مجله علمی- پژوهشی زیست فناوری میکروبی دانشگاه آزاد اسلامی
پاییز 1391، دوره چهارم، شماره چهاردهم، صفحه 6-1

بررسی میزان انتشار باکتری *آئروموناس* در منابع و شبکه آبرسانی قم

حسین نخعی محمدآبادی[1]، احمد علی پوربابایی[2]، محمد رضا ذوالفقاری[3]

1- کارشناس ارشد میکروبیولوژی، آب وفاضلاب روستایی استان کرمان
2- استادیار میکروبیولوژی، دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی ، گروه بیوتکنولوژی
3- استادیار میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد قم، گروه میکروبیولوژی، قم ،ایران
نویسنده مسؤول: احمد علی پوربابایی. دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی ، گروه بیوتکنولوژی.ahmadalipb@gmail.com

دریافت: 91/7/10 پذیرش: 91/9/28

چکیده

زمینه و هدف: *آئروموناس* یک باکتری پاتوژن فرصت طلبی است که درسیستم های آبی محیطی و شرب یافت می شود، لذا این تحقیق با هدف تعیین میزان انتشار باکتری آئروموناس در منابع و شبکه آبرسانی قم انجام گرفت.

روش بررسی: تعداد **150** نمونه از منابع آب سد **15**خرداد و چاه های آب شهری و شبکه های توزیع در مدت زمانی **6** ماهه از فروردین **88** تا شهریورماه **88** با روش فیلتراسیون غشایی و کشت در محیط اختصاصی آمپی سیلین دکسترین آگار همراه با ونکومایسین مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها: آزمایش های کشت و تعیین صفات بیوشیمیایی نشان داد که تنها **20** نمونه مربوط به سد **15**خرداد با میانگین **9** کلنی به ازای هر **100** میلی لیتر از نظر وجود آئروموناس مثبت می باشد. در بین موارد مثبت اکثر جدایه ها متعلق به گونه های ***A.hydrophila, A.sobria*** و ***A.veronni biovar sobria*** می باشند. آزمایش حساسیت آنتی بیوتیکی و سنجش تحمل **NaCl** و کلر جدایه ها در مقایسه با جنس های ویبریو و ***E.coli*** نشان داد که جدایه های آئروموناس در مقایسه با ***E.coli*** و *ویبریو* توانایی تحمل مقادیر پایین تری از **NaCl** (حداکثر**3**در صد) و کلر(حداکثر**37/5ppm**) را دارند ولی نسبت به آنتی بیوتیکهای آمپی سیلین، اریترومایسین، آموکسی سیلین، نالیدیکسیک اسید، تتراسیکلین و تری متوپریم مقاومت بالاتری نشان دادند.

نتیجه‌گیری: علت پایین بودن فراوانی آئروموناس در منابع آب قم را می توان به میزان بالای کلر باقیمانده (میانگین**0/8** میلی گرم در لیتر) و شوری نسبی و درصد بالای املاح درشبکه آب قم نسبت داد.

واژه‌های کلیدی: آئروموناس، شبکه آب ، فیلتراسیون غشائی، قم

www.SID.ir

مقدمه

آئرومونـاس ها باسیل های گرم منفی ، اکسیداز مثبت، بدون اسپور و بی هوازی اختیاری می باشند که به طور وسیع در آب های شیرین، محیط های دریایی، رودخانه ها و چاه های آب یافت می شوند. این ارگانیسم از غذا، نمونه های کلینیکی و آب های آشامیدنی کلرزنی شده هم جدا شده است(1). در ابتدا *آئرومونـاس* بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی در خانواده ویبریوناسه گروه بندی می شد. اما مطالعات Colwell براساس اطلاعات هیبریداسیون RNA-DNA در سال 1986 نشان داد که *آئرومونـاس* متفاوت از سایر جنس های ویبریوناسه می باشد.براین اساس امروزه *آئرومونـاس* ها در خانواده آئرومونادسه طبقه بندی می شوند(۴،۱۲). انتشار *آئرومونـاس* های مزوفیلیک در انواع آبها بستگی به درجه آلودگی آب دارد. *A.caviae* در آبهایی که درجه بالایی از آلودگی مدفوعی دارند با شیوع بیشتری دیده می شود. درآبهای با آلودگی کم و آبهای دریا *A.hydrophila* و*A.caviae* به میزان تقریبا مساوی دیده می شوند و *A.sobria* در آبهای بدون آلودگی وآبهای شور دیده می شود. *A.salmonicida* هم که نماینده *آئرومونـاس* های سرمادوست می باشد یک گروه هموژن ساکن محیط های آب شیرین می باشد و عمدتا هم در ماهی پاتوژن می باشند (5، 6).

