

مذكرة

لنيل شهادة الماجستير

في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

تخصص: تثمين الموارد النباتية

مقدمة من طرف : بلقط آسيا

الموضوع :

دراسة بيوكيميائية و نسيجية للتأثير السمي على الفئران لمبيد السيبرمثرين

المستعمل في الزراعة بمنطقة سطيف

قدمت يوم 2010/07/04 أمام لجنة المناقشة المتكونة من :

الرئيس :	أ.د. بغياني عبد الرحمان	أستاذ	جامعة فرحات عباس سطيف
المشرف :	د. صرايش- دحامنة - صليحة	أستاذ محاضر	جامعة فرحات عباس سطيف
الأعضاء :	د. بوريش حمادة	أستاذ محاضر	جامعة فرحات عباس سطيف
	د. بونشادة مصطفى	أستاذ محاضر	جامعة فرحات عباس سطيف

# شكر و تقدير

إن الشكر و الحمد لله سبحانه و تعالى الذي وفقني لإنجاز هذا العمل .

أتوجه بالشكر الجزيل إلى الأستاذة المشرفة : الدكتورة صرايش-حمامة- طليحة التي أشرفت على هذا العمل و تابعتني باهتمام كبير خلال كل أطوار انجازها، مقدمة في ذلك كل النصح و التوجيه لإتمامه على أكمل وجه.

و يشرفني أن أتوجه بأسمى معاني الشكر و التقدير إلى السادة الأساتذة:

- أ.د. بغياني عبد الرحمان، أستاذ بمعهد البيولوجيا جامعة فرحات عباس سطيف.
- د. بوريش حمامة ، أستاذ محاضر بمعهد البيولوجيا جامعة فرحات عباس سطيف.
- د. بونشادة مصطفى ، أستاذ محاضر بمعهد البيولوجيا جامعة فرحات عباس سطيف.

على تكريمهم و تشريفهم بقبول مناقشة و إثراء هذا العمل.

كما يسعدني أن أوجه جزيل شكري و امتناني إلى الأستاذ: قندوز علي لكل ما قدمه من مساعدة و اهتمام لأجل إنجاز هذا العمل.

و كل الشكر لكل أساتذة معهد البيولوجيا و كل الزملاء.

إهداء

إلى والدي ووالدتي  
حفظهما الله

## ملخص

يعتبر السيبرمثرين من بين أهم المبيدات الحشرية البيروثرويدية التي تستعمل في المناطق الزراعية بمنطقة سطيف و على عدة أصناف من الزراعات لحماية النبات نظرا لفعاليتها الكبيرة على أنواع عديدة من الحشرات. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة التأثير السمي للسيبرمثرين على بعض مكونات الدم و على بعض المؤشرات البيوكيميائية و بعض الأعضاء النسيجية إلى جانب تأثيره على الخصوبة. استعملت فئران ذكور من نوع *Albino-Wistar* حيث قسمت إلى خمسة مجموعات تحتوي كل مجموعة ستة فئران: المجموعة الشاهد الأولى (CI) و المجموعة المعالجة لمدة 15 يوم (TI)، المجموعة المعالجة لمدة 30 يوما (TII)، المجموعة الشاهد الثانية (CII) للمجموعة المعالجة لمدة 90 يوم (TIII). أظهرت الدراسة البيوكيميائية لبعض المؤشرات المصلية ارتفاعا في قيم المؤشرات البيوكيميائية و منها AST و ALT و ALP لدى كل المجموعات المعالجة مقارنة بالفئران الشاهد كما لوحظ كذلك ارتفاع في مستوى الغلوكوز. كما سجل انخفاض في المؤشرات الدموية خاصة الكريات الدموية الحمراء، الخلايا الدموية البيضاء و الهيموغلوبين. أما نتائج الدراسة النسيجية لبعض الأعضاء فقد بينت تغيرات على مستوى كل من أنسجة الكبد و الكلى و أكدت التغيرات البيوكيميائية الحاصلة. بالنسبة لتأثير السيبرمثرين على الخصوبة لوحظ انخفاض في عدد الحيوانات المنوية المنوية لدى فئران المجموعة المعالجة و قدر بـ 16.89 % بالنسبة للمجموعتين (TI) و 20.62 % بالنسبة لـ (TII) و بنسبة 20.32 % للمجموعة (TIII) مع ظهور تشوهات في الشكل الخارجي للحيوانات المنوية و تغيرات على مستوى البنية النسيجية للخصية و البربخ. كخلاصة لذلك فإن مبيد السيبرمثرين يسبب تغيرات بنوية و وظيفية.

**الكلمات المفتاح:** المبيدات، السيبرمثرين، فئران، المؤشرات الدموية، المؤشرات البيوكيميائية،

نسيجية الأعضاء، الخصوبة.

## ABSTRACT

Cypermethrin is one of the most insecticidal pyrethroids widely used in agriculture regions of Setif. to control wide range of insect pests in a variety of crops. The aim of this study is to investigate the effects of cypermethrin on hematological, biochemical parameters and some histological organs, and also its effect on fertility. Mice were used, separated in 5 groups,(n:= 6), (CI) control, (TI) experimental group treated for 15 days; (TII) treated for 30 days, (CII) control of the group treated for 90 days. The animals were gavaged by 1/5, 1/20 LD<sub>50</sub>, respectively, and with 1/5 LD<sub>50</sub> for 12 weeks, then sacrificed. blood was collected after the treatment. Enzyme activities were assayed in the plasma samples for Glutamate oxalo acetate transaminase (GOT; AST), Glutamate pyruvate transaminase (GPT; ALT), Alkaline phosphatase (AIP), and glucose. Red blood cells, (RBC), and white blood cells (WBC) were calculated too. The results indicated a significant increase in transaminases GOT and GPT, and AIP. The decrease in Hb, RBC and WBC which are related to the immunity, this is probably due to cell lyses explain the effect of Cypermetherin on erythropoeisis. Histological examination confirmed the biochemical tests by the observation of inflammatory infiltrate and alterations Epididymal spermatozoa were evaluated with respect to quantity, motility and morphology. The histology of testis and epididymis was also studied. Sperm count decreased in treated animals by around 16.89% in (TI), 20.62% in (TII) by 20.32% in (TIII compared to control. Teratology observations showed a clear modification of sperm morphology, especially the flagella. Testicular and epididymal morphology was also impaired. It is concluded that Cypermethrin may cause morphological and functional alteration.

**Key words:** Pesticides, Cypermethrin, Mice, Hematological and Biochemical parameters, Histological organs, Fertility

# RESUME

Le cyperméthrine est considéré parmi les insecticides les plus utilisés en agriculture dans la wilaya de Sétif et dans plusieurs types de cultures, pour la protection des plantes vue sa grande efficacité sur plusieurs espèces d'insectes. La présente étude a pour but de connaître l'effet toxique du cyperméthrine, sur quelques composants du sang et sur quelques paramètres biochimiques et l'histologie des organes, en plus de son effet sur la fertilité. Nous avons utilisés pour cela des souris males de l'espèce : *Albino wistar* partagés en 5 groupes chacun compte 6 individus : le premier groupe témoin (CI), le groupe traité pendant 15 jours (TI), le groupe traité pendant 30 jours (TII) et le deuxième groupe témoin pour le groupe traité pendant 90 jours (TIII). L'étude biochimique a révélé pour quelques paramètres du plasma une augmentation dans les valeurs de quelques paramètres biochimiques dont : AST , ALT et ALP dans tous les groupes traités par rapports aux groupes témoins, il a été observé aussi une augmentation du niveau du glucose et une diminution des paramètres sanguins et plus particulièrement du nombre des globules rouges, globules blancs et d'hémoglobine. Les résultats de l'étude histologiques effectuée sur quelques organes ont fait observer des changements au niveau des tissus du foie, du rein et ont confirmé les résultats biochimiques cités plus haut. Pour ce qui est de l'effet du cyperméthrine sur la fertilité, nous avons observé une diminution du nombre des spermatozoïdes chez les souris du groupe traité 16,89% pour le groupe (TI), 20,62% pour le groupe (TII) et 20,32% pour le groupe (TIII) avec quelques malformations dans la forme externe des spermatozoïdes et des changements au niveau des testicules et de l'épididyme. Nous tenons comme résultats que le cyperméthrine a des effets morphologiques et fonctionnels.

**Mots-clés :** Pesticides, Cyperméthrine, Souris, Paramètres hématologiques, Paramètres biochimiques, histologie des organes, fertilité.

# الفهرس

قائمة المختصرات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

1 ..... مقدمة

الجزء النظري

I- نبذة تاريخية عن

3 ..... المبيدات

5 ..... II- المبيدات في العالم

6 ..... III- المبيدات في الجزائر

8 ..... IV- عموميات على المبيدات

8 ..... 1- تعريف

8 ..... 2- أنواع السمية وسمية المبيدات

8 ..... 1-2- السمية الحادة

10 ..... 2-2- السمية المزمنة

10 ..... 3- تصنيف المبيدات

10 ..... 1-3- مبيدات الأعشاب الضارة

11 ..... 1-1-3- مركبات التريازين (Triazines)

12 ..... 2-1-3- مركبات أسيتاميد (Acétamides)

12 ..... 3-1-3- مركبات Aryloxyacides

12 ..... 4-1-3- مركبات اليوريا (Urées)

13 ..... 5-1-3- مركبات Toluidines

13 ..... 2-3- مبيدات الفطريات

13 ..... 1-2-3- Dithiocarbamates مركبات

13 ..... 2-2-3- Carbamates-benzimidazoles مركبات

14 ..... 3-2-3- Dicarboximides مركبات

14	.....( Direvés du Benzene) مركبات مشتقات البنزن 4-2-3
14	.....Dicouplants مركبات 5-2-3
15	.....عضوية غير العضوية. مركبات مبيدات الفطريات 6-2-3
15	.....Organostaniques مركبات 7-2-3
16	.....مبيدات الحشرات. 3-3
16	.....المبيدات العضوية الكلورية. 1-3-3
17	.....المبيدات العضوية الفسفورية. 2-3-3
18	.....المبيدات الكرماتية. 3-3-3
18	.....المبيدات البيروثرويدية. 4-3-3
19	.....(OMS) تصنيف المبيدات وفقا لمنظمة الصحة العالمية 4
19	.....صيغة و تركيبة مستحضرات المبيدات. 5
20	.....آثار المبيدات. 6
20	.....آثار المبيدات على الإنسان. 1-6
21	.....آثار المبيدات على البيئة. 2-6
22	.....وجود المبيدات في المياه. 3-6
23	.....مبيدات الحشرات: المبيدات الحشرية البيروثرويدية. V
23	.....تعريف. 1
23	.....أنواع المبيدات الحشرية البيروثرويدية. 2
23	.....النمط الأول. 1-2
24	.....النمط الثاني. 2-2
25	.....سمية المبيدات الحشرية البيروثرويدية. 3
25	.....المبيد الحشري البيروثرويدي: السيرمثرين. VI
25	.....تعريف. 1
26	.....الخصائص الكيميائية و الفيزيائية. 2
27	.....استعمالات السيرمثرين. 3
27	.....تأثير و سمية السيرمثرين. 4
27	.....تأثير السيرمثرين على النبات. 1-4
27	.....تأثير السيرمثرين على الجهاز العصبي. 2-4
28	.....تأثير السيرمثرين على الخصوبة. 3-4

## الجزء العملي

29	I- مواد و طرق العمل.....
29	1- المادة الكيميائية.....
29	2- المادة البيولوجية.....
29	1-2- تربية الحيوانات.....
29	2-2- تحديد الجرعة.....
29	3- معالجة الحيوانات المخبرية.....
30	4- دراسة بعض المؤشرات الدموية.....
32	5- دراسة الأعضاء.....
33	6- دراسة الخصوبة.....
34	7- دراسة الوسائط البيوكيميائية.....
34	8- الدراسة النسيجية.....
35	9- الدراسة الإحصائية.....
36	II- النتائج.....
36	1- سلوك الحيوانات بعد المعالجة.....
36	2- الوزن الحي للفئران.....
36	3- الكتلة النسبية للأعضاء.....
42	4- الدراسة الدموية.....
45	5- الدراسة البيوكيميائية.....
48	6- دراسة الخصوبة.....
53	7- الدراسة النسيجية.....
59	III- المناقشة.....
65	الخاتمة.....
67	المراجع.....
	الملحق
	ملخص

## قائمة المختصرات

<b>ALP</b>	Alkaline phosphatase
<b>ALT</b>	Alanine amino-transferase
<b>AST</b>	Aspartate amino-transferase
<b>LC<sub>50</sub></b>	Leather concentration
<b>LD<sub>50</sub></b>	Leather dose
<b>GLU</b>	Glucose
<b>Hb</b>	Hemoglobin
<b>H.M</b>	Hématoxylin of mayer
<b>MCH</b>	Mean corpuscular hemoglobin
<b>MCHC</b>	Mean corpuscular hemoglobin concentration
<b>MCV</b>	Mean corpuscular volume
<b>PLT</b>	Platelets
<b>RBC</b>	Red blood cell
<b>WBC</b>	White blood cell

## قائمة الجداول

- جدول 1: إجمالي ضياع محاصيل بعض الزراعات في العالم بدون و مع استعمال المبيدات..... 5
- جدول 2: تصنيع، استيراد و تصدير المبيدات في الجزائر..... 7
- جدول 3: الاستعمال السنوي للمبيدات وفقا للنوع في الجزائر..... 7
- جدول 4: بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لـ السيرمثرين..... 26
- جدول 5: الوزن الحي بالغرام الابتدائي و النهائي للفتران الشاهدة و المعالجة..... 36
- جدول 6: تغير الكتلة النسبية لأعضاء فتران المجموعات المعالجة TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI و المجموعة المعالجة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CH..... 38
- جدول 7: قيم بعض المؤشرات الدموية لفتران المجموعات المعالجة مقارنة بفتران الشاهدة..... 43
- جدول 8: تغيرات قيم GLU و النشاطية الإنزيمية لكل من AST، ALT، ALP عند فتران المجموعات المعالجة مقارنة بفتران شاهدة..... 46
- جدول 9: عدد الحيوانات المنوية للفتران المعالجة مقارنة بالحيوانات الشاهدة..... 48

## قائمة الأشكال

- شكل 1: توزيع مبيعات المبيدات في الاتحاد الأوروبي..... 5
- شكل 2: وجود و انتشار المبيدات في البيئة..... 22
- شكل 3: صيغة بعض المركبات الحشرية البيروثرويدية من النمط TI..... 24
- شكل 4: صيغة بعض المركبات الحشرية البيروثرويدية من النمط TH..... 24
- شكل 5: تغير الكتلة النسبية للكبد لدى فئران المجموعة TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 39
- شكل 6: تغير الكتلة النسبية للخصية و البربخ لدى فئران المجموعتين TI و TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 39
- شكل 7: تغير الكتلة النسبية للكليتين لدى فئران المجموعة المعالجة TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 40
- شكل 8: تغير الكتلة النسبية للطحال لدى فئران المجموعة TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 40
- شكل 9: تغير الكتلة النسبية للحويصلة المنوية لدى فئران المجموعة TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 41
- شكل 10: تغير الكتلة النسبية للثة لدى فئران المجموعتين TI و TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 41
- شكل 11: تغير الكتلة النسبية للثة لدى فئران المجموعة TH بالمجموعة الشاهد CI..... 42
- شكل 12: تغيرات قيم WBC لكل من المجموعتين TI و TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI و المجموعة TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 44
- شكل 13: تغيرات قيم RBC لكل من المجموعتين TI و TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI و المجموعة TH مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 44

- شكل 14: تغيرات قيم Hb لكل من المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI و  
المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII..... 45
- شكل 15: تغيرات قيم GLU و النشاطية الإنزيمية لكل من AST، ALT و ALP عند  
المجموعة TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI..... 47
- شكل 16: تغيرات قيم GLU و النشاطية الإنزيمية لكل من AST، ALT و ALP عند المجموعة  
TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII..... 47
- شكل 17: عدد الحيوانات المنوية لفئران المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد  
CI..... 49
- شكل 18: عدد الحيوانات المنوية لفئران المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CI..... 49
- شكل 19: حيوان منوي سليم: رأس معقوف و موجه مع ملاحظة قطعة متوسطة و سوط  
طبيعي..... 51
- شكل 20: حصر لتشوهات مختلفة للحيوانات المنوية لفئران المجموعات المعالجة  
بالسيير مشرين..... 52
- شكل 21: نسيج كبدي لفأر من المجموعة الشاهد CII..... 55
- شكل 22: نسيج كبدي لفأر معالج من المجموعة المعالجة TIII..... 55
- شكل 23: نسيج كلوي لفأر من المجموعة الشاهد CII..... 56
- شكل 24: نسيج كلوي لفأر من المجموعة المعالجة TIII..... 56
- شكل 25: مقطع عرضي في خصية فأر من المجموعة الشاهد CI..... 57
- شكل 26: مقطع عرضي في خصية فأر من المجموعة المعالجة TI..... 57
- شكل 28 : مقطع عرضي في بربخ فأر من المجموعة الشاهد CI..... 58
- شكل 29: مقطع عرضي في بربخ فأر معالج من المجموعة TII..... 58

## مقدمة

إن الهدف من استعمال المبيدات كمواد كيميائية هو القضاء على الكائنات الضارة، و من المعروف في الوقت الحالي أن الزراعة هي من أكبر المجالات العالمية التي تستعمل فيها المبيدات بشتى أنواعها للقضاء على الآفات التي تصيبها (مبيدات الحشرات، مبيدات الأعشاب الضارة، مبيدات الفطريات... الخ)، بيد أن هذا الاستعمال في تزايد مستمر نظرا للنمو الديمغرافي المستمر و الحاجة إلى الغذاء.

بالرغم من أن المبيدات تساعد على رفع الإنتاج الزراعي كما و نوعا و لكن أصبح استعمالها مصدر قلق كبير نظرا لإمكانية لانتشارها في البيئة، المياه (Klaver *et al.*, 2008) ، الهواء (Pesce *et al.*, 2006 ; Yusa *et al.*, 2009) و الغذاء (Katz *et Winter*, 2009) حتى في جسم الإنسان لما فيها من مخاطر جسيمة على الصحة العامة و بسبب تأثيراتها السمية الخطيرة على المدى القريب و البعيد .

من بين المبيدات الأكثر استعمالا عالميا نجد المبيدات الحشرية و منها المركبات البيروثرويدية التي تستعمل في الزراعة منذ أكثر من 30 سنة و هي تمثل 1/4 مبيدات الحشرات المستعملة في العالم (Casida *et Quistad*, 1998). بالرغم من فعاليتها الكبيرة إلا أنها تشكل خطرا حقيقيا على البيئة و الإنسان معا نظرا لأن مركباتها ضعيفة الذوبان في الماء بالمقارنة مع المبيدات الحشرية الأخرى و هذا مما يزيد من خطورتها. خلال هذه السنوات الأخيرة اهتم العديد من الباحثين بالتأثيرات السمية لهذه المركبات المستعملة زراعيًا نظرا لخطورتها على الإنسان لها.

نظرا للاستعمال الواسع للمبيدات و على ضوء ما سبق ذكره، ارتأينا في هذه الدراسة تناول التأثيرات السمية لمركب السيبرمثرين الذي ينتمي إلى العائلة البيروثرويدية و قد تم اختيار هذا المركب لاستعماله الزراعي الواسع من طرف الفلاحين بمنطقة سطيف تحت الاسم التجاري Cyper-Ac . وذلك باختبار تأثيراته على فئران من نوع *Albino-Wistar* .

اشتملت الدراسة هذه على محورين أساسيين :

الجزء النظري الذي يحتوي عموميات عن المبيدات و منها المبيدات الحشرية و التي منها المركبات البيروثرويدية وصولا إلى السييرمثرين الذي هو موضوع الدراسة.

الجزء العملي تطرقنا فيه إلى مواد و طرق العمل المتبعة في تقدير سمية السييرمثرين على كل من العوامل الدموية، المؤشرات البيوكيميائية ، تأثير السييرمثرين على الخصوبة و كذا تأثيره على الأعضاء من خلال الدراسة النسيجية، ثم