



مرکز تحقیقات علوم و صنایع غذایی
تاسیس ۱۳۳۸

۱۳۳۸ / ۴ / ۳۰



دانشکده کشاورزی
گروه علوم و صنایع غذایی

پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی

پژوهشی اثر وارپته بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی برنج و نشاسته برنج

استاد راهنما:

دکتر حمید بهادر قدوسی

اساتید مشاور:

دکتر سید علی مرتضوی

مهندس علی طوسی

نگارنده:

حسن رشیدی

2550/2

باسمه تعالی

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولیعصر (عج) جلسه
دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای مهندس حسن رشیدی در رشته علوم و
صنایع غذایی تحت عنوان:

بررسی اثر وارفته بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

برنج و نشاسته برنج

با حضور استاد راهنما و هیأت داوران در محل دانشکده کشاورزی دانشگاه
فردوسی مشهد در روز ۵، ۸، ۷، ۷ ساعت ۱۳ تشکیل و با موفقیت با
نمره ۱۹، ۱۵ و امتیاز عالی دفاع گردید.

هیأت داوران:

□ استاد راهنما :

□ اساتید مشاور :

□ اساتید مدعو :

دکتر حمید بهادر قدوسی
دکتر سید علی مرتضوی
مهندس علی طوسی
۱۳۸۷/۱۱/۱۷

تقدیم به :

مادر عزیزتر از جانم

که با فهم بالا و درک لطیف خود، مهر مادری و مدیریت پدری را با هم آمیخت و مرا با پله‌های رشد و ترقی آشنا کرد. همه زندگیم مدیون اوست.

تقدیم به :

مادر فدکار همسر

که کاستی‌های ناشی از مشغله‌های فکری و
درسی مرا به هیچ انگاشت و با فهم عمیق خود
روشنایی بخش زندگی من بود.

تقدیم به :

مهندس گرامیم

سینا

که با صبر و تحمل، مشغله‌های فکری و کاری
مرا تحمل کرد و همواره مشوق و یاور من در
ارایه این طرح بود. چه فرصتهای مصاحبت که
از وی گرفته شد و چه زمان‌ها که با وجود من،
تنهای تنها بود.

تقدیم به :

اساتید گران مایه منابع غذایی :

جناب آقای دکتر سید علی مرتضوی
جناب آقای دکتر حمید بهادر قدوسی
که با افادات گران مایه خویش راهنمای این راه
بودند و تجربه همکاری با ایشان زیر بنای
علمی مرا بنا نهاد.

استاد ارجمند جناب آقای دکتر قدوسی که در برابر خواسته‌ها و توقعات بی‌وقفه من رویی گشاده و فکری پربار داشتند.

استاد گرامی جناب آقای دکتر مرتضوی که با نظر مساعد در مراحل گوناگون انجام کار همراه من بودند.

سرکار خانم دکتر فخری شهیدی که در صدور فرامین مورد نیاز کمال همکاری را نشان دادند.

پژوهشگران و مسؤولین محترم مؤسسه تحقیقات برنج کشور، جناب آقای دکتر نعمت زاده، آقایان دکتر علی نیا، مهندس اشراقی، مهندس عرفانی و خانم مهندس توسلی که در انجام این طرح صمیمانه من را یاری کردند.

جناب آقای مهندس علی طوسی که مشاوره آماری طرح را عهده دار شدند.

مسؤولین آزمایشگاه‌های صنایع غذایی و کارکنان محترم آنها که در انجام آزمایشات، امکانات لازم را در اختیار من گذاشتند.

و تمامی عزیزانی که به نحوی همراه و همیار من بودند و ذکر اسامی تک تک آنها در اینجا ممکن نیست.



