دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۱۳، شماره۲، سال ۱٤۰۰، (۱۳۷-۱۲۳)

بررسی اثرات باقیمانده سموم استامی‌پراید و دیکلرووس بر پارامترهای خونی و زیستی موش آزمایشگاهی (نژاد Balb/C)

حمید صالحی میشانی[۱]، علیرضا جلالی زند[۲]، مهرداد مدرسی[۳]*

۱-دانشجوی دکتری حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)
۲-دانشیار، دانشکده کشاورزی، گروه گیاه پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)
۳-دانشیار، دانشکده کشاورزی، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)

چکیده

باقیمانده سموم شیمیایی در محصولات کشاورزی از نگرانی‌های همیشگی کارشناسان سلامت غذا بوده است. در این پژوهش ٤٥ بوته ی خیار با غلظتی معادل دوز توصیه شده (استامی پراید ۲۵ گرم در لیتر و دیکلرووس ۲ میلی لیتر در لیتر) و دو برابر دوز توصیه شده سمپاشی شدند. پس از ٢٤ ساعت میزان باقی‌مانده در دو برابر دوز توصیه شده برای استامی پراید ۱/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم خیار و برای دیکلرووس ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم خیار به‌دست آمد. سپس برای بررسی تأثیر زیستی و بیوشیمیایی این بقایا، ٦۰ سر موش انتخاب که ۲۰ سر آن‌ها در ٤ گروه تقسیم شدند. گروه کنترل و گروه‌های ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب دوز ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم سم دیکلرووس، ۱/۵ میلی گرم بر کیلوگرم از سم استامی پراید و گروه سوم ترکیبی از دو سم را در آب آشامیدنی دریافت نمودند. نتایج نشان داد، این سموم موجب کاهش آلبومین خون (کنترل ۲/۹٦، استامی پراید ۲، دیکلروس ۱/۸٦ و ترکیبی ۱/٦ گرم در دسی لیتر) و پروتئین کل (کنترل ٦/۰٦، استامی پراید ٤/۹۲، دیکلروس ٤/۹۸ و ترکیبی ٤/٤۸ گرم در دسی لیتر) و در بخش پارامترهای زیستی موجب کاهش وزن (کنترل ۸/۸، دیکلرووس ۰/۰، استامی پراید ۰/۸- و ترکیبی ۰/۸- گرم) و مقدار مصرف غذا (کنترل ٦٦٦/۲، دیکلرووس ۳۷۲/٤، استامی پراید ۳۹۲/۰ و ترکیبی ۳٥٦/۲ گرم) گردید و تغییراتی در باروری، هورمون تحریک کننده فولیکولی، هورمون لوتئینیزه کننده و هورمون تستوسترون ایجاد شد. با بررسی این نتایج می توان افزودن این سموم به آب آشامیدنی موش ها را موجب پدید آمدن اختلالات کبدی، کاهش ایمنی و نقص اولیه ی بیضه‌ها دانست. پیشنهاد می‌گردد، برنامه‌های پایش جهت ارزیابی وجود باقی‌مانده سموم در مواد غذایی به‌طور مستمر انجام گیرد.

واژه‌های کلیدی: سموم شیمیایی، کروماتوگرافی ، بیوشیمیایی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *arjalalizand@gmail.com*
تاریخ دریافت مقاله: ۱٤۰۰/۳/۳ - تاریخ پذیرش مقاله:۱٤۰۰/٥/۱٥

مقدمه

کشاورزی در جهان امروز از پنج طریق به یکی از اصلی ترین مؤلفه‌های برهم زدن تعادل بوم شناختی کره زمین بدل شده است که شامل مصرف نادرست کودها و سموم شیمیایی، استفاده فراوان و نابخردانه از اندوخته های آبی-خاکی، تخریب زیستی گونه‌ها، تولید گازهای گلخانه ای و فشار بر منابع تجدیدناپذیر طبیعی می‌باشد (Rahmani., 2013).

بنابراین چنانچه بتوان به مدیریت درستِ پنج مؤلفه یادشده همت گمارد و باز مهندسی آن‌ها را در دستور جدی نهادهای پژوهشی، آموزشی و اجرایی مرتبط قرار داد، می توان امیدوار بود که کشاورزی و محیط زیست با کمترین تنش ممکن به حیات و بالندگی خود در سده ی پیش رو ادامه دهند. در مورد مؤلفه‌ی مصرف نادرست سموم شیمیایی، خانم دکتر کارسون در کتاب خود از آثار زیانبار این سموم بر انسان و محیط زیست نوشت و با لحنی اثرگذار به فعالیت های مخرب انسان در محیط طبیعی پرداخت و توانست نگاه ها را تغییر دهد (Rahmani., 2013).

قرار گرفتن در معرض آفت‌کش‌ها انواع عوارض نامطلوب را پدید می‌آورد که این اثرات از یک تحریک ساده پوست و چشم تا اثرات جدی سیستم عصبی (Zeissloff., 2001)، مشکلات باروری (Gilden *et al*., 2010)، و هم‌چنین ابتلا به سرطان را شامل می‌گردد. تست هایی که با در معرض گذاری این آفت‌کش‌ها بر روی حیوانات صورت گرفت، مشخص کننده این مطلب بودند که بسیاری از آفت‌کش‌های مورد استفاده برای انسان سرطان‌زا هستند (Anonymous., 2011).

براساس مطالعات سانبورن[1] و همکاران (2007)، نشان داده شده که ارتباطی مثبت بین در معرض بودن با آفت‌کش‌ها و سرطان‌های مزمن، اثرات عصبی، تولید مثلی و اثرات ژنوتوکسیک (اختلالات کروموزومی) می باشد. همچنین تأثیر مستقیم در معرض قرارگیری این آفت‌کش‌ها با توسعه سرطان مغز، سرطان های پروستات، کلیه و خون در انسان مشخص شده است (Bassil *et al*., 2007). تعدادی از مطالعات وجود سموم را در شیر انسان، شیر گاو و دیگر لبنیات نشان می دهد. بنابراین خطر این مواد حتی در رحم مادر و اندکی پس از تولد وجود دارد (Dranias., 2012).

در برنامه های هشدار دهنده وجود باقیمانده آفت کش ها، تعیین حد قابل قبول جذب روزانه[2]، حداکثر مجاز باقیمانده[3] و بررسی رژیم کامل غذایی سه عامل مهم در ارزیابی میزان بقایای آفت کش ها در مواد غذایی و به تبع آن میزان ورودشان به بدن می باشد (Swan *et al*., 2003). میزان حداکثر باقیمانده آفت کش ها در مورد محصولات گلخانه ای از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا شرایط بسته گلخانه ها فراریت آفت کش ها را تحت تأثیر قرار داده و شیشه ها و پلاستیک های به کار رفته در سقف و دیوارهای گلخانه موجب ممانعت از رسیدن طول موج های مؤثر در تجزیه نوری آفت کش ها می شود و در نتیجه سرعت تجزیه آن ها را در مقایسه با شرایط مزرعه کاهش می دهد. به همین جهت امکان دارد که بقایای آفت کش ها در محصولات گلخانه ای بیشتر از شرایط باز مزرعه باشد. از سوی دیگر خیار یکی از محصولاتی است که علاوه بر مزرعه در گلخانه ها به صورت وسیع کشت و تولید می گردد. از آنجا که این محصول اغلب به شکل تازه و خام مصرف می شود، وجود بقایای احتمالی سموم در آن ها می تواند بسیار نگران کننده باشد (Rafiei., 2008).

