

(*Oncorhynchus mykiss*)

... *

محتویات معده قزل‌آلای رنگین کمان با صید ۷۳ عدد ماهی از رودخانه خرمناز و ۳۲ عدد از رودخانه بشار بررسی شد. بیشینه، کمینه و میانگین اندازه ماهیها بترتیب ۱۶، ۴۶ و ۲۶cm بود. بیشترین درصد فراوانی عناصر غذایی در رودخانه خرمناز بترتیب به نمف بهاره‌ها (Plecoptera) ۴۱٪، ناجورپایان (Amphipoda) ۱۵/۴٪، لارو جنس *Hydropsyche* (Trichoptera) ۱۱/۱٪، لارو دو بالان (Diptera) ۹٪ و نمف یکروزه‌ها (Ephemeroptera) ۵/۵٪ متعلق بود. در رودخانه بشار بیشترین درصد فراوانی عناصر غذایی بترتیب به سیاه ماهی نابالغ (*Capoeta*) ۳۸/۹٪، لارو *Hydropsyche* ۲۲/۲٪، نمف یکروزه‌ها ۱۳/۲٪، پشه و مورچه ۱۱٪ و خرچنگ پهن ۹٪ مربوط بود. تنوع گونه‌ای در میان کفزیان در رودخانه خرمناز بیشتر از رودخانه بشار بود. با توجه به شرایط بهتر اکولوژیکی و کیفیت آب رودخانه خرمناز، تراکم ماهی قزل‌آلا در این رودخانه بیشتر می‌باشد. عناصر غذایی موجود در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان با عناصر غذایی مذکور در هر دو رودخانه رابطه خطی مثبت معناداری (در بشار $R^2=0/98$ ، $P<0/01$ و در خرمناز $R^2=0/86$ ، $P<0/01$) را نشان داد.

قزل‌آلای رنگین کمان، رودخانه‌های بشار و خرمناز (خرنداز)، عناصر غذایی:

از درختان بید، نسترن، تمشک و گردو می‌باشد و ریشه‌های این درختان مخصوصاً بید که در کناره‌های آب قرار دارد مأمّن و پناهگاه مناسبی برای آبزیان است. این محیط با توجه به خصوصیات گفته شده برای زیست و تخم‌ریزی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بسیار مناسب می‌باشد. بستر هر دو رودخانه اکثراً سنگی است، مخصوصاً رودخانه خرمناز که دارای شیب بسیار تند است. میانگین دما در رودخانه بشار 14°C و در رودخانه خرمناز $11/4^{\circ}\text{C}$ و pH آب در دو منطقه تقریباً قلیایی و بین $7/4-7/83$ می‌باشد [۱]. وضعیت بستر در

رودخانه بشار یکی از مهمترین سرشاخه‌های رود کارون، در قسمت سردسیر استان کهگیلویه و بویراحمد قرار گرفته است. طول این رودخانه در این استان حدود ۱۹۰km می‌باشد. رودخانه خرمناز به طول ۷-۸km نیز که به رودخانه بشار می‌ریزد، دارای سرچشمه‌های متعدد می‌باشد. این دو رودخانه به علت داشتن محیط طبیعی و چشم اندازهای زیبا و نیز آب زلال و تمیز، سالیانه تعداد زیادی کوهنورد و ماهیگیر ورزشی را به خود جلب می‌کند. کناره‌های رودخانه خرمناز پوشیده

*نویسنده مسؤول مقاله: تلفن: ۰۹۱۷۳۴۱۰۹۱۵، E-mail: shafaei@mail.yu.ac.ir

تغذیه ماهی در آن ساعات صورت می‌گیرد (به دلیل عادت تغذیه‌ای قزل‌آلا در نور کم)، انجام شد. کار صید کلاً با قلاب به وسیله طعمه مصنوعی یا طبیعی انجام گرفت.

