



۲۰۲۲/۱



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی

بیان نامه کارشناسی ارشد مهندسی منابع غذایی
پنجی حکم کارشناسی ارشد مهندسی منابع غذایی

اثر وارثه و روش شستشوی اسیدی بر بازده استخراج و کیفیت

پکتین طبق آفتابگردان

۷۹۲۶

علی اکبریان موغاری

استاد راهنما: دکتر محمدعلی سامری

استاد مشاور: دکتر منوچهر حامدی

زمستان ۱۳۷۸

۳۰۳۳/۱

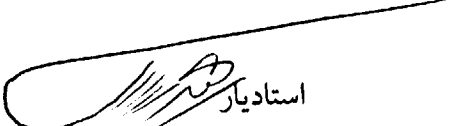
تأییدیه اعضای هیئت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضاء هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای علی اکبریان موعاری تحت عنوان ((اثر وارپته و روش شستشوی اسیدی بر بازده استخراج و کیفیت پکتین طبق آفتابگردان)) را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

رتبه علمی

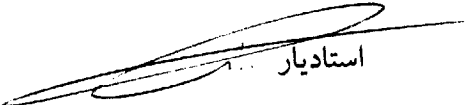
نام و نام خانوادگی

اعضاء هیئت داوران:


استادیار

دکتر محمد علی سحری

۱ - استاد راهنما:

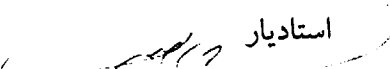

استادیار

دکتر منوچهر حامدی

۲ - استاد مشاور:


استادیار

۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی: دکتر محمد علی سحری


استادیار

دکتر سیدحسین فاطمی

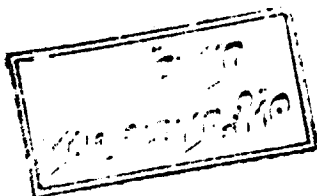
۴ - استاد ناظر:


مربی

مهندس زهره حمیدی

۵ - استاد ناظر:

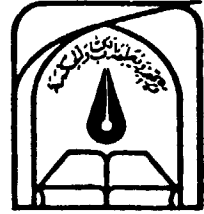
۱۱ / ۵ / ۱۳۷۹





جمهوری اسلامی ایران

بیت‌المقدس



دانشگاه تربیت مدرس

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به "مرکز نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

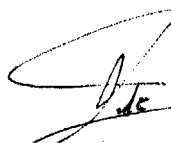
"کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته صنایع غذایی است که در سال ۱۳۷۸ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محمد علی سجری و مشاوره جناب آقای دکتر منوچهر حامدی از آن دفاع شده است."

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجوی تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب علی اکبریان موعاری دانشجوی رشته صنایع غذایی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

امضاء: 

تاریخ: ۷۹/۱۰/۱۰



تقدیم به

والا گوهران بی بدیلی که زبان گویا
و قلم یارای بیان سپاسشان نیست:

روح پاک پدرم:

چشمه جوشانی که از زلال معرفتش سیراب نگشتم.

مادر مهربانم:

که شمع فروزان وجودش ذره ذره سوخت و می سوزد
تا روشنی بخش زندگی فرزنداننش باشد.

برادر و خواهران عزیزم:

که همواره مدیون محبت هایشان بوده و هستم.



تقدیر و تشکر

سر سپاس بر آستان حق تعالی می‌سایم که توفیق عطا فرمود تا این تحقیق را به اتمام برسانم و گامی هر چند کوچک در جهت خود کفایی بردارم. تلاش خالصانه همه سرورانی را که یاریم دادند و از لطفشان مستفیض شدم را ارج می‌نهم و از خداوند منان تمنای بهروزی برای ایشان دارم. از استاد ارجمند و فرزانه جناب آقای دکتر محمد علی سحری که از راهنمایی‌های ارزنده‌اش بهره‌مند بودم و در تمام مراحل تحقیق اعم از طرح اولیه، تهیه مواد، تأمین منابع علمی، اجرا، تدوین و... اینجانب را یاری فرمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر منوچهر حامدی که از نظرات و پیشنهادات پرارزششان برخوردار بودم صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

از اعضای محترم گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه تربیت مدرس، مجموعه آزمایشگاههای دانشکده بالاکس آزمايشگاه صنایع غذایی که در تهیه امکانات و تجهیزات مورد نیاز همکاری لازم را مبذول داشتند بی‌نهایت سپاسگزارم. همچنین از مؤسسه تهیه و اصلاح نهال و بذر وزارت کشاورزی به واسطه تهیه و در اختیار قرار دادن طبق وارسته‌های مختلف آفتابگردان تشکر می‌کنم.

