



١٥٢٤٢٢

دانشگاه کابل

دانشکده علوم پایه

گروه زیست شناسی

(زیست شناسی دریا - جانوران دریا)

پایان نامه کارشناسی ارشد

بیولوژی عمومی و عادات تغذیه ای آمفی پود (ناجورپایان) دریای خزر  
(*Pontogammarus maeoticus*)

از:

مریم ضرغامی

استاد راهنما:

دکتر نادر شعبانی پور

استاد مشاور:

دکتر حمید نویریان

۱۳۸۷ / ۱۱ / ۲۶

پاییز ۱۳۸۶



۱۰۳۳

تقدیر

به نخست آموزگارانم پدر و مادر عزیزم که همواره در طی مسیر زندگی تکیه گاهم بوده اند.

## تقدیر و تشکر

سپاس می گویم بودن ها ، همراهی ها و هم دلی هایی که مرا به گشودن فضای علم و تحقیق ترغیب کرده اند. نخست ، سپاس خداوند بالامرته را که توانایی آموختن علم و دانش را به این بنده حقیرش داده تا این راه درست را در پیش بگیرم و به امید و توکل به او توانایی خدمت به مهین عزیزم را داشته باشم. سپس ، نخست آموزگارانم ، پدر و مادر عزیز و بزرگوارم که همواره حامی ، پشتیبان و راهنمای بنده در کل زندگیم بوده اند ، که هر چه دارم از آنها بوده و با تمام وجودم از آنها تشکر و قدردانی میکنم. خواهران و برادر عزیزم به خاطر محبتهای بی دریغشان.

از همسر عزیزم که همواره مشوقم بوده و با صبر و شکیبایی فراوان طی این مسیر را برایم آسان کرده است. استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر نادر شعبانی پور (ریاست دانشکده علوم) ، که ایشان با وجود مشغله های فراوان ، با دقت ، حوصله و خلاقیت راه تحقیق و پژوهش را برایم باز و هموار کردند و با کمکهای علمی ایشان این درجه از تحصیل را طی کردم.

استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر حمید نویریان که از راهنمایی ها و مشاورتهای ایشان در این مدت بهرمنند شدم.

جناب آقای مهندس میر قاسم ناصرعلوی که همواره راهنمای بنده بوده اند و در این مدت با کمکها و راهنمایی های علمی و کامپیوتری از وقت گرانبهای خویش مایه گذاشتند.

جناب آقای دکتر بهروز حیدری به خاطر کمکها و راهنمایی های علمی بی دریغشان. همکلاسیهای خوب و مهربانم : خانمها فاطمه نظر حقیقی و لیلا یآوری که با بودن در کنار آنها ، لحظات سرشار از شادی ، تجربه ، محبت و دوستی را لمس کردم.

استادان گرامی جناب آقای مهندس سید علی روضاتی و جناب آقای مهندس گلچین به خاطر همه محبتها و مهربانی هایشان.

سرکار خانم پور محسنی شکیب و خانواده محترمشان به خاطر محبتهای فراوانشان در این مدت.

کلیه دوستان ، بچه های ارشد زیست دریا ، ارشد شیمی ( آقای وحید یونسی ) ، ارشد فیزیک و دوستان خوبم : خانم ها صدیقه خدادی ، ربابه شاهی ، دکتر هانیه سفلائی ، مهدیس رسام و سارا پیشدادیان که با همراهیشان این دوران را به سر رساندم.

