دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب
دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.SC"
مهندسی نساجی ــ شیمی نساجی و علوم الیاف

عنـــوان :

بررسی اثر ضدمیکروبی پارچه‌های پنبه‌ای و پلی‌استرویسکوز تکمیل شده با مواد فلوروکربنی

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش :

فهرست

عنوان	صفحه
مقدمه	۱
فصل اول : کلیات	۲
۱-۱ مقدمه‌ای بر تکمیل ضد میکروب	۳
۱-۲ رشد و تغذیه باکتریها	۵
۱-۳ تغذیه باکتری	۸
۱-٤ باکتری‌ها و خصوصیات آنها	۱۲
۱-٤-۱ استافیلوکوکها	۱۲
۱-٤-۲ سودوموناها	۱٦
۱-٤-۳ کلبسیلا	۱۸
۱-۵ میکروارگانیسم‌ها و منسوجات	۲۱
۱-٦ عملیات ضدمیکروبی روی کالاهای نساجی	۲٤
۱-۷ خصوصیات یک تکمیل ضدمیکروب موثر	۲۵
۱-۸ تقسیم‌بندی مواد ضدمیکروب	۲٦
۱-۹ مکانیزم فعالیت مواد ضدمیکروب	۲۹
۱-۱۰ ترکیبات ضدمیکروب	۳۱
۱-۱۱ روشهای میزان سنجش فعالیت ضدمیکروبی	٤۱
۱-۱۲ گذری بر تکمیل ضد بو	٤۳
۱-۱۳ جنتامایسین	٤٦
۱-۱٤ مواد فلورو کمیکال	٤۷
۱-۱۵ فلوروکربن‌های رایج	۵۰
۱-۱٦ سنتز مواد و واکنشهای صورت گرفته	۵۱
۱-۱٦-۱ تأثیر زنجیرهای پر فلوئورو	۵۲
۱-۱۷ خاصیت دوگانه	۵۳
۱-۱۷-۱ مکانیزم عملکرد	۵٤
۱-۱۸ روشهای تولید فلورو کمیکالها	۵۵
۱-۱۸-۱ Electro Fluorination	۵٦
۱-۱۸-۲ Telomerization	۵۷
۱-۱۸-۳ Oligomerization	۵۸
۱-۱۹ تأثیر استخوان‌بندی پلیمری	۵۹
۱-۲۰ کاربرد ترکیبات فلورو کربن	٦۰
۱-۲۱ روش های کاربرد فلوروکربن‌ها روی منسوج	٦۱

فصل دوم : تجربیات ٦٣
٢–١ معرفی وسایل و تجهیزات ٦٤
٢–١–١ اتوکلاو ٦٥
٢–١–٢ انکوباتور ٦٦
٢–١–٣ فور ٦٧
٢–١–٤ سانتریفوژ ٦٨
٢–٢ مشخصات ترکیب فلوروکربنی و آنتی‌بیوتیک جنتامایسین ٦٩
٢–٣ کشت میکروبها و محیطهای کشت ٧١
٢–٣–١ محیطهای مایع و جامد ٧١
٢–٣–٢ ظروف مورد استفاده در محیط کشت ٧٢
٢–٤ طراحی آزمایشها ، DOE ٧٣
٢–٥ آماده سازی نمونه ها ٧٨
٢–٦ عملیات اولیه ٨٠
٢–٧ روش ساخت محیط کشت ٨٣
٢–٨ سنجش وجود قطر هاله در نمونه‌های پلی استر ویسکوز تحت تأثیر باکتری استا اورئوس ٨٤
٢–٩ آزمایش اثرمعانعتی نمونه‌های عمل شده درمقابل حلالهای با پایه آبی ـ الکلی ٨٦
٢–١٠ روش‌های برآورد خاصیت ضدمیکروبی ٨٨
٢–١٠–١ سنجش اثر ممانعتی به روش Disk Diffusion ٨٨
٢–١٠–٢ آزمایش سنجش تعداد Colony ٩١
٢–١١ آزمایش سنجش میزان نفوذ خون در نمونه‌ها ٩٢
فصل سوم : نتایج ٩٥
٣–١ نتایج Add on ٩٦
٣–٢ نتایج حاصل از بررسی وجود هاله در نمونه‌های پلی‌استر ویسکوز ٩٧
٣–٣ نتایج حاصل از اثر ممانعتی در مقابل حلالهای آبی الکلی ٩٩
٣–٤ نتایج حاصل از اثر ممانعتی نمونه‌ها در مقابل باکتریهای به کار رفته ١٠١
٣–٥ نتایج حاصل از تاثیر شست‌وشو بر روی نمونه‌ها ١١٢
٣–٦ نتایج حاصل از شمارش کلونیهای رشد کرده بر روی نمونه‌ها پس از ٢٤ ساعت ١١٧
٣–٧ نتایج حاصل از اثر ممانعتی نمونه‌ها در مقابل نفوذ خون ١٢١
فصل چهارم : نتیجه گیری و پیشنهاد ١٢٣
نتیجه گیری کلی ١٢٤
پیشنهادات ١٢٧
فهرست منابع و مأخذ ١٢٨
Abstract ١٣١