علی اکبریان

چکیده

پکتین زنجیر پلیمری، متشکل از α - D - گالاکترونیك اسید است که به وسیله پیوندهایی در موقعیت ۴ او متصل بوده و بخشی از گروههای کربوکسیل با متانول استری شده است. اهمیت پکتین در مواد غذایی به دلیل امکان خاصیت ژل کنندگی آن در تولید مربا و مربا ماندهای تولید شده از میوه، می باشد. گرچه ضایعات سیب و پوست مرکبات منبع رایج پکتین تجاری است اما طبق آفتابگردان هم می تواند به عنوان منبع پکتین مورد استفاده قرار گیرد.

طبق آفتابگردان باقیمانده پس از تخم گیری و ساقه های آن منبع عمده ای از پکتین متوکسیل پایین است. کمیت و کیفیت پکتین، تحت تأثیر مواد خام، اندازه ذرات، شرایط نگهداری، واریته آفتابگردان، درجه رسیدن و شرایط استخراج می باشد. درجه استری شدن، اندازه مولکول، زنجیره های جانبی، میزان خاکستر، درجه استیلی و آمیدی شدن می تواند بر روی خواص ژلی شدن پکتین مؤثر باشد. شرایطی شامل pH، درجه حرارت، غلظت پکتین، کلسیم و قند میتواند در طی آماده سازی ژل بر روی الاستیسیته، ثبات و قوام ژل حاصله مؤثر باشد. پکتین متوکسیل پایین آفتابگردان می تواند در آماده سازی ژلها با محتوی کم و یا بدون قند و با حضور میزان کم کلسیم به کار رود و یا در فرمولاسیون غذاهای کم کالری مصرف گردد.

در این تحقیق نمونه های آفتابگردان (هلیانتوس آنوس، واریته های آرماویرسکی، زاریا و رکورد) که در ایران کشت شده، انتخاب گردید. نمونه ها خشک و با آسیاب پودر گردید تا حدی که بتواند از الک با ابعاد ۶۰ مش عبور نماید و برای انجام آزمایشهای تحقیق ذخیره شد. میزان استخراج پکتین از این واریته ها به ترتیب ۱۰/۶۷، ۱۱/۵۳ و ۱۰/۹۳ درصد اندازه گیری گردید. برای ادامه تحقیق، واریته رکورد به دلیل بالا بودن درجه متوکسیل و پایین بودن میزان خاکستر مناسب تشخیص داده شد. بعد از استخراج، پکتین توسط اسید کلریدریک و اسید نیتریک ۰/۱، ۰/۶ و ۱/۲ نرمال، در زمان های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دقیقه شستشو داده شد. مشاهده گردید که شستشو با اسید نیتریک ۰/۶ نرمال در مدت زمان ۱۰ دقیقه منجر به تهیه پکتین با کیفیت خوب خواهد شد.

کلید واژگان: پکتین، استخراج، شستشوی اسیدی، واریته، آفتابگردان

فهرست

صفحه

عنوان

فصل اول:

۲	۱-۱- مقدمه
۳	۲-۱- هدف

فصل دوم: کلیات

۵	۱-۲- تاریخچه
۵	۲-۲- تعریف پکتین
۵	۳-۲- ترکیبات وابسته
۵	۱-۳-۲- مواد پکتیکی
۵	۲-۳-۳- پروتوپکتین
۶	۳-۳-۲- اسید پکتیک
۶	۴-۳-۲- اسید پکتینیک
۶	۴-۲- ترکیب شیمیایی پکتین
۸	۵-۲- ساختمان مولکولی پکتین
۹	۶-۲- طبقه بندی پکتین
۱۰	۱-۶-۲- پکتین متوکسیل بالا (HM)
۱۱	۲-۶-۲- پکتین متوکسیل پایین (LM)
۱۲	۷-۲- منابع پکتین
۱۳	۸-۲- خواص پکتین
۱۳	۱-۸-۲- حالت فیزیکی
۱۳	۲-۸-۲- پایداری
۱۳	۳-۸-۲- درجه استری شدن
۱۴	۴-۸-۲- متیل استر و سرعت بستن
۱۵	۵-۸-۲- درجه آمیدی شدن
۱۵	۶-۸-۲- انحلال پذیری

