



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc.”

مهندسی شیمی نساجی و علوم الیاف

عنوان :

تولید الیاف نانو از سلولز میکروبی

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش:

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان مطالب
۱	چکیده
۲	مقدمه
۳	فصل اول : کلیات مبانی نظری و پیشینه تحقیق
۴	۱-۱) کلیات مبانی نظری
۵	۱-۱-۱) ساختار شیمیایی سلولز میکروبی
۷	۱-۱-۲) تولید لایه نانو الیافی سلولز میکروبی
۷	۱-۲-۱-۱) تولید ایستا
۸	۱-۲-۱-۲) تولید محرک
۹	۱-۱-۳) خصوصیات سلولز میکروبی
۱۰	۱-۱-۴) کاربردهای کلی سلولز میکروبی
۱۱	۱-۴-۱-۱) کاربردهای صنعتی سلولز میکروبی
۱۲	۱-۴-۱-۲) کاربردهای غذایی سلولز میکروبی
۱۳	۱-۴-۱-۳) کاربردهای پزشکی-نساجی سلولز میکروبی
۱۳	الف) پوشش های بهبود زخم آغشته شده به سلولز میکروبی
۱۴	۱-۴-۳-۱-۱) پوشش های بهبود زخم سلولز میکروبی
۱۵	۱-۴-۳-۱-۲) تولید رگ مصنوعی از سلولز میکروبی
۲۰	۲-۱) پیشینه تحقیق
۲۰	۱-۲-۱) منابع مختلف برای تولید سلولز میکروبی
۲۱	۲-۲-۱) مطالعات ساختاری روی سلولز میکروبی
۲۱	۱-۲-۲-۱) تفرق اشعه ایکس
۲۲	۲-۲-۲-۱) طیف سنجی مادون قرمز
۲۳	۳-۲-۲-۱) تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM
۲۵	فصل دوم : کارهای عملی
۲۶	۱-۲) مواد مصرفی

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان مطالب
۲۶	۲-۲) روش تولید ایستا نانو الیاف سلولز میکروبی
۲۶	۲-۳) روش های مطالعات ساختاری
۲۶	۲-۳-۱) آماده سازی نمونه ها
۲۷	۲-۳-۲) تفرق اشعه ایکس
۲۷	۲-۳-۳) طیف سنجی مادون قرمز
۲۸	۲-۳-۴) آنالیز میکروسکوپ الکترونی SEM
۲۸	۲-۳-۴) درصد رطوبت بازیافتی
۲۸	۲-۳-۵) حل نمودن نمونه های سلولزی
۲۹	فصل سوم : نتایج و بحث
۳۰	۳-۱) نکاتی درباره تولید الیاف نانو سلولز میکروبی
۳۲	۳-۲) بررسی وزن سلولز میکروبی تولید شده از منابع مختلف کربوهیدرات
۳۶	۳-۳) آنالیز تفرق اشعه ایکس
۴۱	۳-۴) آنالیز طیف سنجی مادون قرمز
۵۲	۳-۵) بررسی تصاویر سطحی نمونه های سلولزی
۵۹	۳-۶) رطوبت بازیافتی
۵۹	۳-۷) بررسی سلولزهای حل شده توسط حلال NMMO
۶۲	فصل چهارم : نتیجه گیری و پیشنهادات
۶۳	نتیجه گیری
۶۴	پیشنهادات
۶۵	پیوست ها
۶۶	منابع و ماخذ
۶۸	چکیده انگلیسی

فهرست جدول ها

شماره صفحه

عنوان

-
- | | |
|----|--|
| ۱۰ | ۱-۱ : خصوصیات سلولز میکروبی |
| ۱۰ | ۲-۱ : کاربردهای کلی سلولز میکروبی |
| ۲۰ | ۳-۱: انواع باکتری برای تولید سلولز میکروبی |
| ۳۲ | ۱-۳: وزن نمونه های سلولزمیکروبی |
| ۳۶ | ۲-۳: پیک های شاخص تفرق اشعه ایکس و نوع کریستال نمونه های سلولزی |
| ۳۹ | ۳-۳: درصد کریستالی نمونه های سلولزی |
| ۴۰ | ۴-۳: شاخص کریستالی |
| ۴۰ | ۵-۳: سایز کریستال نمونه های سلولزی |
| ۴۱ | ۶-۳ : پیک های مادون قرمز نمونه ها سلولزی در نواحی مختلف |
| ۴۲ | ۷-۳: بدست آوردن شدت پیوندهای هیدروژنی با استفاده از طیف سنجی مادون قرمز |
| ۴۵ | ۸-۳: شدت جذب در دو ناحیه کریستالی و آمورف و مقدار شاخص کریستالی |
| ۴۸ | ۹-۳: شدت پیک ها و میزان شاخص کریستالی روش Nelson |
| ۵۱ | ۱۰-۳: بررسی ساختار کریستالی سلولز از نسبت پیک 1640CM^{-1} به پیک 2900CM^{-1} |
| ۵۲ | ۱۱-۳: درصد وزنی ساختار کریستالی I_{α} سلولزهای میکروبی |
| ۵۹ | ۱۲-۳: میانگین درصد رطوبت بازیافتی نمونه های سلولزی |
| ۵۹ | ۱۳-۳: درصد رطوبت بازیافتی الیاف پنبه و ویسکوز |

