

تلوث البيئة المصرية بالمبيدات الحشرية*

"دراسات بيولوجية"

حمدي أحمد مكاوي **

يهدف البحث إلى دراسة التغيرات في الكيمياء الحيوية، والنشاط الكهربى للمخ، والتغيرات الكروموسومية التركيبية والعددية، والتشوهات الجينية المورفولوجية والهيكلية، والدلالات الدموية نتيجة تأثير ستة مبيدات حشرية شائعة الاستخدام في مصر، وهي: الكلوردان، والألدكارب، والميثوميل، وسيترولان والأوفيوناك، وسيبرمثرين، وذلك على ذكور الجرذان من نوع "رانتس نورفيجيكس" التي تم تقسيمها إلى سبع مجموعات: المجموعة الأولى: ضابطة، أما الست مجموعات الباقية، فقد تناولت عن طريق الفم جرعتان كل على حدة: إحداهما صغيرة مقدارها ٠,٠٠٢، والأخرى عالية مقدارها ٠,٠٠٤ من الجرعة القاتلة للنصف من كل نوع من المبيدات الحشرية ولمدة ١٥، ٣٠ يوماً على التوالي.

من خلال نتائج البحث تم التوصل إلى أن المبيدات الحشرية لها تأثير سلبي على النشاط الجنسي، وتقلل من وظائف الكبد، والكلية، والخصية، وعدد كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين، ومعدل انقسام الخلية، بينما تؤدي إلى زيادة عدد كرات الدم البيضاء والأنماط الشاذة، والنويات الصرعية، والموجات البطيئة للنشاط الكهربى للمخ، وأيضاً تزيد من التشوهات الكروموسومية التركيبية والعددية، ومن التشوهات الخلقية للأجنة في المراحل المبكرة الأولى المورفولوجية والهيكلية، وأن هذه التأثيرات تزداد مع زيادة الجرعة ومدة التعاطي.

مقدمة

التلوث هو أى تغيير غير مرغوب في الخواص الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية للبيئة المحيطة (هواء، ماء، تربة)، والذي قد يسبب أضراراً لحياة الإنسان أو غيره من الكائنات الأخرى (حيوانية أو نباتية)، وقد يسبب أيضاً تلفاً

* موجز التقرير النهائى لبحث تلوث البيئة المصرية بالمبيدات الحشرية: تأثير تلوث البيئة المصرية بالمبيدات الحشرية في حيوانات التجارب (الجزء البيولوجى) الذى أشرف عليه أ. د. حمدي مكاوي، وشارك في البحث كل من: أ. د. محمد عبدالحميد شاهين، وأ. د. فتحى الكومى، ود. مجدى حسن.

** مستشار، المركز القومى للبحوث الاجتماعية والجنائية.

المجلة الجنائية القومية، المجلد التاسع والأربعون، العدد الأول، مارس ٢٠٠٦.

فى العمليات الصناعية ، واضطراباً فى الظروف المعيشية بوجه عام^(١) . كما يمكن أن يعرف التلوث بأنه إضافة أو إدخال أى مادة غير مألوفة إلى أى من الأوساط البيئية (الماء ، الهواء ، التربة) ، وتؤدى هذه المادة الدخيلة - عند وصولها لتركيز ما - إلى حدوث تغير فى نوعية تلك الأوساط ، وغالباً ما يكون هذا التغير مصحوباً بنتائج ضارة - مباشرة أو غير مباشرة - على كل ما هو موجود فى الوسط البيئى^(٢) .

تستعمل المبيدات فى مكافحة الآفات الزراعية التى قد تكون نباتية ، مثل : الحشائش ، والأعشاب المزاحمة للمزروعات والمسطحات المائية ، والفطريات ، والبكتيريا ، أو تكون حيوانية مثل الحشرات الضارة والقوارض ، كما أنها تستخدم فى مكافحة الحشرات التى تضر بصحة الإنسان ، مثل : البراغيث ، والبعوض ، والذباب . ونظراً للتنوع الكبير فى أنواع الآفات ، فإنه يوجد هذا التباين الكبير أيضاً فى التركيب الكيماوى للمبيدات إلا أن الاستخدام المتزايد والكثيف لكميات كبيرة من المبيدات الحشرية عادة ما يصاحب بأضرار خطيرة وجديدة تماماً للإنسان والماشية . وبعض هذه الكيماويات تبقى لسنوات كمركبات سامة ، وتصبح ملوثات بيئية ضارة ، مثل معظم الكلورينات العضوية^(٣) .

المبيدات الحشرية التابعة لمجموعات الكربامات أو مجموعة الفوسفور العضوية عادة ما تسبب تثبيطاً لإنزيم كولين استيراز . وأعراض التسمم بواسطة هذه المركبات تكون متشابهة . ويرجع الاختلاف الكبير بين هذه المبيدات إلى طول المدة بين التعرض وظهور الأعراض . وفى حالة الكربامات تكون المدة أقصر منها فى مبيدات الفوسفور العضوية . وأيضاً ، انعكاس تثبيط الأنزيم يكون أسرع فى حالة التسمم بالكربامات مقارنة بمركبات المبيدات الفوسفورية العضوية . وعادة ما تصنف أعراض وعلامات التسمم بالكربامات والفوسفور العضوى فى كل

من الإنسان والحيوان إلى تأثيرات مسكرينية (muscarinic) ونيكوتينية (nicotinic) وتأثيرات على الجهاز العصبي المركزي^(٤) .

وأوضحت الدراسات تأثير مركبات الفسفور العضوية والكاربامات على مكونات الجهاز العصبي للإنسان والحيوان. وقد تضمنت هذه التأثيرات زيادة نشاط للمكونات الكولينيرجية (cholinergic) للجهاز العصبي الذاتي ، وتثبيط النقل العصبي من خلال المركبات الوسيطة في التشابكات العصبية^(٥) .

وتؤدي هذه التأثيرات إلى حدوث قيء، وآلام في البطن، وتقلصات ، وزيادة حركية القناة الهضمية ، وزيادة إفراز العرق واللعاب والدموع ، هذا بالإضافة لصعوبة في التنفس ، وهبوط في ضغط الدم، وخلل في الإبصار. وتمتد التأثيرات إلى الجهاز العصبي المركزي لتؤدي إلى حمى وصداع وشلل وإغماء .

وذكر ماتسومورا^(٦) وجود نقص حاد في نشاط إنزيم اسيتيل كولين استيراز في أنسجة المخ والكبد والعضلات . وأضافوا أن هذا النقص يزداد بزيادة تركيز المبيدات المستخدمة .

ولقد ذكر كوندسي^(٧) أن مبيد السيبرمثرين من بين المبيدات الحشرية ذات التأثيرات السامة على الجهاز العصبي في الفئران والجرذان .

وقد ذكر جراي وآخرون^(٨) أن تعرض العاملين في مجال المبيدات البيروثينية - من خلال الملامسة عن طريق الجلد أو تناوله بطريق الخطأ أو بقصد الانتحار- يتسبب في إثارة بالغة للجهاز العصبي مع ارتعاشات وارتجافات تؤدي إلى الموت في الحالات الحادة . وتبين أن هذه الأعراض سببها أن المبيد يؤثر على المستقبلات العصبية ويثبطها .

فقد ثبت أن المبيد الحشري الميثوميل الذي يتناوله الإنسان في طعامه يسبب تغيرات في صورة الدم ، ويقلل من مناعة الجسم .

وإذا نظرنا إلى مركبات الفوسفور العضوية ، نجد أن الأبحاث سجلت تثبيطاً مناعياً في الفئران التي تعرضت للمبيدات الفسفورية . ولوحظت أيضاً تأثيرات متشابهة بعد استخدام مركبات الكلور العضوية، فقد ثبت أن هذه المركبات تغير وظيفة الماكروفاج، وتحفز تلف الغدة التيموسية، وتقلل من الاستجابة العصبية.

وقد سجل ديزى وآخرون^(٩) أن المبيدات البيثرينية تؤثر سلباً في وظيفة المناعة الطبيعية في الحيوانات . والمبيدات الحشرية تسبب تلفاً في مختلف أعضاء أجسام الحيوانات التي تعرضت للمبيدات الحشرية ، ويمتد هذا التأثير ليشمل أعضاء جسم الإنسان التي تكون الكبد والكلية .

فقد لوحظ أن المبيدات الحشرية (الميثوميل والكارباريل) يسببان زيادة في عدد الخلايا التالفة ، وتجمعات من خلايا كبدية متحللة في الجرذان ، هذا بالإضافة لتمدد وانتفاخ خلايا الأنابيب البولية في كلية هذه الجرذان .

لاحظ صقر وجبر^(١٠) أن المبيدات الحشرية الهيدروكربونية الكلورينية لها تأثيرات متعاظمة إذا ما قورنت بالمبيدات الحشرية الأخرى . وأكثر أعراض هذا التأثير يرتبط بتلف الكبد، والتنكز (necrosis) هو أهم تغير هستوباثولوجي يحدث في الخلايا نتيجة التعرض لهذه المجموعة من المبيدات . لقد أوضح الفحص المجهرى تنكز خلايا الكبد في الجرذان التي غذيت بمبيد الكلوردان . ولم يقف التأثير عند الحد، بل تعداه إلى تكوين فراغات في الخلايا الكبدية ، وترسب أصباغ بنية في خلايا كبفر قرب الأوردة المركزية . وقد أظهرت الدراسة النسيجية الدقيقة بالمجهر الإلكتروني وجود تراكيب تعرف بأشكال ميلينية داخل سيتوبلازم الخلايا الكبدية .

وفي دراسة^(١١) على تأثير المبيد الحشرى اللانيت على الفئران، وجد أن

إضافة المبيد الحشرى إلى الطعام تتسبب فى زيادة البروتين الكلى فى الكبد، ولقد أثبتت تلك الدراسة أن مبيد اللانثيت يرتبط مع بروتينات الكبد .
ففى إحدى التجارب^(١٢) وجد أن الجرذان التى تناولت الكلوردان عن طريق الفم أو عن طريق الحقن البريتونى قد حدث لها زيادة فى بروتينات الكبد .
كما تسببت المعالجة بالكلوردان فى زيادة ذات دلالة فى محتوى البليروبين فى الكبد . وفى دراسة عن العمال الزراعيين الذين يتعرضون للمبيدات الحشرية ، لوحظت زيادة فى تركيز البليروبين فى المصل ، مع زيادة ملحوظة فى نشاط إنزيم الترانس أميناز AST فى المصل .

