



JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

دوره هفتم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۵

اثرات سم کلرپیریفوس (*Chlorpyrifos*) بر روی رشد و نمو کمی جنین های Balb/C روزهای سوم تا ششم بارداری

سبا راستگار قره شیران^۱، پروین تراب زاده^{۲*}، صفورا صفاری^۱

۱- کارشناسی ارشد، گروه زیست شناسی جانوری (سلولی تکوینی)، دانشکده

علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

۲- استادیار، گروه زیست شناسی جانوری (سلولی تکوینی)، عضو هیئت علمی،

دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

*نویسنده مسئول: دکتر پروین تراب زاده torabzadeh@gmail.com

دریافت مقاله: ۲۳ شهریور ماه ۱۳۹۴، پذیرش نهایی: ۱۶ اردیبهشت ماه ۱۳۹۵

چکیده:

زمینه و هدف: کلرپیریفوس یکی از حشره کش های ارگانوفسفره است که در سال های اخیر به دلیل عوارض مخرب فراوان بر روی پوست، دستگاه عصبی، تنفسی و گوارشی بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته است. اما تا کنون مطالعه ای از اثر این سم بر روی جنین در دسترس نیست. بنابراین در این پژوهش به بررسی اثرات کلرپیریفوس بر روی رشد و نمو کمی جنین های موش Balb/C پرداختیم.

مواد و روشها: در این مطالعه ۵۰ سر موش بطور تصادفی به ۶ گروه مساوی، کنترل (عدم تزریق)، شم (تزریق آب مقطر) و ۴ گروه تجربی تقسیم شدند. دوز کشنده LD50 ml/kg.bw ۲۵/۳۲ بود و دوز تزریقی ml/kg.bw ۰/۴ انتخاب شد. تزریقات بصورت درون صفاقی انجام و موش ها در روز ۱۵ بارداری تشریح شدند. داده ها با نرم افزار SPSS17 با روش ANOVA و تست Duncan با سطح معنی داری $P < 0/05$ و $P < 0/001$ مورد سنجش قرار گرفتند.

یافته ها: پس از یک مطالعه تطبیقی در این دوز، کاهش معنی داری در وزن جنین، وزن جفت و اندازه فرق سر-نشیمگاهی (CR) گروه تجربی در مقایسه با گروه های شم و کنترل مشاهده شده است.

نتیجه گیری: با توجه به یافته های فوق، مصرف کلرپیریفوس به عنوان یکی از سموم کشاورزی، تاثیرات منفی بر روی جنین دارد و توصیه می شود برای حفظ محیط زیست و سلامتی انسان ها، مخصوصاً خانم های باردار از روش های غیر شیمیایی برای کنترل آفات استفاده شود.

کلمات کلیدی: سموم کشاورزی، کلرپیریفوس، وزن جنین، وزن جفت، جنین موش

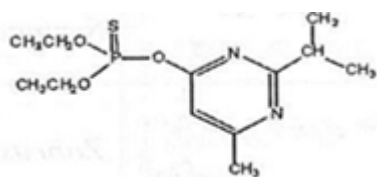
مقدمه:

محصولات کشاورزی، کشاورزان برای بالا بردن سطح تولیدات خود مجبور به مبارزه با آفات گیاهی و استفاده از انواع آفت کش ها هستند(۶). سمپاشی های مکرر، استفاده بیش از حد از آفت کش ها، عدم توجه به دوره کارنس (Course currency) سموم، برداشت زود هنگام محصولات سمپاشی شده و ارائه آن به بازار و مصرف این محصولات در مدت زمان کوتاهی پس از سمپاشی، منجر به افزایش باقیمانده سموم در مواد غذایی مورد مصرف انسان ها به خصوص میوه و سبزیجات تازه می گردد که این امر به عنوان خطر جدی برای سلامت مصرف کنندگان مطرح می باشد(۷). کلرپیریفوس با نام عمومی کلرپیریفوس اتیل و نام تجاری دورسبان Dursban و لرسبان Lorsban شناخته شده است(۸). این سم می تواند با عبور از پوست و وارد شدن در خون برحسب مقدار یا دوز وارد شده صدمات جدی به بدن برساند. Oraghi و همکارانش در سال ۲۰۱۳ اظهار داشتند که کلرپیریفوس با اثر بر بخش قشری و مجاری جمع کننده ادراری باعث تغییراتی در عملکرد کلیه شده است و باعث پراکسیداسیون لیپید و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و گلوتاتیون ردوکتاز در سایر اندامها می شود(۹). تحقیقات Tripathi در سال ۲۰۱۰ نشان داد که کلرپیریفوس سبب بروز تغییرات هیستوپاتولوژیک در کلیه موش می شود و تاثیر منفی در عملکرد آن داشته است(۱۰). بر اساس تحقیقات Jeet در سال ۲۰۰۰ مشخص شد کلرپیریفوس می تواند میزان گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز را در مغز موش در حال تکامل تحت تاثیر قرار

