



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DENİZ KULUÇKAHANESİNDE LARVAL DÖNEMDE CANLI YEM
TÜKETİM ORANLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

Onur EYÜBOĞLU

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Murat YİĞİT**

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

**DENİZ KULUÇKAHANESİNDE LARVAL DÖNEMDE CANLI YEM
TÜKETİM ORANLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS

Onur EYÜBOĞLU

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Murat YİĞİT

ÇANAKKALE – 2023



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Onur EYÜBOĞLU tarafından Prof. Dr. Murat YİĞİT yönetiminde hazırlanan ve **16/08/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Deniz Kuluçkahanesinde Larval Dönemde Canlı Yem Tüketim Oranlarının Belirlenmesi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Murat YİĞİT

(Danışman)

Prof. Dr. Sebahattin ERGÜN

Prof. Dr. Ali TÜRKER

İmza

.....

.....

.....

Tez No : 10567196

Tez Savunma Tarihi : 16/08/2023

.....
Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

.../.../2023

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Onur EYÜBOĞLU

16/08/2023

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Murat YİĞİT'e, çalışma sÜresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Onur EYÜBOğLU
anakkale, Aęustos 2023

ÖZET

DENİZ KULUÇKAHANESİNDE LARVAL DÖNEMDE CANLI YEM TÜKETİM ORANLARININ BELİRLENMESİ

Onur EYÜBOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Yüksek Lisans

Danışman: Prof. Dr. Murat YİĞİT

16/08/2023, 65

Bu çalışma, çipura (*Sparus aurata*) ve Avrupa levreğinin (*Dicentrarchus labrax*) larva döneminde canlı yem tüketim oranlarının karşılaştırmalı bir değerlendirmesini yapmıştır. Ticari ölçekli bir deniz kuluçkahanesinde 2021-2022 üretim döneminde canlı yem olarak rotifer (*Brachionus plicatilis*) ve artemia (*Artemia salina*) ile çalışmada dört tank çipura ve dört levrek larva grubu kullanılmıştır. Elde edilen veriler larva dönemindeki yem tüketim miktarları ile larva sonrası döneme geçiş dönemindeki yem tüketim miktarları karşılaştırılarak oransal olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmadaki bulgular, çipura larvalarına kıyasla levrek için daha yüksek rotifer ve artemia tüketim oranlarını ortaya koymuştur. Şartlar altında levrek larvalarının çipura larvalarına göre %15,44 daha fazla rotifer ve %37,82 daha fazla artemi tükettiği, bunun da çipura larvalarına göre levreklerin rotifer tüketiminde 1,18 kat, artemia tüketiminde 1,61 kat artışa karşılık geldiği kaydedilmiştir. Çipura larva tanklarında levrek koşullarından daha yüksek sıcaklık aralığına rağmen, levrek larvalarının sıcaklıktan bağımsız olarak levrek larvalarına göre daha yüksek miktarlarda rotifer ve artemia tüketmesi, larva beslenmesinin türe özgü doğasını kanıtlamaktadır. Ticari ölçekte yürütülen bu çalışmanın sonuçları, deniz ürünleri yetiştiriciliğinde çipura ve levrek larva üretimi için besleme protokollerinin oluşturulması ve yatırım ve işletme maliyetlerinin tahmin edilmesi açısından kuluçkahane işletmeciliğine faydalı veriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çipura, Levrek, larval üretim, yemleme yönetimi, kuluçkahane yönetimi, *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*

ABSTRACT

DETERMINATION OF LIVE FEED CONSUMPTION RATES DURING THE LARVAL PERIOD IN MARINE HATCHERY

Onur EYÜBOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Aquaculture

Advisor: Prof. Dr. Murat YİĞİT

16/08/2023, 65

The present study conducted a comparative evaluation of live feed consumption rates in gilthead seabream (*Sparus aurata*) and European seabass (*Dicentrarchus labrax*) during the larval phase. In a commercial scale marine hatchery, four tanks of seabream and four seabass larvae groups were used in the study with rotifer (*Brachionus plicatilis*) and artemia (*Artemia salina*) as live feed during the production period of 2021-2022. The data obtained were evaluated proportionally by comparing the feed consumption amounts in the larval period and the transition period to the postlarva stage. The findings in the present study revealed higher rotifer and artemia consumption rates for seabass compared to the seabream larvae. It has been noted that the seabass larvae consumed 15.44% more rotifers and 37.82% more artemia than the seabream larvae which corresponded to 1.18-fold increment in rotifer consumption and 1.61-fold in artemia consumption levels for the seabass over the seabream larvae under the conditions applied in this study. Despite the higher temperature range in the seabream larvae tanks than the seabass conditions, seabass larvae consumed higher amounts of rotifer and artemia, irrespective of temperature compared to the seabass larvae, which evidenced the species-specific nature of larvae feeding. The results of this study conducted at commercial scale provide useful data for hatchery management in terms of establishment of feeding protocols for seabream and seabass larvae production and estimation of investment and operational costs in marine aquaculture business.

Keywords: Gilthead seabream, European seabass, larvae culture, feeding management, hatchery management, *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xxi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Çipura Balığı Biyolojik Özellikleri	3
1.2. Levrek Balığı Biyolojik Özellikleri	5
1.3. Artemia sp. ve Biyolojik Özellikleri	7
1.3.1. Rotifer sp. ve Biyolojik Özellikleri	8

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Literatür	9
----------------------	---

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM		
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL YÖNTEM		11
3.1.	Çipura Larvaları Yemleme Yönetim ve Deney Koşulları	14
3.2	Levrek Larvaları Yemleme Yönetim ve Deney Koşulları	16
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM		19
ARAŞTIRMA BULGULARI		
4.1.	Çipura Larvaları Yemleme Protokolü	20
4.2.	Levrek Larvaları Yemleme Protokolü	32
BEŞİNCİ BÖLÜM		44
SONUÇ ve ÖNERİLER		
5.1.	Elde edilen bulgulara göre Çipura Pre-larval döneme büyütme için kullanılan günlük canlı yem miktarı;	46
KAYNAKÇA		50

SİMGELER VE KISALTMALAR

YY	Yemleme yok
R	<i>Rotifer Brachionus</i>
EG	<i>Artemia salina</i>
OLM	Ortalama Larva Miktarı



TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Çipura Yetiştiricilik su kalite kriterleri	4
Tablo 2	Levrek Yetiştiricilik su kalite kriterleri	6
Tablo 3	Deniz Balıkları üretim tesislerinde Çipura balığı Larva üretimi için uygun su koşulları, fiziko-kimyasal şartlar	13
Tablo 4	Çipura Grup 1, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	20
Tablo 5	Çipura Grup 2, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	23
Tablo 6	Çipura Grup 3, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	26
Tablo 7	Çipura Grup 4, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	29
Tablo 8	Levrek Grup 1, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	32
Tablo 9	Levrek Grup 2, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	35
Tablo 10	Levrek Grup 3, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	38
Tablo 11	Levrek Grup 4, Larva Yemleme Takip Çizelgesi	41
Tablo 12	Çipura larvaları için deney gruplarına ayrı ayrı verilen rotifer ve artemia miktarlarıyla ortalama ve standart sapma değerleri	46
Tablo 13	Levrek larvaları için deney gruplarına ayrı ayrı verilen rotifer ve artemia miktarlarıyla ortalama ve standart sapma değerleri	47
Tablo 14	Çipura ve Levrek larval beslemede ortalama (\pm SD) tüketim ve yüzde fark değerleri	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	En çok Yetiştiriciliği yapılan balıklar 2012-2021 (TUİK-45745)	2
Şekil 2	Su ürünleri üretim miktarı 2012-2021(TUİK -45745)	3
Şekil 3	Çipura (<i>Sparus aurata</i> , Lin., 1758)	3
Şekil 4	Levrek (<i>Dicentrarchus labrax</i> , L. 1758)	5
Şekil 5	<i>Artemia nauplii</i>	7
Şekil 6	Rotifer(<i>Brachionus plicatilis</i>)	8
Şekil 7	Denemelerde kullanılan larva üretim tankı	11
Şekil 8	Denemeler sürecinde anaç bireylerden alınan Levrek pre-lavraları (6.gün)	12
Şekil 9	Denemeler sürecinde anaç bireylerden alınan Çipura pre-lavraları (6.gün)	12
Şekil 10	Farklı Rotifer tiplerine göre en – boy dağılımları (Rotifer Solutions, 2022’ye göre düzenlenmiştir)	14
Şekil 11	Çipura larvalarında Rotifer’den Artemia’ya geçiş sürecinde öğün düzenlemesi ve yemleme saatleri	16
Şekil 12	Levrek larvalarında Rotifer’den Artemia’ya geçiş sürecinde öğün düzenlemesi ve yemleme saatleri	18
Şekil 13	Çipura Grup 1, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	21
Şekil 14	Çipura Grup 1, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	22
Şekil 15	Çipura Grup 2, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	24
Şekil 16	Çipura Grup 2, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	25
Şekil 17	Çipura Grup 3, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	27

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 18	Çipura Grup 3, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	28
Şekil 19	Çipura Grup 4, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	30
Şekil 20	Çipura Grup 4, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	31
Şekil 21	Levrek Grup 1, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	33
Şekil 22	Levrek Grup 1, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	34
Şekil 23	Levrek Grup 2, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	36
Şekil 24	Levrek Grup 2, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	37
Şekil 25	Levrek Grup 3, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	39
Şekil 26	Levrek Grup 3, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	40
Şekil 27	Levrek Grup 4, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği	42
Şekil 28	Levrek Grup 4, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği	43
Şekil 29	Çalışma sonunda, çipura ve levrek gruplarında larval besleme süreçlerinde elde edilen toplam tüketim verileri ve ortalama±SD değerleri	48

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

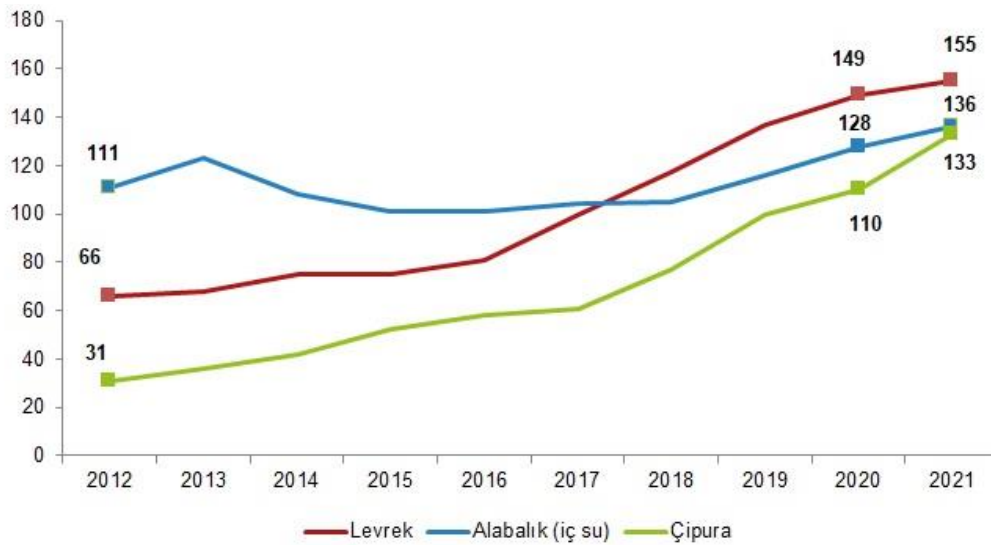
1970’li yıllardan günümüze kadar deniz balıkları yetiştiriciliği üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir. İlk başlarda doğal ortamdan yakalanan yavru balıkların yapay üretim koşullarında Pazar ağırlığına kadar yemlenmesi şeklinde bir üretim modeli yürütülmüştür. Ancak, doğal stokların sonsuz olmadığı anlaşılması üzerine doğal stokların korunması ve sürdürülebilir üretim modeline geçilebilmesi için yavru balıkların doğadan yakalanması yasaklanmış ve bunun yerine kuluçkahane ortamında anaç bireylerden yumurta alma ve bu yumurtaların yavru boyuna kadar büyütülerek daha sonrasında deniz koşullarında ağ kafeslerde Pazar ağırlığına kadar büyütülmesine yönelik araştırmalar yoğunlaşmıştır.

Günümüzde su ürünleri üretimi 2021 yılında bir önceki yıla göre %1,8 artış göstermiştir. Üretim payının %59’unu ise yetiştiricilik ürünleri oluşturmuştur. Bu ürünlerde ise başlıca Çipura, Levrek ve Alabalık üretilmiştir (TUİK -45745). 2021 yılında bir önceki yıla göre %1,8 arttı. Üretim payının yaklaşık %59’u yetiştiricilik ürünlerinden oluşuyordu. Bunların başında çipura, levrek ve alabalık gelmektedir. Türk su ürünleri endüstrisindeki kilit oyunculardır. (TEPGE, 2022).Günümüze ulaştığımızda ise oldukça önemli başarılar elde edilmiş olmakla birlikte halen üretim giderlerinin büyük kısmının, %50-60’a varan önemli bir kısmının yem masraflarının oluşturduğu düşünülürse, yem giderlerinin üretim giderleri içinde en büyük kalemi oluşturduğu anlaşılmaktadır (Fernández-Sánchez vd., 2022).Kuluçkahanelerin İlk üç ay yem maliyetlerinin yaklaşık %50’sini canlı yem oluşturmaktadır (Person-Le Ruyet vd.,1993) Larva dönemindeki zayıflık ve kırılgnalık, aralarında aşağıdakilerin de bulunduğu birçok faktör boyut, tamamlanmamış organlar ve fizyolojik işlevlerin yanı sıra enerji depoları düşüktür. Bu büyüme evresinde hayatta kalma oranları özel bakım gerektiren büyük risk altındadır Fuiman &Cowan, 2003). Özellikle kuluçkahanelerde, gıdanın mevcudiyeti ve sindirim verimliliği açısından canlı yem tüketimi larva evresinde büyüme ve gelişme için yeterli enerjiyi sağlamaya yönelik faktörlerde ve en iyi hayatta kalma oranları için de önemlidir (Houde & Schekter, 1980; Pedersen, 1997). Bilhassa kuluçkahanedeki larval dönemde yavru balıkların ağız açıklığı ve sindirim sistemi vb. özellikler nedeniyle canlı yem verilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, maliyetin önemi bir kısmı bu aşamada ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde ve dünyada deniz kuluçkahanelerinde farklı üretim protokolleri ve yemleme yöntemleri uygulanmaktadır.

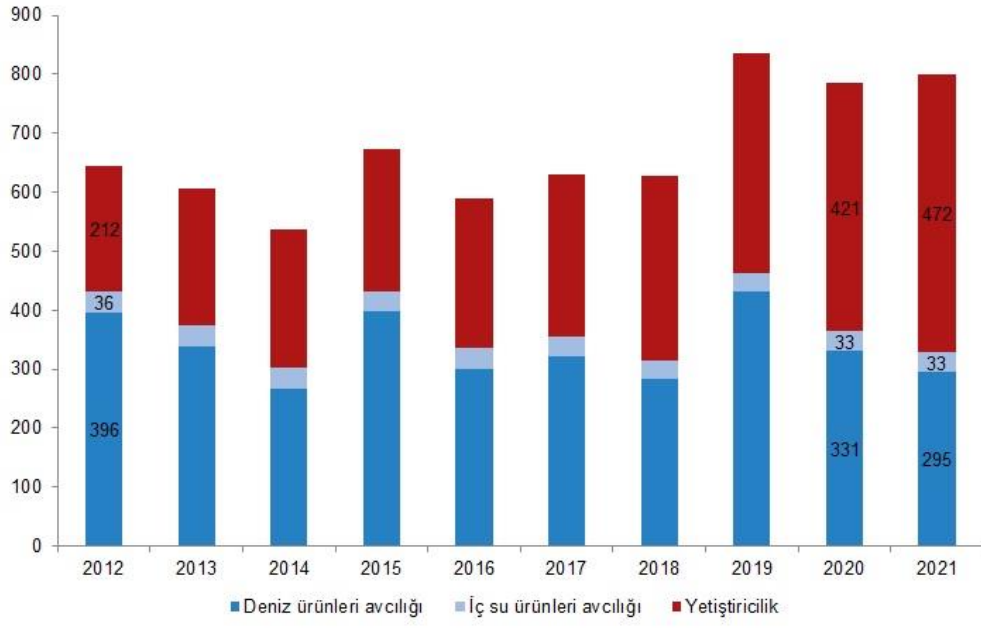
Burada yemleme stratejisinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Ticari işletmelerde larval dönemde canlı yem tüketim oranlarının belirlenerek, üretim protokollerinde faydalanabilecek veri kaynağının oluşturulması hedeflenmektedir.

Sucul canlıların larval formlarının dengeli bir şekilde beslenmesi yetiştiriciliğin önemli çalışma alanlarından bir tanesidir. Kullanılan yemlerin canlıya özgü besin ihtiyaçlarını karşılaması gerekir. Bu durumun erişkin aşamalara kıyasla, özellikle larval ve pre-larval aşamaları çok önemlidir çünkü besinsel ihtiyaçlar karşılanmadığında mortalite oranları çok yüksektir. Akuakültürün son yıllarda ilerlemesindeki en önemli nedenlerden bir tanesi başta balık larvaları olmak üzere birçok türün besinsel ihtiyaçlarının tanımlanarak bu ihtiyaçların giderilmesine yönelik yaklaşımların başarılı bir şekilde geliştirilmiş olmasıdır. Bu bakımdan ele alındığında akuakültürde larval formların beslenmesinde doğadaki besin zinciri model olarak kullanılır. Sucul ortamlarda besin zincirinin temelini suda yaşayan ve fotosentez yapabilen tek hücreli canlılar; yani fitoplanktonik organizmalar oluşturmaktadır.

Yetiştiriciliği yapılan çoğu canlının larval dönemdeki besinlerini sırasıyla fitoplankton ve takiben hayvansal plankton (zooplankton) oluşturur. Özellikle rotifer ve artemia, başta balık larvası olmak üzere birçok larval formun beslenmesinde kullanılan önemli zooplanktondur. Sektördeki yetiştiriciliği yapılan en önemlileri türlerden Çipura (*Sparus aurata*) ve Levrek (*Dicentrarchus labrax*) üzerinde ticari bir üretimde canlı yem oranlarının belirlenmesi üzerine 4 ay boyunca yemleme stratejisi ve yemleme miktarlarının belirlenmesi üzerinde çalışılmıştır.

