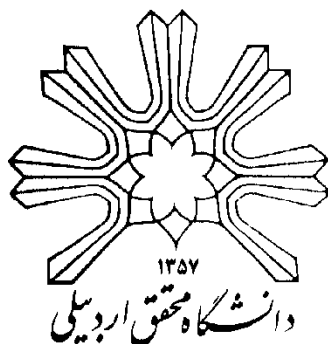


الحمد لله
البرحمين
البرحمين



دانشکده کشاورزی
گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی

تعیین برخی خواص فیزیکی و مکانیکی سیر

استاد راهنما:

دکتر منصور راسخ

اساتید مشاور:

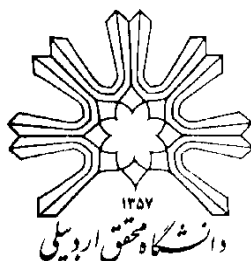
دکتر امیرحسین افکاری سیاح

توسط:

روح‌اله مجدی

دانشگاه محقق اردبیلی

پاییز ۱۳۸۹



تعیین برخی خواص فیزیکی و مکانیکی سیر

توسط:

روح‌اله مجدی

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته مکانیک ماشین‌های کشاورزی

از

دانشگاه محقق اردبیلی

اردبیل - ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه:

دکتر منصور راسخ (استاد راهنما و رئیس کمیته داوران).....استادیار

دکتر امیرحسین افکاری سیاح (استاد مشاور).....استادیار

دکتر غلامحسین شاهقلی (داور داخلی).....استادیار

دکتر افشین ایوانی (داور خارجی).....استادیار

تقدیم ہے

پدر و مادر
✦

صبور و مہربان

و

خواہر و برادرانم

تقدیر و تشکر

با حمد و سپاس به درگاه پروردگار متعال که توفیق انجام این تحقیق را به بنده حقیر ارزانی داشت. اکنون بر خود واجب می‌دانم از تمامی عزیزانی که به نحوی مرا در اجرای این امر یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

سپاس اولین و برترین معلمان زندگی، پدر و مادر مهربانم را، که بودند و تمام توفیقاتم را مدیون قلب مهربانشان هستم و در سایه دعای خیرشان، تحمل تمام مشکلات برایم مقدور می‌گردد.

از محضر استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر منصور راسخ کمال سپاسگزاری را دارم که همواره با صبر و حوصله فراوان، راهنمایی این رساله را انجام داده و با نظرهای ارزشمند و راهگشای خویش، با درایت تمام مرا در امر تهیه و تدوین مطالب یاری نمودند.

از زحمات استاد مشاور محترم، جناب آقای دکتر امیرحسین افکاری سیاح که صادقانه و با رویی گشاده مرا در طول اجرای پایان‌نامه راهنمایی و مساعدت کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

