ارزیابی کیفیت ۶ چشمه شمال شهرستان دامغان براساس تنوع درشت بی‌مهرگان کف‌زی

*آزاده طوسی[۱]، هومن شجیعی[۲]، افشین قلیچی[۳] و سیداحسان صابری[۴]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد علوم جانوری، گرایش بیوسیستماتیک جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، دامغان، ایران،
[۲]دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، دامغان، ایران، [۳]دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، گروه شیلات، آزادشهر، ایران،
[۴]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۱/۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۵/۳

چکیده

شهرستان دامغان یکی از شهرستان‌های تابعه استان سمنان می‌باشد. این شهرستان در فاصله ۱۲۰ کیلومتری شرق سمنان و ۷۰ کیلومتری غرب شاهرود واقع شده است. امروزه، در مطالعات تعیین کیفیت آب، بررسی حضور درشت بی‌مهرگان کف‌زی به‌عنوان شاخص‌های مکمل برای روش‌های شیمیایی تشخیص آلودگی‌ها شناخته شده است. به‌گونه‌ای که در مقاومت به آلودگی، بزرگ بی‌مهرگان آبزی شاخص حیاتی برای محیط‌های آبی به‌شمار می‌روند. در این پژوهش، به‌منظور بررسی کیفیت آب ٦ چشمه (سرچشمه دیباج، زَردَوان، قلعه، آب‌سیج، آب‌رندان، کلاته‌پیرخوش‌دَر) براساس تنوع درشت بی‌مهرگان آبزی، نمونه‌برداری در ٦ ایستگاه، طی مدت یک‌سال از مرداد ۱۳۸۸ تا تیر ۱۳۸۹ با استفاده از دستگاه سوربر در یک مسیر ۷۰ کیلومتری به‌صورت ماهانه صورت گرفت. سپس نمونه‌ها با فرمالین ٤ درصد تثبیت و برای شناسایی و بررسی به آزمایشگاه منتقل گردید. ۱۸ خانواده از ۱۱ راسته شناسایی شد. بیش‌ترین فراوانی مربوط به ۵ راسته *Diptera*، *Trichoptera*، *Tricladida*، *Amphipoda* و *Ephemeroptera* بودند. شاخص بیولوژیک خانوادگی هلسینهوف (Hilsenhoff)، برای ارزیابی وضعیت کیفی آب در ایستگاه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. براساس بررسی‌های انجام شده مشخص گردید، ۲ چشمه آب‌سیج (ایستگاه چهارم) و آب‌رندان (ایستگاه پنجم) دارای بهترین درجه کیفی آب هستند.

واژه‌های کلیدی: دامغان، چشمه، کیفیت آب، درشت بی‌مهرگان کف‌زی

مقدمه

شهرستان دامغان یکی از شهرستان‌های تابعه استان سمنان می‌باشد. این شهرستان بین ۵۳ درجه و ٤۲ دقیقه تا ٤۵ درجه و ٤۹ دقیقه طول شرقی و ۳٦ درجه تا ۳٤ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. دیباج در مسیر جاده دامغان- بهشهر قرار دارد و فاصله آن تا دامغان ۵٤ و تا سمنان (مرکز استان) ۱۷۱ کیلومتر است. بی‌مهرگان، بزرگ‌ترین آرایه‌های (تاکسون‌های) جانوران می‌باشند. حدود ۹۵ درصد گونه‌های جانوری در این تاکسون جای دارند، این جانوران مهم‌ترین جانوران خشکی‌زی و برجسته‌ترین آرایه‌های آب‌های شیرین هستند (Barnes، ۲۰۰۱). با این وجود در بیش‌تر نقاط دنیا، به‌ویژه نواحی حاره، کم‌تر شناسایی شده‌اند، اولاً، تنوع و فراوانی آن‌ها زیاد است و ثانیاً، به‌علت اندازه کوچک مطالعه آن‌ها مشکل است (Long و همکاران، ۲۰۰۲). بی‌مهرگان بزرگ شامل حشرات آبزی، هیره‌ها و عنکبوت‌های آبزی، سخت‌پوستان و انواعی از نرم‌تنان و کرم‌ها می‌باشند. ممکن است درون رسوبات یا بر روی آن‌ها زندگی کنند. طول بدن این جانوران بیش‌تر از ۰/۵ میلی‌متر است. حضور یا حضور نداشتن و تنوع آن‌ها، معرف

