وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

بررسی تغذیه و تولید مثل شانه دار *Mnemiopsis leidiyi* در قسمت جنوبی دریای خزر

مجری :
مژگان روشن طبری

شماره ثبت
۸۵/۱۱۹۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه / طرح : بررسی تغذیه و تولید مثل شانه دار *Mnemiopsis leidyi* در قسمت جنوبی دریای خزر

شماره مصوب : ۰۷-۰۷۱۰۳۴۲۰۰۰-۸۰

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده گان : مژگان روشن طبری

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : مژگان روشن طبری

نام و نام خانوادگی همکاران : تامارا سیگانوا – مریم رضایی – فریبا واحدی – ابوالقاسم روحی – حسن فضلی – مهدی نادری – عبداله نصر الله تبار – علیرضا کیهان ثانی – سیامک باقری

نام و نام خانوادگی مشاور (ان) : بهرام کیابی – گالینا فیننکو

محل اجرا : استان مازندران

تاریخ شروع : ۱۳۸۰

مدت اجرا : ۱ سال و ۳ ماه

ناشر : مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیتراژ) : ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۸۶

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۱-۱- طبقه بندی شانه‌داران ۴
۲- مواد و روشها ۶
۲-۱- تغذیه ۶
۲-۲- تولید مثل ۷
۲-۳- وزن مرطوب و وزن خشک ۷
۲-۴- تغذیه محتویات معده کیلکا ۷
۳- نتایج ۹
۳-۱- ارتباط طول با وزن مرطوب ۹
۳-۲- ارتباط وزن مرطوب و وزن خشک ۱۱
۳-۳- محتویات معده *Mnemiopsis leidyi* ۱۳
۳-۴- نرخ چرا ۱۵
۳-۵- جیره غذایی ۱۶
۳-۶- هضم ۱۸
۳-۷- تغذیه کیلکا ۲۰
۳-۷-۱- کلیکای معمولی *Clupeonella cultiventris* ۲۰
۳-۷-۲- کلیکای آنچوی *Clupeonella engrauliformis* ۲۳
۳-۷-۳- کیلکای چشم درشت *Clupeonella grimmi* ۲۵
۳-۸- تولید مثل ۲۶
۳-۹- رشد و نمو *Mnemiopsis leidyi* ۲۷
۴- بحث ۳۱
منابع ۳۶
چکیده انگلیسی ۳۸

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Caspian Sea Ecology Research Center

The survey of feeding and reproduction of cetenophora *Mnemiopsis leidyi* in the southern of Caspian Sea

Executor :
Mojgan Roshan tabari

85.1191

Ministry of Jihad – e – Agriculture
Agriculture Research and Education Organization
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Caspian Sea Ecology Research Center

---

Title : The survey of feeding and reproduction of cetenophora *Mnemiopsis leidyi* in the southern of Caspian Sea

Approved Number :*80-710342000-07*

Author: *Mojgan Roshan tabari*
Executor *:* *Mojgan Roshan tabari*
Collaborator *:* T. Siganova; M. Razaei, F. Vahedi, A. Roohi, H. Fazli, M. Naderi, A. Nasrollah Tabar
Advisor : B. Kiabi; G. A. Finenko
Location of execution : Mazandaran
Date of Beginning : 2001
Period of execution : *1year and 3 months*
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *15*
Date of publishing : *2007*

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

بسمه تعالی

طرح **بررسی تغذیه و تولید مثل شانه دار *Mnemiopsis leidyi* در قسمت جنوبی دریای خزر** با مسئولیت اجرایی **خانم مژگان روشن طبری**[1] در تاریخ **۱۳۸۳/۸/۱۱** در کمیته تخصصی شیلات با رتبه **خوب** تأیید شد .

موسسه تحقیقات شیلات ایران

۱- خانم مژگان روشن طبری متولد سال ۱۳۳۹ در شهرستان گنبد کاووس دارای مدرک تحصیلی فوق لیسانس در رشته بیولوژی ماهیان دریا بوده و در حال حاضر در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر با عنوان شغلی رئیس بخش اکولوژی مشغول به فعالیت می‌باشد.

چکیده

Mnemiopsis leidyi از دریای سیاه به دریای خزر راه یافت و جمعیت انبوهی را در حوزه جنوبی دریای خزر تشکیل دادند. در این بررسی ارتباط بین طول و وزن مرطوب این موجودات اندازه گیری شد و طول و وزن از این معادله پیروی می‌کنند $W = ۰/۰۰۳ L^{۹۰۰۵}$,R^2=۰/۸۷ , n =۳۸۴ همچنین ارتباط وزن مرطوب وزن خشک این موجود محاسبه گردید. در این بررسی در شوری ۱۲‰ درصد وزن خشک به وزن مرطوب ۱/۶۱۵ درصد بوده است.

در شرایط آزمایشگاهی نرخ چرا(Clearance rate) در درجه حرارت ۲۷-۱۲ درجه سانتی گراد ۱۰۷/۳۳-۵۲/۴۸ میلی لیتر/ ساعت بوده است. جیره غذایی روزانه(Daily ration) در درجه حرارت ۲۷-۱۲ درجه سانتی گراد ۱۶/۶۵-۱/۹۸ تغییر کرد. *Mnemiopsis* قادر است در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد به ازای هر گرم وزن، ۱۶/۵ میلی گرم Acartia را در یک شبانه روز تغذیه کند.

متوسط زمان هضم بین ۷۷/۵۰ دقیقه در ۱۲ درجه سانتی گراد تا ۳۶ دقیقه در ۲۷ درجه سانتی گراد بوده است . میزان هضم در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد ۲/۵ برابر نسبت به ۱۲ درجه سانتی گراد افزایش داشت. نتایج نشان می دهد که میزان نرخ چرا ، جیره غذایی روزانه و هضم با افزایش درجه حرارت بیش تر می شود.

محتویات معده و نوزاد *Mnemiopsis leidyi* نشان می‌دهد که این موجود از Acartia و Balanus استفاده کرده‌اند. در بررسی محتویات معده کیلکا نیز این دو گونه از زئوپلانکتون حوضه جنوبی دریای خزر وجود داشته که در محتویات معده کیلکای معمولی *Clupeonella cultiventris* بیش از ۵۴ درصد فراوانی موجودات را Acartia و نوزاد آنها تشکیل می‌داد که این فراوانی کیلکای آنچوی *Cluponella engrauliformis* و کیلکای چشم درشت *Clupeonella grimmi* نیز مشاهده شد. براساس نمونه گیری زئوپلانکتون دریا بیش از ۹۰ درصد جمعیت زئوپلانکتون را Acartia تشکیل می‌دهد .

۱-مقدمه

شانه داران ازقطب شمال تا قطب جنوب وهمچنین درمنطقه گرمسیری موجودند (Raimont, 1988).گونه *Mnemiopsis* در مصب آمریکا از N ?۴۰ تا S ?۴۶ یافت شد که تغییرات وسیعی از شوری ‰۰/ ۷۵ – ۳/۴ و درجه حرارت ۳۲ – ۱/ ۳ درجه سانتیگراد را تحمل می‌کند و می تواند برای هفته ها بدون غذا زنده بماند و با افزایش میزان غذا، با تکثیرسریع واکنش نشان دهد. همه این فاکتورها این شانه دار را به موجودی عالی برای انتقال بوسیله آب توازن کشتی ها تبدیل می‌کند (Harbison & Volovik, 1994). این شانه دار بومی ساحل اقیانوس اطلس واقع در آمریکای شمالی از فلورید تا خلیج چسابیک پراکنش دارد. در برخی مناطق فراوانی آن به ۱۰۰ عدد در متر مکعب یا بیشتر با ۳/۷ گرم در متر مکعب می رسد وبعضی اوقات توده های انبوه وحجیمی را تشکیل می دهند که زی توده کلی آن صدهامیلیون تن است (Raimmont , 1988). این گونه با آب توازن کشتی ها از بنادر آمریکا به دریای سیاه منتقل شد (Zaitsev *et al*., 1988 ; Vinogradov *et al* ., 1989) و درسال ۱۹۸۰به طور تصادفی به این دریا معرفی شد(Vinogradov *et al*., 1989 ; Mutlu , 1999) این جانور از دریای سیاه به دریای آزوف و مرمره و مدیترانه شرقی راه یافته است (Studenikia *et al*., 1991; Shiganova , 1993 ; Shiganova *et al*., 2001). پس از آن *Mnemiopsis* از طریق آب توازن کشتی ها از دریای سیاه به دریای خزرتجاوز کرد (Doumont, 1995). پس از رها سازی آب از طریق تخلیه در بنادر به وسیله کشتی هائی که از کانال ولگا-دن از طریق آب های کم عمق و شیرین شمال به قسمتهای میانی و جنوب دریا تردد می کردند، آزاد شدند.(Ivanov *et al*., 2000). در ابتدای ژوئن سال ۲۰۰۰، این گونه در نواحی شمالی دریای خزر یافت نشد جایی که شوری ا ز ‰ ۱۰ -۲ در صد تغییر می کرد. اما اواخر جولای، در مرکز آبهای باز خزر در شوری ‰۱۳-۴ و درجه حرارت ۲۹ -۲۴ درجه سانتیگراد فراوان شد. شوری در قسمتهای مرکزی و جنوب دریای خزر ‰۱۳-۱۲ برای Mnemiopsis ایده آل بود (Ivanov *et al* ., 2000).

Bishop (1967) توضیح داد که *Mnemiopsis* یک فیلتر کننده غیر انتخابی است و بین ۱۰-۴ لیتر آب را در روز جاروب می کند. *Mnemiopsis* به عنوان شکارچی موثر بر زئوپلانکتون بوده Mayer(1912), Nelson(1915), Main(1928), Burrell(1968), Herman *et al* ., (1968), Miller & Williams (1972) and Kermer (1975 ,1976) همه از شکار زیاد شانه داران از زئوپلانکتون بحث کردند. *Mnemiopsis* یک شکارچی گوشتخوار فعال هست

که از زئوپلانکتون، مزوپلانکتون ، لارو موجودات بنتیک، تخم و لارو ماهی تغذیه می کند Lukanina *et* (Tzikon –*al*., 1993) .کاهش سریع تراکم تخم و لارو ماهیان و مزوزئوپلانکتون ها و تغییر ترکیب گونه ای اکوسیستم ها ، از هشدارهای ورود این جانور محسوب می‌شوند (Kovalev *et al*., 1998; ; Shiganova , 1997 Konsulov & Kamburska., 1998).

این گونه پس از ورود به دریای خزر،در تراکم و تنوع زئوپلانکتون تاثیر داشته است به طوری که در بررسی عمق ۱۰ متر در سواحل ایران، بترتیب ۲۲، ۲۹ و ۲۹ گونه در سال های ۷۴ – ۱۳۷۳ ، ۱۳۷۵ و ۷۹–۱۳۸۰شناسایی شدند که در بررسی سال ۸۱ – ۱۳۸۰ به ۱۲ گونه رسیده بود (روشن طبری، ۱۳۸۱). همچنین در بررسی سال ۱۳۷۵ دو گونه از زیر راسته Calanoida وجود داشت که دو جنس *Acartia* و *Eurytemora* موجودات غالب راسته Copepoda را تشکیل می دادند (روشن طبری، ۱۳۸۲و۱۳۷۹) ولی در بررسی زئوپلانکتون و نمونه هایی که از دریا صید شدند، *Eurytemora* مشاهده نشد ولی *Acartia* همچنان گونه غالب دریا بوده است.

شانه داران دارای تولید مثل هرمافرودیت خود لقاحی بوده و بسرعت تشکیل کلنی های سریع را می دهند (Kremer, 1976). Pianko گزارش نموده است تا صد در صد رشد و نمو طبیعی آنها به صورت تولید مثل تخم های حاصل از خود لقاحی بدست می آید و اهمیت تولید مثل در شانه داران از موضوعات بحث در بین محققین می باشد. این جانور ابتدا اسپرم ریزی نموده و سریع آن ها را پراکنده می کند و سپس اووسیت را به درون اسپرم هایش رها می نماید (Pianko, 1974). هم چنین *Mnemiopsis leidyi* توانایی همانند سازی از یک قطعه بزرگ تر از یک چهارم اندازه خود را دارا می باشند (Coonfield, 1937).

در اواخر ۱۹۸۰ ، اکوسیستم پلاژیک دریای سیاه مرگ نهایی شبکه غذایی موجودات ژلاتینی را به همراه آورد (Vinogradov *et al*., 1992). تکثیر سریع و تغذیه بسیار از زئوپلانکتون موجب شده که تغذیه ماهیان زئوپلانکتون خوار در نتیجه ورود این شانه دار بشدت افت کند (Volovik *et al*., 1993; Prodanov *et al*., 1997; Shiganova, 1998). به موازات کاهش زئوپلانکتون ناشی از اثر متقابل رقابتی با *M. leidyi*، فراوانی ماکرل اسبی *Trachuru mediterraneus*، آنچوی *Engraulis encrachicolus* و کفال قرمز *Mullusbarbatus ponticus* به طور موثری در دریای سیاه کاهش داشتند (Anonymous, 1994).

۱-۱- طبقه بندی شانه داران

شانه داران یک شاخه مشخص و کوچکند دارای تقارن دو طرفه که با حدود ۱۵۰ گونه در دنیا پراکنده اند. آن ها فقط دریایی، پلانکتون یا بنتیک (یک راسته)، موجودات منفرد با بدن‌های نرم ژلاتینی هستند. فرم بدن تقریبا یکسان است اما از مرجانیان Cnidaria پیشرفته‌ترند (Harbison,1996). دستگاه گوارش در شانه داران تشکیلات عالی تری نسبت به مرجان ها داردزیرا دستگاه گوارش دارای دهان، حلق، معده و مجاری منشعب است. اکثر شانه داران موقعیت مخرج استاما منفذ آن کور است.

شانه داران شامل دو رده Nuda (بدون تانتا کول در طول زندگی شان) با یک راسته Beroidea و Tentaculata با ۵ راسته می باشند. ابتدایی ترین Tentaculata راسته Cydippida هست که تانتاکول هایش رادرتمام طول زندگی حفظ می کند. راسته Platyetenida بجز چند تا، یک گروه بنتیک هست که شانه را جهت سازگاری با بستر از دست داده اند. راسته Thalassocalycida تک جنسی است و برای اشکالی پیشنهاد می‌شود که با مشخصات سایر گونه ها مطابقت ندارند.

راسته Lobata به آسانی بوسیله وجود لبهای دهانی بزرگ و دهلیزها و بوسیله فقدان غلاف های تانتاکول قابل تشخیص‌ند. اعضای راسته Cestida بدن نواری شکل دارند و تانتاکول ها تغییر یافته اند (Mianzan, 1999). همه شانه داران گوشتخوار از سایزهای مختلف زئوپلانکتون تغذیه می کنند که شامل Copepods, Euphausiids,تخم و لارو ماهی هستند. Beroida همچنین از فرم ژلاتینی سایر شانه داران و مدوزها تغذیه می کنند (Kremer,1979 Monteleone & Duguay, 1988 ; Swanberg,1974; Farser,1962) . بتازگی، گونه های مهاجر، گاهی اوقات به آلودگی بیولوژیک نسبت داده میشودکه به محیط هایی مانند دریای سیاه تهاجم کرده که برای چنین موجوداتی آماده نمی باشد و موجب بهم ریختگی صید محلی پلاژیک می گردد (Shushkina *et al* , 1989 &Musayeva , 1990; Vinogradov.

