



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"

گرایش: مهندسی نساجی - شیمی نساجی و علوم الیاف

عنوان:

بهینه سازی رنگریزی پشم با استفاده از لیپوزوم

استاد راهنما:

استاد مشاور:

نگارش:

فهرست

عنوان	صفحه
چکیده	۱
مقدمه	۳
فصل اول: مقدمه و مروری بر مقالات	۶
۱-۱ ترکیب و ساختار اجزاء مورفولوژیکی پشم	۷
۱-۱-۱ تأثیر ساختار مورفولوژیکی پشم بر رنگریزی کالای پشمی	۱۰
۱-۱-۲ شیمی جذب رنگزا در پشم	۱۲
۲-۱ رنگریزی پشم با رنگزای طبیعی روناس	۱۴
۳-۱ لیپوزوم‌ها	۱۹
۱-۳-۱ ساختار لیپوزومها	۲۰
۲-۳-۱ چگونگی شکل‌گیری لیپوزومها	۲۱
۳-۳-۱ مواد تشکیل دهنده لیپوزومها	۲۳
۴-۳-۱ انواع لیپوزومها	۲۷
۵-۳-۱ روش‌های تهیه لیپوزومها	۲۸
۱-۵-۳-۱ روشهای تهیه لیپوزومهای بزرگ (LUV , MLV)	۲۹
۱-۱-۵-۳-۱ لیپوزومهای چند جداره (MLV)	۲۹
۲-۱-۵-۳-۱ لیپوزوم های تک جداره بزرگ و متوسط (LUV)	۳۱
۲-۵-۳-۱ روشهای تهیه لیپوزومهای کوچک (SVU)	۳۶
۶-۳-۱ رفتار فازی لیپوزومها	۳۸
۷-۳-۱ لستین	۴۰
۱-۷-۳-۱ فسفاتیدیل کولین	۴۲
۴-۱ کاربرد لیپوزومها در رنگریزی پشم	۴۳
۱-۴-۱ مزایای بکارگیری لیپوزوم در رنگریزی پشم	۴۴
۲-۴-۱ مکانیزم و نحوه عملکرد لیپوزومها در رنگریزی پشم	۴۵
۳-۴-۱ جنبه‌های فیزیکوشیمیایی بر همکشی پشم - لیپوزوم در رنگریزی پشم	۴۸
فصل دوم: مواد و روش ها	۵۳
۱-۲ مقدمه	۵۴
۲-۲ مشخصات پارچه و مواد مصرفی	۵۴
۱-۲-۲ پارچه	۵۴
۲-۲-۲ مواد مصرفی	۵۵

۵۵	 ۳-۲-۲ وسایل و دستگاه‌ها
۵۶	 ۳-۲ روش کار و انجام آزمایشات
۵۶	 ۱-۳-۲ تهیه لیپوزوم
۵۷	 ۲-۳-۲ آزمایش پایداری لیپوزوم
۵۸	 ۴-۲ آزمایشات رنگرزی
۵۸	 ۱-۴-۲ شستشوی پارچه پشمی
۵۸	 ۲-۴-۲ رنگرزی
۵۸	 ۱-۲-۴-۲ دندان‌دهن دادن کالای پشمی
۵۹	 ۲-۲-۴-۲ خالص سازی رنگزا
۶۲	 ۵-۲ اندازه‌گیری رنگ (کالیمتری)
۶۲	 ۶-۲ محاسبه K/S
۶۳	 ۷-۲ ثبات رنگزا در برابر شستشو
۶۳	 ۸-۲ ثبات رنگزا در برابر مالش
۶۴	 ۱-۸-۲ سایش خشک
۶۴	 ۲-۸-۲ سایش مرطوب
۶۵	 ۹-۲ ثبات رنگزا در برابر نور
۶۵	 ۱۰-۲ جذب قطره
۶۶	 ۱۱-۲ میکروسکوپ الکترونی SEM
۶۸	 فصل سوم: نتایج
۶۹	 ۱-۳ بررسی پایداری لیپوزوم
۷۳	 ۲-۳ نتایج کالیمتری
۷۷	 ۳-۳ نتایج قدرت رنگی K/S
۸۵	 ۴-۳ تعیین دمای بهینه رنگرزی
۸۶	 ۵-۳ نتایج آزمایش ثبات شستشویی
۸۷	 ۶-۳ نتایج آزمایش ثبات مالشی
۸۷	 ۷-۳ نتایج آزمایش ثبات نوری
۸۸	 ۸-۳ نتایج آزمایش جذب قطره
۸۹	 ۹-۳ تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM
۹۶	 فصل چهارم: آنالیز آماری به روش CCD
۹۷	 ۱-۴ آنالیز آماری
۹۷	 ۱-۱-۴ طرح‌های رویه پاسخ