نام خانوادگی دانشجو: مجدی	نام: روح اله
عنوان پایان نامه: تعیین برخی خواص فیزیکی و مکانیکی سیر	
استاد راهنما: دکتر منصور راسخ استاد مشاور: دکتر امیرحسین افکاری سیاح	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مکانیک ماشین‌های کشاورزی
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۹/۷/۱۳
تعداد صفحه: ۱۱۰	
کلید واژه‌ها: سیر رقم محلی، خواص فیزیکی، خواص مکانیکی، دوره انبارداری، سرعت بارگذاری	
<p>چکیده: به منظور تعیین برخی از خواص فیزیکی و مکانیکی پیازسیر و سیرچه‌ی آن، آزمون‌هایی در سه سطح دوره انبارداری با فواصل زمانی ۷۰ روزه در دو بخش آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی روی یک رقم محلی سیر انجام شد. خواص فیزیکی پیازسیر شامل ارتفاع، متوسط قطر عرضی، قطر متوسط حسابی، قطر متوسط هندسی، ضریب کرویت و چگالی توده اندازه‌گیری شد که مقادیر آنها به ترتیب برابر است با $27/81\text{mm}$ تا $28/72\text{mm}$، $37/11\text{mm}$ تا $37/88$، $33/65\text{mm}$ تا $34/52\text{mm}$، $33/39\text{mm}$ تا $34/10\text{mm}$، $90/24$ تا $92/48$ درصد و $529/6\text{Kg/m}^3$ تا $594/6\text{Kg/m}^3$. همچنین مقادیر طول، عرض، ضخامت، قطر متوسط حسابی، قطر متوسط هندسی، ضریب کرویت چگالی توده، چگالی ذره، تخلخل و حجم برای سیرچه‌ها محاسبه شد که این مقادیر به ترتیب برابر است با $23/84\text{mm}$ تا $26/45\text{mm}$، $15/92\text{mm}$ تا $17/59\text{mm}$، $16/46\text{mm}$ تا $18/48\text{mm}$، $18/74\text{mm}$ تا $20/17\text{mm}$، $18/34\text{mm}$ تا $19/66\text{mm}$، $74/33$ تا $77/16$ درصد، $594/2\text{Kg/m}^3$ تا $674/4\text{Kg/m}^3$، $982/4\text{Kg/m}^3$ تا $1156/2\text{Kg/m}^3$، $41/49$ تا $39/42$ درصد و $4/29\text{mm}^3$ تا $5/26\text{mm}^3$. نتایج نشان داد که دوره انبارداری روی ویژگی‌های متوسط قطر عرضی، قطر متوسط حسابی و چگالی توده پیازسیر و نیز روی طول، چگالی توده، چگالی ذره، حجم و قطر متوسط حسابی سیرچه اثر معنی‌داری دارد. آزمون‌های مکانیکی شامل دو دسته آزمون فشاری و برشی در سه سطح دوره انبارداری و سه سطح سرعت بارگذاری می‌شود. آزمون فشاری روی پیاز کامل سیر، سیرچه‌ها و نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر انجام شد. طبق پردازش داده‌ها بنابر آزمایش فاکتوریل در طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، مقدار ضریب کشسانی، بیشینه نیروی لازم برای گسیختگی و چغرمگی سیرچه به ترتیب $2/762\text{MPa}$ تا $7/091\text{MPa}$، $105/043\text{N}$ تا $167/27\text{N}$ و $62/358\text{mJ/mm}^3$ تا $101/44\text{mJ/mm}^3$ و همچنین مقدار ضریب کشسانی حقیقی، بیشینه نیروی لازم برای گسیختگی و چغرمگی نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر به ترتیب $3/368\text{MPa}$ تا $7/981\text{MPa}$، $12/606\text{N}$ تا $25/762\text{N}$ و $0/173\text{mJ/mm}^3$ تا $0/33\text{mJ/mm}^3$ اندازه‌گیری شد. مقدار محدود نیروی لازم برای سست کردن پیاز سیر هنگام بارگذاری در راستای ارتفاع و در راستای عرضی به ترتیب $127/023\text{N}$ تا $228/001\text{N}$ و $45/52\text{N}$ تا $106/97\text{N}$ اندازه‌گیری شد. مقادیری که از آزمون برشی به دست آمده عبارتند $4/79\text{N}$ برای بیشینه نیروی لازم برای برش کامل سیرچه، $29/70\text{mJ/mm}^2$ برای میانگین انرژی لازم برای برش واحد سطح و $2/98\text{N/mm}^2$ برای میانگین نیروی لازم برای برش واحد سطح سیرچه. مشاهده شد که عامل دوره انبارداری تاثیر معنی‌داری بر رفتار برشی سیرچه دارد.</p>	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات پیشین.....
۲	۱-۱- مقدمه.....
۳	۲-۱- ضرورت و اهداف تحقیق.....
۴	۳-۱- کلیات و تعاریف.....
۴	۱-۳-۱- خواص فیزیکی.....
۵	۱-۳-۳-۱- ابعاد (اندازه).....
۵	۲-۳-۳-۱- شکل.....
۵	۳-۱-۳-۱- حجم.....
۶	۴-۱-۳-۱- چگالی.....
۶	۵-۱-۳-۱- تخلخل.....
۷	۲-۳-۱- خواص مکانیکی.....
۷	۱-۲-۳-۱- عوامل موثر بر خواص مکانیکی.....
۸	۲-۲-۳-۱- آزمون‌های مکانیکی.....
۸	۱-۲-۲-۳-۱- بارگذاری فشاری.....
۱۰	۲-۲-۲-۳-۱- بارگذاری برشی ^۲
۱۲	۳-۳-۱- رئولوژی.....
۱۵	۴-۱- معرفی محصول سیر.....
۱۵	۱-۴-۱- سطح زیر کشت، عملکرد و میزان تولید سیر.....
۱۵	۲-۴-۱- گیاهشناسی سیر.....
۱۷	۳-۴-۱- ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی.....