* مسئول مکاتبه: azad_2c@yahoo.com

وجود یا نبود آلودگی است (McCofferty، ۱۹۸۱). آلودگی آلی شدید، همراه با کاهش غلظت اکسیژن محلول، معمولاً گوناگونی درشت بی‌مهرگان را به موجودات مقاوم به آلودگی محدود خواهد کرد. بی‌مهرگان آب‌های پاک شامل راسته‌های بال چین‌خورده‌ها[2]، یک‌روزه‌ها[3] و رده سخت‌پوستان[4] (جنس *Gammarus*) اکثراً در لرزآب‌های[5] سرشار از اکسیژن و ذرات غذایی رودخانه‌ها و چشمه‌ها یافت می‌شوند و بیش‌تر آن‌ها، به آلودگی حساس هستند. بی‌مهرگان آب‌های با آلودگی کم، نیز، در لرزآب‌ها زندگی می‌کنند و در مقایسه با اجتماعات ساکن چالاب‌ها[6]، نسبت به افزایش آلودگی حساس‌تر هستند. راسته‌های بال مویداران[7]، قاب بالان[8] و سنجاقک‌ها[9]، رده *Turbellaria* و بعضی از گونه‌های شاخه نرم‌تنان[10] از موجودات شاخص این گروه هستند. درشت بی‌مهرگان آب‌های به‌نسبت آلوده که به گل و لای موجود در محیط مقاوم هستند، شامل راسته‌های رقاص‌مگسان[11] و جورپایان[12]، موجودات شاخه نرم‌تنان (رده شکم‌پایان) رده سخت‌پوستان به‌ویژه خانواده *Assellidae* و نیز زالوها می‌باشند (Peckarsky، ۱۹۹۰). درشت بی‌مهرگان آب‌های آلوده که در آب‌های پذیرنده مقدار زیاد مواد آلی یا عناصر مغذی زندگی می‌کنند از تنوع کمی برخوردارند و فقط کرم‌های خانواده *Tubificidae* به‌خصوص کرم‌های جنس *Tubifex* و لاروهای *Red Chironomids* از رده *Oligochaeta* زالوها[13] و بعضی نرم‌تنان در آن یافت می‌شوند (Long و همکاران، ۲۰۰۲). از آنجا که بررسی بی‌مهرگان بزرگ به‌طور گسترده و جامع در ایران انجام نشده، در این پژوهش سعی شده است بی‌مهرگان بزرگ برای بررسی کیفیت آب ٦ چشمه (سرچشمه دیباج، زردوان، قلعه، آب‌سیج، آب‌رندان، کلاته‌پیرخوش‌در)، در حد خانواده شناسایی شوند.

مواد و روش‌ها

با توجه به بررسی‌های انجام شده و شناخت کلی از پراکنش درشت بی‌مهرگان در چشمه‌های یاد شده و نیز با توجه به اختلافات از نظر ارتفاع از سطح دریا، شیب، نوع بستر، موانع و تأسیسات موجود در مسیر و موقعیت جغرافیایی منطقه، ٦ ایستگاه مطالعاتی در یک مسیر ۷۰ کیلومتری با متوسط عرض ٤ متر و شیب متوسط ۷ درصد در مناطق کوهستانی انتخاب شد که فاصله ایستگاه‌ها از هم به‌طور متوسط ۱۰ کیلومتر بود (شکل ۱).

نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه، طی روزهای ۲۰-۱۰ هر ماه، از مرداد سال ۱۳۸۸ شروع و تا پایان تیر ۱۳۸۹، به‌وسیله قاب توری (سوربر) ۳۵×۳۵ سانتی‌متری، در هر ایستگاه ۳ بار (از کرانه است، کرانه چپ و میانه رودخانه) انجام شد تا به این طریق، از دقت آزمایش اطمینان بیش‌تری به‌دست آید و در همان محل با استفاده از فرمالین ٤ درصد تثبیت و روی ظروف برچسب‌های اطلاعاتی شامل ایستگاه، تاریخ نمونه‌برداری و سایر اطلاعات دیگر قرار داده شد تا در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گیرد. طی عملیات میدانی هر ماه فاکتورهای آب و دما مورد بررسی قرار گرفت (جرجانی و همکاران، ۱۳۸۷).

همچنین میزان دبی در هر ایستگاه از طریق معادله $Q=R\times A$ محاسبه شد. به‌طوری‌که میزان دبی متوسط چشمه‌های یاد شده از مرداد سال ۱۳۸۸ تا تیر سال ۱۳۸۹ به‌ترتیب در جدول ۱ ذکر گردیده است.

1- *Plecoptera*
2- *Ephemeroptera*
3- *Crustacea*
4- *Riffles*
5- *Pools*
6- *Trichoptera*
7- *Coleoptera*
8- *Odonata*
9- *Mollusca*
10- *Chironomidae*
11- *Gastropoda*
12- *Leeches*

شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای از موقعیت ٦ ایستگاه مطالعاتی

در آزمایشگاه، محتوی ظروف را روی الک ۵۵ میکرو ریخته و نمونه‌های روی الک را به سینی منتقل کرده و موجودات به‌وسیله لوپ با بزرگ‌نمایی ٤٠-١٠ شناسایی و شمارش شدند.

شناسایی موجودات به کمک کلیدهای شناسایی گوناگون (Usinger، ١٩٦٣؛ Mellanby، ١٩٦٣؛ Pennak، ١٩٥٣) انجام گرفت.

میانگین تعداد درشت بی‌مهرگان کف‌زی در هرماه براساس معادله ۱ زیر محاسبه شد:

معادله ۱: $$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{N}$$

از شاخص تنوع زیستی هلسینهوف (معادله ۲) برای تعیین وضعیت کیفی آب استفاده شد (Hilsenhoff، ١٩٨٨).