بعد از اندازه‌گیری وزن و طول کل، به وسیله اسکالپل و تیغ به آرامی ناحیه شکمی ماهی برش داده شد، به طوری که به امعاء و احشاء آن صدمه‌ای وارد نشود، سپس دستگاہ گوارش هر ماهی از ناحیه حلق با برش جدا و با قرار گرفتن با الکل ۷۰٪ در داخل یک قوطی فیلم عکاسی، به آزمایشگاه منتقل شد. پس از آن، در زیر لوپ بررسی و شمارش تعداد موجودات گونه‌های مختلف انجام شد [۲].

ملاک شمارش موجودات، عضوها مانند سر، سینه و شکم موجودات خورده شده است [۳]، که با توجه به علائم خاصی که گونه‌های مختلف دارند، قابل شناسایی اند [۲]. عناصر غذایی در حد جنس شناسایی و شمارش شدند. همچنین شاخص تهی بودن معده نیز در هر دو رودخانه اندازه‌گیری شد، که این شاخص از تقسیم معده‌های خالی بر کل معده‌های مورد مطالعه محاسبه گردید.

با استفاده از شاخص شکار FP^1 [۴] ارجحیت غذایی این ماهی مشخص شد:

$$FP = \frac{Nsj}{Ns} * 100$$

Nsj: تعداد معده‌های دارای شکار ز

Ns: تعداد معده‌های دارای شکار

اگر $FP < 50\%$ باشد نشان‌دهنده اصلی بودن غذاست.

اگر $50\% < FP < 100\%$ باشد نشان‌دهنده فرعی بودن غذاست.

اگر $FP > 100\%$ باشد نشان‌دهنده اضطرابی بودن غذاست.

همچنین موجودات بنتیک و دیگر آبیان و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب منطقه (به وسیله دستگاہهای موجود در آزمایشگاههای سازمان حفاظت محیط زیست) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

رودخانه بشار اکثراً آبرفتی و در بعضی قسمت‌ها سنگلاخی و در رودخانه خرمناز به صورت قلوه سنگی تا سنگلاخی است. اکسیژن محلول بین 10.7 mg/L در تابستان و 11.8 mg/L در زمستان می باشد [۱].

در بررسیهای انجام شده بر روی آبیان منطقه، مشخص شده است که تعداد هفت گونه ماهی در رودخانه بشار زندگی می‌کنند، در حالی که در رودخانه خرمناز فقط در نقاط پایین دست رودخانه چندگونه ماهی مشاهده می‌شود و در بقیه نقاط فقط ماهی قزل‌آلای رنگین کمان زیست می‌کند [۱]. همچنین شش راسته حشرات آبی و بندپایان، نرم‌تنان و کرمهای حلقوی نیز در منطقه وجود دارند [۱]. حشرات آبی بیشترین تعداد گونه‌های بی‌مهرگان آبی را تشکیل می‌دهند [۱].

هدف از این مطالعه، بررسی رژیم غذایی قزل‌آلای رنگین کمان و تعیین عناصر غذایی مورد استفاده این ماهی در این دو رودخانه است.

این تحقیق به مدت دو سال (از فروردین ۷۹ تا خرداد ۸۱) به طول انجامید. منطقه مورد بررسی در رودخانه خرمناز حدود 2500 m از محل تلاقی با رودخانه بشار و اولین آبشار منطقه است و منطقه مورد بررسی در رودخانه بشار از محل تلاقی این دو رودخانه تا 15 km پایتتر (نرسیده به شهر یاسوج) می‌باشد. در این بررسی تعداد ۱۰۵ عدد ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، از دو رودخانه بشار و خرمناز صید شد که ۷۳ عدد ماهی به رودخانه خرمناز و ۳۲ ماهی به رودخانه بشار متعلق بودند. بیشینه اندازه ماهی 46 cm در رودخانه خرمناز و کوچکترین آنها 16 cm در رودخانه بشار بود.

