

بررسی قابلیت تجمع زیستی نانو ذرات نقره در خرچنگ دراز آب شیرین (*Astacus leptodactylus*)

سید علی جوهری^۱، برهان منصوری^۲، لیلا دکانی^۳، صبا اصغری^۳

۱- استادیار گروه شیلات، دانشگاه کردستان، سنتندج، ایران.

ایمیل: a.johari@uok.ac.ir

۲- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنتندج، ایران.

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان، گروه شیلات، دانشگاه کردستان، سنتندج، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: افزایش استفاده از نانو ذرات نقره در آینده موجب سرازیر شدن این ماده به محیط زیست خواهد شد و می‌تواند مشکلات بهداشتی و محیط زیستی برای انسان و دیگر موجودات به همراه داشته باشد. در این راستا استفاده از اندیکاتورهای زیستی بهمنظور پایش و کنترل محیط‌زیست ضروری به نظر می‌رسد. از این‌رو هدف این پژوهش، بررسی قابلیت میزان تجمع زیستی نانو ذرات نقره در بافت‌های آبی‌شش، روده و هپاتوپانکراس خرچنگ دراز آب شیرین، به عنوان یک گونه اندیکاتور محیطی، در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه از ۱۵ عدد خرچنگ دراز آب شیرین نر بالغ *Astacus leptodactylus* صید شده از رودخانه ارس استفاده گردید. خرچنگ‌ها به مدت ۶ روز در معرض غلظت‌های ۰/۰۲۵، ۰/۱ و ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر نانو ذرات نقره کلوئیدی قرار گرفتند. سپس میزان تجمع فلز نقره در بافت‌های روده، آبی‌شش و هپاتوپانکراس با استفاده از دستگاه جذب اتمی مورد سنجش قرار گرفت. برای مقایسه میزان تجمع نانو ذرات نقره در بافت‌ها از آزمون واریانس یک‌طرفه استفاده گردید.

یافته‌ها: بنا بر یافته‌های این مطالعه بالاترین میزان تجمع نقره در بافت آبی‌شش صورت گرفت. همچنین میزان تجمع در دو بافت هپاتوپانکراس و روده وابسته به غلظت نانو ذرات نقره در آب بود، به طوری که در غلظت‌های پایین میزان تجمع در بافت روده بیشتر از هپاتوپانکراس بوده و در مقابل در غلظت‌های بالا میزان تجمع در هپاتوپانکراس بیشتر بوده است.

نتیجه گیری: در این مطالعه، میزان تجمع زیستی نقره به فاکتورهای بافت و غلظت نانو ذرات نقره در آب وابسته بود. همچنین با توجه به تجمع بالای نقره در بافت آبی‌شش خرچنگ دراز آب شیرین نسبت به بافت‌های دیگر، این اندام می‌تواند به عنوان بافت هدف مناسب معرفی گردد. مطالعات بیشتر بهمنظور به دست آوردن اطلاعات جامع‌تر در مورد سازوکار اثرگذاری و تجمع نانو ذرات نقره در بافت‌های مختلف این جانور آبزی ضروری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: نانو ذرات نقره، سم‌شناسی زیستی، تجمع زیستی، خرچنگ دراز آب شیرین

