



معرفی بندپایان آبی رودخانه چشمه علی دامغان

صفر پورعلی دارستانی*

چکیده

در این مطالعه، بندپایان آبی رودخانه چشمه علی در شهرستان دامغان در استان سمنان بررسی شدند. از دهانه چشمه تا روستای آستانه در یک سال کامل نمونه برداری انجام شد. نمونه برداری از جریان آرام، تند، جلبکها و گیاهان آبی، گل و لای و بستر ماسه ای انجام شد. از حشرات راسته هایی مانند: فنرمان، سنجاقکها، زودمیران، ساسهای آبی، موی بالان، دو بالان، از کلیسر داران: کنه های آبی و از سخت پوستان: جور پایان، ناجور پایان، خرچنگها، کلادوسرا و سیکلوپس بدست آمد. رودخانه چشمه علی دارای ثبات و پایداری نسبتا بالایی است که ناشی از وضعیت جغرافیایی چشمه می باشد. شناسایی ۴۷ گونه از بندپایان آبی، نشان دهنده تنوع گونه ای بالا در این رودخانه است.

کلمات کلیدی: آبی، بندپایان، فون، چشمه علی، دامغان

مقدمه

صرفنظر از زیبایی طبیعی، منابع ماهیان، استفاده انسانی و غیره، آبهای جاری میکروارگانیسمهای بسیاری را در خود جای داده اند [۲۳]. بندپایان بزرگترین شاخه جانوری می باشند که یک میلیون گونه از آنها شناسایی شده اند. از نظر تعداد و تنوع گونه ای رتبه اول را در جانوران دارا هستند. سازگاری بندپایان به حدی است که تمام اکوسیستمها و زیستگاههای جهان را اشغال نموده اند. از اعماق ۵۰۰۰ متری دریاها تا ارتفاع ۶۰۰۰ متری کوهستانها دیده می شوند. در میان بندپایان، حشرات گروه معروفی هستند که به تعداد بسیار زیادی در استخرها و جویبارها یافت می شوند. گونه های هر یک از گروههای اصلی حشرات آبی، در تمام قاره ها مشاهده می شوند، طوری که یک جویبار در آفریقا شبیه جویباری در کالیفرنیا است [۲۳]. امروزه ۱۱ راسته از حشرات آبی هستند [۵] و تعدادی از آنها تا حدودی نیمه آبی می باشند. تمام این حشرات، به استثنای قاب بالان آبی (Coleoptera) و کنه های آبی (Hydracarina)، قبل از بلوغ در آب و بعد از بلوغ در خشکی زندگی می کنند. اگرچه قاب بالان و کنه ها گاهی در تمام مدت زندگی در آب به سر می برند ولی کاملا وابسته به اکسیژن هوا هستند. بنابراین حشرات بطور ثانوی و ناقص به زندگی آبی سازگار شده اند [۲۳].

موجودات زنده ای که در اکوسیستمهای آبهای جاری زندگی می کنند، عموما موجودات کفزی هستند [۱]. مهمترین عاملی که موجودات بستر آب را کنترل می کند، طبیعت بستر آب است. در بسترهای متفاوت، از جمله صخره ای، سنگی، شنی، گلی، رسوبی و غیره، جانداران متفاوتی زندگی می کنند. همچنین فاکتورهای مختلفی مانند املاح، دما، سرعت جریان آب، اکسیژن و غیره در زندگی موجودات آبی بسیار

*- نویسنده مسئول مکاتبات (sapoda1385@yahoo.com)

۱- کارشناس ارشد بیوسیستماتیک جانوری



موثرند[۶]. جانور اگر در جهت جریان آب قرار گیرد، شسته می شود، از این رو جاندار مجبور است در منطقه آبهای مرده یا پشت سنگها قرار گیرد[۱]. انواعی که در جویبارهای کوهستانی بسر می برند، معمولاً کفزی هستند. این گونه ها یا در لای و لجن بستر قرار می گیرند و یا با چنگکهایی که دارند به بستر آب می چسبند. جویبارها برای مطالعات اکولوژیک ایده آل هستند اما در مسیر خود از نظر طول، عرض، بستر، گیاه و جزییات هیدرولوژیکی ناهمگن هستند، به همین دلیل گفته می شود که یک جویبار خود از چندین میکروزیستگاه تشکیل شده است. طبیعت بستر این میکروزیستگاهها، پراکنش این جانداران را تعیین می کند[۱۰]. دیگر عوامل کنترل کننده پراکندگی و ترکم جمعیت، دما، نور، اکسیژن، پناهگاه، دبی آب، سرعت آب، عمق و پهنای آب، رسوب، رقابت، شکار، رفتارهای حرکتی و مهاجرتی و میزان آلودگی می باشد[۱۶ و ۱۰]. مثلاً در مناطقی که میزان اکسیژن آب اندک است، تعداد گونه ها نسبت به مناطق پر اکسیژن محدودتر است[۱۶].