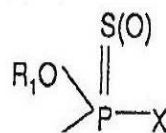
بشر همواره به دنبال روش های مقابله با آفات و بیماری های بوده که سبب کاهش محصولات کشاورزی می شوند. کاربرد حشره کش ها به ویژه سم.د.د.ت (D.D.T: Dichloro diphenyl trichoroethane) پس از دهه ۱۹۴۰ برای کنترل بسیاری از بیماری ها و از بین بردن حشرات مرسوم شد(۱). تا کنون بیش از صد هزار ترکیب فسفره شناخته شده که ۱۰۰ نوع آن را آفت کش ها تشکیل می دهند که این ترکیبات به دلیل دارا بودن اثر سمی متفاوت برای پستانداران، قدرت حلالیت و پایداری مختلف از جمله خطرات جدی محیط بشمار می روند(۲).

از جمله آفت کشهای مورد استفاده می توان به آفت - کش های ارگانوفسفره (Organo phosphorine)، کاربامات ها (Carbamate) و پایروتروئید (Pyrethroid) اشاره کرد. کلرپیریفوس یکی از پرمصرف ترین سم های این خانواده در کشور ما برای محصولات کشاورزی اعم از خیار، گوجه فرنگی، خربزه و غیره است که مصرف زیاد آن عوارض فراوانی در بر خواهد داشت (۳). مطالعات جدید در دانشگاه هاروارد بوستون امریکا مشخص ساخته که خطر ابتلا به بیماری پارکینسون (Parkinson) در افرادی که در تماس با آفت کشها حتی با مقادیر اندک هستند می تواند تا ۷۰ درصد افزایش یابد(۴). بهترین روش پیشگیری از بروز خطرات زیست محیطی ناشی از آفت کش ها، ممانعت از ورود آنها به منابع آب است. در صورت عدم کنترل موثر و ورود آنها به منابع آب، روش های متداول تصفیه تاثیر چندانی در حذف آنها نخواهد داشت(۵). بدنبال افزایش جمعیت و مصرف مواد غذایی، به ویژه

گرفتن در معرض کلرپیریفوس باعث ایجاد استرس اکسیداتیو در بافت موش صحرایی می‌شود (۱۵). سموم ارگانو فسفره از جمله کربوفنوتیون (Carbo pheno Tunin)، دیازینون (Diazinon)، پاراتیون (Parathion)، هینوزان (Hinosan)، تترااتیل پیرو- فسفات (pyrophosphat Tetraethyl)، کلرپیریفوس Chlorpyrifos و... بیشتر از سایر گروه‌ها در مسمومیت انسان و حیوان نقش دارند (۱۶). ساختمان عمومی ترکیبات ارگانو فسفره و ساختمان بیوشیمیایی کلرپیریفوس به صورت زیر می‌باشد (۱۷).



دهد (۱۱). بر اساس تحقیقات Chougule و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان داده شد که کلرپیریفوس نقش مهمی در پاتوفیزیولوژی اختلالات ریوی داشته و سبب افزایش آپوپتوز در ریه موش خواهد شد (۱۲). تحقیقات Suleiman و همکاران او در سال ۲۰۱۰ نتایج نشان داد که کلرپیریفوس در کاهش لانه گزینی در تمام گروه‌های در معرض کلرپیریفوس موثر بوده است (۱۳). بر اساس مطالعه ی Tian و همکارانش در سال ۲۰۰۵ مشخص شد سم کلرپیریفوس می‌تواند ناهنجاری‌های اسکلتی در جنین ایجاد کند (۱۴). Verma و همکارانش در سال ۲۰۰۷ اظهار داشتند قرار



شکل ۱-۲ ساختمان کلی حشره کش‌های ارگانو فسفره (سمت راست) ساختمان بیوشیمیایی کلرپیریفوس (سمت چپ)

کشاورزی (گلد سیمین سپاهان) خریداری شد و برای جلوگیری از مسمومیت و عوارض ناشی از تماس با سم و استنشاق بخارات متصاعد شده هنگام رقیق سازی، از ماسک فیلتردار سه لایه و عینک محافظ و دستکش لاتکس استفاده شد. سم خالص کلرپیریفوس به صورت مایع زرد رنگی است که درون ظروف مخصوص سموم با درپوش محافظ نگهداری می‌شود. در ابتدا ظرف را در زیر هود لامینار قرار داده درپوش محافظ را به آرامی کنار زده و با استفاده از پیت ۱۰ میلی لیتری به میزان ۱ میلی لیتر از سم را برداشته و داخل بشر ۵۰۰ میلی لیتری می‌ریزیم و نکته قابل توجه این است ابتدا باید به میزان ۹۹ میلی لیتر آب مقطر