آئرومونـاس های مزوفیلیک اکثرا از بیماران مبتلا به گاستروانتریت جدا می شوند. گونه هایی از آئرومونـاس که عمدتا با گاستروانتریت همراه هستند *A.caviae*، *A.hydrophila* و *A.veronii biovar sobria* می باشند. *آئرومونـاس* های مزوفیلیک هم از طریق مکانیسم های اتصالی و هم از طریق تولید توکسین توانایی بیماریزایی دارند. چندین مطالعه نشان داده است که بعضی سویه های *آئرومونـاس* خصوصا *A.hydrophila* لکتین و آدهسین هایی تولید می کنند که ارگانیسم را قادر می سازد براحتی به سطح اپیتلیال و یا موکوس روده اتصال یابد. آئرومونـاس ها توانایی تولید توکسین و همچنین آنزیمهای خارج سلولی متنوعی را دارند که در بیماریزایی آنها موثر هستند. توکسین آئرومونـاس ها بصورت همولیزین می باشد و با نام آئرولیزین شناخته می شود (5، 6، 7). عوامل متعددی در بقاء آئرومونـاس ها در محیط های آبی موثر هستند. درجه حرارت، کدورت، کلر باقی مانده و pH آب فاکتورهای مهمی هستند که حضور آئرومونـاس ها را در سیستم های آبی تحت تاثیر قرار می دهند یکی دیگر از عومل موثر در بقاء *آئرومونـاس* ها در سیستم های آبی حضور ارگانیسم در بیوفیلم های میکروبی می باشد با توجه به اینکه گونه های *آئرومونـاس* بیماریزاهای فرصت طلب می باشند فراوانی این باکتری ها در آب می تواند سلامت گروه های آسیب پذیر را به خطر اندازد(۲،۱۱). با توجه به وجود گزارش های شبکه بهداشت استان قم مبنی بر برخی عفونت های گوارشی ناشی از آب و با تاکید سازمان آب استان، این پروژه با هدف بررسی وجود و فراوانی جمعیت باکتری *آئرومونـاس* در آب های مختلف شهر قم اجرا گردید.

روش بررسی

نمونه گیری: نمونه گیری از 10 ایستگاه شامل 5 ایستگاه آب شبکه توزیع و 5ایستگاه آبهای آبسار(آبهای نوشیدنی) در 10 نقطه متفاوت از شهر قم و همچنین از 4 حلقه چاه و سد 15 خرداد که توسط سازمان آب قم مشخص شد بصورت هفتگی شروع شد. برای نمونه گیری از آبهای شبکه با توجه به کلرزنی آب به ظروف نمونه گیری قبل از استریل کردن به ازای هر لیتر نمونه آب 2 تا3 قطره محلول تیوسولفات سدیم 3% اضافه شد. همچنین با توجه به درصد بالای املاح در آب قم 0/3 میلی لیتر محلول استوک EDTA به ازای هر 125 میلی لیتر نمونه به ظروف نمونه گیری اضافه شد تا املاح را به صورت چلات درآورد. جهت نمونه گیری آب به مدت حداقل 4 دقیقه از شیر خارج شده و شیر با شعله آتش استریل شد(۹،۱۰). نمونه ها بعد از جمع آوری در مجاورت یخ و حرارت 1 تا 10 درجه و دور از نور خورشید به آزمایشگاه انتقال داده شد. در آزمایشگاه هم نمونه ها قبل از آزمایش در یخچال نگه داری شدند تا تعداد واقعی باکتری بدست آید. نمونه ها در آزمایشگاه حداکثر ظرف مدت 6 ساعت مورد بررسی قرار گرفتند. از هر محل نمونه گیری یک نمونه هم برای تعیین فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی شامل دما، کلرباقی مانده ،کدورت و pH گرفته شد.