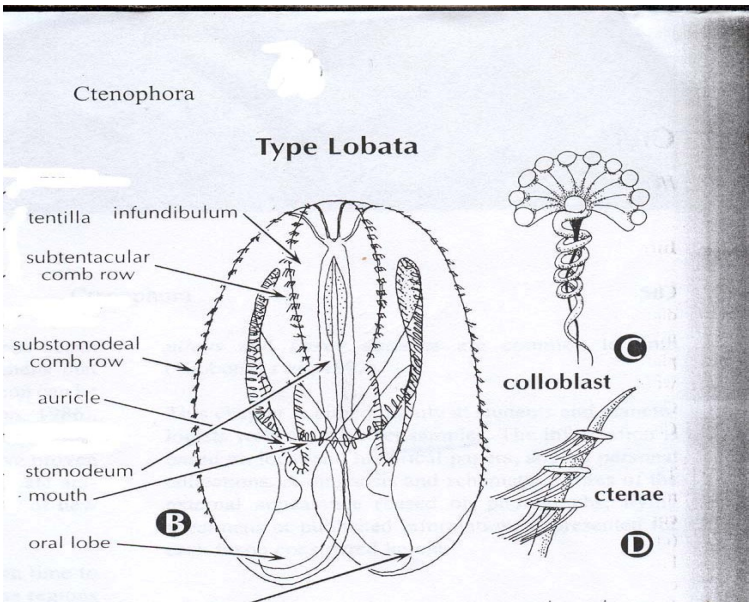
Phylum Ctenophora Eschscholtz, 1829

Class Tentaculata sensu Mills, 1998

Order Lobata L.Agassiz, 1860

Family Bolinopsidae Bigelow, 1912

Species Mnemiopsis leidyi Agassis, 1865



شکل ۱. *Mnemiopsis leidyi* و اندامهای داخلی آن (Mianzan , 1999).

۲-مواد و روشها

۲-۱-تغذیه

برای بررسی تغذیه، ابتدا محتویات معده *Mnemiopsis* در گروه طولی ۱۰ >، ۲۰ –۱۰ و ۲۰ < میلی متر مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی نمونه های *Mnemiopsis* به آزمایشگاه منتقل و مطالعه شدند. همچنین برای جلوگیری از هضم آنها به دلیل فاصله زمانی از صید تا آزمایشگاه در گروههای طولی فوق، هر *Mnemiopsis* در یک ظرف با فرمالین ۴ در صد فیکس و در مجموع محتویات معده *Mnemiopsis* بررسی شد.

آزمایشهای تغذیه دردمای مختلف در آزمایشگاه انجام شد. نمونه های *Mnemiopsis* از منطقه مورد نظر با تور پلانکتون ۵۰۰ میکرون جمع آوری و در آکواریوم بزرگی به حجم ۲۰ لیتر قرار داده شد. برای آزمایشهای بین ۲-۱ ساعت با دقت زیاد نمونه های سالم برای مطالعه انتخاب شدند. آزمایشهای تغذیه *Mnemiopsis* با زئوپلانکتون غالب دریای خزر بوده که در بررسی نمونه ها، گونه *Acartia* از فراوانی بیشتری برخوردار بوده و به همین دلیل آزمایش تغذیه با این گونه انجام شد.نمونه های زئوپلانکتون روزانه جمع آوری می گردید. نمونه برداری بصورت کشش افقی (سه مرتبه به مدت ۱۰ دقیقه) با تور ۱۰۰ میکرون بوده و سپس با تور ۵۰ میکرون *Mnemiopsis* از نمونه های زئوپلانکتون جداسازی می شد و نمونه های زئوپلانکتون اغلب شامل مراحل ناپلیوس ,کوپه پودید و بالغ *Acartia* بودند. قبل از شروع آزمایشها، برای دانستن تعداد Copepoda ،نمونه ۳ بار به حجم ۱۰ میلی لیتر شمارش شد. آب دریای خزر پس از فیلتر کردن با تور ۳۰ میکرون به۶ ظرف ۵ لیتری منتقل شد که دو ظرف به عنوان شاهد و۴ ظرف برای آزمایش بودند. تمام آزمایشها در تاریکی انجام شد و مدت زمان آزمایش ۶ ساعت بوده است. ۴ سری آزمایش در۲۱ درجه سانتیگراد و یک سری در ۲۷ درجه سانتیگراد، ۲۴ درجه سانتیگراد، ۲۲ درجه سانتیگراد و ۱۲ درجه سانتیگراد صورت گرفت. ۳ گروه طولی *Mnemiopsis* ۱۰> , ۱۵-۱۰ و ۲۰ < میلیمتر انتخاب شدند. بعد از اتمام آزمایش، *Mnemiopsis*، از داخل ظرف بیرون آورده شد و آب محتوی نمونه زئوپلانکتون توسط تور۳۰ میکرون تا حجم ۲۵۰-۲۰۰ میلی لیتر فیلتر شد. تعداد مراحل مختلف کوپه پودید *Acartia* در هر ظرف شمارش گردید و تراکم متوسط *Acartia* (نمونه در لیتر) وبا استفاده از تراکم، بیوماس آن میلی گرم در لیتر محاسبه شد. نرخ چرا(Clearance rate) بر اساس اختلاف بین نمونه شاهد و ظروف آزمایش با استفاده از معادله (Finenko & Romanova, 2000) تعیین گردید.

$$C\,l = V * (Lg\,Cc - Lg\,Ce)/ .4343 * nt$$

نرخ چرا، بر حسب میلی لیتر/ نمونه / ساعت = C l

حجم ظرف مورد آزمایش / میلی لیتر = V

تراکم شکار در نمونه شاهد = Cc

تراکم شکار در نمونه آزمایش = Ce

تعداد *Mnemiopsis* = n

زمان / ساعت = t

۲-۲-تولید مثل

نمونه های شانه دار با تور ۵۰۰ میکرون و قطر دهانه ۵۰ سانتی متر جمع آوری شدند. نمونه های بالغ به اندازه های مختلف از نمونه های جمع آوری شده از دریا انتخاب شده و به داخل ظروف ۲ لیتری از آب دریای فیلتر شده در درجه حرارت ۲۵ – ۲۲ درجه سانتی گراد و محیط تاریک برای تخم ریزی قرار داده شدند. برخی از آن ها قبل از آزمایش تغذیه شده بودند. تخم های لقاح یافته و جنین های ابتدایی بعد از هر شب محاسبه و در داخل ظرف یا انکوباتور با آب فیلتر شده برای رشد و نمو و هچ قرار می گرفتند.بعد از ۲۴ ساعت در صد تخم های هچ شده بررسی شدند.

۲-۳-وزن مرطوب و وزن خشک

نمونه *Mnemiopsis leidyi* از دریا صید و طول آن ها بر حسب میلی متر اندازه گیری شد.سپس نمونه را از آب خارج کرده وبا ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شدند .ارتباط طول با وزن مرطوب برای ۳۸۴ نمونه محاسبه و فرمولی برای آن ارایه گردید.

برای اندازه گیری وزن خشک ابتدا وزن مرطوب ۳۹۰ نمونه در گروه های مختلف طولی اندازه گیری شد و سپس در آون ۷۰درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد.

۲-٤-تغذیه محتویات معده کیلکا

برای بررسی تغذیه کیلکا ماهیان از صید شب که توسط صیادان کیلکا انجام می شد، از گونه های مختلف نمونه برداری شد. محتویات معده ۳۰ نمونه از کیلکای معمولی *Clupeonella cultiventris* ، کیلکای چشم درشت

Clupeonella grimmi و کیلکای آنچوی *Clupeonella engrauliformis*(۹۰ نمونه در هر فصل) بررسی شد. گونه چشم درشت به دلیل کاهش جمعیت آن ها فقط یک بار در فصل تابستان در بین نمونه ها وجود داشت . این مطالعه در فصل های تابستان (۸۱/۶/۲۷)، زمستان (۸۱/۱۱/۰۱) و بهار (۸۱/۰۲/۱۳) انجام شد. نمونه ها با فرمالین ۱۰ در صد فیکس و پس از انتقال به آزمایشگاه طول آن ها اندازه گیری و سپس محتویات معده جدا سازی و گونه های مورد تغذیه واقع شده، شناسایی شدند. در زمان نمونه برداری ماهی نمونه زئوپلانکتون نیز بررسی شد.

۳-نتایج

۳-۱-ارتباط طول با وزن مرطوب

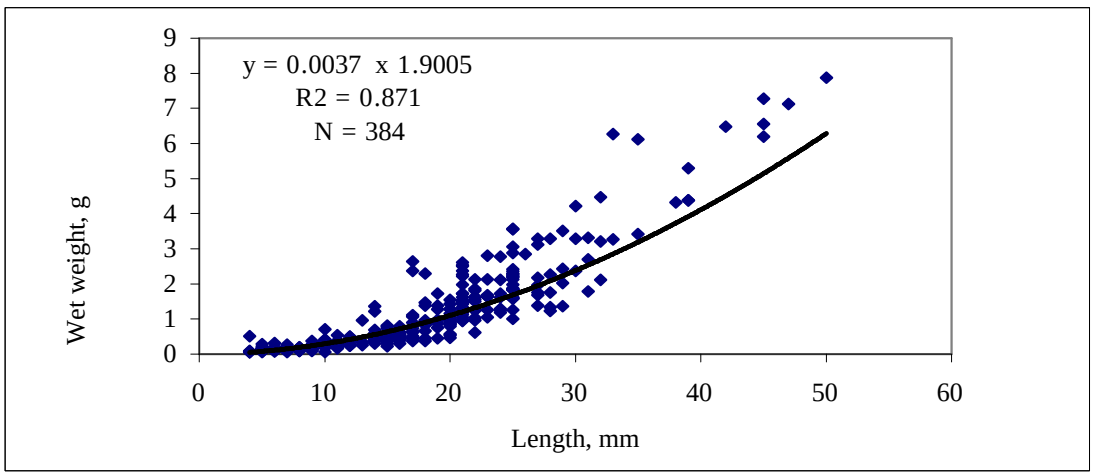
طول و وزن مرطوب۳۸۴ گونه *Mnemiopsis* در حوضه جنوبی دریای خزر اندازه گیری شد. وزن مرطوب از معادله ذیل برای گروههای طولی مختلف بدست آمد.

$$WW = ۰/۰۰۳۷ L^{۱/۹۰۰۵}$$

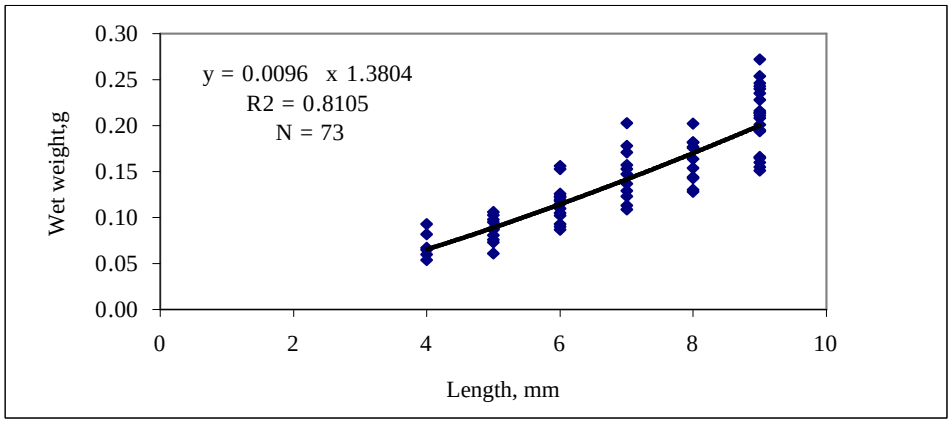
WW= وزن مرطوب

L= طول *Mnemiopsis*

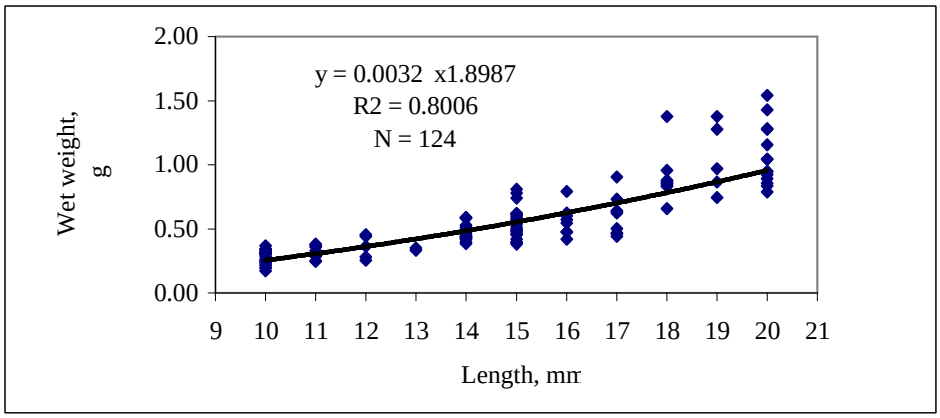
طول های اندازه گیری شده بین ۵۰-۴ متر قرار داشتند. برای بررسی دقیق تر رابطه بین وزن مرطوب و طول *Mnemiopsis* در سه گروه ۱۰ > میلی متر، ۲۰ – ۱۰ میلی متر و ۲۰ < میلی متر نیز اندازه گیری شدند(شکل های ۲ تا ۵).