ثبت من خلال بعض الأبحاث أن بعض المبيدات الحشرية تتجمع فى أنسجة الجنين ، مما يدل على أنها تمر خلال المشيمة فى الإنسان^(١٣) . ولقد لوحظ أن إناث الجرذان الحوامل التى تعرضت أثناء الحمل للمبيدات الحشريين (ميثيل باراثيون وسيبيرميثرين) قد عانت من تأثيرات التسمم الجنينى - والتى تمثلت فى زيادة نسبة الأجنة الممتصة - وتأخر فى نمو الأجنة ، وشملت هذه التأثيرات معظم حيوانات التجارب ، بما فيها الفئران البيضاء وخنازير غينيا . كما وجد حسن وآخرون^(١٤) أن الميثوميل يسبب تشوهات جنينية تشمل الجهاز الهيكلى، وقد لوحظ نقص فى مراكز التعظم فى الأطراف الأمامية والخلفية، بالإضافة لاختزال مركز التعظم فى عظام الجمجمة للأجنة النامية، ونقص نمو الأعضاء الداخلية، مع تمدد للمثانة البولية، وتضخم فى حوض الكلية. وامتدت التأثيرات لتشمل الجهاز الهيكلى، وتمثل ذلك فى عدم اكتمال الجمجمة، واختزال أو غياب القفص الصدرى ، مع غياب سلاميات الأصابع للطرف الأمامى والطرف الخلفى .

ومن بين الدراسات الأخرى التى تم فيها تعريض الجرذان للمبيد الحشرى

السيبرمثرين عن طريق الاستنشاق، بداية من اليوم السادس من الحمل، أوضحت هذه الدراسات التأثير السام لهذا المبيد على الأجنة . كما اتضح من زيادة عدد الأجنة الممتصة ظهور نزيف على سطح الجسم، وتشوهات فى عظام الهيكل العظمى، علاوة على زيادة حجم تجويف حوض الكلية وتضخم البطينات وتمدد الحالب. وقد أوضحت الفحوص الهستوباثولوجية للجرذان الذكور المولودة من أمهات تعرضت خلال فترة الحمل أو فترة الرضاعة لمبيد الميثوميل وجود تغيرات باثولوجية فى الخلايا الجنسية فى الخصية ، مما يوضح الآثار الممتدة لهذا المبيد^(١٥) .

ولقد أجمعت الأبحاث على أن العديد من المبيدات الحشرية تسبب تغيرات فى المادة الوراثية فى الكائنات المختلفة^(٢٦) ، ووجد أن المبيدات الحشرية الفوسفورية تسبب تأثيرات مطفرة من خلال الحساسية الشديدة للحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسجين (DNA) لهذه المركبات^(١٦) ، ومن بين هذه المبيدات: السترولان الذى يسبب زيادة معنوية فى معدل التشوهات الكروموسومية فى خلايا فئران من نوع الهامستر (hamster) ونخاع العظام وخلايا الطحال فى الفأر. ويسبب أيضاً تشوهات كروموسومية فى الطور الاستوائى (metaphase) فى الانقسام الميوزى (meiosis) الأول فى الخلايا المنوية للفأر ، وفى نسبة الحيوانات المنوية الشاذة ، والتي تزيد بزيادة تركيز المبيد .

وقد اتضح ذلك من خلال دراسات عن تأثير المبيدات الحشرية على الخلايا الليمفاوية فى الإنسان، حيث سجلت زيادة فى معدلات التشوهات الكروموسومية بأنواعها المختلفة^(١٧) . ولقد امتد تأثير هذه المبيدات على المادة الوراثية والكروموسومات ليشمل الخلايا الجنسية ، ووجد أن هذا التأثير يتناسب طردياً مع زيادة الجرعة ، وأن تأثيرها يمتد ليحدث تشوهات فى الحيوانات المنوية . وفيما يتعلق بالتأثيرات الضارة للمبيدات الحشرية الفوسفورية أو

الكاربامات على المادة الوراثية والكروموسومات، فقد ثبت أن هذه المبيدات تتسبب في تشوهات كروموسومية مختلفة على مستوى الخلايا الجسدية أو الجنسية، سواء في الزجاج (in vitro) ، أو إذا تم تعريض الحيوان نفسه (in vivo) لهذه المبيدات .

وأوضحت الدراسات أيضاً أن المبيد الحشري ميثوميل يتسبب في تأثيرات سامة على المادة الوراثية والكروموسومات في خلايا الطحال، وأيضاً في الخلايا المنوية للفأر، مع زيادة في معدل نسبة تشوهات الحيوانات المنوية، وأن نسبة هذه التشوهات تزداد بزيادة الجرعة ومدة التعرض للمبيد^(١٨)، وقد دعمت الأبحاث على حيوانات التجارب هذه النتائج، سواء في الزجاج (in vitro) أو بمعالجة الحيوان (in vivo) . وتضمنت هذه التأثيرات تشوهات كروموسومية تتناسب طردياً مع زيادة الجرعة ، بالإضافة لتثبيط الانقسام الميتوزي ودورة الخلية في خلايا نخاع العظام والطحال في الفئران، والخلايا الدموية البيضاء في النعاج ، وخلايا نخاع العظام في الهامستر^(١٩) .

ومن المبيدات الحشرية ذات الفعالية وشائعة الاستخدام تلك التي تتبع مجموعة المبيدات البيثرينية الطبيعية أو الصناعية، حيث ثبت أن لها تأثيرات مطفرة . وقد سجلت زيادة في نسبة الخلايا في نخاع العظام التي تشوهت مكوناتها النووية بعد التعرض لمبيد سيبرمثرين^(٢٠) .

وقد دلت النتائج البحثية على أن المبيدات البيثرينية ذات سمية عالية على المادة الوراثية في خلايا الطحال في الفأر ، كما يتضح من الزيادة ذات الدلالة في معدلات التشوهات الكروموسومية التأثير نفسه ، والذي سجلته التجارب باستخدام خلايا نخاع العظام في الفأر . وأجمعت الدراسات على أن المبيدات الفسفورية تتسبب في اضطرابات الانقسام الميتوزي .

وتعزى التأثيرات السامة للمبيدات الحشرية الكارباماتية فى أساسها إلى تثبيط أنزيم كولين استيراز فى الجهاز العصبى ، وعادة ما يحدث شلل تتبعه الوفاة .

الهدف من البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير المبيدات الحشرية الكلورونية (الكلوردان)، والكارباماتية (الالديكارب والميثوميل)، والبيرثرينية (سيبرثرين) والفوسفورية العضوية (سيترولان والأوفيوناك) على النشاط الكهربى للمخ ، والتغيرات الهستوباتولوجية ، والتغيرات الكيمياء حيوية ، والتشوهات الخلقية للأجنة فى المراحل المبكرة الأولى ، والتأثيرات الوراثية الخلوية والمطفرة فى الجرذان . وقد تم تحقيق ذلك عن طريق :

- ١- قياس النشاط الكهربى للمخ .
- ٢- تقييم الخصوبة والقدرة التناسلية .
- ٣- قياس الدلالات الدموية .
- ٤- الفحص الهستوباتولوجيا .
- ٥- القياسات الكيمياء حيوية لوظائف الكبد، والكلى ، والخصية .
- ٦- فحص التشوهات الكروموسومية التركيبية والعديدية .
- ٧- فحص التشوهات الخلقية للأجنة فى المراحل المبكرة الأولى المورفولوجية والهيكلية .

المواد والطرق المستخدمة في البحث

١- المبيدات الحشرية محل الدراسة

أ- المبيدات الكلورونية العضوية

◊ الكلوردان

السمية : الجرعة القاتلة للنصف للجرذان عن طريق الفم ٣٦٧ - ٥١٥ مجم/كجم من وزن الجسم .

ب- المبيدات الكرياماتية:

◊ الألديكارب (تيميك)

السمية : الجرعة القاتلة للنصف هي ٩مجم/كجم من وزن الجسم.

◊ المثيوميل (لانيت)

السمية : الجرعة القاتلة للنصف للجرذان عن طريق الفم (للذكور) ١٤٣-٢٠٢ مجم/كجم و ٢١٨ - ٢٥٤ رجم/كجم (للإناث) من وزن الجسم .

ج- البيرثرينات الخفيفة

◊ السيبرمثرين (ريبكورد)

السمية : الجرعة الحادة نصف المميتة: ٢٤٧ مجم/كجم من وزن الجسم .

د- المركبات الفسفورية العضوية

◊ سترولان (ميفوسفولان)

السمية : الجرعة الحادة النصف مميتة عن طريق الفم في ذكور الجرذان هي ٨٩ مجم/كجم من وزن الجسم .

◊ أوفيوناك (البيريدافنتيون pyridaphenthion)

السمية : الجرعة القاتلة للنصف للجرذان عن طريق الفم للذكور ٨٥٠مجم/كجم من وزن الجسم .

٢- الحيوانات المستخدمة

أجريت تجارب هذه الدراسة على ذكور وإناث الجرذان البالغة من نوع راتس نورفيجيكس (٥٠٠ جرد) يتراوح وزنها ما بين ١٥٠ - ٢٠٠ جرام لكل منها، تم إحضارها من مزرعة حيوانات التجارب بطلوان، القاهرة .

وقد قدمت إليها وجبة طعام غذائي متكامل العناصر مع الماء ، وتركت داخل الأقفاس لمدة أسبوع قبل بداية التجربة ؛ لكي تتكيف مع بيئة وظروف المكان .