تعیین تعداد آئرومونـاس در نمونه های آب: بررسی جمعیت باکتری *آئرومونـاس* در منابع و شبکه آب قم به صورت میدانی از اوایل فرودین ماه 88 آغاز گردید و طی یک دوره 6 ماهه 150 نمونه آب مورد بررسی قرار داده شد. برای تعیین تعداد باکتری *آئرومونـاس* از روش 1605 استفاده شد. در این روش از محیط انتخابی Ampicilin-dexterin agar with

www.SID.ir
Archive of SID

vancomycin (ADA-V) برای تعیین تعداد باکتری در 100 ml آب استفاده شد که محیط تایید شده توسط آژانس حمایت از محیط امریکا(EPA) می باشد(۱۰،۱۱).

مرحله تشخیص احتمالی: در مرحله احتمالی برای جداسازی باکتری های نمونه آب در آزمایشگاه از روش فیلتراسیون غشایی (Membrane filtration) استفاده شد که تحت شرایط خلا از طریق فیلتر غشایی استریل نمونه با حجم مشخص فیلتر شد و در مرحله بعد با پنس استریل فیلتر به محیط ADA-V انتقال داده شد انتقال فیلتر به نحوی انجام شد که هیچ گونه حبابی بین فیلتر و محیط ایجاد نشود. بعد از انتقال فیلتر روی محیط ، پتری دیش ها به مدت 24 تا 48 ساعت دردمای 37 درجه انکوبه گردیدند در صورت وجود آئروموناس در نمونه آب به صورت کلنی های زرد رنگ روی محیط مشخص می شوند. کلنی های زرد رنگ با میکروسکوپ لوپ شمارش شد و رشدکلنی زردرنگ به عنوان نتیجه مثبت در مرحله احتمالی در نظر گرفته شد (۱۰،۱۱).

مرحله تشخیص تاییدی: در مرحله تاییدی تعدادی از کلنی های زردرنگ مرحله احتمالی بصورت جداگانه روی پلیت های نوترینت اگار انتقال شد. در مرحله بعدی از کلنی های تک محیط های نوترینت اگار جهت تستهای تاییدی استفاده شد. در روش1605 هر کلنی باکتری که سه آزمایش تاییدی اکسیداز، تخمیر مانیتول و تست ایندول آن مثبت بود به عنوان *آئروموناس* در نظر گرفته شد(10).

مرحله تشخیص تکمیلی: *آئروموناس* ها تشابه بالای مورفولوژیکی و بیوشیمیایی با *ویبریو* و *پلزیوموناس* دارند به همین دلیل از مرحله تکمیلی برای تمایز *آئروموناس* از این باکتری ها استفاده شد. جهت تمایز *آئروموناس* از *ویبریو* از محیط کشت اختصاصی *ویبریو* یعنی TCBS و محیط نوترینت براث حاوی 6/5 درصد NaCl استفاده شد که *آئروموناس* قادر به رشد در این محیط ها نمی باشد از آزمایش DNAase و هیدرولیز ژلاتین برای افتراق *آئروموناس* از *پلزیوموناس* استفاده شد این تست ها در مورد آئروموناس مثبت و *پلزیوموناس* منفی می باشند(10).

افتراق گونه های *آئروموناس*: جهت افتراق گونه های *آئروموناس* جدا شده از آزمون های بیوشیمیایی استاندارد شامل تخمیر قندها (مانیتول، ترهالوز، آرابینوز، سوکروز، سالیسین، لاکتوز، سوربیتول) تولید گاز از گلوگز، تولید H_2S از سیستئین، لیزین دکربوکسیلاز، آرژنین دهیدرولاز، اورنتین دکربوکسیلاز، ووگز پروسکوئر،هیدرولیز اسکولین، DNase و ONPG استفاده شد.