د.....	چکیده فارسی
ر.....	چکیده انگلیسی

### فصل اول : مقدمه و کلیات

۲.....	مقدمه
۱-۱.....	۱-۱ جایگاه خانواده گاماریده در سیستماتیک جانوری
۱-۱-۱.....	۱-۱-۱ رده سخت پوستان
۲-۱-۱.....	۲-۱-۱ زیر رده سخت پوستان عالی
۲-۱.....	۲-۱ مورفولوژی اعضاء خاتواده گاماریده
۱-۲-۱.....	۱-۲-۱ ناحیه سر
۲-۲-۱.....	۲-۲-۱ ناحیه سینه
۳-۲-۱.....	۳-۲-۱ ناحیه شکم
۴-۲-۱.....	۴-۲-۱ پوشش بدن
۵-۲-۱.....	۵-۲-۱ رنگ بدن
۶-۲-۱.....	۶-۲-۱ تشخیص نر از ماده
۳-۱.....	۳-۱ پراکنش و زیستگاه گاماریده
۱-۳-۱.....	۱-۳-۱ پراکنش گاماریده ها در دنیا
۱-۳-۱.....	۱-۳-۱ پراکنش گونه مورد مطالعه <i>Pontogammarus maeoticus</i>
۳-۳-۱.....	۳-۳-۱ پراکنش گاماریده ها در ایران
۱-۳-۲.....	۱-۳-۲ پراکنش <i>Pontogammarus maeoticus</i> در دریای خزر
۴-۱.....	۴-۱ تاثیر عوامل غیر زیستی محیط
۱-۴-۱.....	۱-۴-۱ گازها

۱۹	..... ۲-۴-۱ شوری
۱۹	..... ۳-۴-۱ کربنات
۱۹	..... ۴-۴-۱ تغذیه
۲۰	..... ۱-۴-۴-۱ تغذیه فیلتری
۲۰	..... ۲-۴-۴-۱ علف خوارها
۲۰	..... ۳-۴-۴-۱ شکارچی وانگل
۲۱	..... ۴-۴-۴-۱ معلق خوارها
۲۱	..... ۵-۴-۴-۱ رسوب خوارها
۲۱	..... ۶-۴-۴-۱ گندیده خوارها
۲۱	..... ۷-۴-۴-۱ مردارخوارها
۲۲	..... ۵-۴-۱ مقایسه رفتارهای تغذیه ای در جانوران بالغ و نا بالغ
۲۲	..... ۶-۴-۱ سرعت تغذیه گاماریده ها در شبانه روز
۲۳	..... ۷-۴-۱ دستگاه گوارش

## ۲۷ ..... فصل دوم: مواد و روشها

۲۸	..... ۱-۲ نمونه برداری
۲۸	..... ۲-۲ نگهداری نمونه
۲۸	..... ۳-۲ طرح کلی آزمایش
۲۸	..... ۴-۲ شناسایی گونه
۲۹	..... ۵-۲ تهیه تیمار غذایی
۲۹	..... ۶-۲ بررسی عادات تغذیه ای
۳۰	..... ۷-۲ آنالیز مواد غذایی
۳۱	..... ۸-۲ تحلیل آماری

## ۳۲ ..... فصل سوم: نتایج

۳۳	..... ۱-۳ مشاهدات بررسی شناسایی گونه
۴۹	..... ۲-۳ نتایج شناسایی گونه

۳-۳ نتایج بررسی غذاهای مختلف به صورت خالص..... ۵۰

۳-۴ نتایج بررسی ترکیبات غذایی..... ۵۲

۳-۵ نتایج آنالیز شیمیایی مواد غذایی..... ۵۴

**فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری**..... ۵۵

۴-۱ شناسایی گونه..... ۵۶

۴-۲ بررسی تغذیه..... ۶۰

پیشنهادات..... ۶۵

منابع..... ۶۶

فهرست جداول :

شماره صفحه

- جدول ۱-۱ : اسامی جنس های پنتوگاماریده دریای خزر ..... ۶
- جدول ۱-۳ : ترکیبات تقریبی مواد مغذی مواد اولیه ..... ۵۴
- جدول ۲-۳ : درصد ترکیبات مواد غذایی جیره ها ..... ۵۴
- جدول ۳-۳ : درصد ترکیبات مواد مغذی جیره ها ..... ۵۴

فهرست نمودارها :

