بررسی وضعیت سلامت‌کاری کاربران تیلر و تراکتور در استان گیلان

حماد ذرعی‌فروش[۱]، شمسی سودمند مقدم[۲*]

۱- استادیار گروه مهندسی مکانیزاسیون، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۲- دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی مکانیزاسیون، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

* ایمیل نویسنده مسئول: soodmand.shamsi@gmail.com

چکیده

در پژوهش حاضر وضعیت سلامت‌کاری کاربران تیلر و تراکتور در استان گیلان بررسی شد. تعداد افراد مورد مطالعه شامل ۳۱ نفر از کاربران تیلر و ۳۱ نفر از کاربران تراکتور بودند که در سه گروه سنی ۳۵-۲۰، ۵۰-۳۵ و ۶۵-۵۰ سال تقسیم‌بندی شدند. حدود ۹۲ درصد از کاربران حداقل ۵ سال سابقه رانندگی با تیلر و تراکتور داشتند. اطلاعات از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری با کاربران جمع‌آوری شد و سپس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تجزیه و تحلیل گردید. نتایج نشان داد که بیشترین درصد درد در بین کاربران تراکتور، ۶۴ درصد در ناحیه نشیمن‌وکمر ، ۶۰/۲ درصد در ناحیه زانوها و ۵۲/۶ درصد در قسمت شانه‌ها و در بین کاربران تیلر نیز بیشترین درصد درد در قسمت آرنج ۶۳/۳ درصد، ۶۰ درصد شانه‌ها و ۵۸ درصد مچ‌ودست‌ها بود. اثر سن کاربران روی دردهای گردن، شانه‌ها، مچ‌ودست‌ها و زانو ($P<0.01$) و پا ($P<0.05$) معنی‌دار بود. هم‌چنین اثر نوع ماشین بر درد قسمت‌های گردن، شانه‌ها، آرنج، مچ‌ودست‌ها، پشت، ران ($P<0.01$)، پاها ($P<0.05$) معنی‌دار بود. مقایسه میانگین بین سه گروه سنی کاربران نشان داد که گروه سنی سوم ۵۰ تا ۶۵ سال در مقایسه با دو گروه سنی دیگر، دردها و آسیب‌های بیشتری ایجاد شده است. مجموع آسیب‌های وارد شده بر بدن کاربران در هنگام کار با تیلر به طور میانگین ۱۱/۳ درصد بیشتر از زمان کار با تراکتور بوده است. براساس یافته‌های به‌دست آمده در این پژوهش، پیشنهاد می‌گردد با ارائه طرح‌های اصلاحی از شدت آسیب‌های وارد شده بر کاربران در حین اجرای عملیات کشاورزی کاسته شود.

واژه های کلیدی: ارگونومی، تراکتور، تیلر، سلامت‌کاری، کاربر.

مقدمه

توجه به سلامت‌کاری و ارگونومیک کاربران تیلر و تراکتور در برنامه‌ریزی‌های کلان، در جهت بهبود سلامت جسمی و روحی این قشر مولد، نقش مهمی را ایفا می‌کند و می‌تواند در بهبود کار و تولید، از لحاظ کمی و کیفی بسیار موثر باشد. آسیب‌های وارد شده بر بخش‌های مختلف بدن کاربران از جمله کمر، گردن، دیسک‌های ستون‌فقرات، سبب بروز دردهای آزاردهنده در انسان می‌شود که کارایی مورد لزوم را از کاربران می‌گیرد و در صورت عدم توجه به مسائل ارگونومیک در طراحی ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی، بروز ناتوانی‌های جسمی و نیاز به انجام جراحی‌های سنگین اجتناب‌ناپذیر است. امروزه با توجه به پیشرفت روزافزون کشاورزی، تجهیزاتی نظیر تیلر و تراکتور در قالب رویکردهای مکانیزه برای انجام عملیات کشاورزی مختلف استفاده می‌شود. کشور ایران با ۴۶۳۵۹ هزار هکتار زمین کشاورزی و تعداد ۴۴۷۹۷۴ دستگاه تراکتور و ۱۵۰۴۶۱ دستگاه تیلر جزو کشورهایی به شمار می‌آید که هر ساله تقریبا به سمت افزایش مکانیزه شدن عملیات کشاورزی پیش می‌رود (سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد[1]، ۲۰۱۱؛ وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳).