اکثر ماهیهای صید شده، در فصول تابستان، بهار و پاییز صید شدند زیرا بیشترین شدت تغذیه در این فصول است و بالتبع صید راحت‌تر انجام می‌شد. بیشترین صید در ساعات اولیه صبح و نیز ساعات آخر روز (غروب) که بیشترین شدت

در این پژوهش میزان همبستگی بین عناصر غذایی موجود در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان بر عناصر غذایی مورد نظر در هر دو رودخانه به‌روش آماری رگرسیون، با استفاده از برنامه آماری Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

پس از بررسیهای آزمایشگاهی روی محتویات معده قزل‌آلا، مشخص شد که این محتویات شامل ناجورپایان (Amphipoda)، سیاه ماهی نابالغ (*Capoeta sp.*)، سوسکهای آبی (تیره Elmidae)، لارو دو بالان (*Tipula*)، انواع حشرات بالغ مانند پشه‌ها و مورچه‌ها، کرم خاکی، نمف راسته بهاره‌ها (Plecoptera)، نمف یکروزه‌ها (Ephemeroptera)، نمف طیاره ماندها (*Cordulegaster sp.*)، لارو بال موداران (Trichoptera)، خرچنگ، سنگریزه و موجودات غیرقابل شناسایی بودند.

بیشترین درصد فراوانی در بین عناصر غذایی در دستگاه گوارش این ماهی در رودخانه بشار، بترتیب به سیاه ماهی (*Capoeta sp.*) ۳۸/۹٪، لارو جنس *Hydropsyche* از راسته Trichoptera ۲۲/۲٪، نمف یکروزه‌ها یا Ephemeroptera ۱۳/۲٪، پشه‌ها و مورچه‌ها ۱۱٪، خرچنگ ۹٪، لارو *Tipula* از دو بالان ۲/۸۴٪ و کرم خاکی ۰/۸۴٪ مربوط بود (جدول ۱).

بیشترین درصد فراوانی در بین عناصر غذایی در رودخانه خرمناز، بترتیب در نمف جنس *Amphinemura* از راسته Plecoptera ۴۱٪، ناجورپایان (Amphipoda) ۱۵/۴٪، لارو جنس *Hydropsyche* از راسته Trichoptera ۱۱/۱٪، لارو دو بالان (*Tipula*) ۹٪، نمف یکروزه‌ها (Ephemeroptera) ۵٪، سوسکهای آبی از تیره Elmidae ۴/۵٪، نمف طیاره ماندها از تیره Cordulegasteridae ۴/۱٪، لارو جنس *Polycentropus* از Trichoptera ۳/۸٪، مورچه‌ها، پشه‌ها و دیگر حشرات نامشخص، ۳/۷٪ و سنگریزه و دیگر موجودات غیر قابل شناسایی، ۲/۴۱٪ مشاهده شد (جدول ۲).

در ضمن اهمیت مواد غذایی مختلف در رژیم غذایی قزل‌آلای رنگین کمان در رودخانه‌های بشار و خرمناز براساس شاخص شکار [۴] مشخص شد، که براساس این، در رودخانه بشار سیاه ماهی و لارو جنس *Hydropsyche* غذای اصلی و نمف یکروزه‌ها و لارو *Tipula* و پشه‌ها و خرچنگها، غذای فرعی و مورچه‌ها و کرم خاکی، غذای اضطراری می‌باشند و در رودخانه خرمناز، نمف جنس *Amphinemura* ناجورپایان (Amphipoda)، لارو جنس *Hydropsyche* لارو تیپولا و سوسکهای آبی غذای اصلی و نمف یکروزه‌ها، پشه‌ها و نمف طیاره ماندها غذای فرعی و مورچه‌ها و لارو جنس *Polycentropus* از Trichoptera غذای اضطراری می‌باشند، و نیز عناصر غذایی نظیر لارو بال موداران جنس *Hydropsyche* (غذای اصلی) و نمف یکروزه‌ها (غذای اضطراری)، در بین عناصر غذایی مورد تغذیه ماهیان در هر دو رودخانه مشترک می‌باشند (جدول ۳).