بندپایان از نظر اقتصادی، بهداشتی و اکولوژیکی اهمیت بالایی دارند. بسیاری از آنها مفیدند، در حالی که برخی از آنها بیشترین آسیبها را به آدمی می رسانند. عده ای انگل گیاهان و جانورانند و برخی هم مانند انواع آبی مورد مطالعه حاضر، با قرار گرفتن در رژیم غذایی ماهیان، از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند[۵]. هدف از مطالعه حاضر، شناسایی و مطالعه تنوع زیستی بی مهرگان آبی رودخانه چشمه علی می باشد. اینگونه مطالعات از آن جهت با اهمیت است که در کشور ما هنوز درباره فون بی مهرگان آبی، منابع جامع و مدون ارائه نشده است.

مواد و روش کار

منطقه مورد مطالعه: رودخانه چشمه علی در شهرستان دامغان در استان سمنان واقع است. شهرستان دامغان با مساحت ۱۱۴۲۹ کیلومتر مربع از شمال به شهرستان گرگان، از شرق به شهرستان شاهرود، از غرب به شهرستان سمنان و از جنوب به

دشت کویر محدود می شود[۱۱]. رودخانه چشمه علی از چشمه ای به همین نام در ۳۰ کیلومتری شمال دامغان سرچشمه می گیرد. این رودخانه با آبیاری مزارع مسیر خود، نهایتاً وارد شهر دامغان شده و باغات و مزارع شهر و اطراف آنرا آبیاری می کند. چشمه علی در طول جغرافیایی ۲۰-۱۵-۵۴ و عرض جغرافیایی ۰۰-۱۶-۳۶ قرار دارد. ارتفاع منطقه از سطح دریا حدود ۱۵۰۰ متر است[۹]. چشمه علی دارای آب و هوای گرم و خشک بوده و میزان متوسط بارندگی آن در سال ۸۳، ۱۵۴/۹ میلیمتر بوده است[۷]. میزان آبدهی چشمه ۱/۷-۱ متر مکعب در ثانیه است. رودخانه و منطقه مورد مطالعه در حوضه آبریز کویر نمک قرار دارد[۸]. چشمه علی در بخش جنوبی رشته کوه البرز قرار دارد. دهانه چشمه با داشتن دو استخر بزرگ و چشم انداز طبیعی از مناطق تفرجگاهی شهرستان دامغان است.

در این مطالعه از دهانه چشمه تا ابتدای باغات روستای آستانه، از اردیبهشت ۸۳ تا اردیبهشت ۸۴ به تعداد ۲۰ نمونه برداری انجام شد. نمونه ها با توجه به اندازه و ظرافت آنها، توسط قلم مو، پنس و صافی کردن از ظرف جدا و در فیکساتیو قرار داده شدند. برای صافی کردن نمونه ها از تور با چشمه های ۰/۵×۰/۵ و ۱×۱ و ۲×۲ استفاده شد. نمونه ها از میان جلبکها، گل و لای بستر، شن و ماسه و جریان آب بدست آمدند.

تثبیت نمونه ها از اهمیت لازم برخوردار است، چون نگهداری آنها برای مطالعات بیشتر و کاملتر و استفاده محققان آینده بسیار با اهمیت است. اما با همه روشهایی که بکار برده می شود، اغلب گونه ها پس از تثبیت شدن از انعطاف پذیری و نرمی خارج شده و خشک می گردند. رنگ طبیعی بدن دفرمه شده و انواع شفاف کدر می شوند. برای تثبیت بی مهرگان از روشهای چندی استفاده می شود از جمله: (واحد اعداد سی سی است)



۱۹- ۸۳/۱۲/۱۲ - از تمام بخشها ساعت ۸-۱۶
 ۲۰- ۸۴/۲/۲ - ابتدای رودخانه و نيزار ساعت ۸-۱۴

نتایج و بحث

گونه های بدست آمده در این مطالعه در جدول ارایه شده است. تنوع گونه ای قابل ملاحظه ای در رودخانه کوچک چشمه علی مشاهده می شود. ثبات و پایداری رودخانه در بخش ابتدایی یکی از عوامل مهم و اساسی تنوع بی مهرگان آبری رودخانه است. بخش ابتدایی رودخانه دارای آبی تمیز، شفاف و دایمی است و از نظر جغرافیایی و ژئومورفولوژیکی طوری است که هیچگاه سیلابی نمی شود. سیلابهای اطراف معمولا در بخشهای پایینی وارد رودخانه می شوند. به همین دلیل تنوع زیستی در قسمت پایین دست با بخشهای ابتدایی کاملا متفاوت است. این رودخانه و به عبارت کلی تر شهرستان دامغان در منطقه کویری واقع شده است. در اثر بارشهای ناگهانی و حتی متوسط، بسرعت سیلاب جاری می شود و آب رودخانه را گل آلود می کند.