از جمله استان‌هایی که در کشور از نظر کشاورزی و کشت‌وکار بسیار فعال می‌باشد، استان گیلان است. از ۱۴ هزار کیلومتر مربع مساحت استان، در حدود ۱۸۰ هزار هکتار مربوط به کشت محصولات کشاورزی مختلف اختصاص یافته‌است. در حدود ۸۶ درصد از اراضی کشاورزی استان گیلان به کشت برنج اختصاص دارد. استان گیلان به عنوان یکی از قطب‌های تولید برنج کشور با ۲۳۸ هزار هکتار سطح زیر کشت برنج، رتبه دوم کشوری را در تولید این محصول داراست. هم‌چنین از حیث تنوع محصولات کشاورزی رتبه چهارم را در کشور دارد (وزارت جهاد کشاورزی کشور، ۱۳۹۲). با توجه به افزایش ۳۰ درصدی کشت مکانیزه برنج در شالیزارهای گیلان، درحدود ۷۰ هزار هکتار از اراضی استان، کشت برنج به صورت مکانیزه انجام می‌گردد. موجودی تراکتورهای این استان، ۶۸۲۲ دستگاه می‌باشد که تعداد ۹۹۷ دستگاه تراکتور رومانی، ۳۳۷۳ دستگاه تراکتور فرگوسن، ۲۱۷ دستگاه تراکتور گلدونی و بقیه مربوط به سایر تراکتورها می‌باشد. هم‌چنین تعداد تیلرهای استان گیلان ۵۱۸۹۱ دستگاه می‌باشد که تعداد ۱۳۳۷۱ دستگاه مربوط به تیلرهای کمتر از ۴/۵ اسب بخار، ۳۰۲۲۶ دستگاه مربوط به ۴/۵ اسب بخار، ۷۹۹۷۸ دستگاه مربوط به ۷/۵ اسب بخار، ۲۸۵ دستگاه دارای ۹ اسب بخار و ۳۱ دستگاه تیلر نیز دارای ۱۳ اسب بخار می‌باشند. ایجاد رغبت و جذابیت در بین کشاورزان از مزیت‌های توسعه مکانیزاسیون در استان است (سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، ۱۳۹۳). توسعه مکانیزاسیون سبب علاقه‌مندی جوانان به کار کشاورزی می‌شود و در افزایش تولید نیز نقش مهم و موثری دارد. انجام به موقع عملیات کشاورزی، افزایش محصول، کاهش سختی کار و کاهش هزینه تولید، از دیگر مزایای توسعه مکانیزاسیون در این استان است. درکنار این موارد، افزایش استفاده از تیلر و تراکتور و توسعه کشت مکانیزه، لزوم توجه به سلامت‌کاری کاربران را برجسته‌تر می-

[1] Food and Agriculture Organization of the United Nations

نماید. آسیب‌های اسکلتی-عضلانی حاصل از کار، یکی از بزرگترین مشکلات بهداشت شغلی کشاورزان می‌باشد که در اثر وضعیت‌های بدنی نامناسب در حین انجام کار رخ می‌دهد و نه تنها سلامت‌کاری کاربران را تهدید می‌کند، بلکه باعث کاهش راندمان تولید محصول نیز می‌شود. از این رو حفظ سلامت نیروی انسانی به عنوان موضوعی مهم در کشاورزی نوین مطرح می-گردد و توجه بیشتر طراحان و تولیدکنندگان ماشین‌های کشاورزی از جمله تراکتور و تیلر را به سلامت‌کاری و جسمی کاربران می-طلبد (سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، ۱۳۹۳). سازمان جهانی کار[1] کشاورزی را در زمره مشاغل سخت و زیان آور، همراه با آسیب‌ها و خطرات فراوان قرار داده‌است (ILO, 2012). کشاورزان به عنوان قشری مولد، که همواره در معرض اختلالات اسکلتی و آسیب‌های کاری هستند، شناخته شده‌اند (Boshuizen *et al*. 1990).

تیلر یا تراکتور دوچرخ ازجمله دستگاه‌هایی است که با توجه به کوچک بودن مزارع و عدم امکان استفاده از تراکتور چهار چرخ در بیشتر زمین‌ها، برای آماده‌سازی مزارع برنج درگیلان کاربرد زیادی پیدا کرده‌است (نصیری و همکاران، ۱۳۸۳). این نوع ماشین به علت ارتعاشات زیاد در هنگام کار، موجبات خستگی زودرس و ایجاد درد و آسیب در قسمت‌های مختلف بدن کاربران را در پی داشته‌است. تیلر علاوه‌بر شخم زمین و انجام عملیات‌کشاورزی، برای حمل و نقل بار و مسافر در جاده‌های آسفالت روستایی استفاده می‌شود. هم‌چنین استفاده از تیلرها نسبت به استفاده دام‌ها ۴۲ درصد برای شخم زدن و ۵۰ درصد برای حمل و نقل به صرفه‌تر می‌باشد، اما علیرغم مزایای این ماشین، تیلر باعث بروز صدمات زیادی از جمله ناراحتی و درد و اختلالات اسکلتی و مشکلات ناشی از سروصدا نیز می‌گردد (Gupta and Kumar 2001). هم‌چنین گزارش شده است که ارتعاشات منتقل شده از دستگیره تراکتور دوچرخ به دست و بازوی کاربران باعث ایجاد اختلال لرزش دست، ناشی از کار با این دستگاه می‌گردد (Goglia et al. 2006).