فهرست

صفحه	عنوان
۱۶	۷-۸-۲- گرانروی
۱۸	۸-۸-۲- سینرسیس
۱۸	۹-۸-۲- دما و زمان بستن
۲۰	۹-۲- ژل شدن پکتین متوکسیل بالا
۲۱	۱-۹-۲- مکانیسم مولکولی ژل شدن
۲۱	۱-۱-۹-۲- مفاهیم پایه
۲۱	۲-۱-۹-۲- نیروهای بین مولکولی پایدار کننده شبکه ژل
۲۱	۲-۲-۱-۹-۲- برهم کنش های آبگریز
۲۲	۲-۹-۲- مدل وال کین شو و آرنوت
۲۳	۳-۹-۲- عوامل مؤثر بر ژل شدن
۲۳	۱-۳-۹-۲- دما
۲۳	۲-۳-۹-۲- pH
۲۴	۳-۳-۹-۲- مقدار مواد جامد محلول
۲۶	۱۰-۲- ژل شدن پکتین متوکسیل پایین
۲۶	۱-۱۰-۲- مکانیسم و ساختمان نواحی اتصال
۲۸	۲-۱۰-۲- عوامل مؤثر بر ژل شدن
۲۸	۱-۲-۱۰-۲- کلسیم
۲۹	۲-۲-۱۰-۲- ترکیبات چنگالی کننده (سکوسترانت)
۲۹	۳-۲-۱۰-۲- pH
۲۹	۴-۲-۱۰-۲- مواد جامد محلول
۲۹	۱۱-۲- تولید پکتین
۲۹	۱-۱۱-۲- منابع صنعتی پکتین
۳۰	۲-۱۱-۲- استخراج پکتین
۳۱	۳-۱۱-۲- تغییر دادن پکتین
۳۲	۴-۱۱-۲- پکتین استاندارد

فهرست

صفحه	عنوان
۳۳	۱۲-۲- نقش و کاربرد پکتین در مواد غذایی
۳۴	۱-۱۲-۲- مربا، ژله و پریزرو
۳۴	۲-۱۲-۲- مربا، ژله و پریزروکم کالری
۳۵	۳-۱۲-۲- کنسروها
۳۵	۴-۱۲-۲- ژله‌ها و مرباهای محصولات پخت
۳۶	۵-۱۲-۲- ژل سرد بند شیرینی فلن
۳۶	۶-۱۲-۲- پکتین فنادی با طعم خنثی
۳۶	۷-۱۲-۲- شربت میوه‌ای بستنی، ریپل‌ها و محصولات وابسته
۳۶	۸-۱۲-۲- سس بریانی
۳۷	۹-۱۲-۲- نوشابه‌های آب میوه‌ای و رژیمی
۳۷	۱۰-۱۲-۲- دسر پودینگ ژلی
۳۷	۱۱-۱۲-۲- دسرهای منجمد
۳۸	۱۲-۱۲-۲- کمپلکس پکتین - پروتئین
۳۹	۱-۱۲-۱۲-۲- ماست میوه
۳۹	۲-۱۲-۱۲-۲- نوشابه‌های شیر - آب میوه
۴۰	۱۳-۲- کاربردهای غیر غذایی پکتین
۴۰	۱-۱۳-۲- بیوشیمی و فیزیولوژی
۴۰	۱-۱-۱۳-۲- پزشکی
۴۰	۱-۱-۱-۱۳-۲- هموستاسیس
۴۱	۲-۱-۱-۱۳-۲- کلسترول
۴۱	۳-۱-۱-۱۳-۲- چربیها
۴۱	۴-۱-۱-۱۳-۲- آنزیم‌ها و هورمون
۴۲	۵-۱-۱-۱۳-۲- متابولیسم گلوکز
۴۲	۶-۱-۱-۱۳-۲- کاهش وزن
۴۲	۷-۱-۱-۱۳-۲- داروها

فهرست

صفحه

عنوان

۴۳	۲-۱۳-۱-۲- سمیت فلزات سنگین
۴۳	۲-۱۳-۱-۳- موتانزایی
۴۳	۲-۱۳-۲- دندانیزشکی
۴۴	۲-۱۳-۳- محصولات دیگر
۴۴	۲-۱۳-۱-۳- فراورده‌های محافظ پوست
۴۴	۲-۱۳-۳-۲- تولید سیگار
۴۴	۲-۱۳-۳-۳- محیط کشت میکروبی
۴۴	۲-۱۳-۳-۴- محافظت خاک
۴۵	۲-۱۳-۳-۵- تغذیه حیوانات
۴۵	۲-۱۳-۳-۶- کاربردهای متفرقه

