

## ارزیابی اثرات تنفسی مواجهه شغلی با سموم آفت کش

مسعود نقاب<sup>۱</sup>، نرگس صفدری کشکولی<sup>۲</sup>، منیژه درویش<sup>۳\*</sup>

۱. عضو هیأت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
۲. کارشناس بهداشت حرفه‌ای و عضو کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز / گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای و عضو کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شیراز / گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۰۵

### چکیده

**مقدمه:** آفت کش‌ها ترکیبات شیمیایی هستند که برای مبارزه و کنترل آفات گیاهی و جانوری و ناقلین بیماری مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطالعه حاضر با هدف بررسی و تشخیص عوارض ریوی احتمالی ناشی از مواجهه شغلی با آفت کش‌ها طراحی و اجرا گردید.

**روش بررسی:** مطالعه به صورت مقطعی تحلیلی بر روی دو گروه دارای مواجهه (۷۵ نفر از کارگران کارخانه تولید آفت‌کش) و گروه مرجع (۸۶ نفر از کارگران کارخانه بازیافت مقوا) انجام گردید. شیوع علائم تنفسی به وسیله پرسشنامه استاندارد تنفسی ارزیابی شد. همچنین پارامترهای عملکرد ریه قبل از شروع اولین روز کاری هفته، پایان اولین روز کاری هفته و پس از چند روز مواجهه اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** در مقایسه با مقادیر قبل از شروع شیفت کاری در گروه مواجهه‌یافته، کاهش معنی‌داری در تعدادی از ظرفیت‌ها و حجم‌های ریوی در پایان شیفت کاری مشاهده گردید. همچنین مقادیر میانگین تمام پارامترهای عملکردی ریوی قبل و بعد از مواجهه در گروه مواجهه‌یافته به طور معنی‌داری کمتر از گروه مرجع بود. شیوع علائم تنفسی نظیر سرفه، دفع خلط و خس خس سینه نیز در گروه مواجهه‌یافته به طور معنی‌داری بیش از گروه مرجع بود.

**نتیجه‌گیری:** در این مطالعه کاهش مزمن و غیر قابل برگشت و حاد و نیمه برگشت‌پذیر در پارامترهای عملکردی ریوی در گروه دارای مواجهه مشاهده شد که اشاره به این دارد که تماس با آفت کش‌ها با بروز اختلالات تنفسی و کاهش ظرفیت‌های عملکردی ریه همراه است.

**کلید واژه‌ها:** آفت کش‌ها، مواجهه شغلی، سرفه، دفع خلط، خس خس سینه

\* نویسنده مسؤول: آدرس پستی: دانشگاه علوم پزشکی شیراز، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه‌ای

تلفن: ۰۹۱۲۴۳۷۱۱۰۶، پست الکترونیکی: darvishm@sums.ac.ir

## مقدمه

آفت کش‌ها ترکیبات شیمیایی هستند که برای مبارزه و کنترل آفات گیاهی و جانوری و ناقلین بیماری مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱). طبق نظر آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا آفت‌کش به ماده یا مخلوطی از مواد اطلاق می‌شود که به منظور پیشگیری، دفع یا کاهش هر گونه آفت به کار می‌رود (۲). اکثر آفت‌کش‌ها در یکی از چهار دسته‌ی حشره‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها، جونده‌کش‌ها و علف‌کش‌ها قرار می‌گیرند. حشره‌کش‌ها بیشترین تنوع و علف‌کش‌ها بیشترین حجم مصرفی آفت‌کش‌ها را به خود اختصاص می‌دهند (۳). تماس با آفت‌کش‌ها در شرایط مختلفی از جمله در کشاورزی، مصارف خانگی و عمومی و همچنین در صنایع تولیدکننده آفت‌کش‌ها امکان پذیر است (۴). تماس شغلی با آفت‌کش‌ها در پروسه تولید، در مراحل انبار، حمل و کاربرد این محصولات اتفاق می‌افتد. علاوه بر این تماس در طول اختلاط، بار کردن و کار با آفت‌کش‌ها هم امکان پذیر است (۵).

مسمومیت حاد با آفت‌کش‌ها از مشکلات عمده کشورهای در حال توسعه است و همچنین مسمومیت عمدی با آفت‌کش‌ها در کشورهای در حال توسعه بیشتر از کشورهای توسعه یافته است (۱). نکته قابل توجه اینست که در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای توسعه یافته به دلیل افزایش مصرف و در دسترس بودن انواع آفت‌کش‌ها، مسمومیت با این سموم از میزان بروز بالایی برخوردار است. به عنوان مثال تنها در کشور چین تخمین زده شده است که مسمومیت با آفت‌کش‌ها که غالباً از نوع ارگانوفسفره می‌باشند، سالیانه سبب مرگ ۱۷۵ هزار نفر می‌شود (۶). شکل معمول تماس شغلی با آفت‌کش‌ها بیشتر استنشاق آئروسول‌های سم و تماس پوستی می‌باشد (۳).