تراکتور نیز یکی دیگر از ماشین‌های مکانیزه مورد استفاده در زمین‌های کشاورزی استان گیلان می‌باشد. مطالعات گذشته نشان می‌دهد که اغلب راننده‌های تراکتور در معرض خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند (صفی یاری و همکاران، ۱۳۹۱). رانندگان تراکتور با ارتعاش کل بدن بیش از حد مجاز مواجه بوده و ممکن است در دراز مدت به عوارض ناشی از آن دچار شوند (نصیری و همکاران، ۱۳۹۲). علاوه بر آثار نامطلوب ذکر شده، سروصدای تراکتور بر روی کاربران نیز، مواردی مانند افت شنوایی موقت یا دایم و کاهش بازده کار را به دنبال دارد. با توجه به این که اغلب تراکتورهای کشاورزان بدون اتاقک و کابین می‌باشد، مشکلات و صدمات بیشتری را به کاربران وارد می‌کند به‌طوری که تراز فشار صدا در موقعیت گوش راننده در تراکتورهای بدون اتاقک بسیار بیشتر ازحد استاندارد بوده‌است و حتی در مواردی از db ۹۵ هم بالاتر می‌باشد (Broste *et al*. 1989).

هر گونه تلاشی برای بهبود ارگونومی کشاورزی، به منظور بالابردن بهره‌وری و اثربخشی نیروی انسانی مدنظر قرار می‌گیرد. با توجه به این که کشاورز یا مدیر یک مزرعه در هنگام خرید ماشین‌کشاورزی (تیلر یا تراکتور) می‌بایست آن‌ها را از منظرهای

[1] International Labour Organization

مختلفی مورد ارزیابی قرار دهد که یکی از این موارد، وضعیت سلامتی و ارگونومیک کاربران آن می‌باشد، بدین ترتیب لزوم توجه به سلامت‌کاری کاربران تیلر و تراکتور و هم‌چنین توجه به طراحی ارگونومیک ماشین‌ها باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. براین اساس، هدف از انجام مطالعه حاضر، مقایسه وضعیت سلامت‌کاری و ارگونومیک کاربران تیلر و تراکتور در استان گیلان می‌باشد.

مواد و روش ها

این مطالعه به صورت پرسشنامه‌ای بر روی ۳۱ نفر از کاربران دستگاه تیلر و ۳۱ نفر از کاربران تراکتور در جامعه کشاورزان استان گیلان در نیمه دوم سال ۱۳۹۴ انجام شد. ۶۲ نفرنمونه آماری به صورت تصادفی از بین کاربران تیلر و تراکتوردر شهرهای خمام، لشت نشا، صومعه سرا و ضیابر انتخاب گردید. در این مطالعه افراد مورد بررسی، حداقل یک سال و حداکثر ۲۴ سال سابقه‌کاری دستگاه‌های مورد نظر را داشتند.

برای بررسی اختلال‌های اسکلتی–عضلانی از پرسشنامه نوردیک استفاده شد (نیکخواه و همکاران، ۱۳۹۲). این پرسشنامه‌ها به صورت حضوری از کاربران این دو دستگاه، درمورد علایم اختلال‌های اسکلتی–عضلانی تکمیل گردید. علایم در نواحی ۹گانه، شامل گردن، شانه‌ها، آرنج‌ها، مچ‌ودست‌ها، پشت، نشیمن و کمر، زانوها و هم‌چنین پاها ثبت شد.

اطلاعات پرسشنامه شامل سه قسمت بود. بخش اول سوالات مربوط به مشخصات فردی، بخش دوم، مربوط به علائم اختلال‌های اسکلتی–عضلانی و بخش سوم، در ارتباط با عوامل ارگونومیک مربوط به کارکشاورزان در آماده‌سازی زمین و کاشت، برداشت و حمل بار بود. هم‌چنین به سوالاتی در خصوص مراجعه به پزشک و ارزیابی میزان سلامت کاربران از خود نیز پرداخته شد.