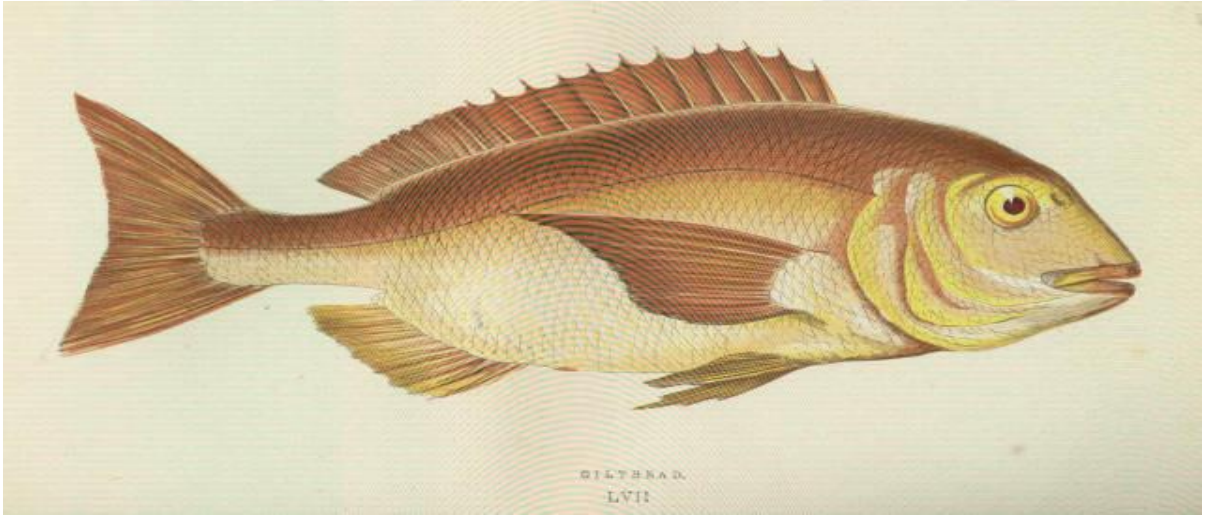


Şekil 1- En çok Yetiştiriciliği yapılan balıklar 2012-2021 (TUİK-45745)



Şekil 2- Su ürünleri üretim miktarı 2012-2021(TUİK -45745)

1.1. Çipura Balığı Biyolojik Özellikleri



Şekil 3- Çipura (*Sparus aurata*, Lin., 1758) (Freshwater and Marine Image Bank)

Sparus aurata ve *Sparus auratus* isimlerinin yanısıra, *Chrysophrys aurata* sinonim adıyla da isimlendirilen çipura balığı,

Phylum:	<i>Vertabrata</i>
Subphylum:	<i>Pisces</i>
Clasis:	<i>Osteichthyes</i>
Ordo:	<i>Perciformes</i>
Subordo:	<i>Percoidei</i>
Familya:	<i>Sparidae</i>
Genus:	<i>Sparus</i>
Species:	<i>aurata</i> (Linneaus, 1758)

şeklinde sistematikte yerini almıştır.

Klimatik yapıdan çipura balığına tüm Akdeniz’de rastlanmakla birlikte doğu ve güney doğu Akdeniz ülkelerinde, Kanarya Adaları’nda, İngiltere kıyılarında, Verde Burnu’nda ve nadir olarak Karadeniz kıyılarında rastlanır. Genellikle tropikal, subtropikal ve ılıman kuşaklarda yayılım gösteren çipura deniz fenogramlarının bulunduğu kumlu–çamurlu ve çamurlu ortamlarda yaşamını sürdürür. Bunun yanı sıra nehir ağzlarına ve lagüner bölgelere de girer (FAO, 1987). Ülkemizde daha çok güney sahilleri ve Ege kıyılarında yayılım gösterir. 30-50 gram olanları ince lidaki, 100 gram olanları lidaki, 100-180 gram olanları kaba lidaki, 200 ve üzeri ağırlıkta olanları da çipura olarak adlandırılır (Alpbaz, 1990).

Çipura Yetiştiriciliği İçin Su Kalite Kriterleri

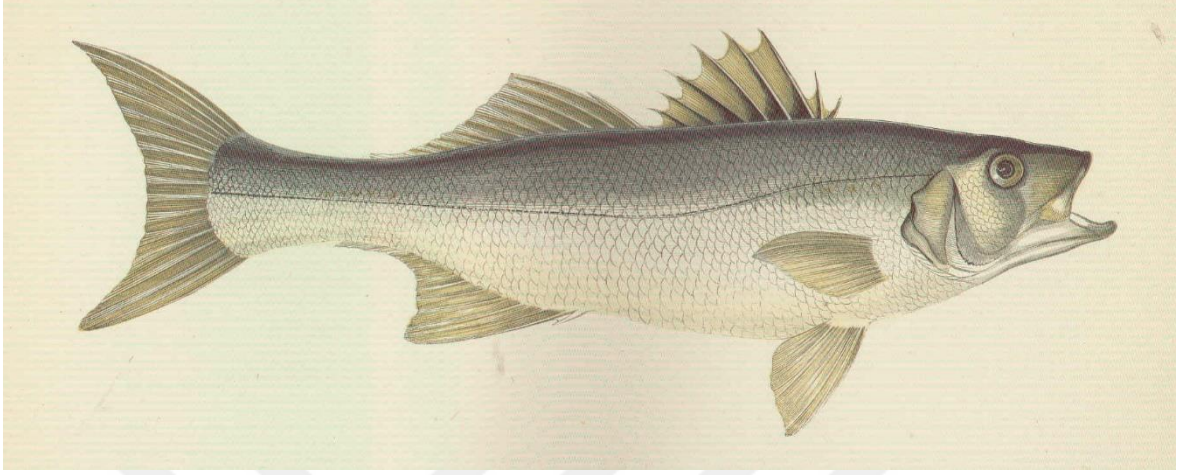
Çipura yetiştiriciliği için elverişli su kalite parametreleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.

Çipura yetiştiricilik su kalite kriterleri (Su Ürünleri Mevzuatı, 2006_1)

Parametre	Değer
Oksijen mg/lt	≥4
Tuzluluk ‰	5-40
Sıcaklık °C	15-25
PH	6,5-8,5
Ser. CO2 mg/lt	0,1-10
Amonyak NH3mg/lt	0,02- 2,5
Amonyum mg/lt	0,05-1,5
Nitrit (NO2) mg/lt	<0,5
Nitrat (NO3) mg/lt	<40

1.2. Levrek Balığı Biyolojik Özellikleri



Şekil 4 - Levrek (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758) (Freshwater and Marine Image Bank)

Dicentrarchus labrax isminin yanısıra, *Morone labrax* ve *Roccus labrax* sinonimleri ile de adlandırılan levrek balığı,

Phylum:	<i>Vertabrata</i>
Subphylum:	<i>Pisces</i>
Classis:	<i>Osteichthyes</i>
Subordo:	<i>Percoidei</i>
Familia:	<i>Serranidae</i>
Genus:	<i>Dicentrarchus</i>
Species:	<i>labrax</i> (Linneaus, 1758)

şekliyle sistematikteki yerini almıştır.

İlk defa Fabre-Domerque (1905) tarafından levreklerin yapay yolla üretilebileceği bildirilmiş olup, Barnabé (1971) levreklerin hormon müdahalesi ile kontrol altına alınabileceğini rapor etmiştir. Aynı araştırmacı (1972) levrekleri juvenil hale kadar getirmeyi başarmış ve bugün Avrupa ülkelerinde yumurtadan pazar boyuna kadar geniş bir endüstri kolu haline gelmesine öncülük etmiştir. Ülkemizde ise levrek larva yetiştiricilik çalışmaları 1984 yılında özel bir işletme ve E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi'nde başlamıştır. 1980'li yılların sonunda üretimlerini binli rakamlar ile ifade eden akuakültür tesisleri günümüzde yıllık larva üretimlerini milyonlara dayanan rakamlar ile ifade etmektedirler. Levrek larva üretiminde sağlanan bu gelişim, yeni türlerin aquakültürüne de öncülük etmektedir (Saka ve Fırat, 2011).

Levrek Yetiştiriciliği İçin Su Kalite Kriterleri

Levrek yetiştiriciliği için elverişli su kalite parametreleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2.

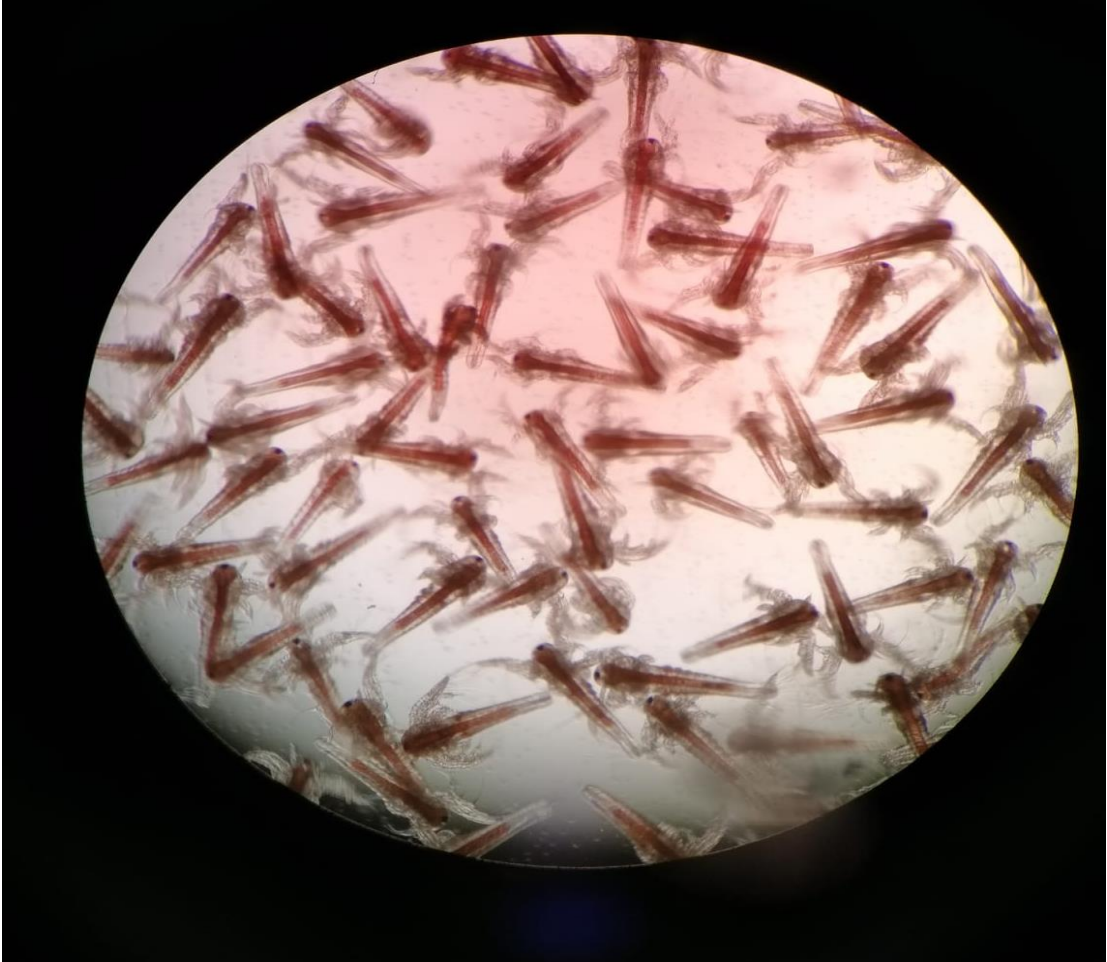
Levrek yetiştiricilik su kalite kriterleri (2006_1 Su Ürünleri Mevzuatı)

Parametre	Değer
Oksijen mg/l	≥4
Tuzluluk ‰	5-40
Sıcaklık °C	10-25
PH	6,5-8,5
Ser. CO2 mg/l	0,1-10
Amonyak NH3mg/l	0,02- 2,5
Amonyum mg/l	0,05-1,5
Nitrit (NO2) mg/l	<0,5
Nitrat (NO3) mg/l	<40

1.3. Artemia sp. ve Biyolojik Özellikleri

Doğada tropik ve ılıman bölgelerde % 80'in üzerinde doğal ve yapay tuz gölünde Yaşayan bir crustacea (kabuklu) türüdür. Ergin bireyleri ‰1 ile ‰o 23.5 tuzluluk ve 10-35 oC sıcaklık aralıklarında yaşayabilir. Böylesine geniş bir yaşam aralığına sahip olan bu zooplankton su canlılarının üretilmesinde larva besleme aşamasında çok önemli bir yer almıştır.

Ergin bir Artemia yaklaşık olarak 8-10 mm boyunda uzun bir vücut, iki tane saplı göz, dokusal bir sindirim sistemi, duyuşal antenler ve 11 çift toraks uzantısına sahiptir. Erkekler karınının arka kısmında 1 çift üreme organına sahiptir. Dişü Artemia'lar karınlarının altında 11. uzantının hemen arkasında bulunan yumurta kesesi sayesinde kolayca ayırt edilebilir. Ayrıca karın içinde ovaryumlar bulunur. (Canlı Yem Üretim K. S.45-47)

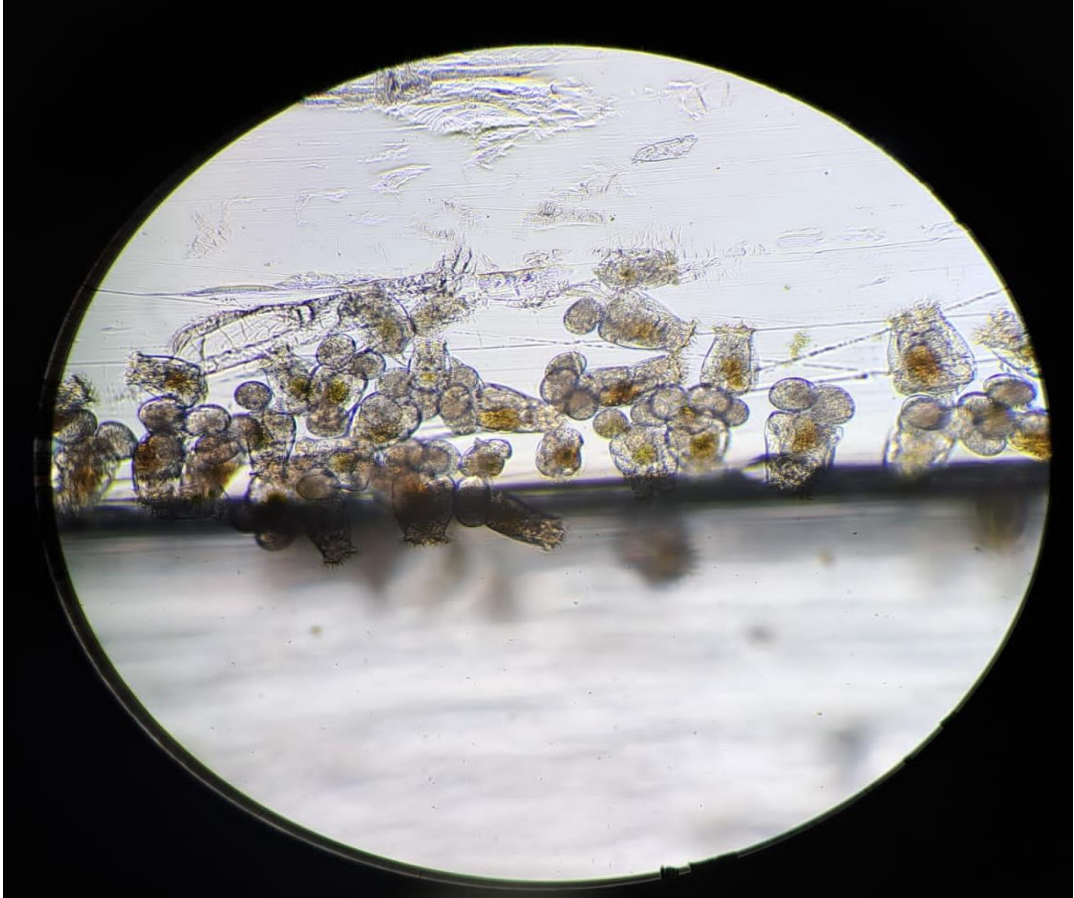


Şekil 5 – *Artemia nauplii* (Orijinal)

1.3.1 Rotifer sp. ve Biyolojik Özellikleri

Rotifer, su canlılarının kültüründe kullanılan en önemli türlerdendir. Boyu 99-280, eni 66-180 mikron civarındadır. Vücut; baş, gövde ve kuyruk bölgesi olmak üzere 3 kısımdan meydana gelir. Baş bölgesinin uç kısmında (anterior) siller bulunur. Bu siller hem yüzme hem de besin alma organı olarak iş görür. Gövde bölgesi saydam olduğu için mikroskop altında iç organları rahatlıkla görülebilir. Kuyruk bölgesinde ise yumurtalar bulunur.

Rotiferler uygun koşullarda Partenogenetik(eşeysiz) olarak ürerler.Üreme sonucunda oluşan yumurtalar 24 ila 48 saat içinde açılır ve gelişiminde devam eder. Rotifer uygun kuşullarda Partenogenetik (eşeysiz) olarak ürer. Bu tip üremede yumurta ve sperm birleşmeden gelişimini devam ettirir ve bir canlı birey oluşturur. Böyle yumurtalar 24-48 saat içinde açılır ve yumurtadan çıkan bireyler kısa sürede ergin hâle geçer. Bu ergin bireylerin hepsi dişidir. Bu tip üreme ortam koşulları bozulana kadar devam eder. (Canlı Yem Üretim K. S.34)



Şekil 6- *Rotifer brachionus plicatilis*(Orijinal)

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Literatür

Bu çalışmada (Saka, Fırat, 2011), Çipura larval dönem beslemesinde yapılan bir çalışmada Rotifer (*Brachionus plicatilis*) ve artemia (*Artemia sp.*) kullanılır. Bunun yanı sıra larva tanklarına alg uygulaması yapılmaktadır. Alg uygulaması ortama verilen rotiferlerin canlılığını koruduğu gibi, ortamın pH dengesini sağlaması ve larvaya loş bir ortam yaratması açısından önemlidir. Bunun için *Chorella* ve *Nannochloropsis sp* türü algler ml'de 5-7x10⁵ hücre yoğunluğunda kullanılabilir. Çipuraların ağız açıklığı küçük olduğundan (100 µ) larva beslemede small tip rotiferler kullanılmalıdır. Bu rotiferlerin boyutları 40-80 mikron arasında değişim gösterir. Larvalara 3-5. günler arasında 15 adet/ml, 5-12. günler arasında 10-12 adet/ml, 12-15 günlerde 8-10 adet/ml, 15-20. günlerde 6-8 adet/ml, 20-30. günlerde 4-6 adet/ml ve 30-35. günlerde 2 adet/ml rotifer ile besleme yapılır.

Bu çalışmada ise (Gamsız, Koven-2003), çipura (*Sparus aurata L.*, 1758) larvalarının besin keselerini tüketmelerinin ardından ilk besin almaya başladıkları dönemdeki yem tüketimlerini tespit etmek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada larvalar, 14C izotopu ile markalanan rotifer (*Brachionus plicatilis* Müller, 1786) ve 50-65 µm büyüklüğündeki mikrokapsül yemler kullanılarak beslenmişlerdir. Çalışmada larvaların beslenmesinde 3 farklı yemleme uygulaması yapılmıştır. Birinci grup rotifer, ikinci grup mikrokapsül yem, üçüncü grup ise radyoaktif mikrokapsül+radyoaktif olmayan rotifer ile beslenmiştir. Çalışma sonucunda, 5 günlük larvaların rotifer tüketim miktarı 0,347µgl-1s -1, mikrokapsül yem tüketim miktarı 0,152 µgl-1s -1, mikrokapsül yem + rotiferin birlikte kullanıldığı gruptaki tüketim miktarı ise 0,088 µgl-1s -1olarak saptanmıştır. Çalışma, çipura larvalarının ilk beslenmeye geçtikleri dönemde mikrokapsül yemleri, canlı yeme kıyasla daha düşük miktarlarda olmakla birlikte, tüketebildiğini, mikrokapsül yem+rotiferin birlikte kullanılması durumunda ise mikrokapsül yem tüketim oranının düştüğünü göstermiştir.