معادله ۲: $$HFBI = \sum \frac{X_i \times T_i}{N}$$

$HFBI$= شاخص تنوع زیستی هلسینهوف، N= تعداد کل نمونه‌های شمارش شده خانواده هر ایستگاه، X_i = تعداد نمونه‌های شمارش شده هر خانواده در ایستگاه و T_i = پارامتر سنجش شاخص هلسینهوف.

بعد از شمارش نمونه‌های هر راسته و افراد آن، کل فراوانی، میانگین و درصد فراوانی محاسبه و ارقام به‌دست آمده از تمامی شاخص‌ها براساس میانگین و انحراف معیار ارایه شد. همچنین رسم نمودارها توسط نرم‌افزار *Exell* انجام شد.

نتایج

در این پژوهش ۱۸ خانواده از ۱۱ راسته شناسایی گردید (جدول ٤). نمونه غالب در تمامی ایستگاه‌ها از خانواده Gammaridae معرفی گردید. در این مطالعه از شاخه کرم‌های پهن (Platyhelminthes) یک گونه به‌نام *Dugesia gonocephala* شناسایی شد. از شاخه کرم‌های حلقوی (Annelida) یک راسته از کم‌تاران (Oligocheta) با ۳ خانواده Lumbricuidae، Haplotaxidea، Tubificidae و از فوق راسته زالوها (Hirudinea) یک خانواده با نام Glossiphonidae و از شاخه بندپایان (Arthropoda) دو رده سخت‌پوستان (Crustaceae)

با خانواده Gammaridae، راسته ناجورپایان (Amphipoda) و رده حشرات (Insecta) شناسایی شد. از راسته سخت‌بالپوشان (Coleoptera) یک خانواده به‌نام Helmida و از راسته یک‌روزه‌ها (Ephemeroptera) دو خانواده به‌نام Ecdyonuridae و Batidae شناسایی شد. از راسته دوبالان (Diptera) ٤ خانواده به‌نام Chironomidae، Tabanidae، Simuliidae و Tipulidae شناسایی گردید. از راسته بال مویداران (Trichoptera) ۳ خانواده به‌نام‌های Hydropsychidae، Polycentropidae و Philopotamidae یافت گردید. از راسته سخت‌بال‌پوشان (Coleoptera) (یک خانواده به‌نام Elmidae (Helmidae) و از شاخه نرم‌تنان (Mollusca) یک رده شکم‌پا (Gastropoda) راسته Pulmonata با خانواده Limnaeidae شناسایی گردید.

برای به‌دست آوردن شاخص هلسینهوف نیاز به پارامتر سنجش هلسینهوف بود که برای هر خانواده عددی ثابت می‌باشد (Bode و همکاران، ۱۹۹٦؛ Hauer و Lamberti، ۱۹۹٦؛ Hilsenhoff، ۱۹۸۸؛ *Plafkin* و همکاران، ۱۹۸۹).

جدول ۱- دبی آب در ماه‌های مختلف

ماه / دبی لیتر/ ثانیه	مرداد ۸۸	شهریور ۸۸	مهر ۸۸	آبان ۸۸	آذر ۸۸	دی ۸۸	بهمن ۸۸	اسفند ۸۸	فروردین ۸۸	اردیبهشت ۸۸	خرداد ۸۸	تیر ۸۸
دبی	٤٠	۳۰	۳۲	٤۲	٤٠	٤٥	۷۰	۸٥	٥٥	٤٤	٥۲	٤۷

جدول ۲- موقعیت مکانی، جنس و اندازه ذرات بستر و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها نمونه‌برداری در چشمه‌ها

موقعیت ایستگاه‌ها	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	جنس بستر و اندازه ذرات
ایستگاه ۱، چشمه قلعه	٤٠S ۲٥٤٠۰۳	٤٠۳٦٤٠۸	۱۹۲۰M	قلوه‌سنگی- سنگ‌های درشت
ایستگاه ۲، چشمه زردوان	٤٠S ۲٤۷۸۷۰	٤٠۳۱۰٦٥	۱۹۰۰M	قلوه‌سنگی- سنگ‌های متوسط
ایستگاه ۳، سرچشمه دیباج	٤٠S ۲٥۳٥۱۷	٤٠۳٦۰۳٤	۱۹۱۰M	شنی قلوه‌سنگی- سنگ‌های متوسط
ایستگاه ٤، چشمه آب‌سیج	٤٠S ۲٤۹۸۰۰	٤٠۲۷٥۰۰	۱۷۱٥M	شنی- سنگ‌های ریز
ایستگاه ٥، آب‌رندان	٤٠S ۲٤۷۸٥٤	٤٠۲۸۷۰۰	۱٦۸۰M	شنی- سنگ‌های متوسط و ریز
ایستگاه ٦، چشمه پیرخوش‌در	٤٠S ۲٤٤۱٦٦	٤٠۲۸۰۹٥	۱۷۰۰M	ماسه‌ای- سنگ‌های ریز