سموم اُرگانوفسفره از جمله سموم آلی می باشند که در موارد متعددی از جمله کشاورزی کاربرد زیادی دارند. مسمومیت با این سموم در کشورهایی که دامپروری و کشاورزی رونق دارند به مراتب بیشتر از سایر کشورها مشاهده می‌شود (Cavari *et al*., 2013). همچنین نئونیکوتینوئیدها گروه جدیدی از آفت کش ها هستند که از نیکوتین مشتق

[1]- Sanborn et al.
[2]- Acceptable Daily Intake (ADI)
[3]- Maximum Residue Limit (MRL)

شده‌اند و به علت خواص فیزیکی و شیمیایی خاص خود کاربردهای فراوانی در بخش کشاورزی دارند. دیکلـرووس[۱] از گروه ارگانوفسفره و استامی پراید[۲] از گروه سموم نئونیکوتینوئیدها [۳] از سموم پر کـاربرد در محـیط گلخانـه ای مـی باشـند (Millar and Denholm., 2007).

برای بررسی خطرات ورود آفت کش‌ها به بدن، آنالیز پارامترهای خونی و زیستی معیار مناسبی می‌باشد. پروتئین‌هـای خون یکی از این پارامترها می باشد که میزان آن در خون با سلامت ارتباطی مستقیم دارد. این پروتئین‌ها براساس مقـدار، حلالیت در آب و حرکت الکتروفورتیک (حرکت ذرات هنگامی که در یک میدان الکتریکی قرار داده مـی‌شـوند) در سـه گروه اصلی آلبومین، فیبرینوژن وگلبولین قرار می‌گیرند. آلبومین، پروتئین اصلی خون مـی‌باشـد کـه بوسـیله کبـد سـاخته می‌شود و مهم‌ترین وظیفه آن حفظ فشار اسمزی خون است (Nazari *et al*., 2010). متـداول‌تـرین سـنجش یعنـی انـدازه گیری پروتئین تام اطلاعاتی از وضعیت عمومی بدن بیان می دارد. با بررسی های بیشـتر کـه بـا تعیـین مقـدار آلبـومین و محاسبه‌ی اختلاف آلبومین و پروتئین تام اطلاعات بالینی با ارزش تری بدست می آید (Henry. 2017).

از سوی دیگر هورمون های تولید مثلی تستوسترون[٤]، هورمون محرک فولیکولی[٥] و هورمون لوتئینیزه کننده[٦] عملکرد طبیعی تولید مثلی را نشان می دهند. این هورمون ها در گناد ها (بیضه ها و تخمدان ها)، غدد فوق کلیوی، هیپوفیز، هیپوتالاموس و جفت، سنتز و ترشح می شوند. ارزیابی مقادیر این هورمون های سرمی می تواند تصویر مناسبی از عمل تولید مثل را نمایان سازد (Henry. 2017).

ارتباط بین پارامترهای زیستی (باروری، تغذیه و وزن) و پارامترهای خونی، می‌تواند اطلاعات مناسبی را از چگونگی کارکرد بدن ترسیم نماید. از این رو، با توجه به مصرف بی رویه سموم و عدم رعایت دوره کارنس آنها (حداقل زمان بین آخرین کاربرد آفت کش و زمان برداشت محصول که بر روی بسته بندی آفت‌کش ها مشخص گردیده است) توسط کشاورزان، این تحقیق معادل باقیمانده‌ی دو سم پرمصرف استامی پراید و دیکلروس در خیار را روی موش آزمایشگاهی نر (**نژاد** Balb/C) به عنوان پستاندار مورد بررسی قرار داد تا اثرات این سموم را بر روی بعضی از پارامترهای زیستی و خونی این جانور مورد ارزیابی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌ها در قالب دو بخش انجام گردید. در بخش اول بقایای سموم استامی پراید و دیکلروس ۲٤ ساعت بعد از سمپاشی مشخص شد و در بخش دوم با استفاده از داده های بدست آمده (از بخش اول) مقدار معادل این بقایا روی خیار، با آب آشامیدنی موش های آزمایشگاهی مخلوط و اثرات این سموم بر روی پارامترهای خونی و زیستی موش ها بررسی گردید.

کشت گیاه خیار

[1]- Dichlorvos
[2]- Acetamiprid
[3]- Neonicotinoid
[4]- Testosterone hormone (Tes)
[5]- Follicle-stimulating Hormone (FSH)
[6]- Luteinizing Hormone (LH)

در این پژوهش از گیاه خیار (رقم ثنا) به عنوان یک الگوی پر مصرف جهت بررسی باقیمانده سموم استفاده گردید. کشت خیار در دو مرحله تولید نشاء و انتقال نشاء به محل اصلی صورت گرفت. هر دو مرحله داخل گلخانه‌ای به ابعاد ۲۰×۲×۲/۵ متر با دمای روزانه ۲۵±۵ درجه سلیسوس و دمای شبانه ۱۸±۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ تا ۶۰ درصد، با شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. محیط کشت جهت تولید نشاء و گلدانها، خاک زراعی منطقه بود. بعد از ۴۵ روز نشاءها برای انتقال به گلدان‌های اصلی آماده شدند. گلدان‌ها از جنس پی وی سی با ارتفاع ۴۰ و قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر بودند. آبیاری گیاه به فاصله هر دو روز یک بار انجام گرفت.

تعیین دوز معادل

در اندازه گیری باقیمانده ی سموم استامی پراید و دیکلروووس در خیار گلخانه ای، جمع واحدهای آزمایشی شامل ۴۵ گلدان گیاه خیار بود که در ۵ تیمار و سه تکرار و هرتکرار شامل سه گلدان در نظر گرفته شد. بوته‌های خیار در مرحله میوه دهی سمپاشی شدند. تیمارها برای هر سم شامل دو غلظت (توصیه شده و دو برابر توصیه شده) و یک تیمار شاهد (آب) بود. برای سمپاشی از سمپاش برند سی‌سا[1] با حجم ۲/۵ لیتر استفاده شد. تیمار اول، گروه کنترل در نظر گرفته شد که در آن واحدهای آزمایشی آبپاشی شدند. تیمار دوم و سوم، گلدانهایی بودند که با غلظت معادل دوز توصیه شده (۲۵ گرم در لیتر) و دو برابر دوز توصیه شده سم استامی پراید سم پاشی شدند. تیمار چهارم و پنجم، گلدان‌هایی بودند که با غلظتی معادل دوز توصیه شده (۲ میلی لیتر در لیتر) و دو برابر دوز توصیه شده سم دیکلروووس سم پاشی گردیدند.

بیست و چهار ساعت پس از سمپاشی گلدانها، از هر گلدان یک عدد خیار (سه عدد در هر تکرار) برداشت شد و در داخل کیسه های پلاستیکی مجزا قرار گرفت و پس از برچسب زدن، نمونه ها به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه هر سه خیار مربوط به یک تکرار با دستگاه مخلوط کن، مخلوط و بقایای سموم در نمونه حاصل با روش کروماتوگرافی اندازه گیری شد. در این پژوهش از سم دیکلروووس با فرمولاسیون مایع امولسیون شونده[2] و درجه خلوص ۵۰ درصد با دوره ی کارنس ۳ روز و سم استامی پراید با فرمولاسیون پودر قابل حل در آب[3] و درجه خلوص ۲۰ درصد با دوره ی کارنس ۱۴ روز از شرکت گل سنگ که در منطقه کاربرد فراوانی دارد استفاده گردید (Mohammadi and Imani., 2012).