همچنین پس از مشاهده محتویات دستگاه گوارش این ماهی، مشخص شد که شاخص تهی بودن معده در ماهیهای رودخانه بشار، ۲۱٪ و در رودخانه خرمناز، ۸٪ است. با انجام تحلیل رگرسیون عناصر غذایی در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان بر عناصر غذایی مورد نظر در هر دو رودخانه به‌صورت مجزا، مشخص شد که ضریب همبستگی بین عناصر غذایی در دستگاه گوارش ماهی و عناصر غذایی در هر دو رودخانه مثبت است اما این ضریب در رودخانه بشار (۰/۹۹۲) بیشتر از ضریب یاد شده در رودخانه خرمناز یعنی ۰/۹۲۹ است. همچنین عناصر غذایی موجود در دستگاه گوارش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان با عناصر غذایی مذکور در رودخانه بشار رابطه خطی مثبت معناداری ($R^2=0/98$, $P<0/01$) را نشان می‌دهد (شکل ۱)، و عناصر غذایی موجود در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان با عناصر مذکور در رودخانه خرمناز نیز رابطه خطی مثبت معناداری ($R^2=0/86$, $P<0/01$) را نشان می‌دهد (شکل ۲).

درصد فراوانی نسبی گونه‌های اصلی شکار در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان در رودخانه بشار

	()	
۳۸/۸۸	<i>Capoeta sp.</i> سیاه ماهی و دیگر ماهیان نابالغ	۱
۲۲/۲۲	Trichoptera (<i>Hydropsyche</i>) لارو بال موداران	۲
۱۳/۲۲	Ephemeroptera نمف یکروزه‌ها	۳
۱۱	پشه‌ها و مورچه‌ها	۴
۹	خرچنگ پهن آب شیرین	۵
۲/۸۴	Diptera (<i>Tipula</i>) لارو دوبالان	۶
۲	سنگریزه و موجودات غیر قابل شناسایی	۷
۰/۸۴	کرم خاکی	۸

درصد فراوانی نسبی گونه‌های اصلی شکار در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان در رودخانه خرمناز

	()	
۴۱	Plecoptera (<i>Amphinemura</i>) نمف بهاره‌ها	۱
۱۵/۳۸	Amphipoda ناجورپایان	۲
۱۱/۱۱	Trichoptera (<i>Hydropsyche</i>) لارو بال موداران	۳
۹	Diptera (<i>Tipula</i>) لارو دوبالان	۴
۵	Ephemeroptera نمف یکروزه‌ها	۵
۴/۵	Coleoptera (<i>Elmidae</i>) سوسک آبی	۶
۴/۱	Odonata (<i>Cordulegaster</i>) نمف طیاره ماندها	۷
۳/۸	Trichoptera (<i>Polycentropus</i>) لارو بال موداران	۸
۳/۷	پشه‌ها، مورچه‌ها و دیگر حشرات	۹
۲/۴۱	سنگریزه و موجودات غیر قابل شناسایی	۱۰

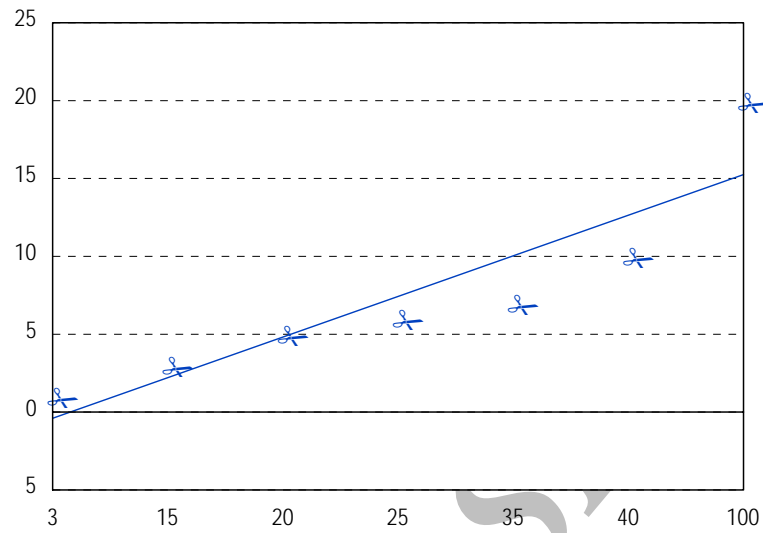
اهمیت عناصر غذایی مختلف در رژیم غذایی قزل‌آلای رنگین کمان در رودخانه بشار و خرمناز براساس FP