آفت کشها می‌توانند از طریق لایه‌های خاک به آب سفره‌های زیرزمینی راه پیدا کنند و در مواردی نیز می‌توانند وارد هوا گردیده و از طریق بارندگی، منابع آب سطحی را آلوده کنند. این مواد آلاینده به دلیل محلول بودن در آب، اثرات زیانباری برای موجودات زنده و محیط زیست دارند. عوارض کوتاه مدت مانند درد در ناحیه شکمی، سردرد، سرگیجه، دو بینی، حالت تهوع، مشکلات چشمی و پوستی است و عوارض بلند مدت مانند بروز مشکلات تنفسی، اختلالات حافظه، افسردگی، ناهنجاری‌های عصبی، سرطان و عقیمی است (۱۸).

روش بررسی

سم کلرپیریفوس از مرکز معتبر فروش محصولات

با وزن ۲۶-۲۴ گرم استفاده گردید. در این مطالعه ۵۰ سر موش بطور تصادفی به ۶ گروه مساوی، کنترل (عدم تزریق)، شم (تزریق آب مقطر) و ۴ گروه تجربی تقسیم شدند. دوز کشنده LD50 در شرایط *in vivo* ۲۵/۳۲ ml/kg.bw تعیین و دوز تزریقی ۰/۴ ml/kg.bw انتخاب شد. تزریقات در روزهای ۳ تا ۶ بارداری بصورت درون صفاقی انجام شد. برای تعیین روزهای مشخص حاملگی موش‌های نر و ماده بالغ ۱۰ هفته‌ای با وزن ۲۶-۲۴ گرم برای آمیزش ۲۴ ساعت به روش پلی گامی در قفس‌های ویژه قرار داده شدند. برای مشاهده نتیجه آمیزش و مشخص شدن موش‌های ماده حامله، موش‌های ماده از ناحیه تناسلی مورد بررسی قرار گرفتند اگر در دهانه واژن آنها یک درپوش واژنی سفید رنگ و توپی شکل دیده می‌شد. موش ماده مورد نظر حامله بوده و روز صفر حاملگی آن در نظر گرفته شد. سپس موش حامله از موش نر جدا شده و برای انجام تزریقات در روزهای ۳، ۴، ۵ و ۶ بارداری در قفس‌های جداگانه نگهداری شدند. باید به این نکته توجه داشت که درپوش واژنی (Vaginal plug) صبح هنگام مشاهده شود زیرا با گذشت زمان احتمال از بین رفتن آن وجود دارد. سم کلرپیریفوس به روش درون صفاقی (IP: Intra Peritoneal) به موش‌های ماده باردار تزریق گردید. دلیل انتخاب تزریق درون صفاقی جذب سریع مواد تزریق شده و هم چنین ورود سریع این مواد به سیستم گردش خون حیوان می‌باشد. قبل از انجام تزریقات، موش‌ها به دقت وزن شده برای تزریق ابتدا پوست ناحیه گردن و بین دو گوش حیوان را با دو انگشت شست و سبابه دست گرفته و دم حیوان را نیز بین دو انگشت آخر همان دست گرفته و موش

استریل را در داخل بشر از قبل اضافه نموده باشیم. پس از اضافه کردن سم به داخل بشر محلول شیری رنگی حاصل شده که در اثر ترکیب سم و آب مقطر، بخاراتی از آن متصاعد می‌شود که بسیار سمی و خطرناک است، که از استشمام آن باید خودداری نمود.

سم رقیق شده را به صورت جداگانه در ویال شیشه‌ای در دمای محیط ۲۵ درجه سانتی گراد و دور از نور و رطوبت نگهداری کرده و در همان روز به موش‌های ماده تزریق نمودیم. در این آزمایشات از موش کوچک آزمایشگاهی نژاد Balb/C استفاده شده است. علت استفاده از این نمونه، اندازه کوچک، تکثیر آسان، طول دوران بارداری کوتاه، سهولت در نگهداری و پرورش و هم چنین شرایط فیزیولوژیکی تقریباً مشابه انسان به عنوان مدل آزمایشگاهی مناسب می‌باشد. موش‌های آزمایشگاهی نر و ماده از مؤسسه سرم و واکسن سازی حصارک رازی خریداری و در اتاق پرورش حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی کرج تحت شرایط کنترل شده از نظر دما، نور، رطوبت نگهداری شدند. با استفاده از تایمر اتوماتیک برقی، دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی برقرار شد. دمای اتاق در 22 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت اتاق با دستگاه بخور در حد طبیعی (RH ۴۰-۵۰ درصد) تنظیم گردید. قفس‌های نگهداری حیوانات به طور مرتب تمیز و استریل شده و در کف آن تراشه‌های ظریف چوب قرار داده می‌شد. شیشه‌های آب خوری نیز به طور روزانه کنترل و تمیز می‌شدند. تغذیه موش‌ها با استفاده از پلیت‌های آماده صورت می‌گرفت.

