محور مقاله: آلودگی زیست بوم، سلامت انسان و زیست پالایی

بررسی باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در رودخانه زرجوب رشت

میلاد امینی[۱]، محمد باقر فرهنگی[۲*]، نسرین قربان‌زاده[۲]، شاهرخ قوتی[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

[۲]استادیار گروه علوم خاک دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

[۳]استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در رودخانه زرجوب رشت انجام شد. نمونه‌برداری از آب و رسوب رودخانه در پاییز ۱۳۹۷ و در سه جایگاه رودخانه انجام شد. تعداد هتروتروف‌ها و کلی‌فرم‌های آب و رسوب به ترتیب در پلیت‌های NA و EMB بدون و با آنتی‌بیوتیک (۱۰۰µg/ml) تعیین شدند. از آنتی‌بیوتیک‌های سفالکسین، جنتامایسین، داکسی‌سایکلین، سیپروفلوکساسین و سفتریاکسون که پرکاربرد هستند استفاده شد. آزمایش در سه تکرار انجام شد و داده‌های به دست آمده در قالب طرح کامل تصادفی با آرایش فاکتوریل آنالیز شدند. فاکتورها شامل جایگاه نمونه‌برداری (۳ سطح) و نوع آنتی‌بیوتیک (۵ سطح) بودند. باکتری‌های آب تنها تحت تاثیر نوع آنتی‌بیوتیک قرار گرفتند اما پیامد جایگاه نمونه‌برداری، نوع آنتی‌بیوتیک و برهم‌کنش آن‌ها بر باکتری‌های رسوب معنی‌دار بود ($p< ۰/۰۵$). باکتری‌های هتروتروف و کلی‌فرم آب به ترتیب در برابر آنتی‌بیوتیک‌های جنتامایسین و سفالکسین و باکتری‌های (هتروتروف و کلی‌فرم) رسوب در برابر سفالکسین مقاوم‌تر بودند. مقاومت باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها با عبور رودخانه از شهر افزایش یافت. بنابراین به نظر می‌رسد منبع آلودگی در مسیر عبور رودخانه از شهر می‌باشد و احتمالاً آلودگی آب رودخانه با فاضلاب شهری و بیمارستانی مهم‌ترین عامل آن است.

کلمات کلیدی: آلودگی، سفالکسین، کلی‌فرم، هتروتروف

مقدمه

وجود آلاینده‌های میکروبی در منابع آبی مشکل بزرگی است. این آلاینده‌ها موجب کاهش کیفیت آب‌های سطحی و زیرسطحی و در نتیجه پایین آمدن کارایی این آب‌ها می‌شوند. یکی از عوامل مؤثر آلاینده آب و خاک فضولات آلی است (Haller و همکاران ۲۰۱۱). فاضلاب‌های خانگی، دامی و کشاورزی از جمله این فضولات هستند. باکتری‌های بیماری‌زا در کنار فلزهای سنگین و آفت‌کش‌ها از مهم‌ترین آلاینده‌های این فضولات هستند که پس از رسیدن به آب‌ها توسط آن جابجا می‌شوند (Eggleton و Thomas، ۲۰۰۴، Koelmans و همکاران ۲۰۰۱). کلی‌فرم‌های موجود در فضولات که *ایشریشیا کولای* بهترین نماینده آنهاست و همچنین *انتروکوکوس‌های* روده‌ای عامل بیماری‌های باکتریایی منتقل شده در آب‌های سطحی آلوده به فاضلاب شهری هستند. کلی‌فرم‌های روده‌ای می‌توانند در آب‌ها زنده بمانند و رشد کنند و همچنین در رسوبات انباشته شده و وارد چرخه غذایی شوند. از آن‌جایی که رسوبات شرایط غذایی مساعد برای باکتری‌های روده‌ای را فراهم می‌کنند، این باکتری‌ها می‌توانند در رسوبات زنده مانده و تکثیر شوند (LaLiberte و Grimes، ۱۹۸۲، Gerba و McLeod، ۱۹۷۶).

