Artemia* yaklaşık 8-11 mm. boyunda ve iki tane saplı kompleks göze sahiptir (Şekil 2.3). Vücut; baş, *toraks* ve *abdomen* olarak 3 kısma ayrılır. Toraks 11 segmentli olup, her bir segment bir torakopod taşır. Bunlar farklılaşmış üç fonksiyonel kısma sahiptir. Hareket özelliğine sahip *endopodit*, süzüp, beslenme görevine sahip olan *telepodit* ve membran yapıda, solungaç özelliğinde olan *eksopodit* bölümlerdir. Doğrusal bir sindirim sistemleri vardır. Ergin bireylerde, baş kısmında 2 çift anten ve 1 çift *mandibul* vardır. Erkek *Artemia* sp. bireylerinde, gövdenin posteriör kısmında bir çift penis ve baş bölgesinde de yakalama kancası bulunur. Dişi *Artemia* bireyleri, 11 çift trokopodların hemen arkasında bulunan uterus (kuluçka kesesi) sayesinde kolayca ayırt edilir. Abdomende ekstremiteler yoktur ve abdomen kaudal furka ile sonlanır.



Şekil 2.3. Ergin *Artemia* bireyinin vücut kısımları, A: Vücut uzunluğu, B: Karın bölgesi, C: Yumurta kesesi, D: Karın bölütü, E: Furca, F: Baş, G: Anten, H: Göz, I: Endopodit, O: Telepodit, U: Eksopodit ((Amat, 1980) den değiştirilerek).

*Artemia* yumurtaları, dişi bireyin karnındaki 2 adet yumurta tüpü içinde oluşur. Olgunlaşan yumurtalar, küresel hale gelir ve iki yumurta kanalı vasıtasıyla, uterus içinde hareket eder. Uterus içinde gelişimini sürdüren yumurtalar, uygun ortam şartlarında dış ortama bırakıldığında, suda serbest yüzen nauplii meydana gelir. *Artemia*'daki bu üreme şekli ovovivipar olarak tanımlanır. Dişiler 3-4 günde 200-300 adet serbest yüzen nauplii meydana getirebilir (Hoff ve Snell, 1997; Cirik ve Gökpinar, 1999).

Ovipar üremeye dış ortama bırakılan yumurtalar, içerdikleri gliserin nedeniyle su yüzeyinde yüzerler, rüzgarın ve dalgalarında etkisiyle kıyılarda toplanır (Şekil 2.4).

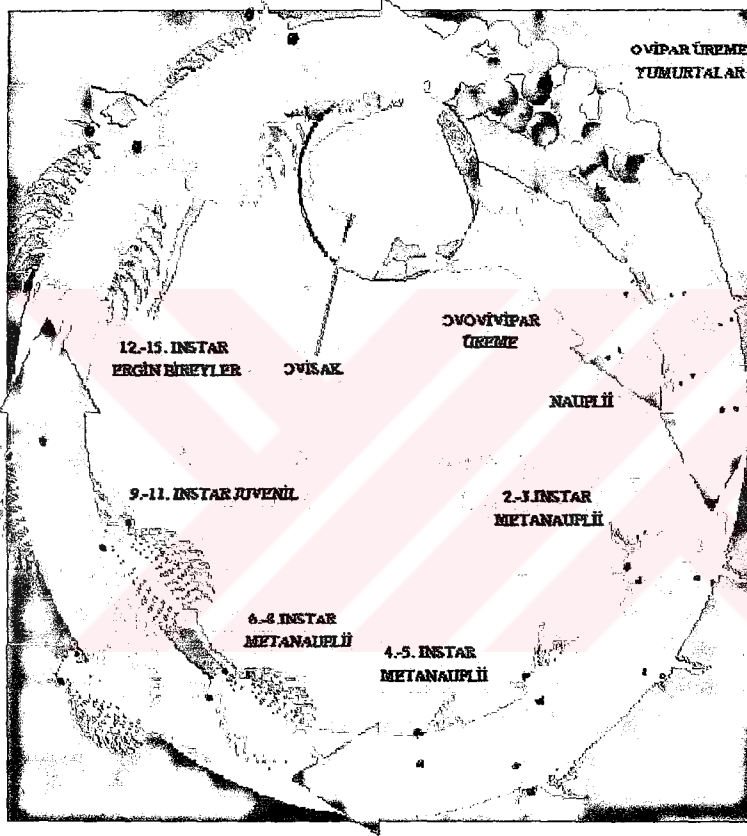


Şekil 2.4. *Artemia* yumurtalarının kıyıda birikmesi

Metabolik olarak aktif olmayan *Artemia* yumurtaları, dış ortamda kuru olarak saklandıklarında (dehidrate), gelişme göstermez. Ancak yumurtalar havanın nemini alır veya deniz suyuna konulacak olursa bikonkav yapılı kistler su alarak şişer (hidratasyon) küresel bir şekil alır ve diapozdaki embriyo, yarım kalmış metabolik faaliyetine yeniden

başlar. *Artemia*'nın özelliğine göre 16-30 saat sonra, embriyonal gelişim tamamlanır ve kabuk çatlayarak, embriyo dışarı çıkar. Boş kabuğun altında, baş aşağı asılı halde duran embriyo (şemşiye safhası), bu zardan kurtulur ve serbest yüzen nauplius haline gelir. I. larval dönemde (Instar I, boy 100-500  $\mu\text{m}$ .) besin kesesinden dolayı kahverengimsi-portakal renginde, baş bölgesinde kırmızı bir nauplius gözü, 3 parça apendiks, duyuşal özellikteki 1. anten, filtre ederek beslenme özelliğini sağlayan 2. anten ve besin alım fonksiyonunu sağlayan mandibul bulunur. Alt bölgede besin alımı, filtre sonrası toplanan partiküllerin ağız içine alınması işlevindeki labrum ile çevrilidir. Instar I. safhasındaki nauplius, sindirim sistemi işler hale gelmediğinden dolayı, besin alamaz ve besin kesesini tüketir. Yaklaşık 8 saat sonra, II. larva (Instar II.) dönemine girer. Bu dönemde sindirim sistemi çalışır hale geçmiştir ve 1-50  $\mu\text{m}$ . boyutlarındaki (bakteri, detritus) partikülleri ve mikroalgleri, 2. anten yardımıyla filtre ederek beslenir. Kuluçka süresince embriyo tarafından sentezlenen gliserol, kabuğun çatlamasıyla ortam suyuna karışır. İnkubasyon başlangıcında yumurtanın üzerinde bulunan bakteriler, ortama karışan gliserolü besin olarak kullandıklarından ani bakteri artışı gerçekleşebilir. Bu da nauplii ölümlerine sebebiyet verebilir. II. larval safhadan sonra nauplius 15 kadar kabuk değiştirerek büyür ve farklılaşır. Lobular apendiks çifti, gövde bölgesinde belirir ve trokapod şekline dönüşür. Naupliusun gözü, her iki yanda lateral kompleks göz olarak gelişir. IX. Instar döneminden itibaren, cinsiyet organları oluşur. Anten erkek *Artemia*'larda farklılaşarak, yakalama kancasına dönüşür. Dişilerde ise, sensoriyal apendikse dönüşür. Gelişimini tamamlamış ergin *Artemia*'daki trokapodlar kendi içinde üç farklı fonksiyona sahip bölüme dönüşür. Bunlar; eksopodit zarlar(solungaçlar), telepoid ve endopoid

(hareket ve beslenme) kısımlardır. Gelişimini tamamlamış ergin bir *Artemia* bireyinin boyu, naupliusa göre 20 kat, ağırlığı da 500 kez daha fazladır. İdeal yaşam koşullarında yetişkin bir *Artemia* 3-4 ay boyunca canlı kalabilir. Ve her 3-4 günde bir 300 fazla nauplii veya yumurta üretebilir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. *Artemia* 'nın yaşam döngüsü

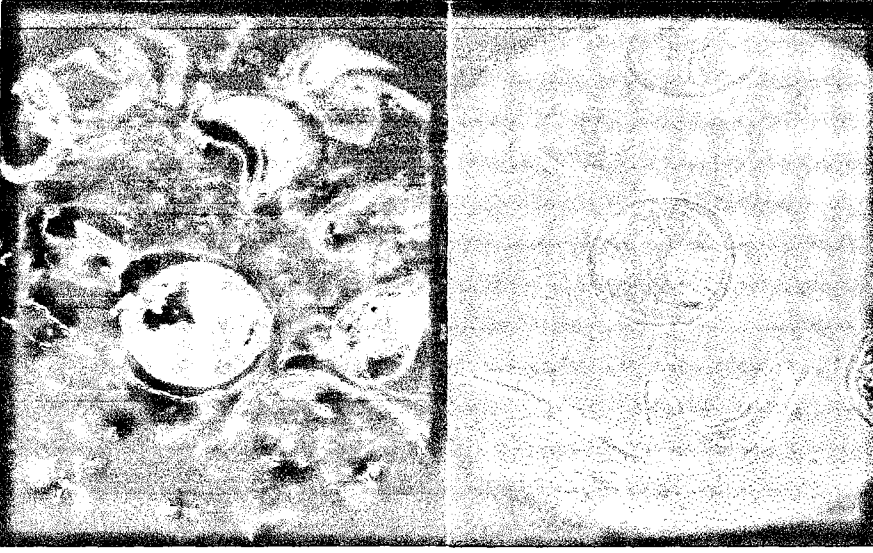
### 2.3. *Artemia* Yumurtasının Morfolojisi

Yetişkin *Artemia* bireyleri, ani su sıcaklığı düşmesi, besin azlığı ve ani tuzluluk değişimi gibi ortam şartlarının olumsuz değişimlerinde, türün korunması için ilginç bir savunmaya sahiptir. Özellikle 6 °C' den daha

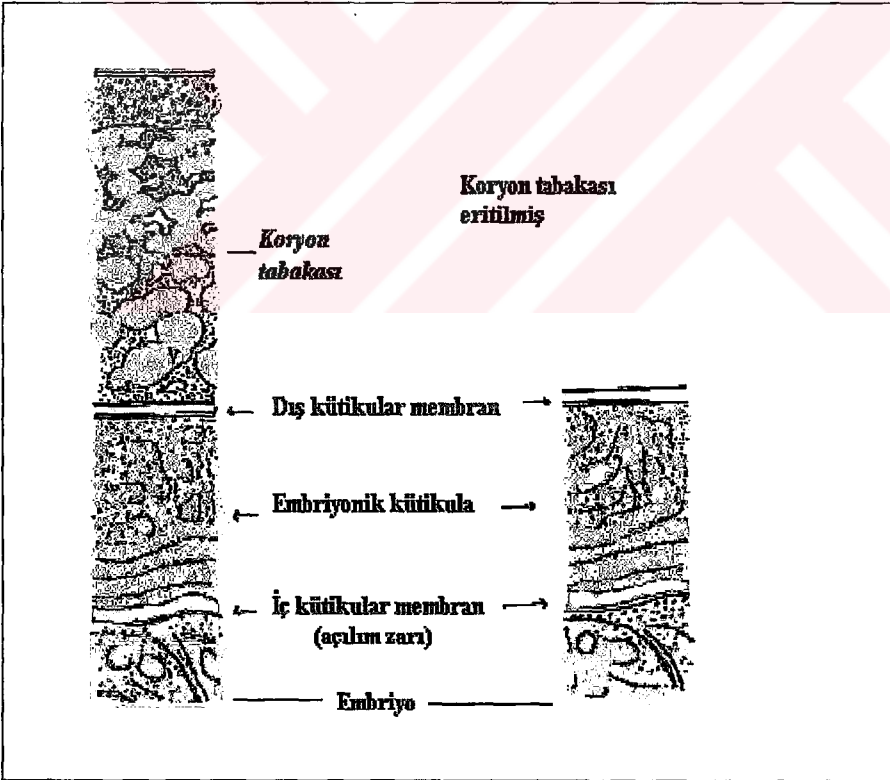
düşük sıcaklıklarda kalın çeperli kış yumurtalarını oluşturur ve tüm kış mevsimini diapoz halinde geçirir. Diapozdaki yumurtalar donma olayına karşı, yumurtanın içinde sentezlenen gliserinle korunmuşlardır. Bu sayede doğada bulunmayan  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' lik mutlak soğuğa ve  $60-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' lik sıcaklığa karşı dayanıklı diapozdaki yumurtalar, bu canlının neslini sürdürmesinde en önemli rolü üstlenmiş olan bir hayat evresidir. Genellikle küre biçimli veya konkav şekilli *Artemia* yumurtaları, ince, biraz esnek, kahverengi kabukludur (Şekil 2.6). *Artemia*'nın yaşadığı yörelere göre yumurta çapları ve kabuk kalınlıkları değişmektedir (Şekil 2.7). Kuru haldeki yumurtaların küre biçimindeki yüzeylerinin bir tarafı içe doğru çökmüştür. Bu çöküntü, kuluçkalama için uygun koşullar sağlandığında osmozla içeri alınacak su için ayrılmış hacme karşılıktır (Koray, 1988).



Şekil 2.6. *Artemia* yumurtaları



Şekil 2.7. *Artemia* yumurta kesiti (Orijinal)



Şekil 2.8. *Artemia* yumurtasının yapısı (Lavens ve Sorgeloos, 1996)

*Artemia* yumurtasının kabuğu üç tabakadan oluşur (Şekil. 2.8). Bunlar; alveolar tabaka (koryon), dış kütikular membran, embriyonik kütikular membran.

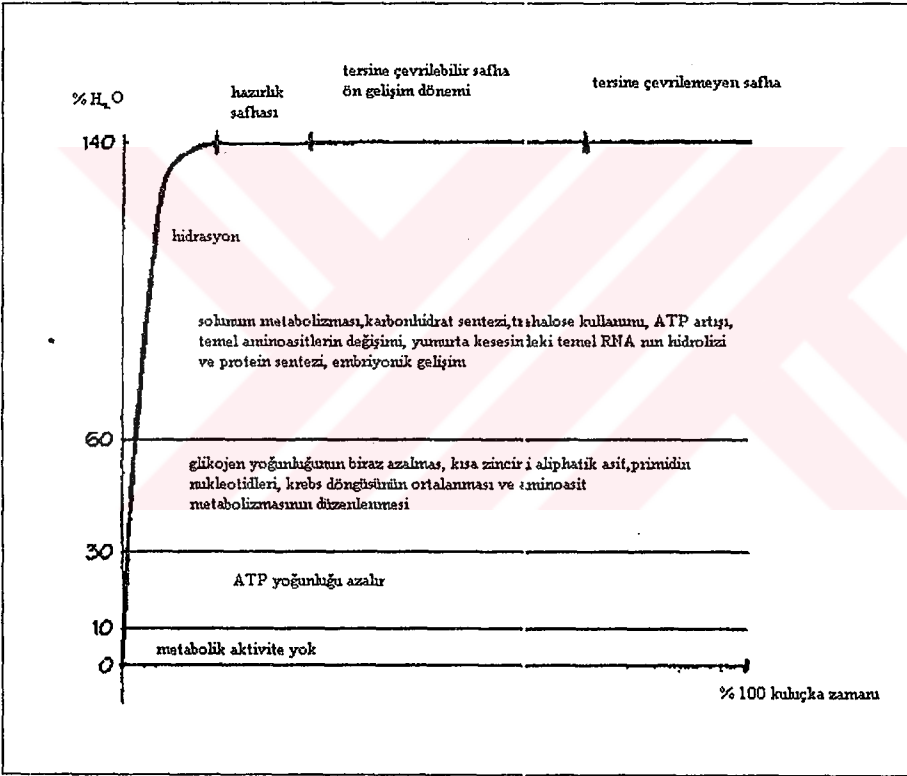
**Alveolar tabaka (Koryon):** Bu kalın tabaka, kitin ve haematin ile birlikte lipoproteinlerden oluşur. Haematin yoğunluğu, kabuk rengini belirler. Kabuk rengi açık kahverengiden, koyu kahverengiye kadar değişiklik gösterir. Kabuğun esas görevi, embriyoyu olası mekanik darbelerden ve U.V. ışınlarından korumaktır.

**Dış kütikular membran:** Bu çok katlı zar, adeta geçirgen bir bariyer gibi, özel bir filtre fonksiyonu görür. Ve embriyoyu, CO<sub>2</sub>' den daha büyük moleküllerin geçip, zarar vermesine karşı korur.

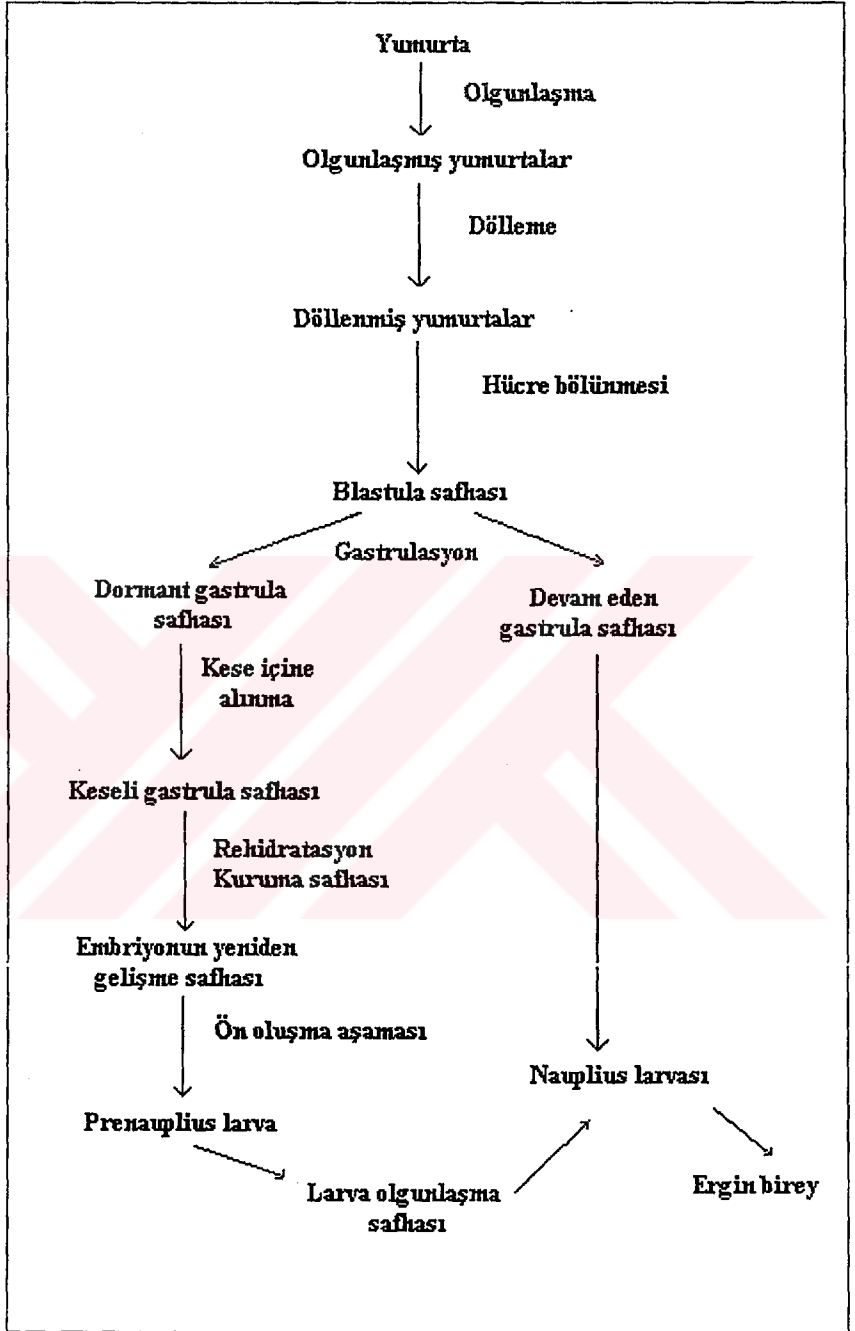
**Embriyonik kütikular membran:** Şeffaf ve çok elastik olan bu tabaka, embriyodan ince bir kütikular zar ile ayrılır. Yumurta içindeki su miktarı % 10'dan daha da azaldığında embriyo bu zar içinde korunur ve gastrula safhasında gelişim durur. Su miktarı % 10 seviyesini geçince metabolik faaliyet tekrar başlar. İnkubasyon sırasında, embriyo bu membran içinde bulunur. Embriyonik kütikular zar içinde bulunan embriyo, gelişimini sürdürdüğü sırada iyonik ozmoregülasyon sistemi de etkinleşir. Bu sayede embriyo, tuzluluk değişimlerine uyumunu sağlar (Lavens ve Sorgeloos, 1996).