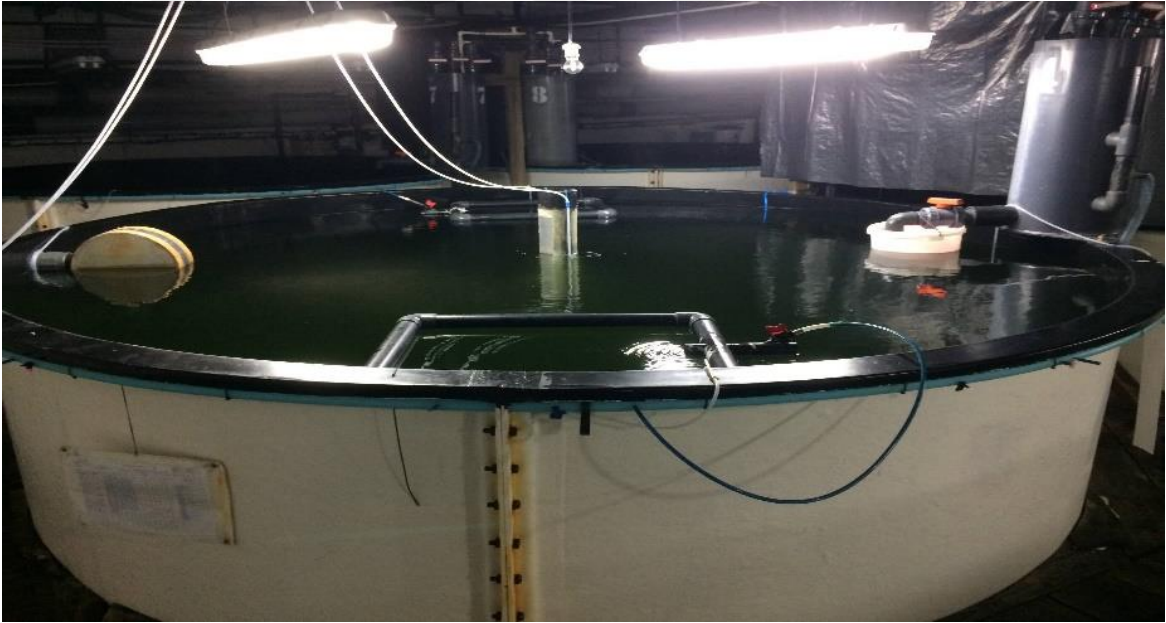
Bu çalışmada (Süzer vd., 2007), çipura larvalarında mikropartikül yeme geçiş olarak kabul edilen sövraj döneminde (35–50. gün) larval gelişim ve yaşama oranının yanı sıra sindirim enzimleri aktivitesindeki değişimler incelenmiştir. Mikropartikül yeme geçiş döneminde aktivitesi izlenen enzimlerden tripsin aktivitesi deneme başında göreceli olarak yüksek bir aktivite göstermiş, deneme sonuna kadar azalma devam etmiştir. Pepsin aktivitesi ilk kez 38. günde tespit edilmiştir. Bundan sonraki günlerde pepsin aktivitesi ani artış göstermiş, 45. günde maksimum seviyeye yükselmiştir. Bugünden sonra aktivitede yavaş azalmalar tespit edilmiştir. Lipaz aktivitesinde denemenin başından sonuna kadar küçük değişimler izlenmiştir. Amilaz aktivitesi ise mikropartikül yem girişinin ardından yükselmiş, denemenin başından sonuna kadar yavaş bir azalma göstermiştir. Bununla birlikte, sövraj dönemi başında, larvalara ait total boy ortalama $15,45 \pm 1,23$ mm, deneme sonunda ise $27,13 \pm 2,67$ mm olarak bulunmuştur. Ayrıca, deneme başında larvalara ait ağırlık ortalama $21,5 \pm 2,2$ mg, sövraj dönemi sonunda ise $39,2 \pm 5,2$ mg olarak bulunmuştur. Buna ek olarak, spesifik büyüme oranı ve yaşama oranı sırasıyla %3,75 ve %91,8 /gün olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada (Gamsız, Alpbaz-2006), çipura larvaları 21-35. günler arasında farklı oranda artemia ve mikrokapsül yemler kullanılarak beslenmiş, larvaların bu günler arasındaki gelişme ve yaşama oranları tespit edilerek, artemia kullanım oranlarının azaltılmasına çalışılmıştır. Çalışmada deneme grupları %100 artemia, %25 Mikrokapsül + %75 artemia, %50 mikrokapsül + %50 artemia, %100 mikrokapsül olacak şekilde beslenmişlerdir. Artemia kullanım oranlarının azaltılması üzerine yapılan çalışmada, %25 mikrokapsül + %75 artemia besleme rejimi uygulanan gruptaki yaşama ve gelişme oranlarının kontrol grubu olan artemia grubu ile istatistiki olarak farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bu sonuca göre 21-35. günler arasında mikrokapsül yem kullanılarak, çipura larvası yetiştiriciliğinde yem giderleri içinde büyük bir pay tutan artemia kullanım oranlarının %25 azaltılabileceği, bunun larvaların gelişme ve yaşama oranı üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ/MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Ege Denizi kıyısında yer alan kuluçkahanesinde yürütülmüştür. Canlı materyal olarak Çipura (*Sparus aurata*) ve Levrek (*Dicentrarchus labrax*) kullanılmıştır. Deniz kuluçkahanesinde 2021-2022 üretim döneminde anaç balıklardan alınan ve yumurtadan çıkan larvaların prelarva aşamasında canlı yem (Rotifer, *Brachionus plicatilis*) ve (*Artemia*, *Artemia naupli*) tüketim miktarları belirlenmiştir. Elde edilen veriler, prelarval dönemdeki yem tüketim miktarları ve postlarva aşamasına geçiş süreciyle karşılaştırılarak oransal değerler aşağıdadır.



Şekil 7 – Denemelerde kullanılan larva üretim tankı (Orijinal)



Şekil 8 – Denemeler sürecinde anaç bireylerden alınan Levrek pre-larvaları (6.gün) (Orijinal)



Şekil 9- Denemeler sürecinde anaç bireylerden alınan Çipura pre-larvaları (6.gün) (Orijinal)

Tablo 3.

Deniz Balıkları üretim tesislerinde Çipura balığı Larva üretimi için uygun su koşulları, fiziko-kimyasal şartlar

		Balık Türü	
Türkçe adı		Çipura	Levrek
İngilizce adı		Gilthead seabream	European seabass
Bilimsel adı		<i>Sparus aurata</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Larva yaşı		Gün-1*	Gün-1*
Parametre	Birim		
Ortalama Larva Sayısı	Adet	2.600.000- 3.000.000	1.600.000-2.000.000
Stok Yoğunluğu	Lt/adet	130 – 150	120-150
Tank Hacim	Lt	20.000	14.000
Sıcaklık	°C	17-19	14,5-16,5
pH	-	6,5-7,5	6,5-7,5
Tuzluluk	‰	34-36	34-36
Azot (NH ₃ -NH ₄ -NO ₂ -NO ₃)	mg/Lt	< 0,01	< 0,01
Ort. Çözünmüş O ₂	mg/L	6,5-9,6	6.5-9.6
Işık (fotoperiyot)	Saat	Ağız açılmasıyla, 24:0	Ağız açılmasıyla, 24:0
Alg		-	-
Rotifer girişi (<i>B. plicatilis</i>)	Öğün/gün	x5	x5
Artemia girişi (<i>A. salina</i>)	Öğün/gün	x4	x4

*Gün-1: Larva inkübasyona alımı gerçekleşikten ilk 24 saatlik süre sonu

3.1. Çipura Larvaları Yemleme Yöntemi ve Deney Koşulları

Larvanın inkübasyona alımı gerçekleştirildikten sonraki ilk 24 saatlik süre, “Gün-1” olarak kabul edilmiş ve larva yaşı buna göre günlük değerler esasında hesap edilmiştir. Larvaların üretiminde 20 ton hacimli, konik şekilli tanklar kullanılmıştır.

Çalışma 4 tekerrürlü olacak şekilde 20.000 m³'lük 4 adet tankta yürütülmüştür. Her bir tank ortamına stok yoğunluğu 130-150 adet/L olacak şekilde larvalar yerleştirilmiştir.

Bu hesaba göre, 20.000 m³ hacimli her bir tank ortamı için;

$$20.000 \text{ Lt} \times 130 \text{ adet/Lt} = 2.600.000 \text{ adet}$$

ve

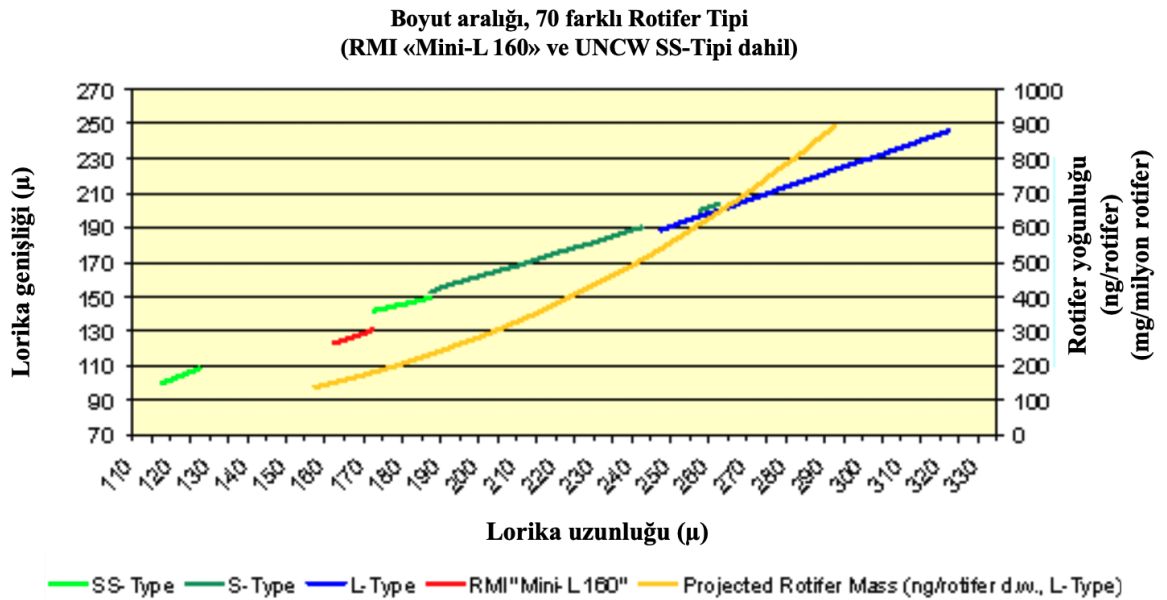
$$20.000 \text{ Lt} \times 150 \text{ adet/Lt} = 3.000.000 \text{ adet}$$

elde edilmiş ve bu iki değerın ortalaması olarak;

$$\text{Ortalama Larva miktarı (OLM)} = (2.600.000 + 3.000.000) / 2$$

20.000 m³ hacimli her bir tankta 2.800.000 adet larva yerleştirilmiştir.

Farklı Rotifer tiplerine göre en–boy dağılımları Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 10. Farklı Rotifer tiplerine göre en – boy dağılımları (Rotifer Solutions, 2022’ye göre düzenlenmiştir) (Orijinal)

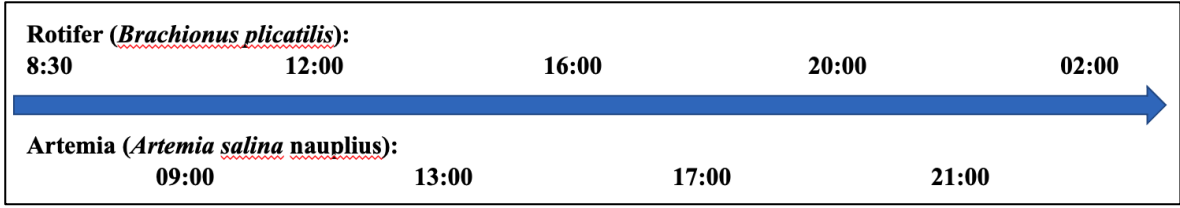
Çipura larvalarında ağız açıklığı küçük olduğu için (~100 µ), larval beslemede boyutu 40-80 µ olan S tipi rotifer kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Şekil 8'ten de görüleceği rotifer boyutları mikron düzeyinde olması ve larvalara verilecek rotifer miktarı da milyon üzerinden hesaplanması nedeniyle, 20.000 m³ hacimli tanklara 2.800.000 adet larva yerleştirilirken, larva başına verilecek rotiferin sayılması mümkün olmayacağından dolayı, rotifer havuzundaki ml'ye düşen rotifer sayısı belirlenmiş, oransal olarak 2,8 milyon larvanın ihtiyacına karşılık gelen rotifer ölçüsünde su miktarı süzülerek, larva tankına aktarılmıştır.

Tank ortamında günlük su değişimi % 5-10 olacak şekilde düzenlenmiş, larva yaşıyla doğru orantılı olacak şekilde su debisi dereceli olarak artırılmıştır. Deneme tanklarında su sıcaklığı 18-18,5 °C aralığında sabit tutulmuştur. Ancak, Pre-larva döneminden sonraki süreçte su sıcaklığı sabit olmayıp, normal deniz suyuyla aynı seviyede tutulmuştur. Tanklardaki su ortamında pH ve tuzluluk değerleri sırasıyla, 6,5-7,5 ve ‰ 34-36 aralığında ölçülmüştür. Su ortamındaki Azot konsantrasyonları (NH₃, NH₄, NO₂, NO₃) < 0,01 mg/Lt ve çözülmüş oksijen değeri 6,5-9,6 aralığında ölçülmüştür.

Çalışma süresince ortamın aydınlık derecesi kontrol altında tutularak larvaların besin kesesini tükettikleri 3. günden itibaren yem almaya başladıkları anda ışıklar açılarak 24 saat süreyle ve pre-larva dönemi boyunca açık kalacak şekilde ayarlanmıştır.

Çalışma süresince “Yeşil Su Tekniği” kullanılmıştır. Ortama eklenen “Alg” (*Spirulina* sp.), rotifere besin sağlamak, ortamın pH dengesinin korunmasına destek sağlamak ve su ortamında larvanın rotiferi izleyebilmesini kolaylaştıracak arka fon oluşturmak amacıyla kullanılmıştır.

Ağız açılmasıyla birlikte (3.gün) larvalara Rotifer verilmeye başlanmıştır. Yaklaşık 2 hafta sonra, 16. günde ortama aşamalı olarak Artemia eklenmiştir. Artemia eklenmesiyle beraber, ortamdaki Rotifer miktarı azaltılarak aşamalı olarak Artemia miktarı artırılmaya başlanmıştır. Günlük tüketime göre yemleme miktarında artış ve azalmalar görülmüştür. Rotifer'den Artemia'ya doğru aşamalı geçiş sürecinde öğün düzenlemesi, günde 5 öğün Rotifer, 4 öğün Artemia olacak şekilde ayarlanmış ve yemleme öğün saatleri aşağıdaki şekle göre düzenlenmiştir:



Şekil 11. Çipura larvalarında Rotifer'den Artemia'ya geçiş sürecinde öğün düzenlemesi ve yemleme saatleri (Orijinal)

3.2. Levrek Larvaları Yemleme Yöntemi ve Deney Koşulları

Çipura larvalarında da olduğu gibi, Levrek larvaları için inkübasyon gerçekleşikten sonra, takip eden ilk 24 saatlik süre, “Gün-1” olarak kabul edilmiş ve larva yaşı buna göre günlük değerler esasında hesap edilmiştir. Levrek larvalarının üretiminde 14 ton hacimli, konik şekilli tanklar kullanılmıştır.

Çalışma 4 tekerrür olacak şekilde 14.000 m³'lük 4 adet tankta yürütülmüştür. Her bir tank ortamına stok yoğunluğu 120-150 adet/L olacak şekilde larvalar yerleştirilmiştir.

Bu hesaba göre, 14.000 m³ hacimli her bir tank ortamı için;

$$14.000 \text{ Lt} \times 120 \text{ adet/Lt} = 1.600.000 \text{ adet}$$

Ve

$$14.000 \text{ Lt} \times 150 \text{ adet/Lt} = 2.100.000 \text{ adet}$$

elde edilmiş ve bu iki değerlerin ortalaması olarak;

$$\text{Ortalama Larva miktarı (OLM)} = ((1.600.000 + 2.100.000) / 2) \text{ hesabıyla;}$$

$$14.000 \text{ m}^3 \text{ hacimli her bir tankta } 1.850.000 \text{ adet larva yerleştirilmiştir.}$$

Levrek larvalarında ağız açıklığı, çipura larvasına göre daha büyük olup, yaklaşık (~400-420 µ), larval beslemede rotifer ile başlamak yerine doğrudan artemia verilmesi mümkün görülmektedir, çünkü artemia boyutları yaklaşık ~165-175 µ olup, levrek larvalarının ağız açıklığına uygun boyuttadır. Dolayısıyla, sadece levrek larvası üretimi yapılan kuluçkahanelerde ayrıca bir rotifer üretim birimine ihtiyaç duyulmayacağı için,

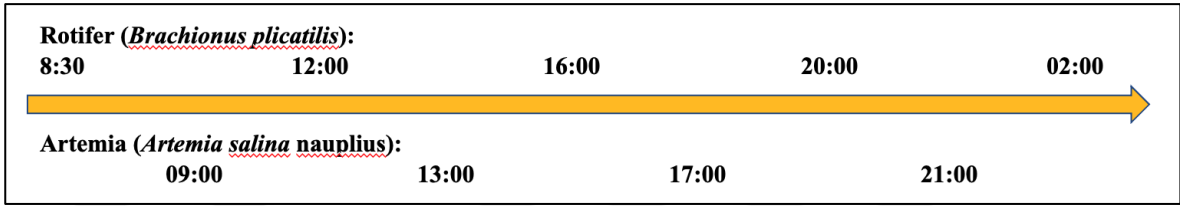
birçok işletmede de doğrudan artemia ile beslenmesi levrek kuluçkahanelerinde yaygın uygulanan yemleme protokolüdür. Bununla birlikte hem levrek hem de çipura üretimi yapılan kuluçkahanelerde ise rotifer üretim birimlerinin zaten var olması ve işletmede hazırda rotifer üretiliyor olması nedeniyle, önce rotifer ile beslemenin başlatılması ve sonrasında aşamalı olarak sisteme artemia girilmesi, larval gelişimi daha da artıracığından dolayı, bu tür kuluçkahanelerde levrek larvalarına da rotifer verilmesi yaygın bir uygulamadır. Bu çalışmada da hem ticari işletmelerdeki uygulamalarla uyumlu olması, hem de çipura ve levrek larvaları arasında karşılaştırmalı inceleme yapılabilmesi için, bu araştırmanın yemleme protokolünde de ilk yem olarak rotifer verilmesi ve çipura larvalarında da olduğu gibi sonrasında aşamalı olarak artemia verilmesi kararlaştırılmıştır.

Yine çipura larvalarının beslenmesiyle ilgili kısımda bahsedildiği üzere, rotifer boyutları mikron düzeyinde olması ve larvalara verilecek rotifer miktarı da milyon üzerinden hesaplanması nedeniyle, 14.000 m³ hacimli tanklara 1.850.000 adet larva yerleştirilirken, larva başına verilecek rotiferin sayılması mümkün olmayacağından dolayı, rotifer havuzundaki ml'ye düşen rotifer sayısı belirlenmiş, oransal olarak 1,85 milyon larvanın ihtiyacına karşılık gelen rotifer ölçüsünde su miktarı süzülerek, larva tankına aktarılmıştır.