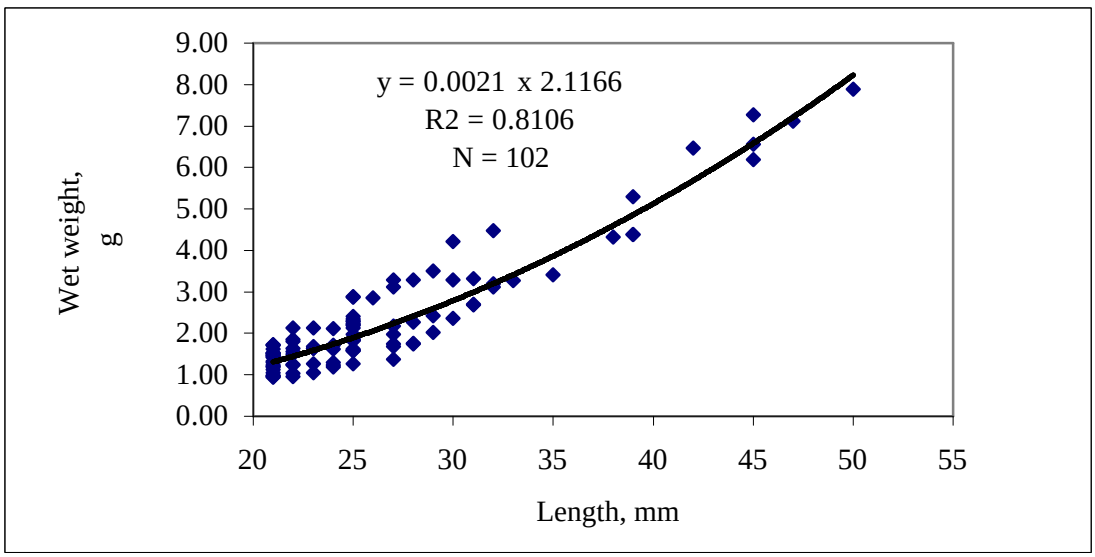
شکل۲ - رابطه بین طول بدن (میلی متر) و وزن (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* در حوضه جنوبی دریای خزر



شکل۳- رابطه بین طول بدن (میلی متر) و وزن (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* گروه طولی ۱۰< میلی متر در حوضه جنوبی دریای خزر



شکل٤ - رابطه بین طول بدن (میلی متر) و وزن (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* گروه طولی ۲۰-۱۰ میلی متر در حوضه جنوبی دریای خزر

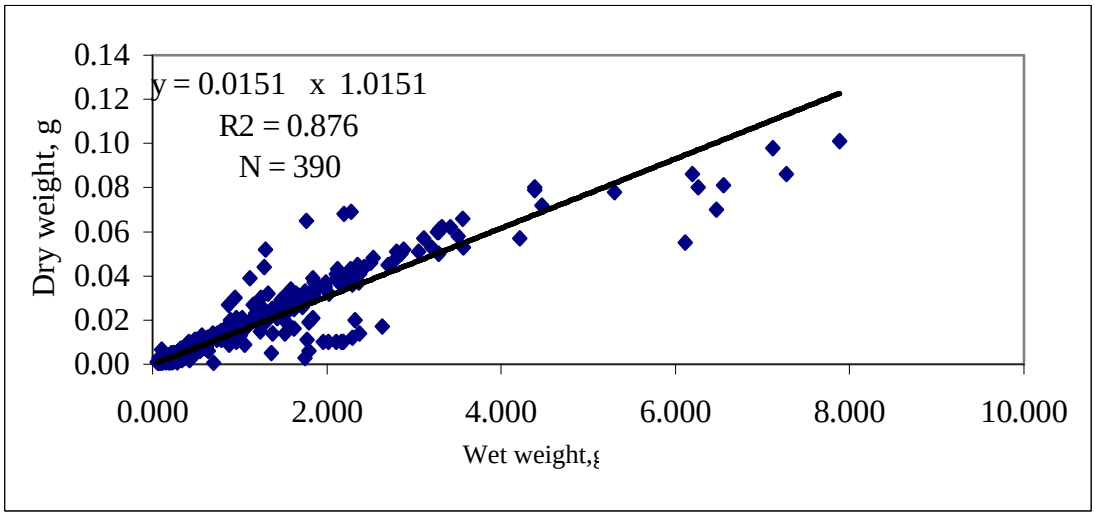


شکل٥ - رابطه بین طول بدن (میلی متر) و وزن (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* گروه طولی ۲۰ < میلی متر در حوضه جنوبی دریای خزر

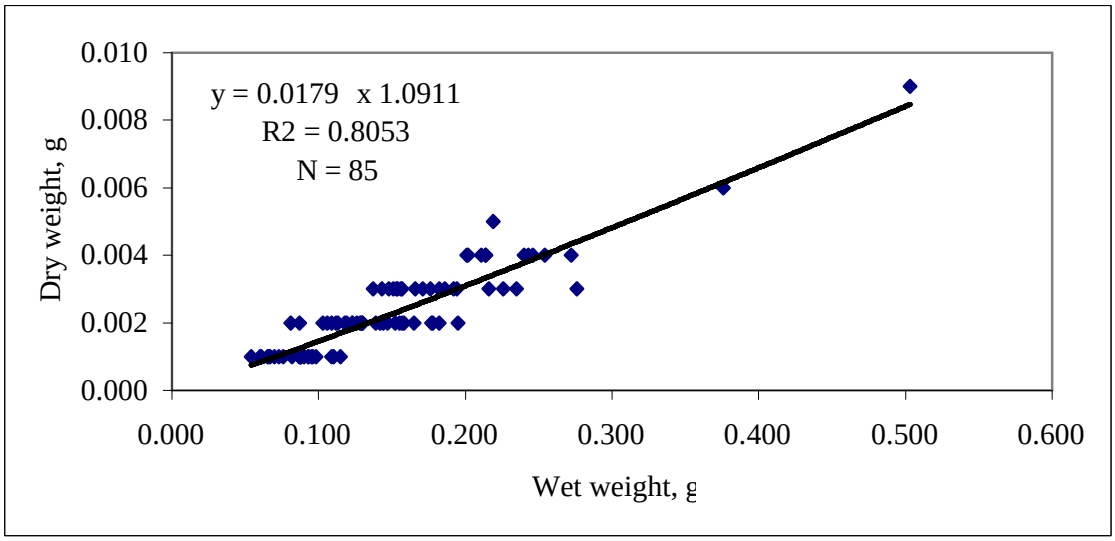
۲-۳-ارتباط وزن مرطوب و وزن خشک

وزن مرطوب ۳۹۰ نمونه اندازه گیری شد و سپس نمونه ها در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد خشک شدند. وزن خشک موجودات نیز برای سه گروه طولی ۱۰ > میلی متر، ۲۰ – ۱۰ میلی متر و ۲۰ < میلی متر محاسبه شد. در بررسی انجام شده برای ۳۹۰ نمونه متوسط، وزن خشک ۱/۶۱۵برابر وزن مرطوب می باشد که در گروه ۱۰ > میلی متر ۱/۵۳۶ برابر ، در گروه ۲۰ – ۱۰ میلی متر ۱/۶۳۸ برابر و در گروه ۲۰< میلی متر ۱/۷۳۷ برابروزن مرطوب بوده است(شکل های ۶ تا ۹). میانگین وزن مرطوب برای گروههای مختلف طولی در *Mnemiopsis leidyi* ۱/۰۳۶ و وزن خشک ۱/۰۱۷ بوده است. ارتباط بین وزن خشک و وزن مرطوب به صورت معادله ذیل است:

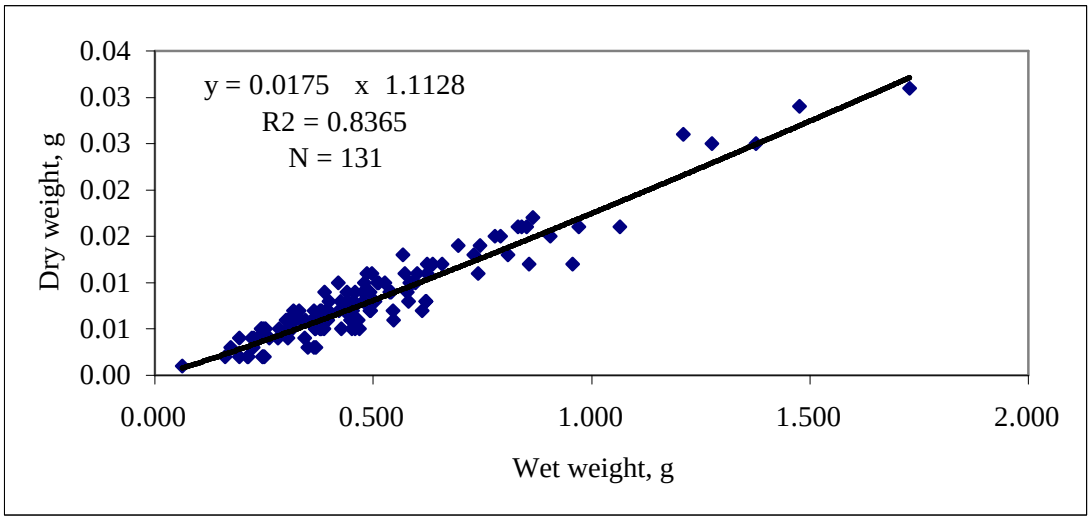
$$DW = ۰/۰۱۵۱\ WW^{۱/۰۱۵۱} \qquad R^2 = ۰/۸۲۶$$



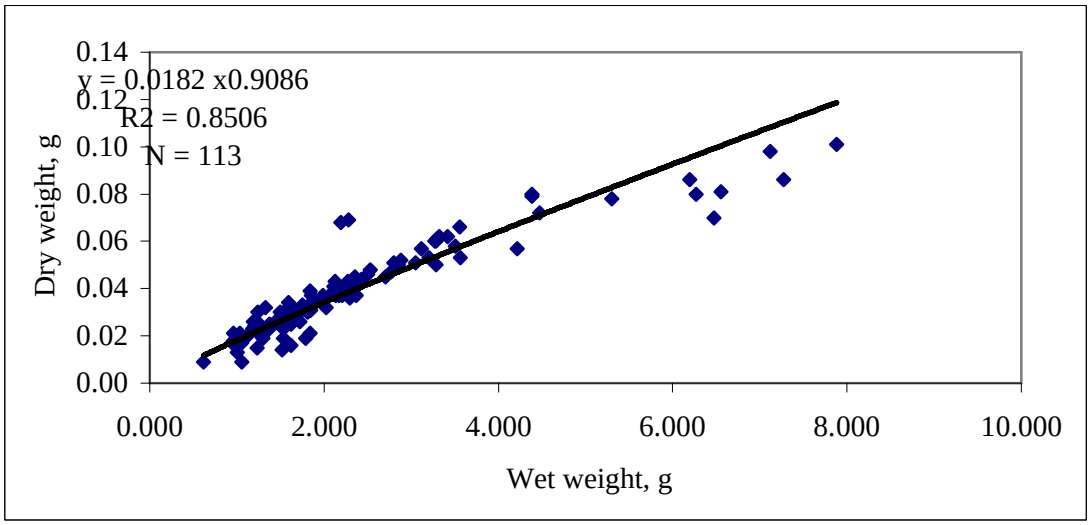
شکل٦ - رابطه بین وزن مرطوب (گرم) و وزن خشک (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* در حوضه جنوبی دریای خزر



شکل۷ - رابطه بین وزن مرطوب (گرم) و وزن خشک (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* گروه طولی ۱۰ > میلی متر در حوضه جنوبی دریای خزر



شکل۸ - رابطه بین وزن مرطوب (گرم) و وزن خشک (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* گروه طولی ۲۰-۱۰ میلی متر در حوضه جنوبی دریای خزر



شکل۹ - رابطه بین وزن مرطوب (گرم) و وزن خشک (گرم) در *Mnemiopsis leidyi* گروه طولی ۲۰ > میلی متر در حوضه جنوبی دریای خزر

در بررسی، نسبت وزن خشک ۱/۶۱۵ در صد وزن مرطوب بدست آمد که این میزان در گروههای مختلف طولی متفاوت بود و با افزایش وزن مرطوب افزایش داشت. این نسبت در گروه طولی کمتر از ۱۰ میلی متر۱/۵۳۶ و درگروه بیش تر از ۲۰ میلی متر۱/۷۳۷ بوده است (جدول ۱).

جدول۱ . در صد وزن خشک به وزن مرطوب در گروه های مختلف طولی *Mnemiopsis leidyi* در حوضه جنوبی دریای خزر سال ۱۳۸۱

گروه طولی (میلی متر)	<۱۰	۱۰ - ۲۰	>۲۰	کل
درصد وزن خشک به وزن تر	۱/۵۳۶	۱/۶۳۸	۱,۷۳۷	۱/۶۱۵
متوسط طول (میلی متر)	۶/۸	۱۳/۹	۲۶/۱	۱۵/۹
تعداد نمونه	۸۵	۱۳۱	۱۱۳	۳۹۰

۳-۳-محتویات معده *Mnemiopsis leidyi*

محتویات معده *Mnemiopsis leidyi* به دو روش مطالعه شد. در روش اول نمونه ها از دریا صید و حداکثر ۱۵ دقیقه به آزمایشگاه منتقل و در زیر میکروسکوپ مورد مطالعه قرار گرفتند. این بررسی در گروه های طولی

۵ >، ۱۰- ۵، ۱۵ – ۱۱، ۲۰ – ۱۶ و ۲۰ < میلی متر انجام شد. در زمان نمونه برداری درجه حرارت آب ۲۵ درجه سانتی گراد بود.

در روش دوم نیز از گروه های طولی فوق استفاده شد ولی هر نمونه به صورت جداگانه در داخل یک ظرف با فرمالین ۴ در صد فیکس و در آزمایشگاه بررسی شدند. در روش اول از هر گروه طولی محتویات معده ۳۰ نمونه و در روش دوم از هر گروه طولی محتویات معده ۲۰ نمونه مشاهده شد.

در نمونه مستقیم بیشترین معده پر در گروه طولی ۲۰ < میلی متر قرار داشت که ۶ عدد *Acartia*، ۳ عدد *Balanus cypris* و هم چنین غذاهای نیمه هضمی که قابل تشخیص نبود مشاهده شد. در گروه ۵ > میلی متر هیچ گونه زئوپلانکتون در محتویات معده وجود نداشت(جدول ۲).

جدول۲ . بررسی محتویات معده *Mnemiopsis leidyi* به صورت نمونه مستقیم از دریا

گروه های طولی(mm)	تعداد نمونه	تعداد معده‌های پر	*Acartia and nauplii*	*Balanus cypris*	غذای نیمه هضم
<۵	۳۰	۰	۰	۰	۰
۵ – ۱۰	۳۰	۱	۱	۰	۱
۱۱ – ۱۵	۳۰	۷	۳	۳	۳
۱۶ – ۲۰	۳۰	۶	۳	۱	۴
>۲۰	۳۰	۸	۶	۳	۳

در نمونه های فیکس شده بیش ترین معده پر در گروه طولی ۱۰ – ۵ میلی متر قرار داشت که ۱ نمونه *Acartia*، ۱ نمونه *Balanus cypris* و ۱ نمونه *Podon polyphemoides* دیده شد. به دلیل فیکس کردن نمونه ها و متلاشی شدن *Mnemiopsis leidyi*، غذاهای نیمه هضم قابل تشخیص نبوده است. در روش اول از ۱۵۰ نمونه ۱۴ در صد معده ها پر و در روش دوم از ۱۰۰ نمونه ۷ در صد معده‌ها پر بوده اند (جدول ۳).