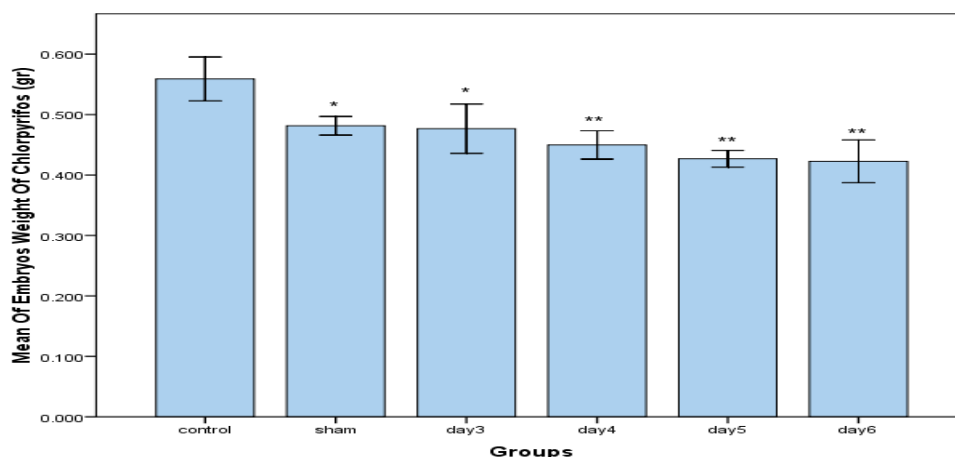
در کلیه آزمایشات تجربی برای حصول اطمینان از بالغ بودن موش‌ها، از موش‌های ماده باکره ۱۰ هفته‌ای

به وسیله استریو میکروسکوپ و میکروسکوپ نوری بررسی و هر نمونه تجربی با نمونه شم و کنترل آن مقیاسه شد. نتایج بدست آمده از هر یک از بررسی های انجام شده به کمک نرم افزار SPSS ۱۷ با روش ANOVA و تست Duncan با سطح معنی داری $P < 0/05$ و $P < 0/001$ از لحاظ آماری مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

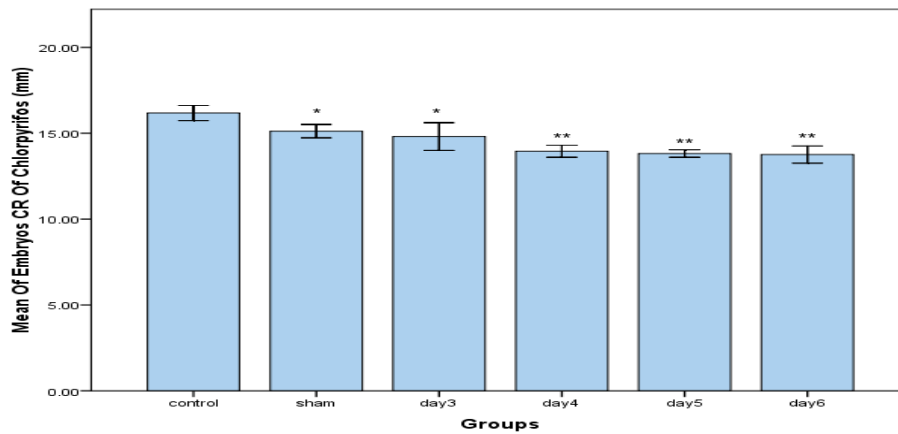
در مجموع همه ی موش های ماده بالغ باردار پس از تزریق سم و تشریح مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج مشخص نمود که کاهش در اندازه فرق سر- نشیمنگاهی (CR)، وزن جنین و جفت گروه تجربی در مقایسه با گروه های کنترل و شم وجود داشته است. نتایج تحلیل آماری و تجربیات روز سوم تا ششم ($X \pm SD$) با دوز تزریقی $0/4 \text{ ml/kg.bw}$ به صورت نمودار تهیه شده است که این روند کاهش را در وزن جنین و جفت و اندازه فرق سر- نشیمنگاهی (CR) گروه تجربی در مقایسه با گروه های کنترل نشان می دهد.

