

فهرست مطالب	
عنوان	صفحه
فصل ۱.....	۱
مقدمه	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۲- اهداف	۵
فصل ۲.....	۶
بررسی منابع	۶
۱-۲- گیاه نخل (میوه خرما).....	۷
۱-۱-۲- تولید و سطح زیر کشت خرما، اهمیت اقتصادی	۸
۲-۲- هسته خرما	۱۰
۱-۲-۲- شیمی هسته خرما.....	۱۱
۱-۲-۲-۱- ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و کاروتنوئیدها	۱۴
۲-۲-۲- کاربردهای هسته خرما.....	۱۷
۱-۲-۲-۲- مصارف انسانی/خوراکی	۱۸
۲-۲-۲-۲- مصارف دامی	۱۹
۳-۲-۲-۲- سایر صنایع	۱۹
۳-۲- رنگ	۲۰
۱-۳-۲- رنگ‌های طبیعی، با تاکید بر ترکیبات پلی فنولی	۲۱
۲-۳-۲- عوامل موثر بر پایداری و رنگ ترکیبات پلی فنولی	۲۸
۱-۲-۳-۲- تأثیر دما بر پایداری پلی فنل‌ها	۲۸

۳۱	۲-۲-۳-۲- تأثیر pH بر پایداری پلی فنل ها
۳۲	۲-۲-۳-۳- فعالیت های چلات کنندگی یون فلزی
۳۳	۲-۴-۲- ارزش گذاری بر ضایعات جهت استخراج ترکیبات رنگی
۳۳	۲-۴-۱- کاربرد هسته خرما به عنوان عامل ایجاد رنگ در صنعت نساجی
۳۶	۲-۴-۲- استخراج رنگ از سایر ضایعات صنعت کشاورزی

فصل ۳ ۳۸

۳۸	مواد و روش ها
۳۹	۳-۱- ماده اولیه و سایر مواد شیمیایی
۳۹	۳-۲- ابزار و تجهیزات
۴۰	۳-۳- استخراج عصاره پلی فنولی (عصاره رنگی)
۴۱	۳-۴- آزمون های عصاره
۴۱	۳-۴-۱- اندازه گیری فنول کل (رسم منحنی استاندارد و تعیین مقدار فنول کل در عصاره)
۴۲	۳-۴-۲- اندازه گیری فلاونوئید کل (رسم منحنی استاندارد و تعیین مقدار فلاونوئید کل در عصاره)
۴۲	۳-۴-۳- شناسایی برخی ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی با کمک HPLC
۴۳	۳-۴-۴- قدرت مهار رادیکال آزاد DPPH (رسم منحنی استاندارد و تعیین قدرت مهار رادیکال آزاد توسط عصاره)
۴۴	۳-۴-۵- تعیین قدرت احیا کنندگی به روش FRAP (رسم منحنی استاندارد و تعیین قدرت احیا کنندگی در عصاره)
۴۴	۳-۴-۶- مولفه های رنگ (پودر و عصاره)
۴۵	۳-۴-۷- آنالیز گرمایی DSPP و الیاف
۴۵	۳-۴-۸- طیف UV-Vis عصاره
۴۵	۳-۴-۹- طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه DSPP
۴۶	۳-۴-۱۰- کیفیت میکروبی عصاره
۴۶	۳-۴-۱۱- تأثیر پارامترهای مختلف بر کیفیت عصاره
۴۶	۳-۴-۱۱-۱- تأثیر pH
۴۷	۳-۴-۱۱-۲- تأثیر تیمار حرارتی

۴۷	۳-۵- کاربرد در صنعت نساجی
۴۹	۳-۵-۱- بررسی کیفیت پارچه رنگ شده
۴۹	۳-۵-۱-۱- رنگ پارچه و عمق رنگ
۴۹	۳-۵-۲- آزمون‌های ثبات رنگ
۴۹	۳-۶- تجزیه و تحلیل آماری نمونه‌ها

فصل ۴ ۵۰

۵۰	نتایج و بحث
۵۲	۴-۱- آزمون‌های عصاره
۵۲	۴-۱-۱- محتوای فنول و فلاونوئید کل
۵۴	۴-۱-۲- قدرت مهار رادیکال آزاد DPPH و احیاکنندگی آهن III
۵۵	۴-۱-۳- شناسایی برخی ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی با کمک HPLC
۵۷	۴-۱-۴- کیفیت میکروبی عصاره
۵۹	۴-۱-۵- طیف سنجی فرابنفش-مرئی (UV-Vis) و مادون قرمز تبدیل فوریه (FT-IR)
۶۲	۴-۱-۶- تأثیر pH بر ویژگی‌های عصاره
۶۷	۴-۱-۷- تأثیر تیمار حرارتی بر ویژگی‌های عصاره
۶۹	۴-۲- کاربرد عصاره رنگی هسته خرما در رنگ کردن پارچه پنبه‌ای
۶۹	۴-۲-۱- رنگ پارچه و عمق رنگ
۷۳	۴-۲-۲- آزمون‌های ثبات رنگ
۷۵	۴-۲-۳- پارامترهای حرارتی

فصل ۵ ۸۰

۸۰	نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۸۱	۵-۱- نتیجه‌گیری
۸۴	۵-۲- پیشنهادات