وتم تقسيم ذكور الجرذان عشوائياً إلى سبع مجموعات (المجموعة الأولى: الضابطة ، والمجموعة الثانية : الكلوردان ، والمجموعة الثالثة : الديكارب ، والمجموعة الرابعة : الميثوميل ، والمجموعة الخامسة : السيبرمثرين، والمجموعة السادسة : سيترولان ، والمجموعة السابعة : أوفيوناك) ، كل مجموعة تحتوى على فئات تتكون من خمس عشرة (١٥) جرذا: الفئة الأولى للدراسات الهستوباثولوجية والكيمياء الحيوية ، والفئة الثانية للدراسات الكروموسومية ، والفئة الثالثة للدراسات الفسيولوجية العصبية (رسم المخ الكهربى)، والفئة الرابعة للدراسات الجينية .

تناولت هذه الجرذان جرعتين كل على حدة من كل مبيد حشرى مقدارها (٠,٠٠٢ و ٠,٠٠٤ من الجرعة القاتلة للنصف من وزن الجسم) عن طريق الفم من المبيدات الحشرية الكلورونية (الكلوردان)، الكاربامات (الميثوميل والألديكارب)، البييرثرينات (سيبرمثرين)، والفسفوروية العضوية (السترولان والأوفيوناك) . أما المجموعات الضابطة (مجموعة لكل مبيد) ، فقد تناولت المحلول الفسيولوجى (٠,٩ ٪ كلوريد الصوديوم) كل على حدة ، وتذبح فى نهاية الست ساعات الأولى من نهاية كل فترة، ولدة ١٥ و ٣٠ يوماً على التوالى .

٣- الطرق المستخدمة

أ- الدراسات الفسيولوجية العصبية (النشاط الكهربى للمخ)

لدراسة التغيرات فى رسم المخ نتيجة تأثير تناول المبيدات الحشرية المستخدمة محل الدراسة على منطقتى الحركة والرؤية، من خلال زرع زوج من الالكترودات فى كل منطقة ، بالإضافة إلى الكترود فى منطقة العظمة الأنفية التى تعتبر "أراضى" على سطح الجمجمة، وعمل توافق وتبادل لمعرفة مدى التأثير على أجزاء المخ فى ذكور الفئران ، وذلك باتباع طريقة سكنير^(٢١) .

ثم يتم التسجيل لمدة ٥ - ١٠ دقائق ، وذلك بعد إعطاء الجرعات المستخدمة من المبيدات الحشرية محل الدراسة ، ويتم التسجيل بعد ١٥ ، ٣٠ يوماً .

عملية تحليل رسم المخ^(٢٢) تتم على ثلاثة مستويات : المستوى الأول : النظر بالعين المجردة ؛ وذلك لتحديد أى نشاط غير طبيعى لرصد الموجات الشاذة ، مثل الموجات الإبرية والمخروطية أو الموجات البطيئة . المستوى الثانى : ويتم بتحليل النشاط ، أى بتحليل الموجات السائدة خلال التسجيل لرسم المخ . المستوى الثالث : يتم بأخذ أجزاء طويلة لدراستها بالتحليل الطيفى، وذلك بقياس النسبة المئوية للوقت الذى يستغله كل تردد خلال الثانية الواحدة مع سرعة الجهاز ، وبذلك يتم تحويل رسم المخ إلى أرقام لتحديد نوع الموجة : هل هى دلتا أو ألفا أو سيتا أو ألفا أو بيتا، ونسبتها وكذلك سعتها ونسبة التردد الكلى لإجراء التحاليل الإحصائية اللازمة .

ب- الكاثر والقدرة التناسلية

يتم تقدير النسبة المئوية للحيوانات القادرة على الحركة أو المتحركة ، ويحسب عددها باستخدام الهيموسيتوميتر .

تجهز مسحات من الحيوانات المنوية ، وتصبغ بمحلول من صبغة الأيوسين ١٪ ، وتفحص التشوهات للحيوانات المنوية بطريقة بالوش وكوهين^(٢٣) .

ج- الدلالات الدموية

فى نهاية كل تجربة تذبح الحيوانات، ويجمع الدم بواسطة سرنجة بها هيبارين ثقب فى القلب .

تقدير عدد كرات الدم الحمراء بطريقة بریتون^(٢٤) ، والهيموجلوبين بطريقة دارما داى^(٢٥) ، وتستخدم هذه القيم لحساب متوسطات ومعدلات فنتروب لكرات الدم الحمراء ، ويتم تقدير عدد كرات الدم البيضاء بطريقة داشى ولويس^(٢٦) ، ويتم تقدير قيمة الهيماتوكريت HCT بطريقة روداك^(٢٧) .

د- الفحوص الهستوباثولوجية

بعد ست ساعات من نهاية كل مدة - وهى ١٥ و ٣٠ يوماً - تذبح الجرذان من كل من المجموعات الضابطة والمعاملة بالمبيدات الحشرية - محل الدراسة - كل على حدة ، وينزع فى الحال جزء من الكبد والكلى والخصية ، ويوضع الكبد والكلى فى المثبت كارنوى Carnoy's fixative ، وتوضع الخصية فى مثبت بوان Bouin's fixative، ثم يمرر بعد ذلك فى المحاليل المناسبة والشمع، ثم يقطع قطاعات هستولوجية (٥ ميكرون) وتصبغ بالهيماتوكسلين - أيوسين^(٢٨) .

هـ- القياسات الكيمياء حيوية

يجمع الدم فى أنبوبة طاردة مركزية نظيفة جافة، وتترك لمدة ٢ - ٣ ساعات عند درجة حرارة ٤م ، وبعد ذلك يعمل طرد مركزى عند ٣٠٠٠ لفة لمدة ١٠ دقائق لفصل المصل الذى تم الحصول عليه من كل حيوان وباستخدام

الكواشف الكيميائية Kits لقياس الآتى :

- يتم قياس نشاط إنزيم جلوتاميك أوكسالوترانس أميناز، الجلوتاميك بيروفيك ترانس اميناز^(٢٩)، والكرياتينين^(٣٠)، والفوسفاتيز الحامضى^(٣١)، واليوريا^(٣٢)، والبروتين الكلى^(٣٣) والهرمون الذكرى التستوستيرون فى المصل^(٣٤).

قياس الأحماض النووية فى الكبد والمخ

ينزع الكبد والمخ ، ويحفظ عند درجة ٢٠م ٥ ، ويتم استخلاص الأحماض النووية من الكبد والمخ بطريق شنايدر^(٣٥) .

ويتم قياس تركيز حمض الداى أوكسى نيوكليك (DNA) باستخدام طريقة دش^(٣٦) ، وقياس تركيز حمض الريبونيوكليلك (RNA) باستخدام طريقة ميرشانت وآخرين^(٣٧) .

و- الفحوص الكروموسومية

تم استخدام نيكولز وآخرين^(٣٨) لإعداد الكروموسومات من النخاع العظمى لعظمة الفخذ لذكور الجرذان ، تصبغ الكروموسومات بعد ذلك بصبغة جمسا بطريقة يوسيدا وآخرين^(٣٩) ، وللتعرف على التشوهات الكروموسومية بفحص ٥٠ طوراً استوائياً من كل حيوان^(٤٠) .

ز- فحص التشوهات الخلقية

يوضع فى كل قفص ذكر بالغ مع اثنتين من الإناث البالغات ، ويترك طول الليل حتى أول صباح للفحص، وإذا وجدت حيوانات منوية على مسحة من المهبل فيكون دليلاً على أنه اليوم الأول من الحمل حسب طريقة مينيك وآخرين^(٤١) . ثم تفصل الجرذان الحوامل ، وتوضع فى أقفاص منفصلة .

ويتم فحص الجرذان الحوامل يومياً، ويتم تسجيل أوزان الأمهات حتى اليوم العشرين من الحمل ، حيث يتم استخراج الأرحام بعناية ، وإخراج الأجنة التي بها من كل أم ، ويوضع نصف عدد الأجنة فى مثبت بوان ، ويتم فحص الأجنة الحية تحت الميكروسكوب التشريحي لفحص الأحشاء لها، والنصف الآخر من الأجنة يوضع فى ١٠٪ مثبت الفورمالين حسب طريقة درورى وآخرين^(٤٢) لفحص الهيكل العظمى، وتشمل الدراسة ما يلى :

الفحص الظاهرى لرحم الأمهات

يتم فحص كل رحم وتسجيل عدد الأجنة الحية والميتة بطريقة كوك وفارويزر^(٤٣) ، وتعزل الأجنة الحية وتوزن ثم يقاس أطوالها .

الفحص الهيكلى العظمى للأجنة

يتم وضع الأجنة فى مثبت الفورمالين لمدة عشرة أيام ، ثم توضع فى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لمدة ثلاثة أيام، ثم تصبغ بصبغة الأليزارين الحمراء لمدة يومين بطريقة جلوبس وجيبسون^(٤٤) .

٤ - التحليل الإحصائى

النتائج التى تم الحصول عليها تم تحليلها إحصائياً بطريقة كورتز^(٤٥) .

نتائج البحث وتفسيرها

١ - تأثير المبيدات الحشرية على النشاط الكهربى للمخ

فيما يتعلق بتأثير المبيدات الحشرية الكلورونية والكارباماتية والبيرثرينات والفسفورية العضوية على النشاط الكهربى لمخ الجرذان تبين أن لها تأثيراً تحفيزياً قوياً على القشرة المخية ، وذلك بعد المعالجة بالجرعتين المنخفضة

والعالية من المبيدات الحشرية. ومما هو جدير بالذكر ، أنه لوحظ أن القشرة المؤخرية تبدو أكثر حساسية لتأثير المبيدات الحشرية ، كما اتضح في النسبة العالية من الأنماط الشاذة التي لوحظت في رسم المخ الكهربى المسجل من هذه المنطقة بالمقارنة برسم المخ الكهربى من المنطقة الجبهية .

