

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده کشاورزی

شماره پایان نامه: ۹۳۲۱۲۹۴

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مکانیک ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون

گرایش مکانیزاسیون

عنوان

ارزیابی مشکلات ارگونومیکی تراکتورمسی فرگوسن ۲۸۵

استاد راهنما:

دکتر محمد جواد شیخ داودی

استاد مشاور:

دکتر علی صالحی سهل آبادی

نگارنده :

جلال اله نوری

شهریورماه سال ۱۳۹۳



دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده: کشاورزی

(نتیجه ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد)

پایان نامه خانم / آقای دانشجوی رشته: گرایش:

..... دانشکده: به شماره شماره

..... با عنوان:.....

ارزیابی مشکلات ارگونومیکی تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵

جهت اخذ مدرک: در تاریخ: توسط هیأت

داوران مورد ارزشیابی قرار گرفت و با درجه تصویب گردید.

۱. اعضای هیأت داوران: رتبه علمی امضاء

استاد راهنما: .

استاد مشاور:

استاد داور:

استاد داور:

نماینده تحصیلات تکمیلی:

۲. مدیر گروه:

۳. معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده:

۴. مدیر تحصیلات تکمیلی دانشگاه:

تقدیم بہ:

ہمسر عزیزم؛

پسر مہربانم ارشیا؛

دختر دلنہدم نوشا

سپاس نامه

منت خدایی را عزوجل، که طاعتش موجب قربت و به شکر اندرش فرید نعمت.

اکنون که بیااری خداوند منان، کاربخارش این تحقیق به پایان رسید، بر خود لازم می دانم از کلیه عزیزان، سروران گرامی و همه کسانی که در مراحل مختلف بخارش این پایان نامه، این جانب را یاری نمودند تقدیر و شکر نمایم. در تدوین این پایان نامه از راهنمایی استاد فرزانه و ارجمندم جناب آقای دکتر شیخ داودی، که بسیار مرا راهنمایی نمودند، صمیمانه شکر و قدر دانی می نمایم. مراتب سپاسگزاری خود را از جناب آقای دکتر صالحی سهل آبادی، استاد مشاور ارجمندم ابراز می دارم. از کلیه اساتید گروه، جناب آقایان دکتر سجادی و دکتر زکی دیزجی به خاطر تقبل داوری پایان نامه اینجانب شکر و قدر دانی می نمایم. همچنین از آقای مهندس زارعی که در تدوین و بخارش پایان نامه و آمار و اطلاعات مربوط به تراکتورهای سی فکوسن ۲۸۵ موجود در شهرستان، مهندس کریمی به خاطر کمک به این جانب در انجام کارهای نرم افزاری در طول کار پایان نامه، مهندس میرنهایی به خاطر کمک در امر تجزیه داده ها، مهندس مسعوداله نوری، مهندس صیدی، مهندس بطامی، کشاورزان و رانندگان محترم تراکتور در شهرستان دره شهر که جامعه آماری پایان نامه این جانب بودند و در اجرای تحقیق نقش بسزایی داشتند خالصانه شکر می نمایم.

در پایان توفیق روز افزون همه عزیزان را از درگاه خداوند منان خواستارم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده.....
۲	فصل اول: مقدمه و هدف از تحقیق
۳	۱-۱- مقدمه.....
۴	۲-۱- بیان موضوع و هدف از تحقیق.....
۸	فصل دوم: مروری بر منابع و مطالعات انجام شده
۹	۱-۱-۱- ارگونومی.....
۱۱	۲-۲- اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار.....
۱۳	۳-۲- عوامل موثر در وقوع اختلالات اسکلتی و عضلانی.....
۱۴	۳-۲-۱- ریسک فاکتورهای فیزیکی.....
۱۵	۳-۲-۱-۱- پوسچر نامناسب.....
۱۸	۳-۲-۱-۲- اعمال نیرو.....
۱۹	۳-۲-۱-۳- ارتعاش.....
۱۹	۴-۲- روش‌های کار.....
۲۰	۵-۲- ریسک فاکتورهای روانی- اجتماعی.....
۲۰	۵-۲-۱- ریسک فاکتورهای فردی.....