با وجود تنوع گونه ای مناسب، عدم وجود برخی از گونه های معروف دو علت می تواند داشته باشد:

۱- به دام نیامدن هنگام جمع آوری. با توجه به اینکه نمونه برداری در یک دوره چند ماهه و حتی چند ساله تنها مواردی را در بر می گیرد که طی نمونه برداری به دام بیفتند، بنابراین تنها بخشی از گونه ها در این طرح بررسی شدند.

۲- نبود نمونه ها در این رودخانه. چشمه علی یک رودخانه بسته می باشد که به رودخانه های بزرگ و یا دریایی مرتبط نیست. بخصوص که در فواصل طولانی از این رودخانه، دریاچه یا رود بزرگی دیده نمی شود. حوضه آبریز دریای خزر هم توسط مانع بزرگی چون رشته کوه البرز از این منطقه جدا می شود.

یازده راسته از ۲۹ راسته حشرات در آب زندگی می کنند [۵]. تعدادی از آنها آبری حقیقی و تعدادی هم نیمه آبری هستند. تمام این حشرات به استثنای قاب بالان و ساسهای آبری قبل از بلوغ آبری و بعد از بلوغ خشکی زی هستند [۲۳].

اسید استیک	فرمالین	آب مقطر	اتانل ۹۶٪
۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰
۵	۵	۳۵	۵۵
۲	۶	۳۰	۱۵
-	۱۰	۴۰	۵۰
-	-	۲۰	۸۰

جهت تثبیت نمونه هایی مانند لارو دوبالان بهتر است از سه روش تثبیت اول استفاده شود و گرنه نمونه ها پلاسمولیز شده و چروکیده می گردند. برای تثبیت نمونه های بزرگتر مانند سخت پوستان (خرچنگهای گرد) می توان از هر نوع فیکساتیوی استفاده کرد. در این مطالعه از دو روش ذکر شده آخر استفاده شده است.

نمونه برداریها و ایستگاهها (شکل ۲):

- ۱- ۸۳/۲/۱۴ - استخر اول ساعت ۱۴/۳۰ - ۱۹
- ۲- ۸۳/۲/۳۱ - ابتدای رودخانه ساعت ۱۴/۳۰ - ۱۹/۳۰
- ۳- ۸۳/۳/۲۱ - ابتدای رودخانه ساعت ۱۰ - ۱۶
- ۴- ۸۳/۳/۲۷ - استخر دوم ساعت ۱۴/۳۰ - ۱۸/۳۰
- ۵- ۸۳/۴/۳۰ - جریان تند رودخانه ساعت ۹ - ۱۶
- ۶- ۸۳/۴/۳۱ - نيزار ساعت ۱۰ - ۱۸
- ۷- ۸۳/۵/۲۵ - استخر اول و دوم ساعت ۱۴ - ۱۹/۳۰
- ۸- ۸۳/۵/۲۶ - نيزار ساعت ۱۴ - ۱۹/۳۰
- ۹- ۸۳/۶/۷ - ابتدای رودخانه ساعت ۱۴ - ۱۹/۳۰
- ۱۰- ۸۳/۶/۱۹ - استخر اول ساعت ۱۴/۳۰ - ۱۹/۳۰
- ۱۱- ۸۳/۷/۵ - نيزار ۱۴ - ۱۹
- ۱۲- ۸۳/۷/۱۵ - نيزار و جریان تند رودخانه ساعت ۱۰-۱۷
- ۱۳- ۸۳/۸/۱ - استخر دوم و ابتدای رودخانه ساعت ۸-۱۴
- ۱۴- ۸۳/۸/۱۵ - استخر اول، ابتدای رودخانه و نيزار ساعت ۱۷-۸
- ۱۵- ۸۳/۹/۵ - نيزار ساعت ۱۰-۱۵
- ۱۶- ۸۳/۹/۸ - نيزار ساعت ۱۴-۱۸
- ۱۷- ۸۳/۱۰/۱۱ - ابتدای نيزار ساعت ۸-۱۳
- ۱۸- ۸۳/۱۰/۱۸ - انتهای نيزار ساعت ۸-۱۳