چکیده

برنج یکی از مهمترین محصولات کشاورزی ایران و جهان است. با توجه به فرهنگ مصرف خاص ایرانیان باید توجه بیشتری به برنج و مشکلات آن داشت. خصوصیات برنج خام، ناشی از کیفیت نشاسته آن می باشد و ۹۰ درصد وزن خشک برنج سفید را نشاسته تشکیل می دهد. در نتیجه برای بررسی خصوصیات فیزیکی شیمیایی یک نوع برنج باید خصوصیات نشاسته آن را تعیین نمود. مشخص ساختن خصوصیات و ویژگیهای واریته های برنج منجر به تعیین کاربرد صنعتی آن می شود. برای تولید محصولات غذایی متنوع از برنج و ضایعات آن ابتدا باید نوع واریته مصرفی تعیین شود. به عنوان مثال در تولید کنسرو برنج فقط از واریته های استفاده می کنند که امتیاز پراکندگی پایین و دمای ژلاتینه شدن بالایی داشته باشند و یاد ر تولید برنج پف کرده از واریته های دانه متوسط استفاده می کنند.

برای انجام طرح ابتدا از هر یک از انواع برنج (دانه بلند، دانه متوسط و دانه کوتاه) نمونه هایی تهیه و در مجموع هشت واریته انتخاب شد. سپس با استفاده از عملیات استخراج قلیایی بر روی هر یک از واریته های مورد نظر، نشاسته برنج آماده سازی گردید.

برای بررسی خصوصیات فیزیکی شیمیایی برنج و نشاسته برنج درصد خاکستر نشاسته برنج، دمای پیک آمیلوگرام، ویسکوزیته پیک آمیلوگرام، دمای ژلاتینه شدن نهایی، امتیاز پراکندگی قلیایی، زمان ژلاتینه شدن نشاسته، جذب آب، پروتئین نشاسته برنج، درصد آمیلوز و درصد پروتئین برنج اندازه گیری شد.

آزمایشات در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار صورت گرفت و سپس



مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، تعیین ضرایب همبستگی و الگو سازی انجام شد. نتایج حاکی از آن بود که از حیث تمامی خصوصیات اندازه گیری شده تفاوت‌های معنی داری بین هشت وارپته وجود دارد. با توجه به این تفاوت‌ها، کاربری هر یک از وارپته‌ها در تولید فرآورده‌های تبدیلی مورد بحث قرار گرفت که در هر فرآورده غذایی وارپته‌های خاصی نسبت به سایرین اولویت کاربرد داشتند. از سوی دیگر بین خصوصیات ژلاتینه شدن، روابط و همبستگی‌های خاصی وجود داشت که مدل آن ماسب و تعیین شد.



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - مقدمه
۵	فصل دوم - بررسی منابع
۶	۱-۲ برنج
۷	۱-۱-۲ بخشهای مختلف دانه برنج
۹	۲-۱-۲ تولید برنج در ایران و جهان
۱۳	۳-۱-۲ مصرف برنج در ایران و جهان
۱۴	۴-۱-۲ ارزش غذایی برنج نسبت به سایر غلات
۱۸	۵-۱-۲ طبقه بندی واریته های برنج ایران
۲۰	۶-۱-۲ خصوصیات کیفی برنج
۲۳	۱-۶-۱-۲ واریته
۲۴	۲-۶-۱-۲ اندازه دانه ، قالب ، وزن و هم شکلی
۲۷	۳-۶-۱-۲ رنگ و شفافیت
۲۹	۴-۶-۱-۲ وزن واحد حجم
۳۱	۵-۶-۱-۲ رطوبت
۳۲	۶-۶-۱-۲ ناخالصی ها و صدمات
۳۲	الف - دوکیج
۳۳	ب - صدمه دیدگی
۳۴	ج - گچی بودن



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۶	د- دانه‌های برنج قرمز
۳۶	ه- دانه‌ها و بذرها
۳۷	و- بو
۳۷	۲-۱-۶-۷ کیفیت برنجکوبی
۳۷	الف- راندمان برنجکوبی
۴۲	ب- درجه آسیاب کردن
۴۳	۲-۱-۶-۸ کیفیت پخت و فرآیند
۴۳	۲-۱-۷ فرآورده‌های حاصل از برنج و ضایعات آن
۴۷	۲-۲ نشاسته
۴۷	۲-۲-۱ مقدمه
۴۸	۲-۲-۲ تاریخچه
۵۰	۲-۲-۳ ساختمان و ترکیب شیمیایی
۵۰	۲-۲-۳-۱ خصوصیات عمومی
۵۲	۲-۲-۳-۲ آمیلوز
۵۲	الف- خصوصیات ملکولی
۵۴	ب- خصوصیات محلول
۵۷	ج- جداسازی آمیلوز از نشاسته
۶۱	د- کاربردهای آمیلوز