أظهرت نتائج البحث تأثر القشرة الحركية الحسية والقشرة البصرية بعد المعالجة بالجرعتين المنخفضة والعالية من مبيد الكلوردان ، ويظهر ذلك في صورة ذروات متقطعة يتبعها حركة منتظمة ونسق من ١٠ هرتز من تواتر متزايد ونقص السعة والتي تقطعها موجات بطيئة من الذروات غير المنتظمة والموجات المعقدة. وتتكون هذه الأنماط من موجات حادة ذات ذروات متتابعة معقدة، وموجات بطيئة مع موجات منتظمة النسق في تواتر ألفا وبيتا. فلقد لوحظ أن تناول هذا المبيد يسبب سعة الموجات وتواترها. وتتكون هذه الأنماط من الموجات الحادة ذات الذروات المتكررة والموجات المعقدة والموجات البطيئة ، بعد ٣٠ يوماً من تناول المبيد. وهذه النتائج تتفق تماماً مع النتائج التي ذكرت في دراسات سابقة^(٤٦)، والتي سجلت تثبيطاً أو نقصاً في النشاط الكهربى للمخ .

أظهرت نتائج البحث أن تأثير المبيد الحشرى الديكارب على القشرة المؤخرية أعلى منه على القشرة الجبهية. فضلاً عن أنه لوحظ العديد من حالات الرسم الكهربى للمخ المتماثلة على الجانبين في حالات المعالجة بمبيد الديكارب. مما يدل على أن الاضطراب الكبير في التفاعل بين جانبي المخ، من المحتمل أن يكون نتيجة تأثير معين على التوصيل بين نصفي الكرتين المخيتين أو داخلهما أو في واحد منهما فقط .

إن الدور الذى تقوم به المبيدات الحشرية الكارباماتية في تثبيط إنزيم كولين استيراز ، عادة ما يكون مصحوباً بتأثيرات سامة ، وفي ضوء نتائج

الدراسة الحالية يتضح أن للمبيد الحشرى الديكارب مخاطر محتملة تؤدي إلى تأثيرات كبيرة على المخ .

أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن المعالجة بالمبيد الحشرى الديكارب بالجرعة الصغيرة تحفز زيادة في النشاط الكهربى للمراكز البصرية فى التواتر خلال ١٥ يوماً بعد المعالجة ، ويتلاشى هذا التأثير بعد ٣٠ يوماً من تناول المبيد . ويمكن تفسير هذا التأثير المحفز لمبيد الديكارب على موجات رسم المخ الكهربى (التواتر والسعة) على أساس أن الكاربامات وجرعات صغيرة هى مثبطات لأنزيمات الاسيتيل كولين استيراز . وهذا يتسبب فى تجمع للناقل العصبى اسيتيل كولين ، مما يؤدي إلى تحفيز الجهاز العصبى المركزى^(٤٧) .

وعلى النقيض من ذلك ، فإن الجرعة العالية من مبيد الديكارب تسبب نقصاً ذا دلالة فى توتر الأنشطة الكهربائية للمراكز البصرية والحسية الحركية بعد ساعة واحدة من المعالجة بالمبيد الديكارب . علاوة على ذلك، فإن نفس الجرعة تقلل من السعة للنشاط الكهربى فى كلا المركزين خلال فترة المعالجة (١٥ يوماً). لكن هذا الانخفاض فى السعة لا يكون ذا دلالة إلا بعد ٣٠ يوماً من المعالجة . هذا التأثير المثبط لمبيد الديكارب على التوصيل الكهربى للمركزين، يمكن أن يعزى فى الحقيقة إلى أن التسمم بمبيدات الكاربامات يحدث عندما تزيد كمية المبيد فى الجسم إلى درجة أن معدل كمية أنزيم اسيتيل كولين استيراز تزيد على معدل تحلل المبيد بالإنزيمات. وبالتالي، قد يحدث الشلل كنتيجة لتجمع اسيتيل كولين بكميات كبيرة فى مسارات الجهاز العصبى المركزى. وينتج عن هذا تثبيط الجهاز العصبى المركزى والإغماء والموت نتيجة انعدام التنفس كما سجلته الأبحاث . ولقد أوضحت الدراسة الحالية أن السعة والتواتر للمراكز البصرية والحركية والحسية تتلاشى بعد ٣٠ يوماً بعد المعالجة بمبيد الديكارب . ويمكن

شرح ذلك على أساس أن أنزيمات الكولين استيراز في الدم قادرة على تثبيط الجزئي للكاربامات. علاوة على ذلك ، فإن الأنزيمات الميكروسومية في الكبد قد تشارك في أيض الكاربامات .

توضح نتائج البحث أن المبيد الحشرى الميثوميل يقلل من السعة ، ويزيد التردد للموجات الكهربائية نتيجة التأثيرات الضارة للمبيد الحشرى على تركيبات المخ وأنسجته^(٤٨).

يوضح تحليل النتائج أن هناك نقصاً في التوصيل الكهربى فى كل من القشرتين ، كما يبدو من تحليل تواتر الموجات ، بعد ٣٠ يوماً من التعرض بمبيد سيبرمثرين ، بينما يحدث تثبيط للسعة بعد كل تسجيل .

وفيما يتعلق بالمبيد الحشرى السيبرمثرين ، وجدت الدراسة الحالية أن هذا المبيد يسبب تثبيطاً فى تواتر الموجات ، بينما سعة الموجات تظهر نقصاً ذا دلالة معنوية. ولقد أوضحت الدراسات السابقة^(٤٩) على هذا المبيد أنه يسبب تلفاً للأعضاء فى الحيوان، ويسبب أيضاً زيادة فى إنزيمات ترانس اميناز فى المصل. وتظهر نتائج الدراسة الحالية أن نقص التوصيل الكهربى فى مخ الجرذان قد يكون سببه التثبيط المبكر لإنزيمات ترانس اميناز فى المخ .

توضح نتائج الدراسة الحالية أن المعالجة بالمبيد سترولان تسبب تثبيطاً فى توتر الموجة فى كلا المركزين المخيين ، مع زيادة فى سعة الموجة . ولقد لوحظ بعد ١٥ يوماً الأولى والثانية زيادة التحفيز، حيث تزيد موجة التواتر مع نقص فى موجة السعة، ثم بعد ٣٠ يوماً تزداد السعة ، بينما تتناقص موجة التواتر .

وتدل النتائج الحالية على وجود تثبيط واضح فى موجة التواتر فى كل من القشرتين المخيتين (الحركية الحسية والبصرية) مع المبيد سترولان الذى يظهر به نشاط التوصيل الكهربى فى المخ، وهو ما يؤيد الدراسات السابقة^(٥٠).

تم التوصل إلى أن المبيد الحشري الأوفيونك ينتج عنه نقصان في السعة وزيادة في تردد الموجات الكهربائية للمخ في منطقتي الحركة والرؤية .
وتتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج^(٥١) ذكرت أن مجموعات الفسفور العضوية والكاربامات تثبط إنزيم اسيتيل كولين استيراز ويعزى هذا إلى تحفيز المستقبلات النيكوتينية ومستقبلات الجهاز العصبى المركزى عن طريق اسيتيل كولين الذى يتجمع .
ويمكن أن نستنتج أن السيبرمثرين والسترولان والأفيونك والكلوردان والأليكارب والميثوميل تقلل من الموجات الكهربائية الحسية الحركية والبصرية ، كما اتضح من أنماط رسم المخ الكهربى المسجلة؛ كأحد مظاهر تثبيط الجهاز العصبى المركزى بالمبيدات الحشرية المستخدمة .

٢- تأثير المبيدات الحشرية على صورة الدم

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن تأثير تناول المبيدات الحشرية (الكلوردان، الديكارب، والميثوميل، سيبرمثرين، والسترولان، والأفيونك) من الجرعات المنخفضة والعالية ولمدة ٣٠ و١٥ يوماً لها تأثيرات سامة تنتج من نقصان سرعة إنتاج أو زيادة تكسير خلايا الدم الحمراء . والمبيدات الحشرية تسبب أنيميا حادة بسبب تكسير أنسجة تكوين خلايا الدم الحمراء، كما تسبب زيادة نفاذية الأوعية الدموية والنزف ، مما يتسبب فى حدوث خلل فى السوائل خارج الأوعية الدموية .

ويسهم نقصان عدد كرات الدم الحمراء بسبب تناول المبيدات الحشرية فى فقد الخلايا من الدورة الدموية ؛ نتيجة التسرب أو الارتشاح خلال جدر الشعيرات الدموية ، أو بسبب زيادة حساسية الخلايا التى تنشأ منها كرات الدم

الحمراء فى النخاع العظمى^(٥٢). ويعتبر نقصان الهيموجلوبين وقيمة هيماتوكريت كدليل على نقصان عدد خلايا الدم الحمراء، وزيادة شبكة توزيع الخلايا من الطحال أو العضو المنتج (النخاع العظمى) إلى الدورة الدموية، كما يعتبر نقص متوسط حجم الكرات الدموية دليلاً قوياً على نقص نشاط النخاع العظمى فى بعض الحالات التى تكون مصابة نتيجة النزف الحاد.

وأظهرت نتائج الدراسة الحالية أن عدد كرات الدم الحمراء وكمية الهيموجلوبين وقيمة الهيماتوكريت، متوسط تركيز الهيموجلوبين الكرى تكون فى حالة نقصان معنوى فى المجموعات التى تناولت المبيدات الحشرية، وهذا يؤيد وجود تغيرات فى الدلالات الدموية مع المبيدات الحشرية.

بينما أظهرت نتائج الدراسة الحالية زيادة معنوية فى كرات الدم البيضاء التى تعوض التأثيرات السامة للمبيدات الحشرية، وأيضاً زيادة الاستجابة الالتهابية، أو بسبب زيادة الميكانيكية الدفاعية^(٥٣).

كما تشير النتائج فى الدراسة الحالية إلى أن التغيرات فى صورة الدم ربما تكون بسبب التأثير العام لكل المبيدات الحشرية على النخاع العظمى فى ذكور الجرذان، ونفس هذه النتائج تطابقت مع نتائج دراسات أخرى^(٥٤).