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۲–۱ : مشخصات نمونه‌های پلی استرویسکوز	۷٦
جدول ۲–۲: مشخصات نمونه‌ای پنبه‌ای	۷۷
جدول ۲–۳: نمونه‌های‌منتخب‌پس‌از انجام فاز اول آزمایشات‌و کدگزاریهای ثانویه صورت‌گرفته بر روی آنها	۸۵
جدول ۲–٤: نمونه‌های جدید تهیه شده و کدگزاری صورت گرفته بر روی آنها	۸٦
جدول ۳–۱: سنجش وجود هاله بر روی نمونه‌های پلی استر ویسکوز تحت تاثیر باکتری استاف اورئوس	۹۸
جدول ۳–۲: سنجش اثر ممانعتی نمونه‌ها از نفوذ آب	۱۰۰
جدول ۳–۳ : نتایج حاصل از قطر هاله ایجاد شده از باکتری استاف ارئوس بر روی پارچه‌های پلی‌استر ویسکوز طی سه روز متوالی	۱۰٤
جدول ۳–٤: نتایج حاصل از قطر هاله ایجاد شده از باکتری سودو موناس آیروژینوزا بر روی پارچه‌های پلی استر ویسکوز طی سه روز متوالی	۱۰۵
جدول ۳–۵: نتایج حاصل از قطرهاله ایجاد شده از باکتری استاف ارئوس بر روی پارچه‌های‌پنبه‌ای طی‌سه‌روز متوالی	۱۰٦
جدول ۳–٦: نتایج حاصل از قطر هاله ایجاد شده از باکتری سودوموناس آیروژینوزا بر روی پارچه‌های پنبه‌ای طی سه روز متوالی	۱۰۷
جدول ۳–۷: نتایج حاصل از قطر هاله ایجاد شده از باکتری کلبسیلا بر روی پارچه‌های پلی استر ویسکوز	۱۰۸
جدول ۳–۸: نتایج حاصل از قطر هاله ایجاد شده از مخمر کاندیدا آلبیکنس بر روی پارچه‌های پلی استر ویسکوز ...	۱۰۸
جدول ۳–۹: میزان قطر هاله ایجاد شده از باکتری استاف ارئوس بر روی پارچه پلی استر ویسکوز پس از یک و دو با رشست و شوی اولیه نمونه‌ها بعد از پوشش دادن مواد مورد نظر	۱۱۳
جدول ۳–۱۰: میزان قطر هاله ایجاد شده از باکتری استاف ارئوس بر روی نمونه های پلی استر ویسکوز، بررسی تاثیر شست و شو بر آن پس از کشت باکتری	۱۱٤
جدول ۳–۱۱: میزان قطر هاله ایجاد شده از باکتری استاف ارئوس پس از یک با رشست و شوی اولیه پارچه پلی استر ویسکوزو بررسی دوام آن در روز دوم	۱۱۵
جدول ۳–۱۲: نتایج حا صل از سنجش میزان کلونیهای رشد کرده باکتری استاف ارئوس بر روی نمونه‌های پارچه پلی استر ویسکوز	۱۱۹
جدول ۳–۱۳: نتایج حاصل از سنجش میزان کلونیهای رشد کرده باکتری سودو موناس آیرو ژینوزا بر روی نمونه‌های پارچه پلی استر ویسکوز	۱۱۹
جدول ۳–۱٤: نتا یج حاصل از سنجش میزان کلونیهای رشد کرده باکتری استاف ارئوس بر روی نمونه‌های پارچه پنبه ای	۱۲۰
جدول ۳–۱۵: نتایج حاصل از سنجش میزان کلونیهای رشد کرده باکتری سودو موناس آیرو ژینوزا بر روی نمونه‌های پارچه پنبه‌ای	۱۲۰
جدول ۳–۱٦: جدول استاندارد میزان جذب نوری نمونه های خون بر حسب غلظت	۱۲۱
جدول ۳–۱۷: میزان جذب نوری خون قرار داده شده بر روی نمونه ها	۱۲۲