۹۷	 ۱-۱-۱-۴ طرح‌های استاندارد
۹۷	 ۱-۱-۱-۱-۴ طرح‌های مرکب مرکزی CCD
۱۰۳	 ۲-۴ انتخاب عوامل و سطوح آنها (متغیرهای موثر بر فرایند رنگرزی)
۱۰۴	 ۳-۴ مشخصه کیفیت و هدف (متغیر پاسخ)
۱۰۴	 ۴-۴ ساختار طرح آزمایش
۱۰۷	 ۵-۴ روش تجزیه و تحلیل
۱۰۸	 ۱-۵-۴ برآورد رویه پاسخ فرایند رنگرزی
۱۱۷	 فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۱۸	 ۱-۵ نتیجه‌گیری نهایی
۱۲۱	 ۲-۵ پیشنهادات
۱۲۲	 منابع فارسی
۱۲۳	 منابع لاتین
۱۲۴	 Abstract

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱ مقادیر مختلف اجزاء مورفولوژیکی در پشم ظریف (%om.f)	۹
۲-۱ حجم و درصد محصورسازی MLV (FATMLV) در اثر تغییرات غلظت لیپوزوم	۳۶
۱-۲ مشخصات پارچه مورد استفاده	۵۴
۲-۲ شرایط مختلف دما و زمان و غلظت لیپوزوم در رنگریزی پشم با روناس	۶۰
۳-۲ مواد مصرفی و L:G در رنگریزی	۶۰
۴-۲ مشخصات پارچه‌های مورد استفاده در آزمایش جذب قطره	۶۵
۵-۲ مشخصات پارچه‌های مورد استفاده در میکروسکوپ الکترونی	۶۶
۱-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۷۵ °C و زمان ۳۰ دقیقه	۷۴
۲-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۷۵ °C و زمان ۴۵ دقیقه	۷۴
۳-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۷۵ °C و زمان ۶۰ دقیقه	۷۴
۴-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۸۵ °C و زمان ۳۰ دقیقه	۷۵
۵-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۸۵ °C و زمان ۴۵ دقیقه	۷۵
۶-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۸۵ °C و زمان ۶۰ دقیقه	۷۵
۷-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۹۵ °C و زمان ۳۰ دقیقه	۷۶
۸-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۹۵ °C و زمان ۴۵ دقیقه	۷۶
۹-۳ نتایج رنگ سنجی نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۹۵ °C و زمان ۶۰ دقیقه	۷۶
۱۰-۳ مقادیر K/S نمونه‌ها در شرایط مختلف زمان و غلظت لیپوزوم	۷۸
۱۱-۳ مقادیر K/S نمونه‌ها در شرایط مختلف زمان و غلظت لیپوزوم	۷۸
۱۲-۳ مقادیر K/S نمونه‌ها در شرایط مختلف زمان و غلظت لیپوزوم	۷۹
۱۳-۳ ثبات شستشویی نمونه پارچه رنگریزی شده در شرایط بهینه	۸۶
۱۴-۳ ثبات مالشی خشک‌وتر پارچه رنگریزی شده در شرایط بهینه	۸۷
۱۵-۳ ثبات نوری پارچه رنگریزی شده در شرایط بهینه	۸۷
۱۶-۳ نتایج حاصل از آزمایش جذب قطره	۸۸
۱-۴ دامنه متغیرهای موثر بر فرایند رنگریزی	۱۰۴
۲-۴ طرح CCD برای رنگریزی کالای پشمی با روناس	۱۰۵
۳-۴ طرح CCD با سه متغیر	۱۰۶
۴-۴ مجموع مجذورات متوالی مدل	۱۱۱
۵-۴ آزمون نیکویی برازش	۱۱۱
۶-۴ آماره‌های خلاصه مدل‌ها	۱۱۲
۷-۴ بررسی نقاط پرت و با نفوذ	۱۱۴
۸-۴ تحلیل واریانس داده‌های تبدیل یافته	۱۱۵
۹-۴ برآورد ضرایب رگرسیون بر حسب عوامل کد بندی شده	۱۱۶