*Artemia* yumurtalarında su, gelişimi tetikleyen önemli bir etkidir. Bu sebeple dış ortamda tutulan yumurta içerisindeki su oranının % 10'u geçmesi istenmez. Şayet yumurtalar oksijene maruz bırakılırsa, oksijen kozmik radyasyonu sonucu bazı serbest radikaller, diapozdaki *Artemia* yumurtasında oldukça özel olan enzimatik sistemi bozar. Bikonkav şeklindeki kuru *Artemia* yumurtaları çok su çekerler. Deniz suyu içinde hidrate edildiklerinde, 1-2 saat içinde yuvarlak hale gelirler ve hacminin

% 140'ı kadar su alabilirler. % 60 oranındaki su alımından sonra, metabolik aktivite yeniden başlar. Sist içindeki embriyo, aerobik metabolizma sırasında, enerji kaynağı olarak, karbonhidrat stoklarını, trehalose glikojen ve gliserol dönüşümü sayesinde canlılığını sürdürür (Şekil 2.9-2.10). Embriyo tarafından su alımına devam edilmesi sonucu, embriyonal gelişim sürer (Garsia-Ortega ve ark., 1998; Berges ve ark., 1990).



Şekil 2.9. *Artemia* yumurtasında su alımı (hidratasyon) ile hücre metabolizması arasındaki ilişki (Stappen, 1996).



Şekil 2.10. *Artemia* yumurtası gelişim safhaları (Heip ve ark., 1977)

## 2.4. *Artemia*'nın Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Kullanımı

Deniz balıkları ve karides yetiştiriciliğinde, erken larval dönemdeki en büyük problem, larvaların mikrobiyolojik etkenlere karşı hassas olmalarıdır. Özellikle canlı yemlerle besleme zorunluluğu ve bunlarla birlikte kolaylıkla taşınan hastalık etkenleri önemli bir sorundur. *Artemia* sistlerinde, kuluçkalama ortamındaki temel bakteriyel florayı, *Staphylococcus* spp., ve *Vibrio* spp. bakterileri oluşturmaktadır (Austin ve Allen, 1982). Bu grubun çoğu fırsatçı bakterilerdir. Özellikle larvada, stres ve uygun olmayan ortam koşulları, beslemede düzensizlik gibi durumlarda ani ölümlere sebebiyet vermektedir. *Artemia* yumurtalarının kabukları, bakteri, mantar veya diğer organik kirleticiler ile kontamine olabilir. Kuluçka sırasındaki fazla yoğunluk ve yüksek sıcaklık, bakteri gelişimini arttırabileceğinden, sodyum hipoklorit (NaOCl) kullanılabilir. *Artemia* yumurtalarında, dış kabuktaki istenmeyen mikro-organizmalar uzaklaştırılır, hem de koryon tabakası ortadan kaldırıldığından, enerji içeriği daha yüksek *Artemia* nauplii elde edilir (Lavens ve Sorgeloos, 1996).

Kuluçkahanelerde, *Artemia* yumurtalarının başarılı bir şekilde inkübasyonu için havalandırma, sıcaklık, tuzluluk, pH, aydınlatma ve sist yoğunluğu gibi şartların sağlanması gereklidir. En iyi inkübasyon, konik tabanlı ve zeminden havalandırma yapılan tanklarda gerçekleşir. Havalandırma yoğunluğu, suda çözülmüş oksijen seviyesini 2 mg/lt' nin altına düşmeyecek şekilde, ideal olarak 5 mg/lt olacak şekilde ayarlanmalıdır. En uygun havalandırma miktarı tank büyüklüğü ve inkübe edilen sist yoğunluğuna uygun olmalıdır. Inkübasyon sırasında oluşabilecek fazla köpüklenmenin önlenmesi için, ya sistler

dezenfekte edilecek ya da birkaç damla toksik olmayan köpük giderici (silikon-antifoam) kullanılmalıdır. Deniz suyu sıcaklığı 25-28 °C arasında olmalıdır. 25 °C altında sistlerin metabolik faaliyeti yavaşlar ve 33 °C'nin üzerinde ise yumurta metabolizması geriye dönülmez bir şekilde durur. İnkübasyonda tuzluluğun ilk etkileri, sist içinde artan hidrasyon seviyesiyle ilgilidir. Bu tuzluluk oranı her *Artemia* soyuna göre değişiklik gösterse de, 85-90 gr/lit'nin üzerindeki tuzluluklarda, sistler yeterince su alamaz. Ortam tuzluluğunun diğer bir etkisi de, gliserol miktarının arttırılabilmesi için gereken, yumurtanın dış kütikular tabakasındaki ozmotik basıncı ayarlar. Düşük tuzluluklarda açılım için daha az zamana ihtiyaç duyulacağından, açılım süresi kısalmaktadır. Optimum inkübasyon, tuzluluğun 5-35 gr/lit. değerleri arasında değişir. Tuzluluğun artması, açılım oranını da azaltmaktadır (Bossuyt ve Sorgeloos, 1980).

*Artemia* sistlerinin kuluçkalanmasında en uygun pH değeri, açılım oranını belirleyen önemli bir etkidir. İnkübasyon sırasında, yumurtadaki enzimlerin optimum şekilde işlev görebilmesi için, pH değerinin 8 ve üzerinde olması gerekir. Düşük pH değeri, naupliuslarda iç iyon dengesini bozduğundan dolayı ölümlere sebep olmaktadır. Akuakültürde yoğun miktarda nauplius üretiminde, kuluçkalama ortamına suyun tampon değerini arttırmak için, litreye 1 gr NaHCO<sub>3</sub> eklenebilir (Lavens ve Sorgeloos, 1984;1987).

İnkübasyonda, diğer abiyotik etkenlerden sist yoğunluğu da etkin olmaktadır. Nauplilerin olumsuz su kalitesinden ve fiziksel etkilerden zarar görmelerini önlemek için, yumurta yoğunluğu, 20 lt.'den küçük hacimlerde 2 gr/lit, daha büyük hacimlerde en fazla 5 gr/lit olmalıdır. Hidratasyon işleminin tamamlanmasını takip eden ilk saatlerde, embriyolojik gelişimin normal olarak sürmesi için, çok kuvvetli bir

aydınlatma (su yüzeyinden 2000 lux. ışık şiddeti) gereklidir. Sistlerin inkübasyonundan 12-16 saat sonra ( $T_0$ ) nauplii çıkışı başlar ve son nauplii ( $T_{90}$ ) 8 saat içinde çıkmış olmalıdır. Bu süre *Artemia* türüne göre farklılıklar gösterebilir. Eğer açılım süresi ( $T_{90} - T_0 > 10$  saat) fazla olursa, son nauplii çıkış zamanı ve hasat işlemine kadar olan süre içinde, ilk çıkan nauplii enerji rezervlerini tüketeceklerdir. Sistlerin açılımından sonra, naupliuslar, besleme için kullanılmadan önce boş kabuklardan, açılmamış sistlerden ve bakterilerden temizlemek için yıkanmak zorundadır. Yıkama işlemi ortamdaki bakteri yükünü sadece azaltır. Instar I. nauplii, 24 saat sonra enerji rezervlerinin %25-30'nu tüketirler. Bu sebeple hemen larval beslemede kullanılmalıdırlar (Veriscele ve ark., 1990; Merchie, 1996; Dehasque ve ark., 1997; Browne ve Wanigasekera, 2000).

Canlı bir yem olarak *Artemia*'da besin etkinliğini belirleyen özellik, besleme yapılacak larvanın ağız açıklığına uygunluk, sindirilebilir olması ve uzun zincirli ( $\omega$ -3) doymamış yağ asitleridir. Şayet, naupliusun boyu, ağız açıklığından daha büyük ise, larva tüketemeyecek ve ölümler başlayacaktır. Uzun zincirli( $\omega$ -3) doymamış yağ asitleri (polyunsaturated fatty acids=PUFA), (eicosapentaenoic acid=EPA-20:5), (docosahexaenoic acid=DHA-22:6), (highly unsaturated fatty acids=HUFA) su ürünleri larval beslemede temel teşkil eder (Izquierdo ve ark., 1989; Lavens ve ark., 1995; Sorgeloos, 1995; Hoşsu vd., 2001).

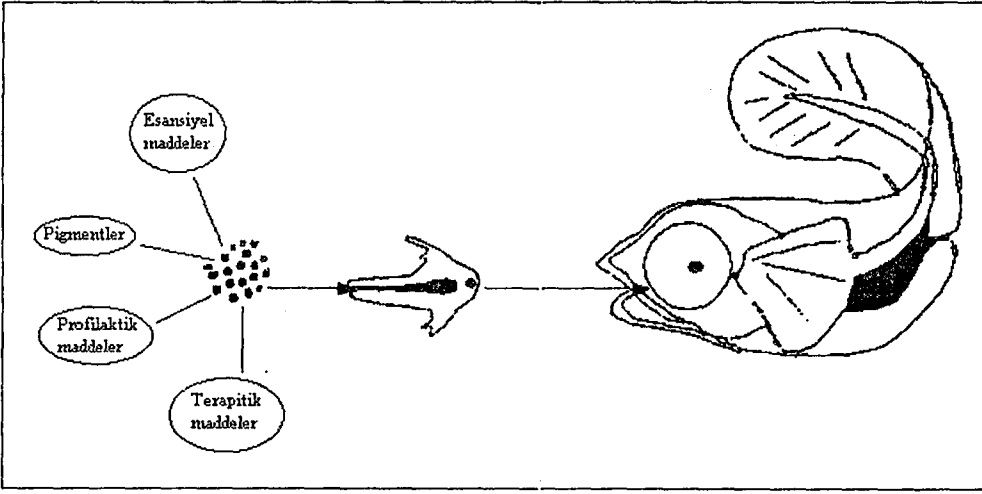
Tuzla karidesi *Artemia* naupliusları, akuakültürde, özellikle de deniz balıklarının ilk larval safhalarında en önemli besin kaynağıdır. *Artemia* nauplisinin yağ asit içeriği değişik soylar arasında hatta aynı soy içinde bile, çevresel şartlara ve hasat zamanına göre değişken olduğu bilinmektedir.

*Artemia*'nın besin kalitesini etkileyen en önemli özellik, esansiyel yağ asitleri eicosapentaenoic asit (EPA- 20: 5n-3) ve decosahexaenoic asit (DHA- 22:6n-3) oranıdır (Navarro ve ark., 1991; Ozkızılcık ve Chu, 1994; Sorgeloos ve ark., 1998).

Çizelge 2.1. Farklı kaynaklı *Artemia* populasyonlarının yağ asitleri (Webster ve Lovell, 1990).

Yağ Asitleri	Kaynak	Çin	Kolombiya	Great Salt Lake USA	San Francisco Körfezi USA
12:0		0.1	0.1	0.3	0.1
14:0		1.6	1.1	0.8	0.8
14:12(n-5)		1.1	1.2	0.4	1.4
15:0		0.7	0.6	0.5	0.7
16:0		12.3	13.3	11.1	12.8
16:1(n-7)		19.8	4.5	3.3	5.7
16:1(n-9)		1.1	0.6	0.3	0.6
17:0		2.1	1.0	1.1	1.1
18:0		4.3	4.1	7.5	3.6
18:1(n-9)		16.1	19.8	19.8	19.0
18:1(n-7)		12.0	8.7	8.8	9.1
18:2(n-6)		5.1	6.9	8.2	6.3
20:0		0.5	0.5	0.6	0.8
20:3(n-3)		0.1	0.1	0.3	0.3
22:1(n-9)		0.1	0.2	0.1	0.1

*Artemia* nauplilerinin besin içeriklerini daha da zenginleştirmek için, esansiyel yağ asitleri (EFA) içeren gıdalarla besleme yani canlı kapsül (biyo-kapsülasyon) haline getirme işlemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. *Artemia* larvalarının canlı kapsül olarak kullanımı (Merchie, 1996).

Ozkızılcık ve Chu (1992); 7 günlük çizgili levrek (*Morone saxatilis*) larvaları 21 gün süreyle, jelatin ile mikro-kapsül yem haline getirilmiş menhaden yağı, emülsiyon haline getirilmiş hamur mayası ve menhaden yağı-*Chlorella* sp. (deniz türü) karışımı kullanarak zenginleştirilen *Artemia* larvalarıyla beslenmiştir. Zenginleştirilen tüm *Artemia* gruplarında, 20:5ω3 oranı ve balık larvalarında 21 günlük besleme sonucu, yaş ağırlık ve boy gelişimi artmıştır.

Clawson ve Lovell (1992) , 23 gün boyunca hibrit çizgili levrek (*Morone saxatilis*) larvalarını n-3 HUFA oranı için menhaden yağı ile zenginleştirilmiş *Artemia* nauplileriyle beslemişler. Menhaden yağı *Artemia* nauplilerdeki n-3 HUFA(20:5 ve 22:6) içeriğini ve çizgili levrek larvalarında gelişimi önemli oranda arttırmıştır.

Merchie (1996), levrek balıklarında (*Dicentrarchus labrax*) larvalarının 20:5n-3 içerikli *Artemia* nauplileriyle beslenmesinde 35 gün, % 25 oranında zenginleştirilmiş *Artemia* naupliuslarıyla (22:6n-3) beslendiklerinde 42 gün canlı kaldıklarını bildirmektedir.

Devressi ve ark., (1992) Japonya'da kırmızı mercan (*Paralichthys olivaceus*) türü ile yaptıkları çalışmada, 50 gün boyunca DHA (decosahexaenoic acid=22:6) ile zenginleştirilmiş ve zenginleştirilmemiş kontrol grubu *Artemia* ile besleme yapmışlar. Kontrol grubunda yaşama oranı % 1.8 iken, DHA grubunda 21.5; boy kontrol grubunda 19.1 mm, DHA grubunda 28.7; strese dayanıklılık kontrol grubunda % 40, DHA'da % 93.0 olarak tespit etmişlerdir.

Çipura balığında (*Sparus aurata*) iyi bir büyüme ve yaşam yüzdesi için, larval aşamadaki beslemede kullanılan rotifer ve *Artemia*'nın içeriğinde, 20:5n-3 ve 22:6n-3 oranlarının yüksek olması gerekir.Çipura larvasının strese dayanıklılığı ise, yemdeki 22:6n-3 miktarına bağlıdır. En iyi gelişim, larvanın yumurtadan çıktıktan sonraki 2 hafta boyunca, kullanılan yemin HUFA ile zenginleştirilmesine ve DHA/EPA oranına bağlıdır. Su ürünleri larval besleme çalışmalarında, kullanılan zenginleştiricilerin oranı ve zamanı, kullanılan zenginleştiriciye bağlı olarak değişiklik gösterir. Genel olarak yumurtadan yeni çıkmış bir *Artemia* naupliusunda toplam yağ asidi miktarı 7.0 mg/100 gr. kuru ağırlık iken, 12 saatlik bir zenginleştirme işleminden sonra n-3 ve n-6 miktarları önemli oranda artarak, 10.3 mg/100 gr. kuru ağırlık değerine ulaşmaktadır. Larval beslemede kullanılan canlı yemin decosahexaenoic acid (DHA) ve highly unsaturated fatty acids (HUFA) bakımından zenginleştirilmesi, deniz balıkları ve kabukluları larvalarında, yaşam oranının yükseltilmesiyle, kuluçkahanelerdeki başarıyı da arttırmaktadır. Ayrıca larvanın kalitesini, büyüme, yaşama oranını ve strese karşı dayanıklılığını, pigmentasyonunu ve yüzme kesesi oranını arttırdığı tespit edilmiştir (Sorgeloos ve ark., 1983; Anonim, 1992; Dhert ve ark., 1992; Lavens ve Sorgeloos, 1996; Coutteau, 1996; Liao ve ark., 2001).

Tuzla karidesi *Artemia*, su ürünleri larval yetiştiricilikte hastalıklardan korunmada da yararlanılan bir canlı yemdir. Besin zinciri yoluyla, doğrudan ilaç uygulamalarında, çok küçük oranlarda ilaç kullanımıyla daha etkili sonuçlar alınabilmekte ve aynı zamanda çevrenin korunması da sağlanmaktadır.



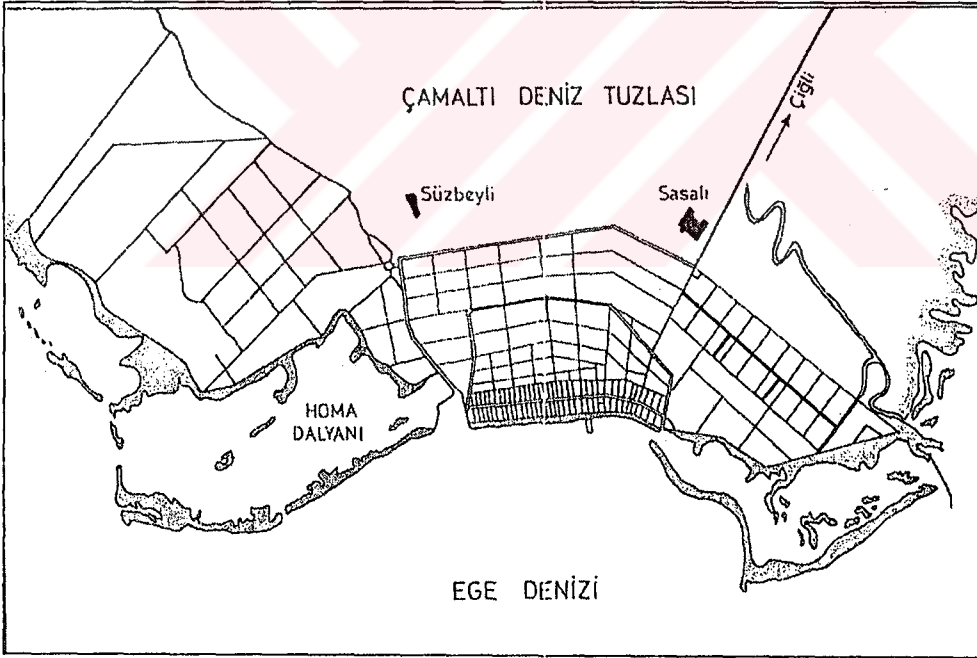
### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Araştırma Bölgeleri Hakkında Genel Bilgi.

