Archive of SID

نشریه پژوهش‌های مکانیک ماشین‌های کشاورزی
جلد ۸/ شماره ۱/ بهار و تابستان ۱۳۹۸ (۹۹-۱۰۶)

بررسی شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلاء به آنها در کارگران تولید نیشکر با استفاده از روش RULA و ارائه راه‌حل مناسب

نسیم منجزی[1*]

چکیده

نیشکر با سطح زیر کشت ۱۱۰ هزار هکتار، یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی- صنعتی کشور است. در حال حاضر بخش قابل توجهی از فرآیند تولید نیشکر از قبیل تهیه قلمه، کاشت و برداشت به‌صورت غیرمکانیزه انجام می‌شود. عوارض اسکلتی- عضلانی از شایع‌ترین عوارض ناشی از کار در مزارع نیشکر و سایر محیط‌های کشاورزی غیرمکانیزه محسوب می‌شود. این مطالعه با هدف تعیین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلاء به آن‌ها در کارگران تولید نیشکر در استان خوزستان اجرا شد. این پژوهش بر روی ۳۰۰ کارگر (۵۰ کارگر تهیه قلمه، ۲۰۰ کارگر کاشت و ۵۰ کارگر برداشت) انجام شد. برای تعیین شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلاء به آن‌ها از روش RULA استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزار ErgoIntelligence-UEA انجام شد. طبق روش RULA، در عملیات تهیه قلمه، کاشت و برداشت به‌ترتیب ۲۸/۶۹، ۲۰/۵۶ و ۳۴/۵۲ درصد وضعیت بدنی کارگران در بحرانی‌ترین گروه قرار گرفتند. بنابراین نیاز به مداخلات ارگونومیکی از نظر روش RULA در مزارع نیشکر احساس می‌شود. از آنجا که وضعیت بدنی نامطلوب، وزن نامناسب بار، بلند کردن و حمل بار، خم شدن بیش از حد تنه و کمر، عدم وقفه‌کاری برای استراحت و ایستاده کار کردن، از جمله فاکتورهای خطرساز اختلالات اسکلتی- عضلانی‌ی متداول در مزارع نیشکر هستند، ضروری است فرآیند تولید تا حد امکان از حالت دستی به مکانیزه تغییر یافته و در ادامه با استفاده از ابزار مناسب، وضعیت بدنی آن‌ها حین کار نیز اصلاح شود.

واژه‌های کلیدی: ارگونومی، کشاورزی، نیشکر، وضعیت بدن.

ارجاع: منجزی ن. ۱۳۹۸. بررسی شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی و ارزیابی ریسک ابتلاء به آنها در کارگران تولید نیشکر با استفاده از روش RULA و ارائه راه‌حل مناسب. نشریه پژوهش‌های مکانیک ماشین‌های کشاورزی. ۸(۱): ۹۹-۱۰۶.

۱- استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز.
* **نویسنده مسئول:** n.monjezi@scu.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه با وجود ماشین‌های کشاورزی مناسب و توسعه مکانیزاسیون، هنوز بخشی از فرآیند تولید محصول نیشکر در استان خوزستان به‌صورت دستی انجام می‌شود. بیشتر کارگران شاغل در کشت و صنعت‌های تولید نیشکر در معرض فاکتورهای خطرساز اسکلتی- عضلانی از جمله، کارهای تکراری و خسته کننده، وضعیت قرارگیری نامناسب و حمل و نقل دستی مواد هستند.