٣- تأثير المبيدات الحشرية على الخصوبة والقدرة التناسلية

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن تناول المبيدات الحشرية أدى إلى نقصان مستوى هرمون التستوستيرون فى الجرذان، وهذا النقصان يزيد مع مرور الوقت. وهذه النتائج متطابقة مع نتائج دراسات عديدة تمت، سواء على حيوانات التجارب أو على الإنسان، والتى تشير إلى التأثيرات العكسية للمبيدات الحشرية على الخصية، واستنتج منها أن المبيدات الحشرية لها تأثير سام مباشر على

أنسجة الخصية ، والتي تتفق مع نتائج أظهرت أن الحمل والولادة حدثت في المجموعة الضابطة (الكنترول) بعد ثلاثة أسابيع فقط ، بينما في حالة تناول المبيدات الحشرية لم يحدث حمل بعد ٦ أسابيع من فترة المقابلة للجماع (ذكر واحد + أنثى واحدة) في أقفاص منفصلة ، وتسهم في نقصان الخصوبة والقدرة التناسلية . وهذه النتائج تتفق مع نتائج الذين شاهدوا نقصاناً في الخصوبة بسبب إعاقة تكوين الحيوانات المنوية من حيث: العدد ، والحركة ، والشكل الخارجى للحيوانات المنوية ^(٥٥) ، حتى مع الجرعات القليلة للمبيدات الحشرية .

ويسهم النقصان في مستوى التستوستيرون - الذى ذكر في الدراسة الحالية - في النقصان في الشهوة الجنسية المصاحب بالعجز الجنسي الذى يكون عموماً معقداً ومتشابكاً مع التسمم أثناء تناول المبيدات الحشرية ، والذى يتفق مع نتائج الدراسات السابقة ^(٥٦) .

ونستنتج من النتائج التى تم الحصول عليها أن تناول المبيدات الحشرية يؤثر تأثيراً سلبياً على القوة التناسلية فى ذكور الجرذان، من خلال نقصان مستوى هرمون التستوستيرون الذى يكون ضرورياً للنمو، ولانقسام الخلايا الجرثومية أثناء عملية تكوين الحيوانات المنوية ، مما سبب نقصان عدد الحيوانات المنوية ، ومن ثم الخصوبة . وعلى هذا ، فإن استمرار فقد إنتاج الحيوانات المنوية فى الجرذان مرتبط مع نقص مستوى هرمون LH ، وهرمون التستوستيرون، وهو مرتبط مع النقصان فى محتوى الحمض النووى (DNA) فى الخصية ^(٥٧) . وذلك نتيجة للتأثير السام المباشر للمبيدات الحشرية على الخلايا الجسدية الذى يسبب خللاً لنفاذية جدار الخلية ويؤدى إلى حدوث موت موزعى .

وقد أظهر الفحص فى الدراسة الحالية تغيرات فى أنسجة الخصية . لاحظ
مكاوى وآخرون^(٥٨) التكوين غير المنتظم للتجاويف فى بعض الأنبيبات المنوية
يسبب التلف أو انفصال الخلايا المكونة للحيوانات المنوية نتيجة تناول المبيد
الحشرى . أو بسبب حدوث تثبيط لعملية تكوين الحيوانات المنوية فى أنسجة
الخصية للحيوانات ، مما يؤثر على الخصية وطبيعة الصفات المتوارثة للأجيال
الناجئة عنها .

وفى دراسة أخرى^(٥٩) لوحظ ضمور خلايا ليدج التى من المعروف أنها
تكون الاستيرويدات . كما أظهرت دراسة مماثلة أن المبيدات الحشرية سببت
تغيرات فى اتزان الهرمونات ، مثل نقصان مستوى هرمون أدرينوكورتيكوتروفيك،
وهرمون التستوستيرون فى بلازما الثدييات ، مما أدى إلى تثبيط تكوين الخلايا
المكونة للحيوانات المنوية ، بسبب وجود خلل فى تكوين هرمون الاستيرويدات يؤثر
فى التحول من الخلايا المنوية الأولية إلى الخلايا المنوية الثانوية .

وتبين دراسة أخرى^(٦٠) أنه فى حالة مسببات الطفرات الضعيفة يوجد
نقصان فى القدرة الحركية للحيوانات المنوية ، نتيجة خلل فى التكوين ، والتى
تتفق مع نتائج الدراسة الحالية .

كما أعطت الدراسة الحالية صورة تفصيلية عن الدور الذى تؤديه المبيدات
الحشرية فى التأثير على نشاط أنزيم الفوسفاتاز الحامضى فى نشاط الخصية
فى الجرذان ، والذى يظهر فى خلايا سرتولى والمراحل المبكرة من الخلايا
المكونة^(٦١) للحيوانات المنوية . وتناول المبيدات الحشرية يحدث خللاً فى عمليات
التمثيل الغذائى ، والذى يظهر على شكل نقصان فى كميات الفوسفاتاز
الحامضى الذى يسهم فى وجود حبيبات الليسوزوم فى السيتوبلازم .

مما سبق ، نستنتج أن تناول المبيدات الحشرية له تأثير معنوى على الطاقة الإنتاجية لأنسجة الخصية فى الجرذان ، ويتسبب فى نقص كفاءة الحيوانات وقدرتها التناسلية .

٤- تأثير المبيدات الحشرية على وظائف الكبد والكلى والخصية

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن تناول المبيدات الحشرية فى ذكور الجرذان ولمدة ١٥ ، ٣٠ يوماً أدى إلى زيادة فى نشاط إنزيمات الجلوتاميك أوكسالواسيتيك والجلوتاميك بيروفيك ترانس اميناز فى مصل الجرذان. ومن المعروف أن الزيادة فى نشاط تلك الأنزيمات دليل على تلف فى أنسجة الكبد^(٦٢) ، كما أن نشاط إنزيمات الترانس اميناز يعتبر دليلاً قوياً على حالة الكبد، وأى زيادة فى نشاط هذه الإنزيمات تشير إلى عدم كفاءة وظائف الكبد، حيث إن أنسجة الكبد تتحرر منها الإنزيمات فى حالة تلف الكبد، مما يتسبب فى ارتفاع الإنزيمات فى مصل الحيوانات، ومن ثم اتخذت القيم العالية لهذه الإنزيمات دليلاً على تلف الكبد، أو خلل فى وظيفة الكبد ، أو تلف لعضلة القلب^(٦٣)، وهذا يتوافق مع دراسات سابقة عن تأثير المبيدات الحشرية على أنسجة الكبد .

وفى دراسة عن تأثير المبيدات الحشرية على الكبد^(٦٤)، أوضحت أن مبيدات الكاربامات تتسبب فى زيادة نشاط إنزيمات الترانس اميناز فى كبد الجرذان . وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود تغيرات فى أنسجة الكبد مثل: احتقان وتمزق واتساع فى الأوعية الكبدية ، وخاصة الوريد الكبدى المركزى. وأوضح الفحص أن التأثير يزداد مع زيادة الوقت والجرعة، كما كان التأثير بالنسبة لمبيدات الكاربامات والفسفورية أقوى تأثيراً من الكلورينات والبيرثينات .

تم متابعة التغيرات المرضية فى أنسجة الكلى نتيجة تناول الجرذان للمبيدات الحشرية محل الدراسة (للجرعتين ٠,٠٠٢ و ٠,٠٠٤ من الجرعة القاتلة للنصف من وزن الجسم) لكل مبيد على حدة، ولمدة ١٥ و ٣٠ يوماً على التوالى .

وقد أظهرت النتائج تغيرات فى أنسجة الكلى مثل : اتساع فى كيس بومان، وبعض التلف فى هذه الأكياس، وضمور الكبيبات ، وانتشار الفجوات داخل أنسجة الكلى، وارتشاح فى الكبيبات ، واتساع فى الأوعية الكلوية، وتلف فى الأغشية المبطنة لهذه الأوعية الكلوية .

وكانت هذه التأثيرات تزداد مع زيادة الوقت والجرعة، كما كان التأثير بالنسبة للمبيدات الحشرية الكاربامات والفسفورية أقوى سمية من الكلورينات والبيرثينات .

وقد أظهر الفحص تغيرات فى أنسجة الخصية مثل: قلة عدد الحيوانات المنوية ، ووجود فجوات وأشكال غير منتظمة للأنبيبات المنوية ، وتحلل وتهدم الخلايا المنوية داخل الخصية ، كما أدى إلى نقص ملحوظ فى قطر الانبيبات المنوية . وكانت هذه التأثيرات تزداد مع زيادة الوقت والجرعة ، كما كان التأثير بالنسبة للمبيدات الحشرية مع الكاربامات والفسفورية أقوى سمية من الكلورينات والبيرثينية . وكان هذا بسبب تداخل مبيدات الكاربامات مع جزيئات الإنزيمات، بالإضافة للتأثيرات الضارة التى سببها المبيد للكبد^(٦٥) .

ولقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية زيادة فى تركيز اليوريا نتيجة تناول المبيدات الحشرية ، مما يعكس حدوث تلف فى الكلى، وهذه النتائج تتفق مع نتائج روك والهادى^(٦٦) .

وتشير نتائج الدراسة الحالية إلى زيادة في تركيز الكرياتينين في مصل الجرذان التي تناولت كلاً من المبيدات الحشرية على حدة، حيث ربما تتسبب في خلل في عملية التمثيل الغذائي ، والتي تؤدي إلى التسمم الكلى في الجرذان . ويعكس تركيز مصل الكرياتينين احتياجات الجسم من الكرياتين وثبات تخليق إنتاج الكرياتينين وانطلاقه إلى السوائل في الجسم بنسبة ثابتة في مستوى الدم بعد ٢٤ ساعة . وتركيز الكرياتينين في المصل يفيد في تقييم وظائف الكلى، حيث إن زيادة الكرياتينين في المصل تعتبر إكلينيكياً دليلاً تشخيصياً للفشل الكلوي المزمن^(٦٧). وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات أخرى^(٦٨) .

وبالتالي ، يمكن القول إن تناول المبيدات الحشرية في ذكور الفئران يقلل من كفاءة وظيفة كل من الكبد والكلى .