آنالیز داده ها: ابتدا تعداد کلنی های احتمالی *آئروموناس* در 100 میلی لیتر نمونه آب یادداشت شد و در صورتی که بیش از یک شکل مورفولوژیک وجود داشته باشد که مثبت در نظر گرفته شود تعداد نمونه های مثبت احتمالی هر دو نوع مورفولوژیک جداگانه ثبت شد تعداد کلنی های احتمالی که برای تست های تأییدی انتخاب می شدند یادداشت شد و تعداد موارد مثبت هم مشخص شد در نهایت تعداد *آئروموناس* نمونه ها با استفاده از رابطه زیر بدست آورده شد(10).

$$\text{تعداد آئروموناس} = \left(\text{تعداد کلنی های مثبت احتمالی} \times \frac{\text{تعداد کلنی های مثبت مرحله ی تاییدی}}{\text{تعداد کلنی های انتخاب شده برای تست های تاییدی}}\right) \times \frac{100}{\text{حجم نمونه}}$$

بررسی توانایی تحمل NaCl *آئروموناس های* جدا شده و مقایسه با *ویبریو* و *E.coli* : توانایی جدایه ها برای رشد در غلظت های مختلف کلرید سدیم با استفاده از محیط نوترینت براث حاوی غلظت های 0، 1، 2، 3، 4، 5، 6 درصد کلرید سدیم بررسی شد. پس از تلقیح 1 میلی لیتر از سوسپانسیون 0/5 مک فارلند باکتری به 9 میلی لیتر محیط کشت رشد جدایه ها پس از 24 ساعت گرماگذاری در 30 درجه بوسیله اسپکتروفتومتر بررسی شد.

بررسی حساسیت *آئروموناس* های جدا شده نسبت به کلر و مقایسه با *E.coli* : توانایی جدایه ها برای رشد در غلظت های 0، 10، 25، 50، 100، 250، 500، 750 و 1000میکرولیتر از محلول 500ppmکلربررسی شد. مقادیر فوق به 9 ml محیط نوترینت براث اضافه شد. در مرحله بعد محیط کشت با 0/2 ml از سلولهای باکتری های فوق که واقع در مرحله فاز لگاریتمی تلقیح شد. حجم تمامی محیط ها با سرم فیزیولوژی به 10 میلی لیتر رسانده شد رشد جدایه ها پس از 24 ساعت ساعت گرماگذاری در 30 درجه بوسیله اسپکتروفتومتر بررسی شد.

Archive of SID

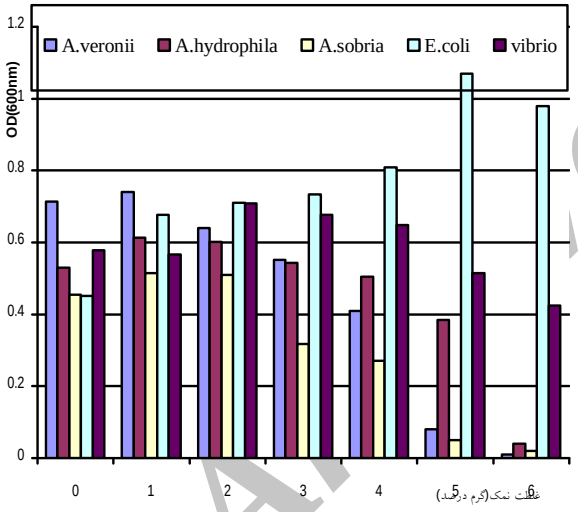
www.SID.ir

بررسی حساسیت آنتی بیوتیکی *آئرومونا*س های جدا شده و مقایسه با *ویبریو* و *E.coli* : با توجه به اینکه هر سه *آئرومونا*س جدا شده جزء *آئرومونا*س های پاتوژن فرصت طلب هستند حساسیت آنتی بیوتیکی آنها با روش Kirbey-bauer بررسی شد(1). در این روش سوسپانسیون 0/5 مک فارلند باکتری ها تهیه و با سواپ استریل روی محیط مولر هینتون آگار به صورت خطوط رفت و برگشت کشت داده شد. در مرحله بعد دیسک های آنتی بیوتیکی روی محیط ها گذاشته شد. پس از 24 ساعت ساعت گرماگذاری در 30درجه براساس اندازه گیری قطر هاله عدم رشد حساسیت آنتی بیوتیکی سویه ها بررسی شد(1 ، 6).

بررسی فعالیت همولیتیک جدایه ها: فعالیت همولیتیک جدایه ها در محیط Tryptone soy agar با 5 درصد خون گوسفند بررسی شد. بعد از تلقیح جدایه ها و *E.coli* به صورت نقطه ای روی محیط، گرماگذاری به مدت 24 ساعت در 30 درجه سانتی گراد انجام شد و بعد فعالیت همولیتیکی جدایه ها از نظر نوع آلفا و یا بتا مشخص شد(6).

