دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۴، صفحه ۷۲۲ – ۷۱۶ (مهر و آبان ۱۳۹۳)

ISMJ 2014;17(4): 716-722

بررسی اثر ضد میکروبی ترکیبات آمونیوم چهارظرفیتی جدید روی باکتری‌ها و قارچ‌ها

مریم صدرنیا [۱]، ریما ژلداکووا [۲]، محمد ارجمندزادگان [۳*]

[۱] گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور

[۲] گروه میکروبیولوژی، دانشکده زیست‌شناسی، دانشگاه دولتی بلاروس، مینسک، بلاروس

[۳] مرکز تحقیقات سل و عفونی کودکان و گروه ایمنی‌شناسی و میکروب‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک

(دریافت مقاله: ۹۱/۸/۲۶- پذیرش مقاله: ۹۱/۱۱/۱۲)

چکیده

زمینه: ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی (QACS) به‌عنوان مواد ضدمیکروبی بسیار مؤثر در پزشکی و صنعت شناخته شده‌اند. بروز مقاومت فزاینده میکروب‌ها نسبت به این مواد، ضرورت تولید ترکیبات جدید با فعالیت گسترده‌تر و سمیت اندک را ایجاب می‌نماید. هدف این تحقیق ارزیابی اثر ضدمیکروبی ترکیبات جدید که با ایجاد تغییر در ساختار و تغییر رادیکال‌ها ساخته شده‌اند روی باکتری‌ها، مخمرها و قارچ‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها: ۱۶ نمک چهارتایی آمونیوم بی‌فنیل در حلال اتیل الکل یا استونیتریل تحت شماره‌های ۱ تا ۱۶ ساخته شدند. سپس با استفاده از روش استاندارد، حداقل غلظت ممانعت کنندگی از رشد (MIC) در محیط کشت غنی کننده گلوکز- نمکی محتوی عصاره مخمر و نیز نوترینت براث برای باکتری‌ها، پوتیتو آگار برای قارچ‌ها و نوترینت آگار و سابورودکستروز آگار برای مخمرها تعیین گردید.

یافته‌ها: ترکیبات به شماره‌های ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۲ و ۱۳ دارای بیشترین فعالیت ضدمیکروبی (کمترین غلظت ممانعت کنندگی از رشد) بودند. علاوه براین، غلظت ممانعت کننده از رشد در اکثر باکتری‌های مورد مطالعه غیر وابسته به ترکیب محیط کشت بود. نتایج به‌دست آمده از کشت مخمرها نشان داد که در صورت غنی بودن محیط رشدی، لازم است از غلظت بالاتر ترکیبات مورد مطالعه جهت مهار رشد استفاده شود. همچنین مشخص شد که مواد شماره ۹، ۱۲ و ۱۳ علاوه بر بالاترین اثر ضدباکتریایی، دارای بیشترین تأثیر ضد قارچی نیز می‌باشند.

نتیجه‌گیری: با مقایسه ساختار ترکیبات تولید شده و نتایج این تحقیق مشخص گردید که گروه قرار گرفته در محل رادیکال R3 بالاترین نقش را در ظهور اثر ضدمیکروبی QuACها ایفا می‌کند بنابراین با جایگزین کردن گروه‌های مختلف در این محل، می‌توان مواد با حداکثر اثر ضدمیکروبی و حداقل سمیّت تولید نموده و با مقاومت میکروبی مقابله کرد.