آزمایش‌های زیستی و بیوشیمیایی

برای انجام آزمایش‌های زیستی و بیوشیمیایی از داده های حاصل از کروماتوگرافی استفاده شد. نتایج تجزیه سموم در خیار نشان داد که در دوزهای دو برابر، میزان حد مجاز سم از استاندارد کدکس[4] (برای دی کلروووس ppm ۰/۵ و برای استامی پراید ppm ۱/۵) بیشتر است، که معادل همین مقدار سم در آب آشامیدنی موش آزمایشگاهی استفاده گردید. برای این منظور تعداد ۶۰ سر موش آزمایشگاهی (۲۰ سر نر برای آزمایشات مربوط به پارامترهای خونی و زیستی و ۴۰ سر نر و ماده برای بررسی قدرت باروری) با وزن متوسط بین ۳۰ تا ۳۵ گرم و سن ۱۰ تا ۱۲ هفته از پژوهشکده رویان اصفهان تهیه شد. حیوانات جهت سازگاری با محیط به مدت یک ماه در لابراتوار حیوانات در قفس های استاندارد و شرایط ۲۲±۳ درجه سلسیوس، ۱۲ ساعت روشنایی، ۱۲ ساعت تاریکی و رطوبت ۴۰±۱۰ قرار گرفتند. غذا و آب بصورت روزانه در

[1]- SeeSa
[2]- Emulsifiable concentrate (EC)
[3]- Water soluble powder (SP)
[4]- Codex

اختیار آن ها قرار گرفت. برای آزمایش‌های خونی و زیستی تعداد ۲۰ عدد از موش‌های نر به شکل تصادفی در چهار گروه پنج تایی به‌صورت زیر تقسیم شدند:

گروه کنترل: در آب آشامیدنی این گروه هیچ سمی افزوده نشد.

گروه تیمار ۱ (دیکلرووس): میزان ppm ۰/۵ سم دیکلرووس به صورت روزانه به آب آشامیدنی آن‌ها افزوده شد.

گروه تیمار ۲ (استامی پراید): میزان ppm ۱/۵ سم استامی پراید به صورت روزانه به آب آشامیدنی آن‌ها افزوده شد.

گروه تیمار ۳ (ترکیبی): به‌صورت یک روز در میان معادل دوز سموم گروه ۱ و ۲ به صورت روزانه و به‌طور متناوب به آب آشامیدنی آن‌ها افزوده شد (یک روز ppm ۰/۵ سم دیکلرووس و روز بعد ppm ۱/۵ سم استامی پراید).

اندازه گیری بعضی پارامترهای زیستی

موش‌های گروه‌های تیماری مربوط به پارامترهای خون قبل از افزودن سموم به آب آشامیدنی، از نظر وزن اندازه گیری شدند و در پایان دوره (۶۰ روز) نیز این کار تکرار گردید. همچنین در طول در آزمایش میزان غذای مصرفی این گروه‌های تیماری اندازه گیری شد.

به منظور بررسی قدرت باروری موش‌های نر، یک دسته ۲۰ تایی موش آزمایشگاهی نر تحت تیمار قرار گرفته با سموم (طبق بخش پارامترهای خونی) با یک دسته ی ۲۰ تایی ماده های بالغ بطور جداگانه جفتگیری داده شدند. برای اطمینان از جفت گیری موش‌های ماده هر روز (در ابتدای روز) از ناحیه تناسلی مورد بررسی قرار گرفتند و پس از مشاهده پلاک واژینال (درپوش سفید رنگ دهانه‌ی واژن)، آن روز به عنوان روز صفر بارداری در نظر گرفته و از این روز موش‌های باردار در قفس‌های جداگانه نگهداری شدند. در روز ۱۵ بارداری (مدت زمان معمول بارداری ۲۱ روز می باشد) موش‌ها بیهوش و پس از تشریح، تعداد جنین‌ها در دو شاخ رحم شمارش گردید.

خون گیری

پس از قرار گیری گروه های مختلف موش‌ها به مدت ۶۰ روز در شرایط آزمایش (آب آشامیدنی مخلوط با سم)، از نمونه ها خون گیری شد. جهت انجام عمل خون‌گیری، حیوان مورد نظر را در ظرف شیشه‌ای مخصوص دسیکاتور با کلروفرم بیهوش کرده و سپس با خواباندن حیوان به پشت با نوک انگشتان محل قلب مشخص گردید و با سرنگ ۵ سی‌سی به طور مستقیم از قلب حیوان خون‌گیری به عمل آمد. خون گرفته شده در لوله‌های آغشته به ماده ضد انعقادی ریخته شد و برای انجام آزمایشات نهایی به آزمایشگاه انتقال داده شد. این آزمایش با رعایت قوانین موسسه ملی مراقبت و استفاده از حیوانات آزمایشگاهی صورت گرفت[1].

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS، نسخه ۲۲ انجام شد. مقایسه میانگین بین گروه ها، توسط تجزیه واریانس یک طرفه و برای گروه‌بندی تیمارها، از روش دانکن در سطح احتمال ۹۵٪ و ۹۹٪ درصد اطمینان استفاده شد.

[1]- Guide for the care and use of laboratory animals. 1985

نتایج

جدول یک، باقی مانده‌ی سموم استامی پراید و دیکلروووس طبق آنالیز دستگاه کروماتوگرافی، حداکثر مجاز باقیمانده سموم و دوز سموم اضافه شده به آب آشامیدنی موشها در بخش بیوشیمایی را نشان می‌دهد. همان گونه که ملاحظه می گردد در دوزهای دو برابر سموم استامی پراید و دیکلروووس، باقیمانده سموم در خیار گلخانه ای از حد مجاز بیشتر است. باقیمانده سم در دو برابر دوز توصیه شده در دیکلروووس و استامی پراید به ترتیب ۰/۰۰۵±۰/۵۱ و ۰/۰۰۵±۱/۵۱ است. به همین جهت از همین مقدار غلظت سم در آب آشامیدنی موش ها استفاده شد.

جدول۱- مقادیر باقی مانده ی سموم استامی پراید و دیکلروووس در خیارگلخانه ای بعد از ۲٤ ساعت طبق آنالیز دستگاه کروماتوگرافی. حداکثر میزان باقیمانده مجاز هر کدام از سموم براساس استاندارد کدکس نیز نشان داده شده است.

Table1- Pesticides residues in greenhouse cucumber after 24 hours according to chromatographic analysis .The Maximum Residue Limits (MRL) of the two insecticides are shown in table.

