جداسازی و تعیین اختصاصیت باکتریوفاژ بومی اشریشیاکلی از فاضلاب خام

نویسندگان: سید مصطفی ایمنی[۱]، عباس اخوان سپهی[۲]، محمد مهدی سلطان‌دلال[۳]

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد،گروه مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی
۲. دانشیار گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی
۳. نویسنده مسئول :استاد میکروب شناسی مواد غذایی، مرکز تحقیقات میکروبیولوژی مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
تلفن تماس: ۰۹۸۲۱۸۸۹۹۲۹۷۱. Email: msoltandallal@gmail.com

طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی
دانشکده بهداشت یزد
سال پانزدهم
شماره: اول
فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۵
شماره مسلسل: ۵۵

تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۵/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۱۸

چکیده

مقدمه: باکتریوفاژها ویروس‌هایی هستند که بر سلول‌های پروکاریوت و به‌ویژه در تخریب باکتری‌ها اثرگذارند. مکانیسم اثر آن‌ها بسیار انتخابی است، به‌گونه‌ای که هر باکتریوفاژ تنها بر باکتری خاصی اثر می‌گذارد. باکتریوفاژها به دلیل داشتن خواص ویژه، می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان بیماری‌های عفونی باشند. هدف این تحقیق جداسازی باکتریوفاژ مخصوص باکتری اشریشیاکلی از فاضلاب است.

روش بررسی: هشت نمونه از فاضلاب که هرکدام شامل حدود ۵۰ میلی‌لیتر فاضلاب خام بود و بافاصله زمانی ۱۰ دقیقه از تصفیه‌خانه زرگنده واقع در تهران جمع‌آوری شد. سپس با محیط کشت (BHI: Brain-Heart Infusion Medium) به‌عنوان محیط کشت مایع جهت رشد میکروارگانیسم‌ها مخلوط شد. مراحل دیگر کار شامل خالص‌سازی ، تلقیح باکتری و تعیین میزبان نیز برای جداسازی باکتریوفاژ انجام شدند. جهت انتخابی بودن تأثیر باکتریوفاژ بر روی میکروارگانیسم‌هایی مانند:(E.coli (ATCC25922، Enterococcus faecalis (ATCC19433)، Staphylococcus aureus (ATCC2392) و Yersinia enterocolitica (ATCC9610) بررسی شد.

یافته‌ها: از هر هشت نمونه باکتریوفاژ منتخب اشریشیاکلی جدا شد.آزمایش تعیین میزبان نشان داد که این فاژها، به‌خوبی قادر به لیز کردن و از بین بردن باکتری اشریشیاکلی هستند،اما روی سایر باکتری‌های مورداستفاده، هیچ تأثیری ندارند.

نتیجه‌گیری: نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که باکتریوفاژها به‌صورت اختصاصی عمل می‌کنند. با توجه به اینکه میزان مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها در حال افزایش است، باکتریوفاژها می‌توانند جایگزین مناسبی برای کاربرد آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان عفونت‌های باکتریایی باشند.