بررسی شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی در میان کشاورزان اندونزی با استفاده از روش‌های RULA (Rapid Upper Limb Assessment) و REBA (Rapid Entire Body Assessment) نشان داد که حفر چاله، شخم دستی، هرس علف‌های هرز و خرد کردن علوفه از جمله فعالیت‌هایی با ریسک بالا هستند (Widyanti, 2018). نتایج مطالعه‌ای که در جنوب بنگال در کشور هند بر روی کارگران مزارع برنج انجام شد، مشخص نمود که ۹۹ درصد از افراد مورد مطالعه از اختلالات اسکلتی- عضلانی رنج می‌بردند که بیشترین شیوع این علائم مرتبط با نواحی کمر (۹۳/۸ درصد)، شانه (۹/۶۰ درصد)، دست (۵۳/۶ درصد) و زانو (۸۰/۹ درصد) بود (Das, 2015). مطالعه ناراحتی و اختلال‌های اسکلتی- عضلانی در رانندگان تراکتور نشان داد که پس از عملیات زراعی مختلف در بعضی از مفاصل ناراحتی بیشتری احساس می‌شود که این ناراحتی‌ها به نوع عملیات زراعی بستگی دارند. عملیات خاک‌ورزی و آماده‌سازی زمین در بروز مشکلات و ناراحتی‌های مفصلی با سطح اطمینان ٪۹۰ نقش مستقیم داشت (Maleki & Abdollahi, 2017). بررسی ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی و عامل‌های مرتبط با آنها در کارگران مزرعه‌های سبزیجات نشان داد که به‌دلیل شیوع بالای این اختلالات و وضعیت‌های بدنی مضر و استرس‌زا در بین کارگران مزرعه‌ها، استفاده از تجهیزات استاندارد در این شغل‌ها و انجام مداخلات ارگونومیکی برای تصحیح وضعیت‌های بدنی نامناسب ضروری است (Afsharnia *et al.*, 2014). در بخش صنعت نیز وضعیت بدنی کارگران کارخانه فروآلیاژ کرمان با استفاده از سه روش OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System)، RULA و QEC (Quick Exposure Check) ارزیابی شد. در این بررسی دو روش RULA و QEC برای این‌گونه مشاغل پیشنهاد شده است (Barkhordari *et al.*, 2011). همچنین در مطالعه‌ای روی کارگران یک کارخانه تولید ماشین‌های کشاورزی با استفاده از دو روش QEC و RULA، عوامل خطرساز اسکلتی- عضلانی بررسی شد. طبق نتیجه این تحقیق، درصد قابل توجهی از کارگران از نظر ارگونومیکی در شرایط غیر ایمن کار می‌کردند که این بیانگر نیاز اساسی به انجام اصلاحات ارگونومیکی در محیط کار آنها است (Mostaghaci *et al.*, 2012). همچنین در سائوپائولوی برزیل، تحقیقات نشان داد که در برداشت دستی نیشکر، کارگران نی‌بر در معرض مواد سمی ناشی از دوده نیشکر قرار گرفته و همچنین مبتلا به بیماری‌های تنفسی، آلرژیک و نخاعی شده‌اند. برداشت دستی نیشکر موجب ورم زانو، مسائل اسکلتی- عضلانی، از دست رفتن آب بدن، سردرد، سرگیجه و استفراغ می‌گردد و خیلی از کارگران برای تسکین دردهایشان از داروهای مخدر تزریقی و خوراکی مانند کراک و ماری‌جوانا استفاده می‌کنند. متوسط کار یک کارگر نی‌بر، برداشت ۶ تا ۷ تن نیشکر در روز است اما در برزیل گاهی روزانه ۱۲ تا ۱۵ تن برداشت از کارگران درخواست شده است. برآورد شده که هر کارگر نی‌بر برای برش ۱۰ تن نیشکر در روز، نیاز به ۱۰۰۰۰ بار قمه‌زنی دارد که این امر باعث آسیب رسیدن به قسمتی از پا و دست آن‌ها می‌شود و در پی آن خیلی از کارگران ناقص‌العضو و بیمار می‌شوند. همچنین مشخص شد که در برداشت دستی نیشکر حدود ۸۵ ٪ صدمات وارده مربوط به دست و پا و بازو است (Luisa Mendonca, 2006). به‌طورکلی کشت نیشکر در کلیه مناطق نیشکرخیز استان خوزستان از جمله در واحدهای تحت پوشش شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، به‌صورت دستی و گاهی در مقیاس کم به‌صورت ماشینی انجام می‌شود. به همین ترتیب عملیات برداشت نیز در کشت‌وصنعت‌های شمال خوزستان (هفت‌تپه و کارون) در مقیاس وسیعی به‌صورت دستی انجام می‌شود.

بنابراین هدف از این مطالعه، تعیین وضعیت‌های بدنی و تحلیل دقیق عامل‌های خطرسازی است که در هنگام تهیه قلمه، کاشت و برداشت دستی نیشکر، باعث ایجاد اختلالات اسکلتی- عضلانی یا تشدید عوارض آنها در کارگران می‌شود. تاکنون تحقیق جامعی در این زمینه انجام نشده است. در این تحقیق سعی شده است کم توجهی به مسائل ارگونومیکی کارگران کشت و صنعت نیشکر تا حدی جبران شود. بی‌شک ارائه روش‌های کاری