Tank ortamında günlük su değişimi % 5-10 olacak şekilde düzenlenmiş, larva yaşıyla doğru orantılı olacak şekilde su debisi dereceli olarak artırılmıştır. Deneme tanklarında su sıcaklığı 14-16,5 °C aralığında sabit tutulmuştur. Ancak, Pre-larva döneminden sonraki süreçte su sıcaklığı sabit olmayıp, normal deniz suyuyla aynı seviyede tutulmuştur. Tanklardaki su ortamında pH ve tuzluluk değerleri sırasıyla, 6,5-7,5 ve ‰ 34-36 aralığında ölçülmüştür. Su ortamındaki Azot miktarları (NH₃, NH₄, NO₂, NO₃) <0,01 mg/Lt ve çözünmüş oksijen değeri 6,5-9,6 aralığında ölçülmüştür. Çalışma süresince ortamın aydınlık derecesi kontrol altında tutularak larvaların besin kesesini tükettikleri 3. günden itibaren yem almaya başladıkları anda ışıklar açılarak 24 saat süreyle ve pre-larva dönemi boyunca açık kalacak şekilde ayarlanmıştır.

Çalışma süresince “Yeşil Su Tekniği” kullanılmıştır. Ortama eklenen “Alg” (*Spirulina* sp.), rotifere besin sağlamak, ortamın pH dengesinin korunmasına destek sağlamak ve su ortamında larvanın rotiferi izleyebilmesini kolaylaştıracak arka fon oluşturmak amacıyla kullanılmıştır.

Ağız açılmasıyla birlikte (6.gün) levrek larvalarına Rotifer vermeye başlanmıştır. 12. günde ortama aşamalı olarak zenginleştirilmiş Artemia eklenmiştir. Artemia eklenmesiyle beraber, ortamdaki Rotifer miktarı azaltılarak aşamalı olarak Artemia miktarı artırılmaya başlanmıştır. Günlük tüketime göre yeme miktarında artış ve azalmalar görülmüştür. Rotifer'den Artemia'ya doğru aşamalı geçiş sürecinde öğün düzenlemesi, günde 5 öğün Rotifer, 4 öğün Artemia olacak şekilde ayarlanmış ve yeme öğün saatleri aşağıdaki şekle göre düzenlenmiştir:



Şekil 12. Levrek larvalarında Rotifer'den Artemia'ya geçiş sürecinde öğün düzenlemesi ve yeme saatleri (Orijinal)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Deneme süresince çipura ve levrek larvalarında uygulanan yemleme protokollerine göre elde edilen bulgulara dayanarak “Yemleme Takip Çizelgeleri” hazırlanmış ve çipura ile levrek larvaları için ayrı ayrı Tablolar halinde aşağıda sunulmuştur.

Çipura için yemleme başlangıcı ağız açılmasıyla beraber, yani 3.gün Rotifer ile başlamış, levrek larvaları için ise 6. gün ağız açılmasıyla yine Rotifer ile yemleme başlatılmıştır. Artemia için uygun ağız açıklığına çipura larvalarında 16. günde tekabül ettiği belirlenmiş ve çipura larvalarına artemia verilmesi 16. günden itibaren başlatılmıştır. Levrek larvalarında ise 12. günden itibaren Artemia vermeye başlanmıştır. Verilen tüm yem miktarları günlük olarak kaydedilerek, yemşeme çizelgeleri oluşturulmuştur

4.1. Çipura Larvaları Yemleme Protokolle

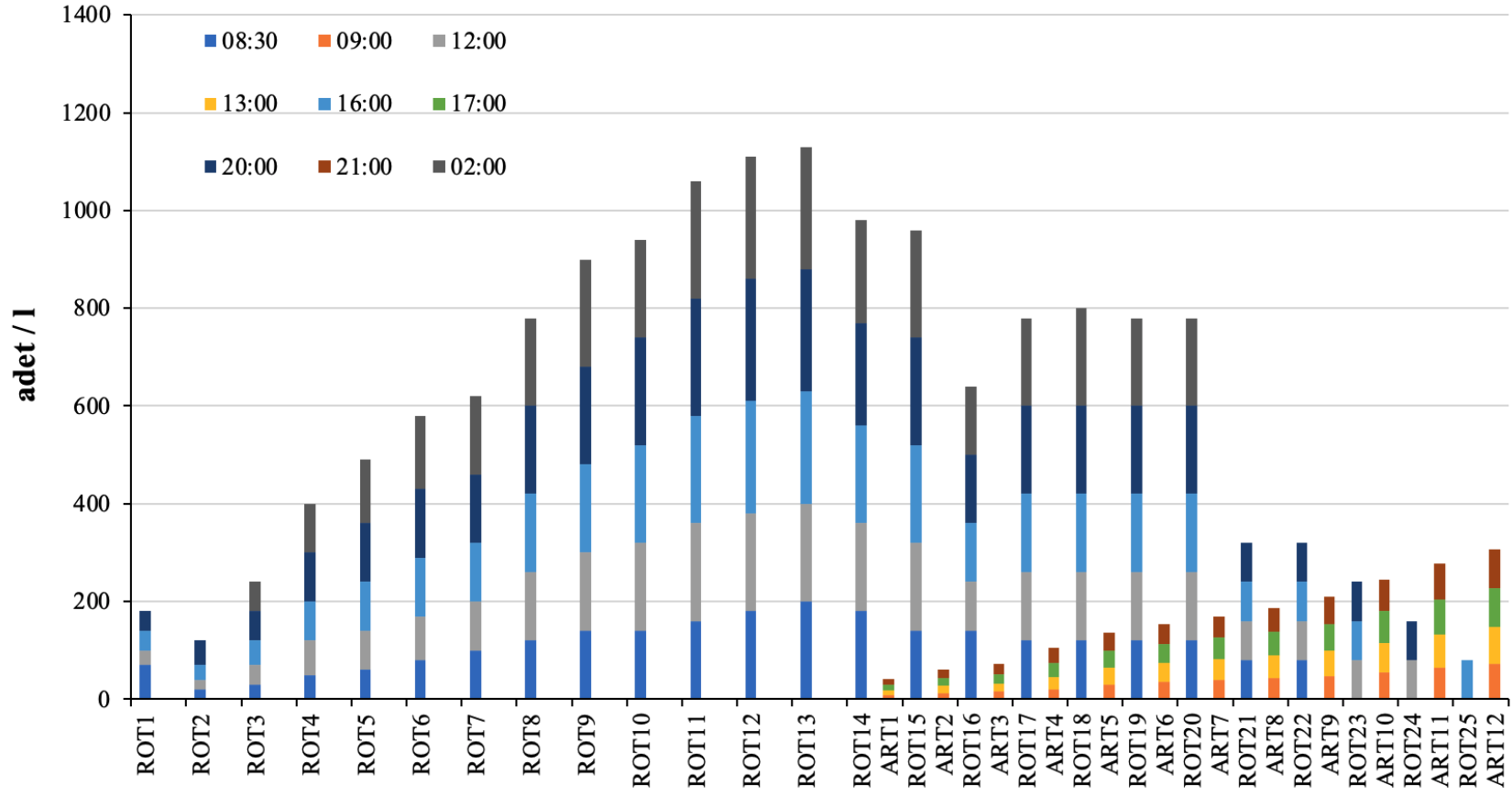
Tablo 4.
Çipura Grup 1, Larva Yemleme Takip Çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R, adet/ml	Artemia EG, adet/ml
1.	17-18	34-36	10	0	0	YY*	YY
2.	17-18	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	17-18	34-36	3-4	1000	24	9	-
4.	17-18	34-36	3-4	1000	24	6	-
5.	17-18	34-36	3-4	1000	24	12	-
6.	17-18	34-36	5	1000	24	20	-
7.	17-18	34-36	5	1000	24	24,5	-
8.	17-18	34-36	5	1000	24	29	-
9.	17-18	34-36	5	1000	24	31	-
10.	17-18	34-36	5	1000	24	39	-
11.	17-18	34-36	6-7	1000	24	45	-
12.	17-18	34-36	6-7	1000	24	47	-
13.	17-18	34-36	6-7	1000	24	53	-
14.	17-18	34-36	6-7	1000	18	55,5	-
15.	18-19	34-36	8	1000	18	56,5	-
16.	18-19	34-36	8	1000	15	49	2,1
17.	18-19	34-36	8	1000	15	48	3
18.	18-19	34-36	8	1000	15	32	3,6
19.	18-19	34-36	8	1000	15	39	5,2
20.	18-19	34-36	10	1000	15	40	6,8
21.	18-19	34-36	10	1000	15	39	7,7
22.	18-19	34-36	10	1000	15	39	8,5
23.	18-19	34-36	10	1000	15	16	9,3
24.	18-19	34-36	10	1000	15	16	10,4
25.	18-19	34-36	10	1000	15	12	12,2
26.	18-19	34-36	10	1000	15	8	13,8
27.	18-19	34-36	10	1000	15	4	15,3

*YY: yemleme yok

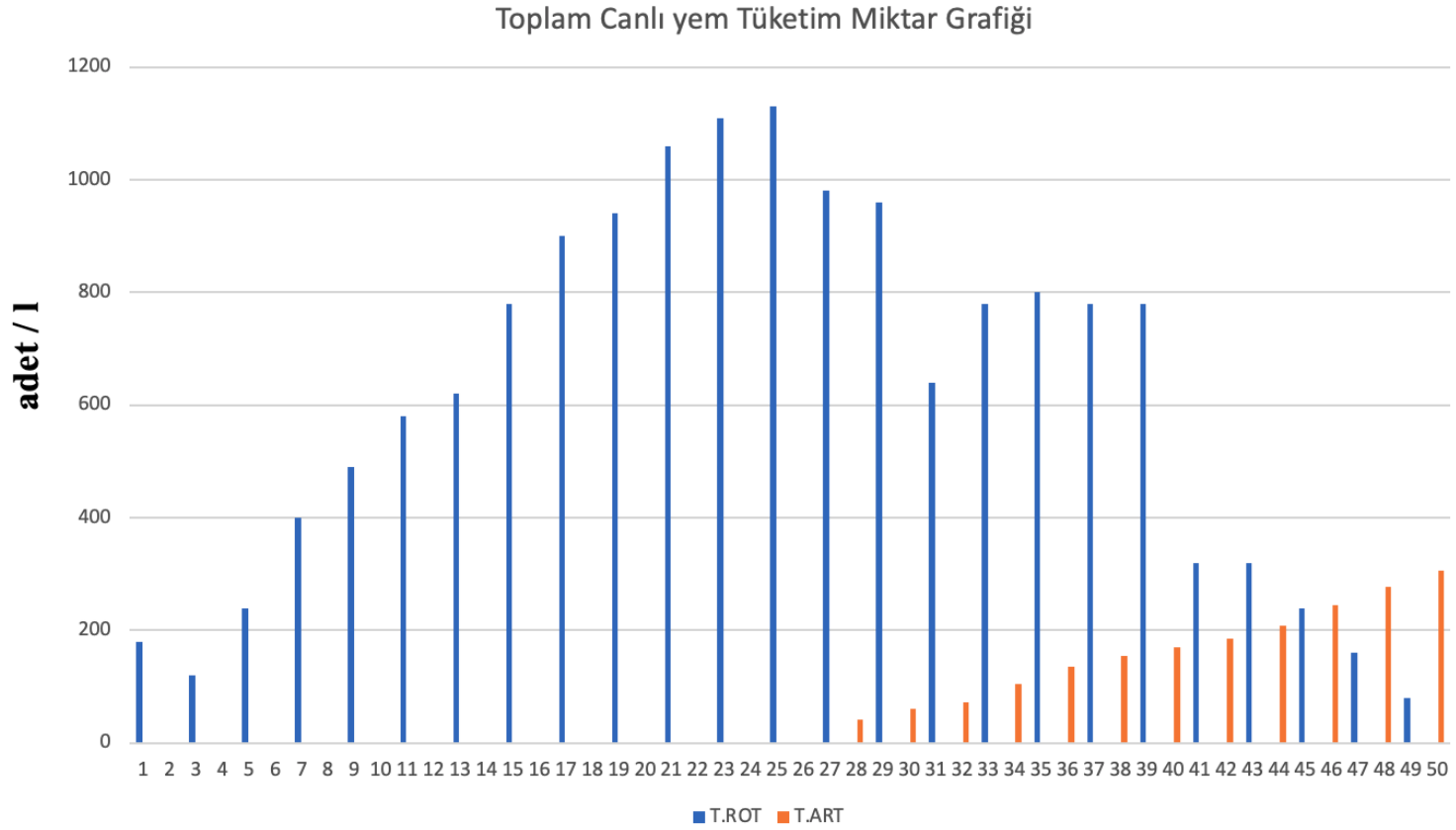
R: rotifer

EG: zenginleştirilmiş Artemia



Günlük bazda, saatlere göre Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 13. Çipura Grup 1, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Aylık bazda toplam Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 14. Çipura Grup 1, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

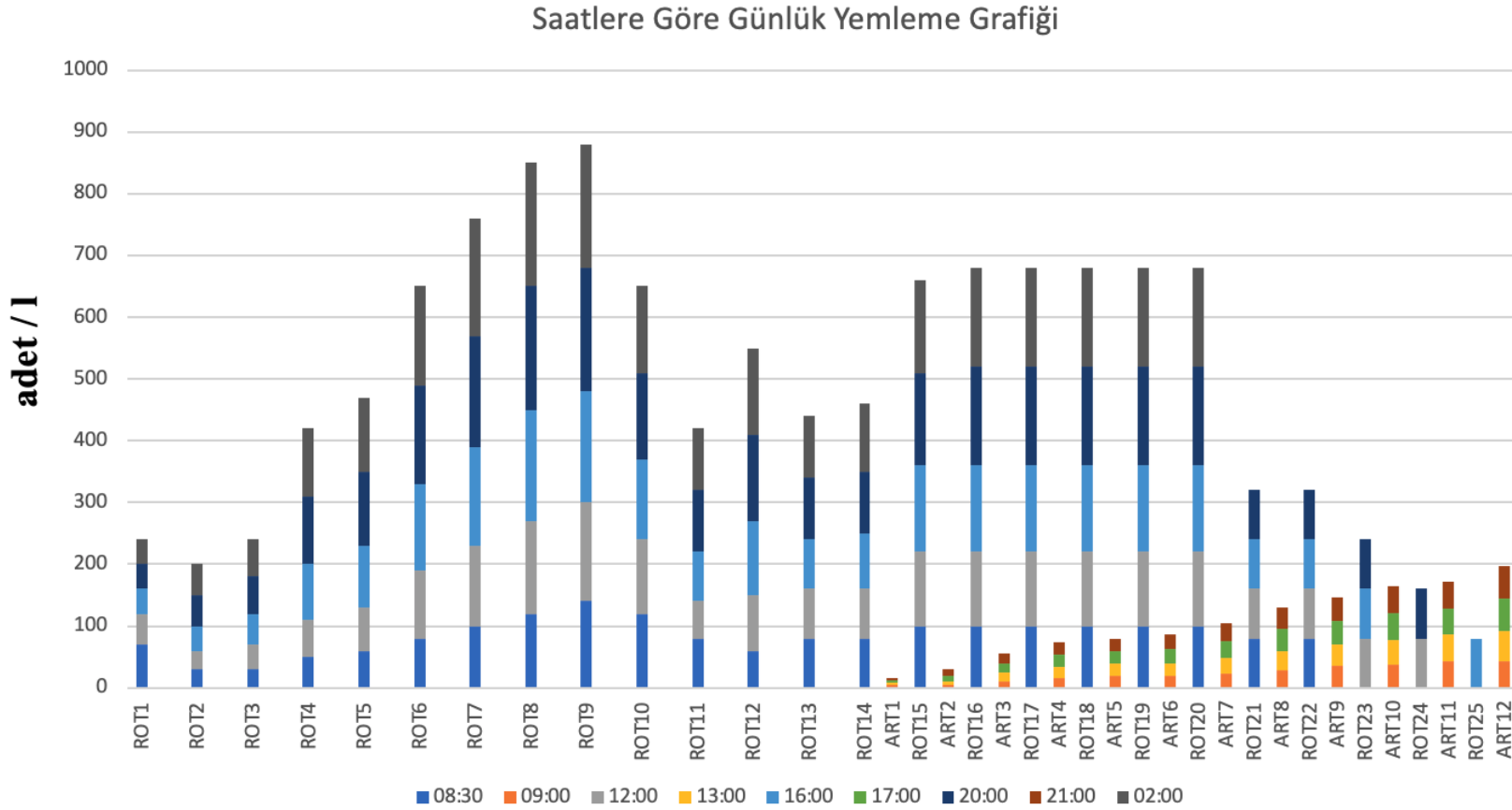
Tablo 5.
Çipura Grup 2, Larva Yemleme Takip çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (%)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R, adet/ml	Artemia EG,adet/ml
1.	17-18	34-36	10	0	0	YY	YY
2.	17-18	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=12	-
4.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=10	-
5.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=12	-
6.	17-18	34-36	5	1000	24	R=21	-
7.	17-18	34-36	5	1000	24	R=23,5	-
8.	17-18	34-36	5	1000	24	R=32,5	-
9.	17-18	34-36	5	1000	24	R=38	-
10.	17-18	34-36	5	1000	24	R=42,5	-
11.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=44	-
12.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=32,5	-
13.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=21	-
14.	17-18	34-36	6-7	1000	18	R=27,5	-
15.	18-19	34-36	8	1000	18	R=22	-
16.	18-19	34-36	8	1000	15	R=23	EG=0,8
17.	18-19	34-36	8	1000	15	R=33	EG=1,5
18.	18-19	34-36	8	1000	15	R=34	EG=2,8
19.	18-19	34-36	8	1000	15	R=34	EG=3,7
20.	18-19	34-36	10	1000	15	R=34	EG=4
21.	18-19	34-36	10	1000	15	R=34	EG=4,3
22.	18-19	34-36	10	1000	15	R=34	EG=5,2
23.	18-19	34-36	10	1000	15	R=16	EG=6,5
24.	18-19	34-36	10	1000	15	R=16	EG=7,3
25.	18-19	34-36	10	1000	15	R=12	EG=8,2
26.	18-19	34-36	10	1000	15	R=8	EG=8,6
27.	18-19	34-36	10	1000	15	R=4	EG=9,8