واژگان کلیدی: ترکیبات آمونیوم چهارظرفیتی، اثر ضدمیکروبی، باکتری‌ها، قارچ‌ها، MIC

* اراک، مرکز تحقیقات سل و عفونی کودکان، گروه میکروب‌شناسی و ایمنی‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک

Email mmatinam81@yahoo.com, arjomandzadegan@arakmu.ac.ir

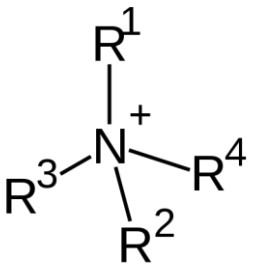
[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2025-08-23]

مقدمه

ترکیبات چهارتایی آمونیوم (QACS)، نمک‌های حاوی اتم ازت دارای چهار رادیکال می‌باشند. این ترکیبات فعالیت وسیع ضدمیکروبی داشته، بدون بو، بی‌رنگ، مقاوم به حرارت بالا و مؤثر در دامنه وسیعی از PH هستند. غلظت این ترکیبات در محلول‌ها، پایدار بوده و نسبت به وجود ترکیبات آلی مقاوم‌اند. QACSها متوقف کننده رشد میکروب‌ها بوده و جهت ضدعفونی کردن سطوح و وسایل مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مواد دارای اثر سمی کم و خصوصیات بسیار خوب شویندگی‌اند (۳-۱).

نمک‌های چهارتایی آمونیوم حاوی یک کاتیون چهارظرفیتی +R1R2R3R4N هستند. R1، R2، R3 و R4 می‌توانند رادیکال‌های الکیلی یا اریلی (متیل، اتیل، تولیل و غیره) باشند. مقاومت باکتری‌ها نسبت به ترکیبات ضدعفونی کننده به دو صورت طبیعی و اکتسابی است. مقاومت طبیعی اغلب در باکتری‌های گرم منفی، مایکوباکترها و اسپورهای باکتری‌ها مشاهده می‌شود. این نوع مقاومت مربوط به خصوصیات ذاتی سلول‌های میکروبی و متابولیسم آن‌هاست. از جمله عوامل ایجاد مقاومت طبیعی وجود لایه‌های محافظتی، تجزیه این مواد در داخل سلول و خارج کردن فعال آن‌ها از سلول است (۶-۳).

با توجه به پدیده ظهور و گسترش مقاومت، جستجوی ترکیبات ضدعفونی کننده با قدرت اثر بالا و سمیّت کم برای استفاده در پزشکی و صنعت (به‌خصوص صنایع غذایی) اهمیت ویژه دارد. بر این اساس تولید محصولات جدید بر پایه ترکیبات چهارتایی آمونیم ارزش زیادی پیدا کرده است. اثر ضدمیکروبی این ترکیبات، بستگی به نوع بنیان‌های چهارگانه آن‌ها دارد (شکل ۱).



شکل ۱) ترکیبات چهارگانه آمونیوم، یون‌های چند اتمی با شارژ مثبت بوده و دارای ساختار +NR4 می‌باشند. گروه R می‌تواند گروه آلکیل یا آریل باشد.

انتخاب رادیکال مناسب منجر به تولید QACS با تأثیر ضدمیکروبی بسیار قوی‌تر خواهد شد. جهت مشخص کردن اثر ضدمیکروبی ترکیبات از روش تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی از رشد (MIC) استفاده می‌شود (۷ و ۸). MIC عبارت از حداقل غلظتی از ترکیب ضدمیکروبی است که مانع رشد میکروارگانیزم‌ها می‌گردد (۳).

هدف این مطالعه، ایجاد تغییر در رادیکال‌های R1، R2، R3، R4 ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی و تعیین اثر آن‌ها روی باکتری‌ها, قارچ‌ها و مخمرها جهت تولید QACS با اثر ضدمیکروبی قوی‌تر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

۱- تولید نمک‌های چهارتایی آمونیومی بی‌فنیل

از طریق جانشینی ۴ و۴-دی کلرمتیل بی‌فنیل با N-N دی‌متیل آلکیل آمین یا N-N متیل اتانول آمین در حلال اتیل الکل یا استونیتریل همراه با جوشاندن به‌مدت ۸-۴ ساعت، ۱۶ ترکیب جدید به‌دست آمد که با اعداد ۱ تا ۱۶ نامگذاری گردیدند (نتایج چاپ نشده).