نازک و پر مانند هستند. شکل آبششها در شناسایی جنس این جانوران بسیار مهم می باشد. از مهمترین مبدلان انرژی از مواد گیاهی به گوشتی هستند [۲۴]. در این مطالعه پنج گونه از سه جنس *Baetis*, *Caenis* و *Cloeon* بدست آمد. این جانوران بسیار بی دفاعند، به همین دلیل در میان گیاهان آبی و زیر سنگها مخفی می شوند. در آخرین پوست اندازی، قطعات دهانی تحلیل می رود. در این مرحله تغذیه نمی کنند و پس از جفتگیری و تخمیزی سرعت می میرند [۱۵].

نیم بالان (*Hemiptera*) راسته بزرگی هستند که تنها تعداد معدودی از آنها در آب زندگی می کنند. برخی از نیم بالان کاملا آبی و بعضی دیگر نیمه آبی هستند. تمام ساسهای آبی همانند قاب بالان آبی، گرچه کاملا وابسته به آب باشند، برای تنفس از اکسیژن هوا استفاده می کنند. اعضای خانواده *Gerridae* آشناترین ساسهای آبی هستند که روی سطح آب اسکیت می روند. این گروه هیچگاه به زیر آب نمی روند [۲۴ و ۱۸]. *Gerris* گونه ای است که در این نمونه برداری پیدا شده و تقریبا انتشار جهانی دارد. از ویژگیهای جالب توجه این گونه، چند شکلی در بال آنها است. برخی دارای بال معمولی و بعضی دارای بالهای بزرگ و توسعه یافته اند. راست و مستقیم بودن چنگالها در آنها ویژگی دیگری است که امکان اسکیت روی آب را بدون شکستن لایه سطحی آب فراهم می کند [۲۳]. از خانواده *Notonectidae*, *Notonecta* بدست آمد که ویژگی بارز آنها شنای وارونه در آب است [۱۵]. این جانوران شبیه سوسکهای قاب بال آبی هستند [۲۴]. *Corixa* از خانواده *Corixidae* ساسهای آبی کوچکی هستند که در آنها نرها قادر به تولید صدا هستند [۲۳]. رنگ آنها خاکستری و دارای خالهای زرد، قهوه ای و تیره فراوانی می باشند [۱۸]. قدرت پرواز قوی دارا هستند، به همین دلیل با افزایش تعداد افراد و گرمی هوا مهاجرت می کنند. نزدیک سطح آب زندگی می کنند و به اعماق نمی روند. برای ماهیان مضرند و بندرت بوسیله ماهیان تغذیه می شوند [۲۴ و ۲۳]. شاید عجیب ترین نیم بالان آبی، *Hydrometra* از خانواده

در میان حشرات، دوبالان (*Diptera*) متنوعترین و معروفترین بی مهرگان هستند. محجورترین و گمنام ترین آنها در آب، فنر دمان (*Collembula*) می باشند که معدودی از آنها را در آب می توان یافت مانند *Sminthuridae* در مطالعه حاضر. اگرچه این گونه ها در آب بطور اتفاقی دیده می شوند، اما هیچگاه در آب تخمیزی نمی کنند [۴].

سنجاقکها (*Odonata*) از حشرات معروف تمام آبهای شیرین هستند. سنجاقکها حشرات بسیار مفیدی هستند، اگرچه لاروهای آنها به بچه ماهیان حمله می کنند [۲۱]. این جانوران دارای دو زیر راسته بنامهای طیاره ماندها *Anisoptera* و آسیابکها *Zygoptera* هستند که از هرکدام دو گونه بدست آمد. از زیر راسته اول دو گونه *Libellula sp* و *Aeschna sp* و از زیر راسته دوم *Coenagrion sp* (a,b) بدست آمد. بدن لاروهای طیاره ماندها کلفت تر و کوتاهتر از آسیابکها است. پاهای آنها نسبتا بلند و به خارج امتداد داشته و ظاهری عنکبوت مانند به آنها می دهد. آبششها در دیواره رکتوم قرار داشته و از خارج مشخص نیستند. در حالیکه آبششها در آسیابکها سه عدد بوده و در انتهای شکم به وضوح قابل مشاهده است. آبششها برگی شکلند و برای شنا همانند باله عمل می کنند [۲۴]. ویژگی بارز لاروهای این جانوران، توسعه یافتگی بسیار زیاد لب پایین آنها است. این اندام دارای دو چنگال جلویی بوده و برای شکار بکار می رود. لب پایین در استراحت تا خورده و در زیر سر قرار می گیرد. *Libellula* تحرک کمتری دارد و در زیر گل و لای بستر مخفی می شود. ولی آسیابکها بیشتر در لابه لای گیاهان آبی پنهان می شوند [۴].