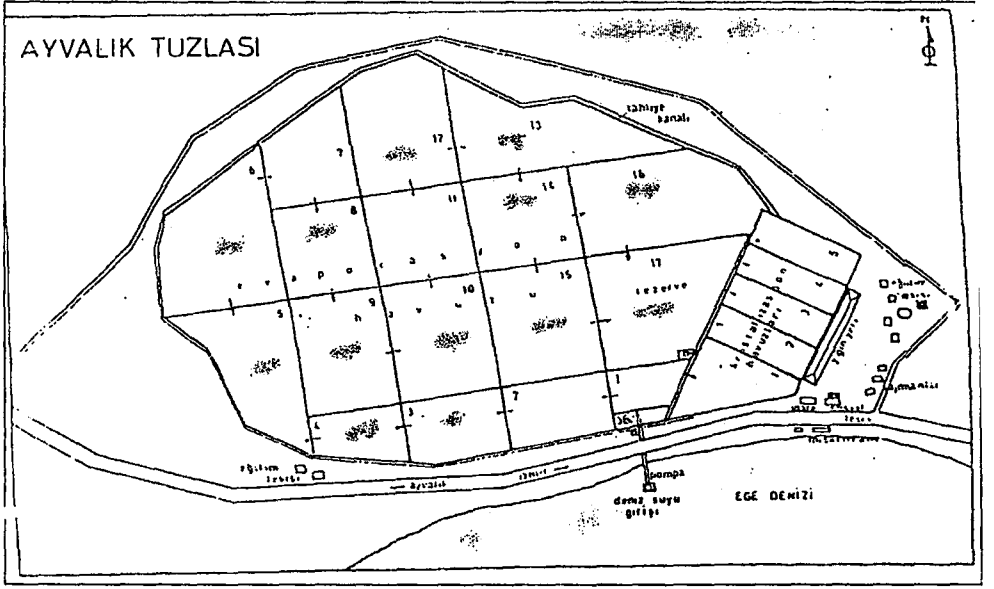
Çamaltı Tuzlası, İzmir iline 28 km, Çiğli ilçesine 14 km. uzaklıkta, Gediz nehri havzasına kurulmuş Türkiye'nin deniz kaynaklı en büyük tuzlasıdır. İlk kez 1863 tarihinde İtalyanlar tarafından düzenli tuz üretim parselleri ve tesisleri inşa edilmiştir. 1927 yılında Maliye Vekaletine devredilmiştir. Bu tarihten sonra da Tuzla işletmesi, Tekel Müdürlüğüne bağlanmıştır. Çamaltı Tuzlası 24 161 000 m<sup>2</sup> alana yayılmış buharlaştırma havuzları ve 3 158 000 m<sup>2</sup> alanı kaplayan kristalizasyon havuzlarıyla önemli bir sulak alandır. Genel olarak I. tuzla, II. tuzla ve su depolama alanları olarak 3 ana kısma ayrılır (Şekil 3.10). Tuz parsellerinin ortalama derinliği 05-1.0 m. olmakla beraber, 1.5 m. derinlikteki tuz parselleriyle, su iletim kanalları da mevcuttur. Tuz parsellerinin zemini sıkıştırılmış olup, topaktır. Tuzlanın denizle bağlantısını, ana kanal üzerine kurulmuş olan pompalar sağlamaktadır. Böylece değişik boyutlardaki tuz parsellerine verilen deniz suyu, kademeli olarak tuz kristalizasyon havuzlarına ve tüm alana dağıtılabilmektedir (Koru, 1995; Koru vd., 1997; Koru ve Cirik, 2001)

Ayvalık Tuzlası, Balıkesir'in Ayvalık ilçesine 10 km. uzaklıkta, İzmir-Çanakkale yolu üzerinde, Ayvalık- Altınova arasında olan bir sulak alandır (Şekil 3.11). Tuzla, 1986 yılında işletmeye açılmış olup, 949000 m<sup>2</sup> alana yayılmış olan buharlaştırma havuzları ve 102500 m<sup>2</sup> alan kapsayan kristalizasyon havuzlarıyla deniz kaynaklı bir tuzladır. Tuz üretim havuzlarının derinliği 05-1.0 m. olup, denizden pompa ile su çekilmesi ve tüm alana dağıtılmasıyla çalışan bir tuzladır (Anonim, 1998).

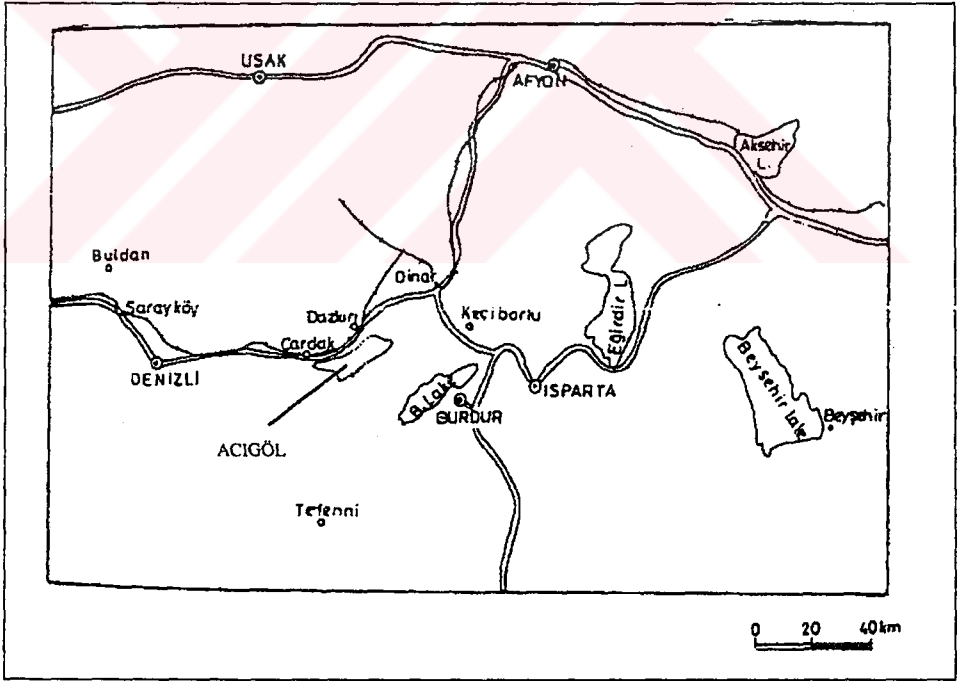
Acıgöl, Denizli ilinden 60 km. uzaklıktadır. Acıgöl, kuzeydoğudan güneybatı yönüne uzanan bir çanak içinde yer alır. Gölün doğusunda Dazkırı hava alanı, batısında ise Hambat havalimanı vardır (Şekil 3.12). Acıgöl, tektonik, sığ, tuzlu, sodyum, magnezyum klorür ve sülfatlarını ihtiva eden bir göldür. Çok sığ olan bu bölge yaz aylarında büyük bir kısmı kurur. Gölü besleyen en önemli kaynak, Değirmendere'dir. Bunun dışında göl, yer altı sularıyla da beslenir. Acıgöl'de su seviyesi yağışlı dönemlerde (Kasım-Mayıs ayları arası) en fazla 3 m. iken yazın, kurak dönemde su seviyesi çok düşmekte ve gölün büyük bir kısmı tuzlu bataklık alanlara dönüşmektedir (İçözü, 1991; Uçal, 1997).



Şekil 3.12. Çamaltı Tuzlası (Koru 1995)



Şekil 3.13. Ayvalık Tuzlası (Anonim, 1998)



Şekil 3.14. Acıgöl (İçöz, 1991)

### 3.1.2. Materyal

Araştırma materyali olarak Ocağ 2001-Aralık 2001 arasında Çamaltı Tuzlası (İzmir), Ayvalık Tuzlası (Balıkesir) ve Acıgöl (Denizli) sulak alanlarındaki *Artemia* sp. populasyonlarının biyolojik özellikleri araştırılmıştır. Materyalin toplanmasında 100 µm. göz açıklığına sahip kepçe kullanılmıştır.

## 3.2. Metot

### 3.2.1. Örnek Hazırlama Yöntemi

Biyometrik ve kimyasal analizlerde kullanılmak üzere *Artemia* populasyonlarından canlı birey ve yumurta örnekleri 100 µm plankton kepeciyle, aylık olarak alındı. Araştırma materyali E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Plankton ve Kültürü laboratuvarında muhafaza edilerek, populasyon örneklemelelerinde 1 litrelik örnekleme şişeleri, örneklerin sabitlenmesinde lugol ve %5 lik formol kullanıldı. Materyal aşağıda belirtilen temel eserlerden ve yayınlardan yararlanılarak tayin edilip, değerlendirilmiştir: Claus ve ark., (1977); Vanhaecke ve Sorgeloos (1980); Schauer ve ark., (1980); Scelzo ve Voglar (1980); Ramamoorthi ve Thangaraj (1980); Vanhaecke ve Sorgeloos (1983); Vanhaecke ve ark., (1983); Vieira ve Teles (1984); Haslett ve Wear (1985); Liou ve Simpson (1989); Ackman, (1989); Joseph, (1989), Webster ve Lovell, (1990); Navarro ve ark., (1991, 1992, 1993); Hontoria ve Amat (1992); Correa-Sandoval ve ark., (1993); Triantaphyllidis ve ark., (1993); Correa-

Sandoval ve ark., (1994); Triantaphyllidis ve ark., (1995,1997,1997a, 1997b); Mohammadyari ve ark., (2001).

Su ortamının fiziko-kimyasal özelliklerinin tespitinde pH, sıcaklık, tuzluluk standart metodlarla tespit edildi (Clesceri ve ark., 1989). pH ölçümlerinde Hanna-HI98107 pH metresi, tuzluluk ölçümlerinde N.O.W-508 marka (0-28%) reflaktometre ve Baume ölçümü, oksijen miktarının tespitinde Hana-HI-9142 oksijenmetresi ve sıcaklık tespitinde civalı termometre kullanıldı.

Araştırmada kimyasal bileşimi belirlemek için ham protein analizleri (AOAC, 1990; Kılınç vd, 1999; Pomeranz ve Meloan., 1987), ham yağ analizleri (Bling ve Dyer, 1959; Morrison ve Smith, 1964), ham kül, karbonhidrat, yağ asitleri (AOAC, 1990; Gordon, 1990; IUPAC, 1987, Hışıl, 1999) tarafından belirtilen metotlara göre yapıldı.

Protein analizinde Khjeldahl yöntemi kullanıldı. Analiz için kullanılan *Artemia* örneklerine yaklaşık 0.42 gr. HgO, 9 gr. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 15 ml. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eklendi. 45 dakikalık işlemden sonra 10 dakika soğutulan örnekler, 50 ml. saf su ilave edildi. 500 ml. erlenlerde distile edilen örnekler 100 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> indikatör solusyonu konuldu. 60 ml. NaOH ilavesinden sonra 8 dakika beklendi. Yaklaşık 125 ml. kadar sıvı toplandı. Distilasyon işlemi bitince 0.1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> standart solusyon ile titre edilerek %N hesaplandı. % Protein= %N × 6.25 formülüyle saptandı (AOAC, 1990).

Yağ asitleri analizinde, esterleştirmede IUPAC, Metod 2.301 soğuk metilasyon yöntemi kullanılmış olup, metil esterlerine dönüştürülen yağ örneklerinin analizinde, HP 6890 model GC Gaz Kromatografisi cihazında, alev iyonizasyon dedektörü (FID) ve DB-23 (J&W Scientific, yüksek polarite, Bonded-Croslinked) kapiler kolon (30

m. x 0.25 mm. ID. x 0.25 µm) kullanıldı. Yağ asitlerinin teşhisinde, standart olarak bütirik asitten başlayıp (C<sub>4:0</sub>), nervonik asit (C<sub>24:1</sub>) kadar 37 yağ asidinin metil esterleri karışımı (Sigma-Aldrich Chemicals 189-19) kullanılmıştır. Gaz kromatografisi cihazının (GC) dedektör sıcaklığı 250 C, enjektör sıcaklığı 250 C, enjeksiyon split- model 1/100; gaz akış hızları Helyum 0.5 ml/dk, hidrojen 30 ml/dk, hava 300 ml/dk, azot gazı 24.5 ml/dk olarak cihaza verilmiş, kolon sıcaklığı 170-210 C'ye programlı 2 C/dk., 10 dakika bekletilmiş. Enjeksiyon hacmi 4 µl olarak kullanılmıştır (IUPAC, 1987).

Kül miktarının saptanmasında *Artemia* örnekleri 105°C'de 2 saat kurutulduktan sonra darası alınıp, 30 dakika 550 °C'de yakıldı. Yakılan örneklerinde darası alınarak aradaki fark değeri ile kül miktarı tespit edildi (Pomeranz ve Meloan, 1987; AOAC, 1990).

Ham yağ miktarının saptanmasında Bling ve Dyer (1959) yöntemi kullanılmış olup, 200 ml. kloroform+100 ml. metanol karışımı hazırlandı. Analizi yapılacak *Artemia* örnekleri tartılıp, 2/1 oranındaki çözücüden 120 ml. alınıp, blender'da karıştırıldı. Karışım filtre edilip, süzüldü. Karışım 250 cc. Lik balon jofede bir gece karanlıkta bekletildi. Daha sonra iki faza ayrılan karışımdan üstteki faz alındı. 20 cc. %04 lük kalsiyum klorit konuldu. 40-60 °C rotary buharlaştırıcıda, 5-6 dakika örnek buharlaştırıldı. Buharlaştıran çözücüden 105 °C etüvde 2-3 saat bekletildi ve soğuyunca desikatöre konuldu. Örnek tartıldı ve Ham Yağ= (Balon darası-Yağlı balon ağırlığı/Örnek ağırlığı)×100 formülüne göre hesaplandı.

*Artemia* yumurtalarının koryon tabakasının kalınlığının tespitinde, yumurtalar öncelikle etil alkolde dehidrate edilip, içlerindeki su tamamen uzaklaştırılıp, sertleştirildi. Daha sonra parafin impregnasyonuna tabii

tutulup, 2-3 saat boyunca parafin banyosunda bırakılan örnekler, doku takip kasetlerine konuldu. Reichert-Jung marka Histokinette 2000 doku işlem cihazına konulan örnekler, kesit alınacak hale getirildi. 10 dakika buzlukta bekletilen bloklar, rotary mikrotom cihazıyla 3-4 mikron kalınlığında kesitler alındı. Kesitler 42-48 °C sıcak su havuzunda bir süre bekletildi. Üzerinde kesit bulunan lam, etüvde 50-60 °C de, 30 dakika tutularak parafin uzaklaştırıldı. Sonra 3 kez ksilolde 10'ar dakika tutulan örneklerden parafin iyice uzaklaştırıldı. Kesitler saydamlaştırıldıktan sonra alkolle hidrate edildi. Saf suyla yıkanıp, Mayer Hematoksilen (Hematoksilen 1gr., Distile su 1 lt., Sodyum iodat 0.2 gr., Sitrik asit 1 gr., Chloral hidrate 50 gr.) solusyonunda 4-5 dakika boyandı. Boyamadan sonra alkol ve ksilol ile yıkanıp dehidrate edilip, Kanada Balsamı ile lamel kapatılıp, preparat incelenmeye hazır hale getirildi (Küpelioglu ve Pabuçcuoglu, 1994).

### 3.2.2. İstatistik Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin istatistik olarak değerlendirilmesinde Microsoft Excel 7.0 istatistik programından ve Koray (1993) yararlanıldı. Yapılan incelemelerde tanımlayıcı istatistikler, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri tespit edildi.

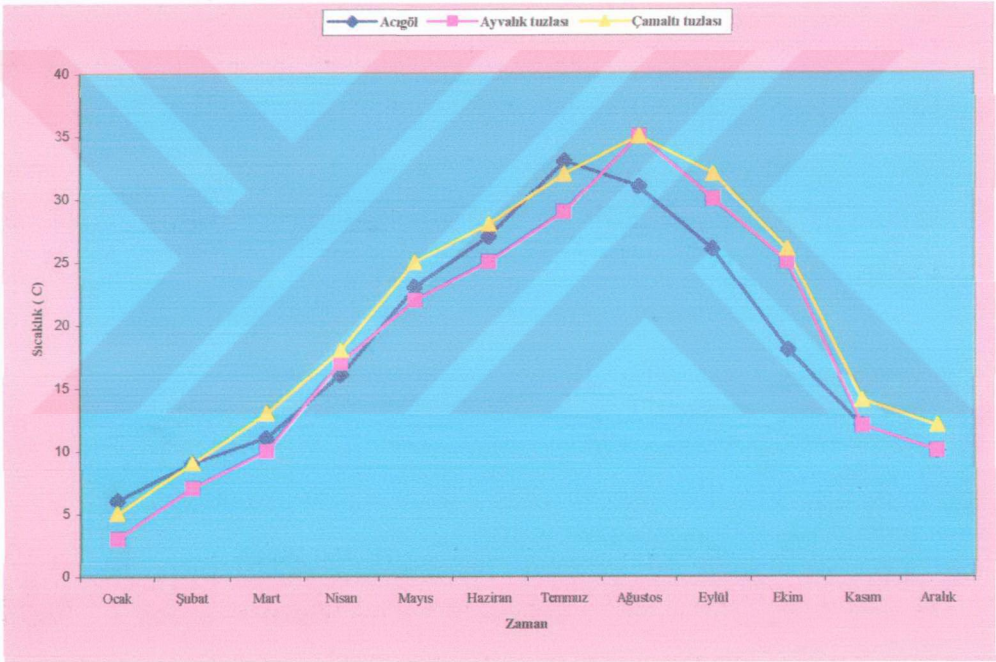
$$\bar{Y} = [(\sigma_Y)(t_{0,005}(n-1)]$$

$$\sigma_Y = \sigma / \sqrt{n-1}$$

## 4. BULGULAR

### 4.1. Ekolojik Parametreler.

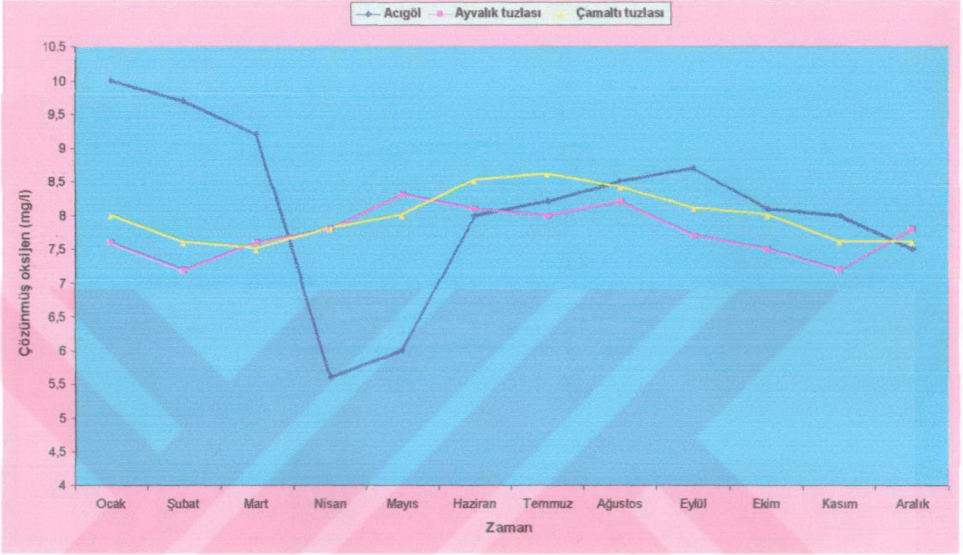
Araştırma bölgelerinde yapılan çalışmalarda, Ocak-Aralık 2001 tarihleri arasında elde edilen fiziko-kimyasal bulgular aşağıdaki gibi tespit edilmiştir.