www.SID.ir

Archive of SID

مناسب‌تر یا پیشنهاد استفاده از ابزار مناسب برای بهبود شرایط کاری به کارگران در کاهش صدمات اسکلتی-عضلانی آنان تأثیر چشم‌گیری خواهد داشت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی-تحلیلی بر روی کارگران مزارع نیشکر (۳۰۰ نفر) در استان خوزستان در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ انجام گرفت. با بررسی‌های انجام شده بر روی ۵۰ کارگر تهیه قلمه نیشکر به‌صورت دستی، میانگین قد، وزن، سابقه کاری و سن کارگران مورد مطالعه به‌ترتیب ۱۷۸ سانتی‌متر، ۶۹/۵ کیلوگرم، ۱۲/۲۵ و ۳۰/۶۵ سال به دست آمد. برای ۲۰۰ کارگر (۲۰ گروه ۱۰ نفره) کاشت نیشکر، میانگین قد، وزن، سابقه کاری و سن کارگران مورد مطالعه به‌ترتیب ۱۷۰/۸۲ سانتی‌متر، ۷۲/۳۹ کیلوگرم، ۷/۳۲ و ۲۷/۰۲ سال بود و برای ۵۰ کارگر برداشت نیشکر، میانگین قد، وزن، سابقه کاری و سن کارگران مورد مطالعه به‌ترتیب ۱۸۳/۱۱ سانتی‌متر، ۸۸/۰۵ کیلوگرم، ۱۴/۷۶ و ۳۹/۱۵ سال به‌دست آمد (جدول ۱).

جدول ۱- مشخصات فردی کارگران نیشکر

	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	سابقه کاری (سال)	سن (سال)
تهیه قلمه (۵۰ نفر)	۱۷۸	۶۹/۵	۱۲/۲۵	۳۰/۶۵
کاشت (۲۰۰ نفر)	۱۷۰/۸۲	۷۲/۳۹	۷/۳۲	۲۷/۰۲
برداشت (۵۰ نفر)	۱۸۳/۱۱	۸۸/۰۵	۱۴/۷۶	۳۹/۱۵

در مرحله کاشت، کارگران ماهر نی‌بر در ساعات اولیه صبح در مزرعه حاضر شده و به‌وسیله قمه شروع به بریدن نی‌ها می‌کنند. کارگران نی‌بر قلمه‌های آماده را در بسته‌های ۵۰تایی که باندل نامیده می‌شود به‌وسیله پوشال و سرنی بسته‌بندی کرده و آنها را به‌طور منظم برروی یکدیگر می‌چینند به‌طوری‌که وسایل حمل قلمه‌ها (تراکتور و تریلی ۷ تنی) بتوانند به سهولت بین ردیف‌ها تردد نمایند. در مرحله کاشت نیز هر گروه ۱۰ نفره در مجموع سه هکتار را در یک شیفت کاری (شش ساعت کار مفید) کشت می‌کنند. پنج نفر از ۱۰ نفر کارگر کشت، روی سبد پُر از قلمه سوار می‌شوند و هر کدام در یک فارو نی می‌ریزند (در مجموع، پنج فارو). پنج کارگر کشت دیگر، هر کدام در یک فارو پشت سر تراکتور قلمه‌های ریخته شده در فارو را ردیف می‌کنند. در برداشت نیشکر نیز، پیش از شروع برداشت باید مزارع نیشکر آتش‌زده شوند تا برگ‌های آن از بین برود و نی‌بُرها بتوانند وارد مزارع شوند. در این روش کارگران نی‌بر، نیشکر را از محل تماس با زمین توسط قمه، قطع و پس از سرزنی و تمیز کردن، نی‌های چند ردیف را روی یک پشته جمع می‌کنند. شکل ۱ تصاویر مربوط به کارگران مشغول در مزارع نیشکر را نشان می‌دهد.

شکل ۱- وضعیت‌های بدنی کارگران در حال انجام کار در مزرعه در فرآیندهای تهیه قلمه، کاشت و برداشت نیشکر به‌صورت دستی