مقدمه

برای کنترل کیفیت منابع آبی و بوم‌سازگان‌های آبی، آزمون‌های ساده سمیت و سنسورهای خاص مواد شیمیایی نمی‌توانند اطلاعات جامع و کافی در مورد اثرات واقعی آلاینده را ارائه دهن، ازین‌رو از موجودات آبزی به عنوان اندیکاتورهای زیستی جهت کنترل و پایش محیط‌های آبی از میزان آلودگی محیط و همچنین شاخصی برای سالم بودن خود موجود زنده استفاده می‌گردد (۹). خرچنگ دراز آب شیرین (شاه‌میگوی آب شیرین) به دلیل ویژگی‌هایی همچون داشتن زندگی انفرادی، داشتن تماس مداوم با بستر محیط آبی، رژیم غذایی همه چیزخواری، باروری بالا، طول عمر نسبتاً طولانی، محدوده قلمرویی کم و داشتن اندازه مناسب جهت نمونه‌گیری بافتی، به عنوان یکی از گونه‌های شاخص در محیط‌های آبی معرفی و مورد استفاده قرار گرفته است (۱۰، ۱۱). همچنین خرچنگ دراز آب شیرین در میان سخت‌پوستان دارای اهمیت تغذیه‌ای و اقتصادی و تجاری بالایی می‌باشد (۱۲). در این راستا، مطالعاتی در اسپانیا (۱۳)، ترکیه (۱۴)، آمریکا (۱۵) و ایران (۱۶) در رابطه با تجمع فلزات سنگین در بافت‌های مختلف خرچنگ دراز آب شیرین به عنوان شاخص زیستی در محیط‌های آبی انجام شده است؛ اما اطلاعات جامعی از میزان اثرات سمیت و تجمع نانو مواد بر بافت‌های مختلف این نوع آبزی در دسترس نمی‌باشد. ازین‌رو هدف این مطالعه بررسی مقدماتی قابلیت تجمع زیستی نانو ذرات نقره در بافت‌های آبشش، روده و هپاتوپانکراس خرچنگ دراز آب شیرین در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

در دهه‌ی اخیر با افزایش رشد جمعیت بشری، افزایش استفاده از نانو مواد در بخش‌های مختلف روند رو به رشد داشته است و در این میان نانو ذرات نقره یکی از پرمصرف‌ترین این نانو مواد بوده است. به طوری‌که در سال ۲۰۱۱ برآورد شده است که از ۱۳۱۷ محصول تولیدی از نانو مواد، ۳۱۱ محصول دربردارنده نانو ذرات نقره بوده است و در سال ۲۰۱۳ این مقدار به ۳۸۳ محصول رسیده است (۱، ۲). نانو ذرات نقره به دلیل داشتن خواص ضد میکروبی در بخش‌های مختلفی از صنایع همچون در بخش پزشکی در پانسمان، دستگاه‌های پیشگیری از بارداری، ابزارهای جراحی و در پروتز استخوان به کار می‌رود (۳-۶). همچنین در زندگی روزمره از نانو ذرات نقره به عنوان ماده‌ی ضد عفونی کننده در لباس‌شویی‌ها، تصفیه کننده آب و رنگ دیوار استفاده می‌شود (۳، ۵). بر اساس گزارش مولر و نواک در سال ۲۰۰۸، سالانه ۵۰۰ تن از نانو ذرات نقره تولید می‌گردد و هرسال نیز بر این میزان افزوده می‌گردد، ازین‌رو خطر بالای ناشی از آلودگی‌های زیست‌محیطی به وسیله آب‌شویی این نانو مواد و ورود آن از فاضلاب صنایع به محیط زیست در کمین می‌باشد (۷). بر اساس طبقه‌بندی‌های صورت گرفته در بعضی از مطالعات در مورد سمیت نانو ذرات نقره بر موجودات آبزی، این نانو مواد را در طبقه‌بندی مواد "سمی" تا "خیلی سمی" قرار داده‌اند که می‌تواند آسیب‌های جدی برای موجودات به همراه داشته باشد (۸). در این راستا، بررسی و مطالعه اثرات احتمالی بر بافت‌های موجودات زنده در محیط‌های آبی، به عنوان مهم‌ترین منبع پذیرنده نانو مواد، می‌تواند به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل پیش روی استفاده از این نانو مواد در آینده مطرح باشد.

نمونه خشک شده در ظروف فالکون ریخته شد؛ سپس به منظور تکمیل عمل هضم، نمونه‌ها به مدت ۳ ساعت در حمام بن ماری در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد قرار داده شدند. پس از خنک شدن نمونه‌های هضم شده، حجم تمام نمونه‌ها توسط آب مقطر به ۲۵ میلی لیتر رسانده شد. درنهایت میزان نقره در هر نمونه به وسیله دستگاه جذب اتمی مجهر به کوره گرافیتی (مدل فونیکس ۹۶۱، ساخت شرکت Biotech) و در طول موج ۳۲۸/۱ نانومتر (دارای ۵ مرحله دمایی ۱۹۰۰، ۱۸۰۰، ۱۲۰، ۹۰ درجه سانتی گراد) خوانده شد. در این مطالعه مقدار نقره تجمع یافته، بر اساس وزن خشک هر بافت گزارش گردیده است.