Şekil 4.15. Sıcaklık değerleri

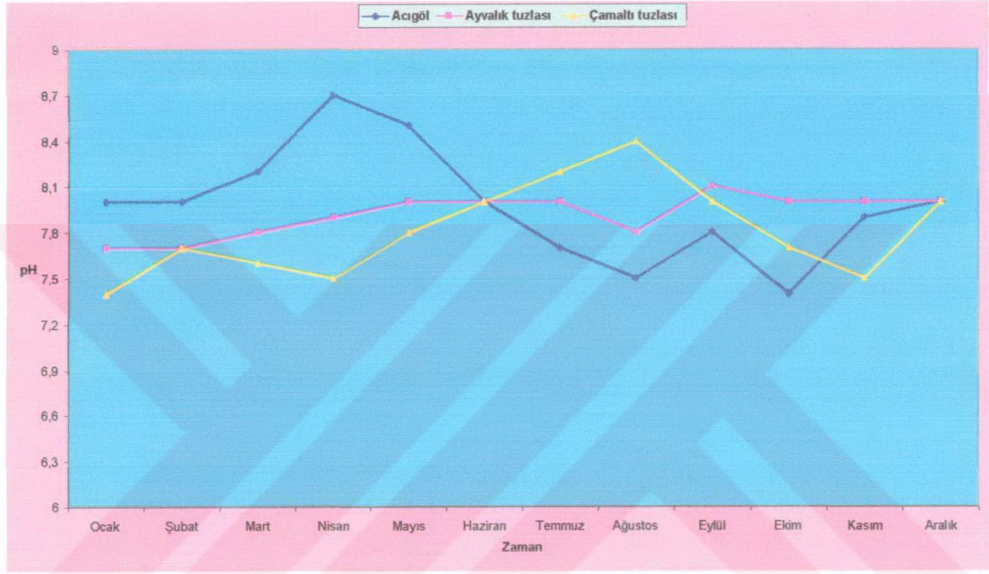
Sıcaklık her üç araştırma bölgesinde mevsimlere bağlı olarak artış göstermiştir. En düşük sıcaklık Ocak ay'ında Acıgöl için 6 °C , Ayvalık 3 °C, Çamaltı Tuzlası için 5 °C, en yüksek sıcaklık Acıgöl için Temmuz

ay'ında 33 °C, Ayvalık ve Çamaltı Tuzlalarında Ağustos ay'ında 35 °C olarak tespit edilmiştir.



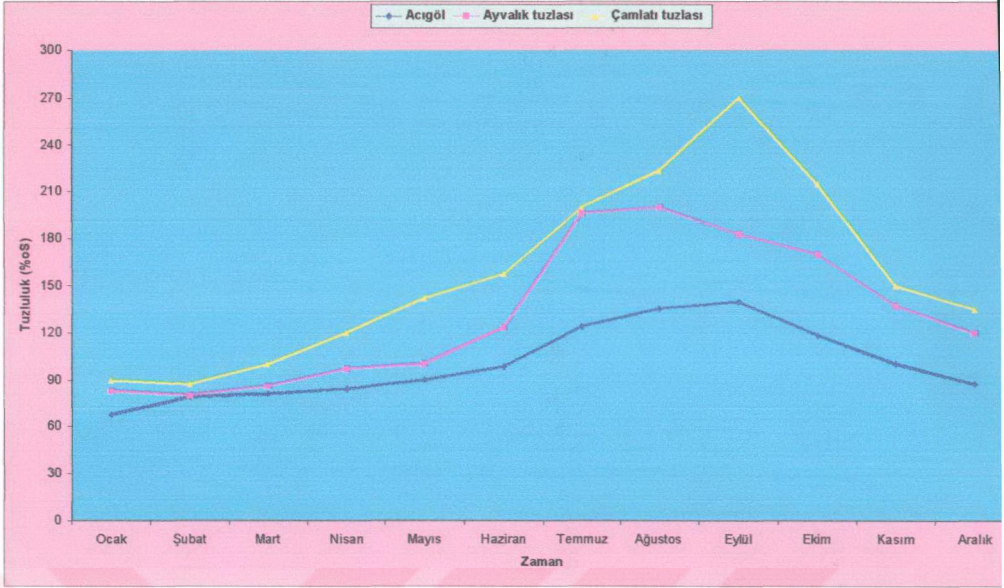
Şekil 4.16. Çözünmüş oksijen değerleri

Oksijen değerleri olarak, en düşük oksijen Acıgöl'de Nisan ay'ında 5.6 mg/l., Ayvalık Tuzlasında Şubat ve Kasım aylarında 7,2 mg/l, Çamaltı Tuzlasında Mart ay'ında 7.5 mg/l. olarak tespit edildi. Acıgöl'de Ocak ay'ında 10 mg/l, Ayvalık Tuzlası Mayıs ay'ında 8.3 mg/l., Çamaltı Tuzlasında Temmuz ay'ında 8.6 mg/l olarak en yüksek oksijen değerleri saptandı.



Şekil 4.17. pH değerleri

pH en düşük Ekim ay'ında 7.4, Ayvalık Tuzlasında Ocak-Şubat aylarında 7.7, Çamaltı Tuzlasında Kasım-Nisan aylarında 7.5 olarak tespit edildi. En yüksek pH , Acıgöl Nisan ay'ı 8.7, Ayvalık Eylül ay'ında 8.1, Çamaltı Tuzlasında Ağustos ay'ında 8.4 değeri olarak saptandı.

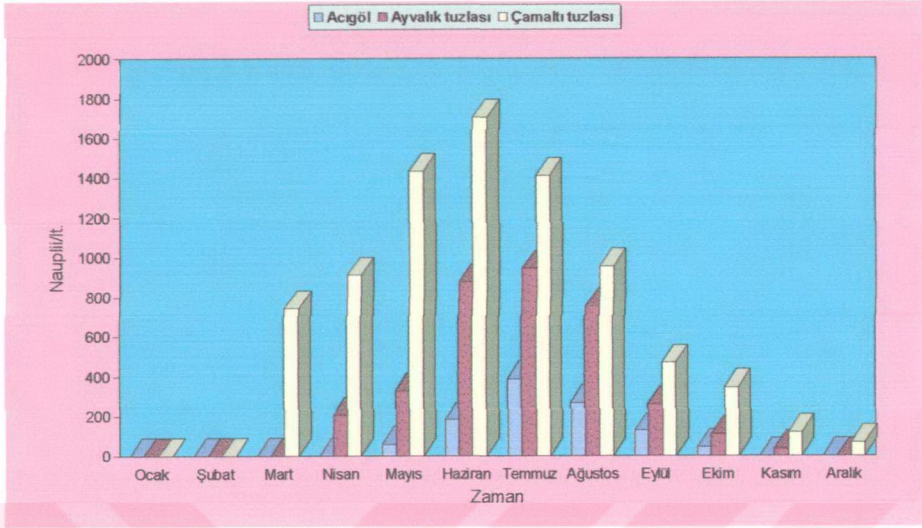


Şekil 4.18. Tuzluluk değerleri

En fazla tuzluluk değerlerine Acıgöl de Eylül ay'ında %140, Ayvalık Tuzlasında Eylül'de % 183, Çamaltı Tuzlası Eylül ay'ında % 270 olarak saptandı. En düşük tuzluluk değerleri sırasıyla Acıgöl-Ocak ay'ı % 67, Ayvalık-Şubat ay'ı % 80, Çamaltı-Şubat ay'ı % 87 olarak tespit edildi.

#### 4.2. Nicel Dağılım Değerleri

*Artemia* populasyon yoğunluğundaki en düşük ve en yüksek değerlere Acıgöl-Ekim (42 birey/l)/Temmuz (387 birey/l), Ayvalık-Kasım(34 birey/l) /Temmuz (943 birey/l), Çamaltı-Aralık (68 birey/l.) /Haziran (1706 birey/l) olarak tespit edildi. Araştırma bölgelerindeki populasyon dağılım değerleri *Artemia*'nın yumurta safhasında olduğu aylarda gözlemlenememiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Populasyonların dağılım değerleri

### 4.3. Artemia Yumurtalarının Biyometrik Özellikleri

Araştırma bölgelerinden toplanan *Artemia* yumurtaları laboratuvarında stereo ve binoküler mikroskopta biyometrik özellikleri incelenmiştir. Bain-Mari sistemi kullanılarak 10 lt. lik kaplarda kuluçkalanarak, yumurta açılma yüzdesi ve kuluçkalama zamanı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2, 4.3, 4.4). *Artemia* yumurtalarının açılmasında, 3 g/l yumurta yoğunluğu, %035 tuzlulukta (%oS) deniz suyu, 2000 lux ışık şiddeti, pH:7.7-8.0, çözülmüş oksijen (DO) 6 mg/lt, sıcaklık (T) 28°C kuluçkalama ortamı kullanılmıştır (Sorgeloos ve ark., 1983; Creswell, 1993; Triantaphyllidis ve ark., 1994; Triantaphyllidis ve ark., 1996; Stappen, 1996; Candrea ve ark., 1996).

Çizelge 4.2. Araştırma bölgelerinden toplanan *Artemia* yumurtalarının biyometrik özellikleri.

Kaynak	Koryon kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	Yumurta çapı ( $\mu\text{m}$ )	Aritmetik ortalama ( $\bar{Y}$ ) ( $p \leq 0.05$ )	Standart hata ( $\sigma_Y$ )	Yumurta hacmi ( $10^6 \mu\text{m}^3$ )	Örnek sayısı (n)
Acıgöl	13.8	238,9	238.9 $\pm$ 0.392	0.198	7.13	100
Ayvalık Tuzlası	12.5	240,49	240.4 $\pm$ 0.201	0.142	7.28	100
Çamaltı Tuzlası	13.2	237,5	237.5 $\pm$ 0.345	0.186	7.01	100

Çizelge 4.3. *Artemia* nauplii biyometrik özellikleri

Kaynak	Nauplius uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )	Aritmetik ortalama ( $\bar{Y}$ ) ( $p \leq 0.05$ )	Standart hata ( $\sigma_Y$ )	Nauplius kuru ağırlık ( $\mu\text{g}$ )	Aritmetik ortalama ( $\bar{Y}$ ) ( $p \leq 0.05$ )	Standart hata ( $\sigma_Y$ )	Örnek sayısı (n)
Acıgöl	460	460 $\pm$ 1.3	0.648	2.1	2.1 $\pm$ 0.0001	0.004	40
Ayvalık Tuzlası	483	483 $\pm$ 2.8	0.678	2.92	2.92 $\pm$ 0.0001	0.004	40
Çamaltı Tuzlası	498	498 $\pm$ 4.0	0.805	2.88	2.88 $\pm$ 0.0003	0.007	40

Çizelge 4.4. *Artemia* populasyonlarının kuluçkalanma özellikleri

Kaynak	Acıgöl	Ayvalık Tuzlası	Çamaltı Tuzlası
Kuluçkalama verimi (nauplii /g. yumurta)	9800000	15000000	18800000
Kuluçkalanma yüzdesi (nauplii/100 yumurta)	31	56	43
Kuluçkalanma oranı			
T <sub>0</sub>	14	16	18
T <sub>10</sub>	15	17.5	20
T <sub>90</sub>	22	27	34
T <sub>s</sub>	7	9.5	14
Kuluçkalanmış nauplii bioması (mg/g. yumurta)	63.7	245.28	232.8

(T<sub>0</sub>): İlk nauplii görülme zamanı, (T<sub>10</sub>): % 10 açılmanın gerçekleştiği zaman, (T<sub>90</sub>): Kuluçkalanmanın bitiş zamanı, (T<sub>s</sub>): Eş zaman, senkron

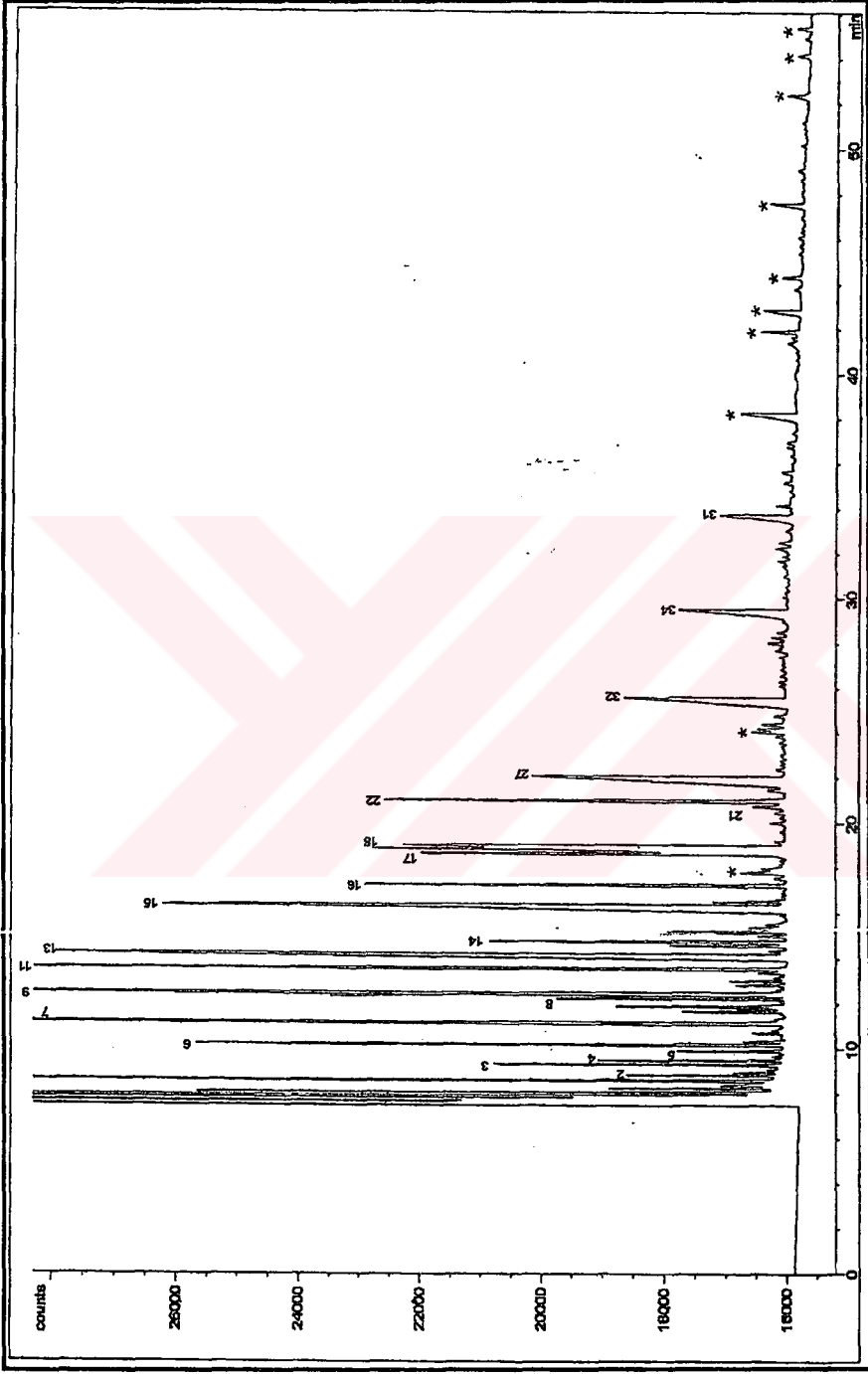
#### 4.4. Araştırma Bölgelerindeki *Artemia*'nin Biyokimyasal Bileşimi

Araştırma bölgelerinden toplanan *Artemia* yumurtalarının nauplii yağ asitleri içerikleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. *Artemia* populasyonlarının nauplii protein, yağ, karbonhidrat ve kül içerikleri ise Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Şekil 4.20, 4.21, 4.22'de araştırma alanlarından toplanan *Artemia* nauplii'nin yağ asidi kromatogramları bulunmaktadır.

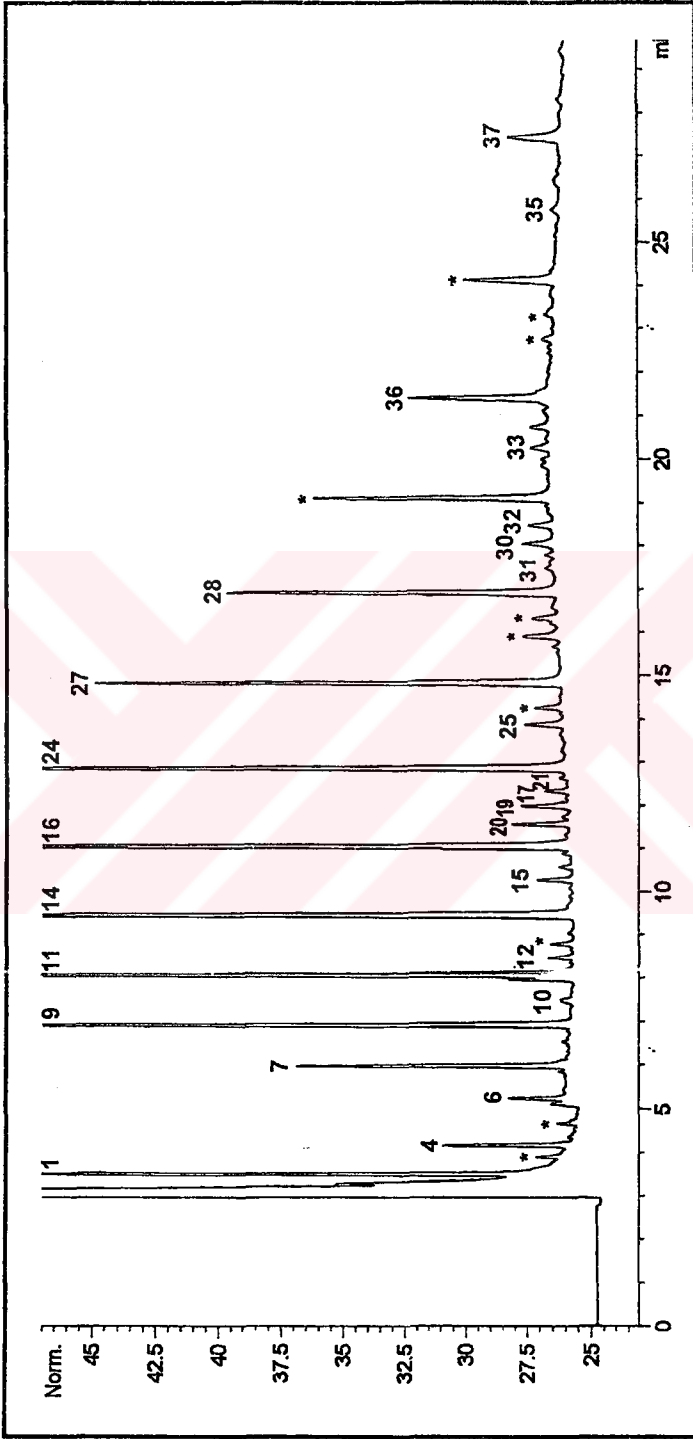
Çizelge 4.5. *Artemia* yağ asitleri içerikleri

Pik Numarası	Yağ Asitleri	Kaynak (Yağ Asidi %)		
		Acıgöl (%)	Ayvalık Tuzlası (%)	Çamaltı Tuzlası (%)
(1)	10:0	3.70	5.18	5.66
(2)	11:0	0.50	---**	---**
(3)	11:1	1.08	---**	---**
(4)	12:0	0.74	1.39	5.61
(5)	12:1	0.52	---**	---**
(6)	13:0	2.81	0.36	0.94
(7)	14:0	6.99	0.08	3.05
(8)	14:1	1.07	---**	---**
(9)	15:0	8.49	8.41	6.40
(10)	15:1	---**	0.22	0.19
(11)	16:0	4.22	12.86	13.79
(12)	16:1 trans	---*	0.28	0.11
(13)	16:1	10.42	0.26	1.01
(14)	17:0	1.85	14.14	11.79
(15)	17:1	10.8	0.54	0.45
(16)	18:0	2.6	12.81	11.82
(17)	18:1 trans	2.75	---**	---**
(18)	18:1 cis	3.97	---**	---**
(19)	18:1 n-7	---**	0.75	0.66
(20)	18:1 n-9	---**	0.79	3.53
(21)	18:2 trans	0.43	0.08	0.83
(22)	18:2 cis	2.95	10.65	9.42
(24)	18:2	---**	11.17	10.50
(25)	18:3	---**	0.65	0.65
(26)	18:4	---**	7.71	0.38
(27)	20:0	6.0	8.09	7.68
(28)	20:2	---**	5.57	5.13
(30)	20:3	---**	0.59	0.45
(31)	20:4	1.45	0.11	0.13
(32)	21:0	3.75	0.47	0.43
(33)	22:1	---**	0.69	0.28
(34)	22:2	2.53	---**	---**
(35)	22:6	---**	0.09	0.75
(36)	23:0	---**	2.78	1.90
(37)	24:1	---**	1.46	0.70

