مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر سال پنجم، شماره چهارم، زمستان 90 / صفحات: 16-1

ارزیابی کیفیت 6 چشمه شمال شهرستان دامغان براساس تنوع درشت بی‌مهرگان کف‌زی

*آزاده طوسی[1]، هومن شجیعی[2]، افشین قلیچی[3] و سیداحسان صابری[4]

[1]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه علوم جانوری گرایش بیوسیستماتیک جانوری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان،
[2]استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، [3]استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر،
[4]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر

تاریخ دریافت: ؛ تاریخ پذیرش:

چکیده

شهرستان دامغان یکی از شهرستان‌های تابعه استان سمنان می‌باشد. این شهرستان در فاصله 120 کیلومتری شرق سمنان و 70 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 6 چشمه (سرچشمه دیباج، زَردَوان، قلعه، آب‌سیج، آب‌رندان، کلاته‌پیرخوش‌دَر) براساس تنوع درشت بی‌مهرگان آبزی، نمونه‌برداری در 6 ایستگاه، طی مدت یک‌سال از مرداد 1388 تا تیر 1389 با استفاده از دستگاه سوربر در یک مسیر 70 کیلومتری به‌صورت ماهانه صورت گرفت. سپس نمونه‌ها با فرمالین 4 درصد تثبیت و برای شناسایی و بررسی به آزمایشگاه منتقل گردید. 18 خانواده از 11 راسته شناسایی شد. بیش‌ترین فراوانی مربوط به 5 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، 2 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 53 درجه و 42 دقیقه تا 45 درجه و 49 دقیقه طول شرقی و 36 درجه تا 34 دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. دیباج در مسیر جاده دامغان- بهشهر قرار دارد و فاصله آن تا دامغان 54 و تا سمنان (مرکز استان) 171 کیلومتر است. بی‌مهرگان، بزرگ‌ترین آرایه‌های (تاکسون‌های) جانوران می‌باشند. حدود 95 درصد گونه‌های جانوری در این تاکسون جای دارند، این جانوران مهم‌ترین جانوران خشکی‌زی و برجسته‌ترین آرایه‌های آب‌های شیرین هستند (Barnes، 2001). 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، 2002). 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 0/5 میلی‌متر است، حضور یا حضور نداشتن و تنوع آن‌ها، معرف

* مسئول مکاتبه: azad_2c@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

وجود یا نبود آلودگی است (McCofferty، 1981). 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[1]، یک‌روزه‌ها[2] و رده سخت‌پوستان[3] (جنس *Gammarus*) اکثراً در لرزآب‌های[4] 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[5]، نسبت به افزایش آلودگی حساس‌تر هستند. راسته‌های بال مویداران[6]، قاب بالان[7] و سنجاقک‌ها[8]، رده *Turbellaria* و بعضی از گونه‌های شاخه نرم‌تنان[9] از موجودات شاخص این گروه هستند. درشت بی‌مهرگان آب‌های به‌نسبت آلوده که به گل و لای موجود در محیط مقاوم هستند شامل راسته‌های رقاص‌مگسان[10] و جورپایان[11]، موجودات شاخه نرم‌تنان (رده شکم‌پایان) رده سخت‌پوستان به‌ویژه خانواده *Assellidae* و نیز زالوها می‌باشند (Peckarsky، 1990). 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[12] و بعضی نرم‌تنان در آن یافت می‌شوند (Long و همکاران، 2002). در این پژوهش 18 خانواده از 11 راسته در 6 چشمه (سرچشمه دیباج، زردوان، قلعه، آب‌سیج، آب‌رندان، کلاته‌پیرخوش‌در)، شناسایی گردید. 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 6 چشمه در حد خانواده شناسایی شوند.

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

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، 6 ایستگاه مطالعاتی در یک مسیر 70 کیلومتری با متوسط عرض 4 متر و شیب متوسط 7 درصد در مناطق کوهستانی انتخاب شد که فاصله ایستگاه‌ها از هم به‌طور متوسط 10 کیلومتر بود (شکل 1).

نمونه‌برداری به‌صورت ماهانه، طی روزهای 20-10 هر ماه، از مرداد سال 1388 شروع و تا پایان تیر 1389، به‌وسیله قاب توری (سوربر) 35×35 سانتی‌متری، در هر ایستگاه 3 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 4 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، 1387).