- نمودار ۱-۳ : میزان رشد *Pontogammarus maeoticus* در طول ۶ هفته ..... ۵۰
- نمودار ۲-۳ : میزان رشد *Pontogammarus maeoticus* در طول ۶ هفته ..... ۵۱
- نمودار ۳-۳ : میزان تلفات *Pontogammarus maeoticus* در طول ۶ هفته ..... ۵۱
- نمودار ۴-۳ : میزان تلفات *Pontogammarus maeoticus* در طول ۶ هفته ..... ۵۲
- نمودار ۵-۳ : میزان رشد *Pontogammarus maeoticus* در طول ۶ هفته ..... ۵۳
- نمودار ۶-۳ : میزان رشد *Pontogammarus maeoticus* در طول ۶ هفته ..... ۵۳



- شکل ۱-۱ : قسمتهای مختلف بدن گاماریده ..... ۱۱
- شکل ۲-۱ : قسمتهای مختلف pereopod و ضمائم دیگر ..... ۱۲
- شکل ۳-۱ : نمای جانبی از قطعات دهانی *Gammarus minus* ..... ۱۲
- شکل ۱-۲ : طرح و ترتیب ظروف تیمار ..... ۳۰
- پلیت A : قطعات ناحیه سر ..... ۳۴
- پلیت Ba : ضمائم ناحیه سینه ..... ۳۶
- پلیت Bb : ضمائم ناحیه سینه ..... ۳۸
- پلیت C : ضمائم ناحیه شکم ..... ۴۰
- پلیت Da : ضمائم بدن ۳ جنس از خانواده گاماریده ..... ۴۲
- پلیت Db : مقایسه آنتن ها در ۲ جنس از خانواده گاماریده ..... ۴۴
- پلیت E : *Pontogammarus maeoticus* ..... ۴۶
- پلیت F : یوروپود ۳ و تلسون ، ۳ گونه از جنس *Pontogammarus* ..... ۴۷

فهرست نقشه :

- نقشه ۱-۱ : پراکنش *chaetogammarus pauxills* در دریای خزر ..... ۱۸

**بیولوژی عمومی و عادات تغذیه ای آمفی پود (ناجورپایان) دریای خزر *Pontogammarus maeoticus***  
 مریم ضرغامی

ناجورپایان سخت پوستانی هستند که در شرایط طبیعی، مورد تغذیه بسیاری از ماهیان قرار می گیرند. امروزه استفاده از گاماروس به عنوان غذای زنده در تکثیر و پرورش آبزیان از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. در این تحقیق برای بررسی تغذیه گاماروس و شناسایی گونه، نمونه ها از سواحل جنوبی دریای خزر (ساحل جفروند) جمع آوری شدند. جهت شناسایی گونه، نمونه ها با الکل ۲۰٪ تثبیت شده سپس در زیر استریومیکروسکوپ بررسی شدند. برای تشخیص گونه گاماروس دریای خزر، اطلاعات به دست آمده با کلیدهای شناسایی (Stock et al., 1974) و (Sowinsky, 1904) مطابقت و گونه *Pontogammarus maeoticus* تشخیص داده شد. در بررسی تعیین تغذیه مناسب آزمایش طی دو مرحله انجام گردید. در مرحله اول گاماروسهایی با یک بازه طولی مشخص با ۴ نوع ماده غذایی (نان، برگ، سیب زمینی و ماهی) هر یک بطور جداگانه با سه تکرار به مدت ۶ هفته تغذیه گردیدند و در مرحله دوم گاماروسها با جیره های ترکیبی (ماهی- نان، ماهی- سیب زمینی، ماهی- برگ، نان- سیب زمینی، نان- برگ و برگ- سیب زمینی) با سه تکرار مورد تغذیه قرار گرفتند.

پس از ۶ هفته میزان رشد گاماروسها با اندازه گیری طول سر تجزیه و تحلیل شد که نتایج حاصل از بررسی مواد و ترکیبات غذایی مختلف، اختلاف معنی داری را در هر دو مرحله نشان می داد ( $p < 0.05$ ) و با توجه به میزان تلفات گاماروسها، جیره ترکیبی (ماهی- نان) جیره مناسب برای تغذیه گاماروس تشخیص داده شد.