به دلیل احتمال سرطان‌زایی و تجمع‌پذیری زیستی حشره‌کش‌های ارگانوکلره، حشره‌کش‌های ارگانوفسفره در بسیاری موارد جایگزین آنها شده‌اند (۳). آفت‌کش‌های

ارگانوفسفره (OP) در نتیجه ترکیب گازهای عصبی ارگانوفسفره سارین، سومان و تابون توسعه یافتند (۴). امروزه استفاده از حشره‌کش‌های ارگانوکلره در حال کاهش است، در حالی که استفاده از علف‌کش‌ها و کاربامات‌ها همچنان در حال افزایش است و ترکیبات ارگانوفسفره به عنوان حشره‌کش در کشورهای در حال توسعه همچنان مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱) و سبب مسمومیت‌های حاد و مزمن می‌شوند (۷).

اثرات سمی مواجهه با آفت‌کش‌ها بر روی ارگان‌های مختلف کم و بیش مورد مطالعه قرار گرفته است، با این وجود و علیرغم اینکه عمده‌ترین راه مواجهه با این ترکیبات راه استنشاقی است، اثرات تنفسی حاد و مزمن مواجهه شغلی با این ترکیبات به طور جامع مورد ارزیابی قرار نگرفته است و یا در مورد اثرات تنفسی آن نتایج ضد و نقیض گزارش شده است. مثلاً Mohamed و همکاران وی در یک مطالعه بین کاهش ظرفیت‌های تنفسی و حجم‌های ریوی فلوهای بازدمی ( $FEV_{25}$ ,  $FEV_{50}$ ,  $FVC$  و  $FEV_1$ ) و مواجهه با آفت‌کش‌ها رابطه معنی‌داری گزارش نموده‌اند (۸). پاسکال سلامه و همکاران در مطالعه‌ای بر روی ۲۴۵ مورد و ۲۶۲ شاهد نشان دادند که مواجهه با آفت‌کش‌ها باعث بیماری آسم می‌شود (۹). Hernandez هم در سال ۲۰۰۶ در اسپانیا در مطالعه‌ای بر روی ۱۱۴ کارگر سمپاش و ۲۵ شاهد، ارتباط معنی‌داری بین جنس و TLC گزارش نمود. همچنین بین گروه مواجهه و شاهد اختلاف معنی‌داری در میانگین  $FEV_1$ ,  $FEF_{25-75}$  و TLC وجود داشت (۱۰).

همچنین Eugenija و همکاران در سال ۲۰۰۸ مطالعه‌ای بر روی ۸۲ مورد و ۶۰ نفر کنترل با مدت مواجهه ۲۰ سال انجام دادند. افراد مورد مطالعه در محیط صنعتی در فرایند تولید آفت‌کش‌هایی مثل کاربامات‌ها و ارگانوفسفره‌ها در سه مرحله مخلوط کردن، فیلتراسیون و خشک کردن این مواد سمی مشغول به کار بودند. شیوع علایم تنفسی (سرفه حاد، خس خس ریه، احساس

وسایل حفاظت فردی و نوع و دقت آزمون‌های آماری مربوط باشد.

با توجه به آنچه ذکر شد به نظر می‌رسد که در مورد توانایی سموم آفت کش در ایجاد ضایعات تنفسی (بروز علائم تنفسی و اختلالات عملکردی ریه) بین صاحب‌نظران اتفاق نظر وجود ندارد، و نتایج مطالعات صورت گرفته ضد و نقیض نیست. از طرف دیگر تا آنجا که مجریان این طرح مطلع هستند در ایران هیچ گونه مطالعه‌ای برای ارزیابی سلامت تنفسی کارگرانی که دارای مواجهه شغلی با آفت کش‌ها هستند صورت نگرفته است و نوعی خلاء علمی در این زمینه وجود دارد، بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی و تشخیص عوارض ریوی احتمالی ناشی از مواجهه شغلی با آفت کش‌ها طراحی و اجرا گردید.