آنالیزهای آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۰) صورت پذیرفت. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف – سیمیرنوف مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها توزیع نرمال داشتند. برای بررسی اختلاف میزان تجمع نانو ذرات نقره در بین بافت‌های روده، آبشش و هپاتوپانکراس از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) استفاده شد.

یافته‌ها

غلظت نانو ذرات نقره در آب و میانگین میزان تجمع یافته در بافت‌های مختلف خرچنگ دراز آب شیرین در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، بالاترین میزان غلظت نانو ذرات نقره در بافت آبشش تجمع یافته است. همچنین نتایج نشان داد که در بافت‌های آبشش و هپاتوپانکراس با افزایش میزان غلظت نانو ذرات نقره در آب، میزان تجمع نانو ذرات نقره نیز روند افزایشی داشته است. همچنین در غلظت‌های پایین، میزان تجمع در بافت روده بیشتر از هپاتوپانکراس بوده و در مقابل در غلظت‌های بالا میزان

روش بررسی

در این پژوهش از کلوئید نانو ذرات نقره ساخت شرکت نانو نصب پارس با نام تجاری نانو سید L2000 استفاده گردید. مشخصات این کلوئید در مطالعات Asghari و همکاران (۱۷) و Johari و همکاران (۱۸) به طور کامل مورد سنجش قرار گرفته و گزارش شده است. بر اساس نتایج مطالعات مذکوره به طور خلاصه کلوئید مورداستفاده حاوی نانو ذرات نقره با غلظت ۴۰۰۰ میلی گرم در لیتر، میانگین ($\pm SD$) پتانسیل زتاب ۵۳/۳۳ \pm ۷/۸۶ میلی ولت و pH ۲/۴۰ بوده و میانگین قطر نانو ذرات نقره در کلوئید مذکور ۱۶/۶ نانومتر می‌باشد.

برای انجام این مطالعه خرچنگ‌های بالغ گونه‌ی *Astacus leptodactylus* از رودخانه ارس تهیه شدند و برای سازگاری با شرایط محیط آزمایشگاه به مدت ۶ ماه نگهداری گردیدند و در این مدت با غذای کنستانته ماهی قزل‌آلآ تغذیه می‌گردیدند. به منظور پیشگیری از تأثیر جنسیت بر نتایج آزمایش، در این پژوهش فقط از خرچنگ‌های جنس نر استفاده شد. خرچنگ‌ها به مدت ۱۴۴ ساعت (۶ روز) در معرض غلظت‌های ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ میلی گرم در لیتر نانو ذرات نقره کلوئیدی قرار گرفتند (برای هر غلظت از ۳ خرچنگ استفاده شد). در پایان روز ششم پس از بی‌هوش کردن خرچنگ‌ها توسط یخ، بافت‌های آبشش، روده و هپاتوپانکراس آن‌ها نمونه‌برداری شد. بافت‌های مذکور پس از شستشوی ملایم با آب مقطر، ابتدا در دستگاه آون با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد خشک و سپس توزین گردیدند. به منظور سنجش میزان تجمع نقره در بافت‌های نمونه‌برداری شده، ابتدا به روش هضم اسیدی، نقره تجمع یافته در بافت‌ها به صورت محلول درآورده شد (۱۹). بدین منظور ابتدا ۵ میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ بر روی ۲۰۰ میلی گرم

مختلف خرچنگ دراز آب شیرین وجود دارد.
($p < 0.05$)

تجمع نانو ذرات نقره در هپاتوپانکراس بیشتر بوده است.

نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که اختلاف معنی داری در میزان تجمع نانو ذرات نقره در بافت های

جدول ۱: میانگین غلظت تجمع یافته نقره در بافت های مختلف خرچنگ دراز آب شیرین متعاقب قرار گیری در معرض غلظت های مختلف نانو ذرات نقره.