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط کاربران تراکتور و تیلر در استان، داده‌ها در محیط نرم افزار (Microsoft Office Excel 2010) وارد شد. سپس با استفاده از نرم افزار آماری SPSS16 تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام گردید. برای بررسی معنی‌داری اثر سن و نوع ماشین مورد استفاده بر روی دردهای عضلانی، آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی بر روی ۶۲ نفر از کاربران انجام شد. هم‌چنین کاربران برحسب سن به سه گروه مختلف تقسیم شدند که گروه اول در بازه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال، گروه دوم در بازه سنی ۳۵ تا ۵۰ سال و گروه سوم در بازه سنی ۵۰ تا ۶۵ سال قرار گرفتند. سپس با توجه به دردهای عضلانی مقایسه میانگین به روش دانکن بر روی این سه گروه سنی انجام گرفت تا معنی‌داری اثر گروه بندی سن کاربران بر روی دردهای عضلانی مشخص گردد.

نتایج و بحث

در قسمت اول، مشخصات فردی کاربران ارزیابی شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که بیشترین فراوانی مربوط به رده سنی ۵۰ تا ۳۵ سال بود (جدول ۱). از تعداد کل کاربران که پرسشنامه را تکمیل کردند، ۷۶/۷ درصدگواهی نامه رانندگی تراکتور نداشتند و فقط ۲۳/۳ درصد دارای گواهی نامه بودند. حدود ۹۲ درصد از کاربران حداقل ۵ سال سابقه کار و رانندگی با تیلر و تراکتور داشتند. هم‌چنین باتوجه به اطلاعات بدست آمده، کمترین مدت اشتغال درکشاورزی ۲ سال و بیشترین مدت آن، ۴۰ سال بود. بیشترین مقدار ساعات کار با تیلر و تراکتور ۴۳/۳ درصد، بین ۴ تا ۶ ساعت کار روزانه بود.

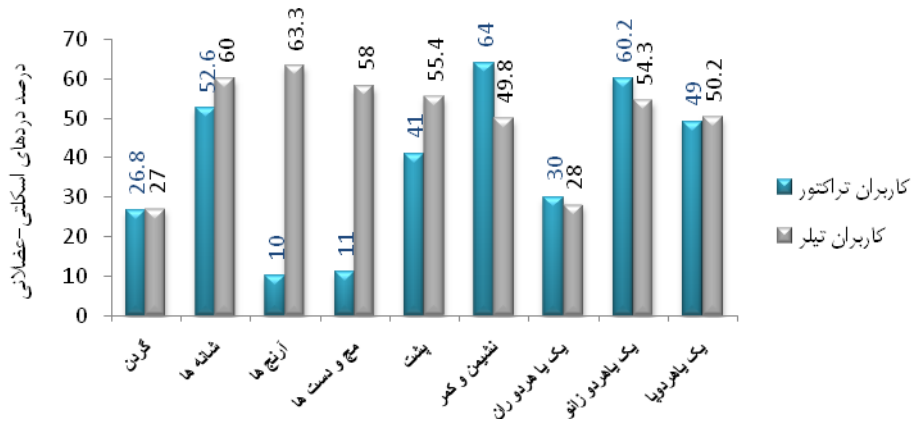
جدول ۱- مشخصات فردی کاربران

		میانگین	کمترین	بیشترین
سن (سال)	کاربران تراکتور	۴۶/۰۹	۲۶	۶۳
	کاربران تیلر	۴۴/۱۶	۲۷	۶۰
وزن (کیلوگرم)	کاربران تراکتور	۷۱/۶۲	۵۲	۹۰
	کاربران تیلر	۷۲/۱۳	۵۷	۹۳
قد (سانتیمتر)	کاربران تراکتور	۱۷۲	۱۶۲	۱۸۳
	کاربران تیلر	۱۶۹	۱۵۹	۱۷۵

در بخش دوم به بررسی درصد دردهای عضلانی- اسکلتی در بین این کاربران پرداخته شد که نتایج به‌دست آمده نشان داد که در بین کاربران تراکتور، ۶۴ درصد ناراحتی و دردها در نشیمن‌وکمر ، ۶۰/۲ درصد زانوها و ۵۲/۶ درصد در شانه‌ها بودند. هم‌چنین کمترین درصد درد و ناراحتی در تراکتورران در قسمت آرنج‌ها ۱۰ درصد بود. در بین کاربران تیلر نیز بیشترین درصد درد و ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی در آرنج‌ها با ۶۳/۳ درصد، شانه‌ها با ۶۰ درصد و مچ‌ودست‌ها با ۵۸ درصد بوده‌است (شکل ۱).