### روش بررسی

مطالعه حاضر به شکل مقطعی - تحلیلی در یک کارخانه تولید آفت کش در فارس که طیف وسیعی از آفت کش‌های ارگانوکلره، ارگانوفسفره، کاربامات و علف کش پاراکوات را تولید می‌کند، انجام گردید. کلیه کارگران دارای مواجهه (۷۵ نفر) که فاقد سابقه خانوادگی و فردی ابتلا به بیماری‌های تنفسی یا پیشینه هر گونه عمل جراحی بر روی قفسه سینه بوده و سابقه مواجهه با ترکیبات شیمیایی مضر تنفسی را نداشتند وارد مطالعه شدند. تعداد ۸۶ نفر کارگر که فاقد سابقه هر گونه تماس قبلی یا مواجهه فعلی شغلی و غیر شغلی با آفت کش‌ها و دیگر مواد شیمیایی مضر تنفسی بودند نیز از میان کارگران یک کارخانه بازیافت مقوابه عنوان گروه مرجع وارد مطالعه شدند.

### بررسی علائم تنفسی

کارگران در محل کارشان مورد مصاحبه قرار گرفته و پرسشنامه بررسی علائم تنفسی مطابق توصیه انجمن متخصصین ریه امریکا (۱۳) با اندکی تعدیل (تعداد کمی سوال اضافی در مورد workhistory)، برای آنها تکمیل شد. در این پرسشنامه، پرسش‌هایی در مورد وضعیت

فشرددگی قفسه سینه، تنگی نفس، حساسیت گلو، حساسیت چشمی، افزایش ترشحات بینی، خشکی بینی و خونریزی از بینی) به طور معنی‌داری در گروه مورد بیشتر از گروه شاهد بود. در آنالیز تک متغیره بین زن و مرد از نظر شیوع علائم تنفسی و مواجهه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. همچنین در آنالیز چند متغیره رابطه معنی‌داری بین شیف‌کاری و علائم حاد تنفسی مشاهده شد (۵). بالاخره در مطالعه‌ای که توسط Hoppin در سال ۲۰۰۹ بر روی اطلاعات مربوط به ۱۹۷۰۴ کشاورز که با ۴۸ نوع آفت‌کش در ارتباط بودند، انجام داد ارتباط معنی‌داری بین آسم و مواجهه با آفت کش‌ها دیده شد (۱۱).

بر عکس در مطالعه انجام شده توسط Mohamed و همکاران وی در سال ۱۹۹۹ در جنوب آفریقا که به صورت مقطعی تحلیلی بر روی ۱۲۶ کارگر که با علف کش پاراکوات در تماس بودند، هیچ ارتباط معنی‌داری بین افزایش مواجهه با پاراکوات و بروز علائم تنفسی و تغییر FVC، FEV<sub>1</sub>، FEV<sub>1</sub>/FVC، TLC و تغییرات رادیوگرافی قفسه سینه وجود نداشت (۸).

همچنین در مطالعه انجام شده توسط Hernandez در سال ۲۰۰۶، کاهش TLC در افرادی که علائم تنفسی داشتند از نظر آماری معنی‌دار نبود (۱۰) کارین و همکاران، در مطالعه‌ای مقطعی تحلیلی که بر روی ۶۹ مورد و ۵۸ شاهد انجام دادند، ادعا کردند که هیچ ارتباط معنی‌داری بین تماس با آفت کش‌ها و کاهش حجم ریوی وجود ندارد، همچنین در مطالعه آنها میزان شیوع سرفه مزمن و آسم و علائم غیر معمول تنفسی در بین دو گروه یکسان بود و اختلاف معنی‌داری نداشت (۱۲).

همچنین در مطالعه Eugenija و همکاران در سال ۲۰۰۸ بروز آسم شغلی در گروه مورد و شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت (۵) گرچه علت دقیق تفاوت یافته‌های فوق اشاره معلوم نیست اما این امر ممکن است به نوع و تعداد نمونه انتخابی به عنوان گروه مواجهه، نوع آفت کش، میزان تماس با آفت کش، استفاده یا عدم استفاده از

کاری هفته و ۳- پس از چند روز کار در وسط هفته) اندازه‌گیری شدند.

### تجزیه و تحلیل آماری

داده‌ها با آزمون‌های آماری و کای دو یا آزمون دقیق فیشر و t-test تجزیه و تحلیل شد. برای تعیین ارتباط تطبیق داده شده مواجهه با آفت کش‌ها و پیامدهای کمی مطالعه از مدل رگرسیون خطی چندگانه استفاده شد. ارتباط تطبیق داده شده مواجهه با آفت کش‌ها و پیامدهای دوحالتی مطالعه نیز با روش رگرسیون لجستیک مورد بررسی قرار گرفت و مدل نهایی با روش Backward delimitation و حفظ متغیر آفت کش‌ها در مدل به دست آمد.

### یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار ( $\bar{X} \pm SD$ ) سن، وزن، قد، طول مدت مواجهه (استخدام) بر حسب سال، طول مدت و شدت سیگار کشیدن برای گروه مواجهه یافته و گروه مرجع در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

تنفسی (سرفه مزمن، خس خس سینه، کوتاهی تنفس، دفع خلط و...) و علائم بینی و چشم، استعمال دخانیات، سابقه پزشکی و خانوادگی فرد، شغل، سابقه کار و مشاغل قبلی (مخصوصاً مشاغلی که دارای خطر ابتلا به بیماری‌های تنفسی هستند) مطرح شده است. از این پرسشنامه برای گردآوری داده‌های مربوط به شیوع علائم تنفسی در گروه مواجهه یافته و مرجع استفاده شد. آزمون‌های عملکرد ریه (Pulmonary Function Test (PFT)) شامل ظرفیت حیاتی سریع (Forced Vital Capacity (FVC))، ظرفیت حیاتی سریع در ثانیه اول (Forced Expiratory Volume in the first second (FEV<sub>1</sub>)) همچنین نسبت FEV<sub>1</sub>/FVC بر اساس دستورالعمل استاندارد (۱۸) و با استفاده از اسپرومتر COMPACT کالیبره شده قابل حمل (مدل Vitalograph انگلستان) در محل کارخانه در سه مرحله؛ ۱- قبل از شروع به کار در اولین روز کاری هفته یعنی متعاقب چند روز استراحت و دور بودن از محیط کار ۲- بلافاصله پس از اتمام کار روزانه در اولین روز

جدول ۱- مقایسه متغیرهای دموگرافیک و عادت سیگار کشیدن در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه مواجهه n=۷۵	گروه مرجع n=۸۶	p-value
سن (سال) ( $\bar{X} \pm SD$ )	۳۲/۲۵ ± ۷/۱۱	۳۵/۸۷ ± ۷/۶۴	۰/۰۱۸
وزن (کیلوگرم) ( $\bar{X} \pm SD$ )	۷۲/۷۸ ± ۱۴/۸۶	۷۵/۵۹ ± ۱۲/۴۴	۰/۷۴
قد (سانتی متر) ( $\bar{X} \pm SD$ )	۱۷۳ ± ۷/۷۵	۱۷۴ ± ۸/۴۲	۰/۴۷
سابقه کار (سال) ( $\bar{X} \pm SD$ )	۵/۵۰ ± ۴/۴۶	۱۰/۹۳ ± ۵/۵۴	۰/۰۱۹
تعداد افراد سیگاری (%)	۹ (۱۲)	۴ (%/۴/۷)	۰/۴۴
طول مدت سیگار کشیدن (سال) (Mean Rank)	۶/۸۹	۷/۲۵	۰/۹۴
تعداد سیگار (نخ در روز) (Mean Rank)	۶/۸۳	۷/۳۸	۰/۸۲

تفاوت معنی داری میان میانگین متغیرها در دو گروه وجود ندارد ( $P > ۰/۰۵$ ). آزمون t-test و آزمون کای دو

شدت استعمال سیگار در دو گروه از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود ندارد. جدول شماره ۲ نشان دهنده فراوانی یافته‌های تنفسی غیرطبیعی می‌باشد. شیوع فراوانی سرفه، دفع خلط و

بر همین اساس بین متغیرهای سن و سابقه کار در دو گروه مواجهه و کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد و گروه کنترل مسن تر از گروه شاهد هستند. برعکس بین متغیرهای وزن، قد و تعداد افراد سیگاری، طول مدت و

خس حس سینه در گروه مواجهه به طور معنی داری بیشتر از گروه مرجع می باشد ( $P > 0.05$ ).

جدول ۲- مقایسه درصد یافته های غیر طبیعی تنفسی در افراد مواجهه یافته و گروه مرجع

پارامتر	گروه مواجهه n(%)	گروه مرجع n(%)	Odd ratio	p-value	95% CI
سرفه	۱۸ (۲۵/۴٪)	۵ (۵/۸٪)	۱۱/۶۵	۰/۰۰۱۳	۱/۷۹۵-۱۴/۵۸۱
دفع خلط	۱۵ (۲۰/۸٪)	۴ (۴/۶٪)	۱۲/۵	۰/۰۰۳	۱/۶۱-۱۶/۲۲
خس حس سینه	۱۰ (۱۳/۵٪)	۱ (۱/۵٪)	۱۳/۰۷	۰/۰۰۳	۱/۶۳-۱۰۴/۸۲