از قدیمترین و نسبتا ابتدایی ترین راسته های حشرات، زودمیران *Ephemeroptera* هستند [۲۴]. در میان حشرات، تنها زودمیران و *Plecoptera* نیمفهای آبی دارند [۱۶]. از ویژگیهای بارز آنها دارا بودن سه رشته بلند دم است. بالغها عمر کوتاهی دارند اما نیمفها با ۲-۳ سال عمر آنرا جبران نموده اند. در این مدت طولانی تا ۲۷ بار پوست اندازی می کنند. نیمفها در اطراف بندهای شکمی دارای آبششهای برگی،



گیاهان آبی بدست آمد. بالغ این جانوران همانند زودمیران و موی بالان پس از خروج از آب عمر زیادی ندارد [۱۵].

Tabanidae خانواده بزرگی است که انتشار جهانی دارد [۱۸]. ماده های آنها خونخوار بوده و از آفات جدی آدمی و دامها هستند. جنس نر و ماده براحتی قابل تشخیص است چون چشم در نرها پیوسته و در ماده ها مجزا می باشد. از نظر پزشکی با اهمیت است چون میزبان بیماریهایی مانند فیلاریا و سیاه زخم هستند [۱۵]. لارو این دوبالان همانند کلان پشگان از لای و لجن بستر بدست آمد.

Chironomidae یا *Tendipedidae* حشراتی پشه مانند هستند که در همه جا دیده می شوند. خرطوم ندارند و نیش نمی زنند. لارو بیشتر این جانوران آبی هستند. بسیاری از لاروها در محفظه هایی که می سازند زندگی می کنند [۱۸].

این محفظه ها برخلاف لانه موی بالان در هر دو طرف باز است [۱۵]. لاروها کشیده، استوانه ای، لوله ای و تا ۳۰ میلیمتر طول دارند. از ویژگیهای آنها این است که در قطعه اول سینه دارای یک جفت پرولگ می باشند. آبشش در قطعه ماقبل

انتهای شکم موجود است [۱۸]. برخی بعلت داشتن هموگلوبین در خون، قرمز رنگ هستند [۱۵]. فراوانترین جنس این گروه *Chironomus* است. در لارو

Pentaneura شاخکها و پرولگها از *Chironomus* بلندتر است. لارو *Chironomus* تنها لارو نمونه برداری شده این گروه است که علاوه بر آبشش مخرجی، دارای

آبشش شکمی نیز است. پرولگها در *Metriocnemus* کوتاه است. در لارو *Clunioninae* در قطعات سینه ای سه لکه مشهود است. بدن این لارو به حدی ظریف و شفاف است که طناب عصبی در آن قابل رویت است.

پشه ها گروه بزرگی از دو بالان هستند که انتشار جهانی دارند. این حشرات در خانواده *Culcidae* قرار دارند. در این مطالعه جنس *Culex* و *Aedes* بدست آمد که از معروفترین اعضای این خانواده هستند. بیشترین تعداد آنها در گودالهای حاشیه رودخانه جمع آوری شد. لارو پشه های کولسیده براحتی از سایرین مجزا می شوند چون قطعات سینه ای در

Hydrometridae باشد. این افراد دارای بدنی باریک، دراز، استوانه ای و شکننده هستند. طول سر در این گروه گاهی به اندازه طول شکم کشیده است. شاخکها و پاهای بزرگی دارند. همی لیترا کاهش یافته و گاهی قابل تشخیص نیست [۱۸]. همگی گوشتخوار و شکارچی هستند. نیم بالان آبی گروه ناهمگنی هستند که هر خانواده از آنها از نظر ساختمان بدن و زیستگاه از هم مجزا می باشند. به همین دلیل آنها را گروه پلی فلیتیک می دانند [۲۳].

موی بالان *Trichoptera* حشراتی شبیه شب پره ها هستند. لارو *Hydropsyche* بدست آمده در این مطالعه، دارای سر و قطعات دهانی توسعه یافته است. در قطعات شکمی آبششهای رشته ای دیده می شود. در انتهای شکم یک جفت *proleg* مشاهده می شود که قلابدار است و برای چسبیدن به بستر بکار می رود. این گونه برخلاف بیشتر اعضای این گروه برای خود غلاف یا توری نمی سازد. بیشتر اعضای این گروه همه چیز خوار هستند اما نمونه مذکور گیاهخوار است [۱۸-۱۵].