فهرست شکل‌ها

عنوان | صفحه

شکل ۱-۱: منحنی رشد باکتریها ۵
شکل ۱-۲: استافیلوکوکوس ارئوس ۱۲
شکل ۱-۳: سودوموناس آیروژینوزا ۱۶
شکل ۱-٤: کلبسیلاپنومونیه ۱۹
شکل۱-۵: فرمول شیمیایی ترکیبات ضدمیکروب ۳۳
شکل ۱-٦: فرمول شیمیایی تری کلوزان ۳۵
شکل ۱-۷: فرمول شیمیایی پلی هگزامتیل بیگوانید ۳٦
شکل ۱-۸: فرمول شیمیایی اکتادسیل آمینو دی متیل تری متوکسی سیلیل پروپیل آمونیوم کلراید ۳٦
شکل ۱-۹: مراحل مشتق شدن کیتوزان ازکیتین ۳۸
شکل ۱-۱۰: شکل‌گیری کلرآمین روی سلولز ۳۹
شکل ۱-۱۱: مکانیزم عملکرد کلروآمین قبل و بعد از کشتن باکتری ۳۹
شکل ۱-۱۲: ترکیبات سیلان و عملکرد آن‌ها در مقابل باکتری ٤۰
شکل ۱-۱۳: هموپلیمریزه شدن گروه‌های سیلان بر روی سطح ٤۱
شکل ۱-۱٤: ترکیبات سیکلودکسترین ٤۵
شکل ۱-۱۵: جنتامایسین ٤٦
شکل ۱-۱٦: رابطه بین γ_C و ساختار فلورو کربنی ٤۸
شکل ۱-۱۷: γ_C برای گروههای مختلف ٤۹
شکل ۱-۱۸: مراحل تشکیل ترکیب فلوروکربنی روی سطح پارچه ۵۱
شکل ۱-۱۹: منحنی دفع روغن و تعداد اتمهای فلوئورینه شده ۵۲
شکل ۱-۲۰: ساختار پلیمرهای فلوروکربنی ۵۳
شکل ۱-۲۱: مکانیزم خاصیت دوگانه ۵۵
شکل ۱-۲۱: مراحل تولید فلوروکربنها به روش جریان الکتریکی ۵٦
شکل ۱-۲۲: مراحل تولید فلوروکربنها به روش تلومریزاسیون ۵۸
شکل ۱-۲۳: منحنی دفع روغن روی ۳ نمونه پارچه پنبه‌ای ٦۰
شکل۱-۲٤: روشهای کاربرد FC ٦۲
شکل ۲-۱: اتوکلاو ٦۵
شکل ۲-۲: انکوباتور ٦٦
شکل ۲-۲: فور ٦۷
شکل ۲-٤: سانتریفیوژ ٦۸
شکل ۲-۵: فلوچارت توالی عملیات صورت گرفته بر روی نمونه‌ها ۷٤
شکل ۳-۱: تصاویر SEM از نمونه‌های پلی‌استرویسکوز به همراه‌ترکیبات اسپری‌شده بر روی آنها و باکتری‌های‌رشد کرده ۱۱۰
شکل ۳-۲: تصاویر SEM از نمونه‌های پنبه‌ای به همراه ترکیبات اسپری شده بر روی آنها و باکتری‌های رشد کرده ۱۱۱
شکل ۳-۳: تصاویر SEM از نمونه‌های پلی‌استرویسکوز و پنبه‌ای به همراه ترکیبات پوشش داده شده بر روی آنها پس از دوبار شست‌وشو ۱۱٦