کلید واژه: آمفی پود، غذای ترکیبی، رشد، شناسایی گونه

## Abstract

General biology and feeding habits of Caspian Sea amphipod (*Pontogammarus maeoticus*)  
M. Zarghami

Amphipods are a type of crustacean. These animals are normally used as food by various type of fishes. They have recently attained importance as live food in aquaculture industry.

In the present study the samples were collected from southern shores of the Caspian Sea.

In present research all samples were fixed and maintained in alcohol ( 20%) and later studied by stereomicroscope . Based on identification keys (Stock et *al.*, 1974, Sowinsky 1904), the species was identified as *Pontogammarus maeoticus*.

To study the feeding habits and diet the examinations were carried out in 2 steps. At first step a number of Gammarus of similar size were fed by foods of single origin (fish, bread, leaf, potato) , with 3 replicate for 6 weeks. In the second step the Gammarus were fed by composite food of various combinations of above materials. At the end of sixth week the head of all specimens were measured. The obtained result of statistically analyzed and showed, significant difference between the treatments ( $p < 0.05$ ) The combined bread- fish food was determined the most suitable food to feed Gammarus.

**Key word:** Amphipod, composite feed, growth, identify species

# مقدمه و کلیات

## مقدمه:

از آنجا که با رشد تصاعدی جمعیت، غذای موجود پاسخ گوی نیاز انسانها نیست سعی شده تا در توسعه ی کشاورزی و دامپروری قدمهای موثرتری برداشته شود. پرورش انواع آبزیان نیز یکی از راههای افزودن به میزان تولیدات غذایی می باشد. البته پرورش آبزیان از قرنها پیش معمول و مرسوم بوده است.

ناجور پایان به عنوان موجوداتی مهم در تغذیه ی بسیاری از ماهیان دریای خزر مانند کلمه ، سیم ، کپور، گاو ماهیان و ماهیان خاویاری محسوب می شوند [Shourigin, 1952]. میزان انرژی زائی بالا ( آلومین ۵۴/۷٪، چربی ۹/۴٪، خاکستر ۲۵٪) [Ukova, 1946] ، توانائی زاد آوری و سهولت جمع آوری ناجور پایان به خاطر تراکم بالای آنها بویژه در مناطق ساحلی سبب شده تا استفاده از آنها در پرورش گوشتی ماهیان پیشنهاد گردد. گاماریده ها مورد تغذیه اکثر ماهیان اقتصادی قرار می گیرند و در دریای خزر و آزوف این موجودات برای گاو ماهیان غذای مناسبی محسوب می گردند. علاوه بر ماهیان بعضی از پرندگان نظیر مرغ پا قرمز کرانه زی (Red Shank) از گاماریده های موجود در ماسه سواحل دریاها به ویژه دریای خزر تغذیه می کنند، [Vorobyova and Nikonova, 1987].

در حال حاضر توجه زیادی به مطالعات پرورش مصنوعی و غنی سازی منابع غذایی استخرها از طریق سازگار نمودن موجودات غذایی مبذول می شود. به عنوان مثال بر اساس اطلاعات لاپیتسکی (Lapitsky) و نیکیتین (Nikitin) در سال ۱۹۷۷، افزایش وزن ماهیان در مخزن آبی تسمیلیانسکی بخاطر سازگار نمودن میزیدها (Mysidacea) به میزان ۱۷٪ بوده که تولیدات اضافی به مبلغ ۱۱۰ هزار روبل فروش رسیدند [Niconova and Verobiova, 1987]. همچنین سازگار نمودن دافنی ها و گاماریده ها در استخرهای پرورشی آستاراخان موجب گردید تا میزان تولید ماهی بطور متوسط ۴۶۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یابد. به طور کلی میزان کاروتنوئید گاماریده تقریباً ۴/۵۱ درصد وزن خشک می باشد. با توجه به اینکه ماده خشک آن ۸۷/۴۸ درصد، پروتئین ۴۸/۴ درصد وزن خشک و چربی ۵/۳۳ درصد وزن خشک آن می باشد، این سخت پوست می تواند منبع غذایی خوبی از نظر مواد غذایی و کاروتنوئید برای ماهیان، بخصوص ماهی قزل آلا باشد.