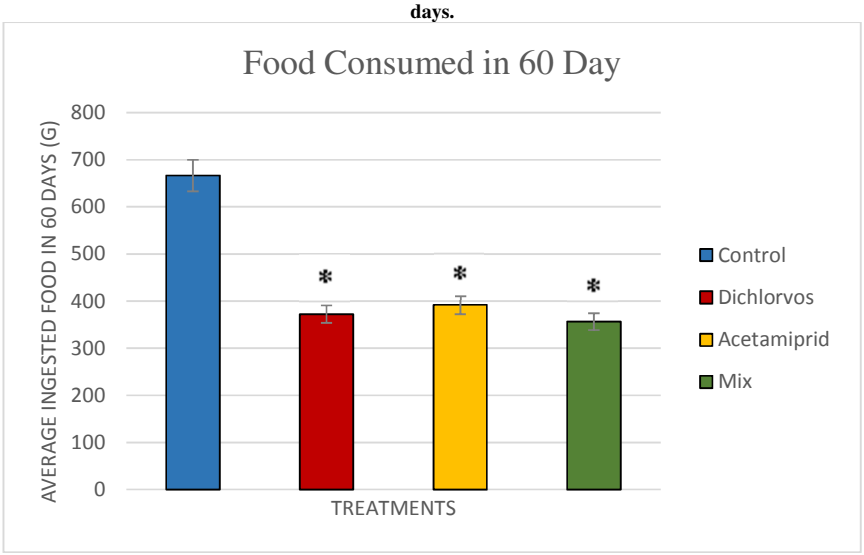
Groups	Pesticides residues (ppm) ± SD	MRL (ppm)	Dose of pesticides added to drinking water (ppm)
Control	0.01±0.00	-	**-**
Treatment 1 (Acetamiprid 25g/1L)	0.31±0.005	0.3	**-**
Treatment 2 (Twice the recommended dose of Acetamiprid)	1.51±0.005	0.3	**1.5**
Treatment 3 (Dichlorvos 2 mL/1L)	0.05±0.001	0.05	**-**
Treatment 4 (Twice the recommended dose of Dichlorvos)	0.51±0.005	0.05	**0.5**

MRL= Maximum residue limit

شکل یک، میزان غذای مصرفی توسط گروه های تیمار شده با سموم دیکلروووس و استامی پراید در دو برابر دوز توصیه شده در آب آشامیدنی موش‌ها طی ٦٠ روز در سطح ۹۹٪ اطمینان فرق معنی داری داشتند (کنترل ٦٦٦/۲، دیکلروووس ۳۷۲/٤، استامی پراید ۳۹۲/۰ و ترکیبی ۳٥٦/۲ گرم) را نشان می‌دهد.

شکل ۱ – مقایسه غذای مصرفی در گروه های تیمار شده با سموم دیکلروووس و استامی پراید در دو برابر دوز توصیه شده در طی ٦٠ روز.

Figure 1- Food consumption by the mice treated groups with Dichlorvos and Acetamiprid at twice the recommended doses in 60 days.



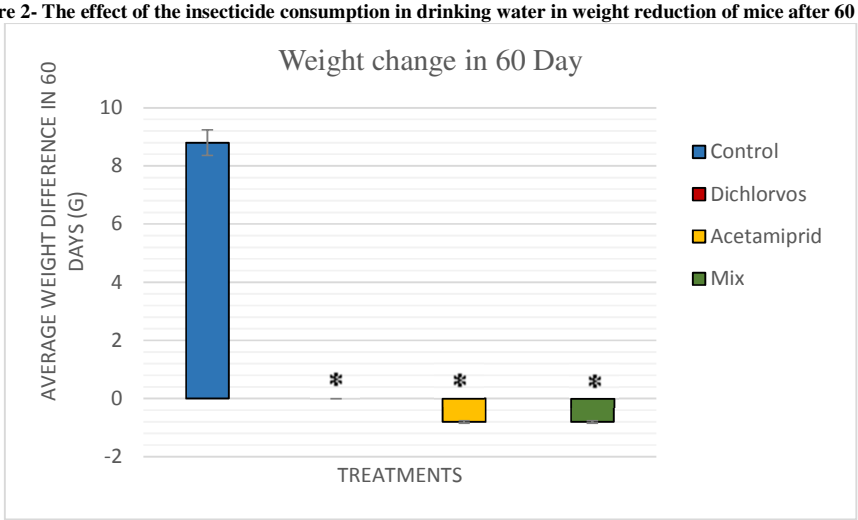
Asterisk (*) indicates a significant difference with the control group.

G= gram

شکل دو، تاثیر تیمارهای مختلف سم را روی تغییرات وزن موش‌ها در انتهای دوره آزمایش را نشان می دهد (کنترل ۸/۸ دیکلروووس ۰/۰، استامی پراید ۰/۸- و ترکیبی ۰/۸- گرم). مقایسه میانگین تغییر وزن موش‌ها نشان داد که گروه کنترل نسبت به تیمارهای دیگر در سطح ۹۹٪ اطمینان اختلاف معنی داری داشته است و سموم باعث شدند تا کاهش وزن در موش ها بوجود بیاید.

شکل ۲ - اثر مصرف سم در کاهش وزن موش ها بعد از ٦۰ روز مصرف سم در آب آشامیدنی.

Figure 2- The effect of the insecticide consumption in drinking water in weight reduction of mice after 60 days.



Asterisk (*) indicates a significant difference with the control group.

G= gram

جدول دو، داده های آماری (میانگین و انحراف معیار) تاثیر بیوشیمیایی سموم استامی پراید و دیکلروووس در موش آزمایشگاهی را نشان می دهد (p<۰/۰۵).

جدول۲- تاثیر بیوشیمیایی سموم در موش آزمایشگاهی پس از ٦۰ روز نوشیدن آب حاوی سم.

Table 3- Blood biochemical parameters of the laboratory mice drunk drinking water containing insecticides

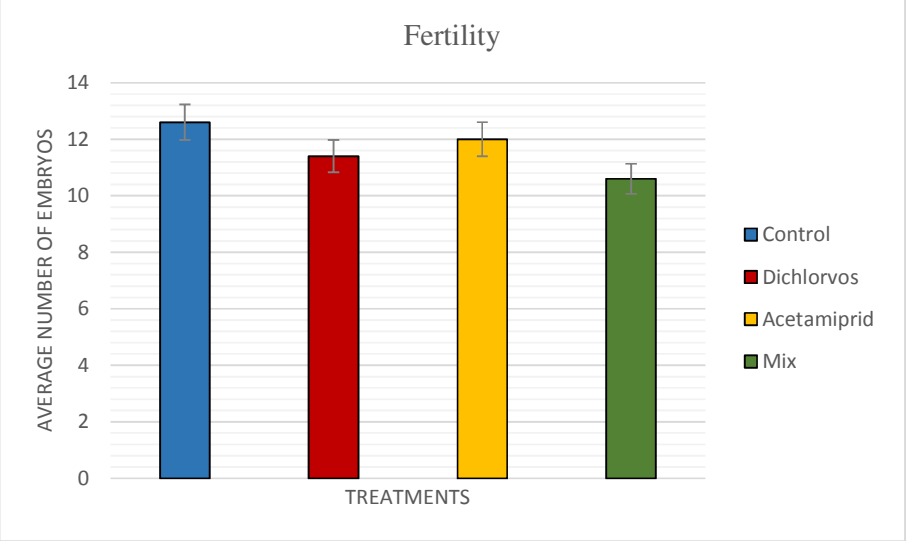
Group	Albumin (g/dl)	Total Protein (g/dl)	FSH (mIU/mL)	LH (mIU/mL)	Tes (mIU/mL)
Control	0.25±2.96	0.19±6.06	0.003±0.035	0.004±0.018	3.24±2.64
Treatment 1 (Dichlorvos)	0.11±*1.86	0.38±*4.98	0.001±0.037	0.001±0.019	3.71±1.86
Treatment 2 (Acetamiprid)	0.22±*2	0.13±*4.92	0.001±0.036	0.004±0.019	3.38±2.52
Treatment 3 (Mix)	0.14±**1.6	0.31±**4.48	0.005±0.038	0.005±0.02	2.78±1.52

Asterisk (*) indicates a significant difference with the control group.
Double asterisk (**) indicates a significant difference with the control group, treatment 1 and 2.
FSH: Follicle-stimulating Hormone, LH: Luteinizing Hormone, Tes: Testosterone hormone
g/dl: gram per deciliter
mIU/mL: micro international unit per milliliter

شکل سه، بررسی تاثیر سموم دیکلروووس و استامی پراید در دو برابر دوز توصیه شده بر باروری موشها را نشان می‌دهد که از کاهش تعداد جنین ها دلالت دارد (کنترل ۱۲/٦، دیکلروووس ۱۱/٤، استامی پراید ۱۲/۰ و ترکیبی ۱۰/٦)، گرچه این کاهش از نظر آماری بین گروه های تیماری معنا دار نبود (p<۰/۰۵).