*YY:yemlemeyok

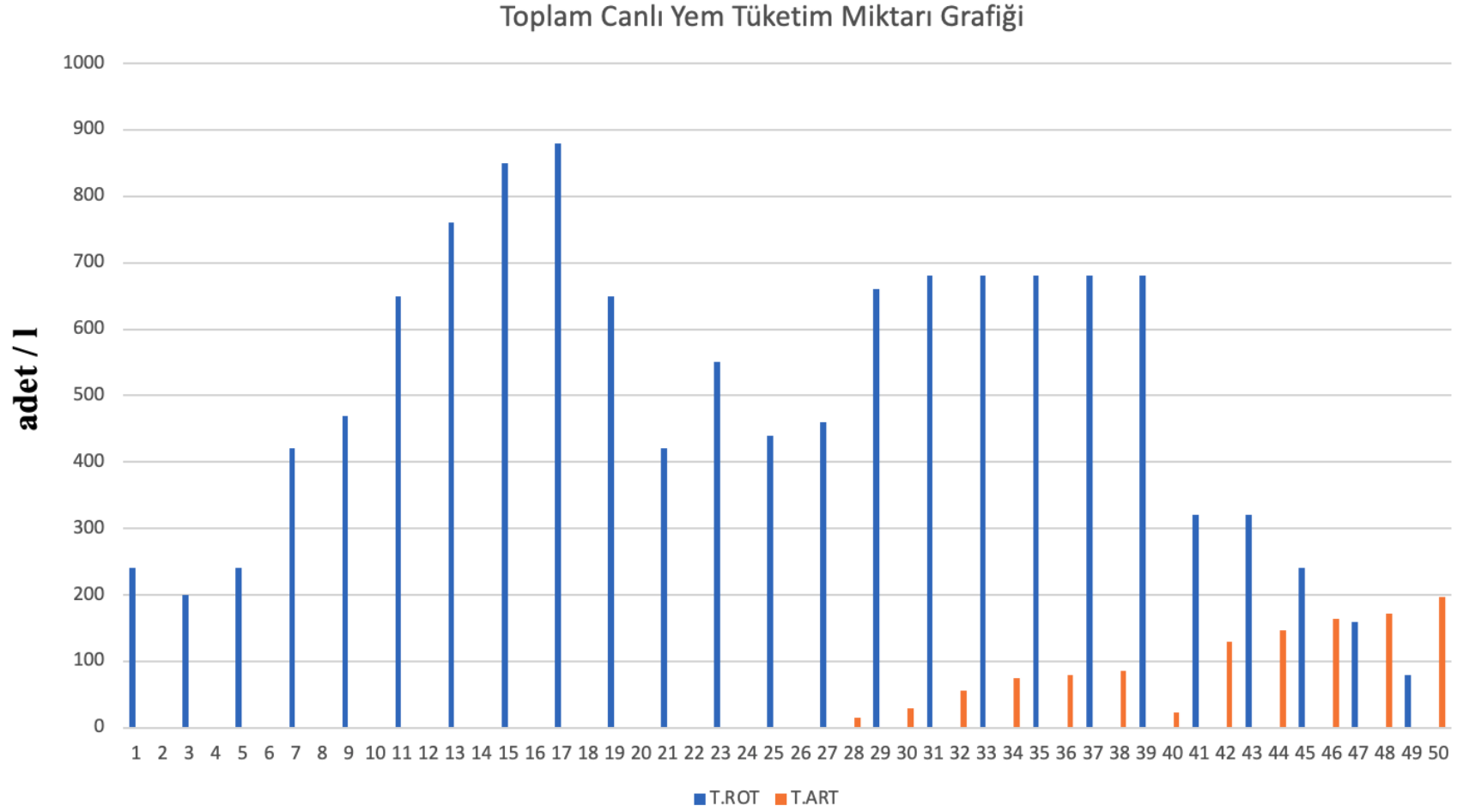
R:rotifer

EG: zenginleştirilmiş artemia



Günlük bazda, saatlere göre Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 15. Çipura Grup 2, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Aylık bazda toplam Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 16. Çipura Grup 2, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

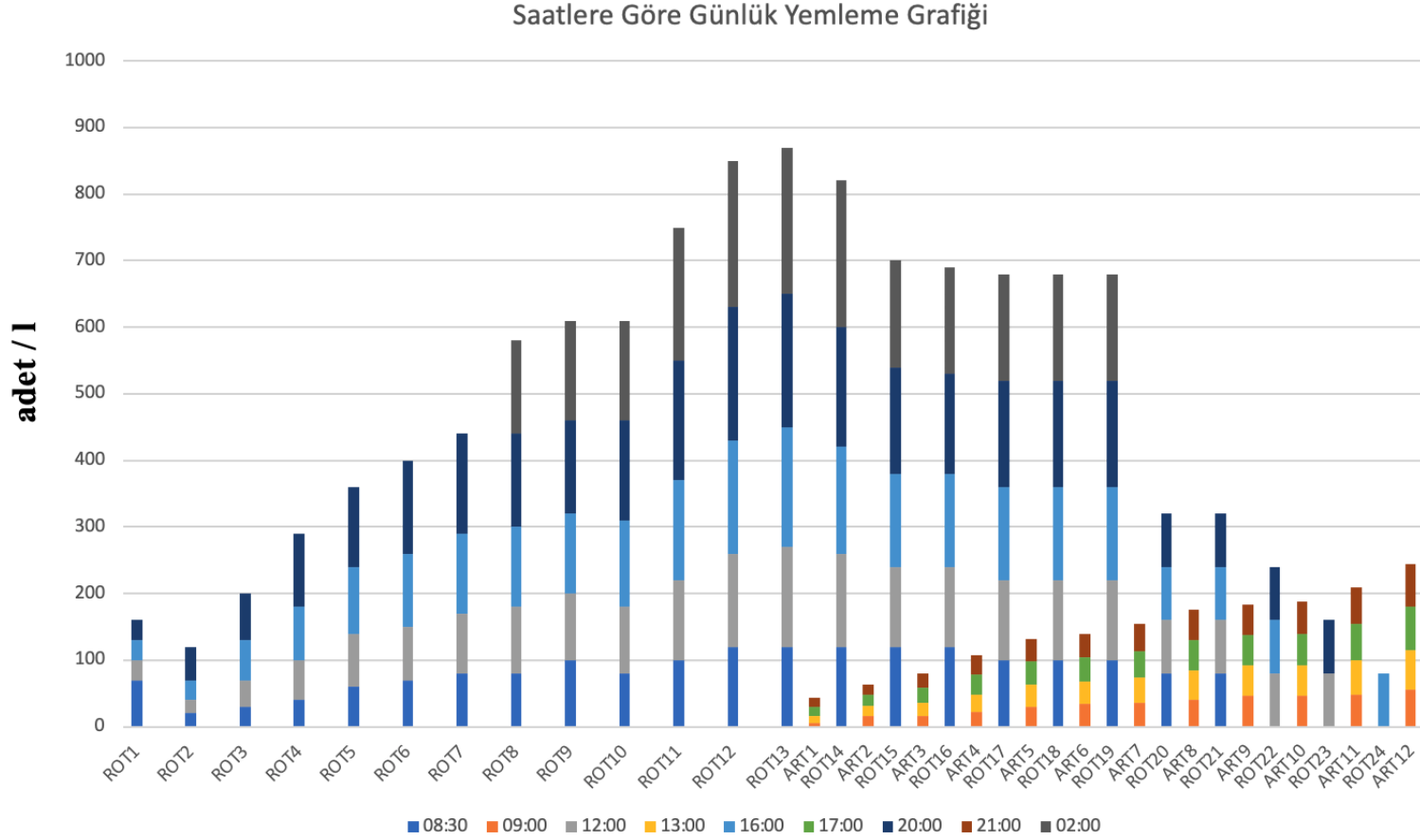
Tablo 6.
Çipura Grup 3, Larva Yemleme Takip çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R, adet/ml	Artemia EG,adet/ml
1.	17-18	34-36	10	0	0	YY	YY
2.	17-18	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=8	-
4.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=6	-
5.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=10	-
6.	17-18	34-36	5	1000	24	R=14,5	-
7.	17-18	34-36	5	1000	24	R=18	-
8.	17-18	34-36	5	1000	24	R=20	-
9.	17-18	34-36	5	1000	24	R=22	-
10.	17-18	34-36	5	1000	24	R=29	-
11.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=30,5	-
12.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=32,5	-
13.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=34,5	-
14.	17-18	34-36	6-7	1000	18	R=37,5	-
15.	18-19	34-36	8	1000	18	R=42,5	-
16.	18-19	34-36	8	1000	15	R=43,5	EG=1,5
17.	18-19	34-36	8	1000	15	R=41	EG=3,2
18.	18-19	34-36	8	1000	15	R=35	EG=4
19.	18-19	34-36	8	1000	15	R=34,5	EG=5,4
20.	18-19	34-36	10	1000	15	R=34	EG=6,6
21.	18-19	34-36	10	1000	15	R=34	EG=7
22.	18-19	34-36	10	1000	15	R=34	EG=7,7
23.	18-19	34-36	10	1000	15	R=16	EG=6,8
24.	18-19	34-36	10	1000	15	R=16	EG=9,2
25.	18-19	34-36	10	1000	15	R=12	EG=9,4
26.	18-19	34-36	10	1000	15	R=8	EG=10,5
27.	18-19	34-36	10	1000	15	R=4	EG=12,2

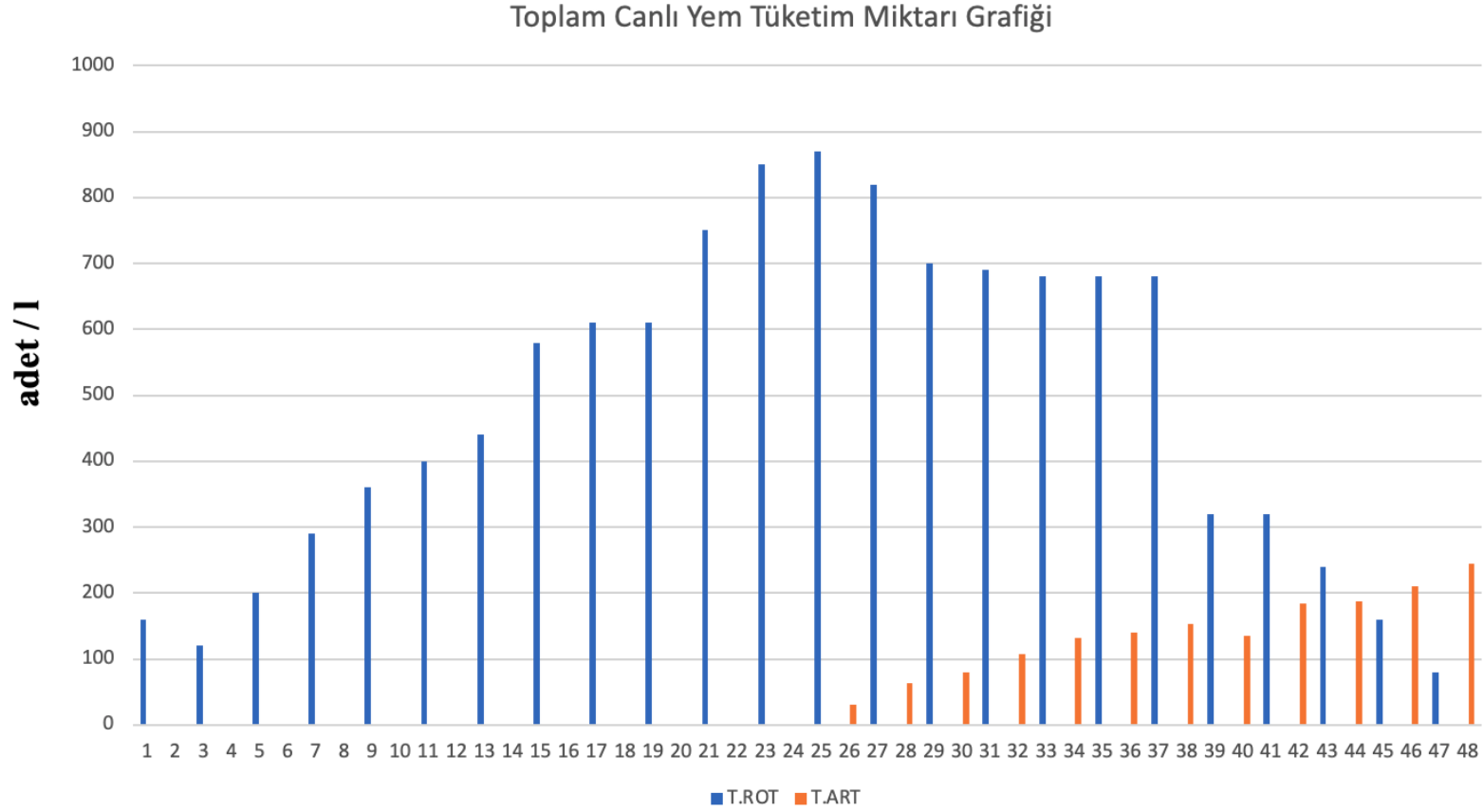
*YY: yemleme yok

R: rotifer

EG: zenginleştirilmiş artemia



Şekil 17. Çipura Grup 3, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Aylık bazda toplam Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 18. Çipura Grup 3, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

Tablo 7.

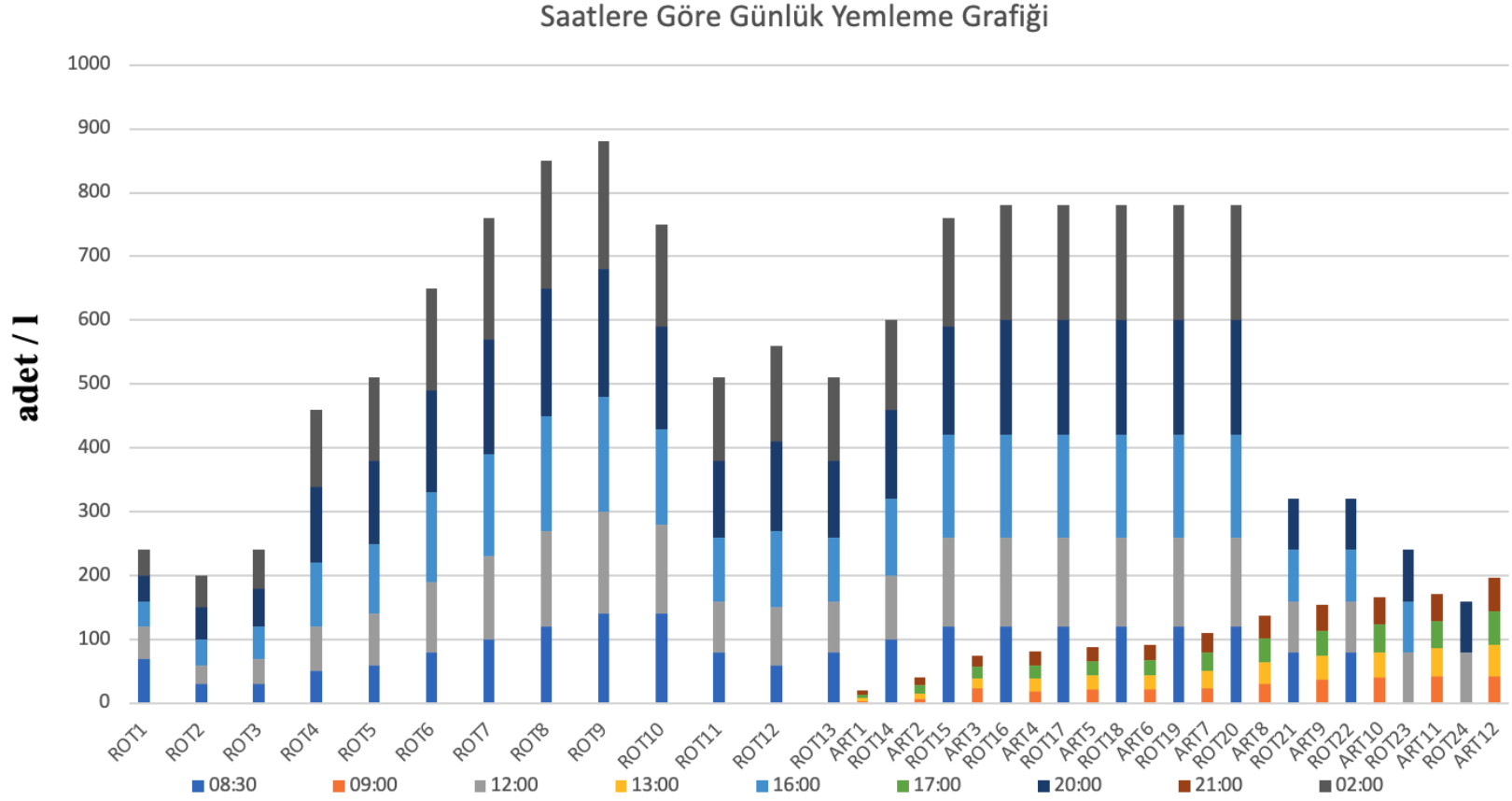
Çipura Grup 4, Larva Yemleme Takip Çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R,adet/ml	Artemia EG,adet/ml
1.	17-18	34-36	10	0	0	YY	YY
2.	17-18	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=12	-
4.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=10	-
5.	17-18	34-36	3-4	1000	24	R=12	-
6.	17-18	34-36	5	1000	24	R=23	-
7.	17-18	34-36	5	1000	24	R=25,5	-
8.	17-18	34-36	5	1000	24	R=32,5	-
9.	17-18	34-36	5	1000	24	R=38	-
10.	17-18	34-36	5	1000	24	R=42,5	-
11.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=44	-
12.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=37,5	-
13.	17-18	34-36	6-7	1000	24	R=28	-
14.	17-18	34-36	6-7	1000	18	R=25,5	-
15.	18-19	34-36	8	1000	18	R=28	-
16.	18-19	34-36	8	1000	15	R=25,5	EG=1
17.	18-19	34-36	8	1000	15	R=30	EG=2
18.	18-19	34-36	8	1000	15	R=38	EG=3,7
19.	18-19	34-36	8	1000	15	R=39	EG=4,1
20.	18-19	34-36	10	1000	15	R=40	EG=4,4
21.	18-19	34-36	10	1000	15	R=39	EG=4,6
22.	18-19	34-36	10	1000	15	R=39	EG=5,5
23.	18-19	34-36	10	1000	15	R=39	EG=6,9
24.	18-19	34-36	10	1000	15	R=16	EG=7,7
25.	18-19	34-36	10	1000	15	R=16	EG=8,3
26.	18-19	34-36	10	1000	15	R=12	EG=8,6
27.	18-19	34-36	10	1000	15	R=8	EG=9,8

*YY: yemleme yok

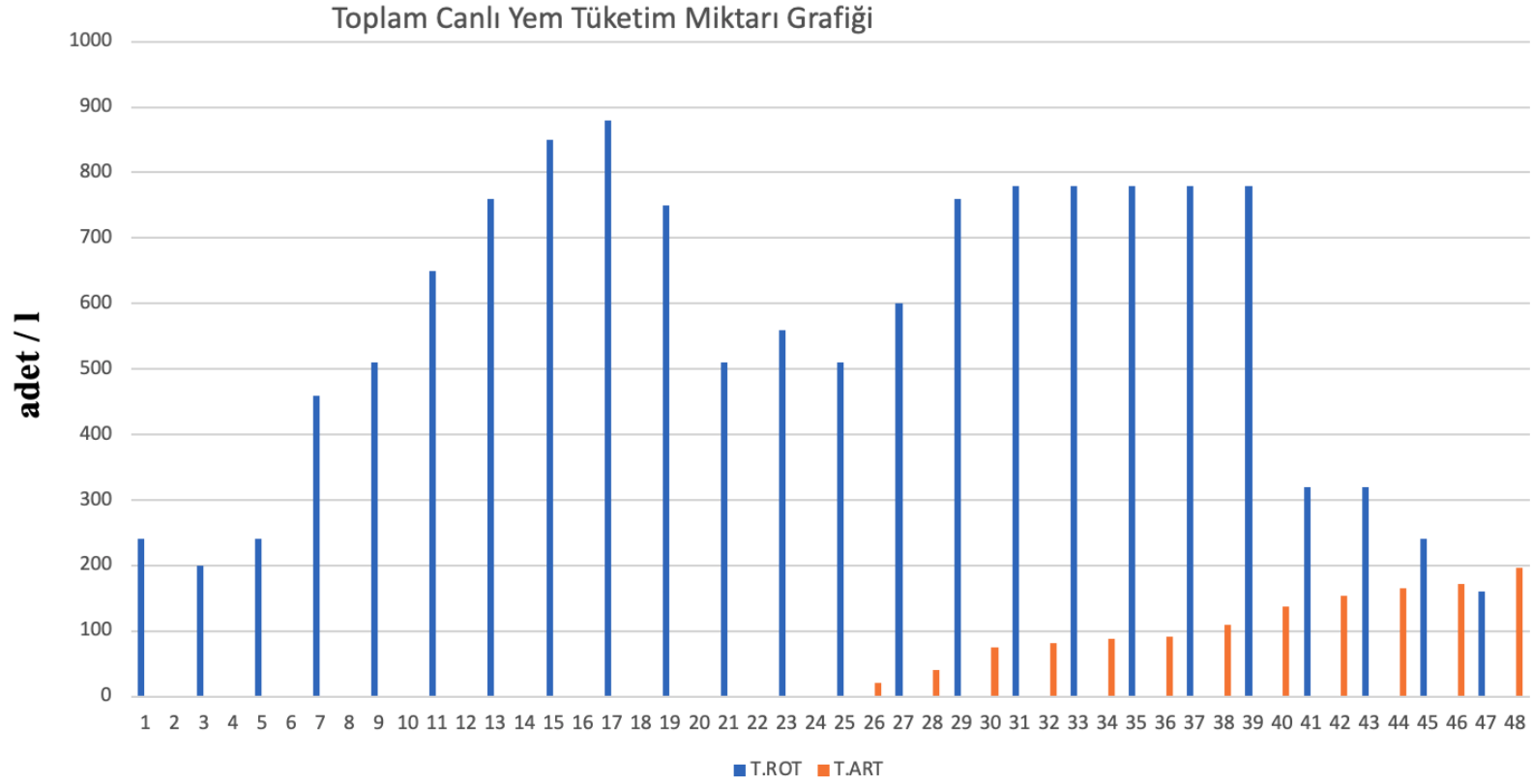
R: rotifer

EG: zenginleştirilmiş artemia



Günlük bazda, saatlere göre Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 19. Çipura Grup 4, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Aylık bazda toplam Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 20. Çipura Grup 4, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

4.2. Levrek Larvaları Yemleme Protokolü

Tablo 8.