وأظهرت نتائج الدراسة الحالية نقصاً في البروتين في المصل في الجرذان المعاملة بالمبيدات الحشرية ، وهذا يتفق مع نتائج باركر وآخرين^(٦٩) ، والذين قرروا أن البروتين الكلى ينقص في الحيوانات المعاملة بمبيدات البييرثرينات والكاربامات والمبيدات الفسفورية والكورونية ، وهذا متفق مع الدراسة الحالية ، وهذا يعضد النتائج التي توصلت إليها ، وأوضحت نقصاً في البروتين الكلى بسبب اختزال مستوى الجلوبيولين الذي يقل في نفس الوقت، وهذا يعضد النتائج التي ذكرت وأكدت عدم كفاءة وظائف الكبد .

ويبدو أن مظاهر التفسير والتلف الناتج في خلايا الكبد والأنابيب الكلوية^(٧٠) والناتج من المعاملة بالمبيدات الحشرية، ربما يؤثر على تكوين البروتين الذي هو ضروري للإنزيمات، فضلاً عن ظهور درجات مختلفة من سوء كفاءة الكبد والكلى مع تناول المبيدات الحشرية .

كما أوضحت الدراسة أن تأثير التسمم المزمن لتناول المبيدات الحشرية على خلايا الكبد أقل من تأثيرها على الأنابيب الكلوية ، مثل التليف والموت الموضعي للنسيج الحى والبؤر الصغيرة، وذلك برغم التراكم الكمي للمبيدات الحشرية فى نسيج الكبد . وقد أوضح مطر وآخرون^(٧٨) أن زيادة نشاط إنزيمات الترانس اميناز فى الكبد ومصل الفئران يتبعه تغير كلى فى تمثيل البروتين . ويؤدى تناول المبيدات الحشرية إلى زيادة فى نشاط إنزيم الفوسفاتاز القاعدى، وهذه الزيادة قد تكون ناتجة عن تأثير المبيدات الحشرية على العمليات التخليقية للبروتين^(٧٩) .

ويبدو أن تناول المبيدات الحشرية يسبب إتلافاً فى جدار الليسوسوم فى خلايا الكبد، يتبعه بانطلاق إنزيمات البروتيازس انشطار إنزيمات البروتينات الأخرى التى تحطم بعض البروتينات داخل الخلية، هذه الملاحظات متفقة مع نتائج إبراهيم وآخرين^(٧٣)، الذين قرروا أن النقصان فى تركيز البروتين بعد تناول المبيدات الحشرية يسهم فى تثبيط تخليق البروتين، وأيضاً ربما بسبب الاتحاد مع البروتين^(٧٤)، ويكون نتيجة لاتحاد المبيدات الحشرية مع مكونات الأنشطة البيولوجية للجسم ، مثل الأحماض الأمينية والإنزيمات والبروتين الأخرى، أو نتيجة للتأثير على فوسفات الدهون والأحماض النووية والبروتين فى الأنسجة المختلفة فى الجرذان .

٥- تأثير المبيدات الحشرية على الصفات الوراثية

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن المبيدات الحشرية تقلل من كميات الأحماض النووية (DNA، RNA) فى الكبد والمخ . فقد أوضحت النتائج أن المعاملة لمدة ١٥، ٣٠ يوماً تثبط من تخليق الحمض النووى (RNA) ، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى فى هذا المجال^(٧٥) .

وهناك دراسات أخرى^(٧٦) برهنت على أن تخليق الحمض النووي (DNA) يعتمد على عمليات تخليق الحمض النووي (RNA) ، وأن سبب نقص الحمض النووي (DNA) كان بسبب نقصان الحمض النووي (RNA) . ومن المعروف أن إحدى نتائج تكسير الكروموسوم والتي تحدث فى مراحل ما بعد الانقسام الميوزى تكون سببا فى تبادل المكان ، وتنتقل إلى الذكور فى الجيل الأول .

ولقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن المبيدات الحشرية تقلل من معدل الانقسام غير المباشر ، وتزيد من التشوهات الكروموسومية التركيبية والعديدية، وتسبب موت الخلايا الجرثومية .

٦- تأثير المبيدات الحشرية على التشوهات الخلقية

أظهرت نتائج الدراسات الحالية أن التشوهات المورفولوجية والهيكلية بعد تناول المبيدات الحشرية من اليوم الرابع حتى اليوم العشرين من الحمل تكون عبارة عن تأخر فى النمو وامتصاص وزيادة نسبة الوفيات للأجنة فى المراحل المبكرة. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى^(٧٧) أوضحت أن المبيدات الحشرية تسببت فى تشوهات تكوينية فى الأجنة توصف بتأخر فى النمو ونقصان فى أوزان وأطوال الجسم فى الأجنة ، ويدعم هذه النتائج كوهين^(٧٨) .

ومن المعروف أن المواد المطفرة تسبب تغيرات كروموسومية وجينية تؤدي إلى حدوث تشوهات خلقية إذا حدثت فى الخلايا الجرثومية ، أو أمراض فسيولوجية وسرطانية بتأثيرها على الخلايا الجسدية^(٧٩) .

الخلاصة

توصل هذا البحث إلى النتائج التالية :

- ١ - المبيدات الحشرية لها تأثير سلبي على النشاط الجنسي، ونقصان في تركيز الهرمون الذكري التستوستيرون ، ونقص في عدد وحيوية الحيوانات المنوية، والتلف في أنسجة الخصية .
- ٢ - المبيدات الحشرية تزيد من التشوهات الكروموسومية التركيبية والعديدية، ونقص في معدل الانقسام الميتوزي لخلايا نخاع العظمى في الجرذان .
- ٣ - تسببت المبيدات الحشرية في حدوث نقص عدد كرات الدم الحمراء ، وكمية الهيموجلوبين ، وقيمة الهيماتوكريت ، ومتوسط تركيز الهيموجلوبين الكرى ومتوسط الحجم الكرى ، وزيادة في عدد كرات الدم البيضاء .
- ٤ - تناول المبيدات الحشرية أدى إلى زيادة في النسبة العالية من الأنماط الشاذة ، والنوبات الصرعية ، والموجات البطيئة التي لوحظت في رسم المخ الكهربى .
- ٥ - تناول المبيدات الحشرية أدى إلى نقص في العدد وأوزان الأجنة ، وزيادة في التشوهات الخلقية المورفولوجية والهيكلية في المراحل الجنينية الأولى .
- ٦ - أدى تناول المبيدات الحشرية إلى نقص في كفاءة ووظائف الكبد، ووظائف الكلى والخصية .
- ٧ - تسببت المعاملة بالمبيدات الحشرية في حدوث نقص الأحماض النووية في المخ والكبد .
- ٨ - مما سبق يتضح أن المبيدات الحشرية تؤثر سلبياً على الحالة الصحية ، وتقلل من وظائف الكبد والكلى والخصية وكرات الدم الحمراء ، بينما تزيد من الأنماط الشاذة ، والنوبات الصرعية والموجات البطيئة للنشاط الكهربى للمخ ، وتزيد من التشوهات الكروموسومية والخلقية وكرات الدم البيضاء ، وأن المبيد الحشرى الميثوميل والأليكارب أقوى تأثيراً من مبيد السيترولان والأفيونك ، وأن السيترولان والأفيونك أقوى تأثيراً من الكلوردان، والكلوردان أقوى تأثيراً من السيبيرمثرين ، وأن الجرعة الكبيرة أقوى تأثيراً من الجرعة الصغيرة ، ويزداد هذا التأثير مع زيادة مدة التعرض .

التوصيات

توصى الدراسة بالتوصيات التالية :

- ١ - حظر إنتاج أو تجهيز أو إعادة تعبئة أو استيراد أو تداول المبيدات الحشرية أو الإفراج عنها إلا إذا كانت مسجلة بوزارة الزراعة ومصرحا بها ، وتم اختبارها من قبل المعامل المركزية للمبيدات التابعة لوزارة الزراعة .
- ٢ - منع تداول الأطعمة التي تعرضت للمبيدات ؛ حتى لا يتعرض الإنسان والحيوان إلى أضرارها .
- ٣ - تكثيف الرش - فى حالة الضرورة القصوى - على المناطق المصابة بالآفات فقط، ومنع استخدام الطيران لرش المبيدات ؛ حتى لا تتعرض المناطق غير المصابة للمبيد .
- ٤ - تكثيف استخدام المقاومة البيولوجية وذلك بتوعية وتثقيف المزارعين .
- ٥ - تكثيف الإرشاد الزراعى ؛ لنشر الوعى لدى المزارعين عن مواعيد الزراعة ، وكيفية التخلص من فضلات الزراعة السابقة .
- ٦ - نشر الوعى لدى المزارعين عن طرق الرش السليمة، وكمية المبيدات التى تستخدم ، ومتى يستخدم المبيد فى المقاومة .
- ٧ - معالجة مياه الصرف من المبيدات قبل إعادة استخدامها فى الرى مرة أخرى .
- ٨ - تكليف شرطة البيئة بمنع تداول أو استخدام المبيدات غير المصرح بها من قبل القانون المصرى والموصى بها من قبل منظمة الصحة العالمية .