واژه‌های کلیدی: باکتریوفاژ، فاضلاب، اشریشیاکلی، آنتی‌بیوتیک

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

امروزه مقاومت میکروارگانیسم‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها به موضوعی مهم و نگران‌کننده در بهداشت و درمان جهانی تبدیل‌شده است. ازاین‌رو تلاش‌ها برای یافتن جایگزینی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌ها که مضرات آن به‌خصوص ایجاد مقاومت در برابر درمان را نداشته باشد یک امر ضروری می‌باشد. یکی از مواردی که می‌تواند در درمان‌های باکتریایی استفاده شود، باکتریوفاژها هستند. باکتریوفاژها یا فاژها ویروس‌هایی هستند که بر سلول‌های پروکاریوت اثر می‌گذارند. باکتریوفاژ به معنی خورنده باکتری می‌باشد و این نام‌گذاری به دلیل آن است که در ابتدای کشف آن‌ها گمان می‌شد که آن‌ها باکتری‌ها را می‌خورند(۱،۲). همانند سایر گونه‌های ویروس‌ها باکتریوفاژها ارگانیسم‌هایی هستند که برای زنده ماندن نیاز به یک سلول میزبان دارند و از طریق تغذیه از آن سلول قادر به بقاء و تکثیر می‌باشند، تفاوت فاژها در خاصیت انتخابی بودن آن‌ها می‌باشد به‌گونه‌ای که هر فاژ تنها بر باکتری خاصی اثرگذار و بر سایر میکروارگانیسم‌ها بی‌تأثیر می‌باشد(۲،۳). باکتریوفاژها در سراسر طبیعت و در سلول‌های میزبان باکتریایی به‌صورت گسترده پراکنده هستند(۴،۵). در دهه‌های اخیر استفاده زیاد از آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان موجب پدیده مقاومت آنتی‌بیوتیکی شده است که این بالقوه یک خطر جدی برای آینده بهداشت جهانی می‌باشد. ازاین‌رو باکتریوفاژها که موجب مقاومت نمی‌شوند و خود نیز سبب از بین رفتن باکتری و متلاشی شدن آن می‌شوند، در سال‌های اخیر درمان عوامل باکتریایی توجهات زیادی را به خود جلب کرده‌اند(۶) .

باکتریوفاژها در شکل متفاوت هستند و بیشتر آن‌ها دارای طولی به‌اندازه ۲۰۰-۲۴ نانومتر دارند. هر فاژ دارای یکسر و یک کپسید است که اطلاعات ژنتیکی سلول در آن قرار دارد و نیز می‌توانند در اندازه و شکل متفاوت باشند (۹-۷). برای ورود به سلول میزبان، باکتریوفاژها به سطح سلول چسبیده و با تزریق نوکلئوتیک اسید خود به داخل سلول و استفاده از اطلاعات ژنتیکی آن قادر به تولیدمثل می‌باشد(۱۰). اشریشیاکلی از باکتری‌هایی است که به‌طور طبیعی در فلور روده انسان حضور دارد ولی در شرایط خاصی مانند حالات غیرعادی روده، ضعف سیستم ایمنی سلول میزبان و یا شرایط نامساعد محیطی می‌تواند موجب بیماری‌هایی ازجمله سپسیس، عفونت‌های زخم، گاستروانتریت و منتژیت نوزادی ایجاد کند(۱۱،۱۲). هدف این مطالعه تلاش بر جداسازی باکتریوفاژ بومی باکتری اشریشیاکلی از فاضلاب خام می‌باشد.

روش بررسی

جداسازی باکتریوفاژ: هشت نمونه از فاضلاب هرکدام شامل حدود ۵۰ میلی‌لیتر فاضلاب خام و نیز بافاصله زمانی ۱۰ دقیقه از تصفیه‌خانه زرگنده واقع در تهران جمع‌آوری شد. سپس نمونه‌ها از شماره ۸-۱ شماره‌گذاری شده و مدت یک شبانه‌روز در یخچال به‌منظور ته‌نشینی آلودگی اولیه آن‌ها نگهداری شدند. سپس نمونه‌ها هرکدام با دور ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شده و مایع رویی آن در لوله‌های جداگانه جمع‌آوری شد. ۸۰ میلی‌لیتر از BH Broth (Brain, Heart Broth) در ارلن مایر تهیه و سپس ۱۰ میلی‌لیتر از هر نمونه پس از عبور از فیلتر ۰/۲۲ میکرون با ۱۰ میلی‌لیتر از محلول براث تهیه‌شده ترکیب شدند. عبور از فیلتر با

Archive of SID

www.SID.ir

ابعاد ذکرشده سبب می‌شود تا هیچ باکتری وارد لوله حاوی محلول براث نشود. بعدازاین مراحل ۱۰ میلی‌لیتر از محلول کشت تازه باکتری اشریشیاکلی (ATCC 25922) که تنها یک شبانه‌روز از کشت آن می‌گذرد، به هر لوله اضافه می‌شود. نمونه‌ها به‌منظور اختلاط بهتر به‌خوبی به‌وسیله دستگاه Vortex به هم زده می‌شوند. در پایان تمام نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرند.

