Archive of SID

حساسیت مگس‌های قارچ خوراکی به گروه‌های مختلف حشره‌کش

محبوبه میرزایی[۱و*]، سلطان رون[۱] و عزیز شیخی گرجان[۲]

۱- گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ۲- موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران.

مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی:mmirzaei514@gmail.com

Susceptibility of mushroom flies to different insecticide groups

M. Mirzaei[1&*], S. Ravan[1] and A. Sheikhi Garjan[2]

1. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Zabol University, Zabol, Iran, 2. Department of Agricultural Entomology Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran.

*Corresponding author, E-mail: mmirzaei514@gmail.com

چکیده

پشه سیاربد (*Lycoriella auripila* Winn. (Diptera: Lycoriidae و مگس فورید (*Megaselia halterata* (Wood) (Diptera: Phoridae) آفت عمده قارچ‌های پرورشی (*Agaricus bisporus* (Lge. هستند. با توجه به پتانسیل بالای مقاومت به حشره‌کش‌ها در این آفت بررسی حساسیت آن‌ها به آفت‌کش‌های مجاز کشور امری ضروری است. در این مطالعه حساسیت حشره کامل هر دو آفت به چهار حشره‌کش از گروه‌های مختلف حشره‌کش مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور حشرات مورد نظر در محیط کشت پرورش و هم‌سن سازی شدند. در زیست‌سنجی تماسی حشرات بالغ ۲ روزه از روش لوله‌های آزمایش استفاده و LC_{50} تعیین گردید. بر اساس نتایج به دست آمده حشره‌کش تری‌کلروفن روی حشره بالغ سیارید سمی‌تر از سایپرمترین است در حالی که حساسیت حشرات بالغ فورید به حشره‌کش‌های سایپرمترین و تری کلروفن یکسان است. سمیت حشره‌کش تری کلروفن روی حشرات بالغ سیارید و فورید یکسان است اما سمیت حشره-کش سایپرمترین روی حشرات بالغ فورید بیش‌تر از بالغین سیارید است.

واژگان کلیدی: :پشه سیارید، مگس فورید، *Agaricus bisporus*، LC_{50}

Abstract

Lycoriella auripila Winn. (Diptera: Sciaridae) and *Megaselia halterata* (wood) (Diptera: Phoridae) are major pests of cultivated mushrooms, *Agaricus bisporus* (Lge.) Imbach. There is a need to determine the toxicity of pesticides allowable because these pests have high potential to develop resistance to insecticides. This study investigated the toxicity of four commercial insecticides against both adult pests. For this purpose, the insects were reared to the growing medium and contact bioassay was done by vial test and the LC_{50} values of the insecticides were determined. Granting to the results, trichlorfon was more toxic than cypermethrin against insect adult sciarid, while phorid adults had the same susceptibility to cypermethrin and trichlorofon. Toxicity of trichlorfon insecticide was the same in both sciarid and phorid adults but cypermethrin was more toxic against sciarid flies.

Key words: Sciarid Fly, Phorid Fly, *Agaricus bisporus*, LC_{50}

مقدمه

پشه سیارید (*Lycoriella auripila* (Winnertz) (Diptera: Sciaridae و مگس فورید (*Megaselia halterata* (Diptera: Phoridae (wood) آفت عمده قارچ‌های پرورشی *Agaricus bisporus* و تهدید دایمی برای تولید موفق قارچ‌های تجاری در سراسر جهان هستند (Fletcher & Gaze, 2008; Richardson & Grewal, 1991).

ماده‌های بالغ پشه سیارید پتانسیل بالایی در زاد ولد دارند و هر یک ۱۷۰-۱۵۰ تخم می‌گذارد و چرخه زندگی خود را در کمتر از ۴ هفته کامل می کند (Hussey and Gurney, 1968). حشره ماده مگس فورید حدود ۵۰ تخم می‌گذارد و چرخه زندگی در کمتر از ۳ هفته کامل می‌شود (Smith *et al*., 2006).

حشرات بالغ اگر چه تغذیه نمی‌کنند اما می‌توانند به طور غیر مستقیم با انتقال کنه‌ها، نماتدها، اسپور قارچ‌ها و باکتری‌ها به کشت‌های قارچ خوراکی خسارت وارد کنند (Gahular, 2014).