المراجع

- ١ - عبد السلام ، على زين الدين ؛ وعرفات ، محمد عبد المرضى ، تلوث البيئة ثمن للمدنية ، المكتبة الأكاديمية ، ١٩٩٢ ، ص ص ١١-١٢ .
- ٢ - المكاوى ، حسين كامل ، وحسين ، محمد زكى ، ومدبولى ، مجدى دياب ، تلوث البيئة المصرية بالمبيدات الحشرية ، منشورات المركز القومى للبحوث الاجتماعية والجنائية ، القاهرة ، ١٩٩٦ ، ص ص ١-٣٤٦ .
- ٣ - Roach, A.C. and Runcie, Levels of Selected Chlorinated Hydrocarbons in Edible Fish Tissues From Polluted Areas in The Georges/Cooks Rivers and Sydney Harbour New South Wales, Australia, *Mar-Pollut Bulletin*, 36, 5, 1998, pp. 323-344.
- ٤ - U.S. EPA., Office of Pesticides Programs. Health Effects Division. *Toxic one Liners: Permethrin*. Washington D.C. , 1997, June 24, pp. 1-8.
- ٥ - Hyde, K.M.; Crandall, J.C.; Kortman, K.E. and McCoy, W. K., EEG. and Respiratory Response to Acute Insecticide Exposure, *Bulletin Environmental Contamination Toxicology*, 19, 1978, pp. 47-55.
- ٦ - Matsumura, F., *Toxicology of Insecticides*. New York, Plenum Press, Second Edition, 503, 1976, pp. 16-70.
- ٧ - Condes, L.M.; Graff Guerrero, A. and Vega-Riveroll, L., Effect of Cypermethrin on the Electroencephalographic Activity of the Rat, A Model of Chemically Induced Siewzures, *Neurotoxicology and Teratology*, 21,3, 1999, pp.293-298.
- ٨ - Gray, A.J.; Connors T.A.; Hoellinger, H. and Nguyen-Hoang-Nam, Relationship Between the Pharmacokinetics of Intravenous Cismethrin and Bio-Resmethrin and their Mammalian Toxicity, *Pesticides Biochemistry and Physiology*, 13, 3, 1980, pp. 281-293.
- ٩ - Desi, I.; Dobronyi, I. And Varga, L., Immuno, Neuro, and General Toxicologic Animal Studies on a Synthetic Pyrethroid Cypermethrin, *Ecotoxicology Environment Safety*, 12, 1986, pp. 220-232.
- ١٠ - Sakr, S.A. and Gabr, S.A., Long-Term Effect of Chlordane on the Tissue of Rabbits I-Histological Changes in the Liver, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 7, C, 1992, pp. 319-329.
- ١١ - El-Beih, Z.; Amer, M.A. and Gamil, R.H., the Action of Lannate on the Nucleic Acids and Proteins of Guinea Pig Hepatocytes, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 7, C, 1992, pp. 127-141.
- ١٢ - Karel, A.K., and Sazeno S.C., Chronic Chlordane Toxicity: Effect on Blood Biochemistry of Meriones Hurrianae Jerdon, The Indian Desert Gerbit, *Pesticide Biochemistry Physiology*, 6, 1, 1976, pp. 111-114.

- Saxena, M.C ; Siddiqui, M.K. J.; Bhargava, A.K. ; Krishna Murti, CR. and Kutty, D., Placental Transfer of Pesticides in Humans, *Archives of Toxicology*, 48, 1981, pp. 127-134.
- Salem, F.M.; El- Rafaty, G.A. and El-Mansoury, H.A., Reproductive Performance in Rats and Ewes Treated with Pyrethroid, *Assiut Veterinary Medical Journal*, 34, 68, 1996, pp. 103-123.
- Shalaby, S.I.; Ahmed W.M. and Amer, H.A., Reproductive problems in Farm Animals Exposed to Pesticides with Emphasis on Sheep, *Egyptian Journal comparative Pathology and Clinical Pathology*, 11, 1998, 46-56.
- Hassan, A.B.; El-Hady, K.A.; Al-Menoufy, A.F. and Sobhy, H., Effect of Methomyl on Fetal Development and Male Fertility in Rats, *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, 38, 3, 1990, pp. 229-232.
- Saleh, A.T., Effect of Carbamate Insecticide Lannate on the Spermatogenesis in Mice, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 20, 2 , 1996, p. 27.
- Amer, S.M.; Fahmy, M.A. and Donya, S.M., Cytogenetic Effect of Some Insecticides in Mouse Spleen, *Journal of Applied Toxicology*, 16, 1, 1996, pp.1-3.
- Sobti, R.C.; Krishan, A. and Pfaffenberger, C.D., Cytokinetic and Cytogenetic Effect of Some Agricultural Chemicals on Human Lymphoid Cells in vitro, *Mutagenic Research*, 102, 1982, pp. 89-102.
- Amer, S.M.; Abu El-Ela, E.I.; Aly, F.A.E. and Ibrahim, A.A.E., Genotoxic Effects of the Insecticide Methomyl (Lannate) in Cultured Mouse Spleen Cells, *Bulletin National Research Center*, 20, 4, Egypt, 1995, pp. 521-528.
- Azwankowska, A. and Hubner, H., Induction of Chromosomal Aberrations in Syrian Hamster by Insecticides tested in vivo, *Archives of Toxicology*, 58,3, 1986, pp. 152-156.
- Amer, S.M. and Abu El-Ela, E.I., Cytogenetic Effects of Pesticides: Induction of Micronuclei in Mouse Bone-Marrow by the Insecticides Cypermethrin and Rotenone, *Mutagenic Research*, 155, 1985, pp. 135-142.
- Murray, R.; Phillips, P. and Bendler, J., *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16, 1, 1997, pp. 84-90.
- World Health Organization, Food and Agriculture Organization , *Data Sheet on Pesticides*, VBC/DS/83.53.
- Orme, S. and Kegley, S., PAN Pesticide Database, Pesticide Action Network, North America, San, Francisco, CA, 2004, Chlordane: Identification, Toxicity Use, Toxicity, Information Regulatory Toxicity and Water Pollution Potential, Ecological, *Email: <http://www.Pesticidinfo.Org>*, pp. 1-8.
- Tox Net, National Library of Medicine, National Institutes of Health, 2004, Chlordane Chemical Backgrounder, *Email: <http://www.Toxnet.nlm.nih.gov/>*, pp. 1 -3.
- ATSDR information Center, PAN Pesticide Database, pesticide Action network North America, Medical management Guidelines for Chlordane. *Email ATSDRIC@cdc.gov*, *www.pesticideinfo.org/Doss/ref-Toxicity* , 2004, pp. 1-27.

- Campbell, J.A., *Methodology of Protein Evaluation*. RAG Nutrition, Document R. 101add. 37, June Meeting, New York, 1961, p. 12.
- Hegsted, D.M.; Mills, R.C. ; Eluehjem, C.A. and Hart, E.M., Choline in the Nutrition of Chicks, *Journal of Biological Chemistry*, 138, 1941, p. 349.
- Skinner, J.E. , *Neuroscience, A Laboratory Manual*, W. B., Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1971, p. 87.
- Spehlmann, R.: *Electroencephalogram Primer*. Elsevier Biomedical press Amsterdam .New York, Oxford, 1980, pp. 70-101.
- Baloch, K. and Cohen, R.B.A., Cytochemical Technique for Studying Oxidative Enzyme System of Mammalian Spermatozoa in Semen Smears. *Fertility and Sterility*, 15, 1, 1964, pp. 35-39.
- Britton, G.J., *Disorders of the Blood*. Text Book, J. and A Churchill Ltd., London, 9th Edition, 1963, p.61.
- Darmady, E.M. and Davenport, S.G.T., *Haematological Technique for Medical Laboratory Technicians and Medical Students*, J. and A. Churchill Ltd., London, 3rd Edition, 1963, p. 40.
- Dacie, J.V. and Lewis, S.M., *Practical Haematology*, Churchill Livingstone, London and New York, Seventh Edition, 1991, pp. 54 & 55.
- Rodak, L.C., *Routing Testing in Haematology In Diagnostic Haematology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1995, pp. 128-144.
- Drury, R.A.B.; Willington, E.A. and Cammeron, H. , *Carletones Histopathological Technique*. Oxford University Press, New York, Toronto, Fourth Edition, 1973, pp. 30-95.
- Reitman S. and Frankel, S.A., Colorimetric Method for the Determination of SGOT and SGPT, *American Journal of Clinical Pathology*, 28, 1957, pp. 56-63.
- Hudson, H. and Rupoport, A., Estimation of Creatinine by the Jaffe Reaction. A Comparison of Three Methods, *Clinical Chemistry*, 14, 1968, pp. 222-238.
- Belfied, A. and Golderg, D., Revised Assay for Serum Phenyl Phosphate Activity using 4-Amino Antipyrine, *Enzyme*, 12, 1971, p. 561.
- Patton, C.J. and Crouch, S.R., Spectrophotometric and Kinetics Investigation of the Berthelot Reaction for The Determination of Ammonia, *Journal of Analytical Chemistry*, 49, 1977, p. 464.
- Daughaday, W.H.; Lowry, O.H.; Rosenbrough, N.J. and Fields, W.S., Determination of Cerebrospinal Fluid Protein with folin Phenol Reagent, *Journal of Laboratory Clinical Medicine*, 39, 1952, pp. 663-665.
- Cumming, D.C., Non-Sex Hormone Binding Globulin Bound Testosterone as a Marker for Hyperandrogenism, *Clinical Endocrinology Metabolism*, 61, 1985, pp. 873-876.

Shneider, W.C., Phosphorus Compounds in Animal Tissues, Extraction of Deoxyxypentose Nucleic Acid and of Pentose Nucleic Acid, *Journal Biological Chemistry*, 161, 1945, p. 293.

Dische, Z., Some New Characteristic Colour Test for Thymonucleic Acid and a Microchemical Method for Determining the Same in Animal Organs by means of These Tests, *Mikrochemie*, 8, 1930, pp. 4-32.

Merchant, D.J.; Halhn, R.H. and Murph, W.H. and Murph, W.H., *Handbook of Cell and Organ Culture*, Burgess Minneoplis, Second Edition, 1969, pp. 2-60.

Nichols, W.W.; Miller, R.C.; Heween, W.; Bradt, C.; Hollister, L. and Kanter, S., Cytogenetic Studies on Human Subjects Receiving Marihuana and Tetrahydrocannabinol, *Mutation Research*, 26, 5, 1974, pp. 413-417.

Yosida, T.H. and Amano, K., Autosomal Polymorphism in Laboratory Bred and Wild Norway Rats, *Rattus Norvegicus*, Found in Misima, *Chromosoma*, 16, 1965, pp. 658-667.

Hungerford, D.A. and Nowell, P.C., Sex Chromosome Polymorphism and the Normal Karyotype in There Strains of the Laboratory Rat, *Journal of Morphology*, 113, 1963, pp. 275-285.

Minnick, R.S.; Warden, C.J. and Ariell, E., The Effect of Sex Hormones, *Science*, 103, 1946, pp. 749-750.