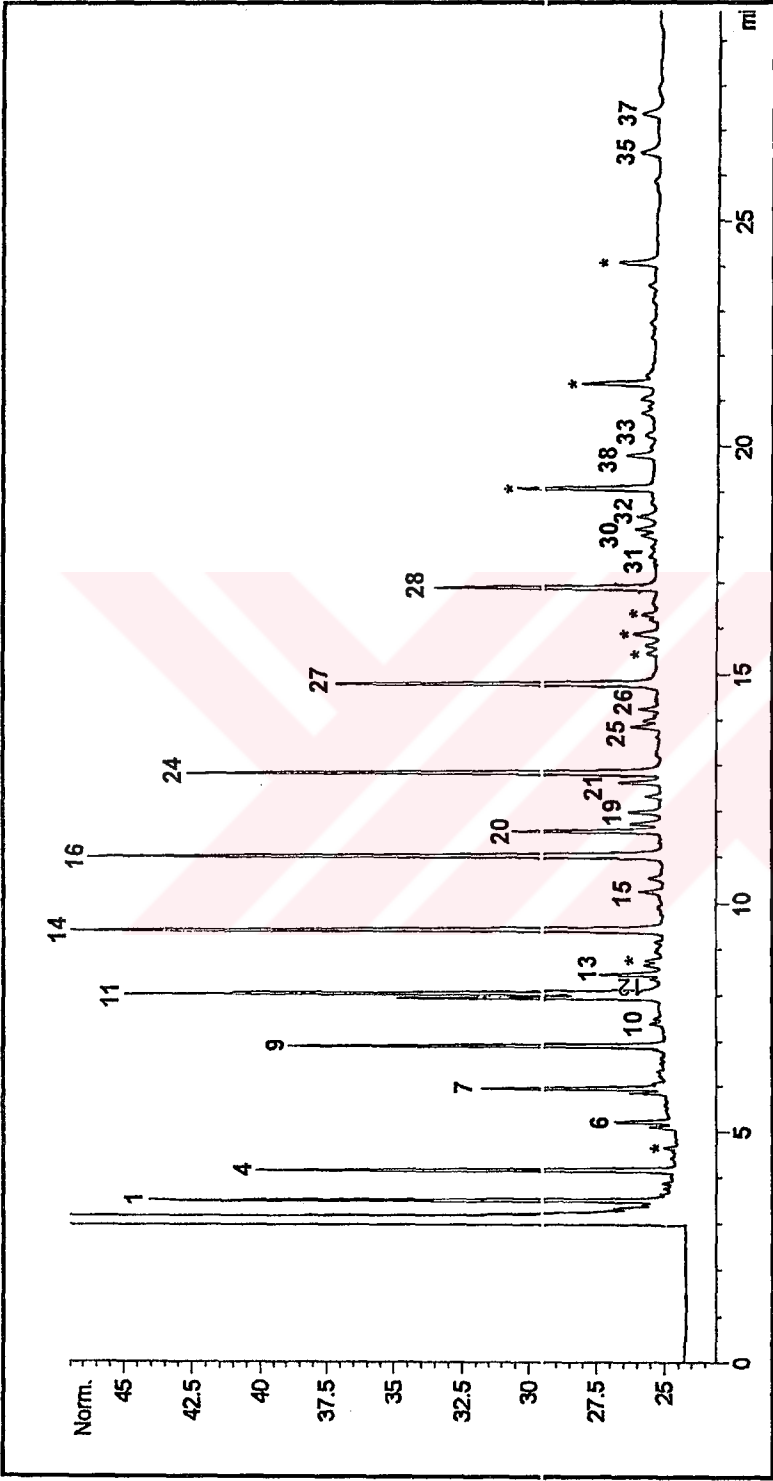
---\*\*: Yağ asidine rastlanmadı



Şekil 4.20. Acıgöl Ariemiza nauplii yağ asidi kromatogramı (\* Tanımlanamayan yağ asidi)



Şekil 4.21. Ayvalık Tuzla'da *Artemia* nauplii yağ asidi kromatogramı (\*: Tanımlanamayan yağ asidi)

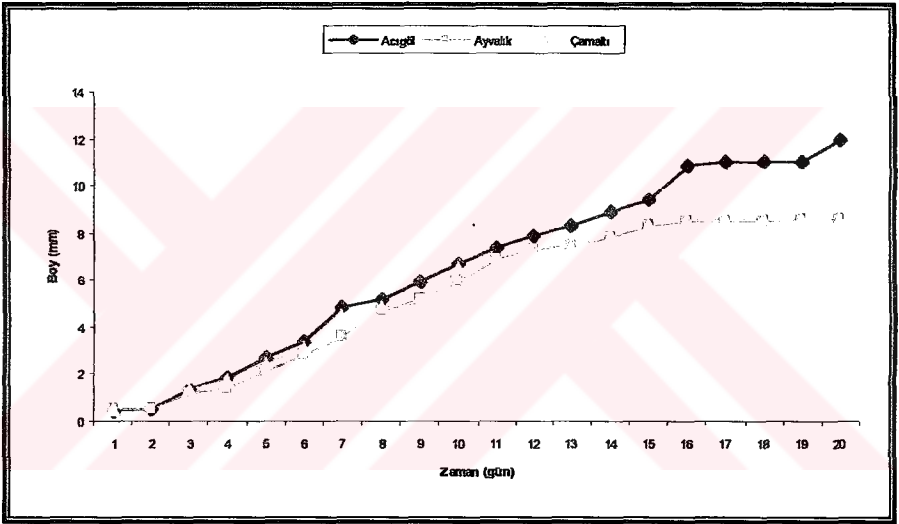


Şekil 4.22. Çamaltı Tuzlası *Artemia nauplii* yağ asidi kromatogramı (\*. Tanımlanamayan yağ asidi)

Çizelge 4.6. *Artemia* populasyonlarının biyokimyasal özellikleri

Faynak	Protein %	Yağ %	Karbohidrat %	Kül %
Acıgöl	50.57	30.55	6.76	5.20
Ayvalık Tuzlası	50.21	0.97	35.77	5.67
Çamaltı Tuzlası	50.51	2.40	17.10	12.38

#### 4.5. *Artemia Nauplii*'de Boy Artışları

Şekil 4.23. *Artemia nauplii* boy artışı (2'şer günlük artışlar)

Şekil 4.23'de Araştırma bölgelerindeki *Artemia nauplii*'nin %035 tuzlulukta ikişer günlük boy artışları verilmektedir. Her üç bölgedeki *Artemia* populasyonlarındaki bireylerin büyümelerine bakıldığında, en hızlı artış Acıgöl *Artemia*'sında görülmektedir. Ayvalık ve Çamaltı Tuzlaları, *Artemia* bireyleri birbirine yakın büyüme değerleri göstermektedir. Türler 22-24 günde ergin hale ve 0-12 mm. boya gelmekte, serbest yüzen nauplii oluşturabilmektedirler.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Tuzla karidesi *Artemia*, etkin bir ozmoregülasyon sistemine sahip olması, düşük oksijen seviyelerinde görev yapabilen solunum pigmentlerini sentezleyebilmesi, türün yaşamını riske sokacak olumsuz çevre şartlarında dormant kistlerini üretebilmesi, 100 ppt. ve fazlası tuzluluk ortamında yaşayabilmesi, predatörlerinin az olması, *Artemia* populasyonlarının, 5 kıta üzerindeki 500'den fazla tuzlu, sülfatlı, karbonatlı göllerde ve kıyı tuzlularında yaygın olarak bulunmasını sağlamıştır. Ancak doğal alanlarda yayılımı gösteren bu canlı, yıllara bağlı olarak gerçekleşen iklim ve çevre şartlarındaki değişimlerden etkilenmekte, populasyon yoğunluğu ve tür özellikleri değişiklik gösterebilmektedir. Özellikle su ürünleri larval besleme bakımından *Artemia* türlerinin besleyici değerleri, yumurta açılma süreleri ve oranları gibi değerler önemlidir.

Uzun zincirli doymamış yağ asitleri (PUFA), eicosapentaenoic asit (EPA) ve dekasahexaenoic asit (DHA) akuakültürde önemlidir. Tuzla karidesi *Artemia* naupliileri, su ürünlerinde kültüre alınan pek çok canlıda, en önemli besin kaynağıdır. *Artemia*'nın besin içeriğini etkileyen en önemli faktör, esansiyel yağ asitleri eicosapentaenoic asit (EPA- 20:5n-3) ve dekasahexaenoic asit (DHA-22:6n-3) miktarlarıdır (Lavens ve Sorgeloos, 1996). *Artemia* nauplii yağ asidi içerikleri, değişik soylara hatta aynı soy içinde bile çevresel şartlara ve hasat zamanına bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Webster (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, *Morone saxatilis* larvaları 12-17 gün boyunca Çin, Kolombiya(COL), San Francisco(SFB)-USA, Great Salt Lake(GSL)-USA gibi 4 farklı kaynaktan sağlanan

*Artemia nauplii* ile beslenmişler. SFB ve Çin kökenli nauplilerin, 20:5 n-3 yağ asidi içeriği, toplam EPA içeriğinin %10.4 ve % 9.3'ne ulaşırken, linolenik asit içeriği %3.6 ve %3.8 değerlerinde kalmıştır. GSL ve COL kökenli nauplilerin EPA içerikleri % 1.2 ve % 3 oranında saptanmıştır.

Navarro ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada İspanyadaki kıyısız ve kara içindeki *Artemia* populasyonlarının yağ asitleri içeriklerini incelemişler. Her iki alandaki populasyonların yağ içerikleri arasında doğrudan bir ilişki olmadığını, benzer yağ asitleri içerdiklerini tespit etmişlerdir. Oranlar arasındaki farklılığın *Artemia* yumurtalarının hasat zamanları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı sonucuna varmışlardır.

Leger ve ark., (1986) deniz balıkları ve krustase yetiştiriciliğinde kullanılacak *Artemia nauplii*'nin toplam yağ asitlerinin en az % 4 20:5n-3 içermesinin uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Kanazawa ve ark., (1979), Leger ve ark., (1987) ve Watanabe (1988) 16:0, 16:1, 18:1, 18:2, 18:3, 20:5, 22:0 yağ asitlerinin *Artemia* yumurta, nauplii ve yetişkin bireylerinde görülen temel yağ asitleri olduklarını saptamışlardır.

Liao ve ark., (2001) yaptıkları çalışmada *Artemia* larvalarının HUFA bakımından krustase besilemede yetersiz kaldığını. En uygun besleme rasyonunun DHA(dekasaheksaenoic asit )/EPA(eicosapentaenoic asit )/ARA(arachidonic asit) içeren solusyonlarla yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Sandoval ve ark., (1993) yaptıkları çalışmada bazı Meksika populasyonlarının biyokimyasal içeriklerini araştırmışlar ve 14:0, 16:0, 16:1, 18:0, 18:1, 18:2, 18:3, 20:0 temel yağ asitlerini analiz etmişlerdir.

Fernandez-Reiriz ve ark., (1991) çalışmalarında *Artemia* besin içeriğinde larval beslemede 16:0, 18:1, 18:2, 18:3, 20:5, 22:0, 22:6 yağ asitlerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Triantaphyllidis ve ark., (1996) yaptıkları çalışmada Namibia ve Madagascar *Artemia* populasyonlarını incelemişler ve 14:0,14:1,15:0,15:1,16:0,16:1,17:0,17:1,18:0,18:1,18:2,18:3,18:4,20:1,20:4,20:3,20:5 yağ asitlerini tespit etmişlerdir.

Sorgeloos ve ark., (1983) çalışmalarında San Francisco Körfezi-Amerika Birleşik Devletleri ve *Artemia* Referans Merkezi-Belçika yumurtalarından elde ettikleri nauplii de 14:0, 14:1, 15:0, 15:1, 16:0, 16:1, 16:2, 16:3, 17:0, 17:1, 18:0, 18:1, 18:2, 18:3, 18:4, 20:2, 20:3, 20:4, 20:5, 22:1, 22:6, 24:0, yağ asitlerini bulmuşlardır.

Mohammadyari ve ark., (2001) İran'daki farklı *Artemia* populasyonlarını incelemişler, yumurta, çaplarını, koryon tabakası kalınlıklarını ve nauplii boyunu sırasıyla aşağıda belirtildiği gibi tespit etmişlerdir. Incheh bölgesi (269.74  $\mu\text{m}$ , 6.92  $\mu\text{m}$ , 461.97  $\mu\text{m}$ ), Ghom bölgesi (243.94  $\mu\text{m}$ , 3.43  $\mu\text{m}$ , 491.3  $\mu\text{m}$ ), Urmiana-1 bölgesi (249.8  $\mu\text{m}$ , 2.77  $\mu\text{m}$ , 502.13  $\mu\text{m}$ ), Urmiana-3 bölgesi (281.58  $\mu\text{m}$ , 10.46  $\mu\text{m}$ , 483.57  $\mu\text{m}$ ), Urmia lagünü (243.19  $\mu\text{m}$ , 5.26  $\mu\text{m}$ , 455.5  $\mu\text{m}$ ), Varmal bölgesi (286.79  $\mu\text{m}$ , 9.16  $\mu\text{m}$ , 476.09  $\mu\text{m}$ ) *Artemia* nauplii boyları bölgeden bölgeye değişimler gösterir.

Verischele ve ark., (1990) da, San Francisco Körfezi-USA, Macau-Brezilya, Büyük Tuz gölü/GSL-USA, Shark Körfezi-Avustralya, Chpalin gölü-Kanada, Buenos Aires-Arjantin, Lavalduc-Fransa, Tientsin-Çin Halk Cumhuriyeti ve Margherita di Savoia-İtalya bölgelerindeki *Artemia* populasyonlarını incelemişler ve sırasıyla nauplii boyutlarını 428

$\mu\text{m}$ , 447  $\mu\text{m}$ , 486  $\mu\text{m}$ , 458  $\mu\text{m}$ , 475  $\mu\text{m}$ , 431  $\mu\text{m}$ , 509  $\mu\text{m}$ , 515  $\mu\text{m}$ , 517  $\mu\text{m}$  olarak tespit etmişlerdir.

Benzeri farklılıklar *Artemia* nauplii ağırlıklarında da görülmektedir. Vanhaecke ve Sorgeloos (1983) de San Francisco Körfezi, San Pablo Körfezi, Macau, Barotac Nuevo, Great Salt Lake, Shark Körfezi, Chaplin Gölü, Buenos Aires, Lavalduc, Tientsin, Margherita di Savoia ve *Artemia* Reference Center örneklerinde yaptıkları çalışmada sırasıyla *Artemia* nauplius ağırlıklarını 1.63  $\mu\text{g}$ , 1.92  $\mu\text{g}$ , 1.74  $\mu\text{g}$ , 1.68  $\mu\text{g}$ , 2.42  $\mu\text{g}$ , 2.47  $\mu\text{g}$ , 2.04  $\mu\text{g}$ , 1.72  $\mu\text{g}$ , 3.08  $\mu\text{g}$ , 3.09  $\mu\text{g}$ , 3.33  $\mu\text{g}$ , 1.78  $\mu\text{g}$  olarak tespit etmişlerdir. Naupliar biomas olarak sırasıyla 435.5 mg/g, 497.7 mg/g, 529.0 mg/g, 359.5 mg/g, 256.5 mg/g, 537.5 mg/g, 133.8 mg/g, 333.0 mg/g, 561.8 mg/g, 400.5 mg/g, 458.2 mg/g, 375.6 mg/g değerlerini bulmuşlardır.

Triantaphyllidis ve ark., (1993) Yunanistanda, Kalloni ve Polychnitos Tuzları *Artemia* populasyonlarını ve biyolojik özelliklerini incelemişler ve yumurta çaplarını, nauplius uzunluğu, nauplius ağırlığı, kuluçkalanma verimini, kuluçkalanma yüzdesini,  $T_0$ ,  $T_{10}$ ,  $T_{90}$ ,  $T_s$  değerlerini ve naupliar bioması sırasıyla 521.54  $\mu\text{m}$ , 520.25  $\mu\text{m}$ , 2.98  $\mu\text{g}$ , 2.85  $\mu\text{g}$ , 92229000  $\text{g}^{-1}$  yumurta, 146207000  $\text{g}^{-1}$  yumurta, %44.03, %42.87, 16.5 saat, 16.0 saat, 17.5 saat, 18.5 saat, 26.0 saat, 26.0 saat, 8.5 saat, 7.5 saat, 275.1 mg/g, 416.9 mg/g bulmuşlardır.

Triantaphyllidis ve ark., (1995) biseksüel ve parthenogenetic *Artemia* türlerinden San Francisco-USA ve Bohai-Çin kaynaklı olanlarını incelemişler 35 ppt. tuzlulukta parthenogenetic tür olan Çin kökenli *Artemia*'nın 26 gün sonra boyunun 10.31 mm, Amerikan kökenli biseksüel *Artemia*'nın 10.16 mm ulaştığını. Çin kökenli *Artemia*'nın



Körfezi *Artemia*'sında  $162 \times 10^6$  yumurta/g, Kolombia  $1.2 \times 10^6$  yumurta/g, Great Salt Lake  $1.12 \times 10^6$  yumurta/g, Chaplin gölü  $0.87 \times 10^6$  yumurta/g, Fransa  $182 \times 10^6$  yumurta/g, İtalya  $137 \times 10^6$  yumurta/g, Kanada  $65.6 \times 10^3$  yumurta/g, Brezilya  $182 \times 10^6$  yumurta/g, ticari ürünlerden Salt Creek  $231.6 \times 10^6$  yumurta/g, Sanders Grade A  $230 \times 10^6$  yumurta/g, Sanders Premium  $250 \times 10^6$  yumurta/g, Inve Bass Entree  $480 \times 10^6$  yumurta/g, Bohai-Çin  $270 \times 10^6$  yumurta/g, Aquatic Lifeline Inc.  $200-270 \times 10^6$  yumurta/g, sahiptir. Türkiye'deki populasyonların kuluçkalama verimlerini karşılaştırdığımızda, diğer doğal populasyonlarla benzer değerler gösterdiği, ancak ticari türlere bakıldığında verimin düşük olduğu görülmektedir. Bu durum *Artemia* yumurtalarının toplandığı mevsime ve işleme teknolojisinden kaynaklanmaktadır. Yerli populasyonlarımız da kontrollü bir şekilde ıslah edilip, üretilirse kalite artırılabilir.

Protein değerleri bakımından Acıgöl %50.57, Ayvalık %50.21, Çamaltı % 50.51 olarak tespit edildi. Larnaka Tuz Gölü-Kıbrıs % 58.07, Macau-Brezilya %52.77, Margherita di Savoia-İtalya %52.03, Tuticorin-Hindistan % 51.47, Santa Pola-İspanya, ticari ürünlerden Aquatic Lifeline Inc. ürünü *Artemia* % 70.2, Bio-Marine Inc. Kazakistan *Artemia*'sı % 62.8, Bohai-Çin % 60.5 oranında protein değerlerine sahiptir. *Artemia* populasyonlarında genetik hatta, çevresel şartlara, hasat zamanına ve işleme teknolojisine göre biyokimyasal özellikler değişiklik gösterebilmektedir. Dünyadaki diğer *Artemia* populasyonlarının sahip olduğu protein değerlerine bakıldığında, ülkemizde araştırılan her üç bölgedeki *Artemia* protein değerlerinin, oldukça iyi olduğu ve protein açısından akuakültürde kullanımının uygun olduğu görülmektedir.

Açılma yüzdesi olarak Acıgöl % 31, Ayvalık % 56, Çamaltı % 43 olarak saptanmıştır. San Francisco *Artemia*'sı % 71.4, San Pablo Körfezi

% 84.3, Brezilya % 82, Kanada % 19.5, Arjantin % 62.8, Çin % 73.5, İtalya % 77.2, Great Salt Gölü % 43.9 yumurta açılma değerlerine sahiptir.