در بیشتر مواقع خسارت روی اسپروفورها و کاهش عملکرد و کیفیت آنها ناشی از توانایی بالغین به گسترش بیماری‌های قارچی ناشی از *Verticillium* و احتمالاً بیمارگرهای دیگر مانند گونه‌های متعلق به *Cladobotryum* می‌باشد

www.SID.ir

Archive of SID

(Anonymous, 2002; Fletcher, 2008). همچنین حشرات بالغ مزاحم دایمی برای کارگران قارچ چین بوده و حضور آن‌ها در داخل ظروف قارچ‌های بسته بندی شده کاهش بازار پسندی محصول را به دنبال دارد (Eller, 2011; fletcher, 2008).

در حال حاضر در اغلب کشورها، تعداد کمی آفت‌کش در کنترل شیمیایی قارچ‌های خوراکی پرورشی ثبت شده است (Shamshad, 2010). نظر به این که در ایران اغلب سالن‌های زیر کشت قارچ‌های خوراکی آلوده به این آفت هستند و تحقیقاتی در زمینه کارایی حشره‌کش‌های مجاز کشور علیه این آفات انجام نگرفته و همچنین، این آفات پتانسیل بالایی از مقاومت به حشره‌کش‌ها را دارند (Shamshad *et al.*, 2008)، ضروری است در ارتباط با حشره‌کش‌های مجاز کشور تحقیقاتی انجام گیرد تا حشره‌کش‌هایی از گروه‌های مختلف که پتانسیل بالایی در کنترل شیمیایی آفت دارند توصیه گردند.

مواد و روش‌ها

حشره‌کش‌های مورد آزمایش

در این آزمایش از ۴ حشره‌کش تجاری شامل: تری‌کلروفن (Dipterex® SP800 ساخت شرکت جینگبو) از گروه فسفره آلی، سایپرمترین (400 EC ساخت شرکت گل سم گرگان) از گروه پیرتروئیدها، سیرومازین (Trigard® WP750 ساخت شرکت سینجنتا) و پایریپروکسی فن (Admiral®EC100 ساخت شرکت سومی تومو) از گروه تنظیم کننده رشد حشرات علیه پشه سیارید و مگس فورید استفاده شد.

پرورش حشره

به منظور بدست آوردن پشه‌ها و مگس‌های بالغ همسن، ابتدا مگس‌های نر و ماده از سالن پرورش قارچ شرکت بیتا واقع در ۲۵کیلومتری غرب تهران جمع‌آوری شدند. برای تهیه محیط کشت لاروها از پیت موس با آهک باغبانی به نسبت ۱:۳ (از لحاظ وزنی) استفاده شد. برای این منظور ۱۲۰ گرم مخلوط پیت موس و آهک باغبانی با ۳۰ میلی‌لیتر آب خیس کرده سپس ۲۰ میلی‌لیتر بذر قارچ اضافه شد و در آخر به ظروف پلاستیکی (۱۵×۸ سانتی متر) منتقل گردید. پس از آماده‌سازی محیط پرورش بلافاصله ۲۰ پشه بالغ سیارید و ۲۰ مگس بالغ فورید به طور جداگانه در داخل هر ظرف رهاسازی شدند. به منظور تهویه دهانه ظروف با توری بسته شد. بعد از ۲۴ ساعت حشرات بالغ از ظروف پلاستیکی حذف گردید. ظروف در سالن پرورش قارچ در دمای ۲±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۸۰ درصد و در تاریکی نگهداری شدند (Clift & Toffolon, 1981). در چنین شرایطی حشرات بالغ سیارید تقریباً بعد از ۲۸ روز و مگس فورید بالغ تقریباً بعد از ۱۹ روز ظاهر می‌شوند.

زیست سنجی حشرات بالغ

برای تعیین سمیت حشره کش‌های شیمیایی از روش لوله آزمایش (Vial test) استفاده شد. در این روش از لوله‌های شیشه‌ایی به قطر ۲۳ میلی متر و طول ۱۰۰ میلی متر به حجم ۴۰ میلی‌لیتر استفاده شد. حداقل ۶ دز برای آزمایش زیست سنجی نهایی انتخاب شدند. پس از آماده‌سازی دزهای مورد نظر، جدار داخلی لوله‌های آزمایش به سم مورد نظر آغشته شده سپس لوله‌های آزمایش در شرایط آزمایشگاه خشک شد. مگس‌های ۲ روزه به تعداد ۱۰ عدد در داخل هر لوله منتقل شدند و بلافاصله درب لوله با توری و کش بسته شد و به صورت عمودی نگه داشته شدند. به منظور تغذیه مگس‌ها مقداری پنبه آغشته به محلول آب قند (۱۰٪) روی توری قرار داده شد. در تیمار شاهد هم جدار داخلی لوله‌های آزمایش به آب مقطر آغشته شد. لوله‌های آزمایش در محیط سالن پرورش قارچ در دمای ۲±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۸۰ درصد و