یکی از عوامل موفقیت هر کارگاه تکثیر و پرورش آبزیان ظاهر مطلوب تولیدات آنها می باشد که رنگ آبرزی خود یکی از مهمترین عوامل بازار پسند به شمار می رود. برای ایجاد رنگهای طبیعی در ماهیان پرورشی دو راه به نظر می رسد.

۱- استفاده از منابع بیولوژیک و غذای زنده در رژیم غذایی

۲- استفاده از منابع و مواد شیمیایی و سنتتیک در رژیم غذایی

به عنوان مثال ، در مورد ماهی قزل آلا، رنگ عضلات ماهی هایی که در محیط طبیعی و با غذای طبیعی تغذیه شده باشند به دلیل به دست آوردن کاروتنوئیدها و تجمع آن در ماهیچه ها نارنجی است و این ویژگی عامل مهمی در بازاریابی و فروش مناسب آن به حساب می آید. این مسأله در مورد مواد معدنی ضروری بدن نیز صادق است. بسیاری از این مواد اگر چه در مقادیر بسیار اندک مورد نیاز بدن می باشد، اما وجود همان مقدار جزئی موجب تضمین سلامتی، رشد و تولید مثل طبیعی و مناسب جانور خواهد شد. از جمله منابع غذاهای زنده که در تغییر رنگ گوشت ماهی موثر است می توان به گروه سخت پوستان اشاره کرد. قزل آلا ی رنگین کمان موجود در دریاچه ی نئور اردبیل از گاماریده های فراوان استفاده می کند و دارای گوشت لذیذ تر و خوشرنگ تر می باشد. استفاده از مواد شیمیایی و سنتتیک و تهیه ی آنها خود هزینه بالایی دارد.

از آنجا که اعضاء گاماریده ها بخاطر دامنه ی بردباری وسیع اکولوژیکی براحتی سازگار می شوند ( گونه های اوری ترم و اوری هالین ) و قابلیت تکثیر و نگهداری را دارند ، تغذیه مناسب آنها ضامن تولید انبوه آنها و تکمیل جیره غذایی ماهیان با اهمیت اقتصادی است. غذا می بایست ارزان ، قابل دسترس و تا حد امکان نیازه تخصص در تهیه نداشته باشد تا به آسانی همه گیر شده و در همه جا قابل استحصال و بهره برداری گردد.

### ۱-۱ جایگاه خانواده گاماریده در سیستماتیک جانوری :

جایگاه گاماریده در شاخه ی بندپایان ، رده سخت پوستان (Crustacea) و زیر رده سخت پوستان عالی (Malacostraca) می باشد. شاخه ی بندپایان دارای بیش از ۷۴۰۰۰۰ گونه ی شناخته شده می باشد. بسیاری از آنها از نظر تعداد فراوانی قابل توجهی دارند.

۱-۱-۱ رده سخت پوستان (Crustacea) : این رده شامل ۴۵۰۰۰ گونه است [Pechenik,2000] که شامل خرچنگهای

معمولی (crabs)، خرچنگهای آب شیرین (cryfishes)، کشتی چسب ها (Barnacles)، میگوها (shrimps) و... می باشد.

۱-۱-۲ زیر رده سخت پوستان عالی (Malacostraca) : این زیر رده حدود ۷۵٪ از کل سخت پوستان را در بر می گیرد که شامل: جور پایان (Isopoda)، ناجور پایان (Amphipoda)، ده پایان (Decapoda) و Euphausiida می باشد. خانواده ی Gammaridae جزء Amphipoda می باشد.

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Crustacea

Subclass: Malacostraca

Superorder: Peracarida

Order: Amphipoda

Suborder: Gammaridea

Family: Gammaridae (Pontogammaridae)

در ناجور پایان تمام پاهای هفت قطعه آزاد سینه ای ساختمان مختلفی دارند به این واسطه آنها را ناجورپا می نامند. ساکنین مناطق مختلف اتحاد شوروی آمفی پود را به نامهای مختلف می شناسند. در اورال به نام استونوگ و در مغرب سبیری به نام مورمیش یا مورمیشکا در بایکال و مشرق سبیری به نام بارمشن نامیده می شوند [فرپور، ۱۳۶۳].