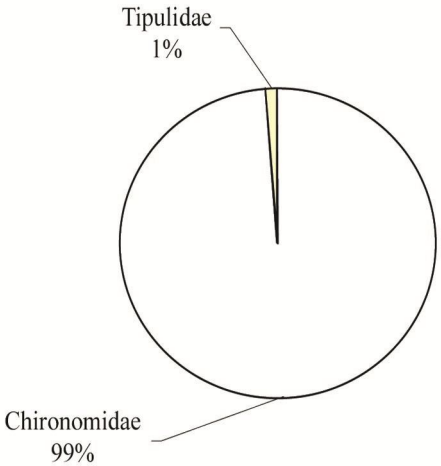
جدول ۳- میانگین و انحراف معیار شاخص هلسینهوف

ماه‌های نمونه‌برداری	HFBI هلسینهوف
	M ± SD
مرداد ۱۳۸۸	۵/۰۵ ± ۰/۹۹
شهریور ۱۳۸۸	۵/۰۲ ± ۱/۳٤
مهر ۱۳۸۸	۵/٤۱ ± ۱/۳۱
آبان ۱۳۸۸	٤/۸٤ ± ۱/۳۰
آذر ۱۳۸۸	٤/۲۰ ± ۰/۲۵
دی ۱۳۸۸	٤/٤٤ ± ۰/۳٤
بهمن ۱۳۸۸	٤/۵۳ ± ۰/۵۷
اسفند ۱۳۸۸	٤/۷۲ ± ۰/٤۲
فروردین ۱۳۸۹	۵/۰۲ ± ۱/۲۱
اردیبهشت ۱۳۸۹	۵/۰۱ ± ۰/۹۱
خرداد ۱۳۸۹	۵/۵۰ ± ۱/٤۸
تیر ۱۳۸۹	٤/۸۱ ± ۰/۷۷

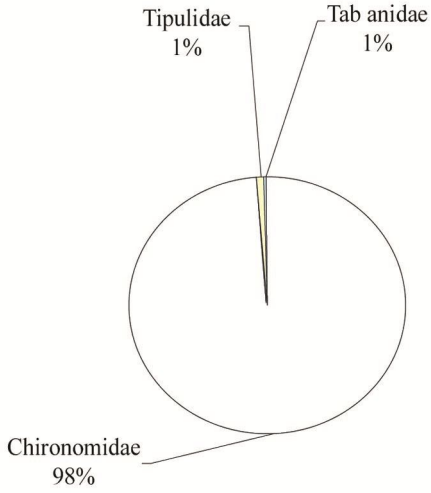
با توجه با این‌که افراد راسته Diptera به‌خصوص رقاص‌مگسان در آب‌های به‌نسبت آلوده به گل و لای مشاهده می‌شوند، درصد فراوانی آن به‌صورت ماهانه طی یک‌سال بررسی شد که بیش‌ترین فراوانی در تمامی ماه‌ها متعلق به راسته Diptera بود که یکی از متنوع‌ترین و بزرگ‌ترین راسته حشرات آبزی می‌باشد.

٤ خانواده از این راسته شناسایی شد که خانواده Chironomidae و خانواده Simuliidae بیش‌ترین سهم را داشته است.

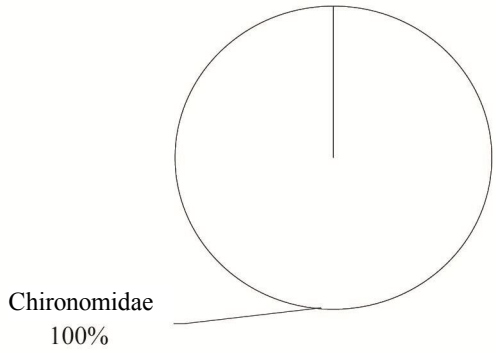
بررسی ماهانه راسته Diptera: (Chironomidae، Simuliidae، Tipulidae و Tabanidae):



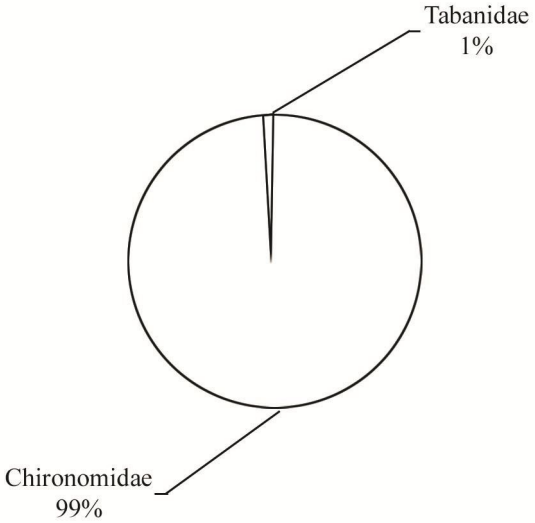
شکل ۲- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (مردادماه ۱۳۸۸)