همچنین میزان دبی در هر ایستگاه با عملیات اندازه‌گیری Q=R×A مشخص شد. به‌طوری‌که میزان دبی متوسط چشمه‌های یاد شده از مرداد سال 1388 تا تیر سال 1389 به‌ترتیب در جدول 1 ذکر گردیده

Archive of SID
www.SID.ir

است.

شکل 1- تصویر ماهواره‌ای از موقعیت 6 ایستگاه مطالعاتی

در آزمایشگاه محتوی ظروف را روی الک 55 میکرو ریخته و نمونه‌های روی الک را به سینی منتقل کرده و موجودات به‌وسیله لوپ با بزرگ‌نمایی 40-10 شناسایی و شمارش شدند.

شناسایی موجودات به کمک کلیدهای شناسایی گوناگون (*Usinger*، 1963؛ *Mellanby*، 1963؛ *Pennak*، 1953) انجام گرفت.

از شاخص تنوع زیستی هلسینهوف (معادله 1) برای تعیین وضعیت کیفی آب استفاده شد (صابری، الف.، جرجانی، س.، قلیچی، الف.، توان تولید طبیعی رودخانه خرمارود آزادشهر براساس جوامع کف‌زی).

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.

میانگین هر ماه براساس فرمول زیر محاسبه شد:

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

$$HFBI = \sum \frac{X_i \times T_i}{N} \qquad \text{(معادله 1)}$$

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.

نتایج

در این پژوهش 18 خانواده از 11 راسته شناسایی گردید (جدول 4). 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 3 خانواده

Archive of SID
www.SID.ir

Tubificidae، *Haplotaxidea*، *Lumbricuidae* 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*) 4 خانواده به‌نام *Tabanidae* *Chironomidae*، *Simuliidae* و *Tipulidae* شناسایی گردید. از راسته بال موی‌داران (*Trichoptera*) 3 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.

جدول 1- شناسایی دبی آب در ماه‌های مختلف

ماه / دبی لیتر/ ثانیه	مرداد 88	شهریور 88	مهر 88	آبان 88	آذر 88	دی 88	بهمن 88	اسفند 88	فروردین 88	اردیبهشت 88	خرداد 88	تیر 88
دبی	40	30	32	42	40	45	70	85	55	44	52	47

جدول 2- 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 1، چشمه قلعه	S 254003 40	4036408	1920M	قلوه‌سنگی- سنگ‌های درشت
ایستگاه 2، چشمه زردوان	247870 40S	4031065	1900M	قلوه‌سنگی- سنگ‌های متوسط
ایستگاه 3، سرچشمه دیباج	253517 40S	4036034	1910M	شنی قلوه‌سنگی- سنگ‌های متوسط
ایستگاه 4، چشمه آب‌سیج	249800 40S	4027500	1715M	شنی- سنگ‌های ریز
ایستگاه 5، آب‌رندان	247854 40S	4028700	1680M	شنی- سنگ‌های متوسط و ریز
ایستگاه 6، چشمه پیرخوش‌در	244166 40S	4028095	1700M	ماسه‌ای- سنگ‌های ریز

برای به‌دست آوردن شاخص هلسینهوف نیاز به پارامتر سنجش هلسینهوف (جدول 3) بود که برای هر خانواده عددی ثابت می‌باشد (*Bode* و همکاران، 1996؛ *Hauer* و *Lamberti*، 1996؛ *Hilsenhoff*، 1988؛ *Plafkin* و همکاران، 1989).