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ ساختمان لیف پشم	۸
۲-۱ // شماتیک سلولهای کیوتیکل و کورتکس پشم	۸
۳-۱ // ترکیب پشم با اسیدکلریدریک و هیدروکسید پتاسیم جهت تنظیم pH	۱۳
۴-۱ // نمونه‌هایی از ساختار شیمیایی روناس	۱۷
۵-۱ // ساختمان لیپوزومهای چندجداره	۲۰
۶-۱ // نمایی از ساختار میسلی و دولایه	۲۳
۷-۱ // ساختمان شیمیایی تعدادی از فسفولیپیدهای طبیعی	۲۶
۸-۱ // چگونگی تشکیل لیپوزومهای MLV در اثر آب پوشانی لایه لیپیدی خشک و رسیدن به لیپوزومهای LUV و SUV	۳۰
۹-۱ // مراحل تهیه لیپوزومها بوسیله آب پوشانی	۳۰
۱۰-۱ // مراحل تشکیل لیپوزومهای LUV به روش RPE	۳۲
۱۱-۱ // مورفولوژی لیپوزومها با تکنیک Frezz fracture electronmicrographs	۳۴
۱۲-۱ // تغییرات فازی لیپوزومها	۴۰
۱۳-۱ // ساختمان مولکولی رنگهای اسیدی	۴۸
۱-۲ // منحنی دندانده دادن کالای پشمی	۵۹
۲-۲ // منحنی رنگریزی پشم	۶۱
۱-۳ // تصویر محلول لیپوزوم با غلظت ۲۰ mg/ml در ۴۰ °C	۶۹
۲-۳ // تصویر محلول لیپوزوم با غلظت ۲۰ mg/ml در ۵۰ °C	۷۰
۳-۳ // تصویر محلول لیپوزوم با غلظت ۲۰ mg/ml در ۶۰ °C	۷۱
۴-۳ // تصویر محلول لیپوزوم با غلظت ۲۰ mg/ml در ۷۵ °C	۷۱
۵-۳ // تصویر محلول لیپوزوم با غلظت ۲۰ mg/ml در ۸۵ °C	۷۲
۶-۳ // تصویر محلول لیپوزوم با غلظت ۲۰ mg/ml در ۹۵ °C	۷۲
۷-۳ // K/S حاصل از نمونه پارچه رنگریزی شده در دمای ۷۵ °C	۷۹
۸-۳ // K/S حاصل از نمونه پارچه رنگریزی شده در دمای ۸۵ °C	۸۰
۹-۳ // K/S حاصل از نمونه پارچه رنگریزی شده در دمای ۹۵ °C	۸۰
۱۰-۳ // منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۷۵ °C و زمان ۳۰ دقیقه	۸۱
۱۱-۳ // منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۷۵ °C و زمان ۴۵ دقیقه	۸۱
۱۲-۳ // منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۷۵ °C و زمان ۶۰ دقیقه	۸۲
۱۳-۳ // منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۸۵ °C و زمان ۳۰ دقیقه	۸۲
۱۴-۳ // منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۸۵ °C و زمان ۴۵ دقیقه	۸۳
۱۵-۳ // منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۸۵ °C و زمان ۶۰ دقیقه	۸۳
۱۶-۳ // منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگریزی شده در دمای ۹۵ °C و زمان ۳۰ دقیقه	۸۴

۸۴	.....	۱۷-۳	//	منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگرزی شده در دمای 95°C و زمان ۴۵ دقیقه
۸۵	.....	۱۸-۳	//	منحنی‌های انعکاس نمونه‌های رنگرزی شده در دمای 95°C و زمان ۶۰ دقیقه
۹۰	.....	۱۹-۳	//	تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM با بزرگنمایی ۵۰
۹۱	.....	۲۰-۳	//	تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM با بزرگنمایی ۲۰۰
۹۲	.....	۲۱-۳	//	تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM با بزرگنمایی ۵۰۰
۹۳	.....	۲۲-۳	//	تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM با بزرگنمایی ۱۰۰۰
۹۴	.....	۲۳-۳	//	تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM با بزرگنمایی ۲۰۰۰
۹۵	.....	۲۴-۳	//	تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM با بزرگنمایی ۴۰۰۰
۹۹	.....	۱-۴	//	طرح CCD با سه متغیر
۱۰۳	.....	۲-۴	//	رویه و منحنی تراز واریانس پیش بین برای طرح‌های مختلف
۱۰۷	.....	۳-۴	//	تابع واریانس و نمودار تراز طرح CCD برای فرآیند رنگرزی
۱۰۸	.....	۴-۴	//	نمودار نرمال بر اساس نتایج K/S نمونه‌ها
۱۰۹	.....	۵-۴	//	نمودار باقی‌مانده‌ها در برابر مقادیر پیش‌بینی بر اساس نتایج K/S نمونه‌ها
۱۱۰	.....	۶-۴	//	نمودار باقی‌مانده‌ها بر اساس نتایج K/S نمونه‌ها