دو بالان (*Diptera*) راسته بزرگی از حشرات هستند که در تمام زیستگاهها دیده می شوند. تعداد زیادی از آنها در آب زندگی می کنند. در تمام اکوسیستمهای آبی دنیا، از گودالها تا رودخانه های بزرگ و عمیقترین دریاچه ها انتشار دارند. دگردیسی کامل دارند و لارو آنها کرمی شکل و بدون چشم است [۱۵]. از ویژگیهای بارز این حشرات، نداشتن پاهای سینه ای می باشد. در عوض برآمدگیهای کاذب بدون مفصل و بند در بدن آنها مشاهده می شود. تنفس در بسیاری از آنها با پوست انجام می شود (اگرچه بعضی از آنها در ظاهر دارای آبششهایی در انتهای شکم هستند). برخی هم اکسیژن را از هوا دریافت می کنند [۲۴].

کلان پشگان یا *Tipulidae* یکی از دوبالان معروف آبی هستند که بسیار شبیه پشه ها می باشند اما این جانوران قادر به نیش زدن نمی باشند. پاهای آنها از پشه ها بلند تر و شکننده تر است [۱۸]. لارو *Tipula* در میان لای و لجن



دو گونه خرچنگ گرد به نامهای *Potamon sp* و *Potamon persicum* بدست آمد. این خرچنگها بیرون از آب هم دیده می شوند اما قادر به تحمل خشکی به مدت طولانی نیستند. لانه های آنها در حاشیه رودخانه قابل مشاهده است. این لانه ها که چند سانتیمتر بالاتر از کناره آب در خشکی کنده شده اند، مدخل آنها در زیر زمین در آب یا نزدیک به آب قرار دارد.

گاماروس *Gammarus sp* (Amphipoda) فراوانترین نمونه در چشمه علی است که در هر فصلی و در هر قسمتی از رودخانه قابل دستیابی می باشد. مخصوصا در ابتدای رودخانه که بعلا تعادل حرارتی در فصول مختلف، ثبات بیشتری دارا است. انواع متنوعی از گاماروسها در آبهای شیرین یافت می شوند. تفاوتهای تاکسونومیکی بین گونه های مختلف، اگرچه کم است ولی مجزا و پایدار است. در برخی موارد تفاوتهای مورفولوژیکی بین دو گونه به سختی قابل تشخیص است. صفات تاکسونومیکی می تواند در یک جمعیت، همانند جمعیتهای متفاوت همان گونه، بشدت متغیر باشد. صفاتی که در یک گونه بسیار پایدار است، مانند شکل چشم، می تواند در گونه دیگر بسیار متغیر باشد. برخی صفات در تمام گاماروسها پایدار و با ثبات است مانند ساختار پالپهای آرواره ای، در حالیکه برخی دیگر در تمام نمونه ها متغیر و ناپایدار می باشد مانند تعداد خارهای پشتی و جانبی یوروسومیتها [۱۷].

آسلوس *Asellus aquaticus* (Isopoda) نیز از فراوانی خوبی برخوردار بود. برخلاف گاماروس، این سخت پوست از سطح پشتی - شکمی پهن شده است. در لابه لای گیاهان آبی خود را مخفی می کند، کفزی و خزنده است.

دافنی یکی از سخت پوستان پلانکتونی است که در تمام آبهای شیرین یافت می شود. دو جنس *Chydorus* و *Simoccephalus* در نمونه برداریها بدست آمدند. در ابتدای بهار تعداد اندکی ماده مشاهده می شود که از تخمهای در خواب بوجود آمده اند. پس از آن بعلا بکر زایی، تعدادشان بشدت افزایش می یابد. از ویژگیهای جالب توجه این

آنها به هم جوش خورده و بزرگتر از سایر بخشهای بدن است. بیشتر عادت گیاهخواری دارند. لارو پشه آنوفل در زیر سطح آب بصورت افقی قرار می گیرد اما لارو کولکس و ای دیس زاویه دار قرار می گیرند [۱۵].

سیاه مگسان *Simulidae* کوچک، سیاه رنگ، کوهان دار و گوژپشت هستند [۱۵]. لارو سیاه مگسان آبی بوده و بوسیله بادکشهای دیسکی شکل خود در عقب بدن، به سنگها و اشیا دیگر می چسبند. یک پرولگ قوی با قلابهای کوچک در پیش سینه وجود دارد. در بخش دهانی دارای یک قسمت شانه ای شکل هستند. عقب بدن لارو از جلو برآمده تر است. این لاروها در جویبارهای تند گذاشته می شوند. لارو این دوبالان پیله های ابریشمی می بندند که شفیره درون آن قرار می گیرد [۱۸].