جدول 3- مقدار ضریب زیستی خانواده‌های مشاهده شده در چشمه‌های یاد شده

نمونه	*Baetidae*	*Caenidae*	*Chironomidae*	*Ecdyonuridae*	*Gammaridae*
شاخص $=t_i$	4	7	8	4	4

Archive of SID

www.SID.ir

نمونه	*Helmidae*	*Simuliidae*	*Tabanidae*	*Tipulidae*	*Hirudinea*
t_i= شاخص	4	6	6	3	10
نمونه	*Hydropsychidae*		*Platyhelminthidae*		*Polycentropodidae*
t_i= شاخص	4		4		6

جدول 4- میانگین و انحراف معیار شاخص هلسینهوف

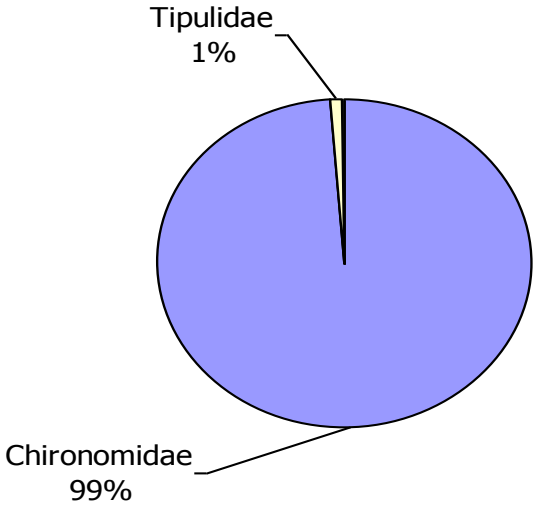
ماه‌های نمونه‌برداری	HFBI هلسینهوف
	M ± SD
مرداد 1388	5/05 ± 0/99
شهریور 1388	5/02 ± 1/34
مهر 1388	5/41 ± 1/31
آبان 1388	4/84 ± 1/30
آذر 1388	4/20 ± 0/25
دی 1388	4/44 ± 0/34
بهمن 1388	4/53 ± 0/57
اسفند 1388	4/72 ± 0/42
فروردین 1389	5/02 ± 1/21
اردیبهشت 1389	5/01 ± 0/91
خرداد 1389	5/50 ± 1/48
تیر 1389	4/81 ± 0/77

با توجه با این‌که افراد راسته *Diptera* به‌خصوص رقاص‌مگسان در آب‌های به‌نسبت آلوده به گل و لای مشاهده می‌شوند، درصد فراوانی آن را به‌صورت ماهانه طی یک‌سال بررسی نمودیم که بیش‌ترین فراوانی در تمامی ماه‌ها راسته *Diptera* بوده که یکی از متنوع‌ترین و بزرگ‌ترین راسته حشرات آبزی می‌باشد. 4 خانواده از این راسته شناسایی شد که خانواده *Chironomidae* و خانواده *Simuliidae* بیش‌ترین سهم را داشته است.

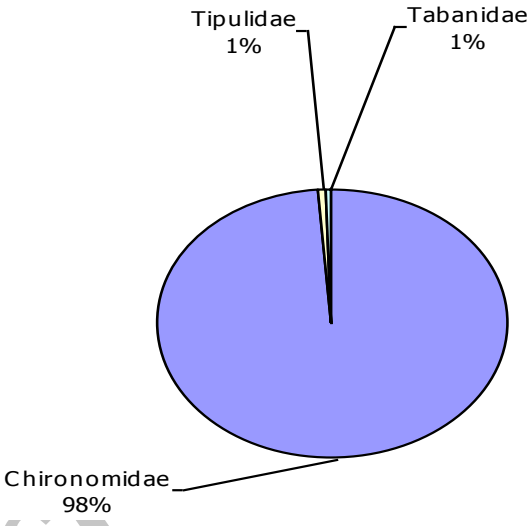
بررسی ماهانه راسته *Diptera*: (*Chironomidae*-*Simuliidae*-*Tabanidae*-*Tipulidae*)

Archive of SID

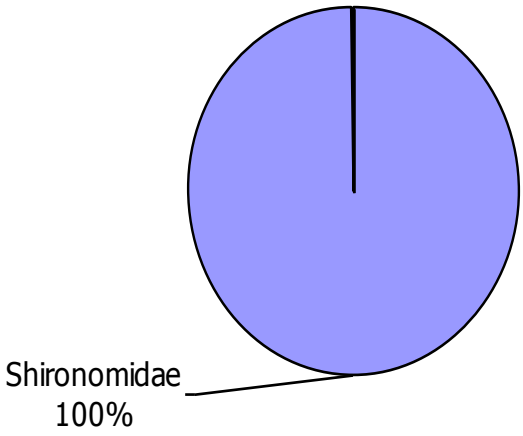
www.SID.ir



شکل 2- نمودار درصد فراوانی ماهانه ***Diptera*** (مردادماه **1388**)