در حال حاضر حدود ۷۰۰۰ گونه آمفی پود در جهان شناخته شده است [Barnes, 1994]. خانواده ی گاماریده دارای ۱۳۰ جنس و بیش از ۸۰۰ گونه ی شناخته شده در جهان می باشد.

تا کنون در دریای خزر ۷۴ گونه از آمفی پود در ۳۸ جنس تحت خانواده های ذیل ثبت شده اند.

Gammaridae , Gammaracanthidae , Behningiellidae , Caspicolidae , Corophidae , Niphargoidae , Pontogammaridae , Pontoporeidae , Uristidae [Grabowski, 2005]. در طبقه بندی جدید

همانطور که نام برده شد، از خانواده گاماریده جدا شده و خانواده جدیدی را تشکیل می دهد که در دریای خزر دارای ۱۰ جنس و ۳۹ گونه می باشد (جدول ۱-۱) [Grabowski, 2005].

آمفی پودهای خزری بر حسب نژاد به سه گروه قابل تقسیم هستند: ۶۹ گونه مجموعاً جانوری بومی (Autochthones) خزری تعلق دارند و ۴ گونه دارای نژاد قطب شمالی (Arctic) و بسیار نزدیک به گونه های حوضه ی قطبی می باشند. تنها گونه ی منفرد *Corphium volutator (Pallas)* را می توان جزء بومی شدگان از دریای مدیترانه بحساب آورد. از ۶۹ گونه بومی ناجور پایان خزری ۳۸ گونه از آنها در حوضه آزر- دریای سیاه و یک گونه در دریای آرال شناخته شده است. علاوه بر آن بسیاری از آنها در

رودخانه های حوضه ی خزری آزوف - دریای سیاه و *Corophium curvispinum* و *Gammarus ischnus* نیز در حوضه

ی دریای بالتیک بومی شده اند. در ضمن گونه ی اول توسط کشتی تا انگلستان نیز رسیده است [ Bristein and Romanova ,

1968].



جدول ۱-۱: اسامی جنس های پنتوگاماریده دریای خزر (Grabowski, 2005)

<i>Compactogammarus compactus</i> (G.O. Sars, 1895)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Dikerogammarus caspius</i> (Pallas, 1771)	Caspian
<i>Dikerogammarus fluviatilis</i> (Martynov, 1919)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald, 1841)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Dikerogammarus oskari</i> (Birstein, 1945)	Caspian
<i>Dikerogammarus palmatus</i> (Martynov, 1925)	Caspian
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sowinsky, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Niphargogammarus aequimanus</i> (G.O. Sars, 1895)	Caspian
<i>Niphargogammarus borodini</i> (G.O. Sars, 1897)	Caspian
<i>Niphargogammarus quadrimanus</i> (G.O. Sars, 1895)	Caspian
<i>Niphargoides boltovskoi</i> (Derzhavin and Pjatakova, 1968)	Caspian
<i>Niphargoides caspius</i> (Grimm, 1894)	Caspian
<i>Niphargoides corpulentus</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Obesogammarus acuminatus</i> (Stock, Mirzajani, Vonk, Naderi, Kiabi, 1998)	Caspian
<i>Obesogammarus crassus</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Obesogammarus obesus</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Obesogammarus olvianus</i> (Sowinsky, 1904)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Obesogammarus platycheir</i> (G.O. Sars, 1896)	Caspian
<i>Pandorites podoceroideis</i> (G.O. Sars, 1895)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Paraniphargoides abbreviatus</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Paraniphargoides derzhavini</i> (Pjatakova, 1962)	Caspian
<i>Paraniphargoides grimmi</i> (G.O. Sars, 1896)	Caspian
<i>Paraniphargoides motasi</i> (Carausu, 1943)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Pontogammarus aestuarius</i> (Derzhavin, 1924)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Pontogammarus borceae</i> (Carausu, 1943)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Pontogammarus maeoticus</i> (Sowinsky, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Pontogammarus robustoides</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Pontogammarus sarsi</i> (Sowinsky, 1898)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Pontogammarus weidemanni</i> (G.O. Sars, 1896)	Caspian, Ponto-Azov