<i>Capoeta sp.</i>	Oligochaeta	خرچنگ	پشه	مورچه	Trichoptera (<i>Polycentropus</i>)	Coleoptera	Ephemeroptera	<i>Tipula</i>	Trichoptera (<i>Hydropsyche</i>)	Amphipoda	<i>Cordulegaster</i>	<i>Amphinemura</i>	
**	----	*	*	---			*	*	**				
			*	---	---	**	*	**	**	**	*	**	

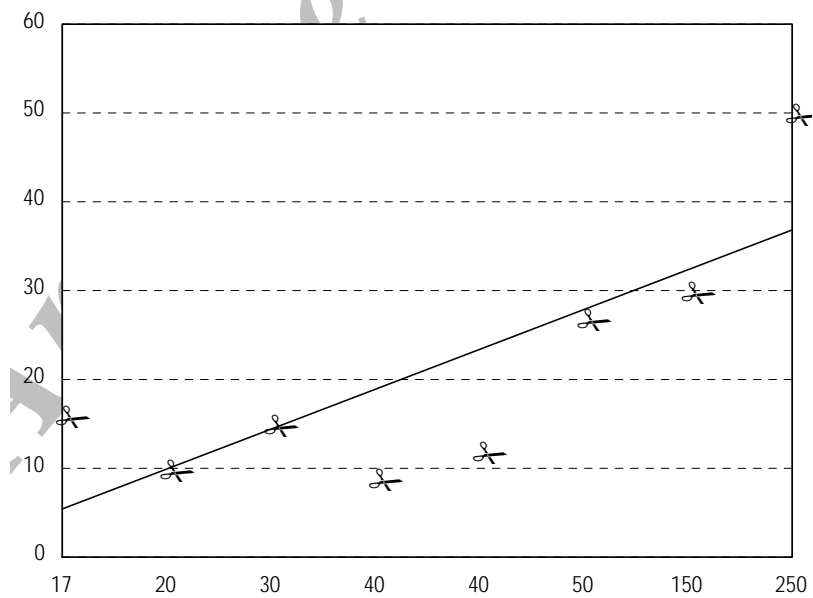
*: معرف غذای فرعی است که به‌طور مکرر در معده ماهی پیدا شده است.

** : معرف غذای اصلی روزانه است.

--- : معرف غذای اضطراری موجود در معده ماهی است.



رگرسیون عناصر غذایی در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان بر عناصر مورد نظر در رودخانه بشار



رگرسیون عناصر غذایی در دستگاه گوارش قزل‌آلای رنگین کمان بر عناصر مورد نظر در رودخانه خرمناز

همچنین به علت نبود دیگر گونه‌های ماهیان در رودخانه خرمناز، در بررسی‌های به عمل آمده هیچ گونه ماهی به عنوان غذای قزل‌آلا در رودخانه خرمناز مشاهده نشد. در رودخانه بشار فقط قزل‌آلای بزرگ از ماهی تغذیه می‌کنند و در معده قزل‌آلای کوچک ماهی مشاهده نمی‌شود، زیرا قزل‌آلای کوچک به دلیل برخورداری از اندازه کوچک دهان، قادر به شکار کردن ماهی و در نتیجه تغذیه از آن نمی‌باشند. این در حالی است که در رودخانه بشار، ماهی به عنوان غذای اصلی قزل‌آلا محسوب می‌شود. همچنین به علت وجود درختان به هم فشرده (بید، نسترن و تمشک) در دو طرف رودخانه خرمناز که بعضاً بالای رودخانه را کاملاً می‌پوشانند، حشرات (بالغ) زیادی (مانند، مورچه‌ها، پشه‌ها و زنبورها) در میان شاخه‌های این درختان زندگی می‌کنند و به دلایل متعدد به درون آب می‌افتند و مورد تغذیه قزل‌آلا قرار می‌گیرند.