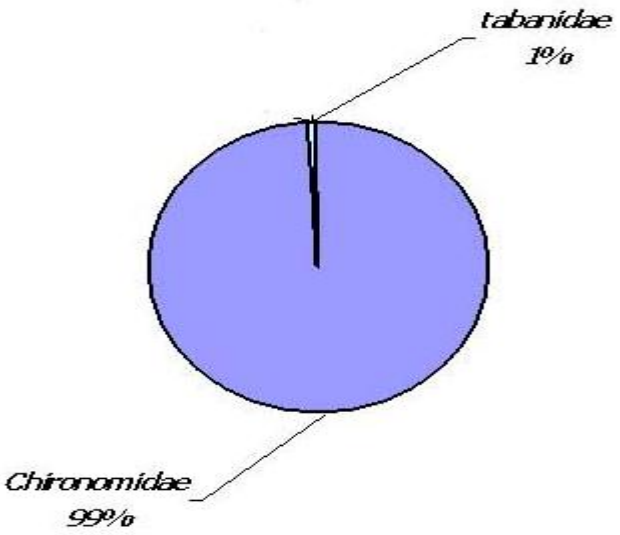


شکل 3- نمودار درصد فراوانی ماهانه ***Diptera*** (شهریورماه **1388**)

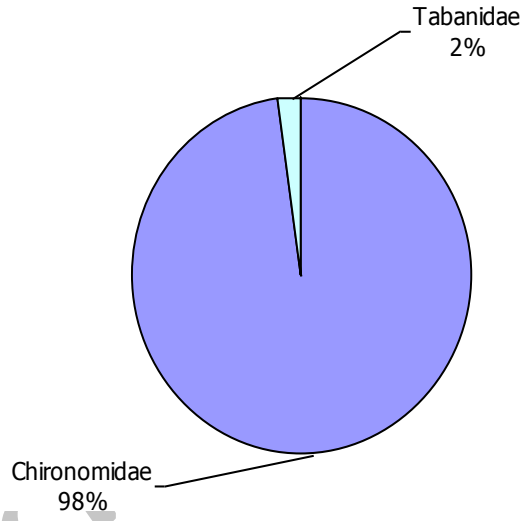


شکل 4- نمودار درصد فراوانی ماهانه ***Diptera*** (مهرماه **1388**)

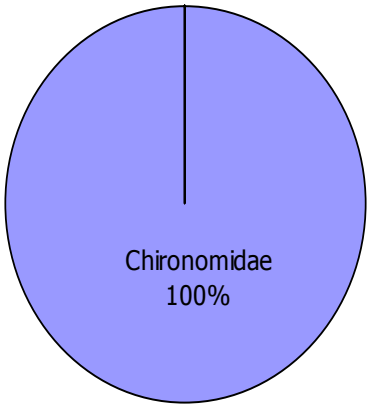
www.SID.ir



شکل 5- نمودار درصد فراوانی ماهانه ***Diptera*** (آبان‌ماه **1388**)

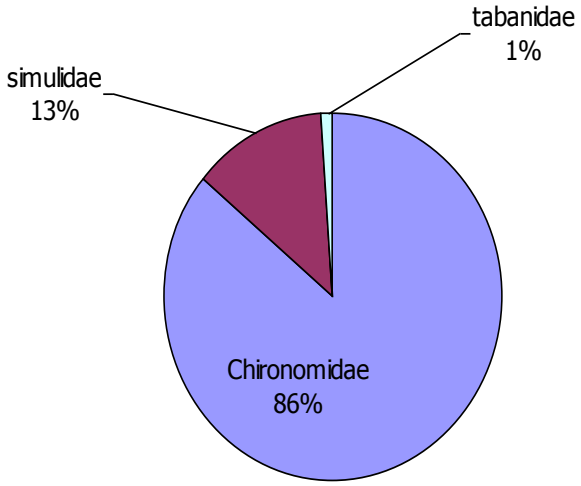


شکل 6- نمودار درصد فراوانی ماهانه ***Diptera*** (آذرماه **1388**)