لاروهای خانواده *Dixidae* دارای بندهای سینه ای مجزا هستند. در انتهای دم دو لوب جانبی، یک زایده دمی بلند و دو اشپیراکل دیده می شود. در بخش دهانی اندام شانه مانند دیده می شود که با آن غذا را فیلتر می کنند. لاروها در سطح یا نزدیک سطح آب به شکل U دیده می شوند. لاروها دارای دو جفت پرولگ شکمی هستند. بخش پشتی قطعات شکمی دارای تاجی از زایده های کیتینی محکم می باشند. شفیره این حشرات چند سانتیمتر بالاتر از سطح آب قرار می گیرد و آبی حقیقی نمی باشد [۲۳].

معدودی از خانواده بزرگ *Anthomyiidae* و *Ephydriidae* آبی هستند و شفیره ای می سازند که دارای زایده های شاخ مانند برای چسبیدن به بستر آب می باشند. بیشتر سوسکهای قاب بال آبی در بخش انتهایی منطقه مورد مطالعه یعنی نزار در گودالهای حاشیه ای بدست آمدند، چون این گودالها دارای بستر گلی بودند که برای زندگی آنها مناسب است.

از کلیسرداران جنسهای *Lebertia* و *Hygrobates* بدست آمدند. این جانوران کمتر از دو میلیمتر طول دارند و تبادلات گازی با پوست انجام می شود.



پشه‌ها (بخصوص ای دیس) و سنجا فکها دیده می‌شود، گذاشتن تخمهای مقاوم به خشکی در آبگیرها و گودالهای خشکیده است. به محض اینکه آب وارد این گودالها می‌شود، تخمها از دیپاز خارج شده و وارد زندگی فعال می‌گردند. برخی از بی مهرگان بعنوان اندیکاتوری برای آلودگی یا تمیزی آب بکار می‌روند. مثلا زود میران نسبت به آلودگی شدید آب حساس هستند و بسرعت می‌میرند. با مشاهده آنها می‌توان به آلوده نبودن آب پی برد. به همین دلیل، تنوع زودمیران در آبهای تند بیشتر از آبهای آرام و راکد است. Plecoptera نسبت به درجه حرارت بالا در آب حساس هستند [۱۶].

منابع

- ۱- احمدی، م و م. نفیسی (۱۳۸۰). شناسایی موجودات شاخص بی مهره آبهای جاری. انتشارات خیبر، ۲۴۰ صفحه.
- ۲- اسماعیل ساری، ع (۱۳۷۹). باکتریها، جلبکها، قارچها و بی مهرگان آب شیرین. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۵۳۱ صفحه.
- ۳- پورعلی دارستانی، ص (۱۳۷۴). بررسی اکولوژیک و بیولوژیک سفیدرود. پایان نامه کارشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۶۲ صفحه.
- ۴- پورعلی دارستانی، ص (۱۳۸۴). شناسایی بخشی از آبزیان چشمه علی دامغان. دانشگاه آزاد دامغان، ۱۰۲ صفحه.
- ۵- حجت، ح (۱۳۸۲). حشرات (راهنمای جمع آوری و شناسایی). انتشارات امیر کبیر، ۳۷۶ صفحه.
- ۶- خاتمی، ه (۱۳۸۳). بی مهرگان کفزی آبهای شیرین. سازمان حفاظت محیط زیست، ۲۰۵ صفحه.
- ۷- سالنامه هواشناسی، ۸۲-۸۱. سازمان هوا شناسی کشور
- ۸- سیفعلی، م (۱۳۷۸). بررسی مقایسه ای مورفومتریک و مرستیک ماهیان آفانیوس در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۵۷ صفحه.
- ۹- سازمان نقشه برداری کشور، (۱۳۷۱). فرهنگ جغرافیایی روستاهای کشور. شماره ۵، شهرستان دامغان.