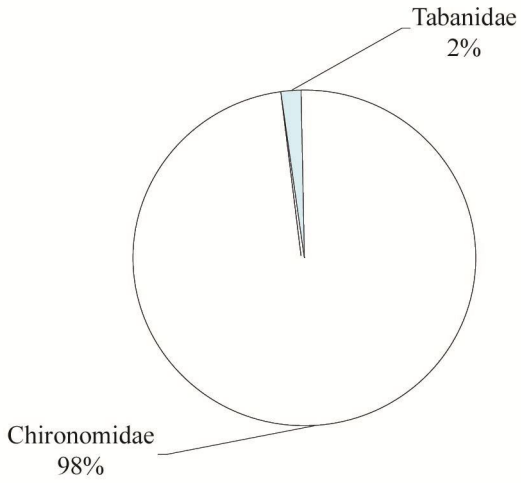
شکل ۳- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (شهریورماه ۱۳۸۸)



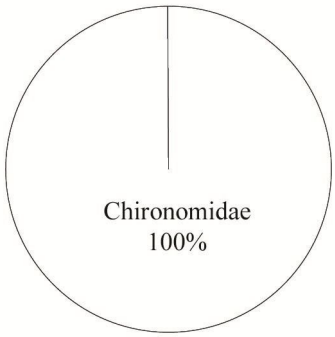
شکل ٤- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (مهرماه ۱۳۸۸)



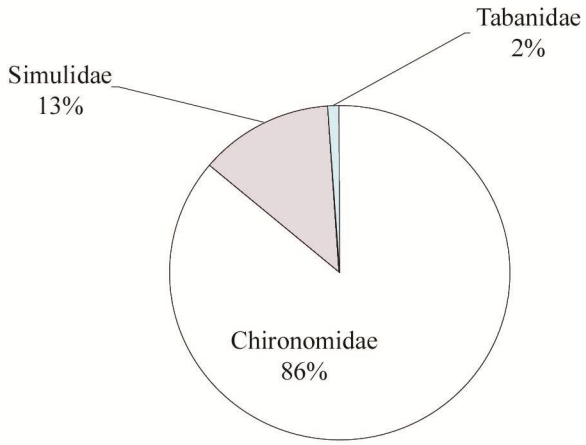
شکل ۵- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (آبان‌ماه ۱۳۸۸)



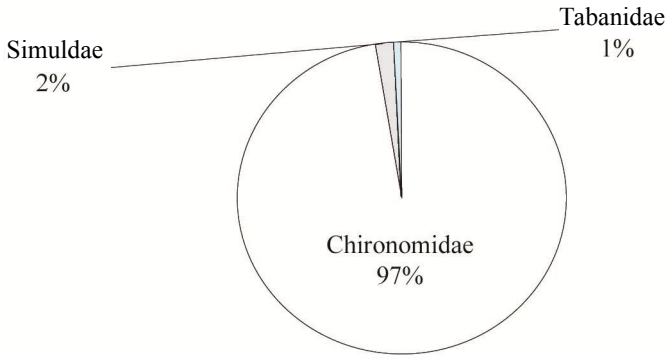
شکل ٦- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (آذرماه ۱۳۸۸)



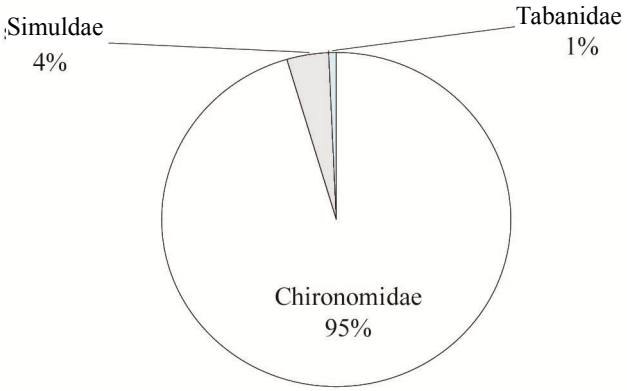
شکل ۷- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (دی‌ماه ۱۳۸۸)



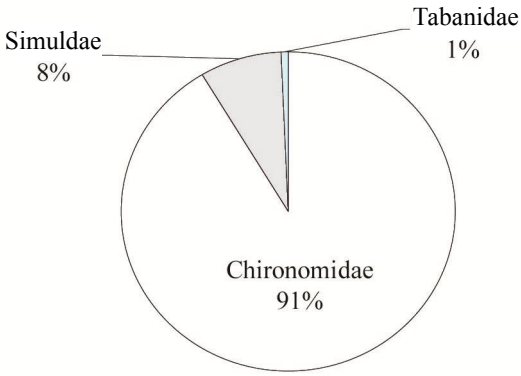
شکل ۸- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (بهمن‌ماه ۱۳۸۸)



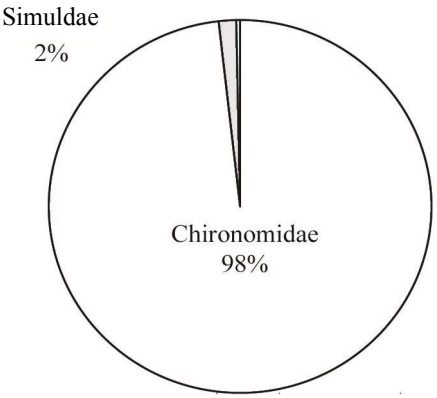
شکل ۹- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (اسفندماه ۱۳۸۸)