فهرست شکل‌ها

شماره صفحه

عنوان

-
- | | |
|----|--|
| ۵ | ۱-۱: شکل (a) نانوفیبریل های سلولز میکروبی ، شکل (b) میسل های ریشکدار سلولز گیاهی |
| ۶ | ۲-۱: عکس های میکروسکوپ الکترونی از لایه سلولز میکروبی |
| ۶ | ۳-۱: (a) زنجیر داخلی ، (b) پیوندهای هیدروژنی بین زنجیرهای سلولز |
| ۷ | ۴-۱: شکل لایه ای از سلولز میکروبی در تولید ایستایی |
| ۸ | ۵-۱: شکل گلوله هایی از سلولز میکروبی در تولید تحریکی |
| ۱۳ | ۶-۱: قرار دادن پوشش آغشته شده به سلولز میکروبی بر روی سوختگی |
| ۱۵ | ۷-۱: بافت های مرطوب سلولز میکروبی |
| ۱۶ | ۸-۱ : روش تولید تیوب سلولز میکروبی |
| ۱۷ | ۹-۱ : تیوب های سلولز میکروبی با اندازه های مختلف |
| ۱۷ | ۱۰-۱ : قسمتی از شریان رگ خونی موش |
| ۱۸ | ۱۱-۱: مراحل کاشت رگ مصنوعی بر روی موش سفید |
| ۱۹ | ۱۲-۱ : بررسی محل جراحی رگ مصنوعی |
| ۱۹ | ۱۳-۱ : تحقیقات بافت شناسی |
| ۳۰ | ۱-۳: تشکیل لایه نانو الیاف سلولز میکروبی بعد از گذشت یک هفته |
| ۳۰ | ۲-۳: پایین آمدن سطح محیط کشت بعد از گذشت ۶ هفته |
| ۳۱ | ۳-۳: تولید قارچ بر روی سطح محیط کشت |
| ۳۱ | ۴-۳: شکل (a) سلولز میکروبی معمولی ، شکل (b) سلولز میکروبی که قارچ بر روی آن تشکیل شده است. |
| ۳۱ | ۵-۳: شکل (a) سلولز میکروبی قبل از کشتن باکتری ، شکل (b) سلولز میکروبی بعد از کشتن باکتری و شکل (c) سلولز میکروبی خشک شده |
| ۳۵ | ۶-۳: مقایسه وزن تر تولید شده سلولزهای میکروبی در روزهای مختلف |
| ۳۵ | ۷-۳: مقایسه وزن خشک تولید شده سلولزهای میکروبی در روزهای مختلف |
| ۳۷ | ۸-۳: طیف های تفرق اشعه ایکس نمونه های سلولزی فریز-درای شده |

فهرست شکل‌ها

شماره صفحه

عنوان

۳۸	۹-۳: طیف های تفرق اشعه ایکس نمونه های سلولزی معمولی
۴۳	۱۰-۳: طیف های مادون قرمز نمونه های سلولزی فریز-درای شده
۴۳	۱۱-۳: طیف های مادون قرمز نمونه های سلولزی معمولی
۴۴	۱۲-۳: ناحیه CM^{-1} ۴۰۰۰ - ۲۵۰۰ نمونه های سلولزی فریز-درای شده
۴۴	۱۳-۳: ناحیه CM^{-1} ۴۰۰۰ - ۲۵۰۰ نمونه های سلولزی معمولی
۴۶	۱۴-۳: ناحیه کریستالی و آمورف نمونه های سلولزی فریز-درای شده
۴۷	۱۵-۳: ناحیه کریستالی و آمورف نمونه های سلولزی معمولی
۴۹	۱۶-۳: ناحیه مربوط به پیک های نمونه های فریز درای-شده روش Nelson
۵۰	۱۷-۳: ناحیه مربوط به پیک های نمونه های معمولی روش Nelson
۵۱	۱۸-۳: پیک CM^{-1} ۱۶۴۰ نشان دهنده وجود آب در نمونه های سلولزی فریز-درای شده
۵۱	۱۹-۳: پیک CM^{-1} ۱۶۴۰ نشان دهنده وجود آب در نمونه های سلولزی معمولی
۵۳	۲۰-۳: پیک های مربوط به ساختار کریستالی نوع I نمونه های سلولزی فریز-درای شده
۵۳	۲۱-۳: پیک های مربوط به ساختار کریستالی نوع I نمونه های سلولزی معمولی
۵۴	۲۲-۳: تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM نانو الیاف فیبریلی سلولز میکروبی تولید شده از ساکاروز
۵۵	۲۳-۳: تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM نانو الیاف فیبریلی سلولز میکروبی تولید شده از لاکتوز
۵۶	۲۴-۳: تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM نانو الیاف فیبریلی سلولز میکروبی تولید شده از گلوکز
۵۷	۲۵-۳: تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM الیاف پنبه
۵۸	۲۶-۳: تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM الیاف ویسکوز
۶۰	۲۷-۳: (a) محلول مایع پنبه حل شده در حلال، (b) محلول جامد پنبه حل شده در حلال
۶۰	۲۸-۳: تصویر جامد شده سلولز حل شده در حلال NMMO
۶۱	۲۹-۳: تفاوت رنگی محلول های نمونه های سلولزی