برخی از باکتری‌های آلاینده آب‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم بوده و با ورود به آب و رسوبات، ژن مقاومت را در بین سایر باکتری‌ها پخش می‌کنند. کسب ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌های گوناگون در باکتری‌ها مربوط به مصرف بی‌اندازه‌ی آنتی‌بیوتیک‌ها و رعایت نکردن بهداشت است که به عنوان یک مسئله جهانی گزارش شده است. بر اساس پژوهش‌های زیادی که در این راستا انجام شده، انسان در گسترش مقاومت باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک نقش مهمی را ایفا می‌کند. در رسوبات غلظت‌هایی از آنتی‌بیوتیک‌ها که به اندازه کافی برای مهار رشد باکتری‌ها موثر هستند، گزارش شده است. فلوروکینولون‌ها، سولفونامیدها و تتراسایکلین‌ها به شدت جذب رسوبات می‌شوند. بنابراین، آن‌ها می‌توانند به آسانی در رسوبات انباشته شده و باکتری‌های ساکن در این‌گونه زیستگاه‌ها به آن‌ها مقاوم شوند. باکتری‌های مقاوم در برابر این ترکیب‌های آنتی‌بیوتیکی در رسوبات شناسایی شده‌اند (Kümmerer، ۲۰۰۴).

*ایمیل نویسنده مسئول: farhangi.mohamad@gmail.com

رودخانه زرجوب یکی از دو رودخانه شهرگذر رشت است. این رود پس از عبور از شهر رشت به تالاب انزلی می‌ریزد. با ورود فاضلاب شهری، بیمارستانی و زه‌آب کشاورزی این رود آلوده شده است. استفاده از آب این رودخانه در کشتزارهای پایین دست رود می‌تواند آلودگی‌ها به ویژه آلودگی‌های میکروبی را به خاک و گیاهان کشتزارهای کشاورزی و از آن‌جا به زنجیره غذایی انسان وارد کند. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی حضور باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در رودخانه زرجوب رشت انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای ارزیابی میزان مقاومت باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها، از آب و رسوب رودخانه در آبان ماه ۱۳۹۷ در سه جایگاه بر اساس روش Haller و همکاران (۲۰۱۱) نمونه‌برداری انجام شد. جایگاه‌های نمونه‌برداری به این صورت انتخاب شد که یکی پیش از ورود رودخانه به شهر با مختصات جغرافیایی ″۴۹′۲۷ °۳۷ طول شرقی و ″۱۴′۴۷ °۳۷ عرض شمالی، یکی در درون شهر رشت با مختصات جغرافیایی ″۴۹′۳۶ °۳۵ طول شرقی و ″۳۷′۰۱ °۱۷ عرض شمالی و یک جایگاه پس ازخروج رودخانه از شهر با مختصات جغرافیایی ″۴۹′۲۰ °۳۴ طول شرقی و ″۱۸′۴۸ °۳۷ عرض شمالی باشد. نمونه‌برداری در ظروف سترون انجام شد و نمونه‌ها بی‌درنگ به آزمایشگاه رسانده شدند. در آزمایشگاه از نمونه‌های آب و رسوب پس از ساخت سری‌های رقت در آب مقطر سترون، کشت انجام شد. ویژگی‌های کیفی آب شامل pH و قابلیت هدایت الکتریکی (EC) نیز به روش‌های استاندارد تعیین شد. برای کشت وشمارش باکتری‌های هتروتروف و کلی‌فرم به ترتیب ازمحیط کشت‌های نوترینت آگار (NA) وائوزین متیلن بلو (EMB) استفاده شد. برای بررسی مقاومت باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها مایه‌زنی همزمان از رقت‌ها در محیط کشت‌های بدون و با آنتی‌بیوتیک (۱۰۰µg/ml) انجام شد. پس از مایه‌زنی، پتری‌ها به ترتیب برای باکتری‌های هتروتروف و کلی‌فرم‌ها در دمای ۲۷ و ۳۷ درجه سلسیوس برای ۲۴ ساعت انکوباسیون شدند و کلونی‌های رشد کرده شمارش شدند (Van Den Bogaard و همکاران ۲۰۰۰).