۱۷	۵-۱- پیشینه تحقیق
۲۱	فصل دوم: مواد و روش تحقیق
۲۲	۱-۲- مقدمه
۲۲	۲-۲- تهیه و آماده‌سازی نمونه‌های مورد آزمایش
۲۳	۳-۲- تعیین خواص فیزیکی
۲۳	۱-۳-۲- ابعاد پیاز سیر و سیرچه
۲۵	۲-۳-۲- قطر متوسط هندسی، قطر متوسط حسابی و ضریب کرویت
۲۶	۳-۳-۲- اندازه‌گیری وزن
۲۶	۴-۳-۲- اندازه‌گیری رطوبت نسبی
۲۷	۵-۳-۲- اندازه‌گیری حجم سیرچه
۲۹	۶-۳-۲- اندازه‌گیری چگالی توده
۳۰	۷-۳-۲- اندازه‌گیری چگالی ذره
۳۱	۸-۳-۲- اندازه‌گیری تخلخل
۳۲	۴-۲- آزمون‌های مکانیکی
۳۳	۱-۴-۲- آزمون فشاری روی پیاز سیر
۳۶	۲-۴-۲- آزمون فشاری روی سیرچه
۴۰	۳-۴-۲- آزمون فشاری روی نمونه استوانه‌ای
۴۳	۴-۴-۲- آزمون برشی
۴۷	فصل سوم: نتایج و بحث
۴۸	۱-۳- آزمون‌های فیزیکی
۴۸	۱-۱-۳- آزمون‌های فیزیکی روی سیرچه
۵۵	۲-۱-۳- آزمون‌های فیزیکی روی پیاز سیر

۶۱	.....	۲-۳- آزمون‌های مکانیکی
۶۱	.....	۱-۲-۳- آزمون‌های فشاری
۶۱	.....	۱-۱-۲-۳- آزمون فشاری روی سیرچه کامل
۷۳	.....	۲-۱-۲-۳- آزمون فشاری روی نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر
۸۴	.....	۳-۱-۲-۳- آزمون فشاری روی پیاز سیر
۸۷	.....	۴-۱-۲-۳- آزمون برشی روی سیرچه
۹۳	.....	فصل چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۹۴	.....	۱-۴- نتیجه‌گیری
۹۴	.....	۱-۱-۴- نتایج حاصل از اندازه‌گیری خواص فیزیکی
۹۴	.....	۲-۱-۴- نتایج حاصل از اندازه‌گیری خواص مکانیکی
۹۷	.....	۲-۴- پیشنهادات
۹۹	.....	پیوست الف
۱۰۷	.....	فهرست منابع

