



۱۳۸۱ / ۲ / ۱۹

بسم الله الرحمن الرحيم

طراحی، ساخت و ارزیابی دقیق کار حفره ساز (Punch Planter)

نیوماتیکی جهت کشت ذرت

بوسیله

مجید دولتی

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده تحصیلات تکمیلی بعنوان بخشی از فعالیتهای
تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

مکانیک ماشینهای کشاورزی

از

دانشگاه شیراز

شیراز، ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

امضاء اعضاء کمیته پایان نامه:

دکتر سید حسین کارپورفرود،

استادیار بخش مکانیک ماشینهای کشاورزی (رئیس کمیته)

دکتر محمد لغوی، دانشیار بخش مکانیک ماشینهای کشاورزی

دکتر محمد حسین رئوفت، دانشیار بخش مکانیک ماشینهای کشاورزی

اسفند ۱۳۸۰

۳۹۳۲۱

سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
کمیسیون تخصصی مکانیک و ماشینهای کشاورزی
Q17267

۳۹۳۲۱

تقدیم به:

روان پاک برادرم

و تقدیم به

پدرم، کوه استوار صبر

و

مادرم، چشمه جوشان محبت

سپاسگزاری

شکر و سپاس به درگاه پروردگار متعال که با استعانت از ذات مقدسش دوره‌ای دیگر از تحصیل و کسب علم و دانش را سپری نموده و انشاءالله که توفیق خدمتگزاری به میهن پرافتخار و عزیزمان ایران و مردم خوب و فداکار را داشته باشم.

در اینجا لازم می‌دانم از زحمات بی‌دریغ استاد گرانقدر و فرزانه جناب آقای دکتر سید حسین کارپرور فرد که بعنوان استاد راهنمای پایان‌نامه در کلیه مراحل پژوهش، طراحی، ساخت، اجرای آزمایشات، تدوین و نگارش پایان‌نامه از راهنمایی‌های ارزنده ایشان بهره‌جستم، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم و از درگاه خداوند متعال خواستار سلامتی و توفیق روزافزون برای ایشان می‌باشم.

از سایر اعضای محترم کمیته پایان‌نامه، آقایان دکتر محمد لغوی و دکتر محمد حسین رثوفت بخاطر کمکها و راهنمایی‌های روشن‌بینانه که در هرچه پر بارتر شدن این پژوهش مؤثر بودند، قدردانی و تشکر می‌نمایم و همچنین از استاد محترم بخش، آقای دکتر سعادت کامگار که در طول این مدت از مساعدتها و کمکهای ارزنده ایشان بهره‌مند بودم، بسیار سپاسگزارم.

از زحمات و محبت‌های بی‌دریغ دو شمع پرفروغ زندگی، پدر و مادر عزیزم که همواره از راهنماییها و دعای خیرشان بهره‌مند شده‌ام و همچنین از خواهران و برادرانم که هستیم به وجود آنها گره خورده، از صمیم قلب سپاسگزارم و امیدوارم که همیشه در زیر سایه آنان زندگی کنم.

از سایر اساتید محترم بخش آقایان دکتر علی اصغر زمردیان، مهندس مرادی و مهندس امیری که بنحوی در طول این مدت از راهنمایی‌های ایشان برخوردار بودم بسیار سپاسگزارم و همچنین از همکاری دوستان عزیز و صمیمی، آقایان مهندس علی ملکی، فضل‌اله بهرامی، مرتضی قاسم‌پور، علی ضیایی، یاشار صبوری، رجبعلی توکلی، مجید کاظمی، رضا نیکدخت و جواد رباطی که در اجرای آزمایشات همواره یاریگر و

مشوق بنده بودند تشکر و قدردانی می‌نمایم. بدون شک این تحقیق بدون کمک و مساعدتشان میسر نبود.

از تکنسینها و کارکنان محترم بخش، آقایان جمال مهارلویی، مسعود جعفری، کاظم حجازی، سید اسماعیل صدیقی، مجید رعیت، عبدالرسول هوشمند، مهدی ایزدی، حسن خجسته، محمد رعیت و همچنین از سرکار خانم مشکل‌گشا و نگهبانان دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز تشکر و قدردانی می‌نمایم.