Akuakültürde kullanımı bakımından çok önemli bir özellik olan kuluçkalanma oranları bakımından Acıgöl T<sub>s</sub>: 7 saat, Ayvalık T<sub>s</sub>: 9.5 saat, Çamaltı T<sub>s</sub>: 14 saattir. San Francisco *Artemia*'sında 5 saat, San Pablo Körfezi 6.2 saat, Brezilya 8 saat, Filipinler 7.9 saat, Great Salt Gölü 7.6 saat, Kanada 18.7 saat, Fransa 11 saat, İtalya 6.6 saattir.

Kuluçkalanana nauplii biyomasi bakımından Acıgöl 63.7 mg/g, Ayvalık 245.28 mg/g, Çamaltı 232.8 mg/g saptanmıştır. San Francisco *Artemia*'sı 435.5 mg/g, San Pablo Körfezi 497.7 mg/g, Brezilya 529 mg/g, Arjantin 333 mg/g, Kanada 133.8 mg/g, Fransa 561.8 mg/g, Great Salt Gölü 256.6 mg/g değerlerine sahiptir.

Türkiye'de, Acıgöl (Denizli), Ayvalık (Balıkesir) ve Çamaltı (İzmir) bölgelerindeki *Artemia* populasyonları sahip oldukları biyolojik özellikler açısından, su ürünleri larval besleme çalışmalarında rahatlıkla kullanılabilir türlerdir. Ancak, özellikle dikkat edilmesi gereken nokta Çamaltı Tuzlası *Artemia*'sı kuluçkalanma zamanı 10 saati aştığından dolayı besin içeriği fakir nauplii elde edileceğinden, bu zaman süreci içerisinde çıkan naupliiler toplanmalı, sonra kalanlar zenginleştirilip, kullanılmalıdır. Nauplii biyomasi açısından en zayıf Acıgöl *Artemia*'sıdır. Açılma oranı da diğer bölgelere göre çok düşüktür. Ancak kuluçkalanma zamanı uygundur. Yağ asitleri, protein ve karbonhidrat değerleri açısından benzer değerler taşımaktadır. Kuluçkalama verimi, kuluçkalanma yüzdesi, kuluçkalanma oranı ve nauplii biyomasi olarak en uygun *Artemia*, Balıkesir-Ayvalık Tuzlası *Artemia*'sıdır. Ancak ayvalık Tuzlasının tamamının tuz üretimi için kullanılması ve bu sebeple ortam

şartlarının sürekli değişmesi, buradaki *Artemia* popülasyonunu olumsuz olarak etkilemiştir. Hatta yok olma noktasına getirmiştir. Bu bakımdan buradaki *Artemia* popülasyonunun ticari bir değeri şu an için mevcut değildir. Acil olarak Ayvalık Tuzlası *Artemia* popülasyonunun kurtarılması için tedbir alınması zorunludur. Acı göl *Artemia* popülasyonu, göl kaynaklı bir popülasyondur. Bu sebeple ekolojik ortamda mevsime bağlı değişimler olmakta ve popülasyon etkilenmemektedir. Burada popülasyonu olumsuz olarak etkileyen en büyük sorun, Acı Gölü besleyen su kaynaklarının Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından kesilmesi ve buna bağlı olarak yaz mevsimi boyunca gölün 2/3 nün kurumasıdır. Bu sebeple buradaki popülasyonun da ekonomik bir değeri yoktur. Çamaltı Tuzlası *Artemia* popülasyonu diğer iki *Artemia* popülasyonuna göre daha şanslı bir popülasyondur. Buradaki popülasyonda tuz üretiminden dolayı gerçekleşen ani ortam değişikliklerinden dolayı olumsuz olarak etkilenmektedir. Bu durum popülasyonun, *Artemia* kalite özelliklerini oluşturan yanlarını da azaltmaktadır. Çamaltı Tuzlasını 10 ha. lık geniş bir alan olması ve tüm bölgenin tuz üretimi için kullanılmaması, buradaki *Artemia* popülasyonunun daha sağlıklı ve fazla olmasını sağlamaktadır. Ancak yumurtaların hasadı aşamasında yapılan kurutma hataları ve yumurtaların muhafaza şartları *Artemia* kalitesine olumsuz etki yapmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında ekonomik bir değeri olan ve şu anda akuakültürde vazgeçilmez bir canlı olan *Artemia*'nın ülkemizde dağılım gösteren üç coğrafik bölgedeki popülasyonlarının, biyolojik ve biyokimyasal özellikleri incelenmiş ve akvakültürde değerlendirilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

## KAYNAKLAR

**Abreo-Grobois, F.A., 1987.** A review of the genetics of *Artemia*, In: Sorgeloos,P., Bengtson,D.A., Declair,W., Jaspers,E.(Eds), *Artemia* research and its applications, Vol.1 Morphology, genetics, strain characterization, toxicology, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp. 61-99.

**Abatzopoulos, T.J., Zhang, B., Sorgeloos, P., 1998.** *Artemia tibetiana*: preliminary characterization of a new *Artemia* species found in Tibet(People's Republic of China), International Study on *Artemia*, LIX., Int.J.Salt Lake Res. 7, 41-44.

**Abatzopoulos, T.J., Kappas, I., Baxevanis, T., Vasdekis, C., 2001.** *Artemia* Population Genetics and Speciation, In: Agh,N (Ed.), International Workshop On *Artemia* Urmia-2001, *Artemia* And Aquatic Animals Research Center, Urmia University, Urmia-Iran, 12-15 May, 2001.

**Ackman, R.G., 1989.** Fatty acids, In: Ackman, R.G. (ed.) Marine Biogenic Lipids, Fats, and Oils Vol. 1, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

**Amat, F.D., 1980.** Differentiation in *Artemia* strains from Spain, In: Sorgeloos,P., Bengtson,D.A., Declair,W., Jaspers,E.(eds), The Brine Shrimp *Artemia*, Vol.1 Morphology, genetics, strain characterization, toxicology, Universa Press, Wetteren, Belgium pp 19-39

**Anonim, 1992.** Fish Larvae Nutrition (Production And Use Of Live Feeds And Their Substitution Products), ERASMUS Course, 1992, Laboratory of Aquaculture & *Artemia* Reference Center, State University of Ghent, Belgium.

**Anonim, 1998.** Tekel Tuz Sanayii Müessesesi Müdürlüğü Faaliyet Raporu, 42 s., İstanbul.

**AOAC, 1990.** In: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15 th. Edition, (Ed) Williams, S., Arlington, Virginia.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

Austin, B., Allen, D.A., 1982. Microbiology Of Laboratory-Hatched-Brine Shrimp(*Artemia*), Aquaculture, 26, 369-383.

Bling, E.G., Dyer, W.J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification, Canadian Journal Biochemistry Physiol. 37:911-7.

Barigozzi, C., 1980. Genus *Artemia*: problems of systematics, In: Persoone,G., Sorgeloos,P, Roes,O, Jaspers,E.(Eds.), The Brine Shrimp *Artemia*, Vol.1, Morphology, genetics, radiobiology, toxicology, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp 147-153.

Barigozzi, C., Valsasnini, P., Ginelli, E., Badaracco, G., Plevani, P., Baratelli, I., 1987. Further data on repetitive DNA and speciation in *Artemia*, In: Sorgeloos,P., Bengtson,D.A., Decler,W., Jasper,E.(eds), *Artemia* research and its applications, Vol.1, Morphology, genetics, strain characterization, toxicology, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp. 103-105.

Barigozzi, C., 1989. Cytogenetics and speciation of the brine shrimp *Artemia*, Atti. Accad naz Lincei Memorie 19: 57-62.

Berges, J.A., Roff, J.C., Ballantyne, J.S., 1990. Relationship Between Body Size, Growth Rate, and Maximal Enzyme Activities in the Brine Shrimp, *Artemia franciscana*, Biol. Bull. 179: 287-296.

Belk, D., Brtek, J., 1995. Checklist of the Anostraca, Hydrobiologia 298: 315-353.

Biosis, 2002. Biosis Products&Services, Zoological Record, <<http://www.biosis.org/products-service/zoorecord.html>, 27/07/2002>.

Bowen, S.T., Durkin, J.P., Sterling, G., Clark, L.S., 1978. *Artemia* hemoglobins: genetic variation in parthenogenetic and zygogenetic populations, Biol. Bull. Mar. Biol. Lab, Woods Hole 155: 273-287.

Bowen, S.T., Davis, M.L., Fenster, S.R., Lindwall, G.A., 1980. Sibling species of *Artemia*, In: Persoone,G., Sorgeloos,P, Roes,O, Jaspers,E.(Eds.), The Brine Shrimp *Artemia*, Vol.1, Morphology, genetics, radiobiology, toxicology, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp 155-167.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

**Bowen, S.T., Fogarino, E.A., Hitchner, K.N., Dana, G.L., Chow, V.H.S., Buoneristiani, M.R., Carl, J.R., 1985.** Ecological isolation in *Artemia*: population differences in tolerance of anion concentrations, *J. Crustacean Biol* 5:106-129.

**Bossuyt, E., Sorgeloos, P., 1980.** Technological aspects of the batch culturing of *Artemia* in high densities, In: Sorgeloos,P., Bengtson,D.A., Declair,W., Jaspers,E.(Eds), *The Brine Shrimp Artemia*, Vol.3 Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp.133-152

**Browne, R.A., Wanigasekera, G., 2000.** Combined effects of salinity and temperature on survival and reproduction of five species of *Artemia*, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 244: 29-44.

**Cadreva, P., Dhert, P., Novelli, A., Brissi, D., 1996.** Potential Gains Through Alimentation/Nutrition Improvements In The Hatchery, In: Chatain, B., Sargolia, M., Sweetman, J., Lavens, P., (Eds). *Seabass and Seabream Culture: Problems and Prospects, An International Workshop*, Verona, Italy, October 16-18 1996, European Aquaculture Society, Oostende, Belgium, 388 pp: 149-159.

**Chunha, I., Planas, M., 1999.** Larviculture of marine fish: problems and perspectives, *Aquaculture* 177, 171-190.  
**Clegg, J.S., Conte, F.P., 1980.** A review of the cellular and developmental biology of *Artemia*, In: Persoone,G., Sorgeloos,P, Roes,O, Jaspers,E.(Eds.), *The Brine Shrimp Artemia*, Vol.2, Physiology, Biochemistry, Molecular Biology, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp 9-54.

**Claus, C., Benijts, F., Sorgeloos, P., 1977.** Comparative Study Of Different Geographical strains Of the Brine Shrimp, *Artemia salina*, In: Jaspers, E (Ed.) *European Mariculture Society, Special Publication No. 2*, Institute for Marine Scientific Research, Bredene-Belgium: 91-105 pp.

**Clesceri, S.L., Greenberg, F.A., Trussel, R.R., 1989.** Standart Methods For The Examination Of Water And Wastewater, 17 th.Edition.

**Clawson, J.A., Lovell, R.T., 1992.** Improvement of nutritional value of *Artemia* for hybrid striped bass/white bass (*Morone saxatilis* X *M.chrysops*) larvae by n-3 HUFA enrichment of nauplii with menhaden oil, *Aquaculture*, 108: 125-134.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

**Correa-Sandoval, F., Ramirez, L.F.B., Lobina, D.V., 1993.** The Biochemical Composition Of The Cysts Of Some Mexican Populations Of *Artemia franciscana* Kellogg, 1906, Comp. Biochem. Physiol., Vol.104B, No. 1: 163-167

**Correa-Sandoval, F., Cordero-Esquivel, B., Valenzuela-Espinoza, E., Escobar- Coutteau, P., 1996.** Determination Of Fatty Acid Requirements During Weaning And First Ongrowing Of Marine Fish Using A Standarts Diet, In: Gajardo, G., Coutteau, P. (Eds), Improvement of the Commercial Production of Marine Aquaculture Species Proceedings of a workshop on Fish and Mollusc Larviculture, Santiago-Chile, 45-55.

**Coutteau, P., 1996.** Determination Of Fatty Acid Requirements During Weaning And First Ongrowing Of Marine Fish Using A Standarts Diet, In: Gajardo, G., Coutteau, P. (Eds), Improvement of the Commercial Production of Marine Aquaculture Species Proceedings of a workshop on Fish and Mollusc Larviculture, Santiago-Chile, 45-55.

**Coutteau, P., Sorgeloos, P., 1997.** Manipulation of dietary lipids, fatty acids and vitamins in zooplankton cultures, *Freshwater Biology* 38, 501-512.

**Creswell, R.L., 1993.** Aquaculture desk Reference, Harbor Branch Oceanographic Ins, Inc., AnAvi Book, Van Nostrand reinhold, USA, 205p.

**Devresse, B., Leger, B., Sorgeloos, P., Murata, O., Nasu, T., Ikeda, S., Rainuzzo, J.R., Reitan, K.I., Kjorsvik, E. A., Olsen, Y. 1992.** Improvement of flat fish pigmentation through the use of DHA enriched rotifers and Artemia., 5th International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, 7-10 September 1992, Santiago, Chile.

**Dehasque, M., Ooghe, B., Wille, M., Candreva, P., Cladas, Y., Lavens, P., 1997.** Automation of live food in industrial hatcheries: zootechnics and economics, *Aquaculture International* 5, 179-182.

**Dhert, Ph., Lavens, P., Sorgeloos, P., 1992.** A Simple Test For Quality Evaluation Of Cultured Fry Of Marine Fish, Med. Fac. Landbouww. Univ. Ghent, 57/4b, 2135-2142.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

**Fernandez-Reiriz, M.J., Ferreiro, M.J., Planas, M., Labarta, U., Garrido, J.L., 1991.** Nutritional Quality Of *Artemia* During Enrichment And Starvation, In: P.Lavens, P.Sorgeloos, E. Jasper, F.Ollevier (Eds), Larvi'91, Fish&Crustacean Larviculture Symposium, European Aquaculture Society, Special Publication No:15, p.48-50, Ghent-Belgium.

**Fernandez, R., 1994.** Biochemical Composition Of Laboratory-Cultured Adults Of *Artemia franciscana* Kellogg, 1906, Rivista Italiana Acquacoltura, 29: 63-66.

**Fukusho, K., 1991.** Review of the Research Status of Zooplankton Production In Japan, In: Fulks,W., Main,K.L., (Eds.), Rotifer and Microalgae Culture Systems, The Oceanic Inst., Hawaii, pp 55-60.

**Fox, R., 2002.** Invertebrate Anatomy, *Artemia salina*, <<http://www.lander.edu/rsfox/artemia.html>>-31.05.2002>.

**Garcia-Ortega, A., Verreth, J.A.J., Coutteau, P., Segner, H., Huisman, E.A., Sorgeloos, P., 1998.** Biochemical and enzymatic characterization of decapsulated cysts and nauplii of the brine shrimp *Artemia* at different developmental stages, Aquaculture 161: 501-514.

**Gordon, M., 1990.** Principles And Applications Of Gas Chromatography In Food Analysis, Ellis Horwood Ltd., West Sussex, England.

**Haslett, S.J., Wear, R.G., 1985.** Biomass Estimation of *Artemia* at Lake Grassmere, Marlborough, New Zealand, Aust. J. Mar. Freshw. Res., 36, 537-557.

**Heip, J., De Chaffoy, D., Mettrie, R., Moens, L., Slegers, H., Swemmen, L., Van Broekhoven, A., Kondo, M., 1977.** Biochemical aspect Of Development Of The Brine Shrimp, *Artemia salina* (L.), In: Heip, J., Sorgeloos, P., (Eds), Fundamental And Applied Research On Brine Shrimp *Artemia salina* (L.) In Belgium, Belgium, pp. 19-36.

**Hışıl, Y., 1999.** Enstrümental Gıda Analizleri-II.(Gaz, İnce Tabaka, Kolon, Kağıt, Kromatografileri ve Elektroferez), E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 30, 2. baskı, Bornova-İzmir.

**KAYNAKLAR (devam ediyor)**

**Hontoria, F., Amat, F., 1992.** Morfological characterization of adult *Artemia* (Crustacea, Branchiopoda) from different geographical origin. Mediterranean populations, Journal of Plankton Research Vol. 14, No. 7, pp. 949-959.

**Hoff, F.H., Snell, T.W., 1997.** Plankton Culture Manuel, 4th. Edition, 142 p., Florida Aqua Farms, Inc., Florida-USA.

**Hoşsu, B., Korkut, A.Y., Fırat, A., 2001.** Balık Besleme ve Yem Teknolojisi I.(Balık Besleme Fizyolojisi ve Biyokimyası) II. Baskı, E.Ü. Su ürünleri Fak. Yayınları No: 50, Ders Kitabı Dizini No: 19, Bornova-İzmir.

**IUPAC, 1987.** Standarts Methods for Analysis of Oils, Fats and Derivatives In: International Union of Pure and Applied Chemistry, 7 th. Edn., Blackwell Scientific Publications, IUPAC Method 2.301.

**Izquierdo, M.S., Watanabe, T., Takeuchi, T., Arakawa, T., Kitajima, C., 1989.** Optimal EFA Levels in *Artemia* To Meet the EFA Requirements of Red Seabream (*Pagrus major*), Proc. Third Int. Symp. On Feeding and Nutr. İn Fish, Toba Aug. 28-Sept.1, Japan, 1989, pp. 221-232.

**İçözü, T., 1991.** The Geochemical Study of Acigöl (Denizli) and the Future of Sodumsulfate Production, (MSc Thesis), Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Bornova-İzmir.

**Jhingran, V.G., Pullin, R.S.V., 1988.** A Hatchery Manual for the Common, Chinese and Indian Major Carps, ICLARM Studies and Reviews 11, 191 p, Asian Development Bank, Manila, Philippines and International center for Living Aquatic Reseources Manegement, Manila, Philippines.

**Joseph, J.D., 1989.** Distribution and Composition of Lipids in marine Invertebrates, , In: Ackman, R.G. (ed.) Marine Biogenic Lipids, Fats, and Oils Vol. 1, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

**Pillay, T.V.R., 1993.** Aquaculture Pinciples And Practices, 575 p, Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford, UK.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

**Pomeranz, Y., Meloan, C., 1987.** Food Analysis: Theory and Practise 2. ed., An Avi Book Van Nostrand Reinhold Inc., New York.

**Landa, M., 1992.** Introduction to Aquaculture, 439 p, John Wiley & Sons, Inc.USA

**LaRoe, L.M., 2002.** Salt Lake Vadisi'nde Değişen Değerler, National Geographic-Türkiye, Sayı Şubat-2002, İstanbul, 178-197.

**Lavens, P., Sorgeloos, P., 1984.** Controlled Production of *Artemia* Cysts Under Standart Conditions in a Recirculating Culture System, Aquacultural Engineering 3: 221-235.

**Lavens, P., Sorgeloos, P., 1987.** Design, operation, and potential of a culture system for the continuous production of *Artemia* nauplii, In: Sorgeloos, P., Bengtson, D.A., Declen, W., Jaspers, E. (Eds), *Artemia* Research and its Applications, Vol.3. Ecology, Culturing, Use in aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, 341-345.

**Lavens, P., Sorgeloos, P., Dhert, P., Devresse, B., 1995.** Larval Foods, In: Bromage N.R., Roberts, R.J., (Eds), Broodstock Management and Egg and Larval Quality, pp.373-397.

**Lavens, P., Sorgeloos, P., 1996.** Manuel on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, FAO Fisheries Technical Paper, No:361, Rome, 295 p.

**Lavens, P., Sorgeloos, P., 2000.** The history, present status and prospect of the availability of *Artemia* cysts for aquaculture, Aquaculture 181 (2000), 397- 403.

**Leger, P., Bengtson, D.A., Simpson, K.L., Sorgeloos, P., 1986.** The use nutritional value of *Artemia* as a food source, Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev., 24:521-623.

**Leger, P., Bengtson, D.A., Sorgeloos, P., Simpson, K.L., Beck, A.D., 1987.** The nutritional value of *Artemia*: a rewiev, In: P.Sorgeloos., D.A.Bengtson, W.Decler, E.Jasper (Eds), *Artemia* Research and its Applications, Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Pres, Wetteren, pp. 357-372.