فهرست مطالب

صفحه

عنوان

- ۶۲ ۳-۳-۲-۲ آمیلوپکتین
- ۶۲ الف - خصوصیات ملکولی
- ۶۴ ب - خصوصیات محلول
- ۶۶ ۴-۳-۲-۲ ساختمان گرانولهای نشاسته و ترکیب آنها
- ۶۷ ۵-۳-۲-۲ نقش آب در گرانول نشاسته
- ۶۸ ۴-۲-۲ تورم و ژلاتینه شدن
- ۷۰ ۱-۴-۲-۲ تغییر و تبدیل فاز حین حرارت دهی گرانول نشاسته ...
- ۷۲ ۲-۴-۲-۲ ژئومتری ژلاتینه شدن
- ۷۳ ۵-۲-۲ کاربرد نشاسته برنج
- ۷۴ ۶-۲-۲ تولید صنعتی نشاسته برنج
- ۷۶ ۷-۲-۲ مشتقات نشاسته
- ۷۸ ۸-۲-۲ خصوصیات فیزیکی شیمیایی نشاسته و رابطه آن با خصوصیات پخت و فرآوری
- ۷۹ ۱-۸-۲-۲ میزان آمیلوز
- ۸۰ الف - برنج چسبنده
- ۸۲ ب - برنج غیر چسبنده
- ۸۳ ۲-۸-۲-۲ خصوصیات ژلاتینه شدن
- ۸۳ الف - آمیلوگرافی و انکسار مضاعف



فهرست مطالب

مشاهده

عنوان

- ب- پراکندگی قلیایی ۸۵
- ۳-۸-۲-۲ جذب آب ۸۶
- ۴-۸-۲-۲ درصد پروتئین نشاسته و برنج ۸۹
- ۵-۸-۲-۲ همبستگی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ۹۰
- ۶-۸-۲-۲ مثالهای کاربردی ۹۱
- الف - آرد برنج ۹۱
- ب - کنسرو برنج ۹۲
- ج - غذای کودک آماده مصرف ۹۳
- فصل سوم - مواد و روشها ۹۵
- ۱-۳ کلیات ۹۶
- ۲-۳ مواد شیمیایی ۹۶
- ۳-۳ دستگاهها ۹۶
- ۴-۳ وارسته‌های برنج ۹۷
- ۵-۳ روشها ۹۸
- ۱-۵-۳ استخراج نشاسته ۹۸
- ۲-۵-۳ رطوبت ۱۰۱
- ۳-۵-۳ خاکستر ۱۰۱
- ۴-۵-۳ پروتئین ۱۰۱



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰۲	۳-۵-۵ آمیلوگرافی
۱۰۵	۳-۵-۶ جذب آب
۱۰۵	۳-۵-۷ پراکندگی قلیایی
۱۰۷	۳-۵-۸ میزان آمیلوز
۱۱۱	۳-۶ طرح آماری و مدل سازی
۱۱۲	فصل چهارم - نتایج و بحث
۱۱۳	۴-۱ کلیات
۱۱۳	۴-۲ تأثیر وارسته بر خصوصیات کیفی نشاسته برنج و برنج
۱۱۳	۴-۲-۱ برنج
۱۱۳	الف - میزان آمیلوز
۱۱۷	ب - جذب آب
۱۱۸	ج - پراکندگی قلیایی
۱۲۳	د - درصد پروتئین
۱۲۶	۴-۲-۲ نشاسته برنج
۱۲۶	الف - خاکستر
۱۲۸	ب - پروتئین
۱۲۹	ج - دمای ژلاتینه شدن نهایی (BEPT)
۱۳۲	د - ویسکوزیته پیک آمیلوگرام