جدول ۳ . بررسی محتویات معده *Mnemiopsis leidyi* در محلول فیکس شده با فرمالین

گروه های طولی(mm)	تعداد نمونه	تعداد معده های پر	*Acartia and nauplii*	*Balanus nauplii*	*Balanus cypris*
<۵	۲۰	۰	۰	۰	۰
۵ – ۱۰	۲۰	۲	۱	۱	۰
۱۱ – ۱۵	۲۰	۲	۰	۰	۲
۱۶ – ۲۰	۲۰	۲	۱	۰	۲
>۲۰	۲۰	۱	۰	۰	۱

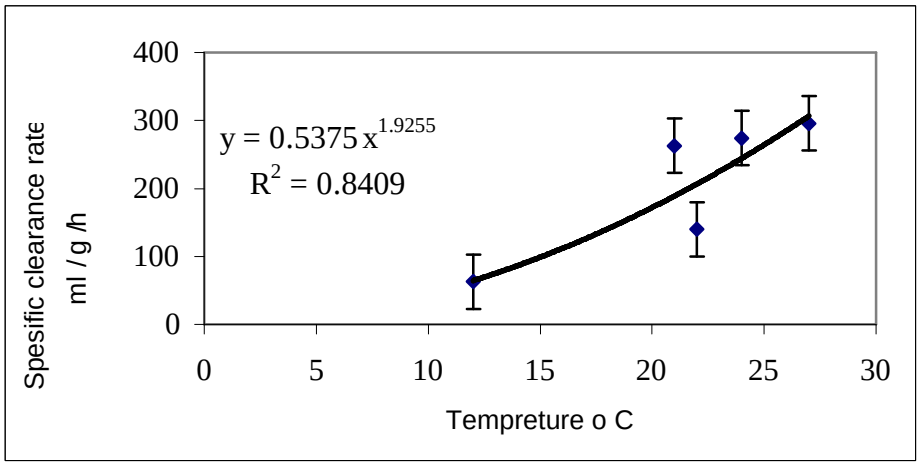
٤-۳- نرخ چرا (Clearance rate)

نرخ چرا (Clearance rate) حجمی است که *Mnemiopsis leidyi* مجبور به جارو کردن یا پاک کـردن غـذا برای مصرف مقداری از شکار می باشد. این آزمایش در درجه حرارت ۲۷-۱۲ درجه سانتی گراد انجام شد. نرخ چرا برای هر نمونه ۱۰۷/۳۳-۵۲/۴۸ میلی لیتر در ساعت بوده است که دارای طول های متفاوت ۱۷-۱۰ میلی متـر بوده اند. با توجه به اختلاف طول نرخ چرای ویژه به ازای هر گرم، وزن موجود محاسبه گردید. نرخ چرای ویژه در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد ۲۹۵/۷۲میلی گرم در ساعت بوده است . یعنی هر گرم*Mnemiopsis* می تواند ۲۹۵/۷۲ میلی‌لیتر آب را در ساعت فیلتر نماید و موجودات آن را تغذیه کند(جدول ۴).

جدول٤ . نرخ چرا و چرای ویژه *Mnemiopsis* در دماهای مختلف در حوضه جنوبی دریای خزر

ردیف	درجه حرارت (°C)	طول (میلی متر)	وزن تر (گرم)	نرخ چرای (میلی لیتر/نمونه/ساعت)	نرخ چرای ویژه (میلی لیتر/گرم/ساعت)	نرخ چرای ویژه (لیتر/گرم/روز)	آزمایش
۱	۲۷	۱۲	۰/۴۲ ± ۰/۱۲	۱۰۷/۳۳ ±۲۲/۶۰	۲۹۵/۷۲ ± ۱۸۹/۲۴	۷/۱۰± ۴/۵۴	۴
۲	۲۴	۱۱	۰/۳۵±۰/۰۵	۹۵/۵۶ ± ۱۳/۵۷	۲۷۴/۰۷± ۵۱/۲۳	۶/۵۸ ± ۱/۲۳	۴
۳	۲۲	۱۵	۰/۶۳ ± ۰/۰۷	۹۰/۶۸ ±۲۳/۱۳	۱۴۰/۰۷ ± ۵۱/۱۱	۳/۳۶ ± ۱/۲۳	۴
۴	۲۱	۱۰	۰/۴۳ ± ۰/۳۸	۷۴/۷۱± ۶۷/۸۸	۲۶۳/۵۲ ± ۱۵۹/۸۸	۶/۳۲ ± ۳/۸۳	۴
۵	۱۲	۱۷	۰/۸۳ ± ۰/۰۸	۵۲/۴۸ ± ۱۳/۷۰	۶۳/۰۶ ±۱۰/۶۹	۱/۵۱± ۰/۲۶	۳

نرخ چرای ویژه با کاهش دما کمتر می شود به طوری که در دمای ۱۲ درجه سانتی گراد به ۶۳/۰۶ میلی لیتر در ساعت رسید که نسبت به دمای ۲۷ درجه سانتی گراد ۴/۶۹برابر کاهش داشت (شکل ۱۰). بنابراین در فصل سرد میزان فیلتراسیون *Mnemiopsis* کاهش و در نتیجه میزان تغذیه آن نیز کم می گردد.

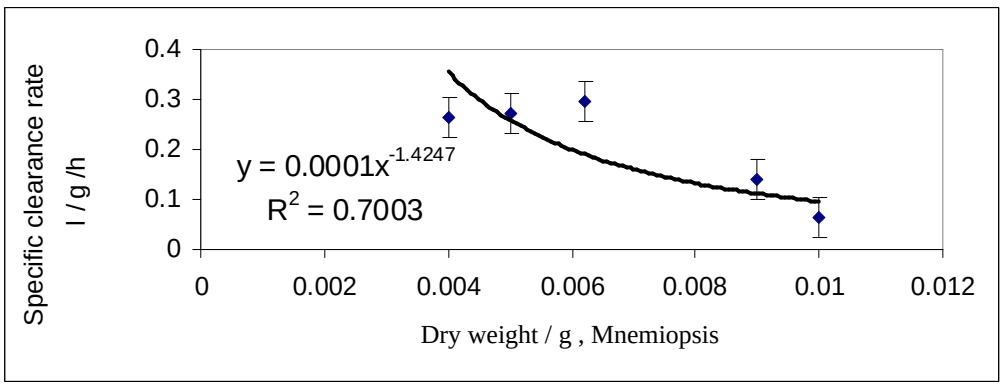


شکل ۱۰ . ارتباط بین نرخ چرای ویژه (میلی لیتر/گرم/ساعت) و درجه حرارت (درجه سانتی گراد)

رابطه بین نرخ چرای ویژه و درجه حرارت به این صورت است:

$$Cl = 0.5375\ T^{1.9255} \qquad R^2 = 0.8409$$

Mnemiopsis در هر شبانه روز به ازای هر گرم وزن قادر است بین ۱/۵۲-۷/۱۰ لیتر آب فیلتر نماید که نشان می دهد این موجودات بخصوص در دمای بالا از تحرک زیادی برخوردار بوده و همراه با آن می تواند بشدت تغذیه کند. همچنین نرخ چرای ویژه (لیتر/گرم/ساعت) با افزایش وزن خشک موجود کاهش می یابد(شکل ۱۱).



شکل ۱۱ . رابطه بین نرخ چرای ویژه (لیتر / گرم / ساعت) و وزن خشک *Mnemiopsis leidyi*

۵-۳-جیره غذایی روزانه (Daily ration)

در آزمایشگاه *Mnemiopsis leidyi* با *Acartia* در درجه حرارت های ۲۷، ۲۴، ۲۲، ۲۱و ۱۲ درجه سانتی گراد تغذیه شد. نتایج نشان می دهد که با افزایش درجه حرارت میزان تغذیه افزایش داشت و بین ۰/۴۸ ±۱/۶۵ میلی‌گرم در ۱۲ درجه سانتی گراد تا ۰/۷۹ ± ۶/۲۴ میلی‌گرم در ۲۷ درجه سانتی گراد تغییر کرد. این تغییر

برای هر گرم وزن *Mnemiopsis* بین ۱۶/۶۵–۱/۹۸ میلی گرم / گرم / روز بوده است(جدول ۵). این موجود به ازای هر گرم وزن می تواند ۱۶/۶۵ میلی گرم *Acartia* را در یک شبانه روز در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد تغذیه کند.

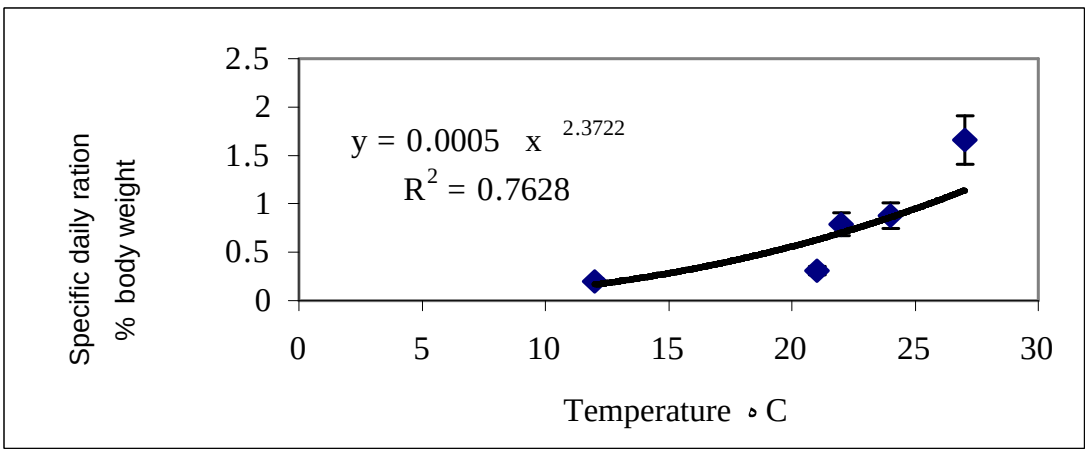
جدول ۵ . تغییرات تغذیه روزانه و تغذیه ویژه روزانه *Mnemiopsis leidyi* در تغذیه با *Acartia* در دریای خزر

ردیف	درجه حرارت (°C)	طول (میلی متر)	وزن تر (گرم)	نرخ چرای روزانه (میلی گرم/نمونه/ روز)	جیره غذایی روزانه (میلی گرم/گرم/روز)	جیره غذایی روزانه (درصد وزن بدن)	آزمایش
۱	۲۷	۱۲	۰/۴۲± ۰/۱۲	۶/۲۴ ± ۰/۷۹	۱۶/۶۵± ۸/۴۴	۱/۶۶ ± ۰/۸۴	۴
۲	۲۴	۱۱	۰/۳۵± ۰/۰۵	۳/۰۶ ± ۰/۴۳	۸/۸۱ ± ۲/۰۲	۰/۸۸ ± ۰/۲۰	۴
۳	۲۲	۱۵	۰/۶۳ ± ۰/۰۷	۵,۱۶ ± ۰,۸۸	۷/۹۰ ± ۲/۰۸	۰/۷۹ ± ۰/۲۱	۴
۴	۲۱	۱۰	۰/۴۳ ± ۰/۳۸	۰/۹۳ ± ۰/۷۱	۳/۰۸ ±۱/۴۹	۰/۳۱ ± ۰/۱۵	۴
۵	۱۲	۱۷	۰/۸۳ ± ۰/۰۸	۱/۶۵± ۰/۴۸	۱/۹۸ ± ۰/۳۹	۰/۲۰ ± ۰/۰۴	۳

در این بررسی ارتباط مستقیمی بین جیره غذایی و درجه حرارت وجود داشت که می توان به صورت معادله زیر نشان داد:

$$\text{Daily ration} = 0.0005 * ww^{2.3722} \qquad R^2 = 0.763$$

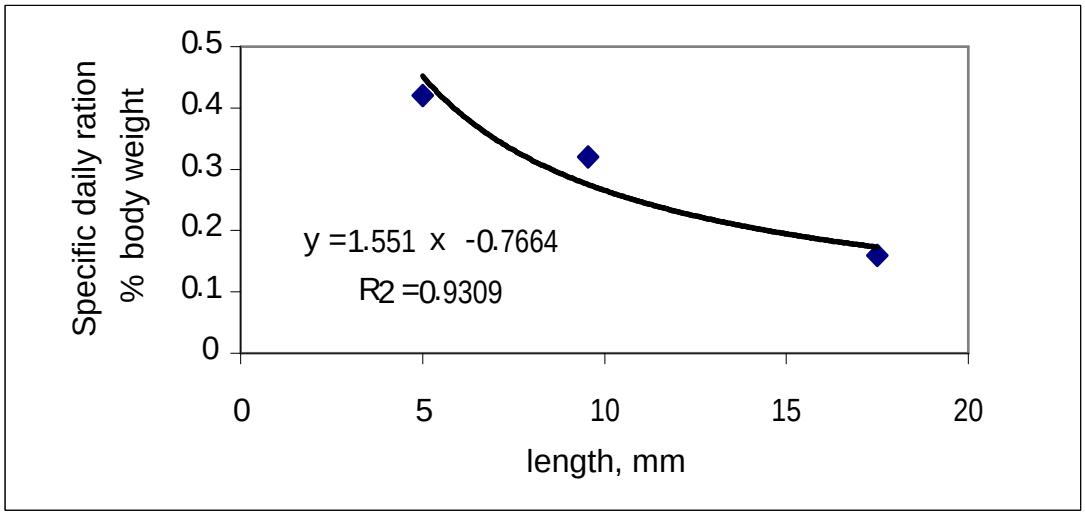
میزان جیره غذایی ویژه بین ۰/۰۴± ۰/۲۰ در صد تا ۰/۱۶ ± ۱/۶۶ در صد تغییر داشت.



شکل ۱۲ . ارتباط بین جیره غذایی *Mnemiopsis leidyi* در صد وزن بدن با درجه حرارت دردریای خزر

Mnemiopsis leidyi با طول ۱۲ میلی متر در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد قادر است ۶/۲۴ میلی گرم *Acartia* را

در یک شبانه روز تغذیه کند. و این مقدار به ازای هر گرم وزن موجود به ۱۶/۶۵ میلی گرم می رسد ، و بتدریج با کاهش دما میزان تغذیه *Mnemiopsis leidyi* از *Acartia* کمتر می شود(شکل ۱۲).



شکل ۱۳ . ارتباط بین جیره غذایی ویژه وطول بدن در دمای ۲۱درجه سانتیگراد

جیره غذایی روزانه ویژه (در صد وزن بدن) برای *Mnemiopsis* در دمای یکسان (۲۱ درجه سانتی گراد) با افزایش طول (میلی متر) کاهش نشان داد و از ۰/۴۲تا ۰/۱۶در صد وزن بدن متغیر بوده است . رابطه بین جیره غذایی روزانه ویژه و طول بدن به صورت ذیل است (شکل ۱۳).

$$\text{Daily ration} = 1.551\ L^{-0.7664} \qquad R^2 = 0.931$$

L= طول *Mnemiopsi* (میلیمتر)

۶-۳-هضم (Digestion)

در آزمایش هضم *Mnemiopsis leidyi* در ظرف محتوی *Acartia* قرار داده شد و پس از صید از ظرف خارج و زمان هضم اندازه گیری شد. متوسط زمان هضم بین ۷۷/۵۰ دقیقه در ۱۲ درجه سانتیگراد تا ۳۶ دقیقه در ۲۷ درجه سانتیگراد بوده است . در این بررسی طول *Mnemiopsis* ۵ میلیمتر و وزن آن ۰/۰۷۸ گرم اندازه گیری شد. در هر شبانه روز این موجود قادر است ۱/۷۲ میلی گرم *Acartia* را در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد مصرف و هضم کند(جدول ۶).