۲- بررسی اثر ضدمیکروبی

بررسی اثر ضدمیکروبی این ترکیبات روی تعدادی از گونه‌های باکتریایی, قارچی و مخمر کلکسیون میکروبی گروه میکروبیولوژی دانشکده زیست‌شناسی دانشگاه دولتی بلاروس انجام گرفت.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2025-08-23]

باکتری‌های گرم منفی شامل: اشرشیا کلی B، پسودوموناس آئروژینوزا PA۰۱، پسودوموناس پوتیدا M، سراشیا مارسسنس، پانتهآ هربی کلا EH۱۰۳، سالمونلا تیفی موریوم TA۱۰۰ بودند. **باکتری‌های گرم مثبت شامل:** استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس، استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سوبتیلیس ۴۹۴ و سارسینا لوتهآ بودند.

قارچ‌ها شامل: پنی‌سیلیوم لیویدوم، فوزاریوم اکسوسپوریوم، موکور، وتریدیس سینه رآ، تریکودرما ویریدوآ، آسپرژیلوس نیگرآ، اسکلروتینا اسکلروتیروم، آلترناریا آلترناریوم بودند.

مخمرها عبارت از: پی‌چینا پاستوریس، لیپومایسز لیپوفر، هانسنولا، ساکارومایسس سرویسیه Y-۱۴۷ کروپتوکوکوس لائورنتیو Y-۳۶، رودوتورولا روبرا، کاندیدا یوتی لیس Y-۳۵ و کاندیدا بویدینی Y-۲۹ بودند.

کشت باکتری‌ها: جهت کشت باکتری‌ها از محیط کشت مایع "نوترینت براث" (Merck) و محیط کشت غنی کننده گلوکز (۲درصد)- نمکی محتوی عصاره مخمر ۰/۵ درصد (Enrichment culture) استفاده شد.

کشت مخمرها و قارچ‌ها: برای کشت مخمرها از محیط کشت سابورو دکستروز آگار (SDA) (Merck) و محیط کشت غنی کننده گلوکز (۲ درصد)- نمکی محتوی عصاره مخمر ۰/۵ درصد (Enrichment culture) و جهت کشت قارچ‌ها از محیط کشت "پوتیتوآگار" (Potato Agar) (Merck) استفاده گردید.

تعیین حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC)

کشت ۲۴ ساعته هر کدام از باکتری‌ها (تلقیح باکتری در لوله‌های حاوی محیط کشت مایع و قرار دادن آن‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت در درجه حرارت مناسب) تهیه گردید. سپس رقت متوالی تا ۰/۰۰۱ در سرم فیزیولوژی استریل انجام گردیده و به‌مقدار ۱۰ میکرولیتر از هر لوله به پتری دیش‌های حاوی هر دو محیط کشت همراه با غلظت مساوی از مواد سنتز شده افزوده شد. پس از ۴۸-۲۴ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی‌گراد، نتایج مورد بررسی قرار گرفتند. حداقل غلظت ممانعت کنندگی (MIC) هر کدام از مواد برای ۱۰ باکتری مورد مطالعه (در هر دو محیط کشت) تعیین گردید.

کشت مخمرها روی محیط کشت SDA و Enrichment culture نیز طبق روش شرح داده شده در بالا انجام گردید. کشت قارچ‌ها روی محیط کشت پوتیتواگار با PH=۷/۲ انجام گردید، سپس پتری دیش‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد انکوبه شده و پس از ۴۸ و ۹۶ ساعت نتایج مورد بررسی قرار گرفته و قطر هاله اندازه‌گیری شد. میزان MIC هر ماده برای ۸ قارچ مورد بررسی محاسبه گردید.