جانوران، دارا بودن cyclomorphosis یا تغییرات فصلی و مرفولوژیکی ماده‌ها بخصوص در گونه‌های آب شیرین است. دافنی در اواخر پاییز، زمستان و اوایل بهار شکل نرمال و طبیعی (سر گرد) دارد. با گرمتر شدن آب، محور طولی سر افزایش طول حاصل کرده و ظاهری کلاهخود مانند به خود می‌گیرد. میزان این تغییرات، یعنی برآمدگی کلاهخود، در افراد یک گونه حتی در دو دریاچه مجاور متفاوت است. امروزه علت این تغییرات را به درجه حرارت، بخصوص در مراحل اولیه تکوین مرتبط می‌دانند [۱۸]. *Chydorus* های جمع آوری شده به رنگ صورتی بودند چون در بدن آنها رنگدانه تنفسی erythrocrurin وجود دارد.

سیکلوپس دیگر سخت پوست پلانکتونی است که با داشتن دو کیسه بزرگ تخمی در دو طرف شکم ماده‌ها براحتی تشخیص داده می‌شود. برخلاف دافنی، تنوع سیکلوپس در آبهای شیرین کم است [۲۴]. تحمل کاهش اکسیژن در این جانوران از دافنی بیشتر است. اگرچه قادر به شنا هستند اما بیشتر بنتیک هستند [۱۸]. این سخت پوستان با وجود کوچک بودن، به بچه ماهیان حمله می‌کنند و برای مزارع پرورش ماهی مضرند. بعضی از نمونه‌ها دارای فراوانی فصلی هستند، مثلا سیکلوپس بیشتر در انتهای بهار و انتهای تابستان بدست آمد، اما دافنی در انتهای تابستان و ابتدای پاییز فراوانی بالایی از خود نشان داد. سیکلوپس بیشتر در آبهای آرام و جاری، اما دافنی بیشتر در گودالهای موجود در حاشیه رودخانه بدست آمد. این مورد به توانایی تحمل خشکی بوسیله تخم این جانوران مربوط است. خرچنگ گرد را حتی در زمستان می‌توان در حاشیه رودخانه مشاهده نمود. در ابتدای چشمه، بعلت خروج آب از دل کوه، در استخرها تقریبا آب دارای درجه حرارت ملایمی است. پس از استخرها، دمای آب بتدریج کاهش یافته و از شدت فعالیت آبزیان در زمستان کاسته می‌شود.

انواعی که در آبهای تند زندگی می‌کنند، برای کاهش فشار آب، از سطح پستی - شکمی پهن شده اند و دارای زواید حرکتی جانبی هستند. یک رفتار جالب توجه که در برخی



24- Zhadin, V. I. and Gerd, S. V., (1970). Fauna and Flora of the rivers, lakes and reservoirs of the USSR. Jerusalem. pp. 49-100.

۱۰- عطایی، م (۱۳۷۵). بررسی بیوسیستماتیک جمعیت گونه *Enochrus salomonis* در یکی از سیستمهای چشمه جویباری پارک ملی بمو. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز. ۱۶۵ صفحه.

۱۱- کشاورز، ع. (۱۳۷۰). تاریخ و جغرافیای دامغان. انتشارات هیرمند، ۲۶۶ صفحه.

۱۲- محمدیان، ح. (۱۳۸۲). سخت پوستان ایران. نشر شب پره، ۲۲۴ صفحه.

۱۳- محمدیان، ح. (۱۳۸۳). دویالان ایران. نشر شب پره، ۱۳۷ صفحه.

14- Barnes, R. D., (1981). Invertebrate zoology, Holt-Sanders pub. pp. 1089.

15- Borror et al, (1998). An introduction to study of insects. pp. 807.

16- Gullan, P. J., and Cranston, P. S., (2000). The insects. Black well science. pp. 215-237.

17- Karaman, G. S. and Pinkester, S., (1977). Fresh water *Gammarus* species from Europe, north Africa and adjacent regions of Asia (Crustacea – Amphipoda) *Gammarus pulex*-group and related species. Bijdragen tot de dierkunde. 47(1), pp. 97.

18- Pennak, R. W., (1953). Fresh water Invertebrates of the united states. Ronald press company. pp. 769.

19- Quigley, M., (1986). Invertebrates of stream and rivers. Edvard Arnold Ronald press pub, pp. 84.

20- Richards, O. W. and Davies, R. G., (1994). IMMS general text book of Entomology. Vol. 2, Chapman and Hall pub, pp. 1353.

21 Romoser, W. S., (1981). The science of entomology. Macmillan pub. pp. 377-433.

22- Stock, J. H., Mirzajani, A. R., Vonk, R., Naderi, S., and Kiabi, B. H. (1998). Limnic and brackish water Amphipoda (Crustacea) from Iran. Beaufortia, vol.48, No. 9, pp. 173-234.

23- Usinger, R. L., (1974). Aquatic insects of California. University of California, pp. 508.