یافته ها

گرچه کشت نمونه های شبکه های توزیع آب(110نمونه آب شبکه) در محیط شمارش منجر به ظاهر شدن چند کلنی گردید ولی هیچ کدام مربوط به *آئرومونا*س نبودند که این مسئله بعد از انجام تست های تاییدی روی کلنی های رشد یافته و مقایسه آنها با سویه کنترل تهیه شده از انستیتو پاستور اثبات گردید. در نمونه گیری از چاه ها(20نمونه آب) هم مشخص شد که هیچ کدام از چاه ها حاوی *آئرومونا*س نمی باشند. چهار مرحله نمونه گیری از آب سد 15خرداد قم صورت گرفت(20نمونه). در نمونه گیری اول که ابتدای خرداد انجام شد به ازای هر 100ml نمونه با شمارش مستقیم کلنی های رشد یافته روی محیط ADA-V 8/65 کلنی *آئرومونا*س مشاهده شد. و در نمونه گیری دوم که ابتدای تیر انجام شد با توجه به گرم شدن هوا 13/25کلنی *آئرومونا*س به ازای هر 100ml مشاهده شد. در نمونه های گرفته شده در ابتدای مرداد هم13/4 کلنی *آئرومونا*س به ازای هر 100 ml مشاهده شد و در نمونه گیری ابتدای شهریور به ازای هر 100ml نمونه 10/15 کلنی *آئرومونا*س مشاهده شد. با انجام آزمون های بیوشیمیایی روی آئرومونا س های جدا شده از سد 15 خرداد مشخص شد که جدایه ها*A.hydrophila*، *A.veronii biovar sobria* و *A.sobria* هستند که به میزان تقریبا مساوی در نمونه ها حضور داشتند. با بررسی توانایی رشد *آئرومونا*س های جدا شده در غلظت های مختلف NaCl و مقایسه با *E.coli* و *ویبریو* مشخص شد که *آئرومونا*س ها در مقایسه با *E.coli* و *ویبریو* توانایی کمتری در تحمل NaCl دارند. بهینه رشد *آئرومونا*س ها در غلظت یک درصد NaCl مشاهده شد. همچنین در بین خود *آئرومونا*س ها هم در میزان تحمل NaCl تفاوت مشاهده شد. در غلظت 6 درصد NaCl هیچ یک از *آئرومونا*س ها رشد نداشتند(نمودار1). با بررسی حساسیت *آئرومونا*س های جدا شده به کلر و مقایسه با *E.coli* دیده شد که *آئروومونا*س ها حساسیت بالاتری به کلر دارند. در بین *آئرومونا*س ها *A.hydrophila* در مقایسه با *A.veronii* و *A.sobria* مقاومت بالاتری در مقابل کلر نشان داد (نمودار2).



نمودار1 . بررسی تاثیر غلظت های مختلف NaCl روی جدایه ها ومقایسه با ویبریو و *E.coli*

بررسی فعالیت همولیتیکی نشان داد که جدایه ها دارای فعالیت همولیتیکی از نوع بتا هستند و با بررسی حساسیت آنتی بیوتیکی جدایه ها مشخص شد که آئروموناس های جدا شده در مقایسه با *E.coli* و ویبریو به تعداد بیشتری از آنتی بیوتیک ها مقاومت دارند دربین سه سویه *آئرومونا*س جدا شده هم حساسیت آنتی بیوتیکی متفاوتی مشاهده شد(جدول 1).