Drury et al., 1973, op. cit., pp. 30-95. - ٤٢

Cook, M. and Farweather, F., Methods Used in Teratogenic Testing, *Laboratory Animals*, 2, 1968 pp. 219-228. - ٤٣

Globus, M. and Gibson, M.A., Histological and Histochemical Study of the Development of the Sternum in Thalidomide Treated rats, *Teratology*, 1, 1968, pp. 235-256. - ٤٤

Kurtz, N.R., *Introduction to Social Statistics*, McGraw-Hill Book, Co. N.Y., 1983, p. 163. - ٤٥

Dobois, K.P., In: *Cholinesterases and Anticholinesterase agents*, H.B. Experimental Pharmacology. G.B. edition, Springer Verlage, Berline, 15, 1963, p. 833. - ٤٦

Mekkawy, H.A. and El-Komey, F.A., Effect of Carbamate Aldicarb and Organophosphorus Cytrolan Insecticides on the Electrical Activity of Brain Male Rats. *34th TIAFT Meeting Proceeding*, Aug. 11-15, Interlaken, Switzerland, 1996, pp. 60-171. - ٤٧

Ahmed, N.A.; Rawi, S.M. and Radwan, N.M., and Attia, M.M., Comparative Study on the Neurotoxic Effects of Endrin and Lannatein Frog - *Rana Ridibunda*, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 9 (A), 1992, pp. 121-135. - ٤٨

Ahmed, N.A.; M.M. Fathi, and Rawi, S.M., A Comparative Effect of Organophosphorus and Pyrethroid Compound on the Transaminase Activities in Different Areas of Central Nervous System of Albino Rat, *Egyptian Journal of Zoology*, 15, 1988, pp. 1-16.

Ahmed, N.A.; Fathi, M.M. and Rawi, S.M., Effect of Organophosphorus and Pyrethroid Compounds on Cholinesterase Activity in Different Brain and Spinal Cord Areas of Albino Rat, *Bulletin Faculty of Science*, Cairo University, 55, 1987, p. 145.

Fukuto, T.R., Relation Between The Structure of Organophosphorous Compound and Their Activity as Acetylcholinesterase Inhibitors, *Bulletin World Health Organization*, 44, 1971, p. 31.

Hernandez, J., Diseases of Red cells and Bleeding Disorders. In: *Pathological Basis of Disease*, W.B., Saunders Co. Igakushain/ Philadelphia, Third Edition, 1984, pp. 40-80.

Al-Sahhaf, Z.Y., Haematological Changes Induced by a Carbamate Insecticide Lannate in the Toad, *Bufo tibamicus*, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 18A, 1995, pp. 89-102.

Saleh, A.T.; Sakr, S.A., Al-Sahhaf, Z.Y., Bahareth, O. M. and Sarhan, O.M., Toxicity of Pyrethroid Insecticide Tetramethrin in Albino Rats: Hematological and Biochemical effects, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 25, A, 1998, pp. 45-52.

Dada, R.; Ahmed, M.E.; Gupta, M.P. and Kucheria, K., Pesticides- A potential Haard to the Male Reproductive System. *The Third European -American School in Forensic Genetics and Mayo Clinic Course in Advanced Molecular and Cellular Medicine*, Zagreb, Croatia, September 1-5, 2003, p. 83.

Kent, C., Introduction to Toxicology and Target Organ Effects, Toxic Effects in the Male Reproductive System. In: *Basics of Toxicology*. New York, Wiley, J. and Sons Incorporation, 6, 1998, p. 148.

Hasab El-Nabi, S., Mutagenic Study of Pesticides Using Different Mutagenic Tests In: Human Lymphocytes Culture, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 20, C, 1996, pp. 167-195.

Mekkawy, H.A.; El-Makkawi, H.K. and El-Laithy, A.F., Effect of Chronic Administration of Chlordane on Histological Changes in Male Rats, *First International Congress Soil Pollution*, Zagazig, 3, 1981a, pp. 545-561.

Smith, K.D.; Rodriguez, L. and Steinberger, E., The Infertile Couple Working with Them Together. In: Cockett T.K., and Urry, R.L. (Eds) *Male Infertility*. Grune and Stratton, New York, 1976, pp. 20-88.

Wyrobek, A.J.; Gordon, L.A.; Burhhart, J.G.; Malling, H.V.; Topham, J.C. and Whorton, M.D., An Evaluation of Human Sperm as Indicators of Chemically Induced Alterations of Spermatogenic Function, *Mutagenic Research*, 115, 1983, pp. 73-148.

- Niemi, M. and Korman, M, Cyclical Changes and Significance of Lipids and Acid Phosphatase Activity in the Seminiferous Tubules of the Rat Testis, *Anatomical Record*, 1965, pp.131-150.
- Wroblewski, F. and La Due, J.S., Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase Activity as an Index of Cell Injury, *Annals of Interior Medicine*, 43, 1955, pp. 345-361.
- Rueggsegger, P.; Nydick, I.; Freiman, A. and LaDue, J.S., Serum Activity Patterns of Glutamic Oxaloacetic Transaminase, Glutamic Pyruvic Transaminase and Lactic Dehydrogenase Following Graded Myocardial Infection in dogs, *Circulation Research*, 7, 1959, 4-10.
- Sayed, S.R., Histological, Ultrastructural and Histochemical Studies in the Liver of the Rat Subjected to Lannate Insecticide, *Egyptian Journal of Histology*, 17, 2, 1994, pp. 475-484.
- Enan, E.E. and Berberian, I.G., Interaction of Pesticide Exposure Level, With Some Biochemical Enzymes Among Field Workers, *Egyptian Society of Toxicology*, 3, 1987, pp. 76-90.
- Rock, R.C.; Walker, W.J. and Jennings, C.D., Nitrogen Metabolite and Renal Function, In: *Fundamentals of Clinical Chemistry*. W.W. Tietz, Ed. W.S. Saunders Company Philadelphia, third Edition, 1987, pp. 40-71.
- Widemann, F.,K., *Goodal's Clinical Interpretation of Laboratory Tests*. F. A. Davis, Co, Philadelphia, Seventh Edition, 1973, pp. 26-35.
- Kuhr, R.J. and Dorrough, H.W., *Carbamate Insecticides Chemistry, Biochemistry and Toxicology*. United States, CRC, Press, Inc. 1976. pp. 10-60.
- Parker, C.M.; McCullouch, C.B.; Gellately, J.B. and Johnston, C.D., Toxicological and carcinogenic Evaluation of Fenvalerate in the BDF mouse, *Fundamental Applied Toxicology*, 3,2, 1983, pp. 114-120.
- Oladosu, L. A. and Case, A.A., Large Animal hepatotoxic and Nephrotoxic Plants, *Veterinary Human Toxicology*, 21, 5, 1979, pp. 361-365.
- Mattar, F.F.El-Serafy S.S.; Zewail, M.E. and Awad, M.H., Effects of Carbamate Insecticide (Sevin) on Cytological and Histochemical Structure on the Kidney of Grass Carp, *Egyptian Journal of Histology*, 15, 1, 1991, pp. 29-35.
- Cooper, W.C.; Tabershaw, I.R. and Nelson, K.W., In: *Environmental Health Aspects of Lead*. Center for Information and Documentation, 1973, pp. 517-530.
- Ibrahim, M.S.; Abd-Allah, G.A.; Abdel-Baky, T.E and Bahanasawy, M.H., Toxic Effects of Environmental Pollution by Herbicide Gallant and Mercury on Liver Function of the Nile Clarias lazera, *Journal of the Egyptian German Society of Zoology*, 6 A, 1991, pp. 189-199.
- Gale, G.R.; Smith, A.b.; Atkins, L.M.; Walker, F. M. and Gadsen, R.H., Pharmacology of Captan Macromolecular Synthesis, *Toxicological Applied Pharmacology*, 18, 1971, pp. 426-441.

Abdel-Baset, S.A., Histopathological and Biochemical Studies on the Effect of Aldicarb (Temik) Insecticide in Male Rats, *Journal Biomedical Science Therapeutic*, 9, 10, 1993, pp. 1-14.

Abdelbaset, S.A.; M.O.; Kamal, A.M. and Zaki, N.G., The Effect of Cypermethrine Insecticide on The Chromosomal Pattern and Cellular Chemistry in Rats, *The Egyptian Journal of Anatomy*, 9, 1986,pp.49-57.

Wilson, J.G., Experimental Studies on Congenital Malformation, *Journal of Chronic Disease*, 10 (2), 1959, pp.11-30.

Cohen, R.L., Evaluation of the Teratogenicity of Drugs, *Clinical Pharmacology Therapeutic*, 5, 1964, pp. 400-415.

Alexander,G.; Miles, B.; Gold, G. and Alexander, R., LSD Injection Early in Pregnancy Produce Abnormalities in Rats, *Science*, 157, 1967, pp. 459-460.

Abstract

EGYPTIAN ENVIRONMENTAL POLLUTION WITH INSECTICIDES: BIOLOGICAL STUDIES

Hamdy Mekkawy

Evaluation of the toxic effects of a single two daily oral administration of insecticides: Chlorinated (Chlordan), carbamates (Aldicarb and methomyl), Pyrethroid (Cypermethrin) and organophosphorus (Cytrolane and Ofunack) were tested in rats by haematological, biochemical, electroencephalogram (EEG), histopathological, chromosomal and teratological examinations for 15 and 30 days. The results indicated variable changes in haematological parameters of treated rats. These changes included decrease in RBCs, HB content and HT%. On the other hand, the increase of the WBCs count indicated leucocytosis in treated rats. Insecticides caused an increase of serum AST, ALT, Bilirubin, creatinine, urea and total protein concentrations. On the contrary, liver and brain DNA and RNA contents and serum testosterone level were decreased after treatment.

Insecticides exerts histopathological effects on the hepatic, renal and testes tissues. These changes indicated by vacuolation, swelling, necrosis and pyknosis of their cells. These results also indicated that EEG patterns had tended to increase abnormalities as spike and slow waves. The present study found that insecticides induced chromosomal, teratological aberrations and produced adverse effects in the reproductive function.

Results indicated that the two doses of insecticides used were found to be toxic and the high dose was more effective than lower one.