- ۲۰ ۶-۲- اختلالات اسکلتی -عضلانی در کشاورزان
- ۲۱ ۷-۲- انواع شایع و علل اختلالات اسکلتی-عضلانی در کشاورزی
- ۲۱ ۱-۷-۲- کمر درد
- ۲۲ ۲-۷-۲- درد اندام فوقانی (دست، مچ دست، آرنج، بازوها و شانه‌ها)
- ۲۲ ۳-۷-۲- درد اندام تحتانی (ران، ساق پا، زانو، مچ پاوپا)
- ۲۲ ۴-۷-۲- درد قسمت فوقانی کمر و گردن
- ۲۳ ۸-۲- مداخلات و کنترل اختلالات اسکلتی -عضلانی در کشاورزی
- ۲۳ ۱-۸-۲- کنترل‌های مهندسی
- ۲۴ ۲-۸-۲- کنترل‌های مدیریتی
- ۲۴ ۳-۸-۲- وسایل حفاظت شخصی
- ۲۵ ۹-۲- شیوه‌های ارزیابی خطر بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی
- ۲۵ ۱-۹-۲- شیوه‌های خود گزارشی
- ۲۵ ۲-۹-۲- شیوه‌های مشاهده ای
- ۲۶ ۱-۲-۹-۲- شیوه‌های مشاهده ای ساده
- ۲۶ ۲-۲-۹-۲- شیوه‌های مشاهده ای پیشرفته
- ۲۷ ۳-۹-۲- شیوه‌های مستقیم
- ۲۸ ۱۰-۲- مروری بر مطالعات انجام شده
- ۳۶ ۱۱-۲- تعریف جامع مکانیزاسیون

۳۷	..... تراکتور ۱۲-۲
۳۹	..... ۱-۱۲-۲-مشخصات فنی تراکتور ۲۸۵
۴۰	..... ۱۳-۲-طبقه بندی انواع تراکتور
۴۰	..... ۱-۱۳-۲- تراکتورهای چرخ دار
۴۱	..... ۲-۱۳-۲-تراکتورهای زنجیری
۴۱	..... ۳-۱۳-۲- تراکتورهای عمومی
۴۱	..... ۴-۱۳-۲- تراکتورهای همه کاره یا تراکتورهای ردیف کار
۴۱	..... ۵-۱۳-۲- تراکتورهای باغی
۴۱	..... ۶-۱۳-۲-تراکتورهای صنعتی
۴۱	..... ۷-۱۳-۲- تراکتورهای باغچه ای و چمن زنها
۴۲	فصل سوم
۴۳	..... ۱-۳-۱-روش انجام کار
۴۵	..... ۲-۳-۱- پرسش نامه استاندارد نوردیک
۴۸	..... ۳-۳-۱- روش ارزیابی سریع کل بدن
۴۹	..... ۱-۳-۳- روند ارزیابی در روش REBA
	فصل چهارم
۵۹	..... ۱-۴-۱- نتایج حاصل از پرسش نامه نوردیک

۶۰	.....۲-۴- علایم خود گزارشی
۷۱	.....۳-۴- نتایج حاصل از روش REBA
۷۲	.....۱-۳-۴- ..مقایسه نتایج REBA با پرسش نامه نوردیک
۷۵	.....۲-۳-۴- نتایج نمره REBA برای هر یک از عملیات ها
۷۶	.....۱-۲-۳-۴- ترمز گرفتن
۸۰	.....۲-۲-۳-۴- کلاچ گرفتن
۸۴	.....۳-۲-۳-۴- فرمان گرفتن و دور زدن
۸۸	.....۴-۲-۳-۴- دنده عقب
۹۲	.....۴-۴- نتیجه گیری
۹۴	.....۵-۴- پیشنهادات کاری
۹۶	.....۶-۴- پیشنهادات تحقیقاتی