جدول ٦ . زمان هضم *Acartia* توسط *Mnemiopsis leidyi* با طول ٥ میلی متر در دما های ۲۷-۱۲ درجه سانتی گراد در حوضه جنوبی دریای خزر

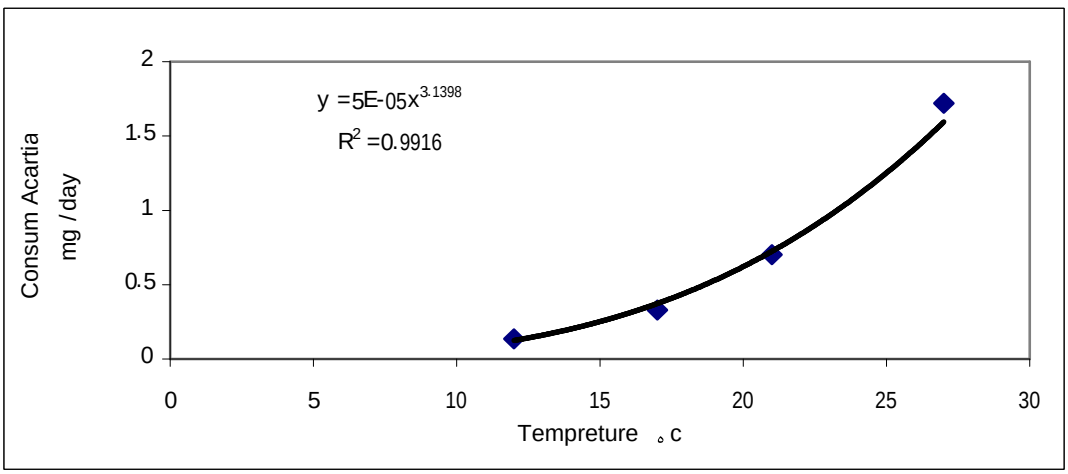
درجه حرارت (°C)	زمان هضم (دقیقه)	*Acartia* (نمونه)	*Acartia* (میلی گرم)	هضم (میلی گرم / روز)	هضم (نمونه / روز)
۱۲	۷۷/۵۰	۱/۴۰	۰/۰۰۷	۰/۱۴	۲۶
۱۷	۶۰/۰۰	۱/۷۰	۰/۰۱۴	۰/۳۳	۴۱
۲۱	۵۰/۵۰	۲/۱۰	۰/۰۲۵	۰/۷۰	۶۰
۲۷	۳۶/۰۰	۳/۵۰	۰/۰۴۳	۱/۷۲	۱۴۰

در این بررسی میزان مصرف *Mnemiopsis* از *Acartia* با افزایش دما بیشتر می شود زیرا با افزایش درجه حرارت، میزان نرخ چرا افزایش داشته است و موجود می تواند شکار بیشتری داشته باشد. به همین دلیل متوسط شکار در ۱۲ درجه سانتی گراد ۱/۴ و در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد ۳/۵ موجود بوده است که ۲/۵ برابر افزایش نشان داده است . متوسط زمان هضم ۱/۷۲-۰/۱۳ میلی گرم در روز نوسان داشت . به طوری که هر *Mnemiopsis* با وزن ۰/۷۸ میلی گرم قادر است ۱/۷۲ میلی گرم یا ۱۴۰ نمونه *Acartia* را در یک شبانه روز در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد هضم کند (شکل ۱۴).

ارتباط بین درجه حرارت و میزان شکار *Mnemiopsis* از *Acartia* به صورت معادله ذیل است:

$$\text{Digestion time} = 5E\text{-}05\ N^{3.1398} \qquad R^2 = 0.991$$

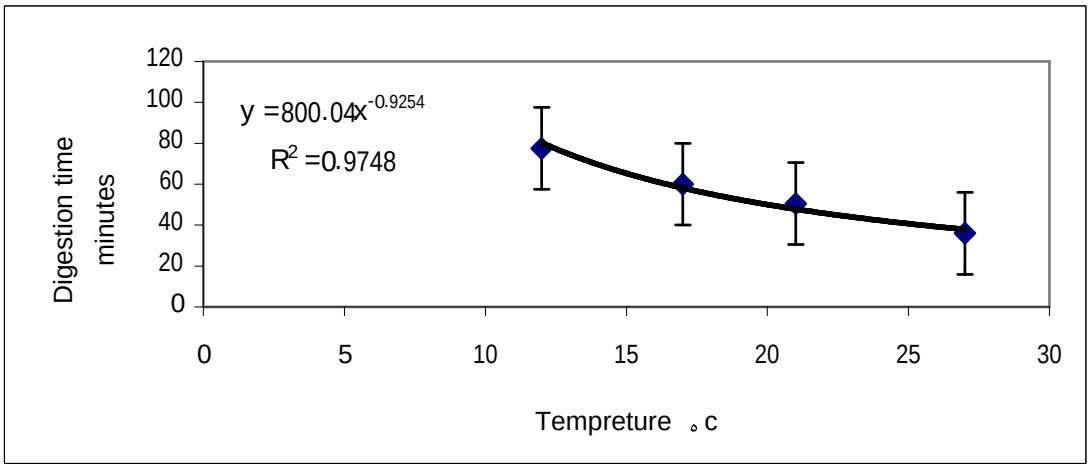
N= تعداد شکار



شکل ١٤ . ارتباط بین مصرف شکار (میلی گرم در روز) به وسیله *Mnemiopsis* و درجه حرارت (درجه سانتی گراد)

بررسی زمان هضم و درجه حرارت نشان می دهد که با افزایش درجه حرات زمان هـضم شـکار کـاهش داشـت. *Mnemiopsis* در دمای ۱۲ درجه سانتی گراد به طور متوسط ۱/۴ *Acartia* و نوزاد آن را در ۷۷/۵۰ دقیقـه و در ۲۷ درجه سانتی گراد ۳/۰۵ موجود را ۳۶ دقیقه هضم می کند و دارای رابطه ذیل است (شکل ۱۵).

$$\text{Digestion time} = 800.04T^{-0.9254} \qquad R^2 = 0.975$$



شکل۱۵ . ارتباط بین زمان هضم شکار(دقیقه) توسط *Mnemiopsis* با درجه حرارت

۷-۳-تغذیه کیلکا

کیلکای معمولی *Clupeonella cultiventris*، کیلکای چشم درشت *Clupeonella grimmi* وکیلکای آنچوی *Clupeonella engrauliformis* درحوضه جنوبی دریای خزر زندگی می کنند. محتویات معده این سه گونه در فصل های تابستان، زمستان و بهار مورد بررسی قرار گرفتند. گونه چشم درشت بسیار کم بوده و فقط در نمونه های تابستان مشاهده شد .

۱-۷-۳-کیلکای معمولی *Clupeonella cultiventris*

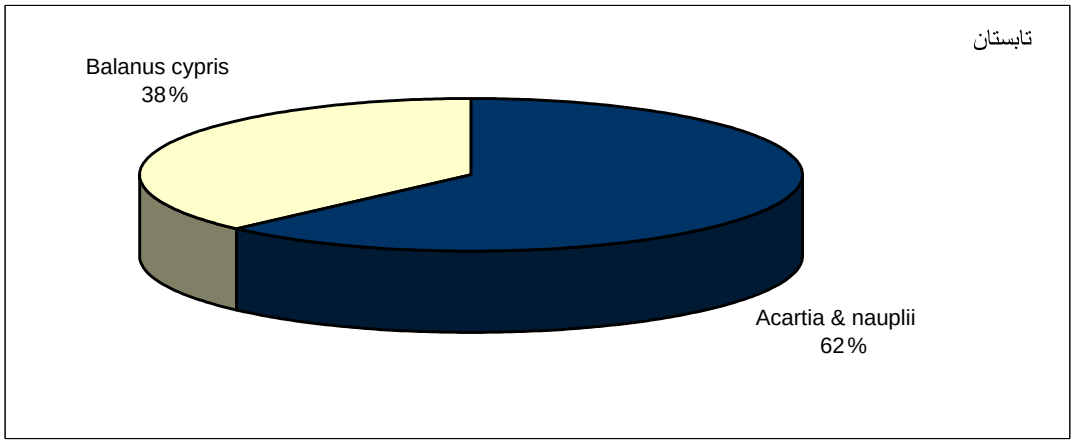
در بررسی محتویات معده کیلکای معمولی در تابستان۳۲ عدد زئوپلانکتون مشاهده شد که مربوط بـه گونـه *Acartia spp*و نوزاد آن هـا از راسـته Copepoda و*Balanus cypris* از راسـته Cirripedia بـوده اسـت. گونـه *Podon polyphemoides* از راسته Cladocera تنها یک عدد در بهار مشاهده شد. متوسط طول ماهیان۱۰/۵-۱۰ سانتی متـر اندازه گیری شد(جدول ۷).

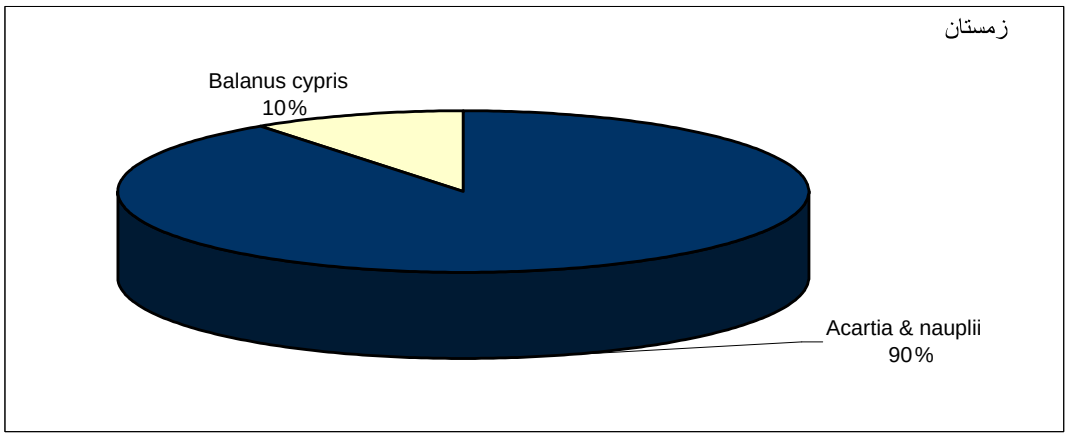
جدول ۷. بررسی محتویات معده Clupeonella cultiventris در حوضه جنوبی دریای خزر سال ۱۳۸۱-۸۲

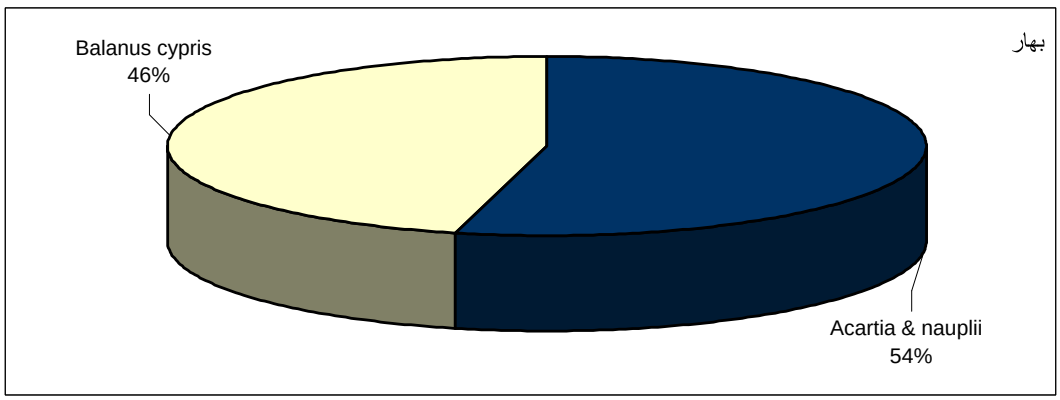
فصل	طول (سانتی متر)	تعداد (نمونه)	Zooplankton	*Acartia & nauplii*	*Balanus cypris*	*Podon polyphemoides*
			تراکم			
تابستان	۱۰/۴	۳۰	۳۲	۲۰	۱۲	۰
زمستان	۱۰	۳۰	۱۰	۹	۱	۰
بهار	۱۰/۵	۳۰	۱۴	۷	۶	۱
			زی توده			
تابستان	۱۰/۴	۳۰	۰/۴۱۱	۰/۲۶۵	۰/۱۴۶	۰
زمستان	۱۰	۳۰	۰/۱۱۴	۰/۱۱۳	۰/۰۰۱	۰
بهار	۱۰/۵	۳۰	۰/۱۲۲	۰/۰۵۰	۰/۰۶۵	۰/۰۰۷

در تابستان فراوانی *Acartia spp* ۶۲ درصد و *Balanus cypris* ۳۸در صد بود . در زمستان نه تنها فراوانی زئوپلانکتون نسبت به تابستان کاهش داشت بلکه در صد فراوانی *Balanus cypris* نسبت به *Acartia spp* نیز کمتر شده بود و با فراوانی ۱۰ درصد در جمعیت زئوپلانکتون وجود داشت و در بهار مجددا فراوانی *Balanus cypris* در معده کیلکای معمولی افزایش و فراوانی آن به ۴۶ در صد رسید.

Acartia spp گونه غالب مورد تغذیه بوده و در فصول مختلف به میزان ۹۰-۵۴ در صد در محتویات معده این ماهی مشاهده شد (شکل ۱۶).