فهرست منابع.....	۸۵
------------------	----

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲. میوه‌های نخل خرما در مراحل مختلف رشد ا.....	۸
شکل ۲-۲. ساختار شیمیایی انواع ترکیبات پلی فنولی	۲۴
شکل ۲-۳. طبقه‌بندی رنگ‌های طبیعی.....	۲۷
شکل ۳-۱. نمودار مربوط به دنداندار کردن پارچه پنبه‌ای خام با سولفات آهن.....	۴۸
شکل ۳-۲. نمودار مربوط به رنگ کردن پارچه پنبه‌ای خام با DSPP.....	۴۸
شکل ۴-۱. هسته خرماي شاهانی و پودر فنولی استخراج شده از آن.....	۵۲
شکل ۴-۲. الف) طیف فرابنفش-مرئی عصاره فنولی هسته خرما (۵۰ میلی گرم در ۱۰ میلی لیتر آب، pH=۴/۶-۴/۷) ...	۶۱
شکل ۴-۳. طیف مادون قرمز پودر فنولی هسته خرما.....	۶۲
شکل ۴-۴. تأثیر pH (میانگین طی یک ساعت) بر رنگ عصاره فنولی هسته خرما.....	۶۳
شکل ۴-۵. طیف فرابنفش-مرئی محلول آبی لوتئولین و کوئرستین ($10^{-5} \times 5$ مولار) در pHهای مختلف.....	۶۷
شکل ۴-۶. پارچه پنبه‌ای رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما (نمونه ۱) و پارچه پنبه‌ای رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما در حضور موردانت سولفات آهن (نمونه ۲) به همراه پارچه پنبه‌ای سفید دنداندار شده قبل از رنگ شدن	۷۰
شکل ۴-۷. نمایش برهمکنش رنگ طبیعی-الیاف پنبه، که در آن Met یک یون فلزی است (سیلوا و همکاران، ۲۰۲۰).....	۷۰
شکل ۴-۸. نتایج مربوط به بررسی ثبات نور در پارچه پنبه‌ای رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما (نمونه ۱) و پارچه پنبه‌ای رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما در حضور موردانت سولفات آهن II (نمونه ۲)	۷۵
شکل ۴-۹. منحنی‌های DSC الف) عصاره فنولی هسته خرما، ب) پارچه پنبه‌ای رنگ شده بدون موردانت ج) پارچه پنبه‌ای رنگ شده در حضور موردانت سولفات آهن.....	۷۷

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲. رایج‌ترین انواع خرماى ایرانى	۹
جدول ۲-۲. مشخصات واریته‌های مختلف هسته خرما	۱۰
جدول ۲-۳. ترکیبات تشکیل‌دهنده هسته خرما	۱۲
جدول ۲-۴. میزان ترکیبات فنولى در انواع هسته خرما (میلی‌گرم/کیلوگرم)	۱۵
جدول ۴-۱. محتوای فنول و فلاونوئید کل، قدرت مهار رادیکال DPPH و احیاکنندگی آهن در پودر فنولى هسته خرما	۵۳
جدول ۴-۲. برخی از ترکیبات فنولى شناسایی شده در عصاره پلی فنولى هسته خرما با کمک HPLC-PDA	۵۶
جدول ۴-۳. شمارش کلی میکروارگانيسم‌ها در عصاره (۵۰ میلی‌گرم در ۱۰ میلی‌لیتر) به همراه خواص بازدارندگی آن بر روی استافیلوکوکوس اورئوس	۵۸
جدول ۴-۴. مقایسه مؤلفه‌های رنگ، میزان جذب عصاره رنگی در ۴۰۰ نانومتر و محتوای فنول و فلاونوئید کل در pHهای مختلف	۶۴
جدول ۴-۵. مقایسه میزان جذب عصاره رنگی در ۴۰۰ نانومتر و محتوای فنول و فلاونوئید کل تحت تأثیر تیمار حرارتی	۶۸
جدول ۴-۶. مؤلفه‌های رنگ در پارچه پنبه‌ای رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما (نمونه ۱) و پارچه رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما در حضور موردانت سولفات آهن (نمونه ۲)	۶۹
جدول ۴-۷. ثبات پارچه پنبه‌ای پارچه پنبه‌ای رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما (نمونه ۱) و پارچه رنگ شده با عصاره رنگی هسته خرما در حضور موردانت سولفات آهن II (نمونه ۲)	۷۴

فهرست علائم و اختصارات

علامت	معادل انگلیسی	معادل فارسی
ABST	2,2'-azinobis (3-ethylbenzothia zoline-6-sulfonic acid)	۲،۲'-آزینوبیس(۳-اتیل بنزوئیا زولین-۶-سولفونیک اسید
DPPH	2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl radical	رادیکال آزاد ۱ و ۱-دی فنیل - ۲ - پیکریل هیدرازیل
TPTZ	2,4,6-Tris(2-pyridyl)-s-triazine	۲،۴،۶-تریس(۲-پیریدیل)-اس-تریازین
ADI	Acceptable daily intake	مصرف روزانه قابل قبول
AATCC	American Association of Textile Chemists and Colorists	انجمن آمریکایی شیمی دانان و رنگ سازان نساجی
BOD5	Biochemical oxygen demand	اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی
COD	Chemical oxygen demand	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی
C*	Chroma	شدت رنگ
CFU	Colony-forming unit	واحد تشکیل کلنی
CI	Colour Index (CI number)	شاخص رنگ
DSPP	Date seed polyphenol powder	پودر فنولی هسته خرما
DSC	Differential scanning calorimetry	گرماسنج روبشی تفاضلی
FRAP	Ferric reducing antioxidant power	قدرت کاهندگی آهن توسط آنتی اکسیدان
FDA	Food and Drug Administration	سازمان غذا و دارو
FTIR	Fourier Transform Infrared Spectroscopy	طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه
HPLC	High Performance Liquid Chromatography	کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا
h°	Hue	رنگ
SDC	Society of Dyers and Colourists	انجمن رنگرزان و رنگ سازان
TFC	Total Flavonoid content	محتوی فلاونوئید کل
TPC	Total phenolic content	محتوی فنول کل
UV-Vis	Ultraviolet-visible	فرابنفش - مرئی