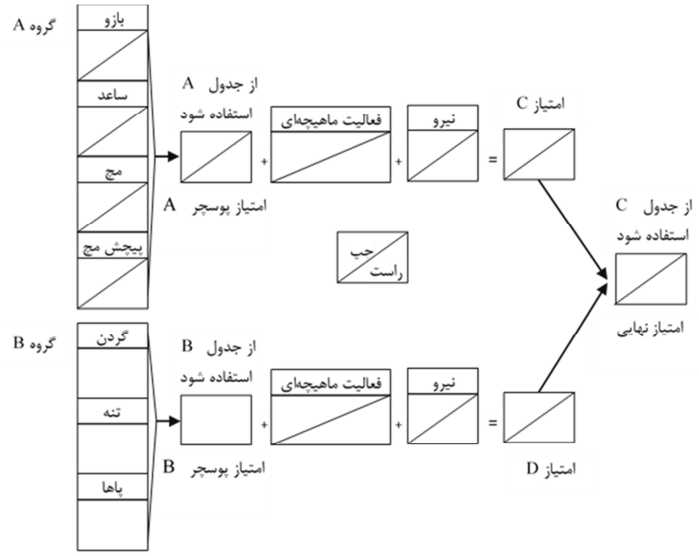
با استفاده از روش RULA عوامل خطرساز ارگونومیکی به‌وسیله مشاهده مستقیم وضعیت بدنی کارگران مورد ارزیابی قرار گرفت. در این روش، وضعیت اندام‌های گوناگون بدن مشاهده و امتیازگذاری می‌شود. امتیازهای بالاتر نشان‌دهنده فشارهای اسکلتی- عضلانی بیشتر است.

www.SID.ir

Archive of SID

امتیاز وضعیت اندام‌های گوناگون با یکدیگر ادغام می‌شود و سرانجام با در نظر گرفتن فعالیت ماهیچه‌ای و نیروی اعمال شده، امتیاز نهایی که گویای خطر بروز آسیب است، مشخص می‌شود. برای یک ارزیابی فراگیر و منطقی باید تمام عوامل مؤثر در بروز آسیب‌های اسکلتی- عضلانی از قبیل تکرار حرکت، اعمال نیرو و امکان تغییر در چرخه کار در نظر گرفته شوند. افزون بر آن، منظور از وضعیت بدنی ، تنها وضعیت مچ دست و بازو نیست، بلکه وضعیت کل بدن می‌تواند در بروز اختلال‌های اسکلتی- عضلانی اندام فوقانی تأثیر داشته باشد و تصویری از مناسب یا نامناسب بودن شرایط کار ارائه دهد.

در روش RULA با استفاده از مشاهده، از وضعیت اندام‌ها در بخشی از کار که بیشترین فشار بر دستگاه اسکلتی-عضلانی وارد می‌شود (بیشترین کاربرد مفاصل و یا بیشترین انحراف مفاصل از حالت طبیعی) نمونه‌برداری می‌شود. برای این منظور بدترین وضعیت بدنی برای ارزیابی انتخاب شده و نمونه‌گیری می‌شوند و یا پرتعدادترین وضعیت‌های بدنی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (McAtamney & Corlett, 1993). در این روش اعضای بدن به دو گروه A (شامل بازو، ساعد، مچ) و گروه B (شامل اعضای گردن، تنه و پا) تقسیم می‌شوند. برای تحلیل وضعیت‌های بدنی کاری، هر بخش اصلی بدن بر اساس میزان جابجایی از وضعیت طبیعی آن، ارزیابی می‌گردد، بدین‌ترتیب که مطابق با افزایش میزان انحراف آن بخش از وضعیت طبیعی و مقایسه آن با دیاگرام روش، عددی به‌عنوان کد وضعیت بدنی به آن اختصاص می‌یابد (امتیاز A و B). پس از ترکیب کدهای به‌دست آمده برای بخش‌های مختلف بدن و برآورد نیروهای خارجی و ماهیچه‌ای از طریق جدول‌های مربوطه، امتیاز C و D به‌دست آمده و کد نهایی که بیان‌گر شدت مخاطره وضعیت بدنی و سطح اضطراری بودن اصلاحات است، تعیین می‌شود. نمودار محاسبه امتیازها در روش RULA در شکل ۲ آمده است. امتیاز نهایی، برآوردی از خطر بروز اختلال‌های اسکلتی- عضلانی اندام‌های فوقانی را به‌دست می‌دهد (Azizi *et al.*, 2013 ؛Varmazyar *et al.*, 2009). امتیاز نهایی و سطح خطر در این روش در ۴ سطح طبقه‌بندی می‌شود و به عددی بین ۱ تا ۷ به‌عنوان عدد نهایی ختم می‌شود. عدد نهایی ۱ و ۲ نشان‌دهنده قرار گرفتن بدن در وضعیت یک، ۳ و ۴ وضعیت دو، ۵ و ۶ وضعیت سه و عدد نهایی ۷ وضعیت چهار است. هرچه امتیاز نهایی، عدد بزرگ‌تری باشد، خطر بروز این اختلال‌ها بیشتر خواهد بود. لازم به ذکر است که امتیاز نهایی برای سمت راست و چپ به طور جداگانه تعیین می‌شود (Choobineh *et al.*, 2008؛ Javidi Gharacheh & Khojastehpour, 2016). روش استاندارد ارزیابی وضعیت بدنی در RULA با استفاده از نرم‌افزار ErgoIntelligence UEA – انجام می‌شود. مزیت استفاده از این نرم‌افزار به‌جای روش‌های قلم-کاغذی، صرفه‌جویی در وقت و کاهش خطای کاربر است (Mosavi Fard & Zarei, 2013).