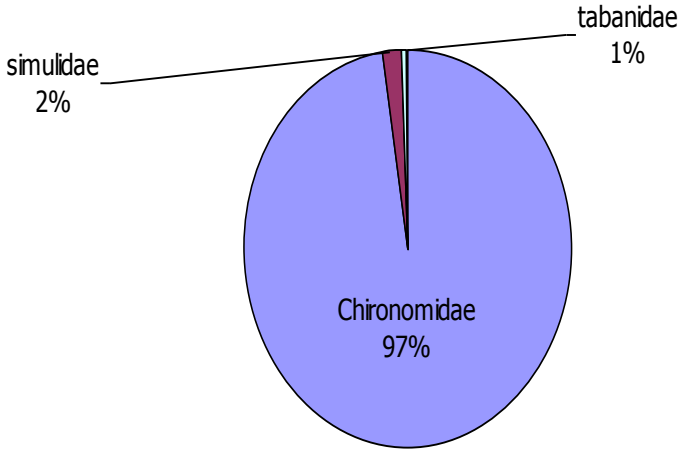


شکل 7- نمودار درصد فراوانی ماهانه ***Diptera*** (دی‌ماه **1388**)

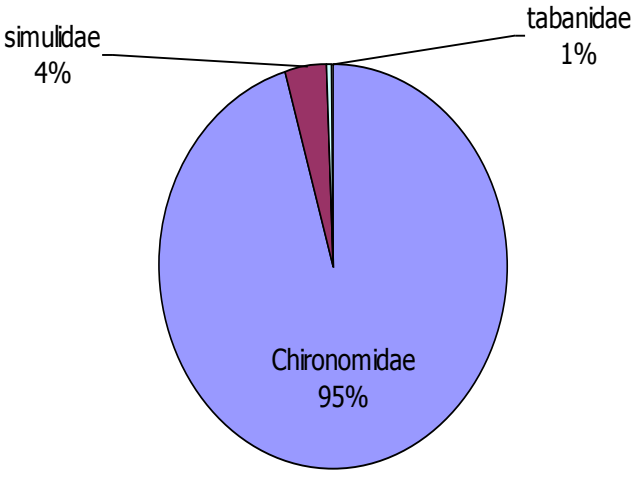
www.SID.ir



شکل 8- نمودار درصد فراوانی ماهانه *Diptera* (بهمن‌ماه 1388)

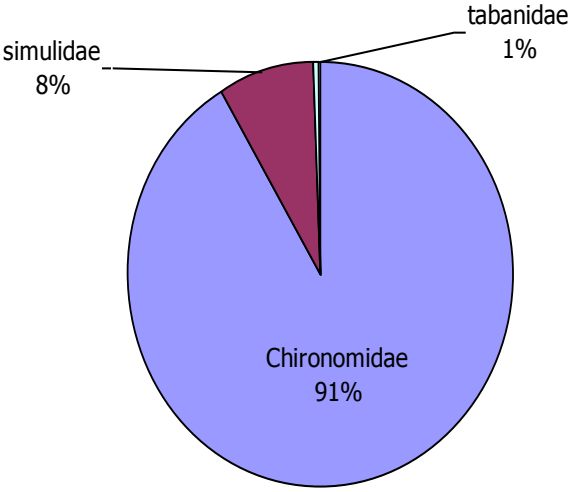


شکل 9- نمودار درصد فراوانی ماهانه *Diptera* (اسفندماه 1388)

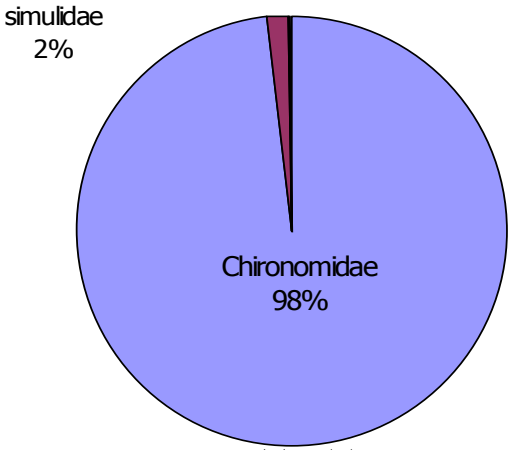


شکل 10- نمودار درصد فراوانی ماهانه *Diptera* (فروردین‌ماه 1389)