در مورد لارو *Tipula*، در رودخانه خرمناز، اکثراً این غذا در معده ماهیان بالغ و بزرگ مشاهده شد که احتمالاً به علت محکم بودن دیواره کیتینی بدن لارو *Tipula* ماهیان کوچکتر قادر نیستند براحی لارو *Tipula* را در داخل دستگاه گوارش خود هضم کنند، به همین علت از آن تغذیه نمی‌کنند. با توجه به اینکه سیاه ماهی (*Capoeta sp.*) گونه غالب ماهی را در رودخانه بشار شامل می‌شود پس، این ماهی به عنوان یکی از غذاهای اصلی قزل‌آلا در این رودخانه محسوب می‌شود.

به علت وفور لارو بال موداران و نمف یکروزه‌ها در هر دو رودخانه، در نتیجه مشاهده آنها در دستگاه گوارش قزل‌آلا، در هر دو رودخانه قابل پیش بینی بود. همچنین به علت اینکه گونه ناجورپای مورد بحث، اغلب در محیط‌های دارای آب تمیز و کیفیت بالا زندگی می‌کند، در نتیجه به تعداد بسیار زیاد در رودخانه خرمناز مشاهده می‌شود و در رژیم غذایی قزل‌آلای این رودخانه به عنوان یک غذای اصلی محسوب می‌شود.

در ماهیهای بررسی شده در رودخانه خرمناز، اکثر ماهیها (۹۲٪) دارای شکم پر بودند اما در رودخانه بشار، تعدادی ماهی (۲۱٪) دارای معده خالی نیز مشاهده شد.

تنوع گونه‌های کفزیان و بی‌مهرگان در بالادست رودخانه نسبت به پایین دست و نیز در رودخانه خرمناز نسبت به رودخانه بشار، به علت تغذیه کفزیان از جلبکهای کف بستر و نیز شرایط بهتر عوامل فیزیکی و شیمیایی آب و آلودگی کمتر و از همه مهمتر وجود قلوه سنگها و میکروزیستگاههای زیادی که به عنوان پناهگاه نیز عمل می‌کنند، بالاتر است. البته قابل توجه است که تنوع گونه‌ای کفزیان در بستر قلوه سنگی به دلایل ذکر شده بیشتر از تنوع گونه‌ای در بستر تخته سنگی است [۱].

به علت وابستگی زیاد بین شرایط زیست محیطی و استقرار کفزیان در بستر رودخانه، بی‌مهرگان کفزی از بالا به پایین از نظر بیومس کاهش می‌یابند. راسته بهاره‌ها با توجه به حساسیت بالا نسبت به شرایط زیست محیطی و کیفیت آب، در محیط‌های بالادست (مانند خرمناز) و بیشترین درصد آنها در آب رودخانه خرمناز دیده می‌شوند، زیرا آب این رودخانه دارای اکسیژن زیاد و کمترین میزان آلودگی است [۱].

همچنین هرچه از سمت پایین دست رودخانه به سمت بالادست حرکت کنیم از فراوانی گونه‌های یکروزه‌ها و شیرونومیده‌ها و بال موداران کاسته می‌شود و درصد فراوانی گونه‌های بهاره‌ها زیاد می‌شود، زیرا کیفیت آب از محیط‌های پایین دست به سمت محیط‌های بالادست بهتر می‌شود [۱].