را از سطح پستی بر روی کف همان دست خوابانده به این ترتیب حیوان بی حرکت باقی می ماند. سپس سرنگ انسولین ۱ میلی لیتری یک بار مصرف حاوی دوز مناسب سم را در بالای کشاله ران قرار داده تزریق انجام می شد. در تمام تجربیات انجام شده به گروه شم نیز همان مقدار آب مقطر به صورت درون صفاقی تزریق گردید. بعد از تزریق در روزهای ۳ تا ۶ بارداری همه موش ها در روز ۱۵ حاملگی تشریح می شوند. وزن جنین ها و جفت ها با کمک ترازو دیجیتالی اندازه گیری شد. همچنین با کمک کولیس طول فرق سری- نشیمنگاهی (CR) اندازه گیری شد. پس از بررسی های ابتدایی مورفولوژیکی، جنین ها و جفت ها به مدت ۲۴-۱۸ در محلول فیکساتیو فرمالدئید ۱۰ درصد تثبیت شدند. پس از ثبوت کامل نمونه ها، مراحل آبگیری، شفاف کردن و آغشتگی و برشگیری توسط میکروتوم صورت گرفت. سپس، نمونه ها توسط رنگ اتوزین و هماتوکسیلین رنگ آمیزی شده و لام ها جهت مطالعه آماده شدند. لام های تهیه شده را با دقت



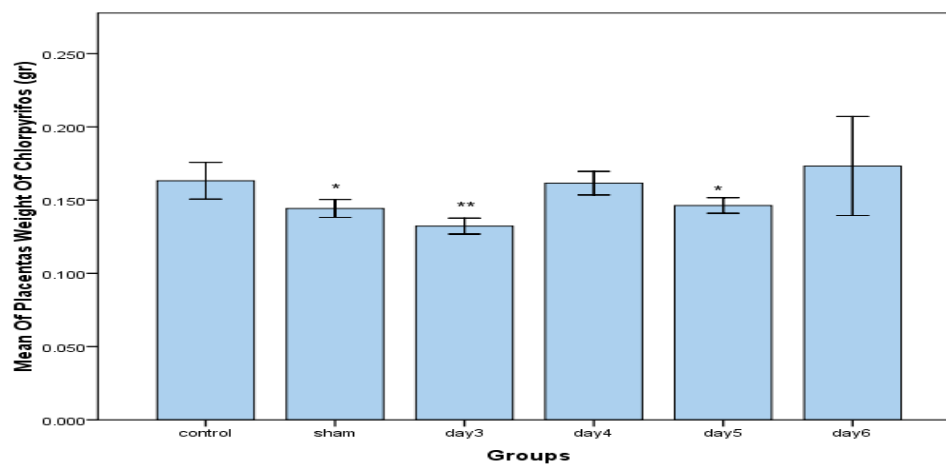
نمودار ۱. مقایسه تاثیر سم کلرپیریفوس در روزهای مختلف بارداری بر وزن جنین (gr)

($p < 0/05 = *$) ($p < 0/001 = **$)



نمودار ۲. مقایسه تاثیر سم کلرپیریفوس در روزهای مختلف بارداری بر وزن جفت (gr)

($p < 0.05 = *$) ($p < 0.01 = **$)



نمودار ۳. مقایسه تاثیر سم کلرپیریفوس در روزهای مختلف بارداری بر CR جنین (mm)

($p < 0.05 = *$) ($p < 0.01 = **$)

به طور مثال کاهش معنی داری با سطح ($p < 0.05$) و ($p < 0.001$) در وزن جنین و جفت جنین های تجربی و همچنین در اندازه فرق سری- نشیمنگاهی (CR) مشاهده شده است (جدول ۱)

نتایج کلی بدست آمده از بررسی های انجام شده بصورت نمودارهای فوق را می توان این گونه بیان کرد که شاهد تغییرات کمی، همراه با روند کاهشی در رشد و نمو جنین های تجربی ۱۵ روزه با دوز تزریقی ۰/۴ ml/kg.bw بوده ایم.

جدول ۱: تحلیل آماری مقایسه ی وزن جنین، وزن جفت و فرق سری- نشیمنگاهی CR جنین های تجربی، شم و کنترل در روزهای سوم تا ششم بارداری

روز ششم	روز پنجم	روز چهارم	روز سوم	کنترل	روزهای بارداری / متغیرها
0.422 ± 0.120 **	0.426 ± 0.070 **	0.449 ± 0.094 **	0.476 ± 0.094 *	0.558 ± 0.126	وزن جنین (gr)
0.173 ± 0.113	0.146 ± 0.026 *	0.161 ± 0.032	0.132 ± 0.012 **	0.163 ± 0.043	وزن جفت (gr)
$\pm 1/697$ ** ۱۳/۷۵۹	$\pm 1/112$ ** ۱۳/۸۱۶	$13/952 \pm 1/414$ **	$14/808 \pm 1/869$ *	$16/178 \pm 1/531$	فرق سری- نشیمنگاهی CR (mm)