خالص‌سازی باکتریوفاژ: بعد از ۲۴ ساعت نمونه‌ها خارج و میزان کدورت هر لوله بررسی می‌شود که نمونه‌ها دارای کدورت تقریبی ۱ الی مک فارلند بودند. لوله شماره ۳ که کدورت کمتری را دارا بود، به‌عنوان نمونه‌ای که بیشترین باکتریوفاژ در آن است، انتخاب گردید و کلیه مراحل توضیح داده‌شده برای این نمونه ۳ مرتبه تکرار گردید تا حدوداً به کدورت ۰/۵ مک فارلند برسد. نمونه مجدداً سانتریفوژ شده و سوپرناتانت به داخل یک لوله استریل، منتقل شد. در خالص‌سازی باکتریوفاژ که به آن شکل‌دهی واحد پلاک یاPlaque Forming Units که به‌اختصار(PFU) میگویند از روش Double-Layer Agar یا (DLA) که در مطالعه Sambrook و Russel (۱۳،۱۴) به آن پرداخته‌شده است، استفاده گردید. به‌طور خلاصه، ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول نمونه فاژ با ۱۰۰ میلی‌لیتر از سوسپانسیون باکتری تازه کشت داده‌شده که ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد بوده، مخلوط شده و سپس به ۴ میلی‌لیتر از آگار ۰/۷٪ اضافه گردید. باید دقت شود که اختلاط مناسب آن‌ها حائز اهمیت است. سپس مخلوط روی پلیت ۹۰ میلی‌متری که حاوی ۱۰ میلی‌لیتر آگار ۱/۵٪ است، ریخته شد و بعد از ۱۰ دقیقه که پلیت ها کاملاً در دمای اتاق خشک شدند، به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند.

تعیین سلول میزبان باکتریوفاژ: در گام بعدی هدف تعیین باکتری میزبان فاژی است که به‌دست‌آمده است. به‌منظور بررسی تأثیر فاژ استخراج‌شده و همچنین به‌منظور آزمایش اختصاصی عمل کردن آن، محلول فاژ به سایر باکتری‌ها اضافه گردید. برای این منظور چند کشت تازه در محلول BHI Broth که همگی در فاز لگاریتمی منحنی رشد بودند، از باکتری‌های E.coli(ATCC 25922) ، Yersinia enterocolitica (ATCC 9610) ، Staphylococcus aureus (ATCC 2392) و Enterococcus faecalis(ATCC 19433) تهیه‌کرده سپس هرکدام از محول‌های باکتریایی را در پلیت حاوی آگاروز ریخته شدند و در گام آخر ۱ میلی‌لیتر از محلول حاوی باکتریوفاژ به هر یک از این پلیت ها اضافه گردید. سپس به مدت ۲۴ ساعت در درمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند.

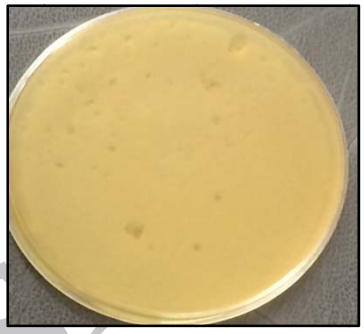
یافته‌ها

بعد از خالص‌سازی باکتریوفاژ، آن را بر روی پلیت حاوی اشریشیاکلی اضافه نموده و پس از انکوباسیون در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت ، مشاهده شد که باکتریوفاژ بر باکتری اثر گذاشته و آن را به‌خوبی لیز کرده و از بین برده و سبب ایجاد نقاط خالی در سطح آگار شده است(شکل۱).

باکتریوفاژها بسیار انتخاب پذیر عمل می‌کنند: باکتری‌های متفاوت در برخورد با یک نوع باکتریوفاژ، انتخاب پذیری بالای باکتریوفاژ

Archive of SID
www.SID.ir

ها را نشان دادند به‌گونه‌ای که باکتریوفاژ، اشریشیاکلی را به‌خوبی لیز کرده و تأثیر مطلوبی گذاشته و این در حالی است که در برابر سایر گونه‌های باکتری تقریباً بی‌اثر بوده است(شکل۲).