<i>Stenogammarus carausui</i> (Derzhavin and Pjatakova, 1962)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Stenogammarus compressus</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Stenogammarus deminutus</i> (Stebbing, 1906)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Stenogammarus macrurus</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Stenogammarus micrurus</i> (Derzhavin and Pjatakova, 1996)	Caspian
<i>Stenogammarus similis</i> (G.O. Sars, 1894)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Turcogammarus aralensis</i> (Uljanin, 1875)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Turcogammarus turcarum</i> (Stock, 1974)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Uroniphargoides spinicaudatus</i> (Carausu, 1943)	Caspian, Ponto-Azov
<i>Wolgagammarus dzjubani</i> (Mordukhai-Boltovskoi and Ljakhov, 1972)	Caspian

## ۲-۱ مورفولوژی اعضاء خانواده گاماریده :

بیشتر گونه های در حال رشد بین ۵ تا ۲۰ میلیمتر طول دارند، بدن از پهلو فشرده شده و شامل سه بخش ، سر(Head) ، سینه (Thorax) و در انتها شکم (Abdomen) می باشد. بخش سینه ای با سر در ارتباط می باشد، هفت بند سینه ای آزاد، شش بند دمی و یک تلسون کوچک انتهایی دارد (شکل ۱-۱) [احمدی، ۱۳۸۰].

۱-۲-۱ ناحیه سر (Head) : سر دارای یک جفت چشم بدون پایه ، ثابت و مرکب (compound) می باشد که در گونه های مختلف به اشکال کروی شکل و بیضی یا لویبایی شکل طویل و باریک می باشد. چشم ها معمولا در گونه هایی که در آب ساکن زندگی می کنند ، رشد خوبی داشته ولی در گونه های آبهای زیرزمینی تغییر نموده از اندازه آن کاسته می شود ، به طوریکه چشم ها در برخی از گونه ها به طور کلی وجود ندارند. علاوه بر این در ناحیه سر، ۵ جفت ضمیمه (آنتن ۱ و ۲، ما ندیبول ها یا آرواره جونده ، ماکسیلا ۱ و ۲) وجود دارد . آنتن ۱ در برخی گونه ها زوائد کوچکی به همراه دارد که به آن شاخک اضافی (Accessory flagellum) گفته می شود. آنتن ۱ و ۲ به لبه قدامی سر متصل شده و بقیه ضمامت در پهلوها و پشت دهان واقع شده اند (شکل ۲-۱) [Bristein and Romanova, 1968].

قسمتهای دهانی نسبتا کوچک بوده و به طور متراکم قرار گرفته اند و به وسیله ی بخشهای اساسی ضمامت اولین بخش سینه ای پوشیده شده اند . این جانور دارای یک لب بالایی ، یک جفت ماندیبول برنده ( آرواره زیرین ) ، یک جفت ماکسیلا ، یک جفت ماکسیلاپید و یک لب پایینی می باشند (شکل ۳-۱).

۲-۲-۱ ناحیه سینه (Thorax) : در ناحیه سینه ، پرئون (Pereon) شامل هفت جفت پامی باشد (شکل ۲-۱) که دو جفت اول که پاهای آرواره ای (Gnathopod) نامیده می شوند (گناتوپود ۱ و ۲) که پاهای آرواره ای مشابه اولین پای آرواره ای ده پایان بوده و هر یک دارای یک صفحه ی داخلی ، یک صفحه ی خارجی و یک برجستگی (Palp) می باشند . پاهای آرواره ای ، پنس مانند بوده و برای نگهداری طعمه و بهنگام تولید مثل در جنس نر برای گرفتن جنس ماده به کار می روند. سپس ۵ جفت پای سینه ای (Pereopod) از پاهای سوم تا هفتم قرار دارند که تا حدودی غیر تخصصی می باشند. دو جفت اول این پاها (پاهای سوم و چهارم) به طرف جلو و سه جفت بعدی (پاهای پنجم ، ششم و هفتم) به طرف عقب رفته اند (شکل ۱-۱) . پاهای سینه ای هر کدام دارای هفت بند ، مشابه بندهای موجود در پای خرچنگ آب شیرین می باشند . این بندها عبارتند از : کوکسا (Coxa) ، پایه (Basis) ، اسکيوم (Ischium) ، مرئوس (Merus) ، کارپوس (Carpus) ، پرپودوس (Propodus) و زائده انگشت مانند (داکتیل) (Dactylus)