باتوجه به وضعیت دردهای اسکلتی-عضلانی بدست آمده از دوگروه کاربران، به نظر می‌رسد که درصد بالاتر دردهای ناحیه نشیمن و کمر، ران و زانوها در کاربران تراکتور در مقایسه با آمار آسیب‌ها در همین قسمت‌های بدن در کاربران تیلر به هنگام کار، به دلیل ارتعاشات زیاد در بخش‌های مختلف تراکتور و فشارهای نامتعارف وارد بر قسمت های یاد شده از بدن می‌باشد. در کاربران تیلر با-توجه به ارتعاشات و تکان‌های مکرر وارد شده به بدن، راه رفتن طولانی کاربر درون زمین غرقاب در طول کار با تیلر و ظرفیت-کاری کم آن نسبت به تراکتور که مدت زمان بیشتری را برای آماده‌سازی یک زمین نیاز دارد، دردها در قسمت های آرنج، شانه‌ها، مچ‌ودست‌ها، پاها، گردن و پشت بیشتر از کاربران تراکتور می‌باشد. لذا با مقایسه وضعیت دو گروه کاربران و باتوجه به درصدهای بدست آمده، کاربران تیلر در قسمت‌های آرنج، شانه، مچ‌ودست‌ها، پاها، گردن و پشت آسیب‌های بیشتری را متحمل می‌شوند. باتوجه به شکل ۱، مجموع آسیب‌های وارد شده بر بدن کاربران در هنگام کار با تیلر به طور میانگین ۱۱/۲۷ درصد بیشتر از زمان کار با تراکتور بوده‌است. با نگاهی به وضعیت ارگونومی ماشین‌های‌کشاورزی، وجود این دردها و آسیب‌ها در کشاورزان قابل پیش-

بینی می‌باشد که با طراحی مناسب و تجهیزات کمک‌کننده و مدرن به منظور کاهش چنین اختلالات بدنی و دردهای عضلانی درکشاورزان و رانندگان ماشین‌های‌کشاورزی می‌توان این آسیب‌ها رابه میزان قابل‌توجهی کم نمود.



شکل ۱- درصد دردهای اسکلتی-عضلانی کاربران تراکتور و تیلر

در جدول ۲ اثرات مستقل سن کاربران و نوع ماشین و نیز اثر متقابل آنها بر روی دردهای عضلانی بررسی شد که بر طبق آن اثر سن روی دردهای گردن ($p<0.01$)، شانه‌ها ($p<0.01$)، مچ‌ودست‌ها ($p<0.01$)، زانوها ($p<0.01$) و پاها ($p<0.05$) معنی‌دار بدست آمد.

هم‌چنین اثر نوع ماشین بر روی دردهای‌گردن، شانه‌ها، آرنج‌ها، مچ‌ودست‌ها، پشت، یک یا هردو ران ($p<0.01$)، یک یا هر دو پا ($p<0.05$) معنی دار شد، بدین معنی که نوع ماشین بر روی این دردها تاثیرگذار بوده است. در حالی که اثر متقابل این دو عامل بر آسیب‌های بدن کاربران معنی‌دار نبوده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس عامل سن و نوع ماشین و اثر متقابل آنها بر روی درد های عضلانی

منبع تغییر		گردن	شانه ها	آرنج ها	مچ و دست ها	پشت	نشیمن و کمر	یک یا هردو ران	یک یا هردو زانو	یک یاهردو پا
سن	DF	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
	MS	۱/۰۵	۱/۲۷	۰/۵۴	۱/۲۰	۰/۰۸	۰/۴۸	۰/۳۷	۱/۳۵	۰/۷۲
	F	۵/۵۷	۶/۵۲	۲/۴۵	۶/۰۹	۰/۳۶	۲/۱۳	۱/۵۷	۶/۶۹	۳/۳۶
	Sig	۰/۰۰۶**	۰/۰۰۳**	۰/۰۹۵ns	۰/۰۰۴**	۰/۶۹ns	۰/۱۲ns	۰/۲۱ns	۰/۰۰۲**	۰/۰۴۲*

	DF	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نوع ماشین	MS	۰/۲۵	۱/۰۶	۱/۵۸	۱/۰۵	۲/۱۶	۰/۵۷	۱/۰۷	۰/۵۰	۱/۳۲
	F	۱/۳۲	۵/۴۵	۷/۱۵	۵/۳۴	۹/۷۵	۲/۵۰	۴/۵۵	۲/۵۰	۶/۱۰
	Sig	۰/۰۲۵*	۰/۰۲۳*	۰/۰۱۰**	۰/۰۲۴*	۰/۰۰۳**	۰/۱۱۹ns	۰/۰۳۷*	۰/۱۱۹ns	۰/۰۱۷*
	DF	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
اثر متقابل نوع ماشین و سن	MS	۰/۵۴۹	۰/۵۲	۰/۳۱۱	۰/۲۷۹	۰/۰۸۲	۰/۱۸۲	۰/۱۱۷	۰/۳۲۰	۰/۱۰۴
	F	۲/۹۱	۲/۷۰	۱/۴۰	۱/۴۱	۰/۳۶	۰/۷۹	۰/۴۹	۱/۵۸	۰/۴۷
	Sig	۰/۰۶۳ns	۰/۰۷۶ns	۰/۲۵۵ns	۰/۲۵۲ns	۰/۶۹۳ns	۰/۴۵۷ns	۰/۶۱۲ns	۰/۲۱۳ns	۰/۶۲۲ns