برای بررسی مقاومت باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک‌ها، از آنتی‌بیوتیک‌های پرکاربرد مانند سفالکسین (Cephalexin)، جنتامایسین(Gentamicin)، داکسی‌سایکلین (Doxycycline)، سیپروفلوکساسین (Ciprofloxacin)و سفتریاکسون (Ceftriaxone) استفاده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی برای نوع آنتی‌بیوتیک و جایگاه نمونه‌برداری از رودخانه برای آب و رسوب، جداگانه آنالیز شد. فاکتورها شامل جایگاه نمونه‌برداری از رودخانه در ۳ سطح (پیش از ورود به شهر، وسط شهر، پس از خروج از شهر) و نوع آنتی‌بیوتیک در ۵ سطح (سفالکسین، جنتامایسین، داکسی‌سایکلین، سیپروفلوکساسین و سفتریاکسون) بودند. نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر با نرم‌افزار SAS 9.4 تحلیل شد و مقایسه میانگین داده‌های آزمایشی نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

میانگین pH آب رودخانه به ترتیب در جایگاه ورودی، وسط شهر و خروجی ۶/۷۹، ۷/۰۷ و ۷/۱۷ بود که نشان می‌دهد pH آب رودخانه پس از گذر از شهر افزایش یافته است. همچنین قابلیت هدایت الکتریکی آب رودخانه به ترتیب در ورودی، وسط شهر و خروجی ۰/۸۷، ۰/۹۶ و ۰/۹۹ دسی‌زیمنس بر متر بود. قابلیت هدایت الکتریکی آب رودخانه هم پس از عبور از شهر افزایش یافته است. نتایج مشابه در پژوهش پاداشی و همکاران (۱۳۹۰) نیز گزارش شده است.

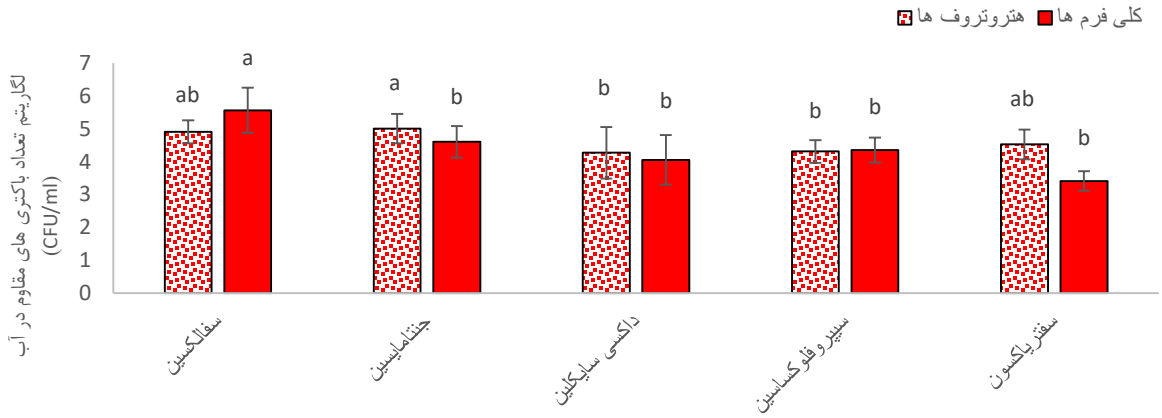
در جدول (۱) تجزیه واریانس پیامد فاکتورها بر لگاریتم تعداد باکتری‌های هتروتروف و کلی‌فرم آب و رسوب آمده است. تعداد باکتری‌های آب تنها تحت تاثیر نوع آنتی‌بیوتیک قرار گرفت و پیامد جایگاه نمونه‌برداری و برهم‌کنش آن با نوع آنتی‌بیوتیک بر باکتری‌های آب معنی‌دار نبود ($P>0/05$). در سوی دیگر پیامد نوع آنتی‌بیوتیک، جایگاه نمونه‌برداری و برهم‌کنش آن‌ها بر تعداد باکتری‌های هتروتروف و کلی‌فرم رسوب معنی‌دار بود ($p<0/05$).