یافته‌ها

۱- بررسی فعالیت ضدباکتریایی

نتایج کشت باکتری در جدول ۱ آمده است. با بررسی این جدول می‌توان نتیجه گرفت که ترکیبات شماره ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۲ و ۱۳ دارای بیشترین فعالیت ضدمیکربی (کمترین MIC) بوده‌اند، همچنین این مواد دارای بیشترین اثر روی باکتری‌های گرم مثبت بوده و MIC به‌دست آمده بین ۲۵-۵ میلی‌لیتر/میکروگرم بوده است. لازم به‌ذکر است که مواد اشاره شده دارای MIC بین ۵۰۰-۲۵۰ میکروگرم برمیلی‌لیتر برای باکتری‌های پسودوموناس ائروژینوزا، پسودوموناس پوتیدا و سراتیا مارسسنس می‌باشند.

بررسی تأثیر ترکیب محیط کشت بر فعالیت

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2025-08-23]

ضدباکتریایی ترکیبات

MIC ترکیب شماره ۸ برای تمام باکتری‌های گرم مثبت و همچنین ۴ تا از ۶ سوش گرم منفی در دو محیط کشت نوترینت براث و غنی کننده، ثابت بوده و فقط برای اشرشیا کلی B و پانتهآ هربی کلا ۱۰۳ EH متفاوت بود، یعنی برای ۸ گونه از ۱۰ گونه مورد بررسی مقدار MIC مستقل از ترکیب محیط کشت بوده و ثابت ماند.

در مورد ترکیب شماره ۹، MIC در دو محیط کشت برای ۶ گونه و در رابطه با ترکیب شماره ۱۳ نیز برای ۷ گونه ثابت بود (جدول ۱).

جدول ۱) حداقل غلظت ممانعت کنندگی MIC (برحسب میلی لیتر/میکروگرم)

سوش‌های باکتری	No1	No2	No3	No4	No5	No6	No7	No8	No9	No10	No11	No12	No13	No14	No15	No16
Escherichia coll B	>۱۰۰	۵۰	>۵۰۰	>۲۵۰	>۲۵۰	>۵۰۰	۱۰۰	۵	۲۵	>۵۰۰	>۵۰۰	۲۵۰	۱۲/۵	>۵۰۰	>۵۰۰	>۵۰۰
Pseudomonas aeruginosa PA01	>۵۰۰	>۵۰۰	>۵۰۰	>۲۵۰	>۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	۵۰۰	۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	۲۵۰	>۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	>۵۰۰
Pseudomonas putids M	>۵۰۰	>۱۰۰	>۵۰۰	>۲۵۰	>۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	۵۰۰	۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	۲۵۰	۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	>۵۰۰
Serratin marcescens	>۵۰۰	>۵۰۰	>۵۰۰	>۲۵۰	>۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	>۵۰۰	۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	۲۵۰	>۲۵۰	>۵۰۰	>۵۰۰	>۵۰۰
Pantoea herbicola EH103	>۲۵۰	>۱۰۰	>۵۰۰	>۲۵۰	>۲۵۰	>۵۰۰	۵۰۰	۲۰	۱۲۵	>۵۰۰	۵۰۰	۱۲۵	۱۲۵	>۵۰۰	۲۵۰	>۵۰۰
Salmonella typhimurium TA100	>۱۰۰	۱۰	۱۲۵	>۲۵۰	>۲۵۰	>۲۵۰	۱۰۰	۱۰	۱۲/۵	۲۵۰	۲۵۰	۱۲/۵	۱۲/۵	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰
Staphylococcus saprophytices	۱۰۰	۱۰	۱۲۵	>۲۵۰	>۲۵۰	۱۰	۱۰	۵	۱۲/۵	۲۵۰	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۲۵۰	>۵۰۰
Staphylococcus aureus	۱۰۰	۱۰	۱۲۵	۱۲/۵	۵۰	>۱۰۰	۲۰	۵	۱۲/۵	۲۵۰	۲۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	
Bacillus subtilis 494	>۱۰۰	۱۰	۲۵۰	۵۰	۲۵۰	۱۰۰	۲۵۰	۵	۱۲/۵	>۵۰۰	۱۲/۵	۱۲/۵	۲۵	>۲۵۰	۲۵	>۵۰۰
Sarcina tutea	۱۰۰	۵	۲۵	>۲۵۰	>۲۵۰	۱۰	۵	۵	۲۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۲/۵	۱۲۵	>۲۵۰	>۲۵۰