فصل سوم: مروری بر مطالعات انجام شده

۴۷	۳-۱- مروری بر مطالعات انجام شده
----	---------------------------------

فصل چهارم: مواد و روش‌ها

۵۹	۴-۱- انتخاب وارته
۵۹	۴-۲- تهیه طبق آفتابگردان
۵۹	۴-۳- تهیه نمونه
۵۹	۴-۴- استخراج پکتین
۶۰	۴-۵- خصوصیات مورد اندازه گیری
۶۰	۴-۵-۱- تعیین راندمان استخراج
۶۱	۴-۵-۲- تعیین خاکستر

فهرست

صفحه	عنوان
۶۱	۴-۵-۳- تعیین مقدار اسید انیدروگالاکترونیک
۶۲	۴-۵-۴- تعیین میزان درجه استری شدن
۶۲	۴-۵-۶- طرح آماری، محاسبات و ترسیم نمودارها

فصل پنجم: نتایج و بحث

۶۷	۵-۱- مقایسه وارسته‌ها
۶۷	۵-۱-۱- راندمان استخراج
۶۷	۵-۱-۲- خاکستر
۶۷	۵-۱-۳- اسیدگالاکترونیک
۶۸	۵-۱-۴- درجه استری شدن
۶۸	۵-۲- مقایسه تیمارهای شستشوی اسیدی
۶۸	۵-۲-۱- راندمان استخراج
۷۳	۵-۲-۲- خاکستر
۷۸	۵-۲-۳- اسیدگالاکترونیک
۸۳	۵-۲-۴- درجه استری شدن

فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۹۰	۶-۱- نتیجه‌گیری
۹۱	۶-۲- پیشنهادات

منابع

فهرست اشکال و نمودارها

صفحه	عنوان
۶	شکل (۱-۱): واحدهای اساسی مولکول پکتین
۷	شکل (۲-۱): قسمتی از مولکول پکتین متوکسیل بالا، با درجه استری شدن ۶۰٪
۸	شکل (۳-۱): نواحی موئی (رامنو گالاکترونان و زنجیره های جانبی) و نواحی صاف (گالاکترونان خطی)
۹	شکل (۴-۱): اسید پلی گالاکترونیک (DB=۱۰۰) با زنجیره های موازی که در یک شبکه شش وجهی قرار دارند
۱۰	شکل (۵-۱): طبقه بندی پکتین بر اساس درجه استری شدن
۱۲	شکل (۶-۱): لایه میانی به رنگ سیاه در میان سلول های سیب نارس (۱۳۵۰ برابر).
۱۶	شکل (۷-۱): اثر غلظت قند بر گرانروی محلول ۰/۱٪ پکتین
۱۷	شکل (۸-۱): اثر غلظت پکتین بر گرانروی پکتین های متوکسیل بالا و متوکسیل پایین در ۲۵ و ۶۵°C
۱۹	شکل (۹-۱): روابط کلی ژل پکتین
۲۰	شکل (۱۰-۱): شبکه ژل
۲۱	شکل (۱۱-۱): بر هم کنش های آبگریز بین زنجیره های غیر قطبی باعث تا خوردن و جمع شدن پلیمر در محلول آبی می شود
۲۲	شکل (۱۲-۱): نواحی اتصال در ژل پکتین متوکسیل بالا
۲۳	شکل (۱۳-۱): اثر pH روی تشکیل ژل پکتین متوکسیل بالا
۲۵	شکل (۱۴-۱): اثر pH روی قدرت نسبی ژل پکتین (۰/۵٪) در حضور قندهای مختلف (ماده جامد کل ۰/۶۸٪)
۲۵	شکل (۱۵-۱): اثر pH روی دمای بستن ژل پکتین (۰/۵٪ و ماده جامد کل ۰/۶۸٪)
۲۵	شکل (۱۶-۱): اثر نسبی شیرین کننده ها در دامنه های متفاوت pH بر سفتی ژل پکتین
۲۷	شکل (۱۷-۱): مدل شانه تخم مرغ برای تشکیل ژل آلجینات ها
۲۷	شکل (۱۸-۱): اتصال کلسیم به پلی گالاکترونات