چکیده

طراحی، ساخت و ارزیابی دقیق کار حفره‌ساز (Punch planter) نیوماتیکی

جهت کشت ذرت

توسط

مجید دولتی

امروزه خاک‌ورزی حفاظتی بعنوان بهترین راه‌حل برای کنترل فرسایش خاک بشمار می‌رود. یک ایده جدید برای کشت دقیق بذر در روشهای مختلف خاک‌ورزی حفاظتی، استفاده از کارنده‌های حفره‌ساز است که براحتی می‌توانند در داخل بقایا، زمینهای شیب‌دار و اراضی سنگلاخ کشت نمایند. این کارنده‌ها علاوه بر تامین عمق و فاصله دقیق بذرها، محیطی بسیار مناسب برای جوانه‌زنی بذر ایجاد نموده و همچنین موجب حذف هزینه تنک کردن و کاهش میزان بذر مورد نیاز می‌گردند. لذا در تحقیق حاضر اقدام به طراحی و ساخت یک دستگاه کارنده حفره‌ساز از نوع بیلچه‌ای (Dibble Punch Planter) با موزع نیوماتیکی (بشقاب خلاء) جهت کشت ذرت، گردید. این کارنده ابتدا حفره‌هایی با فاصله و عمق یکسان در زمین ایجاد نموده، سپس در داخل هر حفره یک بذر قرار می‌دهد و روی آنرا می‌پوشاند.

دستگاه پس از ساخت در آزمایشگاه و مزرعه ارزیابی گردید. در این آزمایشها اثر سرعت پیشروی و شرایط سطحی زمین بر شاخص چندتایی، شاخص کیفیت تغذیه، شاخص اشتباه، دقت، انحراف معیار فاصله بذرها، متوسط فاصله بذرها، ضریب تغییر فاصله بذرها، میزان قرارگیری بذرها در درون حفره‌ها، میانگین عمق حفره‌ها، میانگین عمق کاشت و میزان آسیب دیدگی بذرها مورد بررسی قرار گرفت. برای انجام تحقیق در آزمایشگاه از طرح کاملا تصادفی با ۶ سطح سرعت [۳ (A_L)، ۴ (B_L)، ۵ (C_L)، ۵ (D_L)، ۵ (E_L) و ۷ (F_L) کیلومتر بر ساعت] در ۸ تکرار استفاده شد. برای انجام تحقیق در مزرعه از آزمایش فاکتوریل ۳×۵ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی، شامل ۵ سطح سرعت [۲ (A_F)، ۳ (B_F)، ۴ (C_F)، ۵ (D_F) و ۸ (E_F) کیلومتر بر ساعت] و سه شرایط سطحی زمین [زمین شخم و دیسک خورده (T)، زمین با بقایای گیاهی گندم (M) و زمین خاک‌ورزی نشده یا بایر (NT)] با ۵ تکرار در خاک شنی و رسی سنگریزه‌دار استفاده گردید. بطور خلاصه از تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، نتایج زیر بدست آمد.