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ روش اندازه‌گیری حجم با جابجایی مایع	۶
شکل ۲-۱ بارگذاری تک محوری	۹
شکل ۳-۱ انواع وسایل بارگذاری بر روی نمونه کامل	۱۰
شکل ۴-۱ نیروهای وارد بر تیغه طی عمل برش	۱۱
شکل ۵-۱ شاخه‌های مختلف علم رئولوژی	۱۲
شکل ۶-۱ اندازه‌گیری ضریب کشسانی ظاهری از نمودار تنش - کرنش	۱۳
شکل ۷-۱ نقاط مورد نیاز از نمودار نیرو - تغییر شکل	۱۴
شکل ۸-۱ پیاز سیر و سیرچه‌های آن	۱۶
شکل ۱-۲ نمونه سیر رقم محلی مورد آزمایش	۲۲
شکل ۲-۲ ابعاد پیاز سیر	۲۴
شکل ۳-۲ ابعاد سه‌گانه سیرچه (الف: طول، ب: عرض و ج: ضخامت)	۲۴
شکل ۴-۲ ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم	۲۶
شکل ۵-۲ ترازوی دیجیتال و اجاق آزمایشگاهی خلأی	۲۷
شکل ۶-۲ اندازه‌گیری وزن سیرچه در حالت غوطه‌وری	۲۸
شکل ۷-۲ ترازوی اندازه‌گیری چگالی توده	۲۹
شکل ۸-۲ استوانه‌های اندازه‌گیری چگالی توده	۳۰
شکل ۹-۲ اندازه‌گیری چگالی ذره	۳۱
شکل ۱۰-۲ نمای کلی دستگاه آزمایش کشش - فشار	۳۳
شکل ۱۱-۲ جهت بارگذاری روی پیاز سیر	۳۳
شکل ۱۲-۲ بارگذاری روی پیاز سیر	۳۴
شکل ۱۳-۲ نمودار متناظر بارگذاری روی پیاز سیر در صفحه نمایش رایانه	۳۵
شکل ۱۴-۲ نحوه قرارگیری غلاف در پیاز سیر	۳۶
شکل ۱۵-۲ جهت بارگذاری روی سیرچه	۳۶
شکل ۱۶-۲ نمودار بارگذاری روی سیرچه	۳۷
شکل ۱۷-۲ بارگذاری روی سیرچه تا لحظه گسیختگی	۳۸
شکل ۱۸-۲ نقطه اندازه‌گیری ضریب کشسانی	۳۹

- شکل ۲-۱۹ چگونگی بارگذاری روی سیرچه ۴۰
- شکل ۲-۲۰ استوانه نمونه‌گیری از بافت سیر ۴۱
- شکل ۲-۲۱ گسیختگی نمونه استوانه‌ای در زاویه ۴۵ درجه ۴۱
- شکل ۲-۲۲ چگونگی انجام برش روی سیرچه ۴۳
- شکل ۲-۲۳ نیروی برشی در زوایای برش مختلف ۴۴
- شکل ۲-۲۴ نمودار نیرو - تغییرشکل در آزمون برشی سیرچه ۴۵
- شکل ۲-۲۵ اثر سطح برش خورده سیرچه روی کاغذ ۴۵
- شکل ۲-۲۶ پلانیمتر دیجیتالی ۴۶
- شکل ۳-۱ مقایسه میانگین طول سیرچه‌ها در سطوح مختلف دوره انبارداری ۵۱
- شکل ۳-۲ مقایسه میانگین حجم سیرچه‌ها در سطوح مختلف دوره انبارداری ۵۲
- شکل ۳-۳ میانگین چگالی توده سیرچه‌ها در سطوح مختلف دوره انبارداری ۵۳
- شکل ۳-۴ میانگین چگالی ذره سیرچه‌ها در سطوح مختلف دوره انبارداری ۵۳
- شکل ۳-۵ میانگین قطر متوسط حسابی سیرچه در سطوح مختلف دوره انبارداری ۵۴
- شکل ۳-۶ میزان رشد جوانه طی دوره‌های انبارداری اول تا سوم ۵۴
- شکل ۳-۷ میانگین متوسط قطر عرضی پیاز سیر ۵۸
- شکل ۳-۸ میانگین ضریب کروی پیاز سیر در سطوح مختلف دوره انبارداری ۵۹
- شکل ۳-۹ میانگین قطر متوسط حسابی پیاز سیر در سطوح مختلف دوره انبارداری ۵۹
- شکل ۳-۱۰ میانگین چگالی توده پیاز سیر طی سطوح مختلف دوره انبارداری ۶۰
- شکل ۳-۱۱ میانگین اثر دوره انبارداری بر ضریب کشسانی سیرچه کامل ۶۳
- شکل ۳-۱۲ ساختار داخلی سیرچه ۶۳
- شکل ۳-۱۳ بارگذاری در راستاهای مختلف سیرچه ۶۴
- شکل ۳-۱۴ اثر متقابل جهت بارگذاری در دوره انبارداری بر ضریب کشسانی ظاهری سیرچه کامل ۶۵
- شکل ۳-۱۵ افزایش شیب نمودار نیرو - تغییرشکل (ضریب کشسانی ظاهری) با افزایش سرعت بارگذاری (از سرعت بارگذاری ۱ (کم) تا سرعت بارگذاری ۷ (زیاد)) (محسنین، ۱۹۷۸) ۶۵
- شکل ۳-۱۶ میانگین اثر متقابل سه‌تایی جهت بارگذاری، دوره انبارداری و سرعت بارگذاری بر ضریب کشسانی ظاهری سیرچه کامل. بارگذاری در راستای عرضی (راست) و در راستای ضخامت (چپ) ۶۶
- شکل ۳-۱۷ میانگین اثر دوره انبارداری بر نیروی لازم برای گسیختگی سیرچه کامل تحت بارگذاری فشاری ۶۸
- شکل ۳-۱۸ میانگین اثر متقابل دوتایی جهت بارگذاری و دوره انبارداری بر نیروی لازم برای گسیختگی