اندام	غلظت نانو ذره در آب (mg/l)	غلظت نانو ذره در بافت (ppb)
روده	۱	۴۵۳
	۰/۵	۱۳۰۷
	۰/۲۵	۱۴۷۳
	۰/۱	۳۸۰۸
	۰	۷۷
آبشش	۱	۱۵۳۹۵
	۰/۵	۱۲۸۶۴
	۰/۲۵	۱۲۶۵۲
	۰/۱	۵۸۴۴
	۰	۱۱۶
هپاتوپانکراس	۱	۱۲۷۳۸
	۰/۵	۷۱۷۳
	۰/۲۵	۱۰۰۱
	۰/۱	۸۴۷
	۰	۱۸۷
* 0.05		سطح معنی داری

بوده است (۱۰). در مقابل یافته های Guner نشان داد که میزان تجمع کادمیوم در دوره های ۷، ۱۴ و ۲۱ روزه مواجهه خرچنگ دراز آب شیرین با کادمیوم، در بافت هپاتوپانکراس بیشتر از بافت آبشش بوده است (۲۱) و یافته های Kuklina و همکاران نیز نشان داد که میزان تجمع فلزات در هپاتوپانکراس این گونه بیشتر از بافت آبشش بوده است و نتایج مطالعه اخیر نشان داد که بافت هپاتوپانکراس می تواند به عنوان بافت هدف در سنجش آلاینده های فلزی در این گونه به کار رود (۲۲). در مطالعه ای دیگر Farlow میزان تجمع زیستی نانو ذرات نقره و یون نقره را در گونه ای از خرچنگ های آب

بحث و نتیجه گیری

یافته های این مطالعه نشان داد که بافت آبشش نسبت به روده و هپاتوپانکراس دارای بالاترین میزان تجمع نانو ذرات نقره بوده است. به نظر می رسد میزان بالاتر تجمع نقره در بافت آبشش نسبت به دیگر بافت های مطالعه شده، به دلیل تماس مستقیم بافت آبشش با محیط آبی و همچنین عملکرد فیزیولوژیک ویژه این بافت در تنفس و تعادل اسمزی می باشد (۲۰). نتایج این مطالعه همسو با یافته های Tunka و همکاران بوده که نشان دادند میزان تجمع فلزات در بافت آبشش خرچنگ دراز آب شیرین بیشتر از بافت هپاتوپانکراس

و همکاران در طی مطالعه‌ای میزان تجمع زیستی نانوذرات نقره از محیط آکواریوم به بافت‌های روده و آبشش کپور معمولی را به ترتیب $4/8$ تا $5/5$ برابر نسبت به محیط آکواریوم ارائه کردند (۲۴). همچنین در مطالعه‌ای دیگر Ates و همکاران، میزان انتقال زیستی نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم را در بافت‌های آبشش و روده بررسی کردند و مشاهده کردند که در غلظت‌های 10 و 100 میلی‌گرم در لیتر این ماده در محیطی آبی، قابلیت تجمع نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم در بافت روده بیشتر از بافت آبشش می‌باشد، با این وجود مقدار تجمع مشاهده شده در آن مطالعه، کمتر از غلظت نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم موجود در آکواریوم گزارش شد (۲۵). در پایان می‌توان نتیجه گرفت که قابلیت انتقال آلاینده‌ها از محیط آبی به بافت موجودات زنده به پارامترهای مختلفی از جمله نوع آلاینده، شرایط محیط آبی، گونه موردمطالعه و نوع بافت می‌تواند متغیر باشد.

شیرین در لویزانای آمریکا موردنبررسی قرارداد و بیان داشت که میزان تجمع یون نقره بیشتر از نانوذرات نقره بوده است و میزان تجمع نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی‌داری داشت (۲۳). با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر و سایر مطالعات انجام شده در مورد تجمع مواد با پایه فلزی در گونه‌های خرچنگ دراز آب شیرین، می‌توان نتیجه گیری کرد که میزان تجمع آلاینده‌ها بسته به نوع گونه، بافت و نوع آلاینده می‌تواند متغیر باشد. از ویژگی‌های مهم در بحث‌های سمشناسی محیطی، قابلیت انتقال آلاینده‌ها در اکوسیستم‌های آبی، از محیطی آبی به بافت موجود زنده می‌باشد. در طی این فرآیند مقداری از آلاینده از محیط توسط بافت آبزی جذب و در بدن توزیع می‌گردد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در تمامی غلظت‌ها (با استثناء غلظت 1 میلی‌گرم در لیتر در بافت روده) قابلیت تجمع زیستی نانوذرات نقره از محیط آبی به بدن خرچنگ روند رو به افزایش داشته است، به‌طوری که این افزایش انتقال زیستی در بافت آبشش به 58 برابر بیشتر از غلظت نانوذرات نقره در آب هم رسیده است. در این راستا، Jang