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪؛ * معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪؛ ns نبود اختلاف معنی‌دار

طبق جدول ۳ کاربران به سه گروه سنی مختلف تقسیم شدند و بین این سه گروه با توجه به دردهای عضلانی مقایسه میانگین به روش دانکن انجام شد. براساس نتایج بدست آمده، برای درد گردن بین دو گروه سنی ۲ و ۳ و برای درد آرنج و پشت و ران بین سه گروه سنی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. هم‌چنین برای درد شانه بین گروه‌های ۱ و ۳ با گروه ۲ تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در ارتباط با درد زانو و پا و مچ و دست‌ها گروه ۱ و ۲ با گروه سنی ۳ اختلاف معنی‌دار داشتند. به نظر می‌رسد که به طور کلی در گروه سنی ۵۰ تا ۶۵ سال در مقایسه با دو گروه دیگر دردها و آسیب‌های بیشتری ایجاد شده است که به دلیل زیاد بودن سن این افراد نسبت به دو گروه دیگر است.

جدول ۳- مقایسه میانگین بین گروه های سنی مختلف به روش دانکن در دردهای اسکلتی- عضلانی

گروه سنی	سن	فراوانی	درد گردن	درد شانه	درد آرنج	درد مچ و دست	درد پشت	درد نشیمن و کمر	درد ران	درد زانو	درد پا
گروه اول	۳۵-۲۰	۱۴	۱/۶۹^{b}	۱/۶۹^{a}	۱/۴۶^{a}	۱/۲۳^{a}	۱/۶۲^{a}	۱/۶۹^{a}	۱/۶۲^{a}	۱/۲۳^{a}	۱/۳۱^{a}
گروه دوم	۵۰-۳۵	۲۵	۱/۲۸^{a}	۱/۲۴^{b}	۱/۶۰^{a}	۱/۳۶^{a}	۱/۴۸^{a}	۱/۴۰^{ab}	۱/۳۲^{a}	۱/۴۰^{a}	۱/۳۲^{a}
گروه سوم	۶۵-۵۰	۲۳	۱/۲۲^{a}	۱/۶۵^{a}	۱/۳۰^{a}	۱/۷۴^{b}	۱/۵۲^{a}	۱/۳۰^{b}	۱/۳۹^{a}	۱/۷۴^{b}	۱/۶۵^{b}

حروف مشترک تفاوت معنی‌دار ندارند

در بخش سوم به بررسی عوامل ارگونومیک مربوط به کارکشاورزان در بخش‌های آماده‌سازی زمین و کاشت، برداشت و حمل بار و هم‌چنین به سوالاتی در خصوص مراجعه به پزشک و ارزیابی میزان سلامت کاربران پرداخته‌شد. ارزیابی کاربران از مرحله‌ای که در آن بیشترین آسیب و درد را احساس کردند، در جدول ۴ نشان داده شده‌است.

جدول ٤: ارزیابی کاربران از پرآسیب ترین مرحله عملیات کشاورزی

عملیات	درصد	
آماده سازی زمین و کاشت	۲۹	کاربران تراکتور
	۶۸	کاربران تیلر
برداشت و حمل بار	۳۵	کاربران تراکتور
	۲۱	کاربران تیلر

۳۵ درصد از کاربران تراکتور مرحله برداشت و حمل بار، ۲۹ درصد مرحله آماده‌سازی زمین و کاشت و ۳۶ درصد از کاربران نیز هر دو مرحله را به‌عنوان مراحل پرخطر اعلام کردند. از کاربران تیلر نیز ۶۸ درصد مرحله آماده‌سازی زمین و کاشت، ۲۱ درصد مرحله برداشت و حمل بار و ۱۱ درصد نیز هر دو مرحله را جزء مراحل آسیب‌پذیر اعلام کردند.