چهار

- ۱) شاخص چندتابی؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به تیمار E_F . NT و حداقل آن مربوط به تیمارهای A_F . T, A_F . M و A_F . NT بود و در ارزیابی آزمایشگاهی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.
- ۲) شاخص کیفیت تغذیه؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به سرعت B_F و حداقل آن مربوط به سرعت E_F بود (شرایط سطحی زمین و اثر متقابل شرایط سطحی زمین و سرعت تاثیر معنی‌داری نداشت). همچنین در ارزیابی آزمایشگاهی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.
- ۳) شاخص اشتباه؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به سرعت E_F و حداقل آن مربوط به سرعت B_F بود (شرایط سطحی زمین و اثر متقابل شرایط سطحی زمین و سرعت تاثیر معنی‌داری نداشت). همچنین در ارزیابی آزمایشگاهی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.
- ۴) پارامتر دقت؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به تیمار E_F . NT و حداقل آن مربوط به تیمار B_F . T بود و در ارزیابی آزمایشگاهی پارامتر دقت در سرعت F_L حداکثر و در سرعت A_L حداقل مقدار را داشت.
- ۵) انحراف معیار فاصله بذرها؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به سرعت E_F و حداقل آن مربوط به سرعت‌های A_F و B_F بود (شرایط سطحی زمین و اثر متقابل شرایط سطحی زمین و سرعت تاثیر معنی‌داری نداشت) و در ارزیابی آزمایشگاهی این شاخص در سرعت F_L حداکثر و در سرعت A_L حداقل مقدار را داشت.
- ۶) میانگین فاصله بذرها؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به سرعت E_F و حداقل آن مربوط به سرعت B_F بود (شرایط سطحی زمین و اثر متقابل شرایط سطحی زمین و سرعت تاثیر معنی‌داری نداشت). همچنین در ارزیابی آزمایشگاهی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.
- ۷) ضریب تغییر فاصله بذرها؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به سرعت E_F و حداقل آن مربوط به سرعت‌های A_F و B_F بود (شرایط سطحی زمین و اثر متقابل شرایط سطحی زمین و سرعت تاثیر معنی‌داری نداشت) و در ارزیابی آزمایشگاهی ضریب تغییر فاصله بذرها در سرعت F_L حداکثر و در سرعت A_L حداقل مقدار را داشت.
- ۸) میزان قرارگیری بذرها در درون حفره‌ها؛ در ارزیابی مزرعه‌ای حداکثر مقدار این شاخص مربوط به تیمار A_F . T و حداقل آن مربوط به تیمار E_F . NT بود و در ارزیابی آزمایشگاهی این شاخص در سرعت A_L حداکثر و در سرعت F_L حداقل مقدار را داشت.
- ۹) میانگین عمق حفره‌ها و میانگین عمق کاشت؛ اختلاف بین میانگین عمق حفره‌ها در بین تیمارها معنی‌دار نبود. بیشترین میانگین عمق کاشت مربوط به سرعت A_F و کمترین آن مربوط به سرعت E_F بود (شرایط سطحی زمین و اثر متقابل شرایط سطحی زمین و سرعت تاثیر معنی‌داری نداشت). همچنین اختلاف بین مقدار بذرهای آسیب‌دیده در بین تیمارها معنی‌دار نبود.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ده	فهرست جداول
چهارده	فهرست شکلها
هفده	فهرست نمودارها
۱	فصل اول: مقدمه
۸	فصل دوم: مروری بر تحقیقات گذشته
۵۵	فصل سوم: مواد و روشهای انجام تحقیق
۵۵	۳-۱- طرز کار کارنده حفره‌ساز مورد نظر
۵۶	۳-۲- قسمت‌های کارنده حفره‌ساز
۵۶	۳-۲-۱- شناسی
۵۶	۳-۲-۲- واحد حفره‌ساز
۶۲	۳-۲-۳- موزع و مخزن
۶۵	۳-۲-۴- پروانه موزع
۶۵	۳-۲-۵- بشقاب‌های پوشاننده
۶۸	۳-۲-۶- چرخ فشار دهنده
۶۸	۳-۲-۷- سیستم انتقال نیرو
۷۰	۳-۲-۸- سایر اجزاء
۷۰	۳-۳- طرح آماری مورد استفاده

۳-۴-.....	مشخصات مزرعه آزمایشی	۷۲
۳-۵-.....	دستگاه گریس بلت و مشخصات آن	۷۳
۳-۶-.....	مشخصات بذر مورد استفاده	۷۶
۳-۷-.....	مشخصات تراکتور مورد استفاده	۷۶
	۳-۸-اندازه گیری بقایای سطحی و محاسبه درصد نسبی بقایای	
۷۷.....	موجود	۷۷
۳-۹-.....	اندازه گیری شاخص مخروطی	۷۷
۳-۱۰-.....	سایر مواد و وسایل بکار برده شده برای انجام آزمایشات	۷۸
	۳-۱۱-روشهای اندازه گیری دقت در فضای کاشت در کارنده‌های	
۸۰.....	مجهاز به موزع تک‌دانه‌ای	۸۰
۳-۱۲-.....	روشهای انجام تحقیق	۸۷
۳-۱۲-۱-.....	بررسی در آزمایشگاه	۸۷
	۳-۱۲-۱-۱-متغیرهای اندازه گیری شده و روش اندازه گیری در	
۹۰.....	آزمایشگاه	۹۰
۳-۱۲-۱-۲-.....	فاصله بذرها از مرکز دایره	۹۲
۳-۱۲-۱-۳-.....	بررسی پراکندگی جانبی بذرها	۹۲
۳-۱۲-۱-۴-.....	بررسی میزان آسیب دیدگی بذرها توسط موزع	۹۲
۳-۱۲-۲-.....	ارزیابی مزرعه‌ای	۹۴
۳-۱۲-۲-۱-.....	سرعتهای انتخاب شده برای ارزیابی مزرعه‌ای	۹۴
۳-۱۲-۲-۲-.....	متغیرهای اندازه گیری شده در مزرعه	۹۶
۳-۱۲-۲-۳-.....	روش اندازه گیری متغیرها	۹۶
۱۰۲.....	فصل چهارم: یافته‌ها و بحث	۱۰۲
۱۰۳.....	۴-۱-ارزیابی آزمایشگاهی	۱۰۳