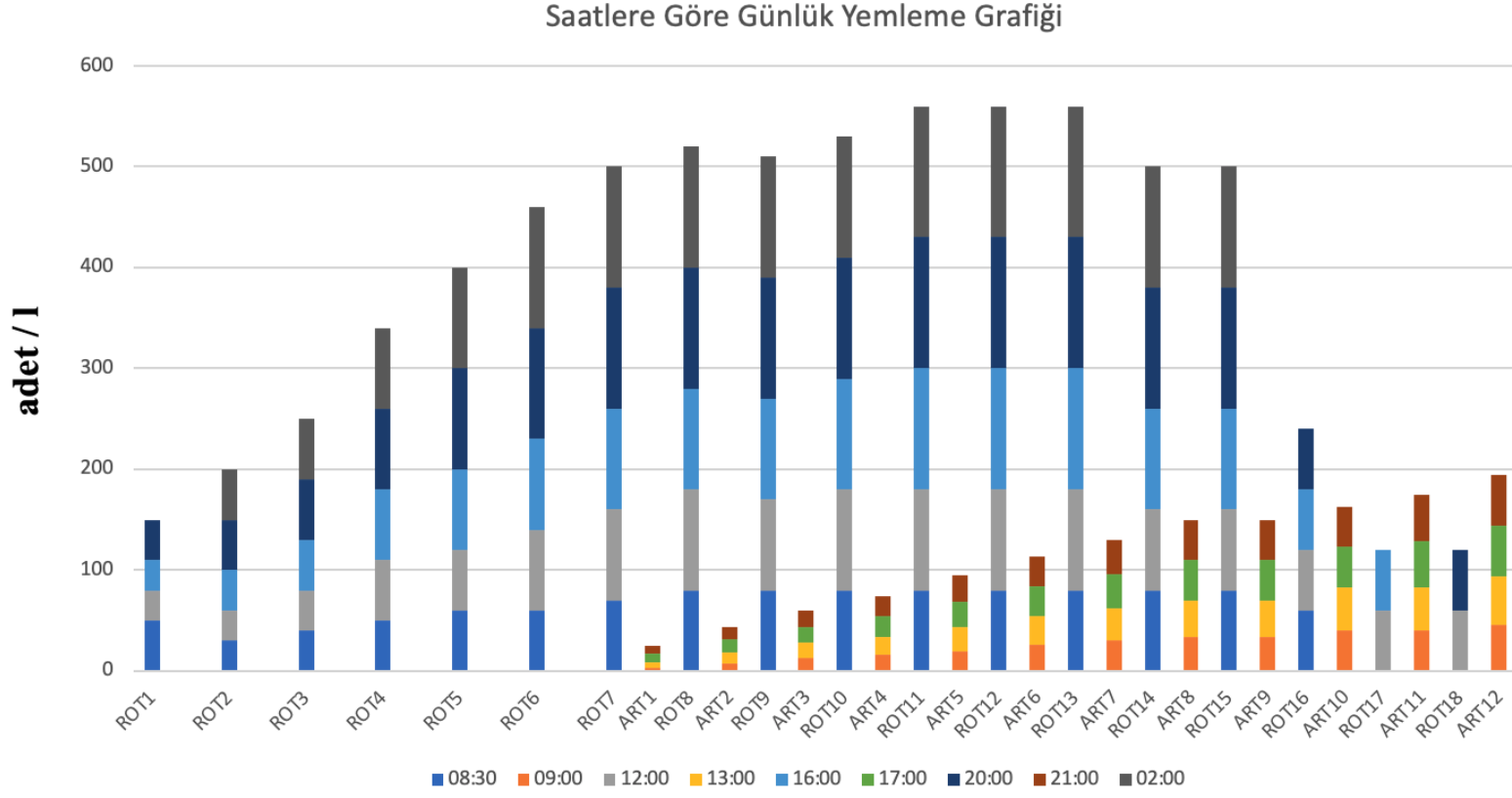
Levrek Grup 1 – Larva Yemleme Takip Çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R,adet/ml	Artemia EG,adet/ml
1.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
2.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
4.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
5.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
6.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=10,7	-
7.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=14,3	-
8.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=17,9	-
9.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=24,3	-
10.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=28,6	-
11.	16-17	34-36	8	1000	24	R=32,9	-
12.	16-17	34-36	8	1000	24	R=35,7	EG=1,8
13.	16-17	34-36	8	1000	24	R=37,2	EG=3,1
14.	16-17	34-36	8	1000	18	R=36,4	EG=4,3
15.	16-17	34-36	8	1000	18	R=37,9	EG=5,3
16.	17-18	34-36	10	1000	15	R=40	EG=6,8
17.	17-18	34-36	10	1000	15	R=40	EG=8,1
18.	17-18	34-36	10	1000	15	R=40	EG=9,3
19.	17-18	34-36	10	1000	15	R=35,7	EG=10,7
20.	17-18	34-36	10	1000	15	R=35,7	EG=10,7
21.	17-18	34-36	10	1000	15	R=17,1	EG=11,6
22.	17-18	34-36	10	1000	15	R=8,6	EG=12,5
23.	17-18	34-36	10	1000	15	R=8,6	EG=13,9

*YY: yemleme yok

R: rotifer

EG: zenginleştirilmiş artemia

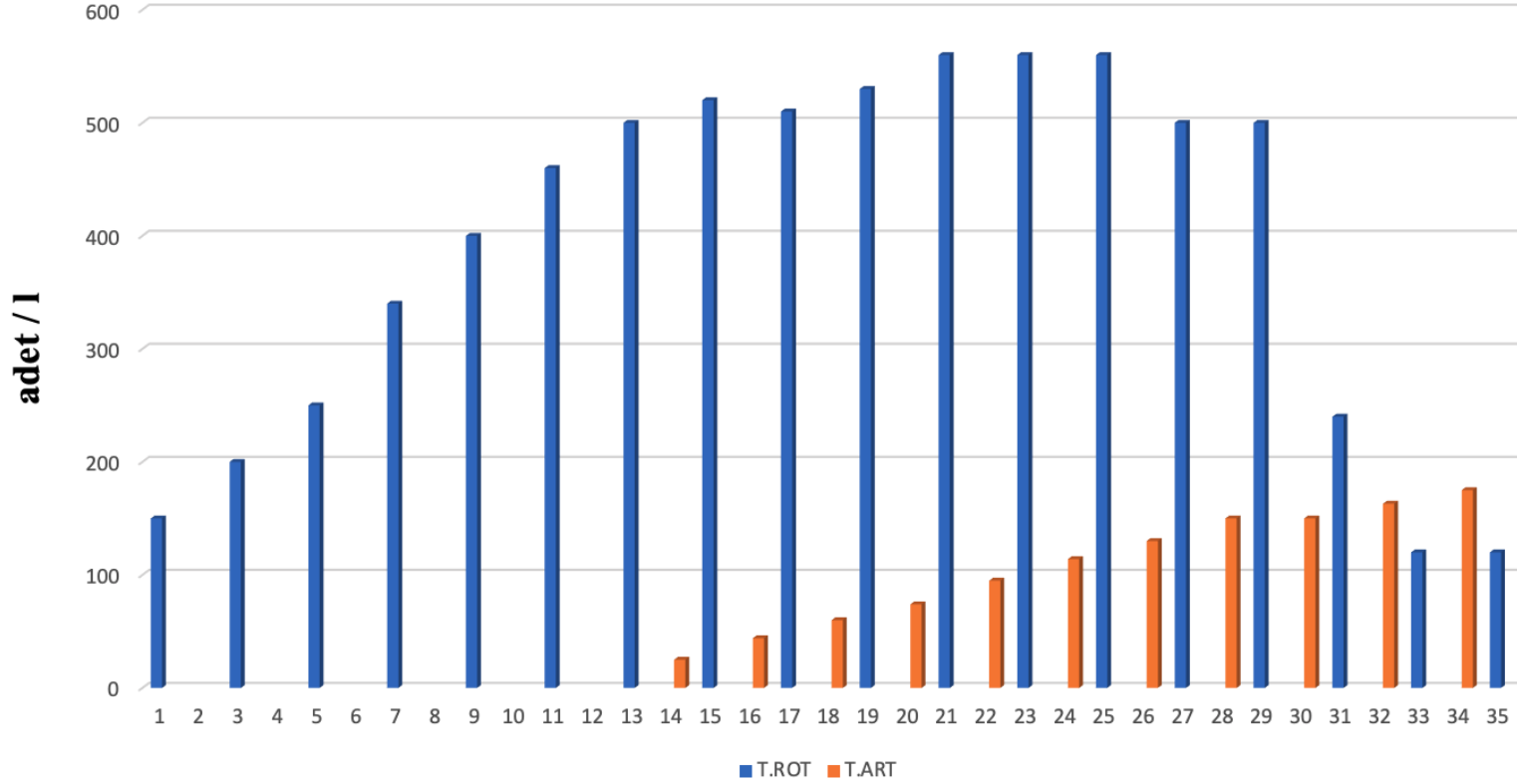


Günlük bazda, saatlere göre Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 21. Levrek Grup 1, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Toplam Canlı Yem Tüketim Miktarı Grafiği



Aylık bazda toplam Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 22. Levrek Grup 1, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

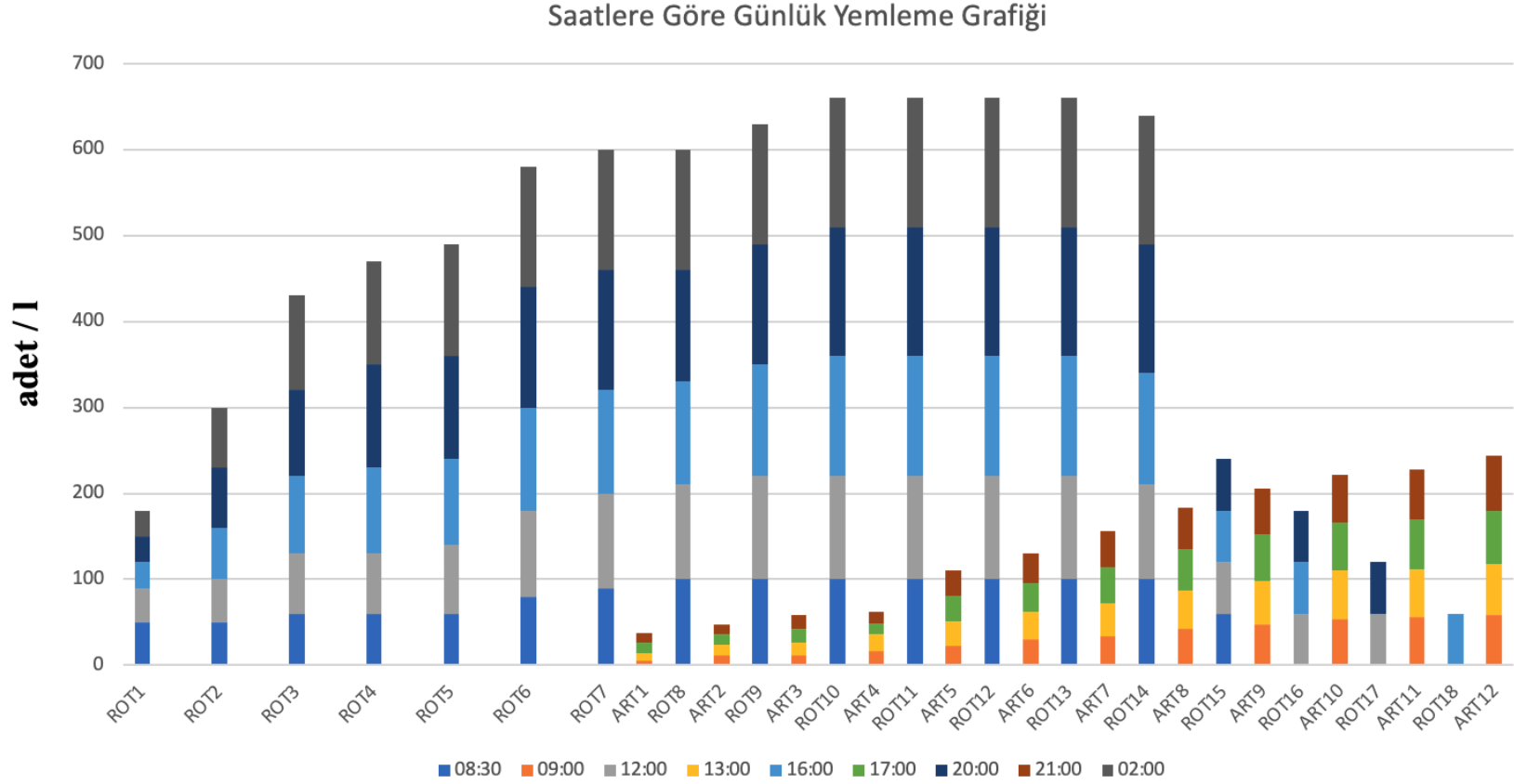
Tablo 9.
Levrek, Grup 2 – Larva Yemleme Takip Çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R,adet/ml	Artemia EG,adet/ml
1.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
2.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
4.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
5.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
6.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=10,7	-
7.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=21,4	-
8.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=30,7	-
9.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=33,6	-
10.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=35	-
11.	16-17	34-36	8	1000	24	R=41,4	-
12.	16-17	34-36	8	1000	24	R=42,8	EG=2,7
13.	16-17	34-36	8	1000	24	R=42,8	EG=3,4
14.	16-17	34-36	8	1000	18	R=45	EG=4,1
15.	16-17	34-36	8	1000	18	R=47,1	EG=4,4
16.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=7,9
17.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=9,2
18.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=11,1
19.	17-18	34-36	10	1000	15	R=45,7	EG=13
20.	17-18	34-36	10	1000	15	R=17,1	EG=14,7
21.	17-18	34-36	10	1000	15	R=12,8	EG=

*YY: yemleme yok

R: rotifer

EG: zenginleştirilmiş artemia

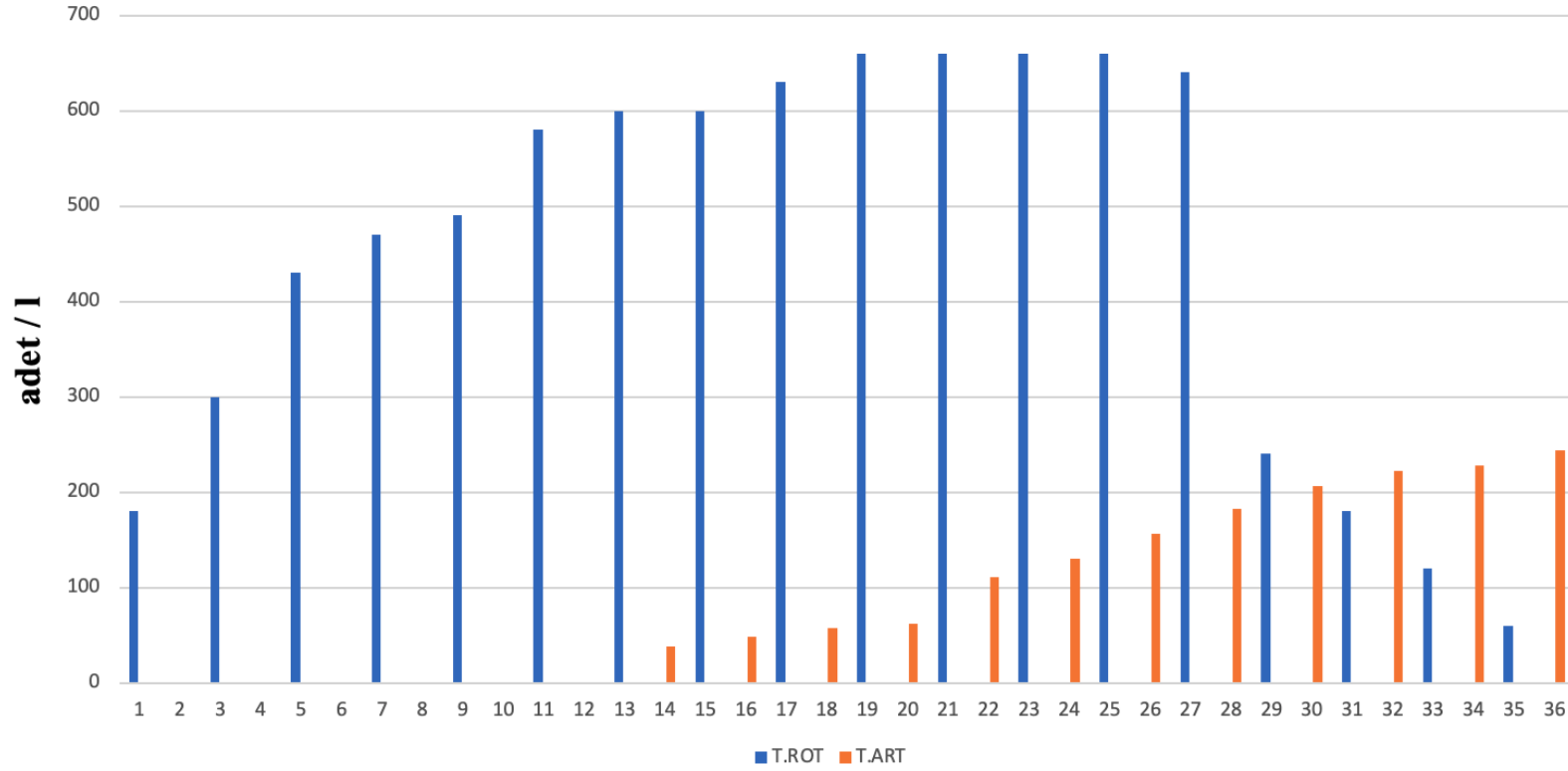


Günlük bazda, saatlere göre Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 23. Levrek Grup 2, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Toplam Canlı Yem Tüketim Miktarı Grafiği



Aylık bazda toplam Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 24. Levrek Grup 2, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