شکل۱۶ . فراوانی زئوپلانکتون در محتویات معده *Clupeonella cultiventris* درحوضه جنوبی دریای خزر

سال ۸۲ – ۱۳۸۱

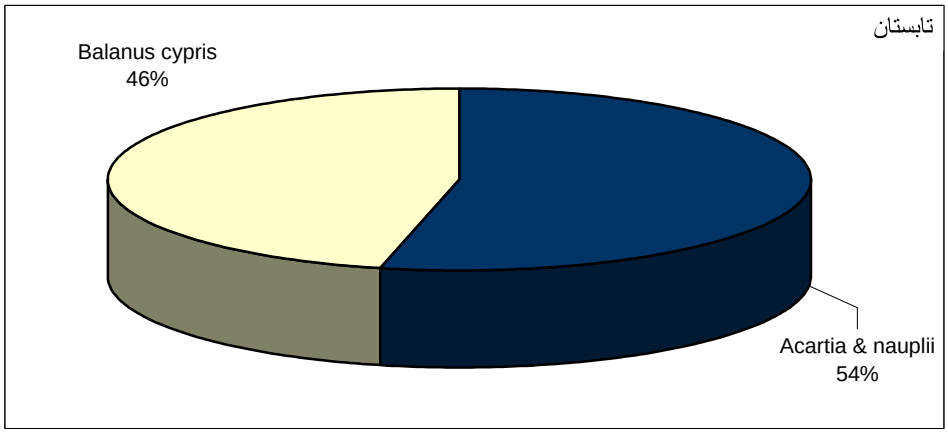
۲-۷-۳-کیلکای آنچوی *Clupeonella engrauliformis*

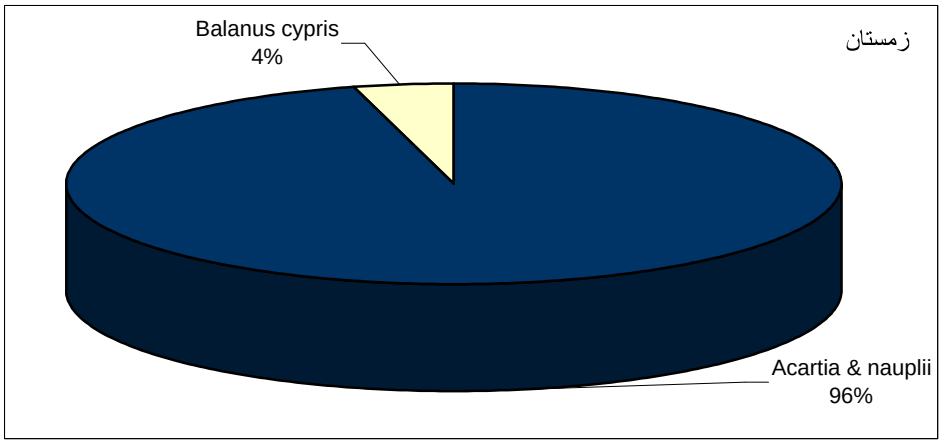
در بررسی محتویات معده کیلکای آنچوی در تابستان ۲۸ عدد از دو گونه *Acartia spp* و *Balanus cypris* بوده است. فراوانی زئوپلانکتون در زمستان کاهش و مجددا در بهار افزایش داشت. زی توده زئوپلانکتونبه میزان ۰/۳۱۰-۰/۱۴۴میلی گرم نوسان داشت. گونه *Podon polyphemoides* فقط در بهار در محتویات معده این ماهی وجود داشت (جدول ۸).

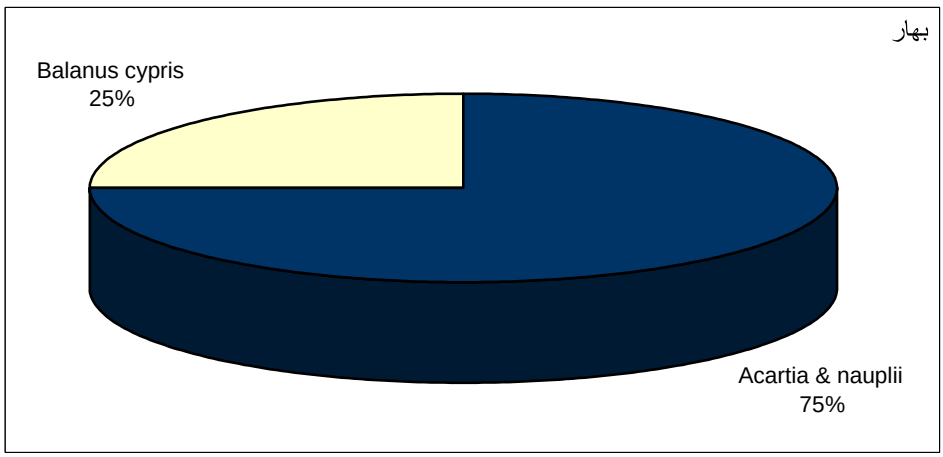
جدول ۸. بررسی محتویات معده *Clupeonella engrauliformis* در حوضه جنوبی دریای خزر سال ۸۲ - ۱۳۸۱

تراکم						
فصل	طول (سانتی متر)	تعداد (نمونه)	Zooplankton	*Acartia & nauplii*	*Balanus cypris*	*Podon polyphemoides*
تابستان	۱۰,۸	۳۰	۲۸	۱۵	۱۳	۰
زمستان	۱۱	۳۰	۱۳	۱۲	۱	۰
بهار	۱۱	۳۰	۲۶	۱۸	۶	۲
زی توده						
تابستان	۱۰/۸	۳۰	۰/۳۱	۰/۱۶	۰/۱۵	۰
زمستان	۱۱	۳۰	۰/۱۴۴	۰/۱۳۸	۰/۰۰۶	۰
بهار	۱۱	۳۰	۰/۲۱۶	۰/۱۲۵	۰/۰۸۰	۰/۰۱۱

در تابستان فراوانی *Acartia spp* ۵۴ در صد و *Balanus cypris* ۳۸در صد بود. در زمستان فراوانی *Balanus cypris* ۴ در صد محتویات معده را تشکیل می داد و در بهار فراوانی آن به ۲۵ در صد رسیده بود. *Acartia spp* مانند کیلکای معمولی با فراوانی ۹۶-۵۴ در صد در محتویات معده کیلکای آنچوی مشاهده شد و نشان می دهد که غذای اصلی این ماهیان می باشد (شکل ۱۷).







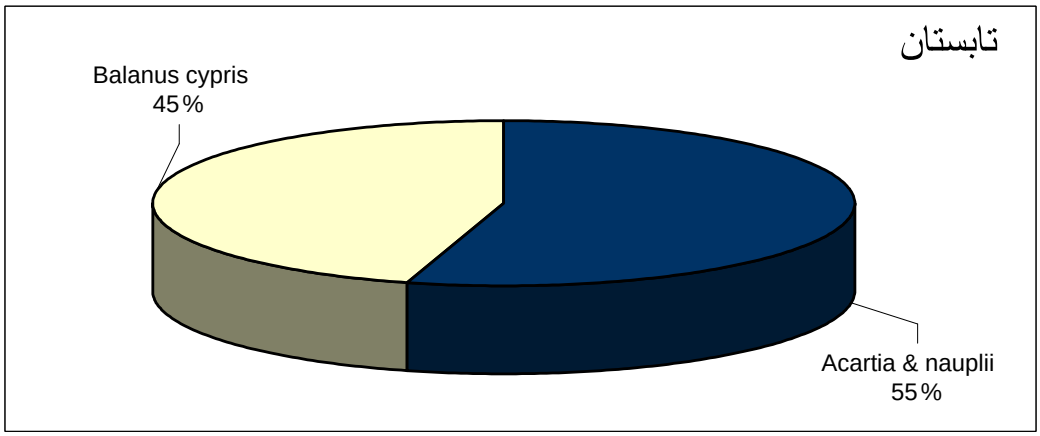
شکل۱۷ . فراوانی زئوپلانکتون در محتویات معده*Clupeonella engrauliformis* در حوضه جنوبی دریای خزر سال ۸۲ – ۱۳۸۱

۳-۷-۳- کیلکای چشم درشت *Clupeonella grimmi*

این گونه فقط در فصل تابستان مشاهده شد که به طور متوسط ۱۱ عدد زئوپلانکتون در محتویات معده وجود داشت که حدود ۵۵ در صد فراوانی را *Acartia spp* و ۴۵ در صد را *Balanus cypris* تشکیل می داد(جدول ۹ و شکل ۱۸).

جدول۹ . بررسی محتویات معده *Clupeonella grimmi* در حوضه جنوبی دریای خزر سال ۸۲ – ۱۳۸۱

تراکم					
فصل	طول (سانتی متر)	تعداد(نمونه)	Zooplankton	*Acartia & nauplii*	*Balanus cypris*
تابستان	۹/۴۳	۱۶	۱۱	۶	۵
زی توده					
تابستان	۹/۴۳	۱۶	۰/۱۱	۰/۰۷۸	۰/۰۳۲



شکل۱۸ . فراوانی زئوپلانکتون در محتویات معده *Clupeonella grimmi* درحوضه جنوبی دریای خزر سال ۸۲ – ۱۳۸۱

بررسی محتویات معده سه گونه کیلکا نشان می دهد که این سه گونه در دریای خزراز *Acartia spp* و *Balanus cypris* و در بهار به تعدا د کم از گونه *Podon polyphemoides* تغذیه کرده اند که در دو گونه معمولی و آنچوی فراوانی زئوپلانکتون در محتویات معده در زمستان کاهش ودر بهار افزایش یافت. همچنین فراوانی *Balanus cypris* در زمستان به کمترین و در تابستان به بیش ترین فراوانی رسیده است. در بررسی زئوپلانکتون که هنگام نمونه برداری انجام شد فراوانی آن ها ۲۸۲/۶ عدد در متر مکعب در تابستان و ۱۶۱۶/۸ عدد در متر مکعب در بهار بود و در زمستان در نمونه آب دریا نیز فراوانی زئوپلانکتون به کمترین میزان ۵۹/۸ عدد در متر مکعب رسید. در بین جوامع زئو پلانکتون دو گونه *Acartia spp* و نوزاد بالانوس مشاهده شد که *Balanus cypris* یک

مرحله بعد از نوزاد بالانوس می باشد که در بهار و تابستان وجود داشت و در زمستان مشاهده نشد. گونه غالب زئوپلانکتون دریا را گونه *Acartia spp* و نوزاد آن ها تشکیل می داد (جدول ۱۰).

جدول ۱۰ . فراوانی زئوپلانکتون نمونه در متر مکعب در عمق ۵۰ متر در حوضه جنوبی دریای خزر

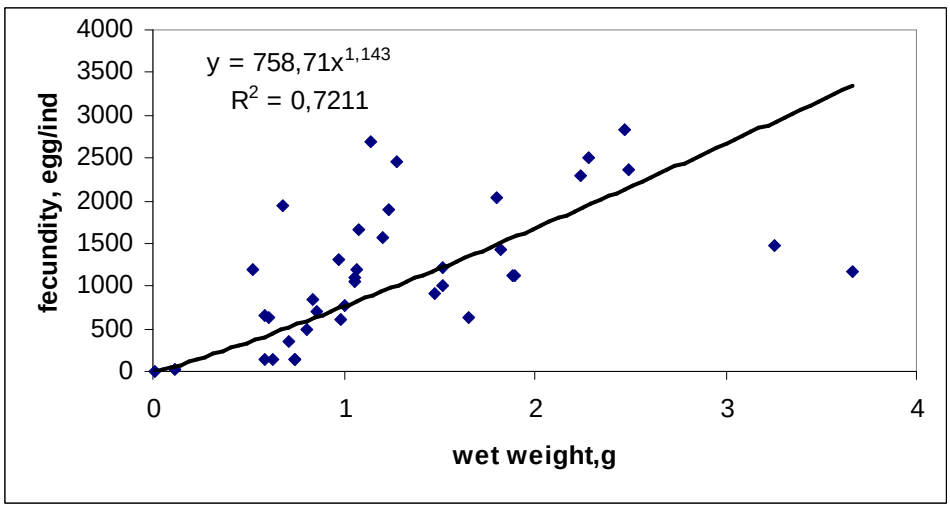
زمان	Zooplankton	*Acartia*	*Cirripedia*	*Rotatoria*
۸۱/۰۶/۲۷	۲۸۲/۶	۲۶۶/۲	۰/۸	۱۵/۶
۸۱/۱۱/۰۱	۵۹/۸	۵۹/۸	۰	۰
۸۲/۰۲/۱۳	۱۶۱۶/۸	۱۴۶۰/۸	۴۰	۰

۸-۳-تولید مثل

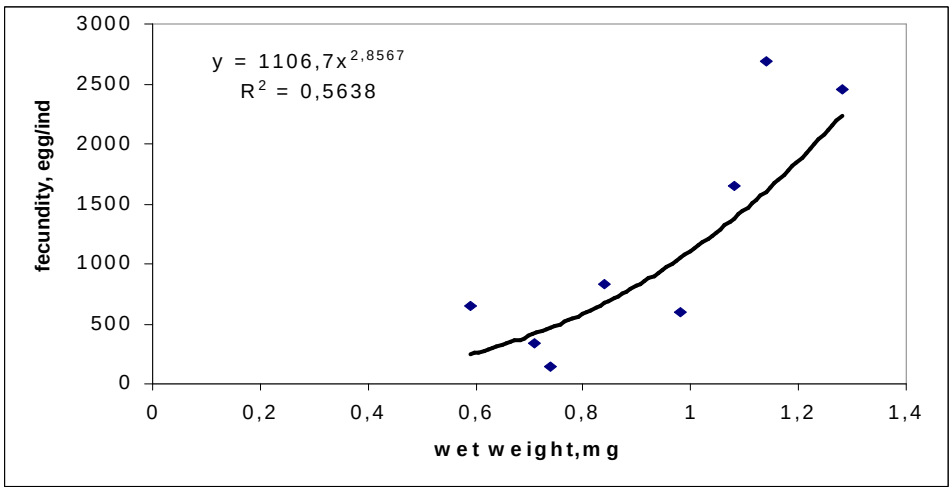
۴۷ آزمایش در بررسی تولید مثل و تکامل *Mnemiopsis* انجام شد. *Mnemiopsis* مانند بیشتر شانه داران هرمافرودیت خود لقاحی دارد و لقاح در درون جنین صورت می گیرد.

مطالعات آزمایشگاهی *Mnemiopsis* نشان داده است زمانی که طول آن ها به ۱۵ میلی متر برسد، در آب دریای خزر شروع به تولید تخم می کنند. اگر چه تخم هایی از نمونه ای به طول ۱۲ میلی متر و وزن ۰/۵ گرم نیز مشاهده شد. بیشترین اندازه *Mnemiopsis* تولید مثل کننده در دریای خزر بین ۳۰ – ۲۰ میلی متر در دریای خزر بود.

میانگین باروری Mnemiopsis در دریای خزر ۱۱۷۴ عدد تخم در روز ، با حداکثر ۲۸۲۴ تخم در روز برای نمونه هایی با طول ۳۹ – ۳۰ میلی متر و وزن ۷ / ۲ – ۲ گرم بود.



شکل ۱۹ . ارتباط تولید تخم *Mnemiopsis* با وزن مرطوب



شکل ۲۰ . ارتباط تولید تخم *Mnemiopsis* با وزن مرطوب برای نمونه هایی که تغذیه شدند.