شکل ۱: تأثیر باکتریوفاژ بر روی پلیت حاوی اشریشیا کلی

شکل۲: تأثیر باکتریوفاژ بر روی باکتری‌های موردمطالعه

در شکل ۲ مشاهده می‌شود که باکتری‌های Staphylococcus aureus، Enterococcus faecalis و Yersinia enterocolitica در برابر باکتریوفاژ اشریشیاکلی بی‌تغییر مانده و این در حالی است که پلیت مربوط به اشریشیاکلی نشان‌دهنده این است که مقدار قابل‌ملاحظه‌ای از این باکتری لیز شده و از بین رفته است.

بحث و نتیجه‌گیری

نگرانی‌ها در مورد نقش باکتری ها در بیماری‌ها و نیز مکانیسم عمل آن‌ها در محدود نمودن اثر آنتی‌بیوتیک‌ها که به مقاومت باکتریایی مشهور است، در جهان رو به افزایش است(۱۵،۱۶).

ظرفیت و مقدار مصرف آنتی‌بیوتیک که درنتیجه آن موجب ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی می‌شود، همواره از مشکلات سلامت عمومی در جهان است. مقاومت آنتی‌بیوتیکی می‌تواند مدت‌ها پس از دوره استفاده از آن در محیط یافت شود(۱۷،۱۸).

Raghu و همکارانش مطالعه‌ای که انجام دادند نتیجه گرفتند که می‌توان از باکتریوفاژ ها در محیط‌زیست و محیط اطراف، کنترل بیوفیلم‌ها و نیز در تصفیه آب و فاضلاب استفاده نمود. (۱۹).

مطالعات کمی نیز به نقش مؤثر باکتریوفاژ موجود در فاضلاب در تصفیه آب و فاضلاب به‌ویژه در پروسه لجن فعال اشاره دارند. این فاژها می‌توانند به‌سادگی باکتری‌های مضر پیرامون ما را از بین ببرند بی‌آنکه خود ضرری داشته باشند(۲۲-۲۰).

به همین علت است که Borrego و همکارانش و نیز Abdulla و همکارانش اشاره کردند که می‌توان از باکتریوفاژ ها به‌عنوان

Archive of SID

www.SID.ir

نابودکننده‌های بیولوژیکی باکتری‌های پاتوژن در تصفیه پساب استفاده کرد(۲۳،۲۴).

Zumstein و همکارانش مطالعه‌ای را بر روی جمعیت باکتری‌ها و باکتریوفاژها در تصفیه بی‌هوازی پساب انجام دادند و اعلام کردند که باکتریوفاژها قادرند بر نفوذ بر جمعیت باکتریایی در این پروسه تأثیرگذار باشند(۲۵).

در ادامه Periasamy و Sundaram گزارش دادند که باکتریوفاژ ها قادر به از بین بردن باکتری‌های پاتوژن نظیر اشریشیاکلی را در پساب بیمارستانی هستند(۲۶).

با توجه به مطالب عنوان‌شده به نظر می‌رسد با در نظر گرفتن خطر بزرگ مقاومت آنتی‌بیوتیکی و این نکته که روزی خواهد رسید که بسیاری از آنتی‌بیوتیک‌ها دیگر قادر به درمان بیماری‌ها نیستند و علاوه بر آن یافتن آنتی‌بیوتیک‌های جدید نیز دشوار خواهد بود و همچنین با بررسی تأثیرات جانبی آنتی‌بیوتیک‌ها، بشر مجبور است راهی تازه برای درمان بیماری‌های باکتریایی و جلوگیری از فاجعه انسانی در آینده، پیدا کند. دراین‌بین، باکتریوفاژ ها که گونه‌ای از ویروس‌ها هستند که قادرند بی‌هیچ ضرری و با خاصیت انتخاب پذیری بالا، باکتری‌های هدف خود را نابود کنند، می‌توانند جایگزین مناسبی باشند. باکتریوفاژ ها حتی چنانچه داخل بدن انسان شوند پس از معدوم کردن باکتری هدف یا خود در اثر نبود مواد غذایی به دلیل خاصیت انتخابی، از بین می‌روند و یا از بدن دفع می‌شوند. همچنین مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که فاژها می‌توانند به‌خوبی با به‌کارگیری در تصفیه پساب‌ها و حتی پساب‌های بیمارستانی، به کمک محیط‌زیست بیایند.