گونه‌های طیاره ماندها به علت زندگی در کنار علفهای آبی و مواد پوسیده در آب اکثراً در پایین دست و در رودخانه بشار دیده می‌شوند اما با توجه به نبودن زیستگاههای خوب و نیز گیاهان آبی و آب بسیار سرد رودخانه خرمناز، تعداد آنها در این آب بشدت کم می‌شوند و فقط نمف گونه *Cordulegaster* در آب رودخانه خرمناز دیده می‌شود. و به همین علت است که در دستگاه گوارش قزل‌آلای رودخانه خرمناز، از میان طیاره ماندها فقط گونه *Cordulegaster* دیده می‌شود. قابل ذکر است که از طیاره ماندها در رودخانه بشار سه گونه مشاهده شده است.

قزل‌آلا در سالهای ابتدایی، اغلب تغذیه‌اش روی فرم‌های نابالغ حشرات و خیلی کمتر روی حشرات بالغ آبی‌زی و خشکی‌زی است. آنها همچنین از سخت پوستان کوچک، نرم تنان و کرم‌های خاکی تغذیه می‌کنند و هنگامی که قدری بزرگتر شدند، تغذیه از حشرات را ادامه می‌دهند، اما درصد بیشتری از تغذیه شان از ماهیان کوچک است. قزل‌آلای بزرگ حتی از شکارکردن حیوانات کوچکی مانند قورباغه‌ها، موشها و بعضی اوقات پرندگان آبی‌زی نیز روگردان نیستند [۵].

نکته قابل توجه این است که قزل‌آلایی که از حشرات تغذیه می‌کنند، سرعت رشد آهسته‌تری نسبت به تغذیه از ماهی دارند، چون آنها بیشتر انرژی را صرف شکار می‌کنند (در حالی که انرژی به دست آمده از تغذیه روی ماهی بسیار بیشتر از انرژی است که طی شکار از دست داده است). برای مثال قزل‌آلای خال قرمز در جویبارهای کوچک کوهستانی وزنش بندرت از ۴۵۳g بیشتر می‌شود، در حالی که همین ماهی در رودخانه‌های بزرگ در صورت وجود غذای کافی و کیفیت خوب آب تا به وزن ۷/۵g نیز می‌رسد. یکی دیگر از دلایل کاهش رشد ماهیان در جویبارهای کوهستانی، سردی زیاد آب و باروری کم آب و در نهایت تغذیه کم و رشد کم آنها می‌باشد. رشد قزل‌آلا در جویبارهای کوچک آهسته تر از رشد آنها در رودخانه‌های بزرگ است. دلیل این امر، تنوع و فراوانی عناصر غذایی و شکار آنها در رودخانه‌های بزرگ می‌باشد [۵].

طبق گزارش (۲۰۰۳) CFB^۱، الگوهای تغذیه قزل‌آلای رودخانه‌ای براساس فصل و خصوصیات آب متفاوت است، و در رودخانه‌های آهکی تغذیه قزل‌آلای رنگین کمان از یکروزه‌ها و سخت پوستان می‌باشد [۶].

نتایج مطالعات (۲۰۰۱) Rengstorff از دانشگاه سان فرانسیسکو نشان داد که رژیم غذایی رنگین کمان بسیار متفاوت است، آنها تقریباً هر چیزی را می‌خورند، مخصوصاً از لارو و شفیره حشرات آبی‌زی، زیاد تغذیه می‌کنند. ممکن است

از خرچنگ آب شیرین، ملخها، کرمها، سمندرها و دیگر ماهیان و همچنین از قزل‌آلای کوچک تغذیه می‌کند. همچنین تحقیق مذکور از نمف یکروزه‌ها، لارو بال موداران (Caddis flies)، نمف بهاره‌ها (Stone flies) و دیگر لاروها، شفیره‌ها و نمف‌های حشرات و همچنین از نرم تنان کوچک و جلبکها به عنوان مهمترین عناصر غذایی رنگین کمان اشاره می‌کند [۷].