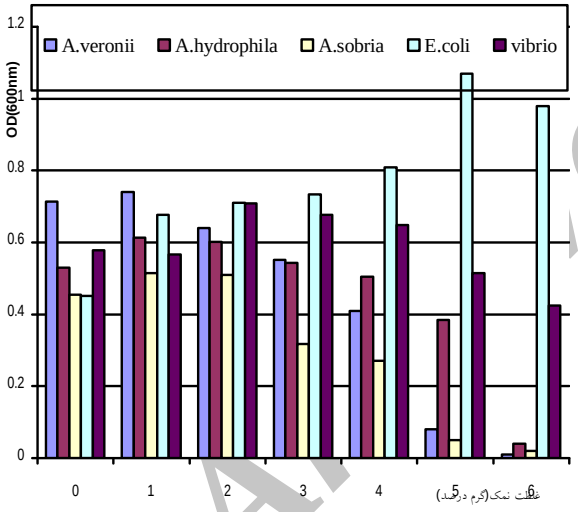
www.SID.ir

بررسی حساسیت آنتی بیوتیکی *آئروموناس های* جدا شده و مقایسه با *ویبریو* و *E.coli* : با توجه به اینکه هر سه *آئروموناس* جدا شده جزء *آئروموناس* های پاتوژن فرصت طلب هستند حساسیت آنتی بیوتیکی آنها با روش Kirbey-bauer بررسی شد(1). در این روش سوسپانسیون 0/5 مک فارلند باکتری ها تهیه و با سواپ استریل روی محیط مولر هینتون آگار به صورت خطوط رفت و برگشت کشت داده شد. در مرحله بعد دیسک های آنتی بیوتیکی روی محیط ها گذاشته شد. پس از 24 ساعت ساعت گرماگذاری در 30درجه براساس اندازه گیری قطر هاله عدم رشد حساسیت آنتی بیوتیکی سویه ها بررسی شد(1 ، 6).

بررسی فعالیت همولیتیک جدایه ها: فعالیت همولیتیک جدایه ها در محیط Tryptone soy agar با 5 درصد خون گوسفند بررسی شد. بعد از تلقیح جدایه ها و *E.coli* به صورت نقطه ای روی محیط، گرماگذاری به مدت 24 ساعت در 30 درجه سانتی گراد انجام شد و بعد فعالیت همولیتیکی جدایه ها از نظر نوع آلفا و یا بتا مشخص شد(6).

یافته ها

گرچه کشت نمونه های شبکه های توزیع آب(110نمونه آب شبکه) در محیط شمارش منجر به ظاهر شدن چند کلنی گردید ولی هیچ کدام مربوط به *آئروموناس* نبودند که این مسئله بعد از انجام تست های تاییدی روی کلنی های رشد یافته و مقایسه آنها با سویه کنترل تهیه شده از انستیتو پاستور اثبات گردید. در نمونه گیری از چاه ها(20نمونه آب) هم مشخص شد که هیچ کدام از چاه ها حاوی *آئروموناس* نمی باشند. چهار مرحله نمونه گیری از آب سد 15خرداد قم صورت گرفت(20نمونه). در نمونه گیری اول که ابتدای خرداد انجام شد به ازای هر 100ml نمونه با شمارش مستقیم کلنی های رشد یافته روی محیط ADA-V 8/65 کلنی *آئروموناس* مشاهده شد. و در نمونه گیری دوم که ابتدای تیر انجام شد با توجه به گرم شدن هوا 13/25کلنی *آئروموناس* به ازای هر 100ml مشاهده شد. در نمونه های گرفته شده در ابتدای مرداد هم13/4 کلنی *آئروموناس* به ازای هر 100 ml مشاهده شد و در نمونه گیری ابتدای شهریور به ازای هر 100ml نمونه 10/15 کلنی *آئروموناس* مشاهده شد. با انجام آزمون های بیوشیمیایی روی آئروموناس های جدا شده از سد 15 خرداد مشخص شد که جدایه ها*A.hydrophila*، *A.veronii biovar sobria* و *A.sobria* هستند که به میزان تقریبا مساوی در نمونه ها حضور داشتند. با بررسی توانایی رشد *آئروموناس* های جدا شده در غلظت های مختلف NaCl و مقایسه با *E.coli* و *ویبریو* مشخص شد که *آئروموناس* ها در مقایسه با *E.coli* و *ویبریو* توانایی کمتری در تحمل NaCl دارند. بهینه رشد *آئروموناس* ها در غلظت یک درصد NaCl مشاهده شد. همچنین در بین خود *آئروموناس* ها هم در میزان تحمل NaCl تفاوت مشاهده شد. در غلظت 6 درصد NaCl هیچ یک از *آئروموناس* ها رشد نداشتند(نمودار1). با بررسی حساسیت *آئروموناس* های جدا شده به کلر و مقایسه با *E.coli* دیده شد که *آئروموناس* ها حساسیت بالاتری به کلر دارند. در بین *آئروموناس* ها *A.hydrophila* در مقایسه با *A.veronii* و *A.sobria* مقاومت بالاتری در مقابل کلر نشان داد (نمودار2).