- سیرچه کامل تحت بارگذاری فشاری ۶۹
- شکل ۳-۱۹ نیروی لازم برای گسیختگی سیرچه هنگام بارگذاری در جهات مختلف ۷۰
- شکل ۳-۲۰ میانگین اثر متقابل دوتایی سرعت بارگذاری و جهت بارگذاری روی مقادیر نیروی لازم برای گسیختگی سیرچه کامل تحت بارگذاری فشاری ۷۱
- شکل ۳-۲۱ میانگین اثر دوره انبارداری بر چگرمگی سیرچه کامل طی آزمون فشاری ۷۲
- شکل ۳-۲۲ میانگین اثر متقابل دوره انبارداری و سرعت بارگذاری بر ضریب کشسانی حقیقی روی نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر ۷۵
- شکل ۳-۲۳ میانگین اثر متقابل دوتایی جهت نمونه‌گیری و دوره انبارداری بر ضریب کشسانی حقیقی روی نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر ۷۶
- شکل ۳-۲۴ میانگین اثر متقابل دوتایی جهت نمونه‌گیری و سرعت بارگذاری بر ضریب کشسانی حقیقی روی نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر ۷۶
- شکل ۳-۲۵ میانگین اثر متقابل سه‌تایی سرعت بارگذاری، دوره انبارداری و جهت نمونه‌گیری بر ضریب کشسانی حقیقی نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر. بارگذاری در راستای موازی (چپ) و در راستای عمود (راست) بر بافت سیر ۷۷
- شکل ۳-۲۶ میانگین اثر متقابل دوتایی دوره انبارداری و سرعت بارگذاری بر بیشینه نیروی لازم برای گسیختگی نمونه استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر ۷۹
- شکل ۳-۲۷ میانگین اثر متقابل دوتایی جهت نمونه‌گیری و دوره انبارداری بر بیشینه نیروی لازم برای گسیختگی نمونه استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر ۸۰
- شکل ۳-۲۸ میانگین اثر متقابل دوتایی دوره انبارداری و سرعت بارگذاری بر چگرمگی نمونه استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر ۸۲
- شکل ۳-۲۹ میانگین چگرمگی نمونه استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر نسبت به جهت نمونه‌گیری ۸۳
- شکل ۳-۳۰ میانگین اثر سرعت بارگذاری بر بیشینه نیروی لازم برای سست کردن پیاز سیر ۸۵
- شکل ۳-۳۱ میانگین اثر متقابل دوتایی جهت بارگذاری و دوره انبارداری بر بیشینه نیروی لازم برای سست کردن پیاز سیر ۸۶
- شکل ۳-۳۳ میانگین بیشینه نیروی لازم برای برش کامل سیرچه ۸۹
- شکل ۳-۳۴ میانگین اثر متقابل دوره انبارداری و سرعت بارگذاری بر متوسط انرژی لازم برای برش واحد سطح سیرچه ۹۰
- شکل ۳-۳۵ میانگین متوسط نیروی لازم برای برش واحد سطح سیرچه ۹۱
- شکل پ-۱ ذخیره سازی (Scan) مساحت مورد نظر و مساحت مرجع ۹۹