(کوکسا را معمولا صفحه ی کوکسال می نامند (شکل ۱-۲)). این صفحه نسبتا بزرگ و تا حدودی ثابت بوده و از قسمت شکمی از لبه های بدن خارج می شود. برانشهای کوکسال از دومین تا ششمین یا هفتمین پاها دیده می شوند.

**۱-۲-۳ ناحیه شکم (Abdomen):** در ناحیه شکم، پلئون (Pleon) که بعد از پرتون قرار دارد، دیده می شود. ناحیه شکم دارای ۶ بند می باشد و از دو بخش Urosome و Pleosome تشکیل شده است. سه بند اول شکمی (Pleosome) که شامل ۳ جفت پای شنا (Pleopod) می باشد. پاهای شنا هر کدام از یک ساق اصلی و دو شعاع نرم تشکیل شده اند، که این شعاع به بندهای زیادی تقسیم شده است (شکل ۱-۱).

سه بند آخر شکمی (urosome) که در انتها واقع شده است، دارای ۳ جفت پای دمی (uropod) هستند و هر بند دارای یک جفت پای دمی (uropod) دو شاخه ای می باشد (شکل ۱-۲). پاهای دمی ضمامی هستند که زیاد تغییر نمی کنند. پاهای دمی حرکت زیادی دارند و همیشه به طرف جلو می باشند و اکثرا پهلوی هم قرار گرفته اند [ Thomas, 1970 ].

تلسون (Telson) در منتهی الیه آخرین بند شکمی بین پایه های پاهای دمی واقع شده است، تلسون ممکن است در جهت طولی تا قاعده ی اصلی خود شکافدار باشد، دارای فرو رفتگی در انتها یا در انتها یک پارچه ویی درز باشند (شکل ۱-۱). همچنین تجهیز تلسون به تازکها و خارها نیز مهم است [ Bristein and Romanova, 1968 ].

دو جفت پای اول شکم مسلح به زائده انگشت مانند (Dactylus) است. به ندرت داکتیل های حقیقی دارند از این پاها برای گرفتن طعمه استفاده نمی کنند. در بعضی از انواع آمفی پودها داکتیل ها تنها در پاهای جلویی وجود ندارند، بلکه روی پاهای بعدی یا حتی روی تمام پاهای سینه ای موجود هستند. آمفی پودها به کمک این وسیله گاهی به مدوزها و شانه دار می چسبند و از آنها تغذیه می کنند. در انواعی که روی جلبکها، هیدر و ... می خزند، داکتیل های پاهای عقبی (بند آخر) سینه نسبتا طویل است، مخصوصا داکتیل در پاهای عقبی Cyamidea انگلی به شدت توسعه یافته است بطوریکه آنها را در پوست نهنگان فرو می کند و به این وسیله محکم به میزبان می چسبد [ فرپور، ۱۳۶۳ ].

**۱-۲-۴ پوشش بدن:** پوشش بدن آمفی پودها غالبا صاف است، اما در بسیاری موارد انواع خار، دندان و برآمدگی هائی دارد، لذا پوشش برای جانور یک وسیله ی دفاعی است [ فرپور، ۱۳۶۳ ].

**۱-۲-۵ رنگ بدن:** گونه های آب شیرین در آبهای روشن و غیر آلوده مانند چشمه ها، جویبارها، نهرها و استخرها یافت می شوند و دارای بدنی با رنگ روشن می باشند. رنگ طبیعی در گامارید های زنده گاهی درخشان است، آنها سفید رنگ، خاکستری یا