شکل ۳ – تاثیر سموم دیکلروووس و استامی پراید در دو برابر دوز توصیه شده بر باروری موشها.

Figure 3- The effect of Dichlorvos and Acetamiprid at twice the recommended dose on fertility of mice.



بحث

بر اساس نتایج این پژوهش، باقیمانده ی سموم استامی پراید و دیکلروووس در خیار گلخانه ای پس از ۲٤ ساعت در دو برابر دوز توصیه شده بالاتر از حد مجاز تعیین شده کدکس و سازمان ملی استاندارد و با دوز توصیه شده معادل حد مجاز بود (جدول ۱). با وجود این که در اکثر موارد دوز توصیه شده موثر است ولی کشاورزان برای رسیدن به تاثیر عینی و فوری از دوزهای بالاتر استفاده می کنند که این عمل از نظر باقیمانده سموم بر روی محصولات کشاورزی و تسریع در ایجاد مقاومت مشکل آفرین خواهد شد. سمپاشی ها با دوز های بالاتر از دوز توصیه شده و تعدد سمپاشی ها که با هدف دستیابی به محصول با کیفیت تر صورت می گیرد موجب می شود در بیشتر موارد باقیمانده ی سموم بر روی محصولات کشاورزی با باقیمانده سم بیش از حد مجاز به دست مصرف کننده برسد. برادا و همکارانش[1] (۲۰۱۰) در والنسیای اسپانیا باقیمانده ۳۲ آفت کش را بر روی میوه هایی مانند پرتقال، نارنگی، هلو، هویج و غیره مورد ارزیابی قرار دادند. آفت کشها از گروه ارگانوفسفره، ارگانونیتروژن و ارگانوهالوژن بودند. نتایج این محققان بیان می داشت در میان نمونه های آلوده ۱۳/۸ درصد بقایایی بیش از حد مجاز تعیین شده داشتند. طی پژوهشی دیگر که در سنگاپور بر روی بقایای سموم در سبزیجات مزرعه ای صورت گرفت. بقایای سموم کلرپایریفوس و سایپرمترین بالاتر از حد مجاز شناسایی شد و پس از آموزش کشاورزان و کاهش استفاده از سموم اثر کاهنده‌ی آن مشاهده شد (Leupraserta et al., 2014). در کویت ۲۱٪ از میوه ها و سبزیجاتی که برای باقیمانده ی سموم ایمیداکلوپراید و استامی پراید مورد ارزیابی قرار گرفتند، باقیمانده سم روی آن‌ها از حداکثر مجاز باقیمانده بیشتر بوده است (Mustapha *et al*., 2017). باقی ماندن سموم، بالاتر از حد مجاز در محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه به علت عدم آموزش تولید کنندگان این محصولات و نبودِ دستگاه های اجرایی کار آمد، امکان بروز بیشتری دارد. برای مثال در ایران در تحقیقی خیار و گوجه فرنگی جمع آوری شده از میدان های سبزی و میوه فروشی مورد ارزیابی قرار گرفت و مشاهده شد باقیمانده های سموم دیازینون و کاربارِیل بالاتر

1 - Berrada et al.

از حد مجاز بوده است و این مقدار برای خیار و گوجه فرنگی به ترتیب ۰/۳۷ و ۰/۷۲ میکروگرم بر گرم بوده است (Amrollahi *et al*., 2018). در سایر کشورهای در حال توسعه وضعیت به همین روال می باشد. ژوزف و همکاران[1] (۲۰۱۸) در منطقه ی غرب کامرون باقی مانده ی ۹۹ سم در ۷۲ نمونه در ۱۲ محصول کشاورزی مورد ارزیابی قرار دادند. در این پژوهش از روش های مختلف کروماتوگرافی استفاده گردید. باقی مانده ٦۲ سم در محصولات یافت شد که ۱۲ ترکیب از آنها ممنوعه هم بودند. ۲۱ آفت کش بیشتر از حد مجاز اتحادیه اروپا بودند و ۲۲ سم در تمام ٦ محل نمونه گیری یافت شد. مالاتیون و نوعی از DDT در تمام نمونه ها و سایتها یافت شد. انواع فلفل، لوبیا، کرفس و سویا نمونه هایی با بقایای بالاتر از حد مجاز سموم بودند. بنابراین متاسفانه در بیشتر کشورهای در حال توسعه قوانین باقی مانده سم با استاندارد جهانی کدکس همخوانی ندارد.

تاثیر مزمن مصرف باقیمانده سموم بر روی انسان بلافاصله ظاهر نمی‌شود اما می توان اثرات مخرب آن را روی سلامتی و کیفیت زیست بعضی از پستانداران مثل موش آزمایشگاهی به عنوان یک نمونه شبه انسانی مورد آنالیز قرار گیرد. در این پژوهش اثر معادل باقیمانده سموم دیکلروووس و استامی پراید در دو برابر دوز توصیه شده روی خیار موجب کاهش وزن و کم شدن مصرف غذا گردید (شکل ۱ و ۲). در همین زمینه اثر پاراستامول و دیازینون بر روی موش‌های صحرایی مورد برسی قرار گرفت. نتایج نشان از کاهش وزن و کاهش مصرف غذا در موش‌ها داشت (Abdel-Tawab *et al.,* 2012). همچنین بررسی های انجام شده بر روی موشهای در معرض قرار گرفته با مالاتیون از کاهش وزن و مصرف غذا دلالت داشت (Slimen *et al.,* 2014; Geng *et al., 2015*). شاخص‌های تغذیه‌ای می‌تواند به عنوان ابزاری سودمند در بهبود درک فیزیولوژی تغذیه و اثر مواد گوناگون (در اینجا سموم) در بدن استفاده گردد. از این رو می‌توان دلایل احتمالی کاهش مصرف غذا و کاهش وزن را تخریب لیپیدها و پروتئین ها در اثر در معرض گذاری سموم بیان نمود (Abdel-Tawab *et al.,* 2012).

برای بررسی مشکلات مصرف باقیمانده‌ی غیر مجاز سموم، آنالیزهایی که بر روی خون صورت می گیرد کمک شایانی در این زمینه می نماید. افزودن سموم دیکلروووس و استامی پراید به آب آشامیدنی موش ها موجب کاهش آلبومین سرم در تمامی گروه های تیماری نسبت به کنترل گردید. همچنین تیمار سوم (ترکیبی) تفاوت معنی داری با دو گروه دیگر دریافت کننده‌ی سم نشان داد (جدول ۲). این یافته ها با تحقیقات انجام شده بر روی موش هایی که در معرض دیازینون قرار گرفتند همخوانی دارد و علت آن را آسیب و اختلالات کبدی می دانند (Assaraj *et al*., 2018).

