مقاله اصلی
Original Article

مجله ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها
e-ISSN: ۲۳۸۳-۱۹۰۱ p-ISSN: ۲۳۴۵-۲۴۵۵
دوره۳. شماره ۴. زمستان ۱۳۹۴، صفحات۲۴۳ تا۲۴۸

ارزیابی میزان مواجهه شغلی کارگران نئوپان‌سازی با آیروسل‌های قارچی و گردوغبار چوب

فاطمه بادیردست [۱]،منصور رضازاده آذری [۲*]، علی قجری [۳] ، سهیلا خداکریم [۴]

۱. گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. مرکز تحقیقات ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. گروه قارچ‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: گردوغبار چوب طیف گسترده‌ای از ذرات آلی و غیر آلی و بیوآیروسل ها است گردوغبار چوب به‌عنوان یک عامل خطر برای بیماری‌های سیستم تنفسی در طی فرایند تولید، پردازش و حمل‌ونقل در صنایع تولید می‌شود. با توجه به کمبود اطلاعات درزمینهٔ میزان مواجهه شغلی کارگران صنعت چوب با این نوع از گردوغبار، هدف این مطالعه ارزیابی وضعیت مواجهه شغلی کارگران صنایع نئوپان سازی شهرستان گنبد کاووس در شمال ایران با گردوغبار استنشاقی و عوامل بیولوژیکی بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی- مقطعی دریکی از کارخانه‌ها نئوپان سازی شهرستان گنبد در استان گلستان، شمال ایران انجام گردید. ارزیابی میزان مواجهه کارگران با گردوغبار چوب استنشاقی با استفاده از روش استانداردشده سازمان ملی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی امریکا به شماره ۰۵۰۰ انجام شد. بررسی تراکم آئروسل‌های قارچی هوای محیط کار هم با استفاده از دستگاه نمونه‌بردار میکروبی با دبی ۱۰ لیتر بر دقیقه انجام شد. درمجموع ۶۸ نمونه جمع‌آوری و در آزمایشگاه قارچ‌شناسی آنالیز گردید. از آزمون‌های آماری من-ویتنی و کروسکال والی برای آنالیز نتایج استفاده گردید.

یافته ها: میانگین مواجهه با گردوغبار استنشاقی کارگران نئوپان‌سازی ۳۲ میلی‌گرم بر مترمکعب بود. میانگین تراکم بیوآیروسل ما در محیط کار نیز برابر ۲۶۹ کلنی بر مترمکعب برآورد شد. بالاترین تراکم قارچی مربوط به گونه پنی سیلیوم بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که متوسط میزان مواجهه کارگران نئوپان سازی با گردوغبار استنشاقی چندین برابر بیشتر از حد استاندارد مجاز مواجهه شغلی توصیه‌شده توسط مرکز سلامت محیط کار ایران برای گردوغبار غیر سرطان‌زا بود. با توجه به‌مواجهه کارگران این صنعت با گردوغبار چوب و عوامل بیولوژیک هوابرد، انجام اقدامات کنترلی جهت حفظ سلامتی کارگران الزامی به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: *گردوغبار چوب، کارگران نئوپان‌سازی، بیوآیروسل، مواجهه شغلی*

How to cite this article:
Badirdast Ph, Rezazade Azari M, Ghajari A, Khodakarim S. Assessment of the Exposure of Chipboard Workers' to Fungal Bioaerosols and Wood Dusts. J Saf Promot Inj Prev.2016; 3(4): 243-8 .

مقدمه

گردوغبار چوب طیف گسترده‌ای از ذرات گردوغبار شامل مخلوط ناهمگنی از ذرات آلی و غیر آلی ازجمله قطعات چوب و بیوآیروسل‌ها می‌باشد که در طول فرآیند تولید، پردازش و جابه‌جایی از هر دو نوع چوب نرم و سخت در صنایعی ازجمله تولید نئوپان، نجاری، مبلمان سازی و چوب‌بری ایجاد می‌شود(۱, ۲). این گردوغبار از مهم‌ترین خطرات شغلی صنعت چوب است که توسط کارگران استنشاق‌شده و منجر به خطرات سلامت استنشاقی می‌شوند (۳) .گردوغبار چوب به چهار گروه گردوغبار چوب نرم، گردوغبار چوب سخت، گردوغبار تخته چوب و گردوغبار نامشخص (غیراختصاصی) طبقه‌بندی‌شده است (۴, ۵). گردوغبار چوب نرم از گونه درختان سوزنی‌برگ و چوب سخت از گونه درختان برگ‌ریز و گردوغبار تخته چوب به گردوغبار ایجادشده از خرده چوب و تخته و چسب و مواد شیمیایی و گردوغبار نامشخص با ترکیب نامشخص را شامل می‌شود(۶). بیوآئروسل‌ها به‌طورکلی ذرات آئروسل با منشأ زیستی هستند که از تمام انواع موجودات زنده سرچشمه گرفته و با انواع مکانیسم‌های مکانیکی و غیر مکانیکی در هوا پراکنده می‌شوند. بیوآئروسل های موجود در

*آدرس نویسنده مسئول مکاتبات: mrazari@sbmu.ac.ir

www.SID.ir

صنایع چوب شامل میکروارگانیسم‌های زنده و غیرزنده، اندوتوکسین، گلوکان، آلرژن یا مایکوتوکسین اسپور قارچی، هیف قارچ، گرده ویروس‌ها و قطعات بزرگ‌تر پنبه می‌باشند(۷). تخمین زده می‌شود که روزانه حداقل ۲ میلیون نفر در سراسر جهان در معرض گردوغبار چوب قرار می‌گیرند(۸). آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان[1] در سال ۱۹۹۴ گردوغبار چوب سخت را به‌عنوان سرطان‌زای انسانی گروه یک طبقه‌بندی کرده است(۹). علاوه بر این، نتایج حاصل از مطالعات اپیدمیولوژیک افزایش خطر ابتلا به علائمی از قبیل آسم، برونشیت مزمن، اختلال در عملکرد ریه را در کارگران در معرض گردوغبار چوب نشان می‌دهد(۱۰, ۱۱). مطالعات انجام‌شده در اروپا نشان می‌دهد که ۱۶٪ از کارگران با مقدار بیشتر از mg/m3 ۵ و ۷۹٪ با مقدار بیشتر از mg/m3۰/۵ با گردوغبار قابل استنشاق چوب مواجهه داشته‌اند (۶). گردوغبار چوب حاوی بسیاری از میکروارگانیسم‌ها، مواد سمی و مواد شیمیایی می‌باشد(۱۲). اکثر کارگران در صنایع چوب به‌طور همزمان تحت تأثیر عوامل زیان‌آور متعددی از قبیل گردوغبار چوب، عوامل شیمیایی، بیولوژیکی و عوامل فیزیکی قرار می‌گیرند این عوامل به‌طور قابل‌توجهی بر سلامت کارگران تأثیر دارد(۱۳). ازجمله تأثیرات این مواجهه‌ها سوزش دهان، گلو، تنگی قفسه سینه، درماتیت تحریکی، کهیر، آلوئولیت، کاهش عملکرد ریوی می‌شود(۱۲-۱۵). مطالعاتی از مواجهه با گردوغبار چوب، مواد شیمیایی و عوامل بیولوژیکی طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ انجام‌شده است که کاهش عملکرد ریه و بیماری در اندام تنفسی، چشم و پوست را در کارگران مواجهه یافته گزارش نموده‌اند. مطالعه عثمان و همکاران در سال ۲۰۰۹ هم نشان می‌دهد که گردوغبار چوب باعث قرمزی چشم و خارش چشم و آبریزش بینی شده و باعث کاهش چشمگیری در عملکرد ریوی می‌شود. مطالعات انجام‌شده بر روی کارگران تولید مبلمان در لهستان هم نشان می‌دهد که علائم سیستم تنفسی فوقانی و تحتانی در افراد مواجهه یافته با گردوغبار چوب افزایش‌یافته است(۱۶, ۱۷).

بر اساس مطالعه انجام‌گرفته بر روی ۱۰ کارگر در دو سالن مبلمان سازی و نئوپان سازی کارخانه نکا چوب ساری میزان مواجهه کارگران قسمت مبلمان سازی (mg/m3 ۱/۹۵±۲/۷۸) بیشتر از مواجهه کارگران سالن نئوپان سازی بوده است(۱۸). در مطالعه دیگری در گناباد میزان مواجهه کارگران صنایع چوب با گردوغبار چوب در هوای محیط کار ۵۷ میلی‌گرم بر مترمکعب بوده است(۱۹). همچنین در مطالعه دیگری در کارگران ۴۱ کارگاه نجاری در سمنان نیز میزان مواجهه با گردوغبار کل چوب در دو گروه بررسی شد که در گروه اول با میانگین حسابی و هندسی به ترتیب ۱/۶±۶/۱۷ و ۵/۹۳ و در گروه دوم ۱/۲۱±۱۱/۶۱ و ۱۱/۵۷ برحسب میلی‌گرم در مترمکعب گزارش گردید(۲۰).

بر اساس مطالعه انجام‌شده بر روی کارگران صنایع چوب‌بری کشور سوئیس میزان مواجهه با میکروارگانیسم‌های هوابرد بیشتر از ۳۵۰۰ کلنی بر مترمکعب (CFU/m3) گزارش‌شده است (۲۱). همچنین در مطالعه‌ای دیگر در ترکیه، قارچ پنی‌سیلیوم شایع‌ترین گونه قارچی در تمام بخش‌های نمونه‌برداری بود و گونه آسپرژیلوس ایجادکننده مشکلات بهداشتی سیستم تنفسی در کارگران، اعلام‌شده است(۲۲). در بین میکروارگانیسم‌ها، جمعیت گونه‌های قارچی در محیط‌های داخلی کارخانه‌ها اهمیت زیادی دارند زیرا آن‌ها می‌توانند اثرات نامطلوبی را بر سلامت کارگران و کیفیت مواد چوبی داشته باشند(۲۲). بااین‌حال مطالعه‌ای در ایران وجود ندارد که میزان مواجهه کارگران در صنایع چوب را با گونه‌های قارچی و تعداد و ترکیب آنان بررسی کرده باشد. هدف این مطالعه بررسی وضعیت مواجهه شغلی کارگران صنعت نئوپان سازی، با گردوغبار قابل استنشاق چوب و تعیین فراوانی و تنوع عوامل قارچی آن در یک واحد صنعتی نئوپان سازی در استان گلستان بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی- مقطعی می‌باشد و در واحدهای یارد هیزم، خردکن (چیپر)، هومباک، آسیاب، خشک‌کن، چسب زنی، فورمینگ، پرس، اره، سنباده‌زنی (خط تولید)، راننده‌ها و کارگران خدمات کارخانه نئوپان‌سازی شهرستان گنبدکاووس استان گلستان انجام گرفت.

برای تعیین میزان تراکم گردوغبار چوب استنشاقی در محیط کار به روش سازمان ملی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی[2] به شماره ۰۵۰۰ و با استفاده از پمپ ساخت شرکت SKC و فیلتر میکس سلولز استری ۲۵ میلی‌متری با پور سایز ۸/۰ که قبلاً در دسیکاتور رطوبت آن گرفته‌شده بود نمونه‌برداری به مدت ۴ ساعت انجام شد. فیلترها بعد از نمونه‌برداری مجدداً در دسیکاتور قرار داده شد و سپس با ترازو حساس توزین گردیدند(۲۳). درمجموع تعداد ۱۰۰نمونه گردوغبار در هر دو نوبت‌کاری صبح و بعدازظهر از قسمت‌های مختلف کارخانه، برداشته شد.

تعیین میزان تراکم (آیروسل های قارچی) محیط کار در اواخر پاییز (آذر) تا زمستان (دی) ۱۳۹۳، به‌صورت دو مرحله شامل مرحله اول نمونه‌برداری و در مرحله دوم شمارش، شناسایی و تشخیص کلنی‌های قارچی مربوطه انجام گرفت. ازآنجایی‌که شرایط آب و هوایی بر روی معلق بودن و یا نشست ذرات اثر قابل‌توجهی دارد، متوسط دما و رطوبت در دو ماه نمونه‌برداری اندازه‌گیری گردید و در جدول شماره

۱. International Agency for Research on Cancer (IARC)

۲. National Institute Occupational safety and health (NIOSH)

Archive of SID
www.SID.ir

۱ آورده شده است. نمونه‌برداری از آیروسل‌های قارچی با استفاده از دستگاه باکتریال سمپلر با دبی ۱۰ لیتر در دقیقه و مدت‌زمان ۱۰ دقیقه و در ارتفاع ۱/۵ متری از زمین (منطقه استنشاقی کارگران) در ۶۸ قسمت از کارخانه انجام گرفت.

نمونه‌برداری بر روی پلیت های حاوی محیط کشت سابرو دکستروز آگار انجام شد و سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردید و در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳-۵ روز برای رشد و تکثیر قرار داده شد. پس از رشد میکروارگانیسم‌ها، جهت تشخیص میکروارگانیسم‌ها و گونه‌های قارچی با توجه به شکل کلنی و شکل میکروسکوپی آنان شناسایی انجام گردید(۲۲, ۲۴). سپس تراکم کلنی‌های شمارش‌شده با توجه به حجم هوای نمونه‌برداری به‌صورت واحد CFU/m3 محاسبه گردید.

درنهایت به‌منظور بررسی آماری از نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۶ استفاده گردید. نرمالیته داده‌ها با آزمون کلموگروف اسمیرنوف با سطح معنی‌داری ($p < ۰/۰۵$) بررسی گردید. به‌منظور مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون آماری من-ویتنی و مشخص نمودن تفاوت‌های بین گروه‌های کاری از آزمون کروسکال والیس استفاده گردید.

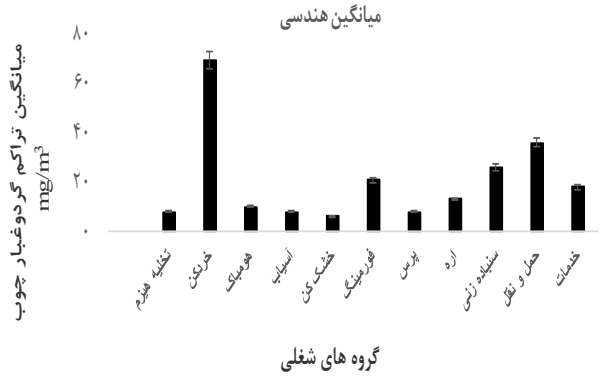
جدول ۱. شرایط جوی در ماه‌های نمونه‌برداری بیوآئروسل ها

شرایط جوی	آذر		دی	
	میانگین	خطای معیار	میانگین	خطای معیار
دما (C°)	۲۱/۱۶	۰/۶۰	۱۶/۰۸	۰/۵۱
رطوبت نسبی (٪)	۶۸/۶۰	۱/۶	۷۷/۴۶	۱/۸

یافته‌ها

متوسط گردوغبار چوب قابل استنشاق برای گروه‌های مختلف شغلی کارگران شاغل در کارخانه نئوپان سازی برابر ۳۲±۲/۹۷ و میانگین هندسی آن‌هم ۰/۰۲ ± ۱۹ برحسب میلی‌گرم بر مترمکعب اندازه‌گیری شد. میزان مواجهه گروه‌های شغلی به گردوغبار چوب استنشاقی نیز در نمودار ۱ نشان داده شد. بیشترین میزان مواجهه با گردوغبار استنشاقی در میان بخش‌های مختلف کارخانه در واحد خردکن مشاهده گردید.

همچنین میزان مواجهه با گردوغبار استنشاقی در بین گروه‌های مختلف شغلی با استفاده از آزمون کروسکال-والیس برای مواجهه با گردوغبار استنشاقی در بین گروه‌های مختلف شغلی موردسنجش قرار گرفت که نتایج آزمون تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p< ۰/۰۰۰۱$).



نمودار ۱. میزان مواجهه گروه‌های شغلی مختلف با گردوغبار استنشاقی (میلی‌گرم بر مترمکعب)

بر اساس نمونه‌برداری‌های انجام‌شده میانگین تراکم آیروسل‌های قارچی در محیط کار برابر CFU/m3 ۲۶۹برآورد شد. ازنظر تراکم گونه‌های آئروسل‌های قارچی در محیط‌های کاری، پنی سیلیوم (۳۷/۷۴٪)، آسپرژیلوس نیجر (۲۹/۴٪)، آسپرژیلوس اوکراسئوس (۱۳/۴٪)، آسپرژیلوس فلاووس (۱/۵٪)، تریکودرما (۱/۵٪)، رایزوپوس (۰/۲٪)، آسپرژیلوس (۰/۱۳٪)، کلادوسپوریوم (۰/۱۱٪)، موکورال (۰/۰۹٪)، رایزو موکور (۰/۰۹٪)، قارچ‌های ناشناخته (۰/۰۶٪)، سنسه فالئستروم (۰/۰۲٪)، پسیلومایسس و گلیکوکلایدمیا (۰/۰۱٪) شناسایی شدند. بیشترین گونه‌های قارچی مربوط به گونه‌های پنی سیلیوم و آسپرژیلوس نیجر بود. باکتری نیز فقط در تعداد محدودی از نمونه‌ها یافت شد.

بحث

مطالعه حاضر به‌منظور ارزشیابی مواجهه شغلی کارگران نئوپان سازی واقع در استان گلستان به گردوغبار چوب استنشاقی با استفاده از روش‌های استانداردشده پایش مواجهه فردی و همچنین تعیین آیروسل‌های قارچی چوب انجام گردید. کارگران نئوپان سازی بر اساس وظیفه‌ای که انجام می‌دادند به گروه‌های شغلی مشخصی تقسیم‌بندی گردیدند. با توجه به استاندارد ایران میزان حد آستانه تماس شغلی گردوغبار چوب برای تمام گونه‌های چوب به‌صورت گردوغبار استنشاقی ۱ میلی‌گرم بر مترمکعب می‌باشد(۲۵). درنتیجه ۹۸ درصد مواجهه‌های کارگران بالاتر از حد آستانه شغلی mg/m۳ ۱ بوده است. نتایج این مطالعه نشان داد که گروه خردکن بیشترین میزان مواجهه با گردوغبار چوب استنشاقی را داشتند. با توجه به اینکه کارگران گروه خردکن در محیطی با فضای باز کار می‌کنند و به‌طور مستقیم و دستی تنه‌های درختان و ضایعات چوب موجود

Archive of SID

www.SID.ir

را توسط دستگاه اره خودکار و اره‌های دستی به تراشه چوب تبدیل می‌کنند که می‌تواند منجر به‌مواجهه بیشتر آنان به گردوغبار چوب و بیوآئروسل‌های آن گردد.

بر اساس استاندارد حدود مجاز مواجهه شغلی مرکز سلامت محیط و کار ایران در سال ۱۳۹۱(۲۵)، برای گردوغبار چوب هوابرد گونه‌های متفرقه و گونه سدر غربی با طبقه‌بندی غیر سرطان‌زا، به ترتیب ۱ و ۰/۵ میلی‌گرم بر مترمکعب به‌صورت گردوغبار استنشاقی تعیین‌شده است. با توجه به مشخص نبودن نوع چوب مصرفی در نئوپان سازی و پیش‌فرض گردوغبار چوب‌های متفرقه غیر سرطان‌زا برای مقایسه مواجهه کارگران، مشخص گردید که میزان مواجهه شغلی نودوهشت در صد آنان بیشتر از حد مجاز است. مقایسه مواجهه کارگران نئوپان‌سازی با مطالعات مشابه نشان می‌دهد میانگین مواجهه شغلی کارگران مذکور با گردوغبار چوب استنشاقی نسبت به میزان مواجهه کارگران کشورهای دیگر تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای دارد(۲۶) و در مواردی چندین برابر دیگر نقاط مختلف دنیا است(۲۷). همچنین میانگین مواجهه شغلی کارگران مذکور با گردوغبار چوب کمتر از کارگران صنایع چوب گناباد و از مواجهه کارگران نکا چوب و کارگران نجاری سمنان کمتر بوده است ولی در تمام مطالعه‌ها میزان مواجهه بیشتر از استاندارد ایران بوده است. درواقع مواجهه خیلی زیاد کارگران ایرانی نسبت به سایر کارگران کشورهای مختلف می‌تواند به لحاظ فرآوری ابتدایی چوب و ماهیت فرایند خردایش چوب در نئوپان‌سازی باشد.

بررسی نتایج نشان می‌دهد که میزان مواجهه کارگران نئوپان‌سازی با بیوآئروسل ها در مقایسه با کارگران کشورهای دیگر در مطالعات مشابه قابل‌ملاحظه دیده شد(۱, ۲۲, ۲۸). شایع‌ترین گونه قارچی در تمام قسمت‌های نئوپان‌سازی، قارچ پنی‌سیلیوم اندازه‌گیری شد. علی‌رغم نبود استانداردی برای عوامل بیولوژیکی هوابرد محیط کار، وجود این عوامل بر اساس مطالعات اپلیگر (۲۱) و سیریکایا (۲۲) می‌تواند باعث افزایش خطر در سلامت سیستم تنفسی کارگران شود. با توجه به میزان قابل‌توجه مواجهه شغلی کارگران نئوپان‌سازی ایرانی با گردوغبار هوابرد چوب در قیاس با استاندارد حد آستانه تماس شغلی گردوغبار چوب برای تمام گونه‌های چوب و تراکم بیشتر آلاینده‌های قارچی در مقایسه با کارگران کشورهای دیگر و عدم استفاده کارگران ایرانی از ماسک‌های تنفسی، احتمال بروز بیشتر بیماری‌های ریوی و همچنین حساسیت سیستم تنفسی برای کارگران ایرانی مطرح است. ازاین‌رو اقدامات کنترلی مدیریتی، فنی مهندسی و استفاده از وسایل حفاظت فردی تنفسی لازم به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

از کارکنان دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مدیران و کارگران کارخانه نئوپان گنبدکاووس برای انجام همکاری‌های لازم و تأمین هزینه‌های اجرای این پروژه تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Gioffrè A, Marramao A, Iannò A. Airborne microorganisms, endotoxin, and dust concentration in wood factories in Italy. Annals of occupational hygiene. 2012;56(2):161-9.

2. Galea KS, Van Tongeren M, Sleeuwenhoek AJ, While D, Graham M, Bolton A, et al. Trends in wood dust inhalation exposure in the UK, 1985–2005. Annals of occupational hygiene. 2009;53(7):657-67.

3. Baran S, Teul I. Wood dust: an occupational hazard which increases the risk of respiratory disease. Physiol Pharmacol. 2007;58(5):43-50.

4. Kauffer E, Wrobel R, Görner P, Rott C, Grzebyk M, Simon X, et al. Site comparison of selected aerosol samplers in the wood industry. Annals of occupational hygiene. 2010;54(2):188-203.

5. Mikkelsen AB, SCHLÜNSSEN V, Sigsgaard T, Schaumburg I. Determinants of wood dust exposure in the Danish furniture industry. Annals of occupational hygiene. 2002;46(8):673-85.

6. Kauppinen T, Vincent R, Liukkonen T, Grzebyk M, Kauppinen A, Welling I, et al. Occupational exposure to inhalable wood dust in the member states of the European Union. Annals of Occupational Hygiene. 2006;50(6):549-

Archive of SID
SID.ir

61.

7. Eduard W, Heederik D, Duchaine C, Green BJ. Bioaerosol exposure assessment in the workplace: the past, present and recent advances. Journal of environmental monitoring. 2012;14(2):334-9.

8. Osman E, Pala K. Occupational exposure to wood dust and health effects on the respiratory system in a minor industrial estate in Bursa/Turkey. International journal of occupational medicine and environmental health. 2009;22(1):43-50.

9. Schlünssen V, Vinzents PS, Mikkelsen AB, Schaumburg I. Wood dust exposure in the Danish furniture industry using conventional and passive monitors. Annals of occupational hygiene. 2001;45(2):157-64.

10. Skovsted T, Schlünssen V, Schaumburg I, Wang P, Skov P. Hypersensitivity to wood dust. Allergy. 2000;55(11):1089-90.

11. Norrish A, Beasley R, Hodgkinson E, Pearce N. A study of New Zealand wood workers: exposure to wood dust, respiratory symptoms, and suspected cases of occupational asthma. The New Zealand Medical Journal. 1992;105(934):185-7.

12. World Health Organization IAFROC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Wood Dust and Formaldehyde1997.

13. Services USDoHaH. Final Report on Carcinogens Background Document for Wood Dust. U.S. Department of Health and Human Services, 2000.

14. Chung KK, Cuthbert RJ, Revell GS, Wassel SG, Summers N. A study on dust emission, particle size distribution and formaldehyde concentration during machining of medium density fibreboard. Annals of Occupational Hygiene. 2000;44(6):455-66.

15. Schlünssen V, Schaumburg I, Taudorf E, Mikkelsen AB, Sigsgaard T. Respiratory symptoms and lung function among Danish woodworkers. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2002;44(1):82-98.

16. Milanowski J, Gora A, Skorska C, Krysinska-Traczyk E, Mackiewicz B, Sitkowska J, et al. Work-related symptoms among furniture factory workers in Lublin region (eastern Poland). Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2002;9(1):99-103.

17. Arbak P ,Bilgin C, Balbay O, Yesildal N, Annakkaya AN, Ulger F. Respiratory symptoms and peak expiratory flow rates among furniture-decoration students. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2004;11(1):13-7.

18. Mohammadyan M AM. Personal Exposure to Wood Dust among Workers in Neka Choob Factory (Iran). Iranian journal of Health Sciences. 2014;2(4):21-6.

19. salari s. Evaluating the prevalence of respiratory problems and some related factors in the wood industry workers Gonabad city in 1931. Articles Ninth Congress on Safety and Health at Work; yazed Medical university2015.

20. Dehdashti A, kesshavarz A, mirzaee toosi S. Evaluation of occupational exposure to wood dust in woodworking

Archive of SID

www.SID.ir

workshop. Articles Ninth Congress on Safety and Health at Work; yazed medical university2015. p. 20-1.

21. Oppliger A, Rusca S, Charrière N, Duc TV, Droz P-O. Assessment of bioaerosols and inhalable dust exposure in Swiss sawmills. Annals of Occupational Hygiene. 2005;49(5):385-91.

22. Sivrikaya H, Kara Ö. Airborne fungi in wood and wood based board factories. Indoor and Built Environment. 2009;18(3):265-9.

23. NIOSH. Particulates not otherwise regulated, total, 0500. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM); 1994. p. 1-3.

24.Azari MR, Ghadjari A, Nejad MRM, Nasiree NF. Airborne microbial contamination of dental units. Tanaffos. 2008;7(2):54-7.

25. work HCs. Occupational Exposure Limits. Iran: Ministry of Health and Medical Education; 1391.

26. Black N, Dilworth M, Summers N. Occupational exposure to wood dust in the British woodworking industry in 1999/2000. Annals of occupational hygiene. 2007;51(3):249-60.

27. Magagnotti N, Nannicini C, Sciarra G, Spinelli R, Volpi D. Determining the exposure of chipper operators to inhalable wood dust. Annals of occupational hygiene. 2013:112.

28. Dutkiewicz J, Skórska C, Krysinska-Traczyk E, Dutkiewicz E, Matuszyk A, Sitkowska J. Response of sawmill workers to work-related airborne allergens. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2001;8(1):81-90.

Archive of SID

www.SID.ir

Assessment of the exposure of chipboard workers' to fungal bioaerosols and wood dusts

Badirdast Ph[1], Rezazade Azari M[2*], Ghajari A[3], Khodakarim S[4]

Background and Objectives: Wood dust is are wide range of bioaerosols and organic and inorganic particles. Timber airborne dust, as one risk factor for respiratory system diseases, is generated during the process of production, processing and transportation in industries. Since, there are not adequete information regarding the exposure of wood manufacturing workers to wood dusts and its bioaerosol contents, the objective of this study was to investigate occupational exposure of chipboard manufacturing workers in a nothern city of the Gonbad, Iran

Materials and Methods: This cross-sectional study conducted in a chipboard factory in the Gonbad city of Golestan province, northern of Iran. Workers' exposure to wood dust inhaled were assessed by means of standardized national organization of Occupational Health and safety with number 0500. Assessment of fungal and microbial aerosol density in workplace carried out using a microbial sampler, with a flow rate of 10 liters per minute. A total of 68 samples were collected and analyzed in the laboratory of mycology. Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests were used for data analysis.

Results: The Average exposure to dust inhalation was 32 mg per cubic meter. The average concentration of bioaerosols in the workplace as well as were 269 colonies per cubic meter. Penicillium species had the highest concentration among all fungus.

Conclusion: The results showed that average workers' exposure to dust inhalation in chipboard workers is several times more than standard limit recommended by the work health center for non-carcinogenic dust. According to the high exposure of workers with wood dust and airborne biological agents in this industry, cosidering the control measures to protect workers' health seems to be necessary.

Keywords: *Wood dust, chipboard workers, Bioaerosol, Occupational exposure*

Archive of SID

1. Engineering Department of Occupational Health, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Safety Promotion and Injury Prevention Research Center, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Department of Mycology, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. Department of Epidemiology, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

*** Corresponding author: mrazari@sbmu.ac.ir**

www.SID.ir