فهرست اشکال و نمودارها

صفحه

عنوان

- شکل (۱-۱۹): اثر مقدار کلسیم بر قدرت ژل پکتین متوکسیل پایین ۲۸
- شکل (۱-۲۰): استرزدایی پکتین برای تهیه محصولات مختلف ۳۲
- شکل (۱-۲۱): مدل توپ گلف با پرزهای پراکنده برای کازئین پایدار شده در $pH=4/2$ ۳۸
- نمودار (۵-۱): مقایسه درصد استخراج پکتین از سه واریته رکورد، زاریا و آرماویرسکی ... ۶۵
- نمودار (۵-۲): مقایسه درصد خاکستر پکتین سه واریته رکورد، زاریا و آرماویرسکی ۶۵
- نمودار (۵-۳): مقایسه درصد اسید گالاکترونیك پکتین سه واریته رکورد، زاریا و آرماویرسکی .. ۶۶
- نمودار (۵-۴): مقایسه درجه استری شدن پکتین سه واریته رکورد، زاریا و آرماویرسکی ۶۶
- نمودار (۵-۵): اثر ساده زمان شستشو، غلظت و نوع اسید بر راندمان استخراج پکتین ۷۰
- نمودار (۵-۶): اثر متقابل غلظت اسید و زمان شستشو بر راندمان استخراج پکتین ۷۱
- نمودار (۵-۷): اثر متقابل غلظت و نوع اسید بر راندمان استخراج پکتین ۷۱
- نمودار (۵-۸): اثر متقابل نوع اسید و زمان شستشو بر راندمان استخراج پکتین ۷۲
- نمودار (۵-۹): اثر ساده زمان شستشو، غلظت و نوع اسید بر درصد خاکستر پکتین ۷۵
- نمودار (۵-۱۰): اثر متقابل غلظت اسید و زمان شستشو بر درصد خاکستر پکتین ۷۶
- نمودار (۵-۱۱): اثر متقابل غلظت و نوع اسید بر درصد خاکستر پکتین ۷۶
- نمودار (۵-۱۲): اثر متقابل نوع اسید و زمان شستشو بر درصد خاکستر پکتین ۷۷
- نمودار (۵-۱۳): اثر ساده زمان شستشو، غلظت و نوع اسید بر درصد اسید گالاکترونیك پکتین ... ۸۰
- نمودار (۵-۱۴): اثر متقابل غلظت اسید و زمان شستشو بر درصد اسید گالاکترونیك پکتین ۸۱
- نمودار (۵-۱۵): اثر متقابل غلظت و نوع اسید بر درصد اسید گالاکترونیك پکتین ۸۱
- نمودار (۵-۱۶): اثر متقابل نوع اسید و زمان شستشو بر درصد اسید گالاکترونیك پکتین ۸۲
- نمودار (۵-۱۷): اثر ساده زمان شستشو، غلظت و نوع اسید بر درجه استری شدن پکتین ۸۵
- نمودار (۵-۱۸): اثر متقابل غلظت اسید و زمان شستشو بر درجه استری شدن پکتین ۸۶
- نمودار (۵-۱۹): اثر متقابل غلظت و نوع اسید بر درجه استری شدن پکتین ۸۶
- نمودار (۵-۲۰): اثر متقابل نوع اسید و زمان شستشو بر درجه استری شدن پکتین ۸۷

فهرست جداول

صفحه

عنوان

۶۴	جدول (۵-۱): تجزیه واریانس راندمان استخراج (مقایسه واریته ها)
۶۴	جدول (۵-۲): تجزیه واریانس خاکستر (مقایسه واریته ها)
۶۴	جدول (۵-۳): تجزیه واریانس اسید گالاکترونیك (مقایسه واریته ها)
۶۴	جدول (۵-۴): تجزیه واریانس درجه استری شدن (مقایسه واریته ها)
۶۹	جدول (۵-۵): تجزیه واریانس راندمان استخراج (شستشوی اسیدی)
۷۴	جدول (۵-۶): تجزیه واریانس خاکستر (شستشوی اسیدی)
۷۹	جدول (۵-۷): تجزیه واریانس اسید گالاکترونیك (شستشوی اسیدی)
۸۴	جدول (۵-۸): تجزیه واریانس درجه استری شدن (شستشوی اسیدی)