بررسی مقدارMIC برای گونه‌های مخمر در محیط کشت‌های مختلف

نتایج به‌دست آمده از کشت مخمرها روی محیط کشت سابورو و غنی‌کننده نشان می‌دهد که مقدار MIC برای این مواد در محیط کشت سابورو نسبت به محیط کشت غنی کننده گاهی دو برابر یا حتی بیشتر شده است که نشان‌دهنده نیازبه غلظت بالاتر ترکیبات ذکر شده جهت جلوگیری از رشد مخمرها

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2025-08-23]

به‌دلیل غنی بودن محیط رشد است.

بررسی فعالیت ضد قارچی

بررسی نتایج کشت قارچ نشان داد که مواد شماره ۹، ۱۳ و ۱۲ علاوه بر بالاترین اثر ضدباکتریایی، دارای بیشترین تأثیر ضدقارچی نیز می‌باشند. ماده شماره ۹، ۱۰۰ درصد از رشد میسلیای تمام انواع قارچ‌های مورد بررسی، ماده شماره ۱۲ بین ۱۱-۱۰۰ درصد و ماده شماره ۱۳ بین ۱۸- ۱۰۰ درصد ممانعت به‌عمل آوردند.

بحث

حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد در ترکیب شماره ۱۲ برای تمام باکتری‌های گرم منفی و همه باکتری‌های گرم مثبت به‌جز استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس در دو محیط کشت نوترینت براث و غنی کننده ثابت بود. از نتایج این تحقیق می‌توان چنین نتیجه گرفت که معمولاً مقدار MIC مواد مورد بررسی ثابت بوده که نشانگر عدم وابستگی غلظت ممانعت کننده از رشد اکثر باکتری‌ها به ترکیب محیط کشت می‌باشد.

وجود گروه‌های مشابه در محل رادیکال R1 نمی‌تواند باعث شباهت اثر آنتی‌میکروبی و ضدقارچی باشد (۹-۷). برای مثال ترکیبات شماره ۱، ۲ و ۳ در جایگاه R1 دارای گروه Hاند اما از نظر اثر ضدمیکروبی کاملاً متفاوتند (۸). همچنین ترکیبات شماره ۹، ۱۰ و ۱۱ نیز دارای گروه OC6H در محل رادیکال R1اند اما اثر ضدمیکروبی کاملاً متفاوت دارند.

علاوه بر این مشاهده شد که در محل رادیکال R2 اکثر ترکیبات حاوی H بوده در حالی که از نظر خصوصیت ضدمیکروبی کاملاً متفاوتند. با بررسی گروه‌های قرار گرفته در محل رادیکال R3 ملاحظه گردید که مواد شماره ۲ و ۷ دارای گروه‌های مشابه در این محل بوده و از نظر اثر ضدمیکروبی نیز دارای دومین و سومین رتبه بین مواد مورد بررسی می‌باشند. ترکیبات شماره ۸، ۹، ۱۲ و ۱۳ نیز دارای گروه مشابه در محل رادیکال R3اند که همراه با افزایش و شباهت اثر ضدباکتریایی و ضدقارچی این ترکیبات می‌باشد.

در سال ۲۰۰۳ ازکورتز (Ozkortz) نشان داد که مواد ضدمیکروبی با پایه ترکیبی آمونیم کلراید چهار ظرفیتی بر روی باکتری‌های گرم مثبت و منفی مقاوم و حساس به آنتی‌بیوتیک تأثیر دارد که با تحقیق حاضر مطابقت دارد (۱۲).

در سال ۲۰۰۵ گوردین (Gordin) ثابت کرد که شستشوی دست‌ها با مایعی بر پایه ترکیبات الکلی، منجر به کاهش عفونت‌های بیمارستانی و باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک می‌گردد اما این ماده تأثیر چندان مناسبی بر روی باکتری‌های مقاوم بیمارستانی ندارد. نتیجه این تحقیق برخلاف مطالعه حاضر است (۱۳).