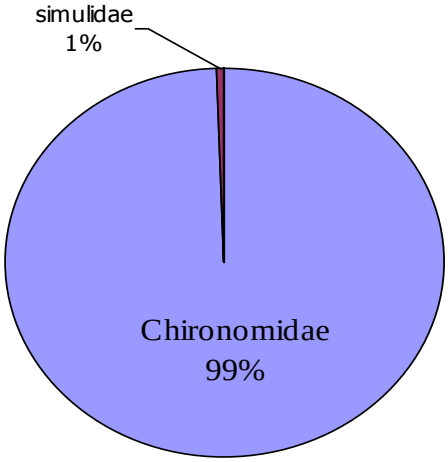
www.SID.ir



شکل 11- نمودار درصد فراوانی ماهانه *Diptera* (اردیبهشت‌ماه 1389)



شکل 12- نمودار درصد فراوانی ماهانه *Diptera* (خردادماه 1389)



شکل 13- نمودار درصد فراوانی ماهانه *Diptera* (تیرماه 1389)

بحث

www.SID.ir

مقاومت به آلودگی درشت بی‌مهرگان آبزی شاخص حیاتی برای محیط‌های آبی به‌شمار می‌روند. مقاومت این جانوران براساس میزان تحمل آن‌ها به غلظت‌های مختلف اکسیژن در آب می‌باشد. بر این اساس ماکروبنتوزها را می‌توان در 4 گروه قرار داد که عبارتند از: حساس به آلودگی، نیمه‌حساس به آلودگی، نیمه‌مقاوم و مقاوم به آلودگی.

در رودخانه‌ها و چشمه‌هایی که کیفیت آب بالا می‌باشد، تمام این چهارجانوران یافت می‌شوند. در این آب‌ها هیچ گروهی غالب نمی‌باشند. با افزایش بار آلودگی (مواد مغذی، فاضل آب و...) میزان اکسیژن محلول دارای نوساناتی می‌شود که این خود بسته به‌میزان آلودگی باعث حذف گروه‌های حساس و نیمه‌حساس به آلودگی خواهند شد. بنابراین مطالعه روی درشت بی‌مهرگان آبزی (ماکروبنتوزها) می‌تواند یک روش پژوهش مناسب به‌شمار رود. ولی باید گفت که تمام ماکروبنتوزها را نمی‌توان در زمره شاخص‌های زیستی (*Bioindicator*) قرار داد.

تعدادی از ماکروبنتوزها به آلودگی آب حساس بوده و مقاومت کمی در برابر شرایط نامساعد زیستی دارند. این موجودات را فقط در اکوسیستم‌های پاکیزه می‌توان یافت، به‌عبارت دیگر اگر نمونه‌های حساس به آلودگی در اکوسیستمی مشاهده شد، می‌توان گفت که این اکوسیستم از حیث میزان پاکیزگی، شرایط خوبی دارد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از نمونه‌برداری ماهانه در طول یک سال تمام راسته‌ها براساس خانواده شناسایی شد که 18 خانواده از 11 راسته شناسایی گردید، که بیش‌تر آن‌ها متعلق به راسته‌های *Diptera*، *Trichoptera*، *Tricladida*، *Amphipoda* و *Ephemeroptera* بودند. در پژوهشی که روی رودخانه خرمارود آزادشهر توسط قلیچی و صابری (1388) انجام گرفت در طول یک سال تمام راسته‌ها براساس خانواده و جنس شناسایی، که 9 خانواده از 4 راسته شناسایی گردیده بود که بیش‌تر آن‌ها متعلق به راسته‌های *Diptera* و *Ephemeroptera* بودند. همچنین در پژوهش مشابهی که، توسط یداللهی و همکاران (1388) 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 معمولاً 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

Archive of SID

www.SID.ir

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) دیده 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 2 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 4) ایستگاه دوم و سوم جزء کلاسه چهارم یعنی آلودگی مواد آلی در حد به‌نسبت قابل تشخیص و متوسط قرار می‌گیرند.