منابع

۹۷	.....منابع فارسی
۱۰۰	.....منابع غیر فارسی
۱۰۴	.....پیوست و ضمائم
۱۱۵	.....چکیده انگلیسی

فهرست جداول

- ۱-۲. جدول: برخی پوسچرهای نامناسب در اندام‌های گوناگون بدن.....۱۷
- ۲-۲. جدول: آمار تولید تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵.....۳۹
- ۱-۳. جدول: تعیین امتیاز اعمال نیرو.....۵۲
- ۲-۳. جدول: تعیین امتیاز اثر ترکیبی پوسچر اندام‌های گروه A (تنه، گردن و پاها).....۵۲
- ۳-۳. جدول: تعیین امتیاز اثر ترکیبی پوسچر اندام‌های گروه B (بازوها، ساعدها و مچ دست‌ها).... ۵۴
- ۴-۳. جدول: تعیین امتیاز مربوط به جفت شدن دست با بار.....۵۴
- ۵-۳. جدول: تعیین امتیاز C (ترکیب امتیاز A و امتیاز B).....۵۵
- ۶-۳. جدول: تعیین امتیاز نوع فعالیت۵۶
- ۷-۳. جدول: سطح خطر و اولویت اقدام‌های اصلاحی در روش REBA.....۵۶
- ۱-۴. جدول: توزیع مشخصات دموگرافیک جامعه مورد مطالعه.....۶۰
- ۲-۴. جدول: عامل آسیب‌دیدگی در هر یک از اندام‌های بدن.....۶۳
- ۳-۴. جدول: توزیع فراوانی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی به تفکیک شدت درد.....۶۴
- ۴-۴. جدول: فراوانی غیبت رانندگان در محیط کار به دلیل اختلالات اسکلتی - عضلانی .. ۶۴
- ۵-۴. جدول: درصد کاهش فعالیت‌های شغلی به علت اختلالات اسکلتی - عضلانی۶۵
- ۶-۴. جدول: توزیع فراوانی علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در گروه‌های سنی طی ۱۲ ماه گذشته.....۶۶
- ۷-۴. جدول: توزیع فراوانی علایم اختلالات اسکلتی - عضلانی در گروه‌های وزنی طی ۱۲ ماه

- گذشته.....۶۶
- ۸-۴. جدول: توزیع فراوانی علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در گروه‌های قد طی ۱۲ ماه گذشته.....۶۷
- ۹-۴. جدول: توزیع فراوانی علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در گروه‌های سنی، طی ۱۲ ماه در نواحی مختلف بدن رانندگان.....۶۹
- ۱۰-۴. جدول: توزیع فراوانی علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در گروه‌های وزنی، طی ۱۲ ماه در نواحی مختلف بدن رانندگان.....۷۰
- ۱۱-۴. جدول: توزیع فراوانی علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در گروه‌های قد، طی ۱۲ ماه در نواحی مختلف بدن رانندگان.....۷۱
- ۱۲-۴. جدول: توزیع فراوانی نمره REBA، سطح خطر و اولویت اقدام‌های اصلاحی در جامعه مورد پژوهش.....۷۲
- ۱۳-۴. جدول: کد گرفته شده توسط اندام‌های مختلف بدن در کل مشاهدات.....۷۵
- ۱۴-۴. جدول: فراوانی نمره REBA برای هر یک از اندام‌های گروه A و B در عملیات ترمز.....۷۸
- ۱۵-۴. جدول: نمره REBA برای هر یک از پوسچرهای ترمز.....۷۹
- ۱۶-۴. جدول: فراوانی نمره REBA برای اندام‌های گروه A و B در عملیات کلاچ گرفتن.....۸۲
- ۱۷-۴. جدول: نمره REBA برای هر یک از پوسچرهای عملیات کلاچ گرفتن.....۸۳
- ۱۸-۴. جدول: فراوانی نمره REBA برای اندام‌های گروه A و B در عملیات فرمان‌گیری و دور زدن.....۸۶