- ۱-۱-۴: بررسی اثر سرعت بر شاخص چند کاشتی ۱۰۴
- ۲-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر شاخص کیفیت تغذیه ۱۰۴
- ۳-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر پارامتر دقت ۱۰۵
- ۴-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر شاخص اشتباه ۱۰۶
- ۵-۱-۴- بررسی تاثیر سرعت بر پارامتر انحراف معیار فاصله
بذر ها ۱۰۸
- ۶-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر پارامتر میانگین ۱۱۰
- ۷-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر راستای قرارگیری بذر ها ۱۱۱
- ۸-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر میزان آسیب دیدگی بذر ها ۱۱۱
- ۹-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر میزان قرارگیری بذر ها در
حفره ها ۱۱۲
- ۱۰-۱-۴- بررسی اثر سرعت پیشروی بر روی درصد بذر های که
در شعاع $2/5$ سانتیمتری از مرکز حفره ها قرار گرفته اند ۱۱۳
- ۱۱-۱-۴- بررسی اثر سرعت بر ضریب تغییرات ۱۱۵
- ۲-۴- ارزیابی مزرعه ای ۱۱۹
- ۱-۲-۴- ارزیابی شاخص چند کاشتی در سطوح مختلف
سرعت پیشروی و نوع زمین ۱۱۹
- ۲-۲-۴- ارزیابی شاخص کیفیت تغذیه در سطوح مختلف
سرعت پیشروی و نوع زمین ۱۲۰
- ۳-۲-۴- ارزیابی شاخص دقت در سطوح مختلف سرعت
پیشروی و نوع زمین ۱۲۴
- ۴-۲-۴- ارزیابی شاخص اشتباه در سطوح مختلف سرعت
پیشروی و نوع زمین ۱۲۶

۴-۲-۵-ارزیابی انحراف معیار فاصله افقی بذرها در سطوح مختلف سرعت پیشروی و نوع زمین.....	۱۲۸
۴-۲-۶-ارزیابی متوسط فاصله افقی بذرها در سطوح مختلف سرعت پیشروی و نوع زمین.....	۱۳۰
۴-۲-۷-ارزیابی ضریب تغییر فاصله افقی بذرها در سطوح مختلف سرعت پیشروی و نوع زمین.....	۱۳۲
۴-۲-۸-ارزیابی میزان قرارگیری بذرها در درون حفره در سطوح مختلف سرعت پیشروی و نوع زمین.....	۱۳۴
۴-۲-۹-ارزیابی میانگین عمق حفره‌های ایجاد شده در سطوح مختلف سرعت پیشروی و نوع زمین.....	۱۳۷
۴-۲-۱۰-ارزیابی میانگین عمق کاشت در سطوح مختلف سرعت پیشروی و نوع زمین.....	۱۳۷
فصل پنجم: خلاصه نتایج و پیشنهادها.....	۱۴۱
۵-۱- خلاصه نتایج.....	۱۴۱
۵-۲- پیشنهادها.....	۱۴۲
۵-۲-۱- پیشنهادها در مورد طراحی و ساخت دستگاه.....	۱۴۲
۵-۲-۲- پیشنهادها در مورد ارزیابی دستگاه.....	۱۴۳
فهرست منابع.....	۱۴۴
چکیده و عنوان به زبان انگلیسی.....	