شکل ۲- چارت محاسبه امتیازها در روش RULA

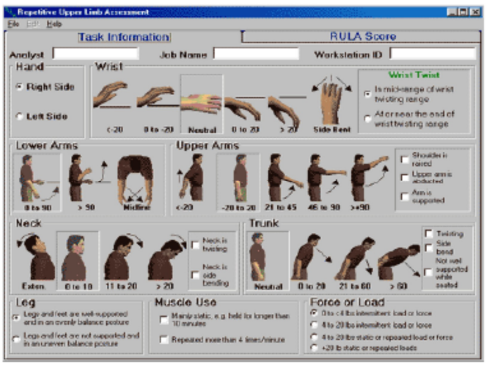
www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج حاصل از روش تحلیل RULA برای کارگران تهیه قلمه نیشکر

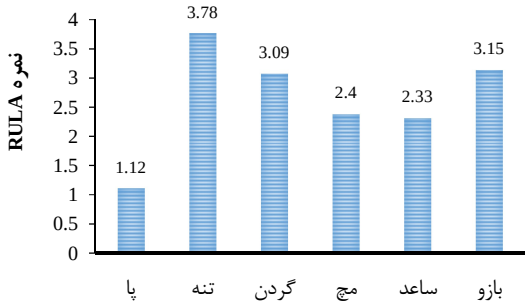
به‌منظور بررسی ریسک ارگونومیکی هر یک از فعالیت‌های کاری عملیات تهیه قلمه، ابتدا این عملیات به اجزای کوچک‌تر تقسیم شد. سپس برای هر یک از اجزا کار، درجه ناایمن بودن وضعیت بدنی با استفاده از نرم‌افزار Ergo Intelligence-UEA و روش استاندارد RULA محاسبه شد. در این نرم‌افزار موقعیت مچ، ساعد، بازو، گردن و کمر (تنه) و میزان درجه انحراف به چپ و راست و بالا و پایین به‌صورتی که در شکل ۳ نشان داده شده، مورد بررسی قرار گرفت که با انتخاب هر یک از حالت‌ها، امتیازات محاسبه شده و در نهایت امتیاز نهایی توسط نرم‌افزار اعلام شد.



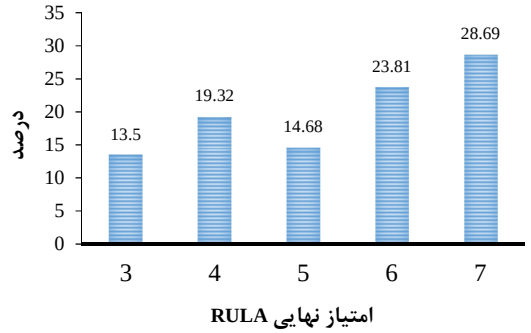
شکل ۳- نرم‌افزار ErgoIntelligence-UEA/RULA

میانگین نمره تنه و گردن به ترتیب ۳/۷۸ و ۳/۰۹ به‌دست آمد که گویای خمش بیش از ۲۰ درجه، چرخش و خم شدن به طرفین در جمعیت مورد مطالعه است. همچنین بالاترین نمره در ناحیه دست نیز به بازو (نمره ۳/۱۵) تعلق گرفت (شکل ۴).

نتایج به‌دست آمده از امتیاز نهایی نشان داد که ۲۸/۶۹ درصد از کارگران مورد مطالعه نمره ۷، ۲۳/۸۱ درصد نمره ۶، ۱۴/۶۸ درصد نمره ۵، ۱۹/۳۲ درصد نمره ۴ و ۱۳/۵۰ درصد نمره ۳ را کسب نموده‌اند (شکل ۵). در حالی که Naseri Moghanloo *et al.* (2014) در مطالعه‌ای که بین کارگران تولید قارچ انجام دادند، در ایستگاه کاری قارچ‌چینی ۳۶/۱۵ درصد نمره ۳، در ایستگاه کاری پاستوریزاسیون ۷۵ درصد نمره ۲، ایستگاه کاری بسته‌بندی ۲۰ درصد نمره ۳ و ایستگاه کاری انتقال کمپوست ۱۶/۶۶ درصد نمره ۴ را کسب نمودند. همچنین در تحقیقی دیگر که توسط Javidi Gharacheh & Khojastehpour (2016) بر روی چای‌کاران شمال کشور حین برداشت انجام شد، نتایج نشان داد طبق روش RULA، ۳۸ درصد وضعیت بدنی کارگران در بدترین گروه قرار داشت که باید از آن اجتناب نمایند.



شکل ۴- میانگین نمرات RULA برای هر قسمت از بدن کارگران تهیه قلمه نیشکر



شکل ۵-توزیع امتیازات نهایی RULA در کارگران تهیه قلمه نیشکر

نتایج حاصل از روش تحلیل RULA برای کارگران کاشت نیشکر

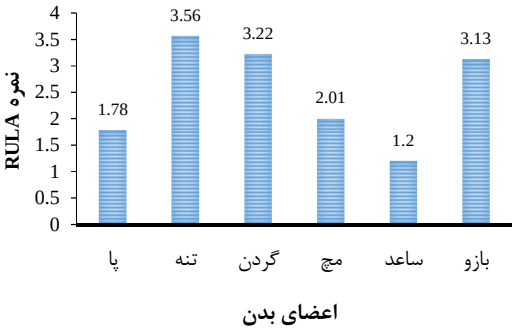
نتایج بررسی امتیازات RULA، برای هر یک از اعضاء مختلف بدن نشان می‌دهد که بیشترین نمرات کسب شده RULA (۳/۵۶، ۳/۲۲ و ۳/۱۳) به‌ترتیب مربوط به تنه، گردن و بازوها است. نمرات به‌دست آمده برای مچ، پا و ساعد نیز به‌ترتیب ۲/۰۱، ۱/۷۸ و ۱/۲۰ هستند (شکل ۶). نتایج بررسی امتیازات نهایی RULA نشان داد که هیچ

www.SID.ir

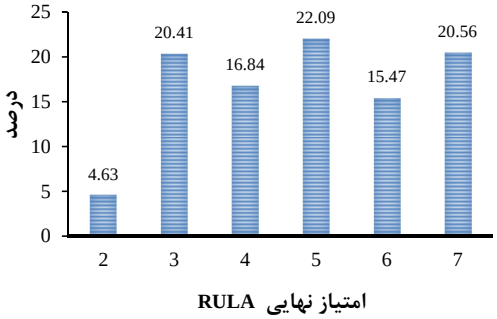
Archive of SID

یک از کارگران نمره ۱ کسب ننمود که این مسئله نشان‌دهنده آن است که وضعیت بدنی قابل قبولی وجود ندارد. ۲۲/۰۹ درصد از کارگران نمره ۵، ۲۰/۵۶ درصد نمره ۷، ۲۰/۴۱ درصد نمره ۳، ۱۶/۸۴ نمره ۴، ۱۵/۴۷ درصد نمره ۶ و ۴/۶۳ درصد نمره ۲ را کسب نمودند (شکل ۷).

در مطالعه انجام شده توسط Azizi *et al.* (2013)، به منظور ارزیابی ارگونومیکی واحد کنترل کیفیت یک شرکت تولیدی شیشه، نتایج حاصله نشان داد که ۴۰ درصد شاغلین دارای امتیاز نهایی ۶، ۴۰ درصد دارای امتیاز نهایی ۷ و ۲۰ درصد دارای امتیاز نهایی ۵ هستند. بنابراین ۶۰ درصد ایستگاه‌های دارای سطح اقدام اصلاحی ۳ (به معنی مطالعه افزون‌تر و مداخله ارگونومیکی در آینده‌ای نزدیک) و ۴۰ درصد دارای سطح اقدام اصلاحی ۴ (به معنی مطالعه افزون‌تر و مداخله ارگونومیکی فوری) بودند. پس از مداخله، ۲۰ درصد ایستگاه‌های کاری دارای سطح اقدام اصلاحی ۳ و ۸۰ درصد دارای اقدام اصلاحی ۲ بودند.



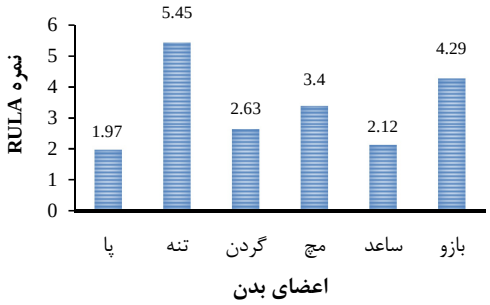
شکل ۶- میانگین نمرات RULA برای هر قسمت از بدن کارگران کاشت نیشکر



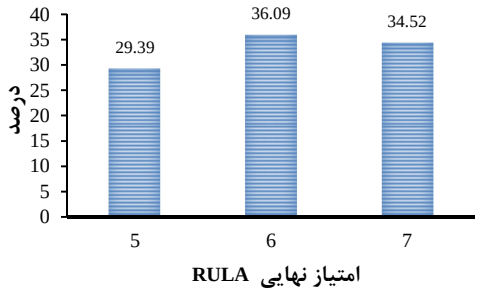
شکل۷- توزیع امتیازات نهایی RULA در کارگران کاشت نیشکر

نتایج حاصل از روش تحلیل RULA برای کارگران برداشت نیشکر

در بررسی بدست آمده از این مطالعه مشخص شد میانگین امتیاز RULA برای گردن، تنه و پا به‌ترتیب ۲/۶۳، ۵/۴۵ و ۱/۹۷ و برای بازو، ساعد و مچ نیز به‌ترتیب برابر ۴/۲۹، ۲/۱۲ و ۳/۴۰ است (شکل ۸). در مطالعه انجام شده توسط Javadi & mirpanahi (2017)، ارزیابی سازگاری تراکتور MF399 از جنبه‌های ارگونومیکی نیز نشان داد که عمده‌ترین مشکل ارگونومیکی وضعیت نامطلوب، نیروی وارد بر زانو، نیروی وارد بر کمر و خمش و پیچش گردن است که به انجام اقدامات اصلاحی نیازمند است. همچنین ۳۴/۵۲ درصد کارگران برداشت دستی نیشکر نمره ۷ را کسب نمودند که بیان‌کننده وضعیت‌های بدنی خطرناک است و باید فوراً اصلاح شود. ۳۶/۰۹ درصد کارگران نمره ۶ را کسب نموده‌اند که به اقدام اصلاحی فوری نیاز دارند و ۲۹/۳۹ درصد کارگران نیز نمره ۵ را به‌دست آوردند که نیازمند اقدامات اصلاحی در اسرع وقت هستند (شکل ۹). بنابراین هر برنامه مداخله‌ای برای اصلاح شرایط کار باید بر روی حذف وضعیت بدنی نامناسب از نواحی ذکر شده متمرکز شود.



شکل ۸- میانگین نمرات RULA برای هر قسمت از بدن کارگران برداشت نیشکر



شکل ۹- توزیع امتیازات نهایی RULA در کارگران برداشت نیشکر

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های فوق، وضعیت بدنی اکثریت کارگران مزارع نیشکر بر اساس استانداردهای ارگونومیکی در سطح خطر بالا بوده و اصلاح وضعیت بدن آن‌ها به‌صورت آنی ضروری است. در غیر این‌صورت ریسک ایجاد اختلالات اسکلتی- عضلانی در آن‌ها بالا خواهد بود. به‌عنوان نمونه در کارگران برداشت، ۶۵/۴۸ درصد در سطح اقدام اصلاحی ۳ و ۳۴/۵۲ درصد در سطح اقدام اصلاحی ۴ قرار دارند و این نشان‌دهنده مخاطرات ارگونومیکی عملیات دستی و غیر مکانیزه نیشکر است. بی‌شک گام اول در بهبود شرایط، استفاده از فناوری مناسب و دروگرهای نیشکر در امر برداشت است. تا تحقق کامل این امر، آموزش حفظ وضعیت فیزیکی صحیح بدن حین انجام کار به کارگران ضروری به نظر می‌رسد. این اقدامات نهایتاً می‌تواند از ریسک اختلالات اسکلتی- عضلانی پیشگیری کند. همچنین برخی از دیگر اقدامات اصلاحی پیشنهادی عبارتند از: استانداردسازی طراحی و ساخت ابزار کار مورد استفاده با مطالعه آنتروپومتری جامعه استفاده‌کننده (به‌خصوص قمه‌های تیز و خوش‌دست)، برقراری چرخه‌های کار- استراحت مناسب و انجام معاینات دوره‌ای برای تشخیص زودهنگام اختلالات اسکلتی- عضلانی.

سپاس‌گزاری

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی شماره ۱۳۱۰ از محل اعتبارات پژوهانه واحد پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز است. بنابراین نویسنده از معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز بابت تأمین هزینه‌های این پژوهش سپاسگزاری می‌نماید.

منابع

1. Afsharnia, F. Abdeshahi, A. and Marzban, A. 2014. Investigation of musculoskeletal disorders and related factors among vegetable farm workers. Journal of Researches in Mechanics of Agricultural Machinery, 2(3): 27-35. (In Farsi).
2. Azizi, M. Baroony zadeh, Z. Motamedzade, M. 2013. Working Postures Assessment using RULA and Ergonomic Interventions in Quality Control Unit of a Glass Manufacturing Company. Iranian Journal of Ergonomics, 1(1): 73-79. (In Farsi).
3. Barkhordari, A. Jafari Nodoushan, R. Vatani Shoaa, J. Halvani, G. and Salmani Nodoushan, M. 2011. Posture evaluation using OWAS, RULA, QEC method in FERO-ALEAGE factory workers of Kerman. Occupational Medicine Quarterly Journal, 2 (1): 14-19. (In Farsi).
4. Choobineh, A. Tosian, R. Alhamdi, Z. and Zavarzani, M. H. 2008. Ergonomic intervention in carpet mending operation. Applied Ergonomics, 35: 493-496.
5. Das, B. 2015. Gender differences in prevalence of musculoskeletal disorders among the rice farmers of West Bengal, India. Work, 50(2): 229-40.
6. Javadi, A. and Mirpanahi, S. 2017. Evaluating ergonomic adoption of MF399 tractor in Kohgiluyeh and Boyer Ahmad province. Journal of Researches in Mechanics of Agricultural Machinery, 6(2): 59-69. (In Farsi).
7. Javidi Gharacheh, M. and Khojastehpour, M. 2016. Ergonomic evaluation of tea farmers in north of Iran during plucking using body modeling. Journal of Agricultural Machinery, 6(2): 488-498. (In Farsi)
8. Luisa Mandonca, M. 2006. Tho WTO and the destructive effects of the sugarcane industry in Brazil, 250 p.
9. Maleki, A. and Abdollahi, M. 2017. Study on discomfort and musculoskeletal disorders of tractor drivers and the role of respective affecting factors. Journal of Researches in Mechanics of Agricultural Machinery, 6(1): 49-59. (In Farsi).
10. McAtamney, L. and Corlett, E. N. 1993. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24: 91-99.
11. Mosavi Fard, A. and Zarei, F. 2013. Assessment of Muscle Skeletal Disorders and Analyze Working Posture of Karaj Medical Science School's Staffs with RULA Method by Using ErgoIntelligence-UEA Software and Nordic Standard Questionnaire. Alborz University Medical Journal, 2(4): 245-250. (In Farsi).
12. Mostaghaci, M. Davari, M. Mollaei, F. Salehi, M. And Mehrparvar, A. 2012. Evaluation of the frequency of musculoskeletal disorders and work posture analysis by RULA method in workers of an auto- part manufacturing compan. Occupational Medicine Journal, 3: 26-32.
13. Naseri Moghanloo, F. Feizollah zadeh Ardebili, S. and Malekpoor Hargalan, A. R. 2014. Evaluation of ergonomic postures organ factory workers mushroom production methods RULA, OWAS and QEC to increase the efficiency of organic and conventional produce mushrooms. The 3rd

www.SID.ir

Archive of SID

National Congress of Organic and Traditional Agriculture. August 29-30. University of Ardebil, Ardebil. (In Farsi).
14. Varmazyar, S. Torkaman, F. and Zarei, F. 2009. Assessment of Labor Situation and Prevalence of Muscular-Skeleton Disorders Among Chain Grocery Store Workers in Qazvin in 2009 and Applied Control Suggestion Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences, 9: 136-142.
15. Widyanti, A. 2018. Ergonomic Checkpoint in Agriculture, Postural Analysis, and Prevalence of Work Musculoskeletal Symptoms among Indonesian Farmers: Road to Safety and Health in Agriculture. Journal Teknik Industri, 20(1): 1-10.

www.SID.ir