(p<0.05 = *) (p<0.001 = **)

بحث

(مهارآنزیم استیل کولین استراز)، دستگاه گوارش (هاضمه و دفع)، دستگاه تنفسی (ریه ها)، تغییر در زمان آپوتوز سلول های مختلف و مشکلات پوستی و چشمی اثر می گذارند. به همین خاطر به بررسی آفت کش کلرپیریفوس پرداختیم تا اثرات آن را بر روی جنین های موش Balb/C مشخص کنیم، شاید راهکارهایی برای از بین بردن این همه عوارض و مشکلات در نظر گرفته شود. در سری تجربیات تزریق 0.4 ml/kg.bw از سم کلرپیریفوس در روزهای ۳، ۴، ۵ و ۶ بارداری شاهد کاهش وزن جنین و جفت بوده ایم. بدین ترتیب که این اثر کاهشی معناداری با شرط $P < 0.001$ در روز ۵ و ۶ بارداری بر روی وزن جنین ها و در روز ۳ و ۵ بارداری با شرط $P < 0.001$ و $P < 0.05$ بر روی وزن جفت ها کاملاً مشهود است. پس می توان گفت سم کلرپیریفوس بر روی کاهش وزن جنین و جفت در دوران بارداری اثر قابل توجهی داشته است (نمودار ۲، ۱). این سم در اندازه CR (فرق سری - نشیمنگاهی) جنین به ویژه در روز ۵ و ۶ بارداری اثر کاهشی معنادار با

در طی پنجاه سال گذشته آفت کشها جزء ضروری دنیای کشاورزی بوده اند. یکی از مهم ترین نگرانی های سازمان بهداشت جهانی استفاده بی رویه از آفت کشها در صنعت کشاورزی می باشد. سم کلرپیریفوس جزء آفت کشهایی است که به مقدار زیادی در کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد و چون جزء آفت کشهای ارگانو فسفره می باشند به دلیل ساختار شیمیایی که دارند به مدت ۱ الی ۲ ماه می توانند در خاک بدون تجزیه باقی بمانند و برای محیط زیست و سلامت انسان مضر باشند و مسمومیت ناشی از آنها کمتر از علائمی که به وسیله عوامل بیولوژیکی مثل باکتریها و ویروسها ایجاد می کنند نیست و فاکتور مهم در مسمومیت مزمن این سم دارا بودن تجمع طولانی مدت در بدن است و این تجمع مواد سمی در بدن در تمامی افراد به واسطه غیر مستقیم از طریق غذا، تنفس و حتی جذب پوستی به چشم می خورد. این سموم بر روی هورمونهای جنسی (FSH، LH)، دستگاه عصبی

جنین با مطالعه حاضر مشابه است (۱۴). تحقیقات Suleiman همکاران در سال ۲۰۱۰ نتایج نشان داد که کلرپیریفوس در کاهش لانه‌گزینی جنین موثر بوده است (۱۳). آزمایشات انجام شده در این پژوهش اثر منفی سم کلرپیریفوس را بر رشد نمو کمی جنین نشان داد که می‌تواند به دلیل افزایش استرس اکسیداتیو در دوران قبل و بعد از لانه‌گزینی باشد.

در پژوهش Verma و همکارانش در سال ۲۰۰۷ مشخص شد که قرار گرفتن در معرض کلرپیریفوس باعث ایجاد استرس اکسیداتیو در بافت موش صحرائی می‌شود که احتمالاً کاهش رشد کمی جنین‌ها در این تحقیق نیز ناشی از استرس اکسیداتیوی می‌باشد که در تحقیقات دانشمندان دیگر به اثبات رسیده است (۱۵). تحقیقات Ahmadi و همکارانش در سال ۲۰۱۲ نشان داد که سموم کشاورزی باعث القاء تولید رادیکال آزاد و ایجاد استرس اکسیداتیو می‌شوند و با تغییر فعالیت آنزیم‌ها و کاهش غلظت GSH سبب نارسایی سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدان برای مقابله با رادیکال‌های آزاد و آسیب اکسیداتیو بافتی می‌شوند. این مطالعه ضمن تفاوت در نوع سم مورد استفاده به دلیل اثرات مخرب سموم بر سلامت موجودات زنده با پژوهش حاضر همخوانی دارد (۱۹). و بر اساس تحقیقات Yehia و همکارانش در سال ۲۰۰۷ مشخص شد سموم کشاورزی در حیوانات باعث تغییر در پارامترهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی می‌شود و پاسخ منفی در سلامتی حیوانات به دنبال خواهد داشت این مطالعات نیز تاییدی بر صحت نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر می‌باشند (۱۳). باتوجه به کاهش اندازه CR و اختلال در رشد و نمو جنین می‌توان اینگونه بیان کرد که احتمالاً سم