www.SID.ir

Archive of SID

تاریکی کامل قرار داده شدند. پس از ٢٤ ساعت تعداد مگس‌های مرده و زنده شمارش شد این آزمایش در سه نوبت تکرار شد. داده‌های بدست آمده برای هر یک از حشره‌کش‌ها در نرم افزار SAS V9.1 با برنامه پروبیت آنالیز شدند.

نتایج

ارزیابی حساسیت و درصد تلفات حشرات بالغ، ٢٤ ساعت بعد از تماس با غلظت‌های مختلف حشره‌کش به روش زیست سنجی نشان داد که مقدار LC_{50} به دست آمده از آزمایش‌ها بر روی پشه بالغ سیارید برای حشره‌کش های تری کلروفن و سایپرمترین به ترتیب ١١/٧٢ و ١٨/٤٤میلی گرم (ماده موثره) بر لیتر و بر روی مگس فورید برای حشره کش‌های تری کلروفن و سایپرمترین به ترتیب ١١/٠٣ و ٩/٦٥ میلی گرم بر لیتر تخمین زده شد. بر اساس نتایج به دست آمده حشره‌کش تری کلروفن روی حشره بالغ سیارید سمی‌تر از سایپرمترین است در حالی که حشرات بالغ فورید حساسیت‌شان به دو حشره‌کش اخیر یکسان بود. مقایسه غلظت ٥٠ درصد تلفات حشره‌کش‌ها به روش همپوشانی با حدود اطمینان ٩٥ ٪ نشان داد که سمیت حشره‌کش تری‌کلروفن روی این دو گونه مشابه بوده و اختلاف معنی‌داری وجود ندارند به عبارت دیگر نتایج نشان می‌دهد، کارایی این حشره‌کش بر روی حشرات بالغ سیارید و فورید یکسان است اما در مورد حشره‌کش سایپرمترین مقدار LC_{50} به دست آمده بر روی بالغ پشه سیارید (١٨/٤٤) و بر روی بالغ مگس فورید(٩/٦٥) می‌باشد. به خاطر نداشتن همپوشانی بین حدود اطمینان LC_{50} ها می‌توان گفت سمیت حشره‌کش سایپرمترین روی حشرات بالغ فورید بیش‌تر از بالغین سیارید است (جدول ١) همچنین دو سم سیرومازین و پری پروکسی‌فن که از تنظیم کننده‌های رشد حشرات هستند در غلظت‌های ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ پی‌پی‌ام از فرمولاسیون تجارتی روی حشرات بالغ کشندگی کمتر از ٢٠٪ داشتند و با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند(جدول ٢).

بحث

در ایران در حال حاضر هیچ نوع حشره‌کشی به صورت رسمی برای کنترل مگس‌های قارچ خوراکی به ثبت نرسیده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که حشره‌کش‌های تری کلروفن و سایپرمترین اثرکشندگی قابل قبولی علیه حشرات بالغ فورید و سیارید داشتند و حشره‌کش‌های پری‌پروکسی فن و سیرومازین روی حشرات بالغ موثر نبودند اگرچه بر اساس نتایج سایر پژوهشگران روی مرحله لاروی این آفات موثر هستند (Shamshad *et al*., 2008, 2009؛ Erler *et al*., 2011؛ White, 1997).

کاربرد حشره‌کش‌ها در سالن‌های پرورش قارچ در ایران باید با دقت خاصی انجام گیرد زیرا قارچ خوراکی جزء محصولات سالم درکشور می‌باشد. همچنین ویژگی اسفنجی بافت قارچ و محیط کشت آن، امکان افزایش باقیمانده آفت‌کش‌ها را در این محصول افزایش می‌دهد. حشره‌کش‌های مورد آزمایش براساس بررسی میدانی نگارندگان مقاله حاضر از سالن‌های پرورش قارچ و بر طبق بررسی منابع علمی موجود انتخاب شده‌اند. انتخاب حشره‌کش سایپرمترین برای انجام آزمایش به دلیل کاربرد وسیع آن در سالن‌های پرورش و داشتن اثر انتخابی برای پستانداران است (Mann & Worthing, 2003) و حشره‌کش تری‌کلروفن به خاطر اختصاصی بودن برای دوبالان و تجزیه سریع آن در محیط بود (شیخی و همکاران، ١٣٧٩). حشره‌کش‌های سیرومازین و پری‌پروکسی‌فن از گروه IGR به سبب نداشتن اثر سوء بر روی قارچ‌ها و داشتن LD_{50} بالا برای