۴-۱۹. جدول: نمره REBA برای هر یک از پوسچرهای عملیات فرمان گیری و دور زدن... ۸۷

۴-۲۰. جدول: فراوانی نمره REBA برای اندامهای گروه A و B در عملیات دنده عقب .. ۹۰

۴-۲۱. جدول: نمره REBA برای هر یک از پوسچرهای عملیات دنده عقب..... ۹۱

فهرست نمودارها

عنوان

صفحه

- ۱-۲. نمودار: توزیع هزینه‌های ناشی از بیماری‌های مرتبط با کار..... ۱۳
- ۱-۴. نمودار: فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در ۱۲ ماه گذشته..... ۶۱
- ۲-۴. نمودار: فراوانی کلی اختلالات اسکلتی - عضلانی در ۱۲ ماه گذشته..... ۶۲
- ۳-۴. نمودار: فراوانی اختلالات اسکلتی - عضلانی در ۷ روز گذشته..... ۶۲
- ۴-۴. نمودار:نمره نهایی REBA براساس بیشترین فراوانی برای هر یک از عملیات‌ها..... ۷۲
- ۵-۴. نمودار:نمره REBA برای مشاهدات بررسی شده در عملیات ترمز گرفتن در اندام‌های مختلف..... ۸۰
- ۶-۴. نمودار: نمره REBA برای مشاهدات بررسی شده در عملیات کلاچ گرفتن ۸۴
- ۷-۴. نمودار: نمره REBA برای مشاهدات بررسی شده در عملیات فرمان گیری ودور زدن..... ۸۸
- ۸-۴. نمودار: نمره REBA برای مشاهدات بررسی شده در عملیات دنده عقب..... ۹۲

فهرست تصاویر

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۸	۳-۱. شکل: نواحی نه گانه آناتومیک در پرسش نامه نوردیک.....
۵۱	۳-۲. شکل: امتیازگذاری پوسچر اندام‌های گروه A (تنه، گردن و پاها) در روش REBA....
	۳-۳. شکل: امتیاز گذاری پوسچر اندام‌های گروه B (بازوها، ساعدها و مچ دست‌ها) در روش
۵۳	REBA
۵۷	۳-۴. شکل: برگه محاسبه امتیاز REBA برای واکاری پوسچر کاری
۷۷	۴-۱. شکل: ترمز گرفتن توسط راننده.....
۸۱	۴-۲. شکل: عمل کلاچ گرفتن توسط راننده تراکتور در حین عملیات کشاورزی.....
۸۵	۴-۳. شکل: عملیات دور زدن و فرمان گیری
۸۹	۴-۴. شکل: دنده عقب توسط راننده در حین عملیات زراعی.....