نقش مهم غشاء خارجی باکتری‌ها در مقاومت به دزانفکتان‌ها مربوط به ترکیبات تشکیل دهنده غشاء خارجی است، باکتری پسودوموناس آئروژینوزا در مقایسه با سایر باکتری‌ها از مقاومت بالاتری در مقابل ضد عفونی کننده‌ها برخوردار است، زیرا در ترکیب لیپوپلی‌ساکارید و مقادیر کاتیون‌های موجود در غشاء خارجی آن در مقایسه با سایر باکتری‌ها تفاوت وجود دارد. به همین دلیل در مطالعه حاضر از پسودوموناس آئروژینوزا مقاوم به آنتی‌بیوتیک به‌عنوان شاخصه باکتری‌های گرم منفی مقاوم استفاده شد (۱۲ و ۱۳).

نهایتاً می‌توان نتیجه گرفت که عملاً طبیعت گروه قرار گرفته در جایگاه R3 تعیین کننده میزان ظهور اثر ضدمیکروبی ترکیبات چهارتایی آمونیوم می‌باشد. در این ترکیبات قرار گرفتن گروه C1-C18- الکیل یا

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2025-08-23]

بنزیل در محل رادیکال R3 باعث افزایش اثر ضدمیکروبی می‌گردد (۶ و ۱۰).

با بررسی اثر ضدمیکروبی ۱۶ ترکیب سنتزی جدید QACS ترکیبات شماره ۲، ۷، ۸، ۹، ۱۲ و ۱۳ که دارای بالاترین درجه ممانعت کنندگی رشد بودند به‌عنوان بهترین مواد انتخاب شدند.

با مقایسه ساختمان ترکیبات مورد آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که گروه قرارگرفته در محل رادیکال R3 بالاترین نقش را در ظهور اثر ضدمیکروبی QACSها ایفا می‌کند. بنابراین با جایگزین کردن گروه‌های مختلف در این محل و بررسی اثر ضدمیکروبی ترکیبات جدید می‌توان بهترین گزینه‌ها را که دارای بیشترین اثر ضدعفونی کنندگی‌اند انتخاب و بدین‌ترتیب با مسئله مقاومت میکروبی ایجاد شده در برابر ترکیبات ضدعفونی کننده مقابله نمود و از گسترش عفونت‌ها به‌خصوص عفونت‌های بیمارستانی جلوگیری کرد (۱۴-۱۱).

نتیجه‌گیری

در این تحقیق مشخص گردید که گروه قرار گرفته در محل رادیکال R3 بالاترین نقش را در ظهور اثر ضدمیکروبی QACSها ایفا می‌کند. این مسئله در طراحی مواد ضدمیکروبی جدید با هدف افزایش اثر ضدمیکروبی و مقابله با مقاومت میکروبی اهمیت دارد.

References:

1.Ivanova EB. Russian quaternary ammonium compound-based disinfecting agents. Gig Sanit 2000; 3: 19-22.
2.Nic, M.; Jirat, J.; Kosata, B., eds. (2006). "quaternary ammonium compounds". IUPAC Compendium of Chemical Terminology (Online ed.). doi:10.1351/goldbook.Q05003. ISBN 0-9678550-9-8. http://goldbook.iupac.org/Q05003.html.
3.Turnidge JD, Ferraro MJ, Jorgensen JH. Susceptibility Test Methods: General Considerations. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, et al, edithors. Manual of Clinical Microbiology. 8th Ed. Washington: American Society of Clinical Microbiology; 2003: p. 1103
4.Galynkin VA. disinfection and antisepsis in medicine and industry. - St.: Folio, 2004. 95.
5.March J, edithor. Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure. 5th ed. New York: Wiley-Interscience: 2001.
6.Sleator Roy D, Wouters J, Cormac G M Gahan, et al. Analysis of the Role of OpuC, an Osmolyte Transport System, in Salt Tolerance and Virulence Potential of *Listeria monocytogenes*. Appl Environ Microbiol 2001; 67: 2692-8.
7.Christopher JI, Geoff WH, Stephen PD. Action of Disinfectant Quaternary Ammonium Compounds against *Staphylococcus aureus*. Antimicrob Agents Chemother 2007; 51: 296-306.
8.Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. Council on Dental Practice. Council on Dental Therapeutics [editorial]. J Am Dent Assoc 1988; 116: 241-8.
9.Kohn WG, Harte JA, Malvitz DM, et al. Guidelines for infection control and sterilization in dental healthcare settings. J Am Dent Assoc 2004; 135: 33-47.
10.Oeding M. Infection control. 2004 by foundations in continuning education. WWW. Fice.com.pdf/re.pdf.
11.Azimi Hoseini S, Shahcheraghi F, Ghaemmaghami A. Evaluation of the Clinical Efficacy of Quaternary Ammonium Components (QAC) As Surface Disinfectant. Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences 2006; 3: 190-4.
12.Ozkurt Z, Altoparlak U, Erol S, et al. Activity of frequently used disinfectants and antiseptics against nosocomial bacterial types. Mikrobiyol Bul 2003; 37: 157-62.
13.Gordin FM, Schultz ME, Huber RA, et al. Reduction in nosocomial transmission of drug-resistant bacteria after introduction of an alcohol-based handrub. Infect Control Hosp Epidemiol 2005; 26: 650-3.
14.Manivannan G, edithor. Disinfection and decontamination Principles, Applications and Related Issues. Boca Raton, Florida: CRC press; 2008: 215-31.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2025-08-23]

ISMJ 2014; 17(4): 716-722

Original Article

Study of antimicrobial effect of novel Quaternary Ammonium Compounds on bacteria and fungi

M. Sadrnia [1], R. Zheldakova A. [2], M. Arjomandzadegan [3*]

[1] Department of Biology, Payame Nor University
[2] Department of Biology, Belarusian State University, Nezavisimosti , 220030 Minsk, Belarus
[3]Tuberculosis and Pediatric Infectious Research Center and Department of Microbiology, Arak University of Medical Sciences, Arak, IRAN

(Received 16 Nov, 2012 Accepted 31 Jan, 2013)

Absract

Background: Quarterly Ammonium Compounds (QuAC) are the more effective antimicrobial agents in medicine and industry. It needs to produce the new compounds with the wider spectrum and less toxicity, because of microbial resistance. Aim of this study was microbiological Evaluation of the new Quarterly Ammonium Compounds produced by Structural modifications on some bacteria, yeast and fungi.

Material and Methods: 16 Quat salts were designed and made in Ethanol or Aceto Nitril. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) was determined by standard method on Nutrient Broth and Minimal agar culture media for bacteria , Potato Dextrose Agar (PDA) for fungi and Nutrient Agar and Saboro Dextrose Agar (SDA) for yeasts .

Results: Compounds 2,7,8,9,12,13 has the more antimicrobial effect (minimum of MIC). Furthermore, it was shown that MIC was unrelated to culture compounds. In yeast culture it must to increases the concentration in enriched media. Compounds 9,12 and 13 has the more antibacterial effect as well as antifungal effect.

Conclusion: In comparison of structure of produced compounds and results of the study, it was revealed that radical R3 has the most important role in antimicrobial properties of Quats and it could to be substitute any suitable group related to increasing anti microbial effects.

Keywords: Quarterly Ammonium Compounds, antimicrobial effects, bacteria, fungi, MIC.

[*] *Address for correspondence*: Tuberculosis and Pediatric Infectious Research Center and Department of Microbiology, Arak University of Medical Sciences, Arak, IRAN, mmatinam81@yahoo.com, arjomandzadegan@arakmu.ac.ir

Website: http://bpums.ac.ir
Journal Address: http://ismj.bpums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2025-08-23]