فهرست نمودارها

عنوان **صفحه**

نمودار ۳-۱: میزان اثر ممانعتی نمونه‌ها در مقابل نفوذ حلال‌ای آبی الکل ۱۰۱

نمودار ۳-۲: قطر هاله ایجاد شده از باکتری استاف اورئوس بر روی پارچه‌های پلی‌استر ویسکوز طی سه روز متوالی ۱۰٤

نمودار ۳-۳: قطر هاله ایجاد شده از باکتری سودوموناس آیروژینوزا بر روی پارچه‌های پلی‌استر ویسکوز طی سه روز متوالی ۱۰۵

نمودار ۳-٤: قطر هاله باکتری استاف اورئوس بر روی نمونه‌های پنبه‌ای طی سه روز متوالی ۱۰٦

نمودار ۳-۵: قطر هاله باکتری سودوموناس آیروژینوزا بر روی نمونه‌های پنبه‌ای طی سه روز متوالی ۱۰۷

نمودار ۳-٦: قطر هاله باکتری استاف اورئوس بر روی نمونه‌های پلی‌استر ویسکوز پس از یک و دو بار شست‌وشو ۱۱۳

نمودار ۳-۷: میزان قطر هاله ایجاد شده از باکتری استاف اورئوس بر روی نمونه‌های پلی‌استر ویسکوز، تاثیر شست‌وشو بر آن پس از کشت باکتری ۱۱٤

نمودار ۳-۸: میزان دوام قطر هاله‌باکتری استاف‌ارئوس بر روی نمونه‌های پلی‌استر ویسکوز پس از یک‌بار شست‌وشو ۱۱۵

نمودار ۳-۹: استاندارد میزان جذب نوری نمونه‌های خون بر حسب غلظت ۱۲۲

نمودار ۳-۱۰: میزان جذب نوری نمونه‌ها ۱۲۲

چکیده

به علت تماس نزدیک پوست با منسوجات، مدت کوتاهی بعد از پوشیدن لباس، منسوج در معرض هجوم میکروارگانیسم‌ها قرار می‌گیرد. البته در چنین مواردی علاوه بر وضعیت مساعد پوست شرایط محیطی منسوجات نیز در میزان رشد باکتری تاثیر بسزایی دارد. رشد میکروارگانیسم‌ها به روی منسوجات می‌تواند باعث مشکلات متفاوتی گردیده و جنبه‌های مختلفی از نظر بهداشتی، کاربردی و یا زیبایی داشته باشد. ماده‌ای که با انجام عملیات ضد میکروبی بر روی کالاهای نساجی، از رشد میکروارگانیسم‌ها جلوگیری می‌کند به عنوان ماده ضدمیکروبی نامگذاری می‌شود. به طور کلی می‌توان اهداف مورد نظر از تکمیل ضد میکروبی را به شرح ذیل دسته‌بندی کرد :

۱ـ جلوگیری از انتقال و رشد میکروارگانیسم‌های بیماری زا (مراقبتهای بهداشتی)

۲ـ کاهش بوی ناشی از تجزیه یا فساد میکروبی (برطرف کننده بوی بد)

۳ـ جلوگیری از آسیب یا افت خصوصیات از طریق تجزیه لیف که ناشی از حمله میکروارگانیسم‌ها می‌باشد مانند کاهش مقاومت کششی و...