نمودار1 . بررسی تاثیر غلظت های مختلف NaCl روی جدایه ها ومقایسه با ویبریو و *E.coli*

بررسی فعالیت همولیتیکی نشان داد که جدایه ها دارای فعالیت همولیتیکی از نوع بتا هستند و با بررسی حساسیت آنتی بیوتیکی جدایه ها مشخص شد که آئروموناس های جدا شده در مقایسه با *E.coli* و ویبریو به تعداد بیشتری از آنتی بیوتیک ها مقاومت دارند دربین سه سویه *آئروموناس* جدا شده هم حساسیت آنتی بیوتیکی متفاوتی مشاهده شد(جدول 1).

www.SID.ir
Archive of SID

آئروموناس هیدروفیلا، 42 درصد *آئروموناس کاویه* و 40 درصد *آئروموناس سوبریاهای* جداشده فعالیت همولیتیکی دارند(5). در بررسی حاضر هم جدایه های *آئروموناس* فعالیت همولیتیکی نشان دادند.

نتیجه گیری

در تحقیق حاضر در منابع و سیستم های توزیع آب قم آئروموناس فقط در آب سد15خرداد با میانگینCFU/100ml 11 نمونه مشاهده شد. با توجه به میزان بالای کلر باقیمانده در سیستم های توزیع آب قم (میانگین0/8 میلی گرم در لیتر) و شوری نسبی و درصد بالای املاح منابع آب قم بویژه کلرور، منیزیم و کلسیم میتوان علت پایین بودن فراوانی *آئروموناس* در منابع آب قم را توجیه کرد.

تشکر و قدردانی

از مسئولین سازمان آب و فاضلاب استان قم به دلیل مساعدت در تهیه نمونه ها و ارائه اطلاعات شبکه آب استان تشکر می نمائیم.

Refrences

1. Agulera A. *Aeromonas hydrophila clinical and environmental ecotype as revealed by genetic diversity and virulans gene*. FEMS microbial.2005.
2. Bomo A M, Storey MV, Ashbolt NJ. *Detection, integration and persistanse of Aeromonads in water distribution pipe biofilms.* Journal of water and health. Iwa publishing, 2004.
3. Callister S, Agger W. *Ennumeration and characterization of Aeromonas hydrophila and Aeromonas caviae isolated from grocery store production.* Applied Environmental Microbiology. 2001; 53.24.
4. Chenghes KS. Salwa F. *Aeromonas-associated infection in developing countries*. Journal Infect Developing Countries.2008;2(2):81-98.
5. Chenghesh KS. Ghodban AE. *Prevalence,species differentiation,haemolytic activity and antibiotic susceptibility of Aeromonas in untreated well water*. Mem Inst Cruz,Rio De Janeiro.2001; 96(2):169-173.
6. Dobaraderan S. Bina B. *The effect of some physical and chemical parameters on regrowth of Aeromonas bacterium and hetrotrophic bacteria in isfahan drinking water system*. Archive of SID, 2006.
7. Fiorentini C. Barberi E. *Aeromonas species from human and animal faces*. Journal of Applied Microbiology, 2000.
8. Isoken H, Igbinosa, Ehimario U. Igumbor, Farhad Aghdasi, Mvuyo Tom. *Emerging Aeromonas Species Infections and Their Significance*. The scientific world journal Public Health. 2012; 10, (11): 1-13.
9. Lechevallier MW, Evas M, Seidler RJ, Daily OP. *Aeromonas sobria in chlorinated drinking water supplies*. Microbial Ecology. 1982; 8:325-333.
10. Mary ann fiege. Method 1605. *Aeromonas in finished water by membrane filtration using Ampicilin –Dextrin Agar with Vancomycin* .United states Environmental Protection Agency, 2001.
11. Marisa DB. Hachic, Elayse M. Melo, Adalgisa M J. Maria IZ. *Aaeromonas spp and microbial indicator in raw drinking water sources.* Brazillian journal of Microbiology. 2007; 38:516-521.
12. Massa S, Altieri C, D'Angela A. *The occurrence of* Aeromonas *spp. in natural mineral water and well water*. International Journal of Food Microbiology. 2001; 63:169–73.
13. Scoars DDO. *The occurance of Aeromonas SPP in the bottled mineral water, well water, and tap water from municipal supplies.* Brazillian journal of biology and technology. 2008;51(5):1049-1055.

Archive of SID

www.SID.ir