زیاد بودن زمان انجام کار در عملیات مختلف با تراکتور یا تیلر تاثیر مستقیم روی افزایش احساس درد و ناراحتی در کاربران داشته است و به نظر می‌رسد هر عملیاتی که مدت زمان استفاده از ادوات و ماشین آلات توسط کشاورزان در آن بیشتر است باعث ایجاد ناراحتی و اختلالات بیشتری در کاربران شده‌است. در جدول ۵، درصد پاسخ‌های مثبت و منفی کاربران نسبت به آسیب‌های اسکلتی مشاهده شده، ارائه شده‌است.

در بخش دیگری از تحقیق مشخص گردید که از بین کل کاربران مورد مطالعه ۶۳/۳ درصد پس از هر شیفت‌کاری احساس درد می‌کردند و بین این افراد فقط ۱۶/۷ درصد به پزشک مراجعه کردند. طبق جدول ۶ ارزیابی کاربران از میزان سلامت خود بررسی گردید که ۴۸/۳۸ درصد از کاربران سلامت خود را در حد ضعیف، ۴۳/۵۴ درصد خوب و ۸/۰۶ درصد عالی ارزیابی نمودند.

جدول ٦- ارزیابی میزان سلامتی کاربران از خود

درصد	فراوانی	میزان سلامتی
۴۸/۳۸	۳۰	ضعیف
۴۳/۵۴	۲۷	خوب
۸/۰۶	۵	عالی
۱۰۰	۶۲	کل

باتوجه به آمار تعداد تیلرها و تراکتورهای موجود و در حال استفاده در استان گیلان که در بخش مقدمه به آن اشاره شد و هم‌چنین نظر به این که اکثر جمعیت کشاورزی این استان از همین دو نوع ماشین کشاورزی برای انجام کار استفاده می‌کنند و نیز نتایج پژوهش حاضر که گویای آسیب‌های بدنی این ماشین‌ها برکاربران بوده‌است، به نظر می‌رسد توجه و بهسازی طراحی ماشین‌ها می تواند موجبات راحتی بیشتر کاربران در حین کار و کاهش صدمات را فراهم آورد.

در این خصوص، برخی از پژوهش‌ها به منظور کاهش چنین صدماتی انجام شده‌است. برای مثال در طراحی تیلر، می‌توان منبع اصلی ارتعاش (موتور) را از بدنه آن به‌وسیله سیستم تعلیق جدا نمود که برای این کار می‌توان از میراکننده‌ها و فنرها استفاده کرد (Marsili *et al*. 2002). همچنین با نصب دستگیره‌های کمکی می‌توان شتاب در راستای‌افقی را کاهش داد (تقی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹). در پژوهشی دیگر به بررسی ارگونومیکی مکانیزم‌های ترمز و گاز تراکتورهای MF285 و MF399 به روش الکترومیوگرافی پرداخته‌شد. نتایج حاصل از آن نشان داد که عضلات کوادراتوس لومباروم و دوقلوی داخلی کاربران در حین فشردن پدال گاز تراکتور MF285 به‌ترتیب بیش‌ترین نسبت فعالیت الکتریکی را داشتند و کاربران این تراکتور در حین استفاده از مکانیزم گاز این تراکتور در شرایط نامطلوب‌تری قرار داشتند. درحالی‌که کاربران تراکتور MF399 بیش‌ترین تنش را در حین استفاده از پدال گاز بر روی عضلات پهن داخلی و دوقلوی خارجی متحمل می‌شوند (نیکخواه و همکاران، ۱۳۹۵).

نظر به گزارش آمار مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در سال‌های ۸۹-۱۳۷۱ باتوجه به اینکه تراکتور MF285 بیشترین میزان تولید تراکتور در ایران را به خود اختصاص داده است، جهت کاهش نیروی وارده برای کلاچ‌گیری تراکتور MF285 می‌توان از چدن ریخته‌گری در مفصل انتقال نیرو بین پدال و دیسک استفاده گردد که باعث کاهش نیروی بیش از حد برای کلاچ‌گیری تا ۷۰ نیوتون می‌شود و از اعمال فشارهای نامتعارف به پای رانندگان می‌کاهد (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۴).