## KAYNAKLAR (devam ediyör)

- Liao, I-C., Su, H-M., Lin, J-H., 1983.** Larval Foods For Panaeid Prawns, In: McVey, J.P., Moore, J.R. (Eds), CRC Handbook of Mariculture, Vol.1, Crustacean Aquaculture, Florida, 43-69.
- Liao, I.C., Su H.M., Chang, E.Y., 2001.** Techniques in finfish larviculture in Taiwan, Aquaculture 200, 1-31.
- Liou, S-R., Simpson, K.L., 1989.** Lipid Stability in the Drying of *Artemia* by Several Methods, Aquaculture Engineering 8: 293-305.
- Maeda, M., Hino, A., 1991.** Environmental Management for Mass Culture of the Rotifer, *Brachionus plicatilis*, In: Fulks,W., Main,K.L., (Eds.), Rotifer and Microalgae Culture Systems, The Oceanic Inst., Hawaii, pp 125-133.
- Merchie, G., 1996.** Use of nauplii and meta-nauplii, In: Lavens, P., Sorgeloos, P., (Eds), Manuel on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, FAO Fisheries Technical Paper, No:361, Rome.
- Morrison, W.R., Smith, L.M., 1964.** Preparation of Fatty Acid Methyl Esters and Dimethylacetals from Lipid with Boron Fluoride, Methand J. Lipid Res., 600-608
- Mura, G., Fanfani, A., Del Caldo,L., 1989.** Sibling species of *Artemia*: a light and electron microscopic survey of the morphology of the frontal knobs, Part II, J. Crustacean Biol. 9: 414-419.
- Mohammadyari, A., Rahimian, H., Agh, N., 2001.** Biometry Of Cyst And Nauplii Of *Artemia* Starins From Different Geographical Origin Of Iran, International Workshop on *Artemia* (12-15 May 2001), Urmia-Iran.
- Navarro, J.C., Amat, F., Sargent, J.R., 1991.** A study of the variations in lipid levels, lipid class composition and fatty acid composition in the first stages of *Artemia* sp., Marine Biology 111, 461-465.
- Navarro, J.C., Amat, F., Sargent, J.R., 1992.** Fatty acid composition of coastal and inland *Artemia* sp. populations from Spain, Aquaculture, 102, 219-230.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

**Navarro, J.C., Amat, F., Sargent, J.R., 1993.** The lipids of the cysts of freshwater-and marine- type *Artemia*, *Aquaculture*, 109: 327-336.

**Ozkızılcık, S., Chu, F.E., 1994.** Evaluation of Omega-3 Fatty Acid Enrichment of *Artemia* Nauplii as Food for Striped Bass *Morone saxatilis* Walbaum Larvae, *Journal Of The World Aquaculture Society* Vol.25, No:1, 147-154.

**Ramamoorthi, K., Thangaraj, G.S., 1980.** Ecology of *Artemia* in the salt pans of Tuticorin, South India, In: Persoone,G., Sorgeloos,P., Roels,O., Jaspers,E., (Eds), *The Brine Shrimp Artemia*, Vol.3, Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, 105-114.

**Sandoval, F.C., Ramirez, L.F.B., Lobina, D.V., 1993.** The Biochemical Composition Of The Cysts Of Some Mexican Populations Of *Artemia franciscana* Kellogg, 1906, *Comp.Biochem.Physiol.* Vol.104B, No. 1, pp 163-167

**Scelzo, M.A., Voglar, J.F., 1980.** Ecological study of the *Artemia* populations in Boca Chica salt lake, Margarita Island, Venezuela, In: Persoone,G., Sorgeloos,P., Roels,O., Jaspers,E., (Eds), *The Brine Shrimp Artemia*, Vol.3, Ecology, Culturing, Use in aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, 115-124.

**Schauer, P.S., Johns, D.M., Olney, C.E., Simpson, K.L., 1980.** International Study on *Artemia* IX. Lipid level, energy content and fatty acid composition of the cysts and newly hatched nauplii from five geographical strains of *Artemia*, In: Persoone,G., Sorgeloos,P., Roels,O., Jaspers,E., (Eds), *The Brine Shrimp Artemia*, Vol.3, Ecology, Culturing, Use in aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp. 365-373.

**Shields, R.J., 2001.** Larviculture of marine finfish in Europe, *Aquaculture* 200, 55-88.

**Sorgeloos, P., 1980.** Life history of the brine shrimp *Artemia*, In: Persoone,G., Sorgeloos,P., Roels,O., Jaspers,E., (Eds), *The Brine Shrimp Artemia*, Vol.1., Morphology, genetics, radiobiology, toxicology 19-23 p., Universa Press, Wetteren, Belgium.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

**Sorgeloos, P., Bossuyt, E., Lavens, P., Leger, P., Vanhaecke, P., Versichele, D., 1983.** The Use Of Brine Shrimp *Artemia* In Crustacean Hatcheries And Nurseries, In: McVey, J.P., Moore, J.R. (Eds), CRC Handbook of Mariculture, Vol.1, Crustacean Aquaculture, Florida, 71-95.

**Sorgeloos, P., Leger, P., 1992.** Improved Larviculture Outputs of Marine Fish, Shrimp and Prawn, Journal of the World Aquaculture Society, Vol. 23, No: 4, 251-264 pp.

**Sorgeloos, P., 1995.** Bioengineering of hatcheries for marine fish and shellfish, Journal of Marine Biotechnology 3: 42-45.

**Sorgeloos, P., Coutteau, P., Dhert, P., Merchie, G., Lavens, P., 1998.** Use of Brine Shrimp, *Artemia* spp., in Larval Crustacean Nutrition: A Review, Reviews in Fisheries Science, 6 (1&2): 55-68.

**Sorgeloos, P., Ghert, P., Candreva, P., 2001.** Use of the brine shrimp, *Artemia* spp., in marine fish larviculture, Aquaculture 200: 147-159.

**Sorgeloos, 2001.** Use Of Brine Shrimp *Artemia* Spp. In Aquaculture: A Historical Overview Starting With The FAO Conference In Kyoto, 1976, In: Agh,N (Ed.), International Workshop On *Artemia* Urmia-2001, *Artemia* And Aquatic Animals Research Center, Urmia University, Urmia-Iran, 12-15 May, 2001.

**Stappen, G.V., 1996.** Introduction, biology and ecology of *Artemia* and use of cysts, In: Lavens, P., Sorgeloos, P., (Eds), Manuel on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, FAO Fisheries Technical Paper, No:361, Rome.

**Şenel, G., Atik, F., Bayrak, M., Taşer, B., Kuşkan, S., Saygın, Ş., Deveci, S., 2000.** Su Ürünleri Ekonomisi, Üretim, Miktar, Fiyat ve Değerler Değişimleri, 1998, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.

**Kanazawa, A., Teshima, S., Endo, M., 1979.** Relationship between essential fatty acid in marine larvae cultures: a model of quality evaluation, Aquaculture Eng., 8:127-138.

**Kılınc, A., Ergun, F., Kocabaş, E., 1999.** Kjeldahl Yöntemi İle Toplam Azot Tayini Teori Ve Uygulamaları, E.Ü. Bilim-Teknoloji Uygulama Ve Araştırma Merkezi (EBİLTEM) Yayınları, Bornova-İzmir, 38 s.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Koray, T., 1988.** Tuzla Karidesi *Artemia*, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Cilt 21, Sayı: 243, sayfa 26-29, Ankara.
- Koray, T., 1993.** Su Ürünleri Araştırmalarında Biyometrik Yöntemler, Cilt 1, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:45, Bornova-İzmir
- Koru, E., 1995.** Çamaltı Tuzlası (İzmir-Türkiye) *Artemia parthenogenetica* Populasyonunun Biyoekolojisi Ve İslah Çalışmaları, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, Bornova-İzmir.
- Koru,E., Cirik,S., Koray,T., 1997.** Çamaltı Tuzlası *Artemia parthenogenetica* (İzmir/Türkiye) Populasyonu Üzerine Gözlemler, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan 1997, İzmir, 953-959.
- Koru, E., Cirik, S., 2001.** Çamaltı Tuzlası (İzmir/Türkiye) *Artemia* Populasyonu Üzerine Bir Araştırma, Türkiye Kıyıları 01 Türkiye'nin Kıyı Ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı, 26-29 Haziran -İstanbul, 321-327.
- Küpelioğlu, A.A., Pabuççuoğlu, H.U., 1994.** Patoloji ve Sitopatoloji Laboratuar Teknikleri, T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, 0.77.DK.94-003-133, İzmir
- Toledo, J.D., Golez, Ma.S., Doi, M., Ojano, A., 1999.** Use of Copepod Nauplii During Early Feeding Stage of Grouper *Epinephelus coioides*, Fisheries Science, 65 (3), 390-397.
- Triantaphyllidis G.V., Abatzopoulos, T.J., Sandaltzopoulos, R.M., Stamou, G., Kastritsis, C.D., 1993.** Characterization of two new *Artemia* populations from two solar saltworks of Lesbos Island (Greece): biometry, hatching characteristics and fatty acid profile, Int.J.Salt Lake Res. 2(1): 59-68.
- Triantaphyllidis G.V., Pilla, E., Thomas, K.M, Abatzopoulos, T.J., Beardmore, J.A., Sorgeloos, P., 1994.** International study on *Artemia*, LII. Incubation of *Artemia* cyst sample at high temperature reveals mixed nature with *Artemia franciscana* cysts, J,Exp. Mar. Biol. and Ecol. 183: 273-282

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Triantaphyllidis G.V., Pouloupoulos, K., Abatzopoulos, T.J., Perez, C.A.P., Sorgeloos, P., 1995.** International study on *Artemia* XLIX. Salinity effects on survival, maturity, growth, biometrics, reproductive and lifespan characteristics of a bisexual and parthenogenetic population of *Artemia*, *Hydrobiologia* 302:215-227.
- Triantaphyllidis G.V., Abatzopoulos, T.J., Miasa, E., Sorgeloos, P., 1996.** International study on *Artemia*. LVI. Characterization of two *Artemia* populations from Namibia and Madagascar: cytogenetics, biometry, hatching characteristics and fatty acid profiles, *Hydrobiologia* 335: 97-106.
- Triantaphyllidis G.V., Criel, G.R.J., Abatzopoulos, T.J., Sorgeloos, P., 1997.** International Study on *Artemia* LIII. Morfological study of *Artemia* with emphasis to Old World strains. I. Bisexual populations, *Hidrobiologia* 357: 139-153.
- Triantaphyllidis G.V., Criel, G.R.J., Abatzopoulos, T.J., Thomas, K.M., Peleman, J., Beardmore, J.A., Sorgeloos, P., 1997a.** International Study on *Artemia*. LVII. Morfological and molecular characters suggest conspecificity of all bisexual European and North African *Artemia* populations, *Marine Biology*(1997),129:477-487.
- Triantaphyllidis G.V., Criel, G.R.J., Abatzopoulos, T.J., Sorgeloos, P., 1997b.** International study on *Artemia*.LIV. Morfological study of *Artemia* with emphasis to Old World strains. II. Parthenogenetic populations, *Hydrobiologia* 357: 155-163.
- Triantaphyllidis G.V., Criel, G.R.J., Abatzopoulos, T.J., Sorgeloos, P., 1997c.** . International study on *Artemia*.LIII. Morfological study of *Artemia* with to Old World strains.I. Bisexual populations, *Hydrobiologia* 357: 139-153.
- Triantaphyllidis G.V., Abatzopoulos, T.J., Sorgeloos, P., 1998.** Review of the biogeography of the genus *Artemia* (Crustacea,Anostraca), *Journal of Biogeography* 25, 213-226.
- Uçal, K., 1997.** *Fabrea salina* (Henneguy, 1890) nın Biyoekolojik Özellikleri ve Kültür Koşullarının Saptanması ( Doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

**Vanhaecke, P., Sorgeloos, P., 1980.** International Study on *Artemia* IV. The biometric of *Artemia* strains from different geographical origin, , In: Persoone,G., Sorgeloos,P., Roels,O., Jaspers,E., (Eds), The Brine Shrimp *Artemia*, Vol.3, Ecology, Culturing, Use in aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp.395-405.

**Vanhaecke, P., Sorgeloos, P., 1983.** International Study on *Artemia* XIX. Hatching Data For Ten Commercial sources Of Brine Shrimp Cysts And Re-evaluation Of The 'Hatching Efficiency' Concept, *Aquaculture*, 30: 43-52.

**Vanhaecke, P., Lavens, P., Sorgeloos, P., 1983.** International study on *Artemia*(1). XVII. Energy Consumption In Cysts And Early Larval stages Of Various Geographical Strains of *Artemia*, *Annls Soc. R. Zool. Belg.-T.* 113-fase.2- pp.155-164-Bruxelles.

**Verischele, D., Leger, P., Lavens, P., Sorgeloos, P., 1990.** The use of *Artemia*, In: Barnabe, G., (Ed.), *Aquaculture* Vol.1, pp. 246-262.

**Vieira, M.N., Teles, A.O., 1984.** First Contribution To The Characterization Of *Artemia* sp. From Azeiro Salt Ponds, *Publicoes do Instituto de Zoologia'Dr. Augusto Nobre' Faculdade de Ciencias do Porto*, No. 186, Portugal, pp. 1-5.

**Watanabe, T., 1988.** Nutrition and growth, In: C.J.Shepherd, N.R.Bromage (Eds), *Intensive Fish Farming*, BSP Prof. Boks, Billing&Sons, Worvester, pp.154-197.

**Webster, C.D, Lovell, R.T., 1990.** Quality Evaluation of Four Sources of Brine Shrimp *Artemia* spp., *Journal Of The World Aquaculture Society*, Vol. 21, No. 3:180-185.

**Webster, C.D, 1991.** Nutritional value of Brine Shrimp nauplii for stripped bass larvae, *Diss.Abstr.Int.Pt.B.Sci&Eng.*, Vol.51, No:11, 117p.

## EKLER

Ek 1. *Artemia* cinsinin dünya'daki dağılım bölgeleri.

ÜLKE	BÖLGE	CİNSİYET	TÜR
AFRIKA KİTASI			
CEZAYİR	Chegga Oase	-	-
	Chott Djeloud	-	-
	Chott Ouargla	-	-
	Dayet Morselli	-	-
	Gharabas Gölü	-	-
	Sebket Djendli	-	-
	Sebket Ez Zemouk	-	-
	Sebket Oran	-	-
	Tougourt	-	-
MISİR	Port Fouad	B	<i>A. sal</i>
	Wadi Natron	B	<i>A. sal</i>
	Qarun Gölü	P	<i>A. par</i>
KENYA	Elmenteita	-	-
LIBYA	Mandara	B	<i>A. sp</i>
	Ramba-Az-Zallaf (Fezzan)	-	-
	Quem el Ma	-	-
	Trouna	-	-
	Gabr Acun (Fezzan)	-	-
MADAGASKAR	Salins de Diego Suaruz	-	-
	Ankiembe Tuzlası	P(3n)	<i>A. par</i>
	Ifaty Tuzlası	B	<i>A. fra</i>
FAS	Larache	P	<i>A. par</i>
	Moulaya estuary	-	-
	Qued Ammafatma	-	-
	Qued Chebeica	-	-
	Sebket Bon Areg	-	-
	Sebket Zima	-	-
MOZAMBİK	Lagua Quissico	P	<i>A. par</i>
NAMİBYA	Vineta Swakopmund	P(2n, 4n)	<i>A. par</i>
NİJERYA	Teguidda In Tessoun	-	-

SENEGAL	Dakar	-	-
	Kayar Gölü	-	-
	Retba Gölü	-	-
GÜNEY AFRİKA	Couga Salt Flats	-	-
	Swartkops	-	-
TUNUS	Bekalta	B	<i>A. sal</i>
	Chott Ariana	B	<i>A. sal</i>
	Chott El Djerid	-	-
	Megrine	B	<i>A. sal</i>
	Sebket Kowezia	-	-
	Sebket mta Moknine	B	<i>A. sal</i>
	Sebket Sidi el Hani	-	-
	Sfax	B	<i>A. sal</i>
AVUSTRALYA KITASI			
YENİ ZELLANDA	Grassmere Gölü	B	<i>A. fra</i>
KRALIÇE ADALARI	Bowen	-	-
	Port Alma	B	<i>A. fra</i>
	Rockhampton	B	<i>A. fra</i>
GÜNEY AVUSTRALYA	Dry Creek, Adelaide	P	<i>A. par</i>
BATI AVUSTRALYA	Dampier	-	-
	Mc Leod Gölü	-	-
	Port Hedland	P	<i>A. par</i>
	Rottnest Adası	P	<i>A. par</i>
	Shark Körfezi	P,B	<i>A.par,A.fra</i>
KUZEY AMERİKA KITASI			
KANADA	Akerlund Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Alsask Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Aroma Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Berry Gölü	B	<i>A. sp</i>

KANADA	Boat Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Burn Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Ceylon Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Chain Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Chaplin Gölü	B	<i>A. fra</i>
	Churchill	B	<i>A. sp</i>
	Coral Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Drybore Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Enis Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Frederick Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Fusilier Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Grandora Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Gull Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Hatton Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Horizon Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Ingerbright Nath	B	<i>A. sp</i>
	Landis Gölü	B	<i>A. sp</i>
	La Perouse	B	<i>A. sp</i>
	Little Manitou Gölü	B	<i>A. fra</i>
	Lydden Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Mawer Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Meacham Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Muskiki Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Neola Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Oban Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Richmond Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Shoe Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Snakehole Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Sybouts Gölü-Doğu bölgesi	B	<i>A. sp</i>
	Sybouts Gölü-Batı bölgesi	B	<i>A. sp</i>
	Verlo Batı bölgesi	B	<i>A. sp</i>
	Vincent Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Wheatstone Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Whiteshore Gölü	B	<i>A. sp</i>

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ- Arizona	Kiatuthlana Kırmızı Havuz	B	<i>A. fra</i>
	Kiatuthlana Yeşil Havuz	B	<i>A. fra</i>
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ- California	Carpinteria Slough	B	<i>A. sp</i>
	Chula Vista	B	<i>A. sp</i>
	Mono Gölü	B	<i>A.f. mon</i>
	Moss İskelesi, Monterey Körfezi	B	<i>A. fra</i>
	Owens Gölü	B	<i>A. sp</i>
	San Diego	B	<i>A. sp</i>
	San Francisco Körfezi	B	<i>A. fra</i>
	San Pablo Körfezi	B	<i>A. fra</i>
	Vallejo Batı Havuzu	B	<i>A. sp</i>
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ- Hawai	Christmas Adaları	B	<i>A. sp</i>
	Hanapepe	B	<i>A. sp</i>
	Laysan Atoll	B	<i>A. fra</i>
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ- Nebraska	Alkali Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Ashenburger Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Antioch (Potash) Gölü	B	<i>A. fra -</i>
	Cook Gölü	B	<i>A. sp</i>
	East Valley Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Grubny Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Homestead Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Jesse Gölü	B	<i>A. fra</i>
	Johnson Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Lilly Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Reno Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Richardson Gölü	B	<i>A. fra</i>
	Ryan Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Sheridan County Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Sturgeon Gölü	B	<i>A. fra</i>
A. B. D. Nevada	Fallon Havuzu	B	<i>A. fra</i>
A. B. D. Kuzey Dakota	Miller Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Stink (Williams) Gölü	B	<i>A. sp</i>

