



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

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

گرایش: مهندسی نساجی - شیمی نساجی

عنوان:

بررسی تأثیر لیپوزوم در رنگرزی کالای پشمی

استاد راهنما:

استاد مشاور:

نگارش:

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱: لیپوزوم ها و کاربرد آن در رنگرزی کالای پشمی	
۱-۱- ترکیب و ساختار اجزاء مورفولوژیکی پشم	۲
۱-۱-۱- تأثیر ساختار مورفولوژیکی پشم بر رنگرزی کالای پشمی	۴
۱-۲- شیمی جذب رنگ در پشم	۵
۲-۱- لیپوزوم ها	۸
۱-۲-۱- ساختار لیپوزوم ها	۸
۲-۲-۱- چگونگی شکل گیری لیپوزوم ها	۱۰
۳-۲-۱- رفتار فازی لیپوزوم ها	۱۳
۴-۲-۱- مواد مورد استفاده در تهیه لیپوزومها	۱۴
۵-۲-۱- روش کنترل اندازه و توزیع اندازه لیپوزومها	۱۶
۶-۲-۱- پایداری لیپوزومها	۱۶
۷-۲-۱- روشهای تهیه لیپوزومها	۱۷
۱-۷-۲-۱- روشهای تهیه لیپوزومهای بزرگ (LUV, MLV)	۱۸
۱-۱-۷-۲-۱- وزیکولهای چند جداره (MLV)	۱۸
۲-۱-۷-۲-۱- وزیکولهای تک جداره بزرگ و متوسط (LUV)	۱۹
۲-۷-۲-۱- روش های تهیه لیپوزومهای کوچک (SUV)	۲۲
۸-۲-۱- لسیتین	۲۲
۳-۱- کاربرد لیپوزوم ها در رنگرزی پشم	۲۴
۱-۳-۱- مقدمه	۲۴
۲-۳-۱- مزایای بکارگیری لیپوزوم در رنگرزی پشم	۲۴
۳-۳-۱- کاربرد لیپوزوم در رنگرزی پشم	۲۵
۴-۳-۱- مکانیزم و نحوه عملکرد لیپوزومها در رنگرزی پشم	۳۱
فصل ۲: آزمایشات	
۱-۲- مقدمه	۳۵
۲-۲- مواد و دستگاههای مورد استفاده	۳۵
۳-۲- روش کار و انجام آزمایشات	۳۶
۱-۳-۲- تهیه لیپوزوم	۳۶
۲-۳-۲- منحنی کالیبراسیون رنگزاها	۳۷
۳-۳-۲- آزمایش پایداری لیپوزوم	۳۹
۴-۳-۲- آزمایشات رنگرزی	۴۰
۵-۳-۲- کالریمتری	۴۳
۶-۳-۲- محاسبه K/S	۴۳
۷-۳-۲- ثبات رنگزا در برابر شستشو	۴۴

۴۴.....	۲-۳-۸- آزمایش استحکام نخ .....
۴۴.....	۲-۳-۹- تصویر برداری بوسیله میکروسکوپ الکترونی SEM .....
فصل ۳ : نتایج	
۴۷.....	۳-۱- بررسی پایداری لیپوزوم .....
۵۲.....	۳-۲- بررسی میزان رمق کشی نمونه های رنگرزی شده با رنگرای Irgalan Blue FBL .....
۵۷.....	۳-۳- بررسی میزان رمق کشی نمونه های رنگرزی شده با رنگرای Lanaset Blue 2R .....
۶۱.....	۳-۴- بررسی نتایج کالریمتری .....
۶۶.....	۳-۵- بررسی نتایج K/S .....
۷۰.....	۳-۶- نتایج آزمایش ثبات شستشویی .....
۷۳.....	۳-۷- نتایج آزمایش استحکام .....
۷۶.....	۳-۸- تعیین دمای بهینه رنگرزی .....
۷۸.....	۳-۹- رنگرزی با استفاده از میکروکپسول رنگزا .....
۸۰.....	۳-۱۰- نتایج تصویربرداری میکروسکوپ الکترونی SEM .....
فصل ۴ : نتیجه گیری نهایی	
۸۸.....	۴-۱- نتیجه گیری .....
۹۰.....	۴-۲- پیشنهادات .....
منابع و مآخذ	
۹۱.....	منابع فارسی .....
۹۲.....	منابع غیرفارسی .....

## فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- مقادیر مختلف اجزاء مورفولوژیکی در پشم ظریف	۴
جدول ۲-۱- مقادیر COD مربوط به حمام نهایی رنگریزی در عملیات رنگریزی در دمای پایین ( $80^{\circ}\text{C}$ )	۲۸
جدول ۳-۱- مقادیر رنگزای استخراج شده از الیاف پشم رنگریزی شده با استفاده از لیپوزومهای LUV	۳۲
جدول ۴-۱- درصد کل رنگزاهای پیوند خورده برای دو رنگزا در غلظتهای مختلف لیپید	۳۲
جدول ۱-۳- رمق کشی نمونه پارچه پشمی با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای نهایی $85^{\circ}\text{C}$	۵۲
جدول ۲-۳- رمق کشی نمونه پارچه پشمی با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای جوش	۵۴
جدول ۳-۳- رمق کشی نمونه پارچه پشمی با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای نهایی $85^{\circ}\text{C}$	۵۷
جدول ۴-۳- رمق کشی نمونه پارچه پشمی با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای جوش	۵۸
جدول ۵-۳- نتایج رنگ سنجی نمونه های رنگریزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای نهایی $85^{\circ}\text{C}$	۶۲
جدول ۶-۳- نتایج رنگ سنجی نمونه های رنگریزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای جوش	۶۳
جدول ۷-۳- نتایج رنگ سنجی نمونه های رنگریزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای نهایی $85^{\circ}\text{C}$	۶۴
جدول ۸-۳- نتایج رنگ سنجی نمونه های رنگریزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای جوش	۶۵
جدول ۹-۳- مقادیر K/S نمونه های نخ رنگریزی شده با هر دو رنگزا	۶۶
جدول ۱۰-۳- ثبات شستشویی نمونه پارچه رنگریزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای نهایی $85^{\circ}\text{C}$	۷۰
جدول ۱۱-۳- ثبات شستشویی نمونه پارچه رنگریزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای جوش	۷۱
جدول ۱۲-۳- ثبات شستشویی نمونه پارچه رنگریزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای نهایی $85^{\circ}\text{C}$	۷۱
جدول ۱۳-۳- ثبات شستشویی نمونه پارچه رنگریزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای جوش	۷۲
جدول ۱۴-۳- استحکام نمونه نخ رنگریزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL	۷۳
جدول ۱۵-۳- استحکام نمونه نخ رنگریزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R	۷۴
جدول ۱۶-۳- میزان رمق کشی با رنگزای Irgalan Blue FBL و غلظت بهینه لیپوزوم (۱٪) در دمای نهایی متفاوت	۷۶
جدول ۱۷-۳- میزان رمق کشی نمونه نخ رنگریزی شده با میکروکپسول رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای $85^{\circ}\text{C}$	۷۸

## فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- ساختمان لیف پشم .....	۲
شکل ۲-۱- طرح شماتیک و ساده شده ایی از سلولهای کیوتیکل و کورتکس پشم .....	۳
شکل ۳-۱- ترکیب پشم با اسید کلریدریک و هیدروکسید پتاسیم جهت تنظیم pH .....	۷
شکل ۴-۱- وزیکولهای چند جداره .....	۹
شکل ۵-۱- نمایی از ساختار میسلی و دولایه .....	۱۱
شکل ۶-۱- اثر شکل هندسی مولکول بر خصوصیات فازی آمفی فیلهها .....	۱۲
شکل ۷-۱- نحوه انتقال فاز در دولایه لیپیدی .....	۱۴
شکل ۸-۱- (a) ساختمان شیمیایی تعدادی از فسفولیپیدهای طبیعی .....	۱۵
شکل ۹-۱- چگونگی تشکیل لیپوزومهای MLV در اثر آب پوشانی فیلم لیپیدی .....	۱۸
شکل ۱۰-۱- مراحل تهیه لیپوزومها بوسیله آب پوشانی .....	۲۰
شکل ۱۱-۱- مراحل تشکیل لیپوزومهای LUV به روش REV .....	۲۱
شکل ۱۲-۱- سرعت رنگرزی رنگزای متال کمپلکس Lanaset Yellow 2R با استفاده از مواد تعاونی .....	۲۸
شکل ۱۳-۱- سرعت رنگرزی رنگزای متال کمپلکس Lanaset Red G با استفاده از مواد تعاونی .....	۲۹
شکل ۱۴-۱- سرعت رنگرزی با رنگزای Lanaset Grey G در حضور مواد کمکی گوناگون .....	۳۰
شکل ۱-۲- طیف جذبی از رنگزای Lanaset Blue 2R در حضور لیپوزوم های شکسته شده و در نبود لیپوزوم .....	۳۸
شکل ۲-۲- طیف جذبی از رنگزای Irgalan Blue FBL در حضور لیپوزوم های شکسته شده و در نبود لیپوزوم .....	۳۸
شکل ۳-۲- طیف جذبی از لیپوزوم های شکسته شده در نبود رنگزا .....	۳۹
شکل ۴-۲- گراف رنگرزی در دمای نهایی ۸۵°C .....	۴۱
شکل ۱-۳- تصویری از محلول لیپوزوم با غلظت ۶۰ mg/ml با بزرگنمایی ۱۰۰ .....	۴۷
شکل ۲-۳- عکس گرفته شده از محلول لیپوزوم با غلظت ۶۰ mg/ml در ۴۰°C با بزرگنمایی ۱۰۰ .....	۴۸
شکل ۳-۳- عکس گرفته شده از نمونه ای از حمام حاوی لیپوزوم در ۵۰°C با بزرگنمایی ۱۰۰ .....	۴۹
شکل ۴-۳- عکس گرفته شده از نمونه ای از حمام حاوی لیپوزوم در ۶۰°C با بزرگنمایی ۱۰۰ .....	۴۹
شکل ۵-۳- عکس گرفته شده از نمونه ای از حمام حاوی لیپوزوم در ۷۰°C با بزرگنمایی ۱۰۰ .....	۵۰
شکل ۶-۳- عکس گرفته شده از نمونه ای از حمام حاوی لیپوزوم در ۸۰°C با بزرگنمایی ۱۰۰ .....	۵۰
شکل ۷-۳- عکس گرفته شده از نمونه ای از حمام حاوی لیپوزوم در ۹۰°C با بزرگنمایی ۱۰۰ .....	۵۱
شکل ۸-۳- مناطق مختلف گراف رنگرزی در دمای نهایی ۸۵°C .....	۵۳
شکل ۹-۳- مناطق مختلف گراف رنگرزی در دمای جوش .....	۵۴
شکل ۱۰-۳- منحنی های رمق کشی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای نهایی ۸۵°C .....	۵۵
شکل ۱۱-۳- منحنی های رمق کشی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای نهایی جوش .....	۵۶
شکل ۱۲-۳- منحنی های رمق کشی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای نهایی ۸۵°C .....	۵۹
شکل ۱۳-۳- منحنی های رمق کشی نمونه های رنگرزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای نهایی جوش .....	۶۰
شکل ۱۴-۳- انعکاس حاصل از نمونه پارچه رنگرزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای نهایی ۸۵°C .....	۶۷
شکل ۱۵-۳- انعکاس حاصل از نمونه پارچه رنگرزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای نهایی جوش .....	۶۸
شکل ۱۶-۳- انعکاس حاصل از نمونه پارچه رنگرزی شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای نهایی ۸۵°C .....	۶۸