با توجه به اهمیت‌های ذکرشده در مورد باکتریوفاژها، در این تحقیق باکتریوفاژ بومی مربوط به باکتری اشریشیاکلی از فاضلاب شهری خام جداسازی و توانایی آن در از بین بردن باکتری اشریشیاکلی مشاهده شد بنابراین می‌توان از این منبع فراوان باکتریوفاژ در صنایع بهداشتی و درمانی و نیز در تصفیه فاضلاب شهری بهره برد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق که حاصل پایان‌نامه دانشجویی می‌باشد، در دانشگاه علوم پزشکی تهران و در بخش پاتوبیولوژی، آزمایشگاه میکروبیولوژی غذایی صورت پذیرفت. از دکتر فرهاد نیکخواهی، سرکار خانم زهرا رجبی و نیز مهندس سعید خانجانی به دلیل حمایت‌ها و زحمات فراوانشان کمال تشکر و قدردانی را دارد.

References

1- Alisky J, Iczkowski K, Rapoport A, Troitsky N.Bacteriophage show promise as antimicrobial agents. Journal of Infection. 1998; 36(1):5-15.

2- Krukowska A, Slopek S. Immunogenic effect of bacteriophage in patients subjected to phage therapy. Arch. Immunol Ther exp. 1987; 5:553—561.

Archive of SID

www.SID.ir

3- Perepanova, Darbeeva T.OS, Kotliarova GA, Kondrateva EM, Maiskala LM, Malysheva V.F, Baiguzina FA , Grishkova NV.The efficacy of bacteriophage preparations in treating inflammatory urologic diseases. Urol. Nefrol.1995; 5:14-17.

4- Waldor MK, Friedman DI, Adhya SL. Phages: their role in bacterial pathogenesis and biotechnology. ASM Press. Wahington D.C;2005

5- BeheshtiMaal K, Bouzari M, Arbabzadeh Zavareh F. Characterization of two lytic bacteriophages of Streptococcus sobrinus isolated from Caspian sea. Asian J Biology Sci. 2012; 5:138–47.

6- Sulakvelidze A, Kutter E. Bacteriophage Therapy in Humans. Bacteriophages: Biology and Applications. CRC Press, Boca Rutan FL.2005;381-436

7- Eiserling FA, Fraenkel-Conrat H, Wagner RR. Bacteriophage structure in comprehensive virology. Plenum Press, New York.1979; 13: 543

8- Hershey AD, Chase M. Independent functions of viral protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. Journal of Gen Physiol. 1952; 36(1):39-56.

9- Ptashne M. Isolation of lambda phage repressor. Proc NatI Acad Sci USA.1976;57(2):306-13.

10- Beaudoin R.N, DeCesaro D.R, Durkee D.L, Barbaro S.E.Isolation of a bacteriophage from sewage sludge and characterization of its bacterial host cell, River academic journal,2007;3(1)

11- Zhao S, Maurer JJ, Hubert S, DeVillena JF, McDermott PF, Meng J, Ayers S. et al. Antimicrobial susceptibility and molecular characterization of avian pathogenic Escherichia coli isolates. Vet Microbiol 2005; 107; 215–224. A.

12- Sambrook J, Russell DW.Molecular Cloning: Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor New York.2001

13- Sílvio B Santos, Carla M Carvalho, SannaSillankorva, Ana Nicolau, Eugénio C Ferreira and Joana Azeredo. The use of antibiotics to improve phage detection and enumeration by the double layer agar technique, journal of BMC Microbiology.2009; 9:148

Archive of SID

www.SID.ir

14- Steele PRM. Morphological manifestations of freezing and thawing injury in bacteriophage T4Bo.J. Hyg. 1971; 77: 119.

15- Schwarz S, Chaslus-Dancla E. Use of antimicrobials in veterinary medicine and mechanisms of resistance. Vet Res 2001; 32; 201–225.

16- Huff WE, Huff GR, Rath NC, Balog JM, Donoghue AM. Therapeutic efficacy of bacteriophage and Baytril (enrofloxacin) individually and in combination to treat colibacillosis in broilers. Poult Sci 2004; 83, 1944–1947.