$P < 0/001$ داشته‌اند (نمودار ۳). پس سم کلرپیریفوس احتمالاً بر روی هورمون رشد یا سوماتروپ اثر گذاشته و آن را کاهش داده‌اند چون این هورمون در رشد اندام‌ها و شکل‌گیری استخوان‌ها نقش مهمی دارد با کاهش قد و وزن در موش‌های تجربی تحت تزریق این سم می‌توان تاثیرات آن را در کاهش و مهار این هورمون و به دنبال آن کاهش رشد، CR و وزن پی برد. علت این که وزن جنین و اندازه CR در روز ۴ و وزن جفت در روز ۳ کاهش یافته را می‌توان این‌گونه توضیح داد که روزهای ۳ و ۴ روزهای قبل از لانه‌گزینی است و چون جنین هنوز در رحم جایگزین نشده است و در این زمان جنین حساس‌تر و آسیب‌پذیرتر است و اما با وجود این روند کاهشی در روز ۵ و ۶ که روزهای بعد از لانه‌گزینی می‌باشد و با اینکه جنین در رحم جایگزین شده اما باز هم در معرض خطر و آسیب بیشتری می‌تواند قرار بگیرد و نتایج نشان داده که تزریق سم کلرپیریفوس هم روزهای قبل از لانه‌گزینی و هم در روزهای بعد از لانه‌گزینی اثرات منفی بر روی جنین بجا گذاشته است و می‌توان اظهار داشت که روزهای ۳ تا ۶ بارداری به عنوان روزهای بحرانی برای جنین بشمار می‌رود، که احتمالاً رابطه به خصوص اثر مسمومیت این سم در این روزها بر روی جنین بیشتر است. با توجه به این که در این پژوهش اثرات منفی سم کلرپیریفوس در رشد و نمو کمی جنین نشان داده شد، در تحقیقات Tian و همکارانش در سال ۲۰۰۵ مشخص شد سموم کشاورزی می‌توانند سبب بروز آنومالی اسکلتی در جنین شده و همچنین باعث کوچک شدن کبد شوند. این مطالعه ضمن تفاوت در نوع سم مصرفی به دلیل اثر منفی سموم کشاورزی ارگانوفسفره در سلامت

جمله هورمون رشد سبب کاهش معنی‌داری در وزن جنین، وزن جفت و اندازه فرق سر-نشیمنگاهی (CR) باعث تغییر تکامل طبیعی جنین گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شده است.

پس مصرف این سم می‌تواند تاثیر منفی وسیعی بر سلامت جنین داشته باشد. در نهایت می‌توان گفت سم کلرپیریفوس برای حفظ محیط زیست و انسان‌ها و به ویژه خانم‌های باردار خطرناک است و حداقل امکان از آفت‌کش‌ها به ویژه کلرپیریفوس در مصارف کشاورزی برای از بین بردن آفات محصولات استفاده نشود و به جای آنها از روش‌های غیر شیمیایی و یا ترکیباتی با شدت سمیت و ضررهای کمتر برای انسان و حیوان و حتی محیط زیست استفاده گردد.

تشکر و قدردانی

از کلیه عوامل و همکاران محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج که در اجرای این پروژه تحقیقاتی ما را یاری نموده‌اند کمال تشکر را داریم.

کلرپیریفوس می‌تواند در بیان ژن‌های osteocalcin ، wnt7a ، BMP ، Hox ، shh، osteopontin ، Chordin و Noggin اختلال ایجاد کرده و حتی فاکتورهای رشد فیبروبلاستی FGF را نیز تحت تاثیر قرار دهد (۲۰). که از این طریق توانسته اثرات منفی بر رشد و نمو کمی جنین و روند تکاملی آن در دوران بارداری را به همراه داشته باشد.

نتیجه‌گیری

یکی از امتیازات قابل به ذکر این پروژه تحقیقاتی این است که تا آن جایی که بررسی نموده‌ایم، تاکنون مطالعه‌ای در رابطه با اثرات سم کلرپیریفوس بر روند تکاملی جنین صورت نگرفته است و نتایج حاصل از این پژوهش تاثیرات مخرب و زیان‌آور این سم را در روزهای مشخصی از دوران بارداری نشان داد. احتمالاً سم کلرپیریفوس با درصد سمیت حاد و با اثر بر روی تقسیم و تمایز سلولی، کاهش عملکرد پروتئین‌ها، جهش یا حذف ژن‌های مربوط به رشد و نمو جنین در اوایل بارداری و نیز کاهش در بعضی هورمون‌ها از