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ  New Mexico	Perro Lagünü	B	<i>A. sp</i>
	Loving Tuz Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Quemado	B	<i>A. fra</i>
	Zuni Tuz Gölü	B	<i>A. fra</i>
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ Oregon	Abert Gölü	B	<i>A. sp</i>
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ  Texas	Cedar Gölü	B	<i>A. fra</i>
	McKenzies Playa	B	<i>A. sp</i>
	Mound Playa	B	<i>A. sp</i>
	Playa Thahoka	B	<i>A. sp</i>
	Raymondville	B	<i>A. sp</i>
	Rich Playa	B	<i>A. sp</i>
	Snow drop Playa	B	<i>A. sp</i>
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ Utah	Great Salt Lake (Büyük Tuz Gölü)	B	<i>A. fra</i>
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ  Washington	Cameron Gölü	B	<i>A. fra</i>
	Deposit Thirteen	B	<i>A. fra</i>
	Penley Gölü	B	<i>A. fra</i>
	Hot (Bitter) Gölü	B	<i>A. fra</i>
	Omak Plateau	B	<i>A. sp</i>
	Soap Gölü	B	<i>A. sp</i>
ORTA AMERİKA KITASI			
BAHAMALAR	Büyük Inagua	B	<i>A. sp</i>
	Long Adası	B	<i>A. sp</i>
	San Salvador	B	<i>A. sp</i>
BRİTANYA. VIRGIN ADALARI	Anegada	B	<i>A. sp</i>
CARRIBEAN ADALARI	Antigua	B	<i>A. sp</i>
	St. Kitts	B	<i>A. sp</i>
	St. Martin	B	<i>A. sp</i>
	Güney Caicos	B	<i>A. sp</i>
COSTA RİKA	Gulfo Nicova	B	<i>A. sp</i>
	Bahia Tuzlaları, Guanacaste	B	<i>A. fra</i>

DOMİNİK CUMHURİYETİ	Cabra Adası	B	<i>A. sp</i>
	Las Calderas	B	<i>A. sp</i>
	Monte Cristi	B	<i>A. sp</i>
	Puerto Alejandro	B	<i>A. sp</i>
	Punta Tuzlası	B	<i>A. sp</i>
HAİTİ	Grandes Tuzlası	B	<i>A. fra</i>
MEKSIKA BAJA KUZEY KALİFORNİYA	San Quintin	B	<i>A. fra</i>
MEKSIKA BAJA SUR-KALİFORNİYA	Pichilingue, La Paz	B	<i>A. fra</i>
	Guerrero Negro	B	<i>A. fra</i>
	Carmen Adası	B	<i>A. fra</i>
MEKSIKA-Sonora	Yavaros Lagünü	B	<i>A. fra</i>
MEKSIKA-Coahuila	Tuzla 5 km SE Cuatrociénegas	B	<i>A. sp</i>
MEKSIKA Chiapas	Mar Muerto Lagünü	B	<i>A. sp</i>
	La Joya	B	<i>A. sp</i>
	Buenavista	B	<i>A. sp</i>
	Los Palos	B	<i>A. sp</i>
	Solo Dios	B	<i>A. sp</i>
	Carretas	B	<i>A. sp</i>
	Pereyra	B	<i>A. sp</i>
	Chanchuto	B	<i>A. sp</i>
	Panzacola	B	<i>A. sp</i>
MEKSIKA	Caracol Tuz Gölü,	B	<i>A. sp</i>
MEKSIKA Estado	Sosa Texcoco Gölü		
MEKSIKA Oaxaca	Cruz Tuzlası Batı Havuzu	B	<i>A. sp</i>
MEKSIKA San Luis Potosi	Las Tuzlası	B	<i>A. sp</i>
MEKSIKA Sinaloa	Bahia de Ceuta	B	<i>A. sp</i>
MEKSIKA Yucatan	San Crisanto	B	<i>A. sp</i>
	Celestun	B	<i>A. sp</i>
	Chuburna	B	<i>A. sp</i>
	Xtampu	B	<i>A. sp</i>
	Las Coloradas	B	<i>A. sp</i>

HOLLANDA ANTİLLERİ	Aruba	B	<i>A. sp</i>
	Bonaire Duinmeer	B	<i>A. fra</i>
	Gotomeer	B	<i>A. sp</i>
	Pekelmeer	B	<i>A. sp</i>
	Martinus	B	<i>A. sp</i>
	Slagbaai	B	<i>A. sp</i>
	Curaçao Fuik	B	<i>A. sp</i>
	Rifwater	B	<i>A. sp</i>
NİKARAGUA	Grandes, Leon Tuzlaları	B	<i>A. fra</i>
PORTORİKO	Bahia Tuzlası	B	<i>A. fra</i>
	Bogueron	B	<i>A. sp</i>
	Cabo Rojo	B	<i>A. sp</i>
	La Parguera	B	<i>A. sp</i>
	Ponce	B	<i>A. sp</i>
	Tallaboa Tuzlası	B	<i>A. fr</i>
GÜNEY AMERİKA KİTASI			
ARJANTİN	Bahia Blanca	B	<i>A. sp</i>
	Buenos Aires	B	<i>A. per</i>
	Hidalgo	B	<i>A. per</i>
	Mar Chiquita	B	<i>A. sp</i>
BOLİVYA	Canapa Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Chulluncani Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Hedonia Gölü	B	<i>A. sp</i>
	Poopo Gölü	B	<i>A. sp</i>
BREZİLYA	Aracati	B	<i>A. sp</i>
	Cabo Frio	B	<i>A. fra</i>
	Fortaleza	B	<i>A. sp</i>
	Icapui	B	<i>A. sp</i>
	Macau	B	<i>A. fra</i>
	Mundau	B	<i>A. sp</i>
ŞİLİ	Surire Tuzlası	B	<i>A. sp</i>
	Playa Yape (Iquique)	B	<i>A. sp</i>
	Pintados Tuzlası(I Bölge)	B	<i>A. sp</i>
	Llamara Tuzlası(II Bölge)	B	<i>A. sp</i>

		B	<i>A. fra</i>
	Puerto Viejo (Copiapo)	B	<i>A. sp</i>
	La Pampilla (Coquimbo)	B	<i>A. sp</i>
	Palo Colorado (Los Vilos)	B	<i>A. sp</i>
	Cahuil (Pichilemu) Tuzlası	B	<i>A. sp</i>
	Constitución (VII. Bölge)	B	<i>A. sp</i>
KOLOMBIYA	Galerazamba	B	<i>A. sp</i>
	Manaure	B	<i>A. sp</i>
EKVATOR	Galapagos (S.Salvador)	B	<i>A. fra</i>
	Pacoa	B	<i>A. sp</i>
	Salinas	B	<i>A. sp</i>
PERU	Caucato	B	<i>A. sp</i>
	Chicama	B	<i>A. sp</i>
	Chilca	B	<i>A. sp</i>
	Estuario de Virrila	B	<i>A. sp</i>
	Guadalupe	B	<i>A. sp</i>
	Pampa Tuzlası	B	<i>A. sp</i>
	Pampa Playa Chica	B	<i>A. sp</i>
	Puerto Huarmey	B	<i>A. sp</i>
	Tumbes	B	<i>A. sp</i>
VENEZUELLA	Boca Chica	B	<i>A. sp</i>
	Coya Sal	B	<i>A. sp</i>
	Coche	B	<i>A. sp</i>
VENEZUELLA	Coro Coastline	B	<i>A. sp</i>
	La Orchila	B	<i>A. sp</i>
	Las Aves	B	<i>A. sp</i>
	Los Roques	B	<i>A. sp</i>
	Port Araya	B	<i>A. sp</i>
	Tucacas	B	<i>A. sp</i>
ASYA KITASI			
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Liaoning	Jinzhou	P	<i>A. par</i>
	Yingkou	P(2, 4, 5n)	<i>A. par</i>
	Dongjiagou	P(2n)	<i>A. par</i>
	Pulandian	P(2n)	<i>A. par</i>

	Lushun	P(2, 4, 5n)	A. par
	Fuzhouwan	P	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Hebei	Nanpu	P(2n)	A. par
	Luannan	P	A. par
	Daqinghe	P	A. par
	Huanghua	P(2n)	A. par
	Shangyi	B	A. sin
	Zhangbei	B	A. sin
	Kangbao	B	A. sin
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Tianjin	Hangu	P(2n)	A. par
	Tanggu	P(2, 4, 5n)	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Shandong	Chengkou	P(2n)	A. par
	Yangkou	P(2n)	A. par
	Dongfeng	P(2, 5n)	A. par
	Gaodao	P	A. par
	Xiaotan	P	A. par
	Nanwan	P	A. par
	Jimo	P	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Jiangsu	Xuyu	P	A. par
	Lianyungang	P	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Zhejiang	Zhanmao	P	A. par
	Shunmu	P	A. par
	Zhujiajian	P	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Fujian	Shanyao	P	A. par
	Xigang	P	A. par
	Huian	P	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Guangdong		P	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Hainan	Dongfang	P	A. par
	Yinggehai	P(2, 4, 5n)	A. par
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Xinjiang	Aibi	P(2, 4n)	A. par
	Dabancheng	P(2, 3, 4, 5n)	A. par

	Balikun	P(2,4n)	<i>A. par</i>
	Aletai	B	<i>A. sp</i>
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Tibet	Yanjing	B	<i>A. sp</i>
	Shenzha	B	<i>A. sp</i>
	Bange	-	-
	Gaize	-	-
	Geji	-	-
	Zhangchaka	-	-
	Wumacuo	-	-
	Jibuchaka	-	-
	Dongcuo	-	-
	ÇİN HALK CUMHURİYETİ Qinghai	Gahai	P(2n)
Xiaocaidan		P	<i>A. par</i>
Dacaidan		P	<i>A. par</i>
Suban		P	<i>A. par</i>
Keke		P(4n)	<i>A. par</i>
Chaka		P	<i>A. par</i>
Tuusu		P	<i>A. par</i>
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Gansu	Gaotai	B	<i>A. sp</i>
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Orta Moğolistan	Haolebaoji(Y)	B	<i>A. sin</i>
(Y = Yimeng Bölgesi)	Haotongyin(Y)	B	<i>A. sin</i>
(X = Ximeng Bölgesi)	Taigemiao(Y)	B	<i>A. sin</i>
	Ejinor(X)	B	<i>A. sin</i>
	Beidachi(Y)	B	<i>A. sin</i>
	Jilantai	B	<i>A. sin</i>
	Wuqiangi	B	<i>A. sin</i>
	Shanggendalai(X)	B	<i>A. sin</i>
	Dagenor(X)	B	<i>A. sin</i>
	Bayannor(X)	B	<i>A. sin</i>
	Zhunsaihanor	B	<i>A. sin</i>
Erendabusen	B	<i>A. sin</i>	

	Chagannor(X)	B	<i>A. sin</i>
	Huhetaolergai(Y)	B	<i>A. sin</i>
	Hangjinqi	B	<i>A. sin</i>
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Ningxia		-	-
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Shaanxi	Dingbian	-	-
ÇİN HALK CUMHURİYETİ Shanxi	Yuncheng	B	<i>A. sin</i>
HİNDİSTAN Rajasthan	Didwana	-	-
	Sambhar Gölü	-	-
HİNDİSTAN Gujarat	Kutch Körfezi	P	<i>A. par</i>
	Balamba Tuzlası	P	<i>A. par</i>
	Mithapur	P	<i>A. par</i>
	Jamnagar	-	-
HİNDİSTAN Bombay	Vadala	-	-
	Bhayander	P	<i>A. par</i>
	Bahinder	-	-
HİNDİSTAN Madras	Kelambakkam	-	-
	Vedaranyam	-	-
HİNDİSTAN Tuticorin	Veppalodai	-	-
	Pattanamaruthur	-	-
	Spic Nagar	-	-
	Thirespuram	-	-
	Karsewar Adası	-	-
	Saltwater springs	P	<i>A. par</i>
	Harbour	-	-
HİNDİSTAN Kanyakumari	Thamaraikulam	P	<i>A. par</i>
İRAK	Abu-Graib, Baghdad	P	<i>A. par</i>
	Basra	-	-
	Dayala	-	-
	Mahmoodia	-	-
İRAN	Urmia Gölü	B	<i>A. urm</i>

	Schor-Gol		-	-
	Shurabil		-	-
	Athlit		-	-
ISRAİL	Kuzey Eilat		P	<i>A. par</i>
	Güney Eilat		-	-
JAPONYA	Chang Dao		-	-
	Tamano		-	-
	Yamaguchi		P	<i>A. par</i>
KUVEYT			-	-
KORE	Pusan		-	-
PAKİSTAN	Karachi Tuzlası		P	<i>A. par</i>
SRİLANKA	Bundala		-	-
	Hambantota		-	-
	Palavi		-	-
	Putallam		P	<i>A. par</i>
TAYVAN	Peinan Tuzlası		-	-
	Beimen		B	<i>A. sp</i>
TÜRKİYE	Ayvalık Tuzlası-Balıkesir		-	-
	Çamaltı Tuzlası- İzmir		P	<i>A. par</i>
	Tuz Gölü-Konya		-	-
	Tuz Gölü-Ankara		-	-
	Meke Tuz Gölü-Karapınar/Konya		-	-
	Gökçeada-Çanakkale		-	-
AVRUPA KİTASI				
BULGARİSTAN	Burgas		P	<i>A. par</i>
	Pomorye		-	-
Croatia	Secovlje, Portoroz		P(4n)	<i>A. par</i>
	Strunjan		P	<i>A. par</i>
	Ulcinj		P	<i>A. par</i>
GÜNEY KIBRIS	Akrotiri Gölü		-	-
	Larnaka Gölü		B	<i>A. sal</i>
FRANSA	Aigues Mortes		P	-
	Carnac-Trinité sur Mer		-	-
	Guérande-le Croisic		P	<i>A. par</i>
	La Palme		-	-

	Lavalduc	P	<i>A. par</i>
	Mesquer-Assérac	-	-
	Porte La Nouvelle	-	-
	Salin de Berre	P	<i>A. par</i>
	Salin de Fos	-	-
	Salin de Giraud	P	<i>A. par</i>
	Salins d'Hyères	-	-
	Salin des Pesquiers	-	-
	Sète	P	<i>A. par</i>
YUNANISTAN	Citros, Pieria	P(4n)	<i>A. par</i>
	Megalon Embolon, Thessaloniki	P(4n)	<i>A. par</i>
	Kalloni, Lesbos	P(4n)	<i>A. par</i>
	Polychnitos, Lesbos	P(4n)	<i>A. par</i>
	Mesolongi	P	<i>A. par</i>
	Milos Adası	P	<i>A. par</i>
ITALYA	Quartu or salina di Poetto, Cagliari	B	<i>A. sal</i>
	Carloforte, Sardinia	B	<i>A. sal</i>
	Cervia, Ravenna	P(4n)	<i>A. par</i>
	Commachio, Ferrara	P(4n)	<i>A. par</i>
	Margherita di Savoia, Foggia	P(2,4n)	<i>A. par</i>
	Sant' Antioco, Sardinia	B	<i>A. sal</i>
	Santa Gilla, Sardinia	P(2n)	<i>A. par</i>
	Siracuse, Sicily		
	Tarquiniya, Viterbo	B	<i>A. sal</i>
	Trapani, Sicily	B	<i>A. sal</i>
PORTEKİZ	Alcochete	P	<i>A. par</i>
	Tejo estuary	-	-
	Sado estuary	-	-
	Ria de Aveiro	-	-
	Ria de Farc	-	-
ROMANYA	Techirghiol Gölü	P	<i>A. par</i>

	Lacul Sârat Brâila	P	<i>A. par</i>
	Movila Miresii	-	-
ROMANYA Slâric Prahova	Baia Baciului	P	<i>A. par</i>
ROMANYA Slâric Prahova	Baia Neagrâ, SP	P	<i>A. par</i>
	Baia Verde I, SP	P	<i>A. par</i>
	Baia Verde II, SP	P	<i>A. par</i>
	Baia Verde III, SP	P	<i>A. par</i>
	Baia Rosie, SP	P	<i>A. par</i>
ROMANYA Telega	Telega Bâi	P	<i>A. par</i>
	Telega II	P	<i>A. par</i>
	Telega III	P	<i>A. par</i>
	Ocra Sibiului	P?	
	Sovata	P?	
İSPANYA Alava	Añana	P(4n)	<i>A. par</i>
İSPANYA Albacete	Petrola	P(4n)	<i>A. par</i>
	Pinilla	P(4n)	<i>A. par</i>
İSPANYA Alicante	Bonmati, S.Pola	B, P(2, 4n)	Karışık türler
	Bras de Port, S.Pola	B	Karışık türler
	Calpe	P(2n)	<i>A. par</i>
	La Mata	P(2n)	<i>A. par</i>
	Molina del Segura	B	
	Salinera Espanola, S. Pola	B	
	Villena	B	
İSPANYA Burgos	Poza de la Sal	B	<i>A. sp</i>
İSPANYA Cadiz	Sanlucar de Barrameda	P	<i>A. par</i>
	Dos hermanos	B, P(2n)	Karışık türler
	San Eugenio	B, P(2n)	Karışık türler
	San Felix	B	<i>A. sal</i>
	San Fernando	B	<i>A. sal</i>
	San Juan	B, P	Karışık türler
	San Pablo	B, P	Karışık türler

	Santa Leocadia	B, P	Karışık türler
	Barbanera	B	A. sal
İSPANYA Canary adaları	Janubio, Lanzarote	P(2n)	A. par
İSPANYA Cordoba	Encarnacion	P(4n)	A. par
	Puente Montilla	P(4n)	A. par
İSPANYA Formentera	Salinera Espanola,	B	A. sal
İSPANYA Guadalajara	Armalla	P(4n)	A. par
	Imon	P(4n)	A. par
	Olmeda	P(4n)	A. par
	Rienda	P(4n)	A. par
İSPANYA Huelva	Ayamonte	P(2n)	A. par
	Lepe	P(2n)	A. par
	Cristina Adası	P(2n)	A. par
	San Juan del Puerto	B	A. sal
İSPANYA Huesca	Rolda	P	A. par
	Peralta de la Sal	P	A. par
İSPANYA Ibiza Adaları	Salinera Espanola		
İSPANYA Jaen	San Carlos		
	Don Benito		
İSPANYA Malaga	Fuente de Piedra		
İSPANYA Mallorca	Campos del Puerto	B	A. sal
İSPANYA Murcia	San Pedro del Pinatar	B	A. sal
	Jumilla	B	A. sal
	Punta Galera Tuzlası	B	A. sal
	Catalana Tuzlası	B	A. sal
İSPANYA Soria	Medinaceli	P(4n)	A. par
İSPANYA Tarragona	Delta del Ebro	P(4n)	A. par
İSPANYA Teruel	Arcos Tuzlası	P(4n)	A. par

İSPANYA Zaragoza	Chiprana	P(4n)	A. par
	Bujaralo	P(4n)	A. par
<b>BAĞIMSIZ DEVLETLER TOPLULUĞU</b>			
RUSYA	Bolshoe Otar Mojnaksho		
	Bolshoe Yarovoe	P	
	Maloe Yarovoe/Mojnakshoe/Discharylgach		
	Ghenicheskoe		
	Karachi Gölü		
	Kujalnic Limanı	P	A. par
	Mangyshlak peninsula		
	Schekulduk	P	
	Tanatar	B	A. par
	Kulundinskoe	P	
	Soljonoe	P	
	Mirabilit	P	
	Bolshoe Shklo	P	A. par
	Kurichye	P	
	Buazonsor	P	
	Mormishanskoe A	P	
	Mormishanskoe B	P	
Kutchukskoe	P		
	P		
KAZAKİSTAN	Maraldi	P	
	Séjten	P	
TÜRKMENİSTAN		P	
UKRANYA	Popovskoe (=Ojburgskoe)	P	
	Tchokrakskoe	B	
	Tobetchikskoe	P	
	Shtormovoe	B	
	Sakskoe		
	Sasyk		

## ÖZGEÇMİŞ

Edis Kuru, 1968 yılında Bulgaristan'ın Silistre vilayetinde doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1986 yılında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Y.O. kazandı. 1991 yılında lisans eğitimini tamamlayarak Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldu. 1995 yılında "Çamaltı Tuzlası (İzmir-Türkiye) *Artemia parthenogenetica* Populasyonunun Biyoekolojisi ve Islah Çalışmaları" teziyle Yüksek Lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde doktora eğitimine başladı. Edis Kuru, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmakta , canlı yemler (*Artemia* spp., *Brachionus* spp., *Daphnia* spp.) Tuzlalar, Tuz Gölleri ve mikroalg kültürleri konularında çalışmalarını sürdürmektedir.