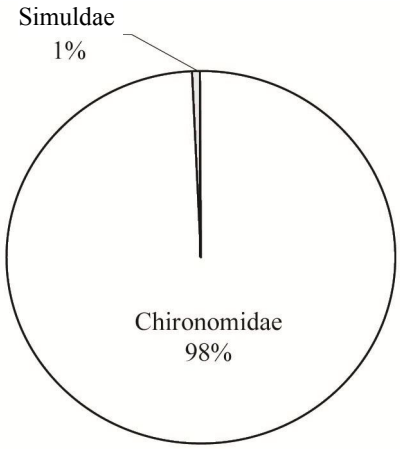
شکل ۱۰- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (فروردین‌ماه ۱۳۸۹)



شکل ۱۱- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۹)



شکل ۱۲- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (خردادماه ۱۳۸۹)



شکل ۱۳- نمودار درصد فراوانی ماهانه Diptera (تیرماه ۱۳۸۹)

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از نمونه‌برداری ماهانه در طول یک سال تمام راسته‌ها براساس خانواده شناسایی شد که ۱۸ خانواده از ۱۱ راسته شناسایی گردید، که بیش‌تر آن‌ها متعلق به راسته‌های Diptera، Trichoptera، Tricladida، Amphipoda و Ephemeroptera بودند. در پژوهش مشابهی که، توسط یداللهی و همکاران (۱۳۸۸) روی رودخانه سنبل‌رود سوادکوه صورت گرفت، براساس راهنمای کیفی آب هلسینهوف تمامی ایستگاه‌ها غیر از ایستگاه سوم، با شرایط عالی ارزیابی گردید.

وجود تنوع و تراکم بالای کف‌زیان در ایستگاه اول (قلعه دیباج) به‌نظر می‌رسد ناشی از شدت جریان و عمق متوسط آب، پوشش گیاهی مناسب در بستر چشمه و نواحی کناره، بستر سنگلاخی و درجه حرارت مناسب باشد. در این ایستگاه پوشش گیاهی بیش‌تری نسبت به سایر ایستگاه‌ها مشاهده شد و به‌دلیل نقش گیاهان در مراحل مختلف چرخه زندگی بی‌مهرگان، آن‌ها می‌توانند به‌عنوان عامل تعیین‌کننده مهم محسوب شوند. گیاهان به‌خصوص از نظر منبع غذایی بودن اهمیت دارند، زیرا کیفیت و تنوع غذایی تعیین‌کننده نوع جانداران یک منطقه است. نقش بی‌مهرگان شکارچی نیز نباید نادیده گرفته شود، در ایستگاه اول تعداد این جانوران کم بود و در اکثر مواقع، مشاهده نشد. در ایستگاه‌های پایین‌دست با تغییر پوشش گیاهی از تعداد تاکسون‌های مختلف

کاسته شد. بستر در ایستگاه‌های بالادست بیش‌تر قلوه‌سنگ بود و بستر به‌عنوان یک زیستگاه می‌تواند بر تعداد جانداران اثرگذار باشد. از بین راسته‌های نمونه‌برداری شده در این پژوهش، افراد راسته Diptera در آب‌های به‌نسبت آلوده مشاهده می‌شوند، که خانواده‌های مقاوم به آلودگی در این راسته شامل Simullidae و Chironomidae می‌باشند. سهم افراد راسته Diptera در ایستگاه سوم (سرچشمه دیباج) بسیار زیاد بود و خانواده Shironomidae در ایستگاه دوم (چشمه زردوان) زیاد بود در بعضی از لاروهای Chironumus موسوم به کرم‌های خونی، هموگلوبین موجب قرمزی رنگ بدن آن‌هاست که ثابت شده نیاز به هموگلوبین در هنگام کمبود اکسیژن محیط پدیدار می‌شود تا اکسیژن موجود را تامین کند و در هنگام پراکسیژنی محیط احتیاجی به این هموگلوبین نیست. در این مطالعه لاروهای شیرونومیده به‌خصوص جنس Chironumus در ایستگاه دوم (چشمه زردوان) مشاهده شد که تأییدکننده کمبود اکسیژن در این ایستگاه می‌باشد. بر این اساس بیش‌ترین فراوانی طی یک سال متعلق به ایستگاه دوم (چشمه زردوان دیباج) و ایستگاه سوم (سرچشمه دیباج) که مشخصات آن در جدول ۲ ذکر گردیده، می‌باشد. حضور دام‌های بومی و مهاجر، آلودگی انسانی به‌دلیل اتراق خانواده‌ها، زمین‌های کشاورزی اطراف منطقه از مهم‌ترین آلاینده‌ها محسوب می‌گردند. همچنین طبق محاسبات به‌دست آمده از شاخص هلسینهوف طی یک سال (جدول ۳) ایستگاه دوم و سوم جزء کلاسه چهارم یعنی آلودگی مواد آلی در حد به‌نسبت قابل تشخیص و متوسط قرار می‌گیرند.