www.SID.ir

Archive of SID

انسان انتخاب شدند (Dmoch *et al*., 1989; Erler *et al*., 2011) ضمن این که سیرومازین حشره‌کش اختصاصی برای دوبالان است (Mann & Worthing, 2003).

نتایج حاصل از زیست‌سنجی روی حشرات سیارید و فورید نشان داد، حشره‌کش‌های سایپرمترین و تری‌کلرفن اثر تماسی خوبی روی حشرات بالغ داشتند. بر اساس نتایج به دست آمده در این آزمایش اثر تماسی حشره‌کش تری کلروفن بر روی حشرات بالغ پشه سیارید و مگس فورید یکسان است. در مطالعه ایی اثر حشره‌کش تری کلروفن جهت کنترل لارو پشه سیارید *Lycoriella auripila* و مگس فورید *Megaselia halterata* برای سه سال متوالی بررسی شد. نتایج نشان داد، پس از سم اسپینوساد، تری کلروفن علیه لارو پشه سیارید و مگس فورید بیشترین تاثیر را داشته و در حدود ۸۰ درصد جمعیت پشه‌های سیارید و مگس‌های فورید را کاهش می‌دهد (Babar *et al*., 2012; 2014). تری کلروفن در کشور بلژیک و ساپرمترین در لهستان از جمله آفت‌کش‌های ثبت شده برای آفات قارچ خوراکی در اروپا می‌باشند (Fletcher & Gaze, 2008). حدود اطمینان LC_{50} های بدست آمده برای هر دو گونه در حشره‌کش تری کلروفن تایید کننده این موضوع است که تری کلروفن حشره‌کش مناسب برای سالن پرورش قارچ می‌باشد.

مقایسه دو گونه از دوبالان در سالن پرورش قارچ نشان داد که حساسیت پشه‌های سیارید به حشره‌کش سایپرمترین نسبت به مگس‌های فورید کمتر است. از مهمترین عواملی که می‌تواند در افزایش مقاومت پشه سیارید به حشره‌کش‌ها موثر باشد فعالیت مداوم آن و بالا بودن تعداد نسل آن در سال در مقایسه با مگس فورید است. در نتیجه بیشتر تحت تاثیر سطوح سمپاشی شده قرار گرفته احتمال به وجود آمدن افراد مقاوم به حشره‌کش‌ها افزایش میابد، در صورتی که فعالیت فورید اغلب به بهار و تابستان محدود می‌شود (Fletcher & Gaze, 2008)، همچنین با توجه به اینکه پایداری حشره‌کش سایپرمترین در محیط در مقایسه با تری‌کلروفن بیشتر است همین مسئله احتمال افزایش مقاومت مگس‌ها به تری‌کلروفن را کاهش می‌دهد. در گزارشی میزان تاثیر بیولوژیکی بقایای حشره‌کش‌های تری کلروفن و پیروتروییدی در محیط روی برگ مو به ترتیب کمتر از ۱۰ و ۲۰ روز بیان شد (Sheikhigarjan *et al*., 2001). در مطالعه‌ایی که توسط Tiancong و همکاران در سال ۲۰۰٦ انجام شده اثر سم سایپرمترین بر روی لارو پشه *Bradysia odoviphaga* (Dip: Sciaridae) مورد مطالعه قرار گرفت و مقدار ٤٤/٤٢ mg/L LC_{50}= بود و نتایج نشان داد که سایپرمترین یک حشره‌کش قابل قبول برای کنترل *B. odoviphaga* است.

اثر تماسی حشره‌کش سیرومازین و پری پروکسی فن در بالاترین غلظت خیلی پایین بود. هر دو حشره‌کش IGR مورد آزمایش روی حشرات بالغ تاثیری ندارند که با نتایج سایر محققین مبنی بر اینکه سیرومازین سبب مرگ حشرات کامل نمی-شود مطابقت دارد ولی بعد از تغذیه میزان تخم‌ریزی آن‌ها کاهش می‌یابد، (Ball, 2001). در تحقیق حاضر هدف از زیست-سنجی حشره‌کش‌های IGR روی حشرات بالغ تعیین حداکثر تلفات مگس‌ها (≤۲۰٪ تلفات) در غلظت‌های ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ میلی گرم برلیتر بود.