References

- 1- Jacobson D, McMartin K. (2005), Methanol and formaldehyde poisoning. In: Brent J, Wallace KL, Burkhart KK, Phillips SD, Donovan WJ, editors. Critical Care Toxicology, Diagnosis and Management of the Critically Poisoned Patient. Philadelphia: Elsevier, 895– 907.
- 2- Brealy C.y., Walker G.H., Bladwin B.C. (1980), Esterases activities in relation on the different toxicity of primiphos – metyl to birds and mammals. *Pesticide Science*, 11: 546 – 554.
- 3- Rezvani moghadam P., Ghorbani R., Koocheki A., Alimoradi L, Azizi G., Siyamargooyi A. (2009), Evaluation of Pesticide Residue in Agricultural Products: A Case Study on Diazinon Residue Rate in Tomato (*Solanum lycopersicum*),Cucumber (*Cucumis Sativus*) and Melon (*Cucumis melo*). *Environmental Sciences*, 6(3): 63-72.
- 4- Sanchezpena L.C., Reyes B.E., Lopes carrillo L., Recio R., Martinezy M. (2004), Changes on sperm chromatin structure in organophosphours agriculture works. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 196 (1): 108-13.
- 5- Rafati Rahimzadeh M., Moghadamniya A.A. (2010), poisoning with organophosphorus compounds. *Babol university of Medical sciences*, 12(1) : 72-85.
- 6- Cengiz M., CartelM., GocmenH. (2006) , Residue contents of DDVP (Dichlorvos) and diazinon applied on cucumbers grown in grean houses and their reduction by duration of a preharvest interval and post-harvest culinary applications. *Food Chemistry*, 98: 127-135.
- 7- Hasanzadeh N., Bahramifar N., Esmaili S.A. (1998), Determination of pesticides residued in foods (Fruits and vegetables) as a harmful risk for consumer health. *National congress of science and food technology khorasan*.(Persian).
- 8- Mousavi M.R. (2010), An application of pesticides (herbicides ,pesticides and mites). *Abnegah publications*,1: 310-319.
- 9- Oraghi A., Hemayat khah Jahromi V., Zareian M. (2013).The Effect of Chlorpyrifos Pesticide on Tissue Changes of Kidney in Female Mature Rats. *Animal Biology*, 5(4):15-24.
10. Tripathi S., Srivastav AK. (2010), Nephrotoxicity induced by longterm oral administration of different doses of chlorpyrifos. *Toxicol Ind Health*, 26: 439 -447.
- 11- Jeet D.A. .R.R.Navoa (2000) .Invitro and in vivo effects of chlorpyrifos on glutathione peroxidase and catalase in developing rat brain. *Neuro toxicology* , 21 (1-2):141-145.
- 12- Chougule AA Brar RS Banga HS, singh ND, Goyal A, eTAL. (2013). Concomitant Effect of chlorpyrifos and Intranasal Endotoxin Administration on Apoptosis Related protein Expression in lung of mice. *Environmental Toxicology*, 3:164.
- 13- Ambali S.F., Imana H.O., Shittu M., Mohammed U., Kawu M.U., Suleiman O., and et al.(2010), Anti-implantation effect of chlorpyrifos in Swiss albino mice. *Agriculture & Biology*, 1(2): 152-155.
- 14- Tian Y, Ishikawa H, Yamaguchi T, Yamauchi T, Yokoyama K. (2005), Teratogenicirty and developmental toxicity of chlorpyrifos maternal exposure during organogenesis in mice. *Toxicology*, 20(2);

267-271.

15- Verma R.A., Mehta N., Srivastava N. (2007), pesticide Biochemistry and physiology. In vivo chlor pyrifos induced oxidative stress: Attenuation by antioxidant vitamins. *Pesticide Biochemistry and physiology*, 88 (2): 191-196.

16- Usharani K., Muthukumar M., Kadirvelu K. (2012), Effect of pH on the Degradation of Aqueous Organophosphate (methylparathion) in Wastewater by Ozonation. *Environmental Research*, 6(2): 557-564.

17- Cocker J., Mason H.J, Garfitt SJ, Jones k.(2002), Biological monitoring of exposure to organophosphate pesticides. *Toxic-*

ology letters ,134 (1-3): 97-103. Review.

18- Fattahi F., Parivar k., jorsaraei S.G.A., Moghadamnia A.A. (2010) The effect of a single Dosage of Diazinon and Hinosan on the structure of testis Tissue and Sexual Hormones in mice. *Yakhteh Medical*, 12(3) :405-410.

19- Ahmadi S., Jafari M., Asgari A.R., Salehi M. (2011), Acute effect of Diazinon on the antioxidant system of rat's heart tissue. *Journal of kowsar medical*, 16(2) ; 87-93.

20- Scott F Gilbert, Developmental biology, Baharvand H. (2011) Eghith Edition, sunderland, Massachusetts. 2: 370-390.