بررسی های صورت گرفته در پروتئین کل گروه های تیماری این پژوهش نشان از کاهش معنا دار همه ی گروه ها نسبت به گروه کنترل دارد. همچنین تیمار سوم (ترکیبی) تفاوت معنی داری با دو گروه دیگر دریافت کننده‌ی سم نشان داد (جدول ۲). این یافته ها با تحقیقات انجام شده بر روی موش های صحرایی که در معرض پاراستامول بودند همخوانی دارد (Hamza and Al-Harbi. 2015). کاهش آلبومین و پروتئین کل سرم با تحقیقات بوعزیز[2] و همکاران (۲۰۰٦) که تاثیر سدیم فلوراید روی موشهای آزمایشگاهی و عبدل تواب[3] و همکاران (۲۰۱۲) که تاثیر سم دیازینون روی موش‌های صحرایی نر را مورد بررسی قرار دادند همخوانی دارد. همچنین در تحقیقات جیوتسنا[4] و همکاران (۲۰۰۳) که اثرات مختلف را روی کارگران سمپاش باغات انگور آنالیز نمودند نتایج مشابهی بدست آمد. کاهش در سنتز آلبومین که منعکس

1- Joseph et al.
2- Bouaziz et al.
3- Abdel-Tawab et al.
4- Jyotsna et al.

کننده کاهش پروتئین کل می باشد، می‌تواند در نتیجه کاهش در تعداد سلول‌های مسئول سنتز آلبومین باشد که به علت نکروز پدید می آید (Hamza and Al-Harbi. 2015).

آنالیز هورمون های تستوسترون، هورمون محرک فولیکولی و هورمون لوتئینیزه کننده نشان داد، سموم دیکلروووس و استامی پراید در دو برابر دوز توصیه شده موجب افزایش میزان هورمون های محرک فولیکولی و لوتئینیزه کننده و همچنین کاهش هورمون های تستوسترون گردیده است، گرچه از نظر آماری این تغییرات معنی دار نبود (جدول ۲). پارامتر باروری که یکی از پارامترهای زیستی است در گروه های تیماری مورد بررسی قرار گرفت که نشان از کاهش تعداد جنین ها دلالت داشت، گرچه این کاهش از نظر آماری معنا دار نبود (شکل ۳). در همین راستا موش‌های نژاد *Balb/C* در معرض دیازینون و هینوزان قرار گرفتند، نتایج نشان داد که میزان هورمون های محرک فولیکولی و لوتئینیزه کننده با افزایش روبرو بوده است، گرچه از نظر آماری معنا دار نبوده است (Fattahi *et al*., 2010). تأثیر سموم به عوامل مختلفی از جمله دوز و مدت زمان در معرض‌گذاری آن ها بستگی دارد (Aslam *et al*., 2009)، در پژوهشی که بال[1] و همکاران (۲۰۱۳) از تاثیر حشره کش نئونیکوتینوئیدی بر روی موش‌های صحرایی نر انجام دادند، نتایج نشان داد که در دوزهای پایین روند کاهشی هورمون تستوسترون معنی دار نگردیده است و با افزایش دوز حشره کش، این روند شدیدتر و معنا دار شده است. در تایید این تحقیقات پژوهش ها بیان می دارد که در معرض گذاری طولانی مدت با آفت کشها اثرات آنها را از جمله تاثیر بر عملکرد تولید مثلی را بهتر نمایان می‌سازد (D'Occhio *et al*., 2007; Emre *et al*., 2020)، با توجه به روند تغییرات هورمون های تولید مثلی در این پژوهش، می‌توان آن را در این جهت توصیف نمود. از این رو روند کاهشی تولید تستوسترون را می توان در نتیجه ی آسیب سلول های لیدیگ (سلول های ترشح کننده ی تستوسترون در بافت بیضه) و روند افزایشی سطح هورمون محرک فولیکولی و هورمون لوتئینیزه کننده را یک پاسخ به آن دانست (Noriega *et al*., 2009; Araki *et al*., 2017). روند کاهشی در تعداد جنین ها را می توان در ایجاد ناهنجاری های اسپرمی از جمله کاهش بلوغ اسپرم، آسیب به DNA و کاهش تحرک اسپرم دانست که موجب کاهش درصد موفقیت لقاح و در نتیجه کاهش تعداد جنین می گردد (Ahmadi. 2017).

برنامه‌های پایش وجود باقی‌مانده سموم در مواد غذایی در راستای اطمینان از حداکثر مجاز باقی‌مانده سموم و میزان دریافت این مواد از طریق رژیم غذایی در بسیاری از کشورها به طور مستمر انجام می‌شود (Hotchkiss. 1992). با اندازه گیری پروتئین های پلاسما به کمک دستگاه الکتروفورز می توان اطلاعاتی را در مورد وضعیت بیماری ها در بسیاری از دستگاه های بدن به دست آورد. برای مثال در بیماری هایی از قبیل میلوما، سندروم نفروتیک و سیروز مقادیر پروتئین ها دستخوش تغییرات زیادی می شوند (Henry. 2017). از این رو اندازه گیری پارامترهای خونی برای ارزیابی کبد در اثر باقیمانده ی سموم بسیار ارزشمند می‌باشد. دو فاکتور اصلی برای ارزیابی عملکرد کبد، مقادیر پروتئین کل و آلبومین سرمی می باشد. عموماً در سیروز، آلبومین و نیز باندهای پروتئین کاهش می یابد. فراوان ترین پروتئین منفرد پلاسمای طبیعی، آلبومین است که معمولاً تا دو سوم کل پروتئین پلاسما را تشکیل می دهد. به همین دلیل کاهش سطح آلبومین در سرم به خاطر اختلال در سنتز (مثل سوء تغذیه، سوء جذب و اختلال در عملکرد کبد) یا به دلیل از دست دادن آن (مانند آسیت یا نفروپاتی از دست دهنده پروتئین) منجر به عدم تعادل شدید فشار انکوتیک داخل رگی می شود (Henry. 2017). کاهش غلظت آلبومین سرم در افراد بیمار خیلی شایع است و بررسی بیماران بستری شده در بیمارستان، نشان داده مقادیر آلبومین در این بیماران کمتر از محدوده ی طبیعی است. کاهش آلبومین یکی از نشانه های اصلی پیش آگاهی در بیماران

[1]- Bal et al.

مبتلا به سیروز می باشد و مقادیر پایین آلبومین سرمی معمولاً با آسیب اولیه بافت کبدی همراه است. معمولاً کاهش آلبومین با کاهش در پروتئین های کل سرمی همراه است (Henry. 2017). علاوه بر این، آلبومین به عنوان یک آنتی-اکسیدان (Roche *et al*., 2008) ممکن است در روند مبارزه با اکسیداسیون ناشی از ورود سموم به بدن مصرف گردد. در معرض قرارگیری سموم و پدید آمدن هایپوپوروتنیما[1] (کاهش سطح پروتئین در خون) که با مطالعات گذشته تطبیق دارد (Ambali. 2009) تا حدی به لکوپنی لنفوسیتی نسبت داده شده است (Goel *et al*., 2006). با بیان این موارد می‌توان سم افزوده شده را موجب کاهش ایمنی بدن دانست (Rabideau. 2001).