نتیجه گیری

باتوجه به اطلاعات به دست آمده از این پژوهش در استان گیلان، کاربران تیلر به ترتیب در آرنج‌ها، شانه‌ها، مچ‌ودست‌ها، پشت، پاها و گردن بیشترین درد و ناراحتی را احساس می‌کردند. هم‌چنین در کاربران تراکتور نیز بیشترین آسیب‌ها و دردها در قسمت

نشیمن‌وکمر، زانوها و شانه‌ها بوده‌است. طبق این آمار و پژوهش‌های مشابهی که در مورد ارتباط کار افراد با ماشین‌های کشاورزی و وضعیت ارگونومیک آنها صورت گرفته‌است، باید تصمیمات و طراحی‌های قابل‌قبول‌تری، با هدف کاهش صدمات و آسیب‌های اسکلتی–عضلانی در ماشین‌های کشاورزی مورد نظر قرار گیرد. باز طراحی یا ساخت ادواتی مانند تیلر و تراکتور با به‌کارگیری روش‌های پیشرفته و مدرن دنیا می‌تواند در بهبود این مسائل لحاظ گردد تا کمتر چنین آسیب‌هایی از طریق رشد مکانیزه شدن عملیات ماشینی، به خصوص در قطب‌های تولید برنج مانند استان‌های گیلان و مازندران به وجود آید. بنابراین تجهیز سیستم‌های تولید و اجرای عملیات کشاورزی باید با در نظر گرفتن شاخص‌های اقتصادی و پیاده سازی آن‌ها انجام پذیرد.

منابع

فلاحی، ح.، عباسپور فرد، م.، اظهری، ا.، خجسته‌پور، م.، و نیکخواه، ا. ۱۳۹۴. مقایسه نیروهای وارد بر مفاصل و ماهیچه‌های منتخب راننده در استفاده از پدال کلاچ تراکتورهای MF285 و MF399. نشریه ماشین‌های کشاورزی، جلد ۵، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۹۴، صفحه ۱۶۳–۱۷۱.

نیکخواه، ا.، عمادی، ب.، خجسته‌پور، م.، و عطارزاده حسینی، ر. ۱۳۹۵. بررسی ارگونومیکی مکانیزم‌های ترمز و گاز تراکتورهای MF285 و MF399 به روش الکترومیوگرافی. نشریه ماشین‌های کشاورزی، جلد ۶، شماره ۱، صفحه ۲۵–۳۴.

بیگی بیدگلی، ر.، قبادیان، ب.، نصیری، پ.، و کمالیان، ن. ۱۳۸۳. بررسی و تحلیل سروصدای یک تراکتور دو چرخ در حال کشیدن یک تریلر در جاده آسفالت روستایی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۸، شماره ۴، صفحه ۲۲۵–۲۴۰.

صفی یاری، ح.، سلمانی زاده، ف.، کسرایی، م.، و سوندرومی، ا. ۱۳۹۱. بررسی اختلال های اسکلتی عضلانی در بین رانندگان تراکتور منطقه کربال شهرستان مرو دشت. هفتمین کنگره‌ی ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، دانشگاه شیراز، ۱۴ تا ۱۶ شهریور ماه ۱۳۹۱، شیراز.

نیکخواه، ا.، کوگیرچگینی، ز.، کوثری مقدم، ا.، و پیمان، ح. ۱۳۹۲. اختلالات اسکلتی عضلانی، انرژی مصرفی و هزینه های کارگران شالی کار گیلانی. هشتمین کنگره ملی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد، ۹ تا ۱۱ بهمن ماه ۱۳۹۲، مشهد مقدس.

نصیری، پ.، محمدی، ا.، بهشتی، م.، و اعظم، ک. ۱۳۹۲. ارزیابی مواجهه کاربران تیلر با ارتعاش دست و بازو. فصلنامه بهداشت و ایمنی کار، جلد۳، شماره ۲، صفحه ۳۵–۴۶.

تقی‌زاده، ا.، توکلی‌هشجین، ت.، و قبادیان، ب. ۱۳۸۹. تحلیل و بررسی ارتعاشات تراکتور دوچرخ در وضعیت ایستگاهی. نشریه مهندسی بیوسیستم ایران، دوره ۴۱، شماره ۱، صفحه ۲۷–۳۵.

Boshuizen HC, Bongers PM, Hulshof CT. 1990. Self-reported back pain in tractor drivers exposed to whole-body vibration. International archives of occupational and environmental health 62:109-115.

Broste SK, Hansen DA, Strand RL, Stueland DT. 1989. Hearing loss among high school farm students. American Journal of Public Health 79:619-622.

Goglia V, Gospodaric Z, Filipovic D, Djukic I. 2006. Influence on operator's health of hand-transmitted vibrations from handles of a single-axle tractor. Annals of agricultural and environmental medicine 13:33.

Gupta J, Kumar S. 2001. Status of Power Tiller Use in Bihar-A Case Study in Nalanda District. Agricultural Mechanization in Asia Africa and Latin America 32:19-22.

Marsili A, Ragni L, Santoro G, Servadio P, Vassalini G. 2002. PM—Power and Machinery: Innovative Systems to reduce Vibrations on Agricultural Tractors: Comparative Analysis of Acceleration transmitted through the Driving Seat. Biosystems Engineering 81:35-47.

.