۹-۳-رشد و نمو *Mnemiopsis*

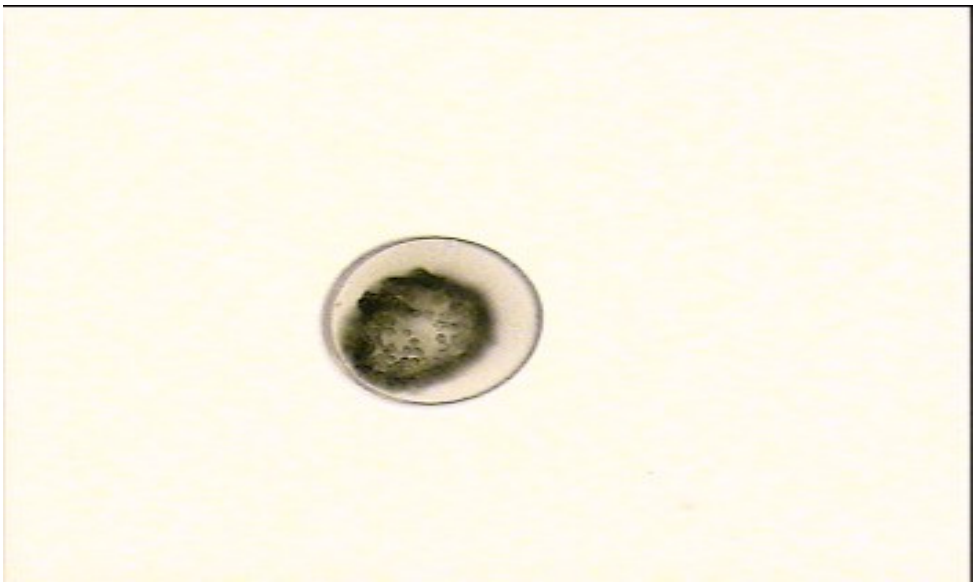
در صد تخم های هچ شده در آزمایش ها زیاد نبود، به طوری که میانگین آن ها ۳۰ در صد بود و دامنه آن از ۹۲-۹ در صد بعد از ۲۴ ساعت تغییر کرد. اندازه تخم های هچ شده ۱۲۰-۴۰ میکرومتر بود.

تخم ها کروی و در ابتدا تا حدودی تخم مرغی شکل بودند. بعد از رشد و نمو تخم ها در یک کپسول غشایی نازک قرار می گیرند و بعد از ۲۴ – ۲۱ ساعت تخم ها از کپسول آزاد می شوند(جدول ۱۱).

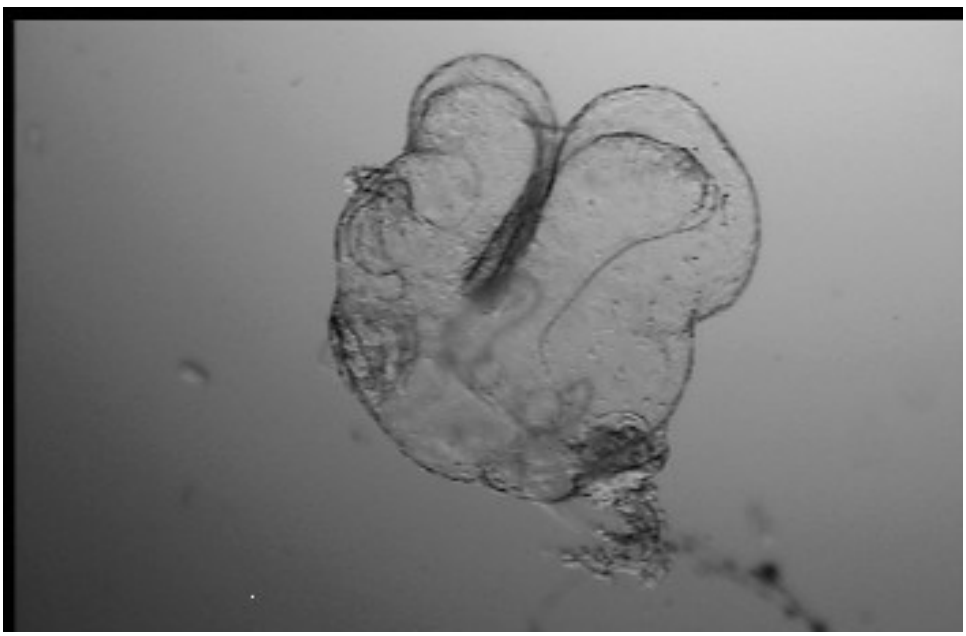
جدول۱۱ . اندازه و زمان برخی از مراحل رشد و نمو در چرخه زندگی *Mnemiopsis* در دریای خزر (درجه حرارت ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتی گراد)

مراحل رشد و نمو	طول کل	زمان تقریبی(ساعت)
Spawning egg	120 - 140	
4-Cell stage		1
Epiboly (begins)		3
Second round of micrometeres at oral pole		
Gastrulation		6
First appearance of ctens	200	21 - 24
Ctene coordination(Apical organ formation)	250	
Tentacle out growth	300	
Tentaculate stage Hatching	260 - 320	
Polar field grow out from apical organ	1.5 -2.0 mm	
Lobate stage		
Meridional canal meet	2.2 - 2.5 mm	
Auricles begin o grow out	3 mm	
Normal adult (begins) Reproduction	16 mm+	حدود دو هفته

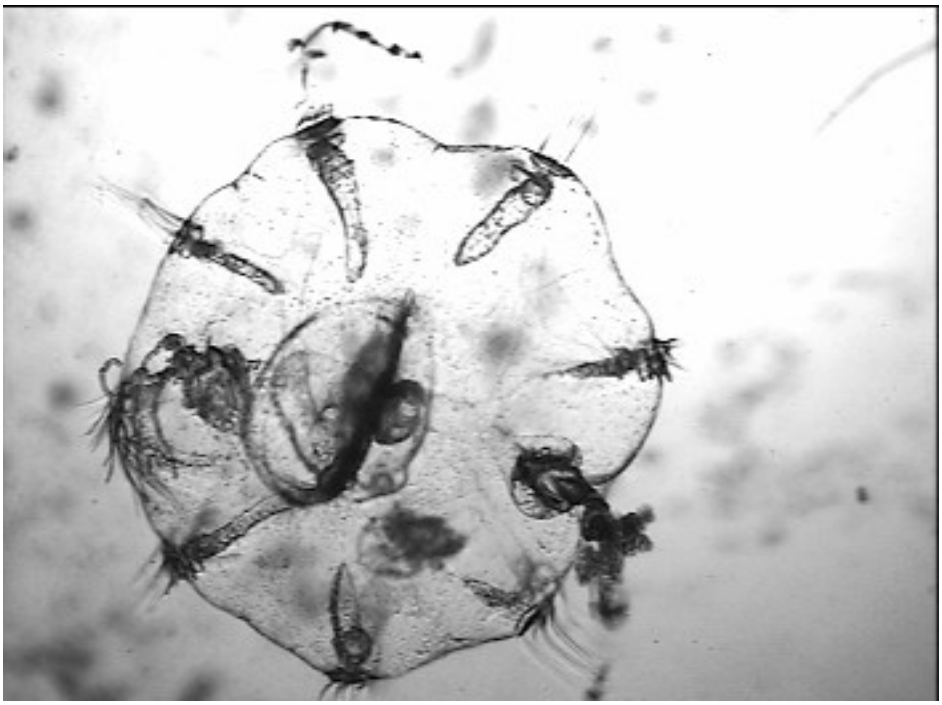
لاروها مشابه لاروهای راسته Cydippida بوده است. تخم ها و لاروها بسیار حساس و بازماندگی آن ها در آکواریوم کمتر از ۳۰ در صد است. در دریای خزر ، اگر چه *Mnemiopsis* به رشد خود ادامه داده ودر محیط طبیعی به بیش از ۵۰ میلی متر هم می رسد ولی با طول ۱۵ میلی متر قادر به تولید مثل است.



شکل۲۱ . تخم *Mnemiopsis leidyi* در دریای خزر (عکس از روشن طبری)



شکل۲۲ . *Mnemiopsis leidyi* جوان در دریای خزر(عکس از روشن طبری)



شکل۲۳ . *Mnemiopsis leidyi* جوان در دریای خزر(عکس از روشن طبری)

٤-بحث

انسان همانگونه که در بهبود ذخایر حوزه‌های آبی موثر بوده، در ورود گونه‌های جدید نیز بی‌تاثیر نبوده بلکه شرایط ورود گونه‌های جدید را نیز فراهم ساخته است. طبق نظریه‌های موجود ورود اولین موجودات جدید از دریای سیاه به دریای خزر به ۸ هزار سال پیش باز می‌گردد که بوسیله زورق‌های چوبی به دریای خزر راه یافتند. از آن زمان تا کنون، گونه‌های مختلفی مانند *Nematoda cerastoderma lamarcki* ، *Mytilaster lineatus*، *Rhizosolenia calcaravis* از گروه دیاتومه‌ها، *Abra ovata* و *Nereis diversicolor* به دریای خزر وارد شدند (Zaitsev *et al*., 2001). در حال حاضر *M. leidyi* در دریای خزر جمعیت انبوهی را تشکیل داده است که در سایر موجودات تاثیر گذاشته است. رشد این شانه دار در دریای خزر در ماههای گرم سال می باشد و مقدار بیوماس آنها به دوره رشد آنها ارتباط داردکه جمعیت آنها با گرم شدن هوا رو به افزایش داشته و از اواخر آذر و اوایل دی کم شده و جمعیت زئوپلانکتون عکس حالت تغییرات شانه‌داران بوده است (روشن طبری، ۱۳۸۱).

در بررسی شانه‌داران طول و وزن مرطوب ۳۸۴ نمونه اندازه گیری شد و این فرمول محاسبه شد.

$$W = ۰/۰۰۳۷ \times ۱/۹۰۰۵ \qquad R = ۰/۸۷$$

که این رابطه برای مناطق شمال دریای خزر $R = ۰/۸$ $W = ۰/۰۰۳۷ W^{۱۰۶۷}$ بوده است (Shiganova, 2001) . همچنین این رابطه برای تعداد ۲۹۰ نمونه برای وزن مرطوب و وزن خشک محاسبه شد.

$$WW = ۰/۰۱۵۱ DW^{۱/۰۱۵۱} \qquad R = ۰/۸۸$$

در این معادله:

DW = وزن خشک و WW = وزن مرطوب

درصد وزن خشک به وزن مرطوب در شوری ‰ ۱۲ در قسمت جنوبی دریای خزر ۱/۶۲ درصد بوده که در هر یک از گروههای طولی نیز اندازه گیری شد. در گروه های طولی مختلف ۱/۵۳۶ درصد= ۱۰mm > ، ۱/۶۳۸ درصد= ۱۰ mm-۲۰، ۱/۷۳۷ درصد= ۲۰mm <بوده است. وزن خشک ۱/۷۳۷-۱/۵۳۶ در صد وزن مرطوب *Mnemiopsis leidyi* می‌باشند. در سایر مناطق دریای خزر در شوری ‰۵/۷ میزان وزن خشک شانه‌دار محاسبه شد که بین ۰/۹۷-۰/۶۱ درصد با میانگین ۰/۷۸ درصد بوده است (Shiganova, 2001) . در بررسی در صد وزن خشک به وزن مرطوب در شوری ‰۱۸ برای دریای سیاه ۲/۲ درصد (Finenko & Romanova, 2000) و در

همان شوری، ۲ در صد (Vostokov *et al*., 2001) اندازه گیری‌شد. در شوری ‰ ۳۱ در خلیج Narragansett ۳/۴ در صد بوده است (Kremer, 1979) . این تغییرات نشان می دهد که در صد وزن خشک به وزن مرطوب با افزایش شوری و وزن بدن بیش تر می شود.

در بررسی محتویات معده *Mnemiopsis leidyi* دو گونه *Acartia* و نوزاد آنها و *Balnus cyprinus* و یک بار *Podon poly phemoides* مشاهده شده. در این بررسی نمونه‌ها از دریا آورده شد و بلافاصله محتویات معده ۲۵۰ نمونه شانه‌دار بررسی شد که ۲۹ نمونه دارای معده پر بوده که از زئوپلانکتونهای فوق مصرف کرده‌اند . وجود استرس در موجودات موجب می‌شود که موجود تغذیه نکند یا براثراسترس، مواد غذایی از معده خارج شوند. تحقیقات زیادی انجام شده که از شکار زیاد شانه داران از زئوپلانکتون بحث کردند (Mayer, 1912, Nelson; 1915).

در شرایط آزمایشگاهی نرخ چرا (Clearance rate)در درجه حرارت های ۲۷-۱۲ درجه سانتی گراد ۱۰۷/۳۳-۵۲/۴۸ میلی لیتر/ ساعت بوده است و نرخ چرای ویژه در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد ۲۹۵/۷۲ میلی لیتر / گرم / ساعت بوده است یعنی هر گرم *Mnemiopsis* می تواند ۲۹۵/۷۲ میلی لیتر آب را در ساعت فیلتر و موجودات آن را تغذیه کند. نرخ چرا(Clearance rate) در دریای سیاه برای *Mnemiopsis* با طول ۵۰ میلی متر در دمای ۲۴-۱۶ درجه سانتی گراد ۲-۱ لیتر/ نمونه / ساعت بوده است (Miller, 1970) . همچنین با همین طول در دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی گراد۰/۷ لیتر/ نمونه / ساعت محاسبه شده است (Kremer, 1976) .

جیره غذایی روزانه(Daily ration) در درجه حرارت ۲۷-۱۲ درجه سانتی گراد۱۶/۶۵-۱/۹۸ تغییر کرد. *Mnemiopsis* قادر است در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد به ازای هر گرم وزن،۱۶/۵ میلی گرم *Acartia* را در یک شبانه روز تغذیه کند.

در آزمایش هضم از *Mnemiopsis* با طول ۵ میلی متر استفاده شد و در شرایط آزمایشگاهی در ظرف محتوی *Acarrtia* قرار داده شد. متوسط زمان هضم ۷۷/۵۰ دقیقه در ۱۲ درجه سانتی گراد تا ۳۶ دقیقه در ۲۷ درجه سانتی گراد بوده است . این موجود با طول ۵ میلی متر قادر است ۱/۷۲ میلی گرم *Mnemiopsis* را در دمای ۲۷

درجه سانتی گراد هضم کند. میزان هضم در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد ۲/۵ برابر نسبت به ۱۲ درجه سانتی گراد افزایش داشت.

نتایج نشان می دهد که میزان نرخ چرا (Clearance rate)، جیره غذایی روزانه (Daily ration) و هضم (Digestion) با افزایش درجه حرارت بیش تر می شود به همین دلیل در فصل تابستان تا اواسط پاییز از زئوپلانکتون بیش تری استفاده می کنند و فراوانی آن ها در دریای خزر کاهش می یابد (روشن طبری، ۱۳۸۱).

در بررسی به عمل آمده زمانی که درجه حرارت آب ۲۰ درجه سانتی گراد باشد، دستگاه گوارش شانه دار طی ۲۴ ساعت توانایی هضم ۲۴ عدد Copepoda ، ۲۴ عدد Cladocera ، ۱۲ عدد لارو نرمتنان ، ۱۴ عدد لارو ماهی و ۱۲ عدد سایر موجودات زنده را دارد (Zaitasev *et al.*, 2001). بررسی تنوع موجودات در دریای خزر نشان داد که تنوع Cladocera در سالهای اخیر بشدت کاهش داشته و تنها یک گونه در عمق ۱۰ متر مشاهده شد و از ۲۹ گونه در سالهای ۱۳۷۵ و ۷۹-۷۸ به ۱۲ گونه در سال ۸۱-۱۳۸۰ رسیده بود(روشن طبری، ۱۳۸۲).