جدول ۱. تجزیه واریانس پیامد نوع آنتی بیوتیک، جایگاه نمونه‌برداری و برهم‌کنش آنها بر لگاریتم تعداد باکتری‌های هتروتروف وکلی‌فرم‌ها در آب و رسوب

منبع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربع‌ها			
		آب		رسوب	
		هتروتروف	کلی‌فرم	هتروتروف	کلی‌فرم
جایگاه نمونه‌برداری (L)	۲	۰/۳۴^{ns}	۰/۰۷^{ns}	۰/۶۲**	۱/۳**
نوع آنتی‌بیوتیک (A)	۴	۱/۰۳**	۵/۶۰**	۰/۷۹**	۱۷/۳۰**
A × L	۸	۰/۲۴^{ns}	۰/۴۴^{ns}	۰/۲۷**	۰/۵۱*
خطا	۳۰	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۰۷	۰/۲۱

^{ns}و *و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح پنج درصد و معنی‌دار در سطح یک درصد است.

در شکل (۱) پیامد نوع آنتی‌بیوتیک بر لگاریتم تعداد باکتری‌های مقاوم در آب آمده است. بیشترین و کمترین تعداد باکتری‌های هتروتروف به ترتیب در برابر آنتی‌بیوتیک جنتامایسین و داکسی‌سایکلین به دست آمد. بیشترین و کمترین تعداد کلی‌فرم‌های مقاوم در آب رودخانه به ترتیب در برابر سفالکسین و سفتریاکسون به دست آمد. با توجه به این‌که میانگین کل تعداد هتروتروف و کلی‌فرم‌های آب (در پتری بدون آنتی‌بیوتیک) به ترتیب ۷/۷ و ۶/۲ (LogCFU/mL) بود، بنابراین بیش از نیمی از باکتری‌های قابل کشت آب در محیط کشت آزمایشگاهی به آنتی‌بیوتیک‌های بررسی شده مقاوم شده‌اند. میانگین کل کلی‌فرم‌ها و هتروتروف‌های مقاوم در برابر همه آنتی‌بیوتیک‌ها ۴/۶ و ۴/۴ (LogCFU/mL) بود. بنابراین به نظر می‌رسد مقاومت به آنتی-بیوتیک‌ها در بین کلی‌فرم‌ها بیشتر هم باشد که با توجه به بیماری‌زایی آن‌ها، خطر بیشتری نیز خواهند داشت.