خانواده Gammaridae در تمامی ایستگاه‌ها به غیر از ایستگاه ششم با فراوانی بالایی حضور داشتند. از این میان دو ایستگاه چهارم (چشمه آب‌سیج دیباج) و ایستگاه پنجم (چشمه آب‌رندان) بیش‌ترین افراد را به خود اختصاص دادند. همان‌طورکه بیان گردید افراد این راسته در آب‌های سرشار از اکسیژن و مواد غذایی یافت می‌شوند و یک فیلترخوار غیرانتخاب‌گر هستند که به آلودگی حساسند. همچنین نوع بستر به‌دلیل سنگ‌ریزه بودن مکان مناسبی برای حضور افراد خانواده گاماریده می‌باشد. بنابراین دو چشمه آب‌سیج و آب‌رندان به‌ترتیب پاک‌ترین آب را دارا بودند. همچنین براساس محاسبات شاخص هلسینهوف (معادله ۲) طی یک سال، چشمه آب‌سیج دیباج (ایستگاه چهارم) جزء کلاسه ۲ با مقدار آلودگی بسیار ناچیز و کیفیت آب خیلی‌خوب و چشمه آب‌رندان (ایستگاه پنجم) جزء کلاسه ۳ با مقداری آلودگی مواد آلی و کیفیت آب خوب قرار گرفتند که کاملاً با حضور افراد درشت بی‌مهرگان آب‌های پاک مطابقت داشت. افراد راسته Ephemeroptera بیش‌ترین تراکم را در ایستگاه‌های بالادست به‌خصوص ایستگاه اول (چشمه قلعه‌دیباج) به خود اختصاص دادند و این می‌تواند به‌دلیل کاهش دبی آب، مساعد شدن شرایط برای رشد بنتوزها و به‌خصوص قلوه‌سنگی بودن بستر (برای پنهان شدن زیرسنگ‌ها) و جلبک‌های چسبیده به سنگ‌ها برای تغذیه این افراد باشد. سهم افراد راسته Trichoptera در ایستگاه سوم (سرچشمه دیباج) به‌خصوص فصل بهار بیش‌تر که بیانگر تعادل جمعیت در بین گونه‌هاست. از سوی دیگر راسته بال‌موی‌داران همان‌طورکه اشاره گردید جزء بی‌مهرگان آب‌های با آلودگی کم می‌باشند و در دو ایستگاه پنجم (آب‌رندان) و ششم (کلاته‌پیرخوش‌در) برابر با صفر بود و علت این کاهش چشم‌گیر در ایستگاه پنجم (چشمه آب‌رندان) را می‌توان به اندازه ذرات بستر که سنگ‌ریزه و شنی بودند، نسبت داد. در ایستگاه ششم می‌توان به ماسه‌ای بودن بستر که عموماً بستری فقیر به‌ویژه برای بزرگ‌بی‌مهرگان محسوب می‌گردد، اشاره کرد. زیرا ماسه به آسانی جابه‌جا می‌شود و به‌علت این‌که دانه‌های ماسه به‌شدت به هم فشرده‌اند از نفوذ

ذرات مواد آلی به درون خود ممانعت کرده و همچنین مقدار اکسیژن کمی در آن وجود دارد. بنابراین بستر ریز و ماسه‌ای در ایستگاه ششم می‌تواند یکی از دلایل کاهش تنوع و فراوانی بزرگ‌بی‌مهرگان باشد، به‌طوری‌که طبق بررسی‌های اکولوژیک و موجودات کفزی توسط بعضی از محققان، تغییر در بافت رسوبات با کاهش تراکم و فراوانی اجتماعات کفزی همراه است. از دلایل دیگر می‌توان به حضور همیشگی مردم در کنار چشمه کلاته‌پیرخوش‌دَر و ورود مقادیر زیادی از آلودگی‌های انسانی به چشمه و همچنین آهکی بودن کوه‌هایی که آب چشمه از آن عبور می‌یابد، اشاره نمود. در رابطه با افراد خانواده Planariidae بیش‌ترین سهم متعلق به ایستگاه اول (چشمه قلعه‌دیباج) بود. به‌دلیل پاک و سرد و دایمی بودن آب چشمه و کم‌ترین سهم مربوط به ایستگاه سوم (سرچشمه دیباج) و ایستگاه ششم می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، تمامی چشمه‌ها به غیر از چشمه کلاته‌پیرخوش‌دَر، ارزش اقتصادی و شیلاتی دارد و در وضع مطلوبی قرار دارند و برای همه کاربری‌ها اعم از صنعتی، کشاورزی و شرب (البته با تصفیه کافی) مناسب می‌باشند، به‌خصوص چشمه آب‌سیج و چشمه آب‌رندان، طوری‌که باید تمامی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در آن در نظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی

به این وسیله از جناب آقای مهندس علیرضا قربانیان، کارشناس‌ارشد پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان که در انجام این پژوهش کمال مساعدت را با اینجانب داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمائیم. همچنین تمامی مراحل آزمایشگاهی این پژوهش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان انجام گرفته که لازم است از مسئولان مربوطه کمال قدردانی را داشته باشیم.