منابع

- 1- Massarsky A, Trudeau VL, Moon TW. Predicting the environmental impact of nanosilver. Environ. Toxicol. Phar 2014; 38: 861-873
- 2- Woodrow Wilson Database. at <http://www.nanotechproject.org/cpi/about/analysis/>. 2013; Accessed May 11, 2015.
- 3- Cheng D, Yang J, Zhao Y. Antibacterial materials of silver nanoparticles application in medical appliances and appliances for daily use. Chin Med Equip J 2004; 4: 26-32.
- 4- Chen J, Han CM, Lin XW, Tang ZJ, Su SJ. Effect of silver nanoparticle dressing on second degree burn wound, Zhonghua. Wai. Ke. Za. Zhi 2006; 44(1): 50-52.
- 5- Muangman P, Chuntrasakul C, Silthram S, Suvanchote S, Benjathanung R, Kittidacha S, Rueksomtawin S. Comparison of efficacy of 1% silver sulfadiazine and Acticoat for treatment of partial-thickness burn wounds. J Med Assoc Thai 2006; 89: 953-958.
- 6- Cohen MS, Stern JM, Vanni AJ, Kelley RS, Baumgart E, Field D, Libertino JA, Summerhayes IC. In vitro analysis of a nanocrystalline silver-coated surgical mesh. Surg Infect 2007; 8: 397-403.
- 7- Mueller NC, Nowack B. Exposure modeling of engineered nanoparticles in the environment. Environ Sci Technol 2007; 42: 4447-4453

- 8- Bondarenko O, Juganson K, Ivask A, Kasemets K, Mortimer M, Kahru A. Toxicity of Ag, CuO and ZnO nanoparticles to selected environmentally relevant test organisms and mammalian cells in vitro: a critical review. *Arch Toxicol* 2013; 87: 1181-1200
- 9- van der Schalie WH, Shedd TR, Knechtges PL, Widder MW. Using higher organisms in biologically early warning systems for real time toxicity detection. *Biosens Bioelectron* 2001; 16: 457-465.
- 10- Tunca E, Üçüncü E, Kurtulus B, Ozkanc AD, Atasagun S. Accumulation trends of metals and a metalloid in the freshwater crayfish *Astacus leptodactylus* from Lake Yeniçağa (Turkey). *Chem Ecol* 2013; 29: 754-769.
- 11- Tunca E, Üçüncü E, Ozkan AD, Ulger ZE, Tekinay T. Tissue distribution and correlation profiles of heavy-metal accumulation in the freshwater Crayfish *Astacus leptiodactylus*. *Arch Environ Contam Toxicol* 2013; 64: 676-691.
- 12- Mohammadi Gh. The comparison of meristic characteristics of subspecies *Astacus leptodactylus leptodactylus* in Anzali wetland and Aras dam habitats. *Pajouhesh & Sazandegi* 2007; 75: 171-180
- 13- Alcorlo P, Otero M, Crehuet M, Baltanás A, Montes C. The use of the red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*, Girard) as indicator of the bioavailability of heavy metals in environmental monitoring in the River Guadiamar (SW, Spain) *Sci Total Environ* 2006; 366: 380-390.
- 14- Tunca E, Üçüncü E, Ozkan AD, Ulger ZE, Tekinay T. Tissue distribution and correlation profiles of heavy-metal accumulation in the freshwater Crayfish *Astacus leptodactylus*. *Arch Environ Contam Toxicol* 2013; 64: 676-691.
- 15- Anderson MB, Reddy P, Preslan JE, Fingerman M, Bollinger J, Jolibois L. et al. Metal accumulation in crayfish, *Procambarus clarkii*, exposed to a petroleum-contaminated Bayou in Louisiana. *Ecotoxicol Environ Saf* 1997; 37: 267-272.
- 16- Naghshbandi N, Zare S, Heidari R, Razzaghzadeh S. Concentration of heavy metal in different tissues of *Astacus leptodactylus* from Aras Dam of Iran. *Pak J Biol Sci* 2007; 10: 3956-3959.
- 17- Asghari S, Johari SA, Lee JH, Kim YS, Jeon YB, Choi HJ, Moon MC, Yu IJ. Toxicity of various silver nanoparticles compared to silver ions in *Daphnia magna*. *J Nanobiotechnol* 2013; 10: 10-14.
- 18- Johari SA, Kalbassi MR, Soltani M, Yu IJ. Toxicity comparison of colloidal silver nanoparticles in various life stages of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Iran J Fish Sci* 2013; 12(1): 76-95.
- 19- Salari Joo H, Kalbassi MR, Yu IJ, Lee JH, Johari SA. Bioaccumulation of silver nanoparticles in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Influence of concentration and salinity. *Aquat Toxicol* 2013; 140 (141): 398-406.
- 20- Heath AG. Water pollution and fish physiology DRS press. Boston, USA, 245 p. 1987
- 21- Guner U. Cadmium bioaccumulation and depuration by freshwater crayfish, *Astacus leptodactylus*. *Ekoloji* 2010; 19: 23-28
- 22- Kuklina I, Kouba A, Buli IM, Horká I, Duris Z, Kozák P. Accumulation of heavy metals in crayfish and fish from selected Czech reservoirs. *BioMed Res Int* 2014; in press
- 23- Farlow JK. Chronic toxicity of nano metallics on red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) in laboratory and mesocosm studies. MSc Thesis, Louisiana State University. 2014
- 24- Jang MH, Kim WK, Lee SK, Henry TB, Park JW. Uptake, tissue distribution, and depuration of total silver in common carp (*Cyprinus carpio*) after aqueous exposure to silver nanoparticles. *Environ Sci Technol* 2014; DOI: 10.1021/es5022813
- 25- Ates M, Demir V, Adiguzel R, Arslan Z. Bioaccumulation, subacute toxicity, and tissue distribution of engineered titanium dioxide nanoparticles in goldfish (*Carassius auratus*). *J Nanomater* 2013; 25: 1-6.