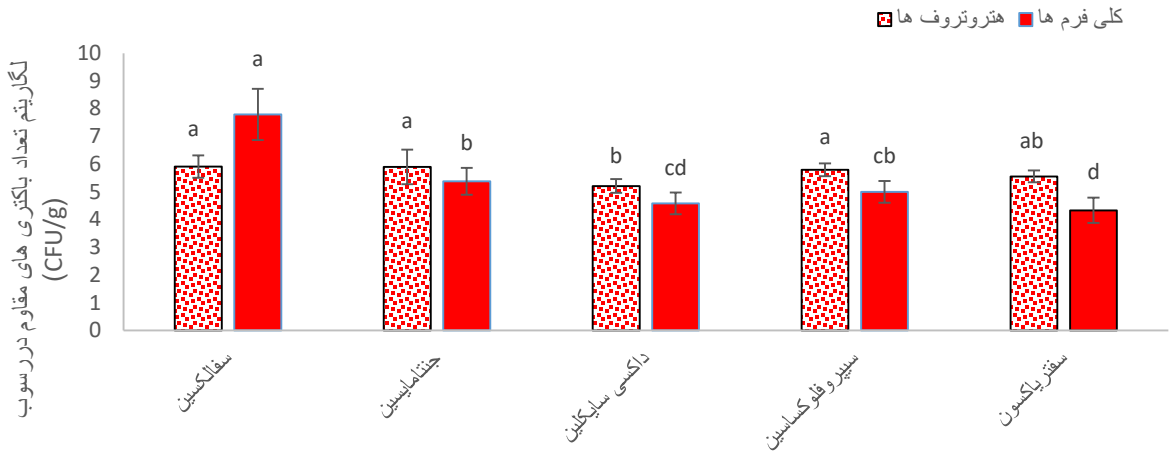


شکل ۱- پیامد نوع آنتی‌بیوتیک بر لگاریتم تعداد باکتری‌های مقاوم در آب. حرف نامشترک در روی ستون‌ها در هر سری، نشان‌دهنده بودن تفاوت آماری معنی‌دار در سطح ۵٪ است. خطوط مربوطه بر روی هر ستون انحراف معیار می‌باشد.

در شکل (۲) پیامد نوع آنتی‌بیوتیک بر لگاریتم تعداد باکتری‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها در رسوب آمده است. باکتری‌های هتروتروف رسوب در برابر سفالکسین از همه مقاوم‌تر بودند و تفاوت آن‌ها با تعداد هتروتروف‌های رسوب مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک داکسی‌سایکلین معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). باکتری‌های هتروتروف رسوب کم‌ترین مقاومت را در برابر آنتی‌بیوتیک داکسی‌سایکلین داشتند و تفاوت آن‌ها با تعداد هتروتروف‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک سفتریاکسون تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ($P>۰/۰۵$).

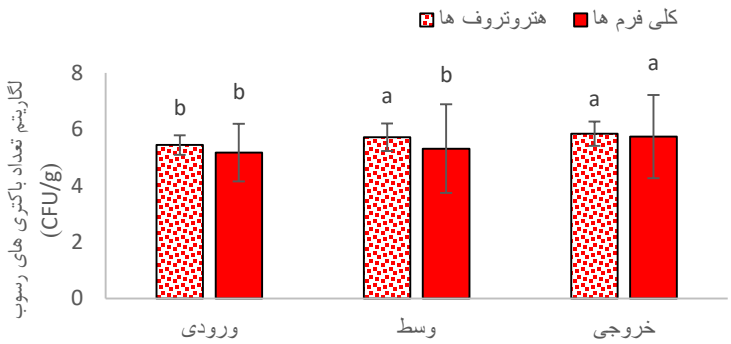
بیشترین تعداد کلی‌فرم‌های مقاوم در رسوب در برابر آنتی‌بیوتیک سفالکسین به دست آمد که با تعداد کلی‌فرم‌های مقاوم در برابر سایر آنتی‌بیوتیک‌های بررسی شده تفاوت آماری معنی‌دار داشت ($p<۰/۰۵$). کمترین تعداد کلی‌فرم‌های مقاوم در رسوب در برابر آنتی‌بیوتیک سفتریاکسون به دست آمد که فقط با تعداد باکتری‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک داکسی‌سایکلین اختلاف آماری معنی‌دار نداشت ($P>۰/۰۵$).

میانگین کل تعداد هتروتروف و کلی‌فرم‌های رسوب (در پتری بدون آنتی‌بیوتیک) به ترتیب ۹/۲ و ۸/۳ (Log CFU/g) بود که تقریباً ۲ واحد لگاریتمی بیشتر از باکتری‌های آب بود. از آن‌جا که محیط رسوب زیستگاه پایدارتری است بالا بودن باکتری‌ها در آن طبیعی است. از طرفی، میانگین کل هتروتروف‌ها و کلی‌فرم‌های مقاوم رسوب در برابر همه آنتی‌بیوتیک‌ها ۵/۷ و ۵/۴ (Log CFU/mL) بود. بنابراین اگرچه تعداد باکتری‌های مقاوم در رسوب در مقایسه با باکتری‌های مقاوم در آب بیشتر است، اما به نسبت کل باکتری‌های قابل کشت در رسوب، مقاومت آنتی‌بیوتیکی در آن‌ها کمتر است. به دلیل پایدار بودن محیط رسوب و تنوع بالای باکتری‌های ساکن در آن، امکان انتقال مقاومت بین باکتری‌ها نیز بیشتر بوده و در طولانی مدت ممکن است باکتری‌های بیشتر و متنوع‌تری به انواع آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شوند. (صابری‌نیا و همکاران، ۱۳۹۷) کلی‌فرم‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در رودخانه گوهررود رشت را بررسی کردند. روند میانگین تعداد باکتری‌های کلی‌فرم آب و رسوب مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها در چهار فصل سال به این صورت بود: تعداد باکتری‌های مقاوم در برابر سفالکسین >جنتامایسین >سیپروفلوکساسین > داکسی‌سایکلین > تری‌متوپریم.