- شکل ۳-۱۷- انعکاس حاصل از نمونه پارچه رنگری شده با رنگزای Lanaset Blue 2R در دمای نهایی جوش ..... ۶۹
- شکل ۳-۱۸- مقایسه استحکام نمونه نخ رنگری شده با رنگزای Irgalan Blue FBL ..... ۷۴
- شکل ۳-۱۹- مقایسه استحکام نمونه نخ رنگری شده با رنگزای Lanaset Blue 2R ..... ۷۵
- شکل ۳-۲۰- رمق کشی نمونه نخ رنگری شده با رنگزای Irgalan Blue FBL و ۱٪ لیپوزوم در دمای نهایی متفاوت ..... ۷۷
- شکل ۳-۲۱- منحنی های رمق کشی نمونه نخ رنگری شده با میکروکپسول رنگزای Irgalan Blue FBL در دمای ۸۵°C ..... ۷۹
- شکل ۳-۲۲- تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه خام با بزرگنمایی ۴۰۰ ..... ۸۱
- شکل ۳-۲۳- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده شاهد با بزرگنمایی ۴۰۰ ..... ۸۱
- شکل ۳-۲۴- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده با ۲٪ لیپوزوم با بزرگنمایی ۴۰۰ ..... ۸۲
- شکل ۳-۲۵- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده با ۴٪ لیپوزوم با بزرگنمایی ۴۰۰ ..... ۸۲
- شکل ۳-۲۶- تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه خام با بزرگنمایی ۲۰۰۰ ..... ۸۳
- شکل ۳-۲۷- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده شاهد با بزرگنمایی ۲۰۰۰ ..... ۸۳
- شکل ۳-۲۸- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده با ۲٪ لیپوزوم با بزرگنمایی ۲۰۰۰ ..... ۸۴
- شکل ۳-۲۹- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده با ۴٪ لیپوزوم با بزرگنمایی ۲۰۰۰ ..... ۸۴
- شکل ۳-۳۰- تصویر حاصل از میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه خام با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰ ..... ۸۵
- شکل ۳-۳۱- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده شاهد با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰ ..... ۸۵
- شکل ۳-۳۲- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده با ۲٪ لیپوزوم با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰ ..... ۸۶
- شکل ۳-۳۳- تصویر میکروسکوپ الکترونی SEM از سطح پارچه رنگری شده با ۴٪ لیپوزوم با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰ ..... ۸۶

## چکیده

لیپوزوم‌ها ذرات کروی می‌باشند که از بهم پیوستن مولکولهای آمفیفیل تشکیل شده‌اند و بدلیل ماهیت ساختمانی خود قادر به حمل مواد چربی دوست و آبدوست می‌باشند و در این تحقیق از آنها به عنوان حامل‌هایی برای انتقال رنگزا به لیف پشم استفاده شده است. این تحقیق تهیه لیپوزوم چندجداره (MLV) از لسیتین سویا و بکارگیری آن در رنگرزی کالای پشمی را شامل می‌شود. به منظور بررسی تأثیر لیپوزوم روی سرعت و دمای نهایی رنگرزی، رفتار رمق‌کشی دو رنگزای متال کمپلکس ۱:۲ Irgalan Blue FBL و Lanaset Blue 2R در دو دمای  $85^{\circ}\text{C}$  و جوش با غلظت‌های متفاوت لیپوزوم بررسی شده است. نتایج نشان داده است که استفاده از لیپوزوم در رنگرزی تا قبل از دمای نهایی رنگرزی باعث افزایش جذب رنگزا و در نتیجه افزایش رمق‌کشی شده است. با رسیدن به دمای نهایی و ماندگاری در این دما، لیپوزوم‌ها تخریب شده و به فسفولیپیدهای معلق در حمام رنگرزی تبدیل می‌شوند و با قرارگیری روی سطح الیاف، رمق‌کشی نهایی را کاهش می‌دهند. رمق‌کشی نهایی بدست آمده از نمونه رنگرزی شده با رنگزای Irgalan Blue FBL همراه با ۱٪ لیپوزوم در  $85^{\circ}\text{C}$  در مقایسه با نمونه رنگرزی شده در جوش و همراه با ۱٪ ماده یکنواخت‌کننده Albegal SET بهتر بوده است. در رنگرزی با غلظت بهینه لیپوزوم ثبات شستشویی نمونه‌ها افزایش یافته است. همچنین در نتایج استحکام نمونه‌های نخ رنگرزی شده با لیپوزوم تغییری مشاهده نشده است.