- شکل پ ۲- ایجاد فایل جدید ۱۰۰
- شکل پ ۳- انتخاب تصویر اسکن شده ۱۰۰
- شکل پ ۴- انتقال بخش‌های انتخاب شده ۱۰۱
- شکل پ ۵- انتخاب رنگ غیر از رنگ تصویر مورد نظر ۱۰۱
- شکل پ ۶- حذف بخش انتخاب شده در مرحله قبل ۱۰۲
- شکل پ ۷- خارج شدن از حالت انتخاب ۱۰۲
- شکل پ ۸- ترکیب لایه‌ها ۱۰۳
- شکل پ ۹- انتخاب بخش سفید رنگ در تصویر ترکیب شده ۱۰۳
- شکل پ ۱۰- برعکس کردن حالت انتخاب ۱۰۴
- شکل پ ۱۱- حذف بخش انتخاب شده ۱۰۴
- شکل پ ۱۲- پر کردن بخش انتخاب شده ۱۰۵
- شکل پ ۱۳- متمایز کردن لبه تصویر با فرمان **Threshold** ۱۰۵
- شکل پ ۱۴- تعیین تعداد نقاط سفید و سیاه با فرمان **Histogram** ۱۰۶

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۵	جدول ۱-۱ سطح زیر کشت، عملکرد و میزان تولید سیر
۱۷	جدول ۲-۱ ترکیبات شیمیایی ۱۰۰ گرم از سیر خام
۲۳	جدول ۱-۲ زمانبندی شروع آزمایش‌ها
۴۹	جدول ۱-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس خواص فیزیکی روی سیرچه طی دوره انبارداری
۵۰	جدول ۲-۳ میانگین خواص فیزیکی سیرچه طی دوره انبارداری
۵۶	جدول ۳-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس خواص فیزیکی روی پیاز سیر طی دوره انبارداری
۵۷	جدول ۴-۳ میانگین خواص فیزیکی پیاز سیر طی دوره انبارداری
۶۲	جدول ۵-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس ضریب کشسانی ظاهری روی سیرچه کامل
۶۷	جدول ۶-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس نیروی لازم برای گسیختگی سیرچه کامل
۷۱	جدول ۷-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس چغرمگی سیرچه‌ها طی آزمون فشاری
۷۴	جدول ۸-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس ضریب کشسانی حقیقی روی نمونه‌های استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر
۷۸	جدول ۹-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیشینه نیروی لازم برای گسیختگی نمونه استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر
۸۱	جدول ۱۰-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس چغرمگی نمونه استوانه‌ای تهیه شده از بافت سیر
۸۴	جدول ۱۱-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیشینه نیروی لازم برای سست کردن پیاز سیر
۸۸	جدول ۱۲-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیشینه نیروی لازم برای برش کامل سیرچه
۸۹	جدول ۱۳-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس متوسط انرژی لازم برای برش واحد سطح
۹۱	جدول ۱۴-۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس متوسط نیروی لازم برای برش واحد سطح سیرچه

فهرست علائم

واحد (SI)	کمیت	نماد
mm ³	حجم محصول	V_s
mm ³	حجم کره محاط بر محصول	V_{cs}
mm ²	مساحت کره هم حجم محصول	S_{vs}
mm ²	مساحت سطح محصول	S_s
cm ³	حجم محصول	V
gr	وزن محصول در مایع	W_{sf}
gr/mm ³	چگالی مایع	ρ_f
deg	زاویه تیزی تیغه برش	β
deg	زاویه مکمل زاویه تیزی تیغه برش	φ
mm	ضخامت تیغه برش	δ
N	نیروی عمودی وارد بر لبه‌ی مورب تیغه برش	N
N	مولفه عمودی نیروی عمودی وارد بر لبه‌ی مورب تیغه برش	P_v
N	مولفه افقی نیروی عمودی وارد بر لبه‌ی مورب تیغه برش	P_h
N	نیروی مماسی ایجاد شده در سطح مورب تیغه برش	T_2
N	مولفه عمودی نیروی مماسی ایجاد شده در سطح مورب تیغه برش	T_2'
N	نیروی موجود در نوک تیغه حین عمل برش	P_e
MPa	تنش تسلیم محصول تحت عمل برش	σ_b
mm	ارتفاع پیاز سیر	H
mm	متوسط قطر عرضی پیاز سیر	D
mm	طول سیرچه	L
mm	عرض سیرچه	W
mm	ضخامت سیرچه	T
mm	قطر متوسط حسابی پیاز سیر	D_{ab}
mm	قطر متوسط هندسی پیاز سیر	D_{gb}