خانواده گاماریده 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 1) طی یک سال، چشمه آب‌سیج دیباج (ایستگاه چهارم) جزء کلاسه 2 با مقدار آلودگی بسیار ناچیز و کیفیت آب خیلی‌خوب و چشمه آب‌رندان (ایستگاه پنجم) جزء کلاسه 3 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 بال موی‌داران 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) اندازه ذرات که سنگ‌ریزه و شنی بودن بستر می‌باشد و 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 (آلان، 1995). از دلایل دیگر می‌توان به حضور همیشگی مردم در کنار چشمه کلاته‌پیرخوش‌دَر

Archive of SID
www.SID.ir

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.

در پایان باید ذکر کرد، با توجه به بررسی‌های انجام شده در این پژوهش، 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.

در انجام بررسی‌های این پژوهش، به‌علت مقدورات موجود، آزمایش‌های شیمیایی به‌صورت محدود صورت گرفته است و اندازه‌گیری عواملی مانند BOD و COD نیترات، فسفات و فلزات سنگین امکان‌پذیر نبوده است، از این‌رو پیشنهاد می‌شود، در مطالعات آینده اندازه‌گیری فاکتورهای بالا نیز، انجام شود.

یکی از آزمون‌هایی که برای تشخیص آلودگی آب مفید واقع می‌شود، آزمون‌های سمیت (*Toxicity Tests*) هستند به این ترتیب که، با اندازه‌گیری میزان مواد سمی جمع شده در بدن کف‌زیان و توجه به حساسیت موجودات، نسبت به آلاینده‌های مختلف، می‌توان آلودگی آب را تشخیص داد. بنابراین، انجام این آزمون‌ها، برای رسیدن به دیدگاهی بهتر در زمینه آلودگی آب، توصیه می‌شود.

در این پژوهش، شناسایی درشت بی‌مهرگان، به‌دلیل دشوار و تخصصی بودن، و نیز نیاز به کلیدهای دقیق فقط تا سطح خانواده و در برخی از راسته‌ها در حد جنس، مدنظر بوده است که پیشنهاد می‌شود، تا سطوح جنس و گونه نیز انجام گیرد چرا که، با بررسی تا این سطح، می‌توان، حتی در راسته‌های معرف آب آلوده نیز، به حضور موجوداتی پی برد که، با شرایط آب پاک هماهنگی دارند و به این طریق از حضور این گونه‌ها، به‌صورت دقیق‌تری درباره آلودگی آب اظهار نظر کرد.

سپاسگزاری

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 می‌نمایم. همچنین تمامی مراحل آزمایشگاهی این پژوهش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان انجام گرفته که لازم است از مسئولان مربوطه کمال قدردانی را داشته باشم.

منابع

1- احمدی، م.ر.، نفیسی، م.، 1380. شناسایی موجودات شاخص بی‌مهره آب‌های جاری. انتشارات خبیر. 240 صفحه. صفحات 3-5.

2- پارسامنش، الف.، 1379. اصول ارزیابی ذخایر آبزیان، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات 45-39

3- جرجانی، س.، قلیچی، الف.، اکرمی، ر.، خیرآبادی، و.، 1387. ارزیابی شاخص زیستی الودگی و فون کف‌زیان نهر مادرسو پارک ملی گلستان، مجله شیلات، سال دوم، شماره اول، بهار 87. صفحات 52-47

4- قانع، ا.، 1383. ارزیابی زیستی فون کف‌زیان آب‌های جاری، مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دام و آبزیان کشور. دانشگاه تهران.

Archive of SID
www.SID.ir

5- ولی‌الهی، ج.، 1382. لیمنولوژی کاربردی. انتشارات طاق‌بستان چاپ و انتشارات غرب. 532 ص.

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

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

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

9.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.

10.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.

11.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 .

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

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

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

15.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.

16.Pinder, L., 1992. Biology of epiphytic Chironomidae (Diptera: Nematocera) chalk stream. Hydrobiologia, Novamber 27, 248 (1), 39-51.

17.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.

18.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.

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

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

Archive of SID

www.SID.ir

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 Macrobenthics

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

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

Archive of SID

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

www.SID.ir