زیست‌سنجی حشرات بالغ در مقایسه با زیست‌سنجی لاروها (Clift & Terras, 1992) روش دقیق‌تر، آسان‌تر و قابل انجام در محل پرورش قارچ خوراکی است. با استفاده از این روش می‌توان در کوتاه مدت وضعیت مقاومت مگس‌ها به حشره‌کش-های تماسی- عصبی را مشخص کرد، اما ارزیابی اثر حشره‌کش‌های IGR روی حشرات بالغ توصیه نمی‌شود.

در روش زیست‌سنجی لاروهای فورید و سیارید، حساس بودن آنها به جابجایی و تلفات بالا در شاهد احتمال خطای زیست‌سنجی را افزایش می‌دهد. بنابراین برای زیست‌سنجی لاروهای این حشرات تخصص، تجربه و تجهیزات بیشتری نیاز است. همچنین در این روش تعداد دقیق جمعیت قبل از سمپاشی مشخص نیست و در زمان جدا کردن لاروها از بستر کشت تلفات لاروها افزایش پیدا می‌کند. با این حال سمپاشی دیوار ها و راهروها با سموم تماسی برای پیشگیری از گسترش

www.SID.ir

Archive of SID

مگس‌های قارچ بسیار مفید است، به ویژه زمانی که تراکم آفت در راهروها وسالن‌های پروش قارچ بالا است و احتمال آلودگی کشت‌های جدید وجود دارد (Anonymous, 2002).

جدول ۱- ارزیابی حساسیت حشرات بالغ پشه سیارید و مگس فورید به حشره کش های آزمایشی.

Table 1. Susceptibility of sciarid and phorid adults to cypermethrin and trichlorfon.

Insect	Insecticide	Df	Slope ±SE	Intercept±E	LC $_{50}$ (LC95%) PPM	X^2	Pr
Sciarid	Cypermethrin	10	2.42±0.27	-4.02±0.43	18.44(16.89-20.5)	12.83	0.23
	Trichlorfon	8	2.72±0.22	-3.18±0.27	11.72(10.76-12.71)	8.42	0.39
Phorid	Cypermethrin	8	5.2±0.51	7.19±0.68	9.65(9.12-10.29)	7.69	0.46
	Trichlorfon	7	2.00±0.19	-2.29±0.23	11.03(9.79-12.38)	4.93	0.66

جدول ۲- ارزیابی حساسیت حشرات بالغ پشه سیارید و مگس فورید به حشره کش های آزمایشی از گروه تنظیم کننده‌های رشد حشرات.

Table 2. Susceptibility of sciarid and phorid adults to Insect Growth Regolator (IGR's) insecticides.

Insect	Insecticide	Concentration Formulation (a.i.) mg/L	Mortality
Sciarid	Cyromazine	10000(7500)	19.3±0.1
	Pyriproxyfen	10000(1000)	19.6±0.1
	0	-	0
Phorid	Cyromazine	10000(7500)	19.3±0.1
	Pyriproxyfen	10000(1000)	19±0.16
	0	-	0

به طور کلی نتایج حاصل نشان می‌دهد، پتانسیل مقاومت به حشره‌کش‌ها در پشه‌های سیارید بیشتر از مگس‌های فورید است. استفاده از آفت‌کش‌ها در سالن قارچ نباید به یک جریان عادی و دائمی تبدیل شود، بلکه استفاده از آن‌ها بایستی محدود به زمان‌هایی باشد که ضرورت کاربرد آن‌ها وجود داشته باشد. اما تحقیقات در زمینه کاربرد عوامل کنترل بیولوژیک مانند Bt و نماتدهای بیماریزای حشرات و استفاده از تجهیزات کنترل غیر شیمیایی مانند تله‌های نوری مکنده می‌تواند در کاهش جمعیت مگس‌های قارچ خوراکی موثر باشد.

منابع

Anonymous. (2002) *Pennsylvania Mushroom Integrated Pest Management Handbook*. Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences, 91 p.