فهرست شکل‌ها

شماره صفحه

عنوان

-
- | | |
|----|---|
| ۳۸ | ۲-۲۳: تصاویر میکروسکوپ SEM از نانوالیاف الکتروریسی شده کیتین |
| ۳۸ | ۲-۲۴: تصاویر SEM از نانوالیاف کیتین و کایتوزان همراه با نمودار دامنه تغییرات قطر نانوالیاف ها |
| ۴۰ | ۲-۲۵: تصاویر SEM از الیاف دوجزئی الکتروریسی شده کایتوزان/پلی وینیل الکل |
| ۴۰ | ۲-۲۶: تصویر TEM الیاف دوجزئی کایتوزان/پلی وینیل الکل |
| ۴۱ | ۲-۲۷: تصاویر TEM از الیاف متخلل کایتوزان |
| ۴۳ | ۲-۲۸: شکل (a) میکروفیبریل های سلولز باکتریایی، شکل (b) میسل های ریشکدار سلولز گیاهی |
| ۴۳ | ۲-۲۹: عکس های میکروسکوپ الکترونی از غشاء سلولز باکتریایی |
| ۴۴ | ۲-۳۰: شکل (a) زنجیر داخلی، (b) پیوندهای هیدروژنی بین زنجیرهای سلولز |
| ۴۵ | ۲-۳۱: شکل لایه ای از سلولز باکتریایی در تولید ایستایی |
| ۴۶ | ۲-۳۲: شکل گلوله هایی از سلولز باکتریایی در تولید تحرکی |
| ۵۲ | ۲-۳۳: شکل (a) قرار دادن پوشش آغشته شده به سلولز باکتریایی بر روی سوختگی (b) بهبود جا سوختگی |
| ۵۴ | ۲-۳۴: بافت های مرطوب سلولز باکتریایی |
| ۵۵ | ۲-۳۵: روش تولید تیوب سلولز باکتریایی |
| ۵۶ | ۲-۳۶: تیوب های سلولز باکتریایی با اندازه های مختلف |
| ۵۶ | ۲-۳۷: قسمتی از شریان رگ خونی موش |
| ۵۷ | ۲-۳۸: مراحل کاشت رگ مصنوعی بر روی موش سفید |
| ۵۸ | ۲-۳۹: بررسی محل جراحی بعد از ۴ هفته |
| ۵۸ | ۲-۴۰: تحقیقات بافت شناسی |

چکیده

با توجه به محدود بودن منابع طبیعی به ویژه سلولز طبیعی که از گیاهان حاصل می گردد. تحقیقات گسترده ای در زمینه جایگزینی مناسب جهت این ماده مهم انجام گرفته است. در این رابطه تولید سلولز از منابع جایگزین و ضایعاتی (کربوهیدرات های ساکاریدی) بسیار مورد توجه قرار گرفت و منجر به تولید سلولز میکروبی گردید.

سلولز میکروبی از منبع کربوهیدراتی ساکاریدی تولید می گردد. در تحقیق حاضر لایه های الیاف نانوی سلولز میکروبی از سه منبع ساکاریدی متفاوت (گلوکز ، ساکاروز و لاکتوز) در محیط کشت ایستا تولید گردید و با استفاده از روش های اندازه گیری رطوبت بازیافتی ، طیف سنجی مادون قرمز ، تفرق اشعه ایکس و میکروسکوپ الکترونی SEM ، ساختار نانو الیاف فیبریلی سلولزهای میکروبی تولیدی بررسی و با ساختار سلولز طبیعی (پنبه و ویسکوز) مقایسه گردید.

نتایج نشان دادند که عرض نانو الیاف فیبریلی سلولزهای میکروبی بدین طریق کمتر از ۱۰۰ نانومتر است و درصد کریستالی لایه های تولیدی از هر سه منبع نسبت به سلولز طبیعی موجود در پنبه کمتر (۱۵-۱۰٪) و نسبت به سلولز بازیافتی موجود در ویسکوز بیشتر (۹-۱۳٪) بود. ساختار کریستالی تمام سلولزهای میکروبی تولیدی از نوع I بود ولیکن مقدار سلولز I آلفای آنها متفاوت بود. میزان رطوبت بازیافتی سلولزهای میکروبی نیز نسبت به سلولز طبیعی پنبه مقادیر بیشتر (۵٪) و نسبت به سلولز بازیافتی ویسکوز کمتر (۳٪) نشان دادند.