چکیده پایان نامه

نام خانوادگی: اله نوری	نام: جلال	شماره دانشجویی: ۹۰۲۱۲۰۱
عنوان پایان نامه: ارزیابی مشکلات ارگونومیک تراجکتور مسی فرگوسن ۲۸۵		
استاد / اساتید راهنما: دکتر محمد جواد شیخ داودی		
استاد / اساتید مشاور: دکتر علی صالحی سهل آبادی		
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مکانیزاسیون کشاورزی	
دانشگاه: شهید چمران اهواز	دانشکده: کشاورزی	گروه: مکانیک ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون
تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۳/۶/۳۱	تعداد صفحات: ۱۱۵	
کلید واژه‌ها: ارگونومی، اختلالات اسکلتی-عضلانی، ارزیابی سریع کل بدن (REBA)، رانندگان تراجکتور مسی فرگوسن ۲۸۵		
<p>ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی بخش عمده‌ای از بیماری‌های شغلی را در محیط‌های کاری به خود اختصاص می‌دهد. پیشگیری از بروز این ناراحتی‌ها مستلزم ارزیابی و اصلاح وضعیت‌های کاری با استفاده از روش‌های تحلیل شغلی علم ارگونومی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین اختلالات اسکلتی-عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلا به این اختلالات بر روی رانندگان تراجکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ در شهرستان دره شهر انجام شد. در این مطالعه توصیفی-تحلیلی وضعیت‌های بدنی ۱۴۰ نفر از رانندگان در چهار وظیفه (عملیات) و ۲۰ پوسچر کاری با استفاده از روش ارزیابی سریع وضعیت کل بدن، ارزیابی شد و میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسش‌نامه نوردیک بدست آمد. اطلاعات جمع‌آوری شده توسط SPSS 20 مورد تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از آزمون‌های آماری t مستقل، Chi-Square² و آزمون نسبت‌ها انجام شد. $P \leq 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد. میانگین سن، وزن و قد افراد مورد مطالعه به ترتیب برابر (۳۷/۲۲) سال، (۸۲/۴۷) کیلوگرم و (۱۷۹/۲۷) سانتی متر بدست آمد. ۸۵ درصد از افراد مورد مطالعه اظهار کردند که در طی ۱۲ ماه گذشته حداقل در یک ناحیه از بدن دچار اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده‌اند. بیشترین اختلالات در ناحیه گردن (۸۲/۸۶ درصد)، زانو (۴۴/۲۹ درصد) و مچ دست و دست (۴۱/۱۴ درصد) گزارش شده است. همچنین نتایج حاصل از تکنیک REBA نشان داد در میان ۲۰ پوسچر کاری بررسی شده، ۷ پوسچر در سطح خطر متوسط قرار دارند و انجام اقدامات اصلاحی در مورد آن‌ها ضروری است و ۱۳ پوسچر در سطح خطر بالا قرار دارند و اقدامات اصلاحی در مورد آن‌ها هرچه زودتر باید انجام شود. این مطالعه نشان داد که میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار در بین رانندگان تراجکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ بالا است. بر اساس نتایج بدست آمده، عمده ترین مشکل ارگونومیک در تحقیق انجام گرفته پوسچر نامطلوب، نیروی وارد بر زانو، نیروی وارد بر مچ دست و خمش و پیچش گردن می‌باشد. انجام اقدامات اصلاحی جهت بهبود شرایط کار ضروری است.</p>		

فصل اول

مقدمه وهدف

انجام وظایف شغل کشاورزی باعث ایجاد وضعیت فیزیکی نامناسب در بدن افراد می‌شود. این شرایط عبارتند از: خم شدن، زانو زدن، خمیدن، خمیدن و پیچیدن به یک طرف و کار تکراری، که استرس فیزیکی و صدمات تروماتیک را به دنبال خواهد داشت. به دلیل شرایط نامناسبی که بدن فرد در حین انجام وظیفه متحمل می‌شود، اختلالات اسکلتی-عضلانی جزء لاینفک این شغل بوده و تقریباً تمامی کشاورزان از این اختلالات رنج می‌برند (والکر^۱ و همکاران، ۲۰۰۲). آشنایی با اصول مهندسی عوامل انسانی در مشاغل کشاورزی می‌تواند علاوه بر افزایش سطح سلامت در بین کشاورزان باعث افزایش بازده کاری و بهره‌وری اقتصادی و رضایت شغلی و کیفیت کل زندگی آنان شود. عدم رعایت این ملاحظات می‌تواند منجر به کاهش انگیزه و بازده نیروی انسانی، افزایش غیبت و ناتوانی انجام کار و در نهایت کاهش اثر بخشی، کارایی و بهره‌وری کشاورزان، کاهش کیفیت تولیدات کشاورزی و مهاجرت به شهرها به منظور انجام کارهای راحت‌تر گردد (بخشی‌پور و همکاران، ۱۳۸۹). تراکتورها ماشین‌هایی هستند که در بخش کشاورزی بیشترین کاربرد را دارند. همانطور که می‌دانیم امروزه کشاورزی مکانیزه بدون استفاده از تراکتور غیر ممکن می‌باشد. عملیات‌های کاشت، داشت، برداشت و حمل و نقل محصولات