منابع

احمدی، م.ر.، نفیسی، م.، ۱۳۸۰. شناسایی موجودات شاخص بی‌مهره آب‌های جاری. انتشارات خبیر، ۲٤۰ صفحه، صفحه‌های ۳ تا ۵.

پارسامنش، الف.، ۱۳۷۹. اصول ارزیابی ذخایر آبزیان. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحه‌های ۳۹ تا ٤۵.

جرجانی، س.، قلیچی، الف.، اکرمی، ر.، خیرآبادی، و.، ۱۳۸۷. ارزیابی شاخص زیستی الودگی و فون کفزیان نهر مادرسو پارک ملی گلستان. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال دوم، شماره اول، بهار ۸۷، صفحه‌های ٤۷ تا ۵۲.

قانع، ا.، ۱۳۸۳. ارزیابی زیستی فون کفزیان آب‌های جاری. مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دام و آبزیان کشور، دانشگاه تهران.

ولی‌الهی، ج.، ۱۳۸۲. لیمنولوژی کاربردی. انتشارات طاق‌بستان چاپ و انتشارات غرب، ۵۳۲ صفحه.

مک‌گاون و همکاران، ۱۳۵۳. طرح جامع آبخیزداری سد امیرکبیر، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.

APHA (American Public Health Association), 2000. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 20th Ed. N.W, Washington.

Barnes, R.S.K., Calow, P., Olive, P.J.W., 2001. The invertebrates: A new synthesis. Blackwell Scientific Publication, London, 488 D.C.

Gowen, R.J., Weston, D.P., Emirk, A., 1991. Aquaculture and the Benthic Environment. First international symposium on nutritional strategies and aquaculture waste, University of Guelf, Ontario, Canada, pp. 187-205.

Hilsenhoff, W.L., 1988. Rapid Field Assessment for Organic Pollution with a Family Level Biotic Index. *J. North Amer. Benthol. Soc*. 7 (1), 65-68.

Long, S.M., Abarg, F., Rahim, K.A.A., 2002. The macroinvertebrate community of the fast flowing rivers in the Crocker Range National Park Sabab, Malaysia. Available: http://www.arbec.com.my/pdf/art12julysep02.pdf .

McCofferty, W.P., 1981. Aquatic entomology. Jones and Bartlett Publishers, Boston, 448 p.

Mellanby, H., 1963, Animal life in freshwater, Methuen and Co Ltd. Landon UK. 308, 55-69.

Pennak, R.L., 1989. Freshwater of the United states. 3d ed. Wikey Newyork, 28 p.

Peckarsky, B.L., Fraissant, P.R., Penton, M.A., Conklin, (Jr) D.J., 1990. Freshwater Macroinvertebrates of North East North America. Cornell University. Ithaca. Italy.

Pinder, L., 1992. Biology of epiphytic Chironomidae (Diptera: Nematocera) chalk stream. *Hydrobiologia* 248 (1), 39-51.

Taylor, B.R., Baily, R.C., 1997. Technical Evaluation on Methods for Benthic invertebrates Data Analysis and Interpretation. AETE Project 2.1.3 prepared for Canada Center for Mineral and Energy Technology, Ottawa, Ontario.

Wallace, I.D., Wallace, B., Philipson, G.N., 1990. A key to the case-Bearing caddis larvae of Britain and Ireland. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 51: England.

Witton, B.A., 1975. River ecolojy. Black well scientific publication's oxford.

Zhadin, V.I., 1965. Mollusks of fresh and brackish water of the U.S.S.R., Trans: A. Mercado, Israel, pp. 1-20.

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 5, No. 4, January 2011

Evaluation of water quality in six springs northen Damghan based on the variety of macrobenthoses

***A. Toosi[1], H. Shajiee[2], A.Ghelichi[3] and S.E.Saberi[4]**
[1]M.Sc. Graduated in Animal Biosystematic, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran, [2]Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran, [3]Dept. of Fisheries, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, azadshahr, Iran, [4]M.Sc. Graduated in Fisheries and Member of Young Research Club, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Azadshahr, Iran.

Abstract

Damghan is located in Semnan province between Shahroud in the east and Semnan in the west. Today in study determination water quality, the presence of Macrobenthoses was taken into consideration as a supplementary index to identify the pollution through chemical methods. In resistance to pollution, Macrobenthics are vital index for freshwater environments. In this investigation To this respect Six stations were sampled by Surber samplers (35×35 cm) in a course of 70 Km from August 2009 to July 2010 the collected samples were fixed in 4% formaldehyde solution and then for assessment and study transferred to the laboratory. 18 families out of 11 species were identified which mostly belonged to: Diptera, Amphipoda, Trichoptera, Tricladida, Ephemeroptera. Index Family biological Hilsebhoff (equity 1), were used to for Evaluation of water quality in six springs. In based of our researches, among them, these two stations: fourth station (Absij Dibaj Spring) and fifth station (Abrendan Spring) have the highest cleanest water.

Keywords: Damghan; Spring; Water quality; Macrobenthic

*- Corresponding Authors; Email: azad_2c@yahoo.com