چکیده

لیپوزوم ذرات کروی می‌باشند که از بهم پیوستن مولکولهای آمفی‌فیل تشکیل شده‌اند و به دلیل ماهیت ساختمانی خود قادر به حمل مواد چربی دوست و آبدوست می‌باشند.

در این تحقیق از لیپوزوم به عنوان ماده کمکی در رنگریزی کالای پشمی استفاده شده است. در ابتدا لیپوزوم چند جداره (MLV) از لسیتین سویا به روش آب پوشانی تهیه شد و سپس در رنگریزی کالای پشمی مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی تأثیر لیپوزوم روی دمای نهایی رنگریزی، میزان قدرت رنگی (K/S) پشم به وسیله روناس در دماهای $75^{\circ}C$ ، $85^{\circ}C$ و $95^{\circ}C$ و در زمان‌های ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه با غلظتهای متفاوت ۰٪، ۱٪، ۲٪ و ۳٪ لیپوزوم بررسی شده است.

نتایج بدست آمده از قدرت رنگی (K/S) به روش آزمایشگاهی و روشهای بهینه سازی آماری (روش CCD)، نشان می‌دهد که با استفاده از ۲٪ $o.w.f$ لیپوزوم، در دمای $85^{\circ}C$ و در زمان ۶۰ دقیقه (شرایط بهینه)، میزان (K/S) تقریباً یکسانی نسبت به روش متداول رنگریزی (رنگریزی در جوش) حاصل می‌شود. به هر حال با افزایش دما تا حدود $95^{\circ}C$ و افزایش غلظت لیپوزوم قدرت رنگ کاهش یافته است. به علاوه در رنگریزی پشم با ۲٪ $o.w.f$ لیپوزوم در دمای $85^{\circ}C$ و زمان ۶۰ دقیقه (شرایط بهینه)، میزان ثبات شستشویی، نوری و مالشی خشک و تر تغییر چندانی نداشته است.

تصاویر میکروسکوپی SEM نمونه‌ها نشان دادند که لیپوزوم تمایل زیادی به تجمع در لبه فلس‌ها دارد در حالی که عملیات دندان، سبب ایجاد لکه‌های نایک‌نواخت روی سطح لیف می‌شود. نمونه‌های

دندان‌ها شده و رنگ‌ریزی شده به‌مراه لیپوزوم از سطح نایک‌نواخت‌تری نسبت به پشم عمل نشده برخوردارند ولی وضوح فلس‌ها در الیاف این نمونه‌ها کمتر از پشم عمل نشده می‌باشد.

تصاویر میکروسکوپی از لیپوزوم‌ها در درجه حرارت‌های 40°C تا 95°C نشان می‌دهند که با افزایش درجه حرارت از 50°C لیپوزوم‌ها تخریب شده و به فسفولیپید تبدیل می‌شوند. همچنین ذرات چربی تشکیل شده با افزایش درجه حرارت به ابعاد کوچک‌تری تبدیل می‌شوند.

نتایج آزمایش جذب قطره نشان می‌دهد که نمونه رنگ‌ریزی شده در دمای 95°C و زمان ۶۰ دقیقه، بدون لیپوزوم (نمونه شاهد)، نسبت به نمونه عمل نشده، زمان بیشتری برای جذب قطره نیاز دارد که احتمالاً به دلیل استفاده از سولفات آلومینیوم برای دندان‌ها دادن پارچه بوده است. همچنین نمونه رنگ‌ریزی شده با (۲٪) $O.W.f$ لیپوزوم، در دمای 85°C و زمان ۶۰ دقیقه (نمونه بهینه) نسبت به نمونه عمل نشده و نمونه شاهد، مدت زمان بیشتری برای جذب قطره نیاز دارد که علاوه بر اثر دندان‌ها، وجود بقایای لیپوزوم روی کالا نیز موثر بوده است.