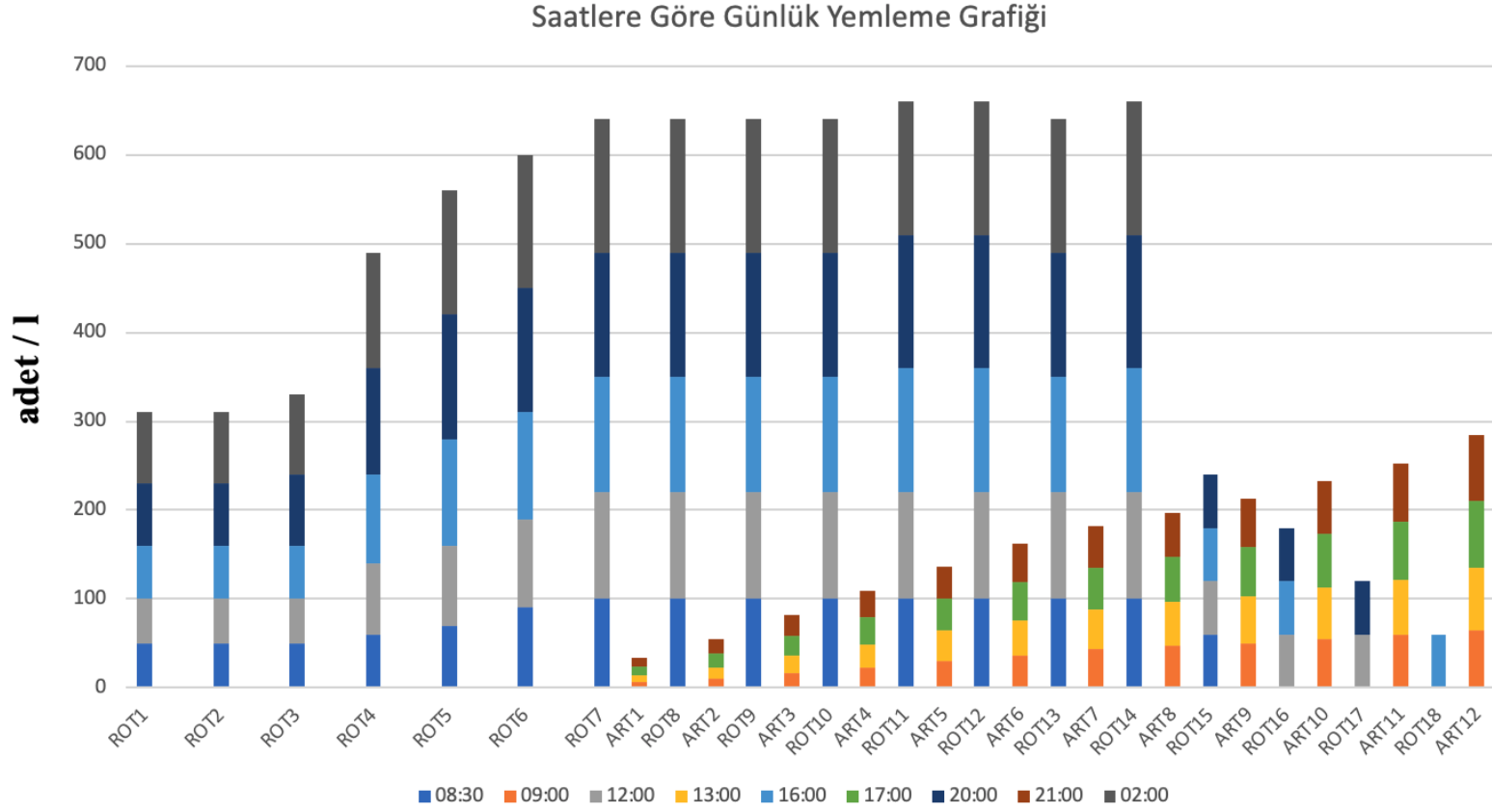
Tablo 10.
Levrek Grup 3 – Larva Yemleme Takip Çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R,adet/ml	Artemia EG,adet/ml
1.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
2.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
4.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
5.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
6.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=22,1	-
7.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=22,1	-
8.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=23,6	-
9.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=35	-
10.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=40	-
11.	16-17	34-36	8	1000	24	R=42,9	-
12.	16-17	34-36	8	1000	24	R=45,7	EG=2,4
13.	16-17	34-36	8	1000	24	R=45,7	EG=3,9
14.	16-17	34-36	8	1000	18	R=45,7	EG=5,9
15.	16-17	34-36	8	1000	18	R=45,7	EG=7,8
16.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=9,7
17.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=11,6
18.	17-18	34-36	10	1000	15	R=45,7	EG=13
19.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=14,1
20.	17-18	34-36	10	1000	15	R=17,1	EG=15,2
21.	17-18	34-36	10	1000	15	R=12,9	EG=16,6
22.	17-18	34-36	10	1000	15	R=8,6	EG=18
23.	17-18	34-36	10	1000	15	R=4,3	EG=20,4

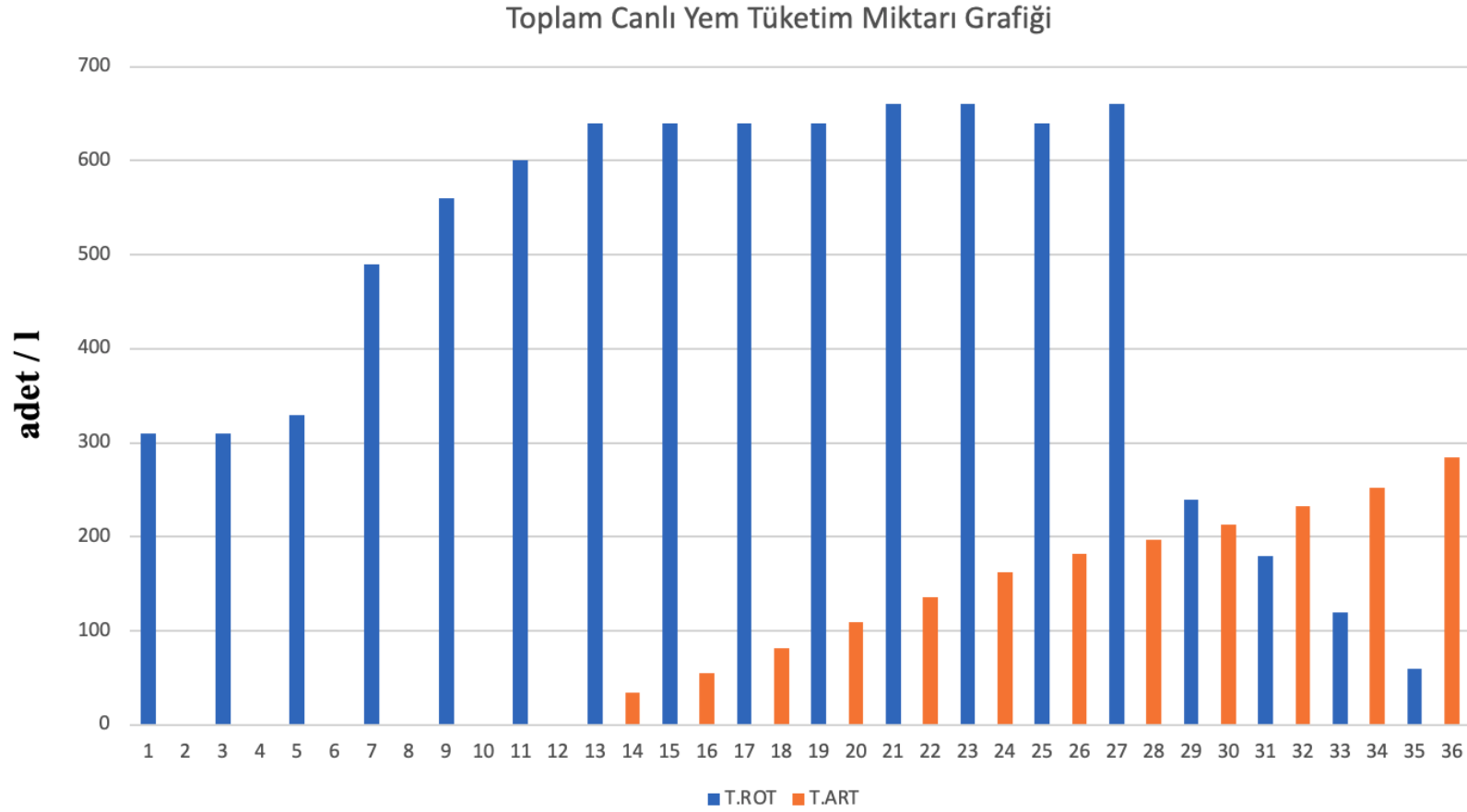
*YY: yemleme yok

R: rotifer

EG: zenginleştirilmiş artemia



Şekil 25. Levrek Grup 3, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Aylık bazda toplam Rotifer ve Artemia girişi

Şekil 26. Levrek Grup 3, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

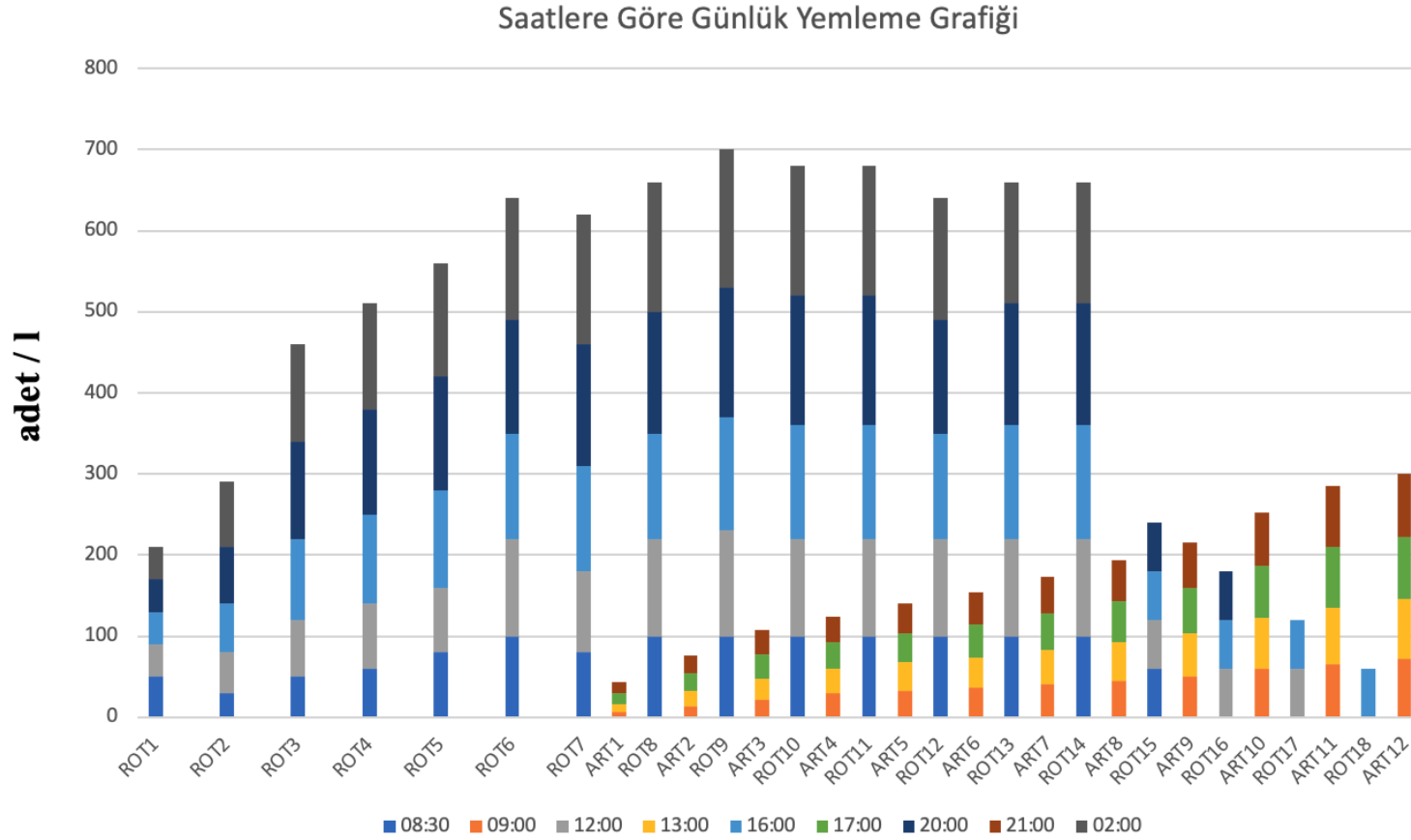
Tablo 11.
Levrek Grup 4 – Larva Yemleme Takip Çizelgesi

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Debi (%/saat)	Işık Şiddeti (Lüx)	Işık Süresi (saat)	Besleme	
						Rotifer R,adet/ml	Artemia EG,adet/ml
1.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
2.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
3.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
4.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
5.	14-15	34-36	10	0	0	YY	YY
6.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=15	-
7.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=20,7	-
8.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=32,9	-
9.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=36,4	-
10.	15-16	34-36	5-6	1000	24	R=40	-
11.	16-17	34-36	8	1000	24	R=45,7	-
12.	16-17	34-36	8	1000	24	R=44,3	EG=3,1
13.	16-17	34-36	8	1000	24	R=47,1	EG=5,4
14.	16-17	34-36	8	1000	18	R=50	EG=7,7
15.	16-17	34-36	8	1000	18	R=48,6	EG=8,9
16.	17-18	34-36	10	1000	15	R=48,6	EG=10
17.	17-18	34-36	10	1000	15	R=45,7	EG=11
18.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=12,4
19.	17-18	34-36	10	1000	15	R=47,1	EG=13,8
20.	17-18	34-36	10	1000	15	R=17,1	EG=15,4
21.	17-18	34-36	10	1000	15	R=12,9	EG=18
22.	17-18	34-36	10	1000	15	R=8,6	EG=20,4
23.	17-18	34-36	10	1000	15	R=4,3	EG=21,4

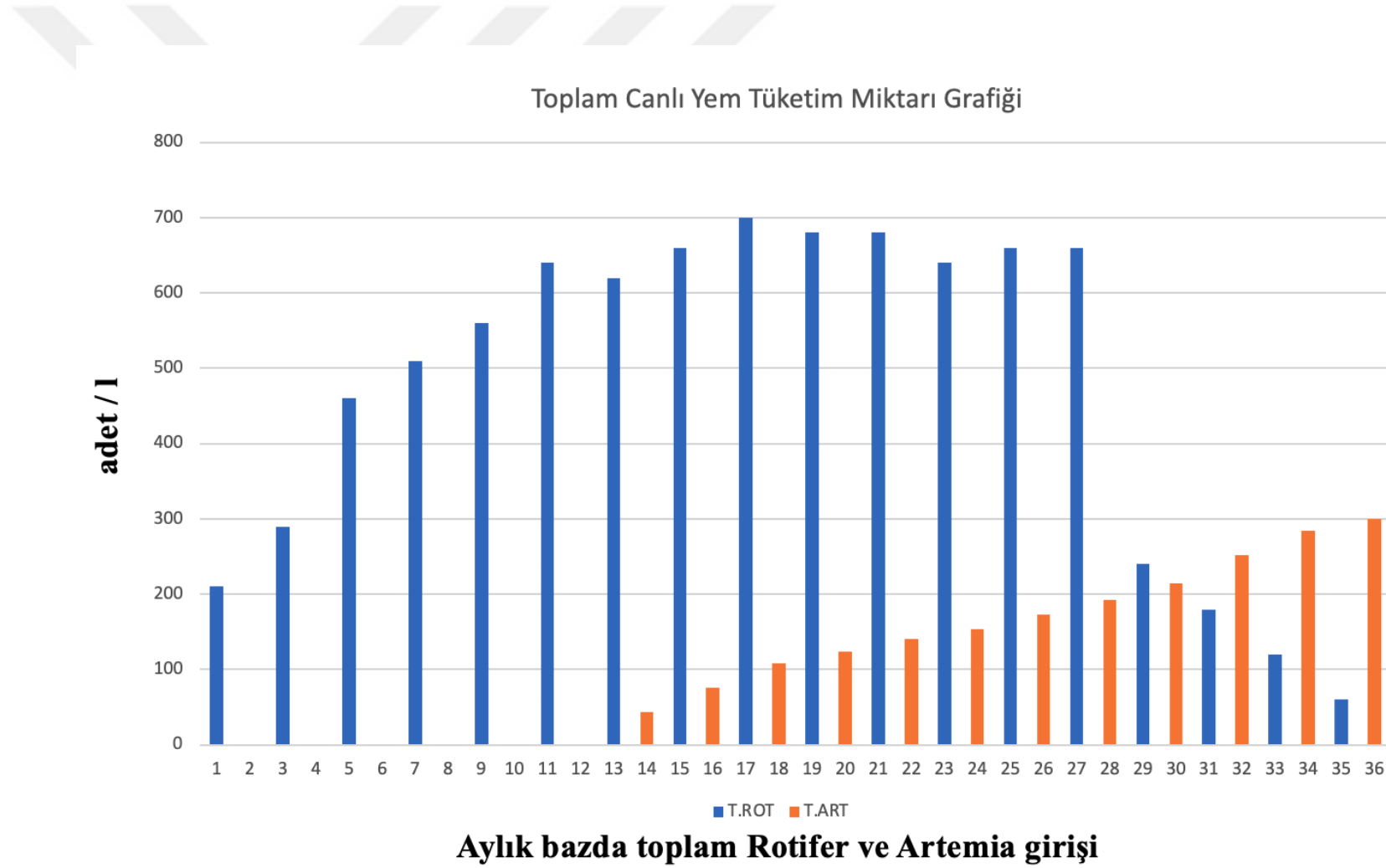
*YY: yemleme yok

R: rotifer

EG: zenginleştirilmiş artemia



Şekil 27. Levrek Grup 4, Günlük bazda saatlere göre yemleme grafiği (Orijinal)



Şekil 28. Levrek Grup 4, Toplam miktara göre aylık yemleme grafiği (Orijinal)

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ticari bir işletme üretimin sağlıklı bir biçimde ilerlemiş için anaç bakımın ve kaliteli yumurta alımı, larval dönemin yaşama oranının artırılmasının da doğru miktarda ve doğru strateji ile beslenme çok önemlidir ve yapılan yoğun üretimde yumurtadan çıkışta larval dönem de canlı yem kullanım miktarın hesaplanmıştır , verilmesiyle aşağıda paylaşılan veriler ortaya çıkmıştır.

Çipura balığının Canlı yumurtaları ortalama 0.9-1 mm çapında ve saydamdır.Koryon şeffaf ve ince olup mikropil deliği yaklaşık 14 mikrondur.Cansız ya da Döllenmemiş yumurtalar birkaç saat sonra opak renge dönüşür ve inkübasyon tankının dibine çöker (Alpbaz, 1990). Alınan canlı yumurtalar inkübasyona aldıktan sonra 1.gün olarak kabul edilmiştir. 2.Günde yetiştiriciliğin gerçekleştireceği tanka taşınmış 3.gün sonunda larvalar mikroskop altında inceleyerek ağız açıklığının oluştuğunu gözlemlendikten sonra Rotifer ile beslenmeye başlanmıştır.16. güne gelindiğinde ise artemia naupli ile beslenmeye devam edilmiştir. Canlı yumurtalar inkübasyon sonrası 1. gün olarak kabul edildi. 3. günün sonunda larvalar mikroskop altında incelendi ve ağız fonksiyonel hale geldiği (açık ağız oluşumu) görüldü ve ardından Rotifer ile beslenmeye başlandı. 16. gün itibariyle artemia sisteme girmiş ve larvalar Artemia ile beslenmeye başlamıştır. Toplam uzunluğu 4 mm'den az olan S.aurata larvaları 25-50 µm çapındaki yem partiküllerini tercih ederken ve 4-5 mm uzunluğundaki larvalar 51-100 µm çapındaki yem partiküllerini tercih ederken, 5 mm'den uzun olan larvalar 101-150 µm çapındaki yem partiküllerini tercih eder (Fernández-Diaz vd., 1994). Bu çalışmada larvalar için ilk canlı yem olarak kullanılan rotifer boyutu (40-80 µm) kullanılmıştır ki buda bir önceki çalışmalara ile yakın bir uyum içindedir.