از دیگر اندام هایی که باقیمانده ی سموم تأثیر بسزایی بر آن دارد، اندام های جنسی است. پژوهش هایی که در این زمینه صورت گرفته، نشان از تأثیر این بقایا بر روی سلول های جنسی و باروری دارد (Timchalk *et al*., 2007). تغییرات هورمون‌های تولید مثلی که با روند کاهشی تولید تستوسترون و افزایش سطح هورمون محرک فولیکولی و هورمون لوتئینیزه کننده همراه است به نقص اولیه ی بیضه ای اشاره دارد (Henry. 2017) که ناشی از آسیبی است که از تولید مازاد گونه های فعال اکسیژن[2] و نیتروژن[3] پدید می آید و خود موجب آپوپتوز (مرگ برنامه ریزی شده ی سلول های لیدیگ) می گردد (Erkekoglu *et al*., 2010; Botelho *et al*., 2009).

با توجه به نتایج به دست آمده، می توان افزودن سموم دیکلرووس و استامی پراید به آب آشامیدنی موش ها را موجب پدید آمدن اختلالات کبدی، کاهش ایمنی و نقص اولیه ی بیضه دانست که موجب می گردد در مدیریت مصرف آن نگاه ویژه‌ای داشت.

[1]- Hypoproteinemia
[2]- Reactive Oxygen Species (ROS)
[3]- Reactive Nitrogen Species (RNS)

Reference

Abdel-Tawab, H., Mossa., Tarek, M., Heikal ., Enayat Abdel Aziz Omara. 2012. Physiological and histopathological changes in the liver of male rats exposed to paracetamol and diazinon. Asian Pacific Journal of tropical Biomedicine. S1683-S1690.

Ahmadi A. 2017. evaluation of morphometrical and histomorphometrical changes of testes, fertility potential and sperm quality in mice treated with aflatoxin. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci; 24(12): 994-1003.

Ambali, S., Akabni, D., Igbokwe, N., Shittu, M., Kawu, M., Ayo, J. 2007. Evaluation of Subchronic Chlorpyrifos Poisoning on Hematological and Serum Biochemical Changws in Mice and Protective Effect of Vitamin C. The Journal of Toxicological Sciences. 32 (2): 111-120.

Ambali, SF. 2009. Ameliorative effect of vitamins C and E on neurotoxicological, hematological and biochemical changes induced by chronic chlorpyrifos in Wistar rats, PhD Dissertation, Ahmadu Bello University, Zaria. Health Perspect. 111: 1478–84.

Amrollahi, H., Pazoki, R., Imani, S. 2018. Pesticide Multiresidue Analysis in Tomato and Cucumber Samples Collected from Fruit and Vegetable Markets in Tehran, Iran. Middle East J Rehabil Health Stud. In Press(In Press):e64271. Published online. October 10.

Anonymous. 2011. International list of highly hazardous pesticides. German publicationPestizid Aktions-Netzwerk(PAN),Hamburg. http://www.pangermany.org/download/ PAN_HHP_List_150602_F. pdf.

Araki, A., Mitsui, T., Goudarzi, H., Nakajima, T., Miyashita, C., Itoh, S., Sasaki, S., Cho, K., Moriya, K., Shinohara, N. 2017. Prenatal di (2-ethylhexyl) phthalate exposure and disruption of adrenal androgens and glucocorticoids levels in cord blood: The Hokkaido Study, Sci. Total Environ. 581: 297–304.

Aslam, F., Khan, A., Khan, MZ., Sharaf, S., Gul, ST., Saleemi, MK. 2009. Toxico-pathologicalchange induced by p-NP in broiler chicks; Their attenuation with vitamin E and selenium. Experimental and Toxicologic Pathology. Doi: 10. 1016/ j. etp. , 06. 004.

Assaraj, QSH., Alattar, HA., Farid, AS., Fararah, KM. 2018. Influence of Lactoferrin on immune response in rats intoxicated by diazinon. Benha Veterinary Medical Journal. Vol: 34, No.2:169-181.

Bal, R., Türk, G., Tuzcu, M., Yýlmaz, Ö., Kuloðlu, T., Baydaþ, G., Naziroðlu, M., Yener, Z., Etem, E., Tuzcu, Z. 2013. Effects of the neonicotinoid insecticide, clothianidin, on the reproductive organ system in adult male rats. Drug Chem Toxicol. 36: 421-429.

Bassil, KL., Vakil, C., Sanborn, M., Cole, DC., Kaur, JS., Kerr, KJ. 2007. Cancer health effects of pesticides: Systematic review. Canadian family physicians. 53 (10):1704–11.

Botelho, G.G., Bufalo, A.C., Boareto, A.C., Muller, J.C., Morais, R.N., Martino-Andrade, A.J., Lemos, K.R., Dalsenter, P.R. 2009. Vitamin C and resveratrol supplementation to rat dams treated with di (2-ethylhexyl) phthalate: impact on reproductive and oxidative stress end points in male offspring, Arch. Environ. Contam. Toxicol. 57 (4): 785–793.

Bouaziz, H., Ketata, S., Jammoussi, K., Boudawara, T., Ayedi, F., Ellouze, F., Zeghal, N. 2006. Effects of sodium fluoride on hepatic toxicity in adult mice and their suckling pups. Pesticide Biochemistry and Physiology. November. Pages 124-130.

Berrada H, Fernández M, Ruiz MJ, Moltó JC, Mañes J, Font G. 2010. Surveillance of pesticide residues in fruits from Valencia during twenty months (2004/05). Food Control. Volume 21, Issue 1, January, Pages 36-44.

Cavari, Y., Landau, D., Sofer, S., Leibson, T., Lazar, I. 2013. Organophosphate poisoning-induced acuterenal failure. Pediatr Emerg Care. May: 29(5):646-7.

Codex alimentarius international food standards. http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/.

D'Occhio MJ, Hengstberger KJ, Johnston SD. 2007. Biology of sperm chromatin structure and relationship to male fertility and embryonic survival. Anim Reprod Sci 101: 1–17.

Dranias, N. 2012. Possible cytotoxic effects due to extensive use of pesticides. Towards a green environment. International Medicine-Health Crisis Management.

Emre Yağmur Arıcan, Damla Gökçeoğlu Kayalı, Bahar Ulus Karaca, Tuğçe Boran, Narin Öztürk, Alper Okyar, Feriha Ercan & Gül Özhan. 2020. Reproductive effects of subchronic exposure to acetamiprid in male rats. Scientific reports natureresearch. Www. Nature.com/scientificreports.

Erkekoglu, P., Rachidi, W., Yuzugullu, OG., Giray, B., Favier, A., Ozturk, M., Hincal, F. 2010. Evaluation of cytotoxicity and oxidative DNA damaging effects of di (2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP) and mono (2 ethylhexyl)-phthalate (MEHP) on MA-10 Leydig cells and protection by selenium, Toxicol. Appl. Pharmacol. 248 (1): 52–62.

Fattahi, E., Jorsaraei, S.G.R., Parivar, K., Moghaddamnia, A.A. 2010. The Effects of a Single Dosage of Diazinon and Hinosan on the Structure of Testis Tissue and Sexual Hormones in Mice. Yakhteh Medical Journal, Vol: 12, No 3.

Geng Xiao., HuaShao., ZhihuZhang., Jack C.Ng., ChengPeng. 2015. Malathion-induced testicular toxicity is associated with spermatogenic apoptosis and alterations in testicular enzymes and hormone levels in male Wistar rats. Environmental Toxicology and Pharmacology. https://doi.org/10.1016/j. etap.2015.01.010.

Gilden, R.C., Huffling, K., Sattler, B. 2010. Pesticides and health risks. Journal Obstetric Gynecologic Neonatal Nursing. 39 (1): 103–10.