شکل ۲- پیامد نوع آنتی‌بیوتیک بر لگاریتم تعداد باکتری‌های مقاوم در رسوب. حرف نامشترک در روی ستون‌ها در هر سری، نشان‌دهنده بودن تفاوت آماری معنی‌دار در سطح ۵٪ است.

شکل (۳) پیامد جایگاه نمونه‌برداری برلگاریتم تعداد باکتری‌های مقاوم در رسوب را نشان می‌دهد. نمونه‌های رسوب گرفته شده از رودخانه در بیرون شهر، باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک بیشتری از نمونه‌های رسوب رودخانه در وسط شهر و آن‌هم باکتری‌های مقاوم بیشتری از نمونه‌های رسوب گرفته شده از رودخانه پیش از ورود به شهر داشتند. البته تفاوت باکتری‌های هتروتروف مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها در جایگاه خروجی رودخانه از شهر با جایگاه وسط شهر اختلاف آماری معنی‌دار نداشت ($P>۰/۰۵$). در صورتی‌که اختلاف کلی‌فرم‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها در رسوب در جایگاه وسط شهر با جایگاه پیش از ورود رودخانه به شهر از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$). (Akiyama و Savin، ۲۰۱۰) دیدند که شاخص مقاومت باکتری *ایشریشیا کولای* در یکی از سرشاخه‌های رودخانه ایلینویز، پیش از نقطه آلودگی (منبع فاضلاب) حدود ۷ درصد بوده، در پیرامون نقطه آلودگی در رودخانه به ۳۷ درصد رسیده و سپس در طول رودخانه روند کاهشی داشت.



شکل ۳- پیامد جایگاه نمونه‌برداری بر لگاریتم تعداد باکتری‌های مقاوم در رسوب. حرف نامشترک در روی ستون‌ها در هر سری، نشان‌دهنده بودن تفاوت آماری معنی-دار در سطح ۵٪ است.

نتیجه‌گیری

در کل با مطالعه‌ی باکتری‌های مقاوم (هتروتروف و کلی‌فرم) به آنتی‌بیوتیک‌ها در رودخانه زرجوب دیده شد که مقاومت هتروتروف‌ها و کلی‌فرم‌های آب و رسوب در برابر آنتی‌بیوتیک‌های سفالکسین و جنتامایسین از همه بیشتر بود. تعداد باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در رسوب (حدود دو واحد لگاریتمی) بیشتر از آب بوده و درصد بیشتری از کلی‌فرم‌های قابل کشت (در مقایسه با شاهد) به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده بودند. در بررسی منبع آلودگی نیز دیده شد که با توجه به روند افزایشی تعداد باکتری‌های مقاوم با گذر رودخانه از شهراحتمالاً منبع آلودگی فاضلاب‌های شهری و بیمارستانی است. از آن‌جا که آب رودخانه در پایین دست به مصرف آبیاری در کشاورزی می‌رسد و در ادامه نیز به تالاب انزلی می‌ریزد، از یافته‌های این پژوهش می‌توان در مدیریت آلودگی باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک و ورود آن‌ها به زنجیره غذایی استفاده کرد.

منابع

پاداشی، ف.، فرقانی، ا. و خالدیان، م. ۱۳۹۰. بررسی pH و EC پتاسیم و فسفر در رودخانه گوهررود رشت، چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، تهران.