1-Walker

کشاورزی در بیشتر کشورها توسط ادوات دنباله بند انجام می‌شود که جهت استفاده از آنها به یک ماشین خودرو نیاز می‌باشد. تراکتورهای زراعی جزء کلیدی مکانیزه کردن کارهای زراعی را تشکیل می‌دهند. تراکتورها توان لازم برای ماشینهایی که خاک را شخم می‌زنند، محصول را می‌کارند، علف‌های هرز را کنترل و محصول را برداشت می‌کنند فراهم می‌آورند (محمودی، ۱۳۸۵). همانطور که می‌دانیم کاهش دشواری کار زراعی، افزایش بهره‌وری کارگران زراعی، افزایش کیفیت کار زراعی و امکان انجام آن در کمترین مدت زمان و به موقع، اهداف اولیه مکانیزه کردن کار زراعی است که برای رسیدن به این هدف استفاده از تراکتور غیر قابل اجتناب می‌باشد. با توجه به اینکه تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ بیشترین استفاده را در کارهای کشاورزی ایران دارد، این تراکتور باید از لحاظ ایمنی و مسائل ارگونومی قسمت‌های مختلف که در هنگام عملیات کشاورزی اپراتور با آنها در ارتباط است، مورد توجه و بررسی قرار بگیرد (فلاحی، ۱۳۹۲).

۱-۲- بیان موضوع و هدف

در جهان کنونی و در سرآغاز سده بیست و یکم میلادی، علوم، بخش عمده‌ای از مشکلات افراد را در سیستم‌های کاری گوناگون حل و فصل کرده است. در این راستا، علوم و فنونی وجود دارند که از زوایای مختلف سلامت و بهداشت انسان‌ها و نیز کارآیی آنها را مورد بررسی و تجزیه و

تحلیل قرار می‌دهند. یکی از این علوم، ارگونومی یا همان مهندسی فاکتورهای انسانی است. در نظر گرفتن اصول ارگونومی در کار، نه تنها باعث حفظ سلامت نیروی انسانی و کارآمدی در جوامع بشری می‌شود، بلکه مانع تحمل بسیاری از هزینه‌های مالی بر اقتصاد کشورهای فقیر خواهد شد. اختلالات اسکلتی-عضلانی در حقیقت از جمله بیماری‌های مرتبط با کار هستند که می‌توانند بسیار ناتوان کننده ظاهر شده و باعث افت راندمان، افزایش غیبت‌های ناشی از کار، غرامت‌های دستمزد و نهایتاً، از کار افتادگی کارگر شوند (کارزار جدی وند، ۱۳۸۳). ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار^۱، بخش عمده‌ای از بیماری‌های ناشی از کار را در محیط‌های کاری به خود اختصاص می‌دهد. شیوع این ناراحتی‌ها باعث کاهش توان و کیفیت کار، افزایش هزینه‌های درمانی، افزایش زمان‌های از دست رفته کاری و از کار افتادگی زودرس افراد می‌شود. نتایج تحقیقات انجام شده در بخش کشاورزی نشان می‌دهد که درد در نواحی پشت، شانه، بازو و دست بیشترین و معمول‌ترین علایمی هستند که کشاورزان و کارگران مزارع را آزار می‌دهد. این آسیب‌ها می‌تواند باعث از کارافتادگی زودرس شده و در نتیجه بر درآمد کشاورزان و در نهایت بر درآمد ملی تأثیر منفی داشته باشد. راه‌های مقرون به صرفه‌ای برای جلوگیری و یا کاهش این آسیب‌ها وجود دارد که با استفاده از علم ارگونومی می‌توان به

1 - Work Musculoskeletal Disorders (WMSDs)