در بررسی محتویات کیلکای معمولی *(C. caltriventries)*، کیلکای آنچوی *(C. engrauliformis)* و کیلکای چشم درشت *(C. grimmi)* بیش از ۴۵ درصد زئوپلانکتون‌های مصرف شده را *Acartia* و نوزاد آنها تشکیل می‌دهد و به دنبال آن *Balanus cypris* مورد مصرف قرار گرفته است که این گونه تغییرات متفاوتی از ۶۴-۴ درصد را در فصول مختلف تشکیل می‌داد. از آنجائی که بیش از ۹۰ درصد فراوانی زئوپلانکتون دریا را *Acartia* تشکیل می‌دهد، به همین دلیل گونه براحتی مورد تغذیه قرار گرفته است و چنین بنظر می‌رسد که احتمالاً *Balanus cypris* گونه‌ای بوده که کیلکا ماهیان آن را انتخاب نموده‌اند.

از آنجائی که سفره غذایی شانه‌داران و کیلکا ماهیان مشابه می باشد، این یکی از عوامل مهمی است که کیلکا ماهیان در معرض خطر قرار گرفته‌اند. همچنین صید این ماهیان که همراه با وجود رقیب غذایی نیز می باشد، می‌تواند خطری دیگر برای نسل این ماهیان گردد. *M.leidyi* در دریای سیاه باعث کاهش شدید زئوپلانکتون و در سالهای ۱۹۹۰-۱۹۸۹ به سبب افزایش زیاد موجب کاهش شدید صید گونه اصلی شیلاتی دریای سیاه *Engrawlis encrosicholcy* گردید(Shiganova, 1998).

۴۷ آزمایش در بررسی تولید مثل و تکامل Mnemiopsis leidyi انجام شد که اکثر شانه داران هرموفرودیت خود لقاحی دارند و بسرعت تشکیل کلنی‌های سریع را می‌دهد(Kremer, 1976) . مطالعات نشان داد زمانی که طول آنها به ۱۵ میلی متر برسد در آب دریای خزر شروع به تولید تخم می‌کنند اگرچه تخمهایی از نمونه‌های به طول ۱۲ میلیمتر و وزن ۰/۵ گرم نیز مشاهده شده است. میانگین باروری آنها در دریای خزر ۱۱۷۴ عدد تخم در روز با حداکثر ۲۸۲۴ تخم در روز برای نمونه‌هایی با طول ۳۹-۳۰ میلی متر و وزن ۲/۷-۲ گرم بود.

تحقیقات روند تخمریزی طی شبانه روز نشان داد که رابطه ای بین زمان فرا رسیدن تاریکی وزمان شروع تخم ریزی وجود دارد به طوریکه در بررسی تا ساعت ۱۷ هیچ نشانه ای مبنی بر وجود گنادها در نمونه هایی از *Mnemiopsis* صید شده در دریای سیاه وجود نداشت و در ساعت ۲۳، تعداد زیادی از جمعیت در جریان تخم ریزی قرار گرفته بودند (Zaika &Revkov, 1994). بررسی وضعیت هیدرولوژی دریای سیاه نشان داد که زمان شروع تکثیر انبوه آن ها ارتباط زیادی به روند گرم شدن آب های سطحی تا ۲۳ درجه سانتی گراد دارد در دمای ۲۱-۱۹ درجه سانتی گراد دوره جنینی بین ۲۱-۱۹,۵ ساعت و در دمای ۲۸-۲۴ درجه سانتی گراد مدت زمان دوره جنینی ۱۱ ساعت بوده است (Zaika &Revkov, 1994).

تشکر و قدردانی

به این وسیله از آقای دکتر رستمی ریاست محترم پژوهشکده، آقای مهندس سلمانی معاونت پژوهشکده صمیمانه سپاسگزاری می نمایم. از کلیه همکاران بخش که به نحوی با اینجانب همکاری نموده اند، ازهمکاری آقای مهدوی، خانم علوی و هم چنین از قسمت ترابری سپاسگزاری می کنم

منابع

Anonymous, 1994. Opportunistic settlers and the problem of the ctenophore Mnemiopsis leidyi in the Black Sea. First meeting of GESAMP, 10 to 14 January 1994. UNEP(OCA)/GES. WG. 35. 1/3, United Nations Environment programme, Geneva, pp 1-63.
Harbison,
Bishop, J. W. 1967. Feeding rates of the ctenophore Mnemiopsis leidyi. Chesapeake Science 8, 259-261.
Burrell, V. W. 1968. The ecological significance of a ctenophore Mnemiopsis leidyi (A. Agassiz) in a fish nursery geound. M. S. Thesis, the College of William and Mary in Virginia, 61 pp.
Coonfield, B. R. 1936. Regeneration in Mnemiopsis leidyi, Agassiz. Biol. Bull. 71. P. 421-428.
Dumont, H. J. 1995. Ecocide in the Caspian. Nature 377: 673-674.
Finenko, G. A. and Z. A. Romanova, 2000. Population dynamics and energetics of ctenophore Mnemiopsis leidyi in Sevastopol Bay, Ocenology, 40: 677-685
Fraser, J. H., 1962. The role of ctenophores and salps in zooplankton production and standing crop. Rapp. P.-V. Reun., Cons. Int. Explor. Mer. 153: 121-123
Harbison, G. R., and S. P. Volovik. 1994. The ctenophore, Mnemiopsis leidyi in the Black Sea: a holoplanktonic organism transported in the ballast of ship. In: Non- Indigenous Estuarine and Marine Organisms (NEMO) and Introduced Marine Species. Proceedings of the Conference and Workshop, NOAA Tech. Rep., US Department of Commerce. US Government Printing DC Office, Washington,
Harbison, G. R. 1996. Ctenopho
Harbison, G. R., 1996. Ctenophore. In Introduccion al estudio del Zooplankton Marino (R. Gasca, E. Suarez, eds.), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)/CONACYT, Mexico, pp. 101-147
Herman, S. S., J. A. Mihursky., and A. J. McErlean. 1968. Zooplankton and environmental characteristics of the Patuxent estuary. Chesapeake Science 9, 67-82.
Ivanov, P.V., A. M. Kamakin., V. B. Ushivtzev., T. Shiganova., O. Zhukova., N. Aladin., S. I. Wilson., G. R. Harbison and H. J. Dumont. 2000. Invasion of the Caspian Sea by the comb jellyfish Mnemiopsis leidyi (Ctenophora). Biol. Invasions: 255-258
Kermer, P. 1975. The ecology of the ctenophore Mnemiopsis leidyi in Narragansett Bay, Ph.D. Thesis, University of Rhode Island. pp 292.
Kermer, P. 1976. Population dynamics and ecological energetics of a pulsed zooplankton predator, the ctenophore Mnemiopsis leidyi. In Estuarine Processes, Vol. I Uses, Stresses and Adaptation to the Estuary. Academic Press, N. Y., pp. 197-215.
Kermer, P. 1979. Predation by the ctenophore Mnemiopsis leidyi in Narragansett Bay, Rode Island Estuaries, 2(2): 97-105
Konsulov, A. S. and L. T. Kamburska, 1998. Ecological determination of the new Ctenophore- Beroe ovata invasion in the Black Sea. Oceanology. Proc. Inst. Oceanol. Varna 2: 195-198.
Kovalev, A. V., S. Besiktepe., J. Zagorodnyaya., and A. Kideys. 1998. Mediterraneanization of the Black Sea zooplankton is continuing. In L. Ivanov and T. Oguz (eds), Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea. Kluwer Academic publishers, Dordrecht /Boston/ London 47: 199-207.
Main, R. J. 1928. Observations of the feeding mechanism of a ctenophore Mnemiopsis leidyi. Biological Bulletin 55, 69-78.
Mianzan, H. 1999. Ctenophora. In: D. Boltovskoy (ed.). South Atlantic Zooplankton pp. 561-573. Backhuys Poblishers, Leiden.
Miller, R. J., and R. B. Williams. 1972. Energy requirements and food supplies of ctenophores and jellyfish in the Patuxent river estuary. Chesapeake Science 13, 328-331.
Miller, R. J. 1970. Distribution and energetics of an estuarine population of the ctenophore, Mnemiopsis leidyi. Ph. D. Thesis,North Carolina St. Univ., Raleigh, N.C. 78p.
Mayer, A. G. 1912. Ctenophores of the Atlantic Coast of North America. Carnegie Institution publication 162. J. B. Lippincott Co.. Philadelphia. P. 58
Monteleone, D. M., and L. E. Duguay. 1988. Laboratory studies of predation by the ctenophore Mnemiopsis leidyi on the early stages in the life history of the bay anchovy, Anchoa mitchilli. J. plankton Res. 10: 359-372.
Mutlu, E. 1999. Distribution and abundance of ctenophores and their zooplankton food in the Black Sea Mnemiopsis leidyi. Marine biology, 135:603-613.
Nelson, T. C. 1915. On the occurrence and food habits of ctenophores in New Jersey inland coastal waters. Biological Bulletin 48, 92-111.
Pianka, H. D. 1974. Reproduction of marine invertebrates V. 1 Chapter 4. Ctenophora Academic press. Ed. A. c. Giese and J. S. Pearse: 201-265.
Prodanov, K., K. Mikhailov., G. Daskalov., K. Maxim., A. Chashchin, A. Arkhipov., V. shlvakhov and E. Ozdamar. 1997. Environmental impact on fish resources in the Black Sea. In E. Ozsoy and A. Mikaelyan (eds),

Sensivity of North Sea, Baltic Sea and Black Sea to antropogenic and climatic changes. Kluwer Academic, Dordrecht /Boston/ London: 163-181.
Raimont, D. E. G. 1988. Plankton i produkivnost' okeana. T. 2. Zooplankton (plankton and the productivity of the ocean. Vol. 2. Zooplankton), part1, Agropromizdat Press, Moscow, 113-121 (in Russian translation).
Rowshantabari, M. A. Roohi. 2002. The impact Mnemiopsis leidyi on the zooplankton population in the Southern of Caspian Sea. Rhe first National symposium on the Caspian Sea (Iranian).
Rowshantabari, M., K. takmilian.,J. sabkara., A. Roohi., m.T. Rostamian. 2003. The distribution of zooplankton in the southern oh the Caspian Sea.
Fisherry Bulten (Iranian).
Shiganova, T. A. 1993. Ctenophore Mnemiopsis leidyi and ichthyoplankton in the Sea of Marmara in October of 1992. Oceanology 33: 900-903
Shiganova, T.A. 1997. Mnemiopsis leidyi abundance in the Black Sea and its impact on the pelagic community. In››Sensivity of North Sea, Baltic Sea and Black Sea to antropogenic and climatic changes›› . In E. Ozsoy & A.Mikaelyan
(eds), Kluwer Academic publishers, Dordrecht /Boston/ London: 117-130.
Shiganova, T.A. 1998. Invasion of the Black Sea by the ctenophore Mnemiopsis leidyi and recent changes in plagic community structure. Fish. Oceanogr. 7-GLOBEC Special Issue Ed. Steeve Coombs: 305-310.
Shiganova, T. A., A. M. Kamakin., O. P. Zhukova., V. B. Ushivtzev., A. B. Dulimov., E. I. Musaeva. 2001. An invader in the Caspian Sea: ctenophore Mnemiopsis and its initial effect on pelagic ecosystem. Oceanology, 41. N 4P. 1-9
Shushkina, E. A., and E. I. Musayeva, 1990. Structure of pelagic community of the Black Sea epipelagic zone and its variation caused by invation of a new ctenophore species , Oceanology Engl. Transl., 225-228
Studenikina, E. I., S. P. Volovik, I. A. Miryozan and G. I. Luts. 1991. The ctenophore Mnemiopsis leidyi in the Sea of Azov. Oceanology 3: 722-725.
Swemberg, N., 1974. The feeding behaviour of Beroe ovata. Mar. Biol., 24: 69-76
Tzikkhon-Lukanina, E. A., O. G. Reznichenko., and T. A. Lukasheva, 1993. Ecological variation of comb-jelly ctenophore Mnemiopsis leidyi (Ctenophora) in the Black Sea. Zhurnal obszhei Biology. 54: 713-724(in Russian).
Vinogradov, M. E., V. V. Sapozhnikov., and E. A. Shushkina 1992. The Black Sea ecosystem. Moscow. Russia. Naukka, 112p. (in Russian).
Vinogradov, M. E., E. A. Shushkina., E. I. Musaeva., P. Y. Sorokin. 1989. Ctenophore Mnemiopsis leidyi (Ctenophora: Lobata), a new immigrant into the Black Sea. Oceanology 29: 293- 298
Volovik, S. P., I. A. Mirzoyan and G. S. Voolovik. 1993. Mnemiopsis leidyi : biology, population dynamics, impact to the ecosystem and fisheries. ICES. (Biol. Oceanogr. Committee) 69: 1-11.
Vostokov, S. V., E. G. Arashkevich., A. V. Dritz., YU. F. Lukashev., 2001. Ecological and physiological characteristics of the ctenophore Beroe ovata in the coastal waters of the Black Sea : quantity, biomass, size distribution(in Russion).
Zaika, V. E. and N. E. Revkov. 1994. Anatomy of Gonads and regime of spawning of ctenophore Mnemiopsis sp. J. Zoology. V.73(3) P. 5-10
Zaitsev, Yu. P., L.V.Vorob'yeva, and B. G. Aleksandrov. 1988. A new species of ctenophore in the Black Sea. Referativnyy zhurn. Obshchaya biologya: Zoologiya bespozvonochnykh, No. 11 (11-D-35).
Zaitsev, Yu. P., and B. Ozturk (Eds). 2001. Exotic Species in the Aegean, Marma.

Abstract:

Menmiopsis leidyi was entered into Caspian Sea from Black Sea and mass population constitutes in the southern Caspian Sea. In this surveys, the relationship between length and wet weight measured and length and weight followed by this equation: n= 384, R^2=0.87 w= 0.003 L ^{9005}.

The relationship of dry and wet weight calculated, in this surveys, the ratio of dry weight to wet weight was equal to 1.615% in 12 ‰ salinity. In vitro, the clearance rate at 12 and 27 $^{\circ C}$ were 52.48 and 107.33 ml/h, respectively, daily ration at above temperatures were 1.98 and 16.65 respectively. *Mnemiopsis leidyi* can feed Acartia in accordance to 16.5 mg/1gbw (body weight) at 27$^{\circ C}$ in one day.

The average digestive time in 12$^{\circ C}$ and 27$^{\circ C}$ were 77.50 min and 36 min respectively. The digestive value in 27$^{\circ C}$ was 2.5 fold than 12$^{\circ C}$. The result indicated that clearance rate, daily ration and digest were increased in high temperature.

Stomach content of Mnemiopsis leidyi was shown that this organism utilized from Acartia and Balanus, in addition, stomach content of kilka including two species of zooplankton from the southern Caspian Sea. Stomach contents of clupeonella cultiventris contain more than 54 percent of Acartia and its nauplii. This frequency observed in cluponella engrauliformis and clupeonella grimmi. On basis of zooplankton sampling in the sea, over 90 percentage of zooplankton populations contain Acartia.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.