صابری‌نیا، ف.، فرهنگی، م.ب.، یغمائیان، ن. و قربان‌زاده، ن. ۱۳۹۷. بررسی کلی‌فرم‌های پایدار به آنتی‌بیوتیک در رودخانه گوهررود رشت، هفتمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران، یزد.

Akiyama, T. and Savin, M.C. 2010. Populations of antibiotic-resistant coliform bacteria change rapidly in a wastewater effluent dominated stream. Science of the Total Environment, 408, 6192–6201.

Eggleton, J. and Thomas, K.V. 2004. A review of factors affecting the release and bioavailability of contaminants during sediment disturbance events, Environment International, 30, 973-980.

Gerba, C. and McLeod, J.S. 1976. Effect of sediment on the survival of *Escherichia coli* in marine water. Applied and Environmental Microbiology, 32, 114-120.

Shaver, T.M. 2010. Crop residue and soil physical properties. In: Proceeding of the 22nd Annual Central Plains Irrigation Conference. Kearney, February 23-24.

Haller, L., Tonolla, M., Zopfi, J., Peduzzi, R., Wildi, W. and Pote, J. 2011. Composition of bacterial and archaeal communities in freshwater sediments with different contamination levels (Lake Geneva, Switzerland). Water Research, 45, 1213-1228.

Koelmans, A.A., Van der Heijde, A., Knijff, L.M. and Alderink, R.H. 2001. Integrated modelling of eutrophication and organic contaminant fate and effects in aquatic ecosystems A review Water Research, 15, 3517-3536.

Kümmerer, K. 2004. Resistance in the environment. Antimicrob. Chemoth. 54, 311–320.

LaLiberte, P. and Grimes, D. J. 1982. Survival of *Escherichiacoli* in lake bottom sediment Applied and Environmental Microbiology, 43, 623–628.

Langlois, B.E., Cromwell, G.L. and Hays, V.W. 1978. Influence of chlortetracycline in swine feed on reproductive performance and on incidence and persistence of antibiotic resistant enteric bacteria Journal of Animal Science, 46, 1369–1382.

Tripathi, K. and Sharma, A.K. 2011. Seasonal variation in bacterial contamination of water sources with antibiotic resistant faecal coliforms in relation to pollution. Journal of Applied and Natural Science, 3, 298-302.

Van Den Bogaard, A.E.J.M., London, N. and Stobberingh, E.E. 2000. Antimicrobial resistance in pig fecal samples from The Netherlands (five abattoirs) and Sweden Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 45, 663–671.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Ecosystem Pollution, Human Health and Bioremediation

Evaluation of Antibiotic resistant bacteria in Zarjub river of Rasht

Amini[1], M., Farhangi*[2], M.B., Ghorbanzadeh[2], N., Ghovvati [3], S.

[1] M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Guilan, Iran
[2]Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Guilan, Iran
[3]Assistant Prof., Animal Science Department, Faculty of Agriculture University of Guilan, Iran

Abstract

This research was conducted to investigate antibiotic resistant bacteria in Zarjub river, Rasht. water and sediment sampling was carried out in three points of the river, in autumn, 1397, The number of water and sediment heterotrophs and coliforms were determined in NA and EMB plates, without and with antibiotics (100 µg/mL), respectively. The broad spectrum antibiotics including; cephalexin, gentamicin, doxycycline, ciprofloxacin and ceftriaxone were evaluated. The experiment was performed in three replications and the data were analyzed in a randomized complete design format with factorial arrangement. The factors included the sampling site (3 levels) and the type of antibiotic (5 levels). Water bacteria were only influenced by the type of antibiotics, but the effect of sampling point, type of antibiotics and their interactions were significant on sediment bacteria ($p<0.05$). The water heterotrophs and coliforms were more resistant to gentamicin and cephalexin, respectively, and sediment bacteria was resistant to cephalexin. The resistance of bacteria to antibiotics was increased by passing the river trough the city. Therefore, it seems that the source of contamination located in the city, and urban and hospital wastewater is the main pollutant factor.

Keywords: Contamination, Cephalexin, Coliform, Heterotroph.

* Corresponding author, Email: farhangi.mohamad@gmail.com