Babar, M.H., Ashfaq, M., Afzal, M., Bashir, M.H. & Ali, M.A. (2012) Efficacy of different insecticides against mushroom phorid Fly, *Megaselia halterata* (Wood) in Punjab Pakistan. *Journal of Biodiversity and Conservation* 4(4), 183-188.

www.SID.ir

Archive of SID

Babar, M.H., Ashfaq, M., Afzal, M., Bashir, M.H. & Ali, M.A. (2014) Efficacy of Different Insecticides against Mushroom Sciarid Fly (*Lycoriella auripila*) in Punjab Pakistan. *Journal of Nutrition* 13 (1), 50-55.

Ball, c. (2001) Trigard 75 up. Syngenta crop protection AG, Basel, Switzerland, 4 pp.

Clift, A.D. & Toffolon, R.B. (1981) Toxicity of three insecticides to *Lycoriella agarici* and *Lycoriella solani* from New South Wales, Australia. *Mushroom Science, Proceedings 11th International Congress Science and Cultivation of Edible Fungi, Sydney, Australia* 2, 287-292.

Dmoch, J., Jacewicz, E. & Bykowska, A. (1989) Effect of Some IGR Insecticides on Mushroom Mycelial Growth. *Mushroom Science* 12, 877- 882.

Erler, F., Polat, E., Demir, H., Catal, M. & Tuna, G. (2011) Control of Mushroom Sciarid Fly *Lycoriella ingenua* Populations with Insect Growth Regulators Applied by Soil Drench. *Journal of Economic Entomology* 104, 839-844.

Fletcher, J.T. & Gaze, R.H. (2008) *Mushroom Pest and Disease Control*. 1 th ed. 192 pp. Manson Publishing, London.

Gahukar, R.T. (2014) Mushroom Pest and Disease Management Using Plant-Derived Products in the Tropics: A Review. *International Journal of Vegetable Science* 20, 78- 88.

Hussey, N.W. & Gurney, B. (1968) Biology and control of the sciarid *Lycoriella auripila* Winn. (Diptera: Lycoriidae) in mushroom culture. *Annals of Applied Biology* 62, 395- 403.

Mann, P. J., & Worthing, C. R. (2003) The e-pesticide manual.User V3.1. BCPC (British Crop Protection Council).from

Richardson, P.N. & Grewal, P.S. (1991) Comparative assessment of biological (Nematoda: *Steinernema feltiae*) and chemical methods of control for the mushroom fly, *Lycoriella auripila* (Diptera: Sciaridae). *Biocontrol Science and Technology* 1, 217-228.

Shamshad, A. (2010) The development of integrated pest management for the control of mushroom sciarid flies, *Lycoriella ingenua* (Dufour) and *Bradysia ocellaris* (Comstock), in cultivated mushrooms. *Pest Management Science* 66, 1063-1074.

Shamshad, A., Clift, A.D. & Mansfield, S. (2008) Toxicity of six commercially formulated insecticides and biopesticides to third instar larvae of mushroom sciarid, *Lycoriella ingenua* Dufour (Diptera: Sciaridae), in New South Wales, Australia. *Australian Journal of Entomology* 47, 256-260.

Shamshad, A., Clift, A.D. & Mansfield, S. (2009) Effect of compost and casing treatments of insecticides against the sciarid *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae) and on the total yield of cultivated mushrooms, *Agaricus bisporus*. *Pest Management Science* 65, 375-380.

Sheikhigarjan, A., Talebi, K.h., Pourmirza, A., & Saber, M. (2001) Duration toxicities of nine insecticides based on mortality of *Trissolcus grandis* (thom.) (Hym.: Scelionidae). *Journal of Entomological Society of Iran* 20(2), 57-69.

Smith, J.E., Challen, M.P., White, P.F., Edmondson., R.N. & Chandler, D. (2006) Differential effect of Agaricus host species on the population development of *Megaselia halterata* (Diptera: Phoridae). *Bulletin of Entomological Research* 96 (6), 565- 571.

Ticking, Y., Lei, Y., Ting, X., Hong Tao, N. & Wanchun, L. (2005) Efficacy of Chlorpyrifos·Cypermethrin 50% EC to *Bradysia odoriphaga*. *Journal Pesticide Science and Administration*.

White, P.F. (1997) The use of chemicals, antagonists, repellents and physical barriers for the control of *Lycoriella auripila* (Diptera: Sciaridae), a pest of the cultivated mushroom *Agaricus bisporus*. *Annals of Applied Biology* 131, 29-42.

www.SID.ir