فهرست جداول

صفحه	جدول
۷۳.....	جدول (۱-۳): مشخصات دستگاه گریس بلیت.....
۸۸.....	جدول (۲-۳) سرعت‌های استفاده شده و دنده‌های مربوطه برای انجام آزمایش روی گریس بلیت..... جدول (۳-۳) سرعت پیشروی تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ در دور ثابت RPM ۱۷۵۰ در دنده‌های مختلف.....
۹۵.....	جدول (۱-۴). تجزیه واریانس مربوط به تاثیر سرعت پیشروی بر روی پارامترهای مورد بررسی در آزمایشگاه.....
۱۰۳.....	جدول (۲-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر شاخص چند کاشتی (دانکن در سطح ۵٪).....
۱۰۴.....	جدول (۳-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر شاخص کیفیت تغذیه (دانکن در سطح ۵٪).....
۱۰۵.....	جدول (۴-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر پارامتر دقت (دانکن در سطح ۱٪).....
۱۰۶.....	جدول (۵-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر شاخص اشتباه (دانکن در سطح ۵٪).....
۱۰۶.....	جدول (۶-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر انحراف معیار فاصله بذرها (دانکن در سطح ۵٪).....
۱۰۸.....	جدول (۷-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر پارامتر میانگین فاصله بذرها (دانکن در سطح ۵٪).....
۱۱۰.....	(دانکن در سطح ۵٪).....

- جدول (۸-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر راستای قرارگیری بذرها (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۱۱
- جدول (۹-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر میزان آسیب دیدگی بذرها (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۱۲
- جدول (۱۰-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر میزان قرارگیری بذرها در درون حفره‌ها (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۱۳
- جدول (۱۱-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر فاصله بذرها از مرکز حفره‌ها (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۱۵
- جدول (۱۲-۴). تاثیر سطوح مختلف سرعت بر ضریب تغییر (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۱۷
- جدول (۱۳-۴). تجزیه واریانس مربوط به شاخص چندکاشتی در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین ۱۲۱
- جدول (۱۴-۴). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر شاخص چندکاشتی (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۲۱
- جدول (۱۵-۴). تجزیه واریانس مربوط به شاخص کیفیت تغذیه در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین ۱۲۳
- جدول (۱۶-۴). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر شاخص کیفیت تغذیه (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۲۳
- جدول (۱۷-۴). تجزیه واریانس مربوط به شاخص دقت در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین ۱۲۵
- جدول (۱۸-۴). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر شاخص دقت (٪) (دانکن در سطح ۰.۵٪) ۱۲۵
- جدول (۱۹-۴). تجزیه واریانس مربوط به شاخص اشتباه در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین ۱۲۷

جدول (۴-۲۰). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر شاخص اشتباه (دانکن در سطح ۰.۵٪).....	۱۲۷
جدول (۴-۲۱). تجزیه واریانس مربوط به انحراف معیار فاصله افقی بذرها در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین.....	۱۲۹
جدول (۴-۲۲). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر انحراف معیار فاصله افقی بذرها (دانکن در سطح ۰.۵٪).....	۱۲۹
جدول (۴-۲۳). تجزیه واریانس مربوط به میانگین فاصله افقی بذرها در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین.....	۱۳۱
جدول (۴-۲۴). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر متوسط فاصله افقی بذرها (دانکن در سطح ۰.۵٪).....	۱۳۱
جدول (۴-۲۵). تجزیه واریانس مربوط به ضریب تغییر فاصله افقی بذرها در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین.....	۱۳۳
جدول (۴-۲۶). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر ضریب تغییر فاصله افقی بذرها (دانکن در سطح ۰.۵٪).....	۱۳۳
جدول (۴-۲۷). تجزیه واریانس مربوط به درصد قرارگیری بذرها در درون حفره در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین.....	۱۳۵
جدول (۴-۲۸). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر میزان قرارگیری بذرها در درون حفره (دانکن در سطح ۰.۵٪).....	۱۳۵
جدول (۴-۲۹). تجزیه واریانس مربوط به میانگین عمق حفره‌های ایجاد شده در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین.....	۱۳۸
جدول (۴-۳۰). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر میانگین عمق حفره‌ها (دانکن در سطح ۰.۵٪).....	۱۳۸
جدول (۴-۳۱). تجزیه واریانس مربوط به میانگین عمق کاشت در سطوح مختلف سرعت و نوع زمین.....	۱۴۰

صفحه

جدول

جدول (۴-۳۲). اثر متقابل سرعت پیشروی و نوع زمین بر میانگین عمق کاشت
(دانکن در سطح ۵٪)..... ۱۴۰