Original paper**Bioconcentration of silver nanoparticles in narrow-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*)****Seyed Ali Johari¹, Borhan Mansouri², Leila Dekani³, Saba Asghari³**

1-Assistant Professors, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

E-mail: a.johari@uok.ac.ir

2- Student Research Committee, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran.

3- MSc. Student of Aquaculture, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

Abstract

Background and Aims: The increasing use of silver nanoparticles (AgNPs) in the future will result in pouring this material into the environment and will cause health and environmental problems to humans and other organisms. In this context, the use of biological indicators is necessary for environmental monitoring and control. The purpose of this study was to evaluate the accumulation capacity of AgNPs in the gills, intestines and hepatopancreas of freshwater crayfish, as an indicator of environment.

Material and Method: In this study, 15 adult male freshwater crayfish (*Astacus leptodactylus*) were caught from the Aras River (north-west of Iran). Crayfish were exposed to five concentrations of AgNPs colloid (0, 0.1, 0.25, 0.5, and 1 mg/l) for a period of 6 days. The concentration of silver in the intestines, gills and hepatopancreas were measured using Phoenix 986 atomic absorption. The One-Way ANOVA was used to compare the levels of AgNPs in the tissues.

Results: According to the findings of this study the highest accumulation of silver were observed in the gill tissue. Also the accumulation amount in the hepatopancreas and intestinal tissues depends on the concentration of AgNPs in the water, so that at lower concentrations, accumulation in the intestine was higher than the hepatopancreas but in higher concentrations, accumulation in the hepatopancreas was higher than the intestine.

Conclusion: In this study, the silver bioconcentration was dependent on the target tissue and concentration of AgNPs in the water. Also, due to the higher concentration of silver in the gills of freshwater crayfish in comparison with other tissues, this organ can be recommended as a suitable target tissue. More studies are needed to obtain more comprehensive information about the impact mechanism of AgNPs accumulation in different tissues of this aquatic organism.

Keywords: Silver nanoparticles, Aquatic toxicology, Nanotoxicology, Bioconcentration, Crayfish.