مطالعه Johanson (۲۰۰۲) و همکارانش از بخش شیلات دانشگاه Oregon، روی رژیم غذایی قزل‌آلای رنگین کمان در سه رودخانه در Oregon نشان داد که در نمونه‌برداری در صبح زود (به وسیله قلاب و Long-Line)، بی‌مهرگان کفزی، رژیم غذایی غالب را به خود اختصاص داده بودند، اگرچه، رژیم غذایی در غروب و همچنین با تغییر مکان نمونه‌برداری تغییر می‌کرد. در دو منطقه نمونه‌برداری ماهیها ابتدا از بی‌مهرگان بالغ تغذیه می‌کردند، اما در رودخانه سوم، تغذیه روی حشرات و بی‌مهرگان خشکی‌زی بود. مدت زمان تغذیه به خوبی با اندازه ماهی، ساعت تغذیه و وسعت محل تغذیه تغییر می‌کند. در نمونه‌برداری انجام شده از بی‌مهرگان این منطقه، بیش از ۹۰٪ افراد را بی‌مهرگان کوچکتر از ۵mm تشکیل دادند، اما ماهیها همواره حشرات بزرگتر از ۵mm را انتخاب می‌کنند که شامل لارو بال موداران (Caddis flies) و معمولاً نمف یکروزه‌ها می‌باشد. اختلاف در جریانها، شامل ارتفاع از سطح دریا، میزان جریان آب، دمای آب و رویشهای گیاهی، ممکن است روی رفتار تغذیه‌ای ماهی و فعالیت حشرات به صورت تأثیر بر پتانسیل دینامیک شبکه غذایی مؤثر باشد [۸].

Al Caucci (۲۰۰۲) نشان داد که نمف جنس *Ephemera* یکی از غذاهای اصلی قزل‌آلای رنگین کمان است. ایشان اشاره می‌کند که ماه ژوئن (خرداد) زمان ظهور نمف بهاره‌ها در آب و تغذیه قزل‌آلا از آنها می‌باشد. وی نمف جنس *Perla* را یکی از جنسهای مهم بهاره‌ها در تغذیه قزل‌آلا معرفی می‌کند. همچنین ایشان به لارو جنس

1. Central Fisheries Board

در پایان لازم است که از کمکهای دوستان عزیز آقایان ساسان زارع، مهندس صفری، مهندس صفایی و رحیم فرهادی به دلیل همکاری در اکثر نمونه برداریها، نهایت تشکر و سپاسگزاری را به عمل آورم.

Hydropsyche از بال موداران که در این فصل (بهار) فعالیت زیادی دارد، نیز اشاره می‌کند. همچنین اشاره می‌کند که لارو و نمف این حشرات مخصوصاً بهاره‌ها، جنس *Hydropsyche* از بال موداران تا اواخر تابستان به وفور در داخل رودخانه در زیر سنگها وجود دارد و قزل‌آلا از آنها تغذیه می‌کند [9].

- [5] Denis M. S.; Trout and salmon feeding behavior; 2002.
- [6] CFB (Central Fisheries Board); Feeding patterns and seasons in trout; 2003.
- [7] Rengstorff S.; The Biogeography of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*); 2001.
- [8] Johnson S.L.; Li J.L.; Li H.W.; Frady C.H.; Gerth; W.J.; A diel study of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) diet; 2002.
- [9] Al Caucci; Rainbow trout feeding in streams on spring and summer; 2002.

[1] راستیان نسب ا.، شفایی پور آ.؛ «بررسی لیمنولوژی رودخانه بشار»؛ سازمان حفاظت محیط زیست استان کهگیلویه و بویراحمد؛ ۱۳۷۵؛ ۱۰۵ص.

[2] Usinger R. W.; Aquatic insects of California with keys to North American genera and California species. California. Unipress; 1975.

[3] علی پور ص.؛ «بررسی تغذیه ماهی قزل‌آلای خال قرمز رودخانه نور در فصل بهار»؛ مجله شکار و طبیعت؛ ۱۳۷۸؛ ۵۸؛ ۸۰ص.

[4] Schaperclaus W.; Textbook of pond culture: Rearing and keeping of carp, trout and allied fishes; 1993; 260pp.

Archive