Rotiferin büyüklüğü Bu çalışmada av olarak kullanılan çipura larvalarının ağız büyüklüğüne uygun olduğu Alpbaz (2023) tarafından bildirilmiştir yaklaşık 100 µm olarak belirlenmiş ve Çipura larvaları levrek larvalarının karşılaştırıldığında daha büyük artemia (740-780 µm uzunluğunda ve 225-240 µm genişliğinde) büyük boyutlu canlı yemlerle.

Larva ile beslemenin başarılı olması ışık yoğunluğu ve sıcaklık gibi çeşitli faktörlere bağlı olabilir.(Ribeiro vd., 2022). Önceki araştırmalar, larva beslenmesinde başarının larvalar tarafından desteklendiğini göstermektedir.Beslenmenin biyolojik fonksiyonel sistemlerin gelişimiyle birlikte büyümeye olan etkisi yüzme hızı, sindirim sistemi ve yem

alımını gibi biyolojik fonksiyonel sistemlerin gelişiminde görülmektedir.(Pittman vd., 2013;Herbing, 2001)Larva beslenmesinin başarısı için ışık yoğunluğu ve sıcaklık aralığı, larvaların avlanma yeteneklerini düzenleme üzerinde önemli bir kullanıma sahiptir.(Blaxter,1988).

Moratti vd., (1999) çipura ve levrek için, larvaların büyüme döneminde su yüzeyinde 1000 ila 3000 lüks arasında değişen ışık yoğunluklarının önerildiği bildirilmiştir. Kuluçka sonrası 25. günün sonrasında ise ışık yoğunluğunun 500-1000 lüks seviyelerine düşürülmesi tavsiye edilmektedir.Eyüboğlu ve Yiğit tarafından yapılan çalışmada, çipura ve levrek larvalarının beslenmesi için foto periyot rejimi olarak 1000 lux uygulanmıştır.

Marine Reports 2(1) (2023) 37-62 60 çalışma sürecindeki bulgular önceki Moretti vd.,(1999) raporuyla uyumlu olduğu görülmüştür.Kültür ortamındaki suyun sıcaklığı, balıklar için büyük öneme sahiptir, Bir poikiloterm organizma, büyüme düzenleyen metabolik özellikleri için sindirim, yüzme, katabolik etkiler vb. gibi çeşitli faaliyetlerle yakından ilişkilidir.Bir poikiloterm organizma, büyüme düzenleyen metabolik özellikleri için sindirim, yüzme, katabolik etkiler vb. gibi çeşitli faaliyetlerle yakından ilişkilidir. (Blaxter vd., 1992). Bu çalışmada çipura larvalarının beslenme sürecinde uygulanan sıcaklık aralığı (17-19 °C), Polo vd.,(1991) önceki raporlarıyla uyumlu olarak belirlenmiştir. Polo , çipura larvalarında 16-26 °C sıcaklık aralığında %90'dan fazla çıkış başarısı elde etmiştir. Ayrıca, balık larvalarının ağız açma işlemi için en uygun sıcaklık aralığının 16-24 °C olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, çalışmamızda kullanılan sıcaklık aralığı daha önceki raporlarla uyumlu bir şekilde belirlenmiştir.Ancak mevcut çalışma süresince levrek larva tanklarında kullanılan sıcaklık aralığı biraz daha düşüktür (14-18°C)Bu çalışmadaki düşük sıcaklık uygulamalarıyla hem çipura hem de levrek larvalarının gelişimi üzerinde elde edilen başarılı sonuçlar, daha önce Polo (1991) tarafından bildirilen 2 ila 4 °C arasındaki sıcaklık tolerans aralığıyla açıklanabilir

Ribeiro vd.,(2022) tarafından yapılan çalışma, 17 veya 19 °C'de işlem gören çipura larvalarının benzer beslenme aktiviteleri sergilediğini ve bu sıcaklık aralığında benzer fizyolojik etkilerin olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar aynı zamanda Jordaan vd., (2002) ile de uyumlu olmuştur.Aynı zamanda morina(gadus morhua)larvalarında benzer bulgular bildirilmiştir.Larvaların sıcaklık değişikliklerine olan toleransı türler arasında farklılık gösterir ve farklı türlerde en iyi büyüme performansı ve fizyolojik faaliyetler için

optimal sıcaklık aralıkları bulunmaktadır. Bu aralıklar, her bir türün kendine özgü özelliklerine bağlı olarak belirlenmektedir.(Rombough, 1997).

Ribeiro vd., (2022) Ribeiro, çipura larvalarında sıcaklığın 25 °C'ye yükseldiğinde, 17 ve 19 °C'ye göre daha yüksek besin alımı seviyeleri bildirmiştir. Bu durum, sıcaklık artışıyla balıkların enerji ihtiyaçlarının artmasıyla açıklanabilir. Brett ve Groves (1979) tarafından Pasifik som balığı (*Oncorhynchus nerka*) üzerinde yapılan çalışmada da vurgulandığı gibi, sıcaklık artışıyla birlikte balıkların enerji ihtiyaçlarının artması kabul edilebilir sınırlar içinde gerçekleşmektedir. Bu çalışmada, çipura larvaları için sıcaklık aralığı, levrek larvaları olan tanklardan 2°C daha yüksekti. Ancak, rotifer ve artemia tüketimi açısından, çipura larvalarına kıyasla levrek beslemesinde "av-larva" oranı yaklaşık %15 ve %38 daha yüksekti. Bu durum, levrek larvalarının sıcaklık aralığının çipura larvalarından daha düşük olmasına rağmen gerçekleşmiştir. Bu, sıcaklığa toleransın türler arasında farklılık gösterdiğini ve bunun larvalardaki balık fizyolojik işlevleri üzerindeki etkilerini belirleyen bir kanıt olduğunu göstermektedir.

5.1 Elde edilen bulgulara göre Çipura Pre-larval döneme büyütme için kullanılan günlük canlı yem miktarı;

Tablo 12.

Çipura larvaları için deney gruplarına ayrı ayrı verilen rotifer ve artemia miktarlarıyla ortalama ve standart sapma değerleri

Çipura Grup	Rotifer adet / ml	Artemia adet / ml
1	30,78	8,15
2	24,82	5,22
3	24,18	6,95
4	26,84	6,45
Ortalama ± SD	26,66 ± 2,75	6,45 ± 1,12

Çalışmada kullanılan dört tekerrürlü Çipura larva çalışmasında, toplamda ortalama $26,66 \pm 2,75$ adet/ml Rotifer ve $6,45 \pm 1,12$ adet/ml Artemia kullanıldığı tespit edilmiştir.

Levrek balığının yumurtalarında biri merkezi konumlu olmak üzere ortalama 4-5 adet yağ damlası bulunur. Levrek yumurtalarının çapları ortalama $1150 \pm 85 \mu$, yağ damlalarının çapı ise $360-420 \mu$ arasındadır. (Fırat ve Saka -1999) Alının canlı yumurtalar inkübasyona aldıktan sonra 1.gün olarak kabul edilmiştir. 5.Günde yetiştiriciliğin gerçekleştirileceği tanka taşımış 6.gün sonunda larvalar mikroskop altında inceleyerek ağız açıklığının oluştuğunu gözlemlendikten sonra Rotifer ile beslenmeye başlanmıştır.12. güne gelindiğinde ise artemia naupli ile beslenmeye devam edilmiştir.

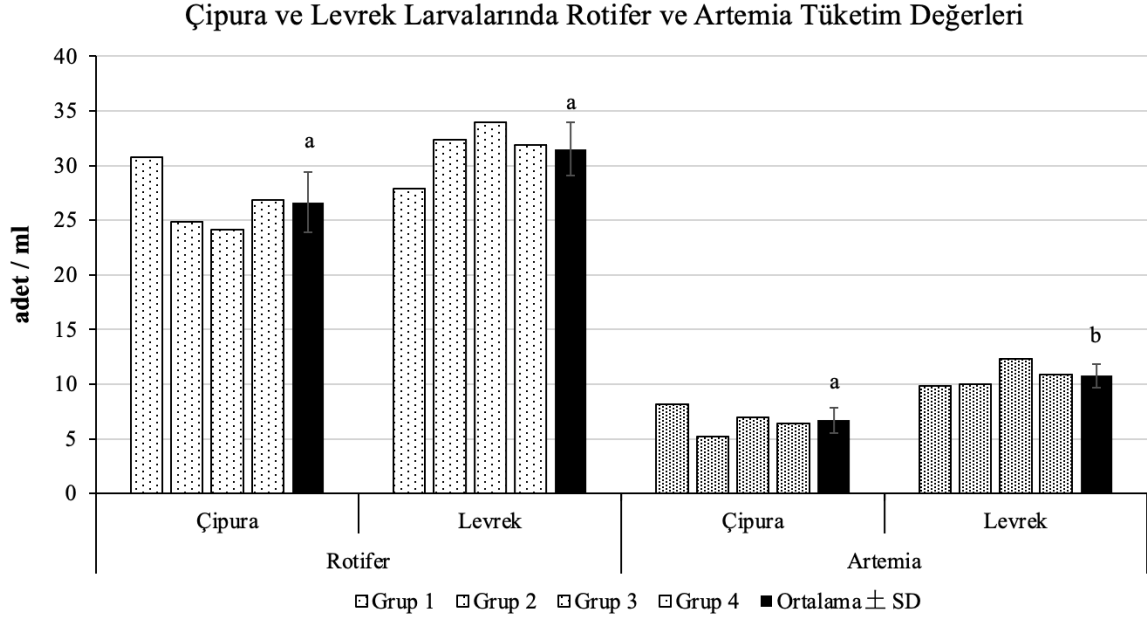
Elde edilen bulgulara göre Levrek Pre-larval döneme büyüme için kullanılan günlük canlı yem miktarı;

Tablo 13.
Levrek larvaları için deney gruplarına ayrı ayrı verilen rotifer ve artemia miktarlarıyla ortalama ve standart sapma değerleri

Levrek Grup	Rotifer adet / ml	Artemia adet / ml
1	27,86	9,81
2	32,37	10,03
3	34,00	12,29
4	31,86	10,92
Ortalama \pm SD	31,52 \pm 2,41	10,76 \pm 1,04

Çalışmada kullanılan dört tekerrürlü Levrek larva çalışmasında, toplamda ortalama $31,52 \pm 2,41$ adet/ml rotifer ve $10,76 \pm 1,04$ adet/ml artemia kullanıldığı belirlenmiştir.

Çalışma sonunda, çipura ve levrek gruplarında larval besleme süreçlerinde elde edilen toplam tüketim değerleri ve ortalama \pm SD değerleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 29. Çalışma sonunda, çipura ve levrek gruplarında larval besleme süreçlerinde elde edilen toplam tüketim verileri ve ortalama \pm SD değerleri (Orijinal)

Tablo 14.

Çipura ve Levrek larval beslemede ortalama (\pm SD) tüketim ve yüzde fark değerleri

Larva	Rotifer		Artemia	
	Ort. Tüketim	Fark (%)	Ort. Tüketim	Fark (%)
Çipura	26,66 ± 2,75	15,44	6,69 ± 1,12	37,82
Levrek	31,52 ± 2,41		10,76 ± 1,04	

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, hem rotifer hem de artemia tüketim miktarları esasında, levrek larva grubunda çipura larva grubuna göre daha yüksek tüketim değerleri elde edildiği görülmektedir. Buna göre, Levrek larvaları çipura larva grubuna göre % 15,44 oranında daha fazla rotifer ve % 37,82 oranında daha fazla artemia tüketildiği

anlaşmaktadır. Bu artışın, levrek larvalarında, çipuraya kıyasla rotiferde 1,18 kat, artemiada ise 1,61 katlık bir artışa karşılık geldiği görülmektedir.

Bu çalışmada, çipura larvaları için kullanılan sıcaklık aralığı, levrek larvaları koşullarına göre daha yüksek olsa da, levrek larvalarının rotifer ve artemia tüketiminde daha fazla olduğu görülmüştür. Bu bulgu, larvaların tür özgü doğasını göstermekte levrek ve çipura larvalarının besleme protokollerinin ayrı ayrı uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Artemia üretimi, balık unu ve balık yağı gibi doğal kaynakların bulunabilirliği tarafından sınırlıdır, Rotifer üretimi ise canlı yem üretim birimlerinde sürekli kültürle devam eder. Artan gıda talebi ve azalan doğal kaynaklar göz önüne alındığında. Su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde artan yem maliyetlerini azaltmak için üreme ve besleme stratejileri bilginin ve yeni teknolojilerin gelişimiyle birlikte optimize edilmeli ve güncellenmelidir.

Yapılan çalışmada elde edilen veriler, çipura ve levrek üretimi yapan deniz kuluçkahanelerinde sistem ve tesis yönetimi açısından üretim projeksiyonlarının önceden yapılabilmesi için önemli veriler sağlamaktadır ve İşletme ve toplam kalite yönetim esasında önemli veriler sağlamanın yanı sıra, yatırım hesaplamaları ve finans yönetimi bakımından da önemli veriler sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Alpbaz, A., G., 1990. Deniz Balıkları Yetiştiriciliği. E.Ü. Su Ürünleri Y.O. No: 20.
- Alpbaz, A. G. (2023). Seabream Breeding(digital ed.). Aquaculture Books. <http://www.atillaalpbaz.com/?o=3&y=309>
- Alparslan, Y., Baygar, T. (2009). Levrek balığının Türkiye ve Dünyada yeri, önemi ve pazar durumu(<https://dergipark.org.tr/tr/pub/abmyoder/issue/46435/583395>)
- Blaxter, J. H. S. (1992). The Effect of Temperature on Larval Fishes. Netherlands Journal of Zoology, 42, 336-357. <https://doi.org/10.1163/156854291X00379>
- Brett, J. R., & Groves, T. D. D. (1979). Physiological Energetics. In W. S. Hoar, D. J. Randall, & J. R. Brett (Eds.), Fish Physiology (Volume VIII, pp. 279–352). Academic Press London, UK.
- Blaxter, J. H. S. (1988). Pattern and Variety in Development. In W. S. Hoar, & B. J. Randall (Eds.), The physiology of developing fish (Volume XI-part, pp. 1–58). Academic Press: San Diego, CA, USA
- Constantin, M., Mioara, D. (2011). Artemia salina. SC Biosafety SRL-D. Balneo-Research Journal, 2(4): 119-122.
- Canlı Yem Üretimine Hazırlık ve Üretim K. S.45-47
- Fuiman, L. A., Cowan, J. H. (2003). Behavior and recruitment success in fish larvae: repeatability and covariation of survival skills. Ecology, 84(1), 53–67. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2003\)084\[0053:BARSIF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2003)084[0053:BARSIF]2.0.CO;2)
- Fernández-Díaz, C., Pascual, E., & Yúfera, M. (1994). Feeding behaviour and prey size selection of gilthead seabream, Sparus aurata, larvae fed on inert and live food. Marine Biology, 118, 323-328
- Fernández-Sánchez, J. L., Llorente, I., Basurco, B., & Aguilera, C. (2022). Assessing the economic impact of key operational factors on grow-out farms producing European sea bass under different scenarios of production. Aquaculture Economics and Management, 26(2), 232-250. <https://doi.org/10.1080/13657305.2021.1996481>
- Fırat, K., Saka, Ş. (1999). Levrek (*Dicentrarchus labrax* Lin., 1758) Balığının biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri. (www.tarimorman.gov.tr)
- Freshwater and Marine Image Bank (<https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/fishimages/id/46088/rec/2>) <https://digitalcollections.lib.washington.edu/digital/collection/fishimages/id/46071/rec/2>)
- Herbing, I. H. (2001). Development of feeding structures in larval fish with different life histories: winter flounder and Atlantic cod. Journal of Fish Biology, 59(4), 767–782. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2001.tb00148.x>

- Gamsız, K., Koven, B. (2003). Çipura Larvalarının İlk Beslenmesinde Mikrokapsül Yem ve Rotiferin Birlikte ve Ayrı Olarak Kullanılmasında Yem Tüketimleri. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(3)
- Gamsız, K., Alpbaz, A. (2006). Çipura (*Sparus aurata* L., 1758) Larva Yetiştiriciliğinde Mikrokapsül Yemler Kullanılarak Artemia (*Artemia salina* L., 1758) Kullanımının Azaltılması. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 2006 Cilt/Volume 23, Sayı/Issue (1-2): 101–106
- Moretti, A., Pedini Fernandez-Criado, M., Cittolin, G., & Guidastrri, R. (1999). Manual on Hatchery Production of Seabass and Gilthead Seabream (Volume 1). FAO Rome, Italy. <https://www.fao.org/publications/card/fr/c/6d59162a-dfb1-5832-9a65-7cab4be66d90>
- Pittman, K., Yúfera, M., Pavlidis, M., Geffen Audrey. J., Koven, W., Ribeiro, L., ZamboninoInfante, J. L., & Tandler, A. (2013). Fantastically plastic: fish larvae equipped for a New World. *Reviews in Aquaculture*, 5, S224–S267. <https://doi.org/10.1111/raq.12034>
- Polo, A., Yúfera, M., & Pascual, E. (1991). Effects of Temperature on Egg and Larval Development of *Sparus aurata* L. *Aquaculture*, 92, 367–375. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90042-6](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90042-6)
- Ribeiro, L., Hubert, F. N. Rodrigues, V., Rojas-Garcia, C., & Dinis, M.T. (2022). Understanding Fish Larvae's Feeding Biology to Improve Aquaculture Feeding Protocols. *Oceans*, 3, 94–113. <https://doi.org/10.3390/oceans3010009>
- Rotifer Solution. (2022). A Resource for Rotifer Production and Marine Larval Nutrition Solutions. C.3.0. Rotifer Strains: Size and Shape, August 18, 2009. <http://rotifersolutions.com/?p=51> (Erişim tarihi: 06 Mayıs 2023).
- Saka Ş. ve Fırat K. (2011). Çipura (*Sparus aurata* Lin., 1758) Balığının Biyolojisi ve Yetistirme Teknikleri, (www.tarimorman.gov.tr)
- Süzer, C., Çoban, D., Kamacı, H.O., Aytepe, B., Saka, Ş., Fırat, K. (2007). Çipura (*Sparus aurata* L., 1758) Larvalarında Mikropartikül Yeme Geçiş Döneminde Sindirim Enzimlerindeki Değişimler. *Su Ürünleri Dergisi*, 24(3-4), 253 - 259.
- TUI. (2023). Türkiye İstatistik Kurumu, Sayı -45745. ([Türkiye İstatistik Kurumu \(TÜİK\) \(tuik.gov.tr\)](https://www.tuik.gov.tr))
- TEPGE. (2022). Su Ürünleri Raporu 2022 (Fisheries Report 2022). (TEPGE Yayın No: 355). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayınları (Publications of the Institute of Agricultural Economics and Politics). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Ürün%20Raporları/2022%20Ürün%20Raporları/Su%20Ürünleri%20Ürün%20Raporu-TEPGE-355.pdf>
- Uçal, O., Benli, H.A., (1993). Levrek balığı ve yetiştiriciliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri, Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bodrum. Seri A, (www.tarimorman.gov.tr)