17- Levy SB. Factors impacting on the problem of antibiotic resistance. Journal of Antimicrobial Chemotherapy 2002; 49, 25–30.

18- De Francesco MA, Giuseppe R, Laura P, Riccardo N, Nin M. Urinary tract infections in Brescia, Italy: Etiology of uro pathogens and antimicrobial resistance of common uro pathogens. Med Sci Moni. 2007;13(6):136-144

19- Raghu HV, Gaare M, Manjunatha BM, Mishra S, Sawale P. Beneficial face of bacteriophages: Applications in food processing. International Journal for Quality research. 2012; 6(2):101-108.

20- Hantula J, Kurki A, Vuoriranta P, Bamford D.H. Ecology of bacteriophages infecting activated sludge bacteria. Applied Environmental Microbiology. 1991; 57(8):2147–51.

21- Hertwig S, Popp A, Freytag B, Lurz R, Appel B. Generalized transduction of small Yersinia enterocolitica plasmids. Applied Environmental Microbiology.1999; 65(9):3862–6.

22- Khan MA, Satoh H, Mino T, Katayama H, Kurisu F,Matsuo T. Bacteriophage-host interaction in the enhanced biological phosphate removing activated sludge system. Water Science Technology.2002; 46(1-2):39–43.

23- Borrego JJ, Moriñigo MA, De Vicente A, Cornax R, Romero P. Coliphages as an indicator of faecal pollution in water. Its relationship with indicator and pathogenic microorganisms. Water Res. 1987; 21(12):1473–80.

24- Abdulla H, Khafagi I, El-Kareem M.A, Dewedar A. Bacteriophages in Engineered Wetland for Domestic Wastewater Treatment. Research Journal Microbiology.2007; 2(12):889–99.

Archive of SID

www.SID.ir

25- Zumstein E, Moletta R, Godon J.J. Examination of two years of community dynamics in an anaerobic bioreactor using fluorescence polymerase chain reaction (PCR) single-strand conformation polymorphism analysis. Environmental Microbiology.2000; 2(1):69–78.

26- Periasamy D, Sundaram A. A novel approach for pathogen reduction in wastewater treatment. Journal of Environmental Health Science and Engineering.2013; 11(1):12.

Archive of SID

www.SID.ir

Isolating E.Coli Bacteriophage from Raw Sewage and Determining its Selectivity to the Host Cell

Imeni SM (M.Sc)[1], Akhavan Sepahi A (Ph.D)[2], Soltan Dallal MM (Ph.D)[3]

1. M.Sc, Department of Chemical engineering, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Associate Professor, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3. Corresponding Author: Professor of Food Microbiology, Food Microbiology Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Introduction: Bacteriophages are viruses that infect and destroy prokaryote cells, specifically the bacteria. They act too selective, so as each bacteriophage affects only on specific type of bacteria. Due to their specific features, bacteriophages can be used as an appropriate substitute for antibiotics in infectious diseases treatment. Therefore, this study aimed to isolate E. coli-specific bacteriophage from raw sewage.

Methods: Eight samples of raw sewage, each containing approximately 50 ml of raw sewage with 10 minute gap, were prepared from Zargandeh wastewater treatment plant, Tehran, Iran. The sewages were mixed with Brain-heart infusion medium (BHI) as a liquid culture medium in order to let the microorganisms grow. Incubation, purification and determination of bacteria were followed repeatedly to isolate the bacteriophage. Then it was tested on E.coli (ATCC 25922), Enterococcus faecalis (ATCC 19433), Staphylococcus aureus (ATCC 2392), and Yersinia enterocolitica (ATCC 9610) in order to determine the bacteriophage selectivity.

Results: The E.coli bacteriophages were successfully isolated from all the eight samples, that were completely able to lyse and destroy E.coli bacterial cells, though no effect was observed on other types of bacteria.

Conclusion: The study findings revealed that bacteriophages act selectively. Considering the raise of antibiotic resistance in the world, bacteriophages can serve as a good substitute for antibiotics in treating infectious diseases.

Keywords: Antibiotics, Bacteriophage,E.coli, Sewage

Archive of SID

www.SID.ir