Goel, A., Danni, V., Dhawan, D.K. 2006. Role of zinc in mitigating the toxic effects of chlorpyrifos on hematological alterations and electron microscopic observations in rat blood. BioMetals. 19: 483-492.

Guide for the care and use of laboratory animals. 1985. DHEW Publication No: (NIH) 85-23, Office of Science and Health Reports, DRR/NIH, Bethesda, MD 20892.

Hamza Reham Zakaria and Mohammad Salem Al-Harbi. 2015. Amelioration of paracetamol hepatotoxicity and oxidative stress on mice liver with silymarin and Nigella sativa extract supplements. Asian Pac J Trop Biomed. 5(7): 521-531.

Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods. 2017. 23RD Edition.

Hotchkiss, J.H. 1992. Pesticide residue controls to ensure food safety. Critical Review in Food Science & Nutrition. 31(3): 191-203.

Joseph H Y, Galani J, Houbraken M, Wumbei A, Joseph F, Djeugap M, Daniel F, Spanoghe P. 2018. Evaluation of 99 Pesticide Residues in Major Agricultural Products from theWestern Highlands Zone of Cameroon Using QuEChERS Method Extraction and LC-MS/MS and GC-ECD Analyses. www.mdpi.com/journal/foods.

Jyotsna, A., Patil, A., Patil, J., Sanjay, P. 2003. Govindwar. Biochemical Effects Of Variou Pesticides On Sprayers Of Grape Gardens. India Journal of Clinical Biochemistry. 18(2): 16-22.

Mansour, S.A. and Mossa, A.H. 2010. Oxidative damage, biochemical and histopathological alterations in rats exposed to chlorpyrifos and the antioxidant role of zinc. Pest Biochem Physiol. 96: 14-23.

Millar, N.S. and Denholm, I. 2007. Nicotinic acetylcholine receptors: targets for commercially important insecticides. Invertebrate Neuroscience. 7 (1): 53- 66.

Mohammadi, S.h. and Imani, S. 2012. Measurement of residual chlorpyrifos and deltamethrin toxins of greenhouse tomatoes in Karaj using solid phase extraction method. Quarterly Journal of Plant Protection, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran, Department of Entomology, Tehran: Iran. 4: 59-68.

Mustapha, F., Jallow, A., Dawood, G., Awadh, M., Albaho, S., Vimala, Y.D., Ahmad, N. 2017. Monitoring of Pesticide Residues in Commonly Used Fruits and Vegetables in Kuwait. Int J Environ Res Public Health. Aug. 14(8): 833.

Nazari, S.h., Bayat, M., Pakzad, P., Pezhan, N., Saedi, D. 2010. Circulatory System. Hamedan University of Medical Sciences and Health Services.

Noriega, N.C., Howdeshell, K.L, Furr, J., Lambright, C.R, Wilson, V.S., Gray, J.r L.E. 2009. Pubertal administration of DEHP delays puberty, suppresses testosterone production, and inhibits reproductive tract development in male Sprague-Dawley and Long-Evans rats, Toxicol. Sci. 111 (1): 163–178.

Leupraserta Lagsana B, Sakornrat Monmorab, Maneewan Puydechab, Robert S, Chapmana , Wattasit Siriwong A, Surasak Taneepanichskula. 2014. Innovative Pesticide Kit Model for Vegetable Farm Safety Surveillance Program. ICESD: February 19-21, Singapore.

Rabideau, C.L. 2001. Pesticide mixtures induce immunotoxicity: potentiation of apoptosis and oxidative stress. MSc Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.

Rafiei, B. 2008. Deltamethrin and Permethrin residue determination on greenhouse cucumber samples of Arak area. M.Sc. Thesis, Islamic Azad University, Arak.

Rahmani, H.R. 2013. Toxins and the environment: Available in: http://www.rahmani-hr.persianblog.ir

Roche, M., Rondeau, P., Singh, N.R., Tarnus, E., Bourdon, E. 2008. The antioxidant properties of serum albumin. FEBS Lett. 582: 1783–1787.

Sanborn, M., Kerr, K.J., Sanin, L.H., Cole, D.C., Bassil, K.L., Vakil, C. 2007. Non-cancer health effects of pesticides: Systematic review and implications for family doctors. Canadian Family Physician. 53 (10): 1712–20.

Slimen S, Saloua EF, Najoua Gh. 2014. Oxidative stress and cytotoxic potential of anticholinesterase insecticide, malathion in reproductive toxicology of male adolescent mice after acute exposure. Iran J Basic Med Sci; 17:522-530.

Swan, S.H., Kruse, RL., Liu, F., Barr, D.B., Drobnis, E.Z., Redmon, J.B and et al. 2003. Study for Future United States Environmental Protection Agency (EPA).

Timchalk, C., Busby, A., Campbell, J.A., Needham, L.L., Barr, D.B. 2007. Comparative pharmacokinetics of the organophosphorus insecticide chlorpyrifos and its major metabolites diethylphosphate, diethylthiophosphate and 3,5,6- trichloro- 2 pyridinol in the rat. Toxicology. 237(1-3): 145-157.

Zeissloff, E. 2001. Schadet imidacloprid den bienen (in German). http://www. beekeeping. com/artikel/imidacloprid_1. htm.

Journal of Entomological Research

Volume 13, Issue 2, pages: 123-137

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

Effects of Acetamiprid and Dichlorvos residues on some blood and biotic parameters of Laboratory Mice (*Balb/c*)

H. Salehi Mishani[1],A. R. Jalalizand[1*], M. Modaresi[2]

1-Department of Plant protection, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2-Department of Animal Science, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Abstract

Residues of chemical pesticides in agricultural products have always been a concern for food health experts. In this study, 45 cucumber plants were sprayed with a concentration equal to the recommended dose (25 grams per liter for Acetamiprid and 2 ml/ liter for Dichlorvos) and twice the recommended doses. After 24 hours, the residue in cucumbers twice the recommended doses was 1.5 mg/kg for Acetamiprid and 0.5 mg/kg for Dichlorvos. Then, to evaluate the biological and biochemical effects of these residues, 60 mice were selected which 20 of them were divided into four groups. Consisted of the control group and groups 1, 2 and 3. The control group received only pure water but each group of 1 and 2 received 0.5 mg/kg Dichlorvos and 1.5 mg/kg Acetamiprid, respectively. The group 3 received one dose of both pesticides in drinking water.

The results showed that, these pesticides reduced the blood Albumin significantly (Control 2.96, Acetamiprid 2.00, Dichlorvos 1.86 and the mix 1.6 g/dl). Total protein 6.06 for control, and 4.92, 4.98, 4.48 g/dl for groups of 1, 2, 3 respectively. Also the weight loss was 8.8, Dichlorvos 0.0, Acetamiprid -0.8 and Mix -0.8g and food consumption weight loss was 666.2, Dichlorvos 372.4, Acetamiprid 392.0 and Mix 356.2g and cause changes in fertility and Follicle-stimulating hormone, Luteinizing hormone levels as well as Testosterone hormone. It can be stated that adding these pesticides to drinking water of laboratory mice can cause liver, immunocompromised and primary testicular defect, which is recommended that Monitoring programs should be performed continuously to assess the presence of pesticides in food.

Key word: Chemical Pesticide, Chromatographic, Biochemical

* Corresponding Author, E-mail: arjalalizand@gmail.com
Received: 24 May. 2021 – Accepted: 6 Aug. 2021