این تکمیل باید به گونه‌ای باعث کشته شدن میکروبها گردد و یا نرخ رشد آنها را متوقف سازد. تکمیل ضد میکروب باید برای سازنده آن ایمن بوده و همچنین برای مصرف کننده نیز خطری در پی نداشته باشدو همچنین این غلظت کم باید راندمان بالای عملکرد، قیمت مناسب و سازگاری مناسبی با شرایط و دیگر عملیات تکمیلی داشته باشد.

مقدمه :

استافیلوکوکوس‌اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا و کلبسیلا از جمله باکتریهای فرصت‌طلب‌بیماریزا هستند که اغلب‌در بیمارستان‌ها از طریق‌ملحفه و وسایل آلوده و نیز پرسنل به بیماران دچار ضایعات‌پوستی و زخم انتقال می‌یابند .

امروزه استفاده از مواد مختلف به منظور جلوگیری از استقرار باکتریها و نیز انتقال آنها در بیمارستانها رایج شده است . آغشته سازی پارچه‌های مورد استفاده در البسه و وسایل تنظیف بیمارستانی با مواد ضدعفونی کننده و آنتی باکتریال یکی از روشهای مهم در جلوگیری از سرایت عفونتهای بیمارستانی است .

توبیکوت**SW۷۵** یکی از مواد با پایه فلوروکربن است که در صنعت‌نساجی استفاده‌می‌شود. این ماده موجب می‌شود تا جذب آب ، چربی و مواد زائد به پارچه کاهش چشمگیری داشته باشد. جنتامایسین نیز آنتی‌بیوتیکی مقاوم به حرارت است که بر ضد اغلب باکتری‌های بیماریزا اثر ضدمیکروبی دارد .

در این تحقیق اثر ممانعتی این دو ماده پس از آغشته شدن پارچه‌های پنبه‌ای و پلی‌استر ویسکوز بر روی بقای باکتریهای استاف‌اورئوس،سودوموناس آئروژینوزا، کلبسیلا و مخمر کاندیدا آربیکنس مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین میزان ضدآب بودن و ضدخون بودن نمونه ها نیز مورد سنجش قرار گرفته است.

از غلظتهای جنتامایسین ۱/۲۵ ، ۲/۵ و ۵ گرم بر لیتر و توبیکوت **SW۷۵** با غلظت‌های ٦۰ ، ۸۰ و ۱۰۰ گرم بر لیتر برای آغشته‌سازی پارچه‌های پنبه‌ای و پلی‌استر ویسکوز به روش اسپری استفاده شد . پس از تیمار پارچه‌ها با جنتامایسین و توبیکوت برای تثبیت آنها ، پارچه‌ها به مدت ۳ دقیقه در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد حرارت داده شد .

از روش انتشار در آگار و کلونی کانت برای بررسی اثر ممانعتی رشد استاف اورئوس ، سودوموناس آئروژینوزا و کلبسیلا استفاده شده و نتایج پس از ٢٤ ساعت قرائت شد .

قدرت ماندگاری اثر ضدباکتریایی در غلظتهای ممانعت کننده برای ٢٤ ، ٤٨ و ۷۲ ساعت با انتقال دیسکها به محیط‌های کشت مجدد بررسی شد .

عدم بازدارندگی در غلظتهای جنتامایسین و فلوروکربن نشان داده شد. کمترین غلظت بازدارنده عبارت بود از جنتامایسین ۱/۲۵ گرم بر لیتر و فلوروکربن ٦۰ گرم بر لیتر. حداکثر ماندگاری اثر ضدعفونی کنندگی پارچه‌ها پس از ۲ بار تیمار گزارش شد . همچنین در این غلظت از فلوروکربن بالاترین درجه ضدآب بودن و ضدخون بودن نیز بر روی نمونه‌ها گزارش شد.

آغشته‌سازی پارچه‌ها با مواد فلوروکربنی و آنتی‌بیوتیکها می‌تواند راه نوینی برای جلوگیری از انتقال و سرایت عفونتهای بیمارستانی به حساب آید. البته بررسی حساسیت‌زایی و نیز احتمال عوارض جانبی چنین موادی نباید فراموش شود .