mm	قطر متوسط حسابی سیرچه	D_{ac}
mm	قطر متوسط هندسی سیرچه	D_{gc}
%	ضریب کرویت پیاز سیر	Φ_b
%	ضریب کرویت سیرچه	Φ_c
%	رطوبت نسبی بر پایه وزن تر	MC_w
%	رطوبت نسبی بر پایه وزن خشک	MC_d
gr	وزن نمونه‌ها بر پایه تر	W_w
gr	وزن نمونه‌ها بر پایه خشک	W_d
%	تخلخل محصول	ε
Kg/m ³	چگالی توده محصول	D_B
Kg/m ³	چگالی ذره محصول	D_S
MPa	ضریب کشسانی ظاهری محصول	E
N	نصف نیروی لازم برای گسیختگی محصول (در محدوده خطی نمودار)	F_h
---	ضریب پواسن	μ
mm	میزان جابجایی متناظر نصف نیروی لازم برای گسیختگی	D_p
mm	شعاع انحنای سطح تماس بالایی نمونه و صفحه فشارنده	R_U, R'_U
mm	شعاع انحنای سطح تماس پایینی نمونه و صفحه فشارنده	R_L, R'_L
---	مقادیر ثابت (که از طریق مقادیر شعاع انحناء محاسبه می‌شوند)	K_U, K_L
MPa	تنش معادل نیروی نصف نیروی لازم برای گسیختگی محصول	σ_h
---	کرنش معادل نیروی نصف نیروی لازم برای گسیختگی محصول	ε_h
mm	طول اولیه نمونه استوانه‌ای	l
mm ²	مساحت سطح مقطع نمونه استوانه‌ای	A
MPa	ضریب کشسانی حقیقی	E_t



Department of Mechanics of Agricultural Machinery

Determination Some of Physical and Mechanical Properties of Garlic

Supervisor:

Dr. Mansour Rasekh

Advisors:

Dr. Amir Hossein Afkari Sayyah

By:

Rouhollah Majdi

University of Mohaghegh Ardabili

September-2010

فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

۱-۱ - مقدمه

سیر گیاهی است دارویی که از دوران بسیار قدیم برای پیشگیری از برخی بیماری‌ها و ضد عفونی کردن بکار می‌رفته است. امروزه از سیر با توجه به خواص این گیاه که روز به روز تعداد بیشتری از آن ثابت می‌گردد، استفاده‌های زیادی می‌شود. اغلب کاربردهای سیر به صورت دارویی، ادویه‌ای، افزودنی-های غذایی، استفاده از آن در وسایل آرایشی و بهداشتی است. سیر از محصولات مهم زراعی در دنیا و ایران به شمار می‌رود. میزان تولید این محصول در جهان ۱۶ میلیون تن و با متوسط عملکرد ۱۳ تن در هکتار می‌باشد. در میان کشورهای تولید کننده این محصول چین، هند و بنگلادش به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم قرار دارند. کشور ایران از نظر میزان تولید در رتبه دوازدهم جای دارد (سیدان، ۱۳۸۳). محصول سیر با دارا بودن سطح زیر کشت بیش از ۴ هزار هکتار در کشور، در استان‌های همدان، مرکزی، خراسان، زنجان، مناطق شمالی، خوزستان و آذربایجان کشت می‌شود (عابدی، ۱۳۸۵). از آنجا که سیر در ایران سطح زیر کشت فراوانی دارد و جزء محصولات بومی برخی از استان‌ها مانند همدان، گیلان، زنجان و... می‌باشد و نیز وجود برخی از ارقام با کیفیت و کمیاب محلی به منظور ارائه محصول با کیفیت‌تر و بازار پسندتر و نیز رقابت در عرصه بین‌المللی و جلوگیری از ورود محصولات خارجی جهت حفاظت از بخش کشاورزی، لزوم بهینه‌سازی دستگاه‌های فرآوری سیر و نیز طراحی دستگاه‌های جدید فرآوری این محصول و جلوگیری از ضایعات ناشی از حمل و نقل و انبارداری با ارائه برخی توصیه‌ها در این زمینه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

برای شروع در هر زمینه‌ای از علم اندازه‌گیری و ثبت و تحلیل نتایج آن الزامی است که از جمله‌ی این علوم، مباحث مربوط به مطالعات در زمینه تغییرات محیطی و بیولوژیکی است که طی مراحل مختلف تولید محصولات کشاورزی از تولید تا مصرف مورد توجه قرار می‌گیرد که به علم خواص فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی معروف است. در طی فرآیندهای کاشت، برداشت، حمل و نقل و فرآوری محصولات کشاورزی، این محصولات تحت برخورد و تنش‌های مکانیکی فراوانی از طرف ماشین‌ها و سایر محصولات هستند که موجب تلفات شده و نیز گاهی این نیروها برای فرآوری محصولات در دستگاه‌های مربوط لازم و ضروری است. همچنین برخی از پارامترهای فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی مانند ابعاد هندسی یا بیشینه انرژی گسیختگی با تغییر برخی شرایط مانند گذشت زمان دچار تغییر می‌شوند که اطلاع از وجود یا عدم وجود رابطه‌ای معنی‌دار بین این شرایط

مختلف و خواص فیزیکی و مکانیکی ضروری است. بنابراین برای طراحی و ساخت انواع مختلف ماشین‌های کشاورزی و فرآوری محصولات کشاورزی و نیز بهینه‌سازی آنها برای کارکرد بهتر، محاسبه و تعیین برخی پارامترهای مختلف محصولات کشاورزی از جمله پارامترهای فیزیکی مانند ابعاد هندسی، جرم، چگالی توده^۱ و ذره^۲ حجم و پارامترهای مکانیکی آنها مانند مدول کشسانی در تیمارهای مختلف الزامی است. از جمله این محصولات گیاه سیر می‌باشد که تعیین خصوصیات فیزیکی و مکانیکی آن برای طراحی و ساخت ماشین‌های پوست‌کنی، خردکن‌ها، خشک‌کن‌ها و پودرکن‌ها برای فرآوری سیر و یا برای طراحی و ساخت ماشین‌های کاشت سیرچه‌ها ضروری است.

۱-۲- ضرورت و اهداف تحقیق

از آنجا که مصارف متنوع سیر به صورت‌های مختلف فرآوری شده روز به روز بیشتر می‌شود و همچنین به منظور حفظ بازار داخلی و راه‌یابی به بازارهای خارجی، برای طراحی و ساخت ماشین‌های فرآوری سیر، پوست‌کن‌ها، پودرکن‌ها و نیز ماشین‌های کاشت سیر اطلاع از خواص فیزیکی و مکانیکی این محصول ضروری است. موارد فوق و نیز اهمیت ضایعات پس از برداشت به خصوص در دوره انبارداری به علت قرار داشتن محصولات زیرین در معرض نیروهای فشاری و تنش‌های متناظر با این نیروها از جانب محصولات فوقانی، اطلاع از خواص مکانیکی که می‌تواند در تعیین پارامترهای انبارداری مانند ارتفاع توده‌های نگهداری سیر موثر باشد، لازم و ضروری است. در این راستا در این تحقیق برخی خواص فیزیکی و مکانیکی این محصول با اهداف زیر تعیین شده است.

۱- تعیین و بررسی خواص فیزیکی سیرچه و پیاز سیر شامل ابعاد، میانگین قطر هندسی و حسابی،

حجم، چگالی ذره، چگالی توده، ضریب کرویت و تخلخل برای یک نوع رقم محلی.

۲- تعیین خواص مکانیکی شامل ضریب کشسانی ظاهری و حقیقی، چغرمگی، انرژی گسیختگی سیرچه‌ها.

۳- تعیین خواص مکانیکی شامل بیشینه نیروی لازم برای سست شدن مجموعه پیاز سیر.

۴- بررسی اثر دوره انبارداری، جهت و سرعت بارگذاری بر خواص مکانیکی سیرچه و پیاز سیر طی بارگذاری فشاری.

۵- بررسی اثر دوره انبارداری و سرعت بارگذاری بر خواص مکانیکی سیرچه‌ها طی بارگذاری برشی.