مرجع می باشند. در این جدول میزان FEV1، FVC و نسبت بین این دو پارامتر (FEV1/FVC) در گروه مواجهه بعد از شیفت کاری بصورت معنی داری کمتر از گروه شاهد است. همچنین میزان FEV1، FVC و نسبت FEV1/FVC در افراد گروه مواجهه بعد از چند روز کاری بطور معنی داری کمتر میزان آنها در اولین روز کاری است ( $P < 0.05$ )

نتایج آنالیز تک متغیره بین تست های عملکردی ریه در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. همانطور که دیده می شود در گروه مواجهه با آفت کش ها کاهش معنی داری در FEV1، FVC بعد از مواجهه در مقایسه با قبلاز آن در اولین روز کاری وجود دارد. همین طور پارامترهای عملکردی ریه در افراد گروه مواجهه قبل و بعد از مواجهه به طور معنی داری کمتر از افراد گروه

جدول ۳- نتایج اندازه گیری پارامترهای عملکردی ریه در افراد مواجهه یافته و گروه مرجع

پارامتر (درصد پیش بینی شده عملکرد ریه)	مواجهه یافته (n=75)		گروه مرجع (n=86)	P-value	P-value	P-value	P-value	P-value
	پایان اولین روز کاری	قبل از شروع اولین روز کاری						
FVC(%)	۱۰۴/۸۱±۹/۷۷	۱۰۳/۷۳±۹/۸۳	۱۰۱/۸۴±۱۱/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
FEV1(%)	۹۶/۰۴±۱۰/۷۵	۹۴/۷۲±۱۱/۰۱	۹۲/۴۶±۱۰/۴۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
FEV1/FVC	۹۲/۱۱±۷/۴۶	۹۱/۱۷±۷/۲۴	۹۰/۱۷±۸/۸۵	۰/۰۹۳	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

اختلاف قبل از مواجهه و بعد از مواجهه معنی دار است ( $P < 0.05$ ) (Paired t-test & t-test)

کنترل اثر این متغیرهای مخدوش کننده رابطه معنی داری بین مواجهه با آفت کش ها و شیوع علائم تنفسی وجود دارد.

ارتباط بین مواجهه با آفت کش ها و شیوع علائم تنفسی در شماره ۴ نشان داده شده است. آنالیز رگرسیون لجستیک که در آن متغیرهایی مثل سن، سابقه کار، وزن، قد و استعمال دخانیات وارد شد نشان داد که پس از

جدول ۴- ارتباط بین مواجهه با آفت کش ها و شیوع علائم تنفسی

پیامد	$\beta$	Odds ratio	p-value
سرفه	۲/۰۸۸	۸/۰۶۶	۰/۰۰۴
دفع خلط	۱/۸۶۲	۶/۴۳۵	۰/۰۰۴
خس حس سینه	۲/۶۱۴	۱۳/۶۵۴	۰/۰۱۹

رگرسیون لجستیک دو حالتی.  $\beta =$  Odds ratio

همچنین ارتباط بین مواجهه با آفت کش‌ها و تغییرات پارامترهای عملکردی ریه در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. آنالیز رگرسیون خطی که در آن متغیرهای سن، سابقه کار، وزن، قد و استعمال دخانیات وارد گردید نشان داد که پس از کنترل اثر این متغیرها ارتباط معنی داری بین مواجهه با آفت کش‌ها و کاهش FEV1 و

همچنین ارتباط بین مواجهه با آفت کش‌ها و تغییرات پارامترهای عملکردی ریه در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. آنالیز رگرسیون خطی که در آن متغیرهای سن، سابقه کار، وزن، قد و استعمال دخانیات وارد گردید نشان داد که پس از کنترل اثر این متغیرها ارتباط معنی داری بین مواجهه با آفت کش‌ها و کاهش FEV1 و

جدول ۵- ارتباط بین تماس با آفت کش‌ها و تغییر در پارامترهای عملکردی ریه

پارامتر	B	SE	p-value
FVC	-۱/۵۴۲	۱/۷۱۲	۰/۳۶۹
FEV1	-۳/۴۱۲	۱/۷۱۶	۰/۰۴۹
FEV1/FVC	-۲/۴۰۴	۱/۰۶۲	۰/۰۲۵

مدل رگرسیون خطی چندگانه

## بحث

یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد که تماس شغلی با آفت‌کش‌ها در فرآوری این مواد می‌تواند در ایجاد علائم حاد و مزمن تنفسی همراه با اختلالات ظرفیت ریوی مؤثر باشد. در مطالعه حاضر بین دو گروه مورد و مرجع اختلاف معنی داری در ویژگی‌های دموگرافیک به جز سن و سابقه کار وجود نداشت. جالب توجه است، با وجود به اینکه افراد در گروه مرجع بطور متوسط ۳/۵ سال از گروه مواجهه مسن‌تر بودند، با این وجود شیوع علائم تنفسی و همچنین کاهش پارامترهای عملکردی ریوی به طور قابل توجهی در گروه دارای مواجهه بیشتر از گروه مرجع بود. همچنین تمام افرادی که وارد مطالعه شدند فاقد پیشینه پزشکی و خانوادگی بیماری‌های مزمن ریوی، آسیب‌ها و اعمال جراحی قفسه سینه بودند. بنابراین کاهش معنی‌دار FEV1، FVC و FEV1/FVC افزایش معنی‌دار علائم تنفسی را می‌توان به مواجهه با آفت‌کش‌ها منتسب نمود. با توجه به اینکه در گروه دارای مواجهه با آفت‌کش‌ها و گروه مرجع اختلاف معنی‌داری بین متغیر نسبت افراد سیگاری وجود ندارد (جدول ۱)، به نظر نمی‌رسد که اعتیاد به سیگار بتواند علت تفاوت در نتایج اسپرومتری دو گروه فوق قلمداد گردد.

شیوع علائم بیماری‌های تنفسی مانند سرفه، دفع خلط و خس خس سینه در گروه دارای مواجهه به طور معنی‌داری بیشتر از گروه مرجع بود. همانگونه که در جدول چهارم نیز آمده است آنالیز داده‌ها با روش رگرسیون لجستیک که در آن متغیرهای مخدوش‌کننده مهم کنترل گردید ارتباط معنی‌داری را بین شیوع علائم اختلالات تنفسی و تماس با آفت‌کش‌ها نشان داد. این نتایج به گونه‌ای است که تماس با آفت‌کش‌ها شانس ابتلا به سرفه را ۸/۰۶۶ مرتبه، خلط را ۶/۴۳۵ مرتبه و خس خس سینه را ۱۳/۶۵۴ مرتبه افزایش می‌دهد. این نتایج با یافته‌های برخی از دیگر مطالعات در این زمینه شباهت دارد مثلاً ارتباط تماس با آفت‌کش‌ها با افزایش ریسک شیوع علائم تنفسی مثل خس خس سینه در مطالعه Karin و همکارانش نشان داده شده است (۱۲). همچنین Hoppin و همکارانش نشان دادند که تماس با برخی آفت‌کش‌ها اثر مستقل بر خس خس سینه دارد (۱۷). بر عکس Karin و همکارانش نشان دادند که هیچ تفاوت معنی‌داری بین شیوع سرفه مزمن و علائم غیر معمول تنفسی در دو گروه مواجهه‌یافته با آفت‌کش‌ها و گروه کنترل مشاهده نشد (۱۲) گرچه علت دقیق تفاوت

نشان می‌دهد، چرا که در بیماران مبتلا به ضایعات انسدادی ریه مقدار  $FVC$  یا طبیعی بوده و یا افزایش می‌یابد، اما نشانه بارز این نوع اختلالات کاهش مقدار  $FEV1$  است، بنابراین نسبت  $FEV1$  و  $FVC$  به طور مشخص کاهش می‌یابد (۱۴).

با توجه به کاهش معنی‌دار مقدار  $FEV1$  و افزایش علائم تنفسی با افزایش مواجهه با آفت کش‌ها که با رگرسیون لجستیک اندازه‌گیری شد (جدول ۴ و ۵) می‌توان چنین اظهار کرد که در مطالعه حاضر آفت کش‌ها باعث اختلالات مزمن و حاد نیمه برگشت‌پذیر در سیستم تنفسی می‌گردد که این امر از منظر سم‌شناسی با مکانیسم اثر این مواد که می‌تواند سبب بروز برونکواسپاسم شود همخوانی دارد. این یافته‌ها با مشاهدات Klucinski (۱۵) و Kossman (۱۶) همخوانی دارد در حالی که در مطالعه Antonio و همکاران (۱۰) بین مواجهه با ارگانوفسفرها و افزایش مقدار  $FVC$  یک ارتباط مستقیم غیر منتظره مشاهده شد که با مکانیسم عمل ارگانوفسفرها (اثرات موسکارینی استیل‌کولین) که سبب بروز برونکواسپاسم می‌شود همخوانی نداشته و با نتایج حاصل از مطالعات دیگران (مثل Klucinski و همکاران در سال ۱۹۹۷) (۱۵) نیز مغایرت دارد، که علت آن نیاز به تحقیقات بیشتر دارد.

استنباط روابط علت و معلولی از مطالعات مقطعی نظیر مطالعه حاضر امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین با توجه به این محدودیت ممکن است این ابهام به وجود آید که لزوماً افزایش معنی‌دار شیوع علائم تنفسی و اختلالات عملکردی ریه در مطالعه حاضر مرتبط با مواجهه با آفت‌کش‌ها نباشد. اگر چه این موضوع درست است شواهد متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد این پیامدها به احتمال زیاد محصول مواجهه با آفت‌کش‌هاست.

اولاً، گروه دارای مواجهه در بدو استخدام عاری از هرگونه بیماری زمینه‌ای خصوصاً بیماری‌های تنفسی بوده‌اند. ثانیاً، جز مواجهه با آفت کش‌ها کارگران پیشینه مواجهه با دیگر مواد شیمیایی قبل از استخدام در این

یافته‌های محققین مشخص نیست با این وجود این تفاوت ممکن است مربوط به میزان غلظت و ترکیب آلاینده در هوا، استفاده یا عدم استفاده از وسایل حفاظت تنفسی، تعداد نمونه، میزان تماس افراد و غیره باشد.

تفاوت میان اثرات حاد و مزمن ناشی از مواجهه با آفت‌کش‌ها روی سیستم تنفسی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. در مطالعه حاضر به منظور تمایز این اثرات، پارامترهای عملکرد ریه در کارگران در معرض مواجهه با آفت کش‌ها در سه نوبت اندازه‌گیری شد. نوبت اول بعد از چند روز استراحت در اولین روز کاری هفته، نوبت دوم در پایان شیفت اولین روز کاری و نوبت آخر پس از چند روز کاری، سپس نتایج با یکدیگر و با مقادیر مربوط به گروه مرجع مقایسه شد.

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است تفاوت معنی‌داری بین پارامترهای ریوی قبل و بعد از شروع اولین روز کاری مشاهده شد. این نتایج اثرات حاد قابل برگشت ناشی از مواجهه با آفت کش‌ها را نشان می‌دهد. همچنین تفاوت معنی‌داری بین پارامترهای عملکردی ریه گروه مواجهه در ابتدای شیفت کار در مقایسه با گروه مرجع وجود دارد. این تفاوت‌ها نشان می‌دهد که تماس با آفت کش‌ها عوارض مزمن غیرقابل برگشت تنفسی را نیز به دنبال دارد.

نتایج آنالیز آماری داده‌های مربوط به عملکرد ریه افراد مواجهه یافته با رگرسیون چندگانه خطی که در آن متغیرهای مستقلی نظیر سن، سابقه کار، قد، وزن، استعمال دخانیات وارد مدل شدند رابطه معنی‌داری بین تماس با آفت کش‌ها و کاهش مقادیر  $FEV1/FVC$  و  $FEV1$  نشان داد (جدول ۵). این نتایج نشان‌دهنده آن است که تماس با آفت کش‌ها پارامتر عملکردی  $FEV1$  را به میزان  $3/412$  واحد و  $FEV1/FVC$  را به میزان  $2/404$  واحد کاهش می‌دهد.

در مطالعه حاضر نوع اختلالات عملکردی ریه در کارگران آفت‌کش به گونه‌ای است که تغییرات اسپیرومتری شواهدی را به نفع ضایعات انسدادی ریه

در مجموع یافته‌های این مطالعه نشان داد که شیوع علائم تنفسی و کاهش معنی‌دار مقادیر پارامترهای عملکرد ریه در کارگران مواجهه‌یافته با آفت‌کش‌ها به شکل معنی‌داری بیش از هم‌تایان گروه مرجع آنهاست. تماس با آفت‌کش‌ها باعث ایجاد اختلالات ریوی حاد نیمه برگشت‌پذیر و مزمن غیرقابل برگشت می‌شود، بر این اساس به منظور جلوگیری از بروز یا پیشرفت علائم و اختلالات تنفسی در کارگران فعلی و جلوگیری از رخداد این ضایعات در کارگران تازه استخدام، انجام اقدامات کنترل مهندسی برای حذف و یا کاهش مواجهه کارگران با آفت‌کش‌ها و نیز استفاده کارگران از وسایل حفاظت فردی قویا توصیه می‌شود.

### تقدیر و تشکر

مؤلفین از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شیراز بخاطر حمایت مالی از این مطالعه در قالب طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایند. همچنین از زحمات بی‌دریغ خانم معصومه صفدری کشکولی و خانم ویدا صفدری کشکولیه خاطر کمک در تکمیل پرسشنامه‌ها تشکرو قدردانی می‌نمایند.

صنعت و یا در طول دوره خدمت خود را نداشته‌اند. سوم اینکه، علی‌رغم این واقعیت که گروه مرجع به شکل معنی‌داری مسن‌تر از گروه دارای مواجهه بود (بطور متوسط ۳/۶۲ سال) شیوع علائم تنفسی و اختلالات عملکردی ریه به شکل معنی‌داری در آنان کمتر از گروه مواجهه بود. علاوه بر آن با توجه به این واقعیت که جدای از عامل سن توزیع متغیرهای مخدوش‌کننده در دو گروه مثل هم بود (و این موضوع دلیل این نکته است که هیچ کدام از مخدوش‌کننده‌ها در مدل نهایی باقی نماند) انتظار می‌رود که تاثیر سنحتی باعث کم رنگ شدن تفاوت بین دو گروه از منظر شیوع بیماری‌های تنفسی و اختلالات ریوی باشد (چون گروه مرجع مسن‌تر بود). چهارم اینکه، گرچه نتایج اسپرومتری گروه مواجهه‌یافته پس از قطع مواجهه با آفت‌کش‌ها بهتر شد اما تفاوت بین گروه مواجهه یافته و گروه مرجع کماکان معنی‌دار باقی ماند (جدول ۳).

بنابراین بر اساس این دلایل با احتیاط می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً اختلالات تنفسی و عملکردی ریه در گروه مواجهه یافته معلول تماس آنها با آفت‌کش‌هاست.

### نتیجه‌گیری

## References

1. Chris Winder. Occupational Toxicology. 2th ed.florida: CRC PRSS; 2004: 336-337
2. Federal Insecticide, Fungicide and Rodent: cide Act ("Fedral Environmental pesticide Control Act of 1972" ) amended, Washington DC, united state Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Control Program
3. Hamilton, Alice. Hamilton & Hardy`s Industrial Toxicology. 5th ed.Michigan: J. Wright; 1998
4. LaDou, J (ed), Occupational & Environmental Medicine, Second Edition, Stamford, Connecticut:Appleton and Lange; (1997)
5. Eugenija Zuskin, et al. Respiratory Function in Pesticide Workers. JOEM. 2008; 50(11): 1299-1305
6. Eddleston M, Phillips MR. Self-poisoning with pesticides. BMJ. 2004;328(7430):42-4
7. Aurora Elizabeth Rojas-García, et al. Hematological, Biochemical Effects, and Self-reported Symptoms in Pesticide Retailers. JOEM. 2011; 53(5): 517-521
8. Mohamed A Dalvie, et al. Long term respiratory health effects of theherbicide, paraquat, among workers in theWestern Cape. Occup Environ Med. 1999;56:391-396
9. Salameh P, et al. Respiratory diseases and pesticide exposure: a case-control study in Lebanon. J Epidemiol Community Health. 2006; 60:256-261



10. Antonio F. Hernández, et al. Low Level of Exposure to Pesticides Leads to Lung Dysfunction in Occupationally Exposed Subjects. *Inhalation Toxicology*. 2008; 20:839–849
11. JANE A. HOPPIN, et al. Pesticide use and adult-onset asthma among male farmers in the Agricultural Health Study. *EurRespir J*. 2009; 34: 1296–1303
12. Karin B. Fieten, et al. Pesticide Exposure and Respiratory Health of Indigenous Women in Costa Rica. *American Journal of Epidemiology*. 2009;169:1500–1506
13. Ferris BG Epidemiology Standardization Project. Part 2 of 2. *American Review of Respiratory Diseases*, 1978; 118: 1-120.
14. Kumar V, Cotran R, Robbin S. *Basic Pathology*. 6th edition. Philadelphia (PA): WB Saunders Company; 1997. p. 393–425
15. Klucinski, P., Kossmann, S., and Friedek, D. Release of interleukin-1 beta from peripheral blood monocytes and its concentration in the blood serum of the workers employed at the production of chlorfenvinphos. *PrzeglLek*. 1997; 54(10):716–718.
16. Kossmann, S.,Konieczny, B., and Hoffmann, A. The role of respiratory muscles in the impairment of the respiratory system function in the workers of a chemical plant division producing pesticides. *PrzeglLek*. 1997; 54:702–706.
17. Hoppin JA, Umbach DM, London SJ, et al. Chemical predictors of wheeze among farmer pesticide applicators in the agricultural health study. *Am J RespirCrit Care Med*. 2002;165:683–9
18. American Thoracic Society AST Statement-snowbird workshop on standardization of spirometry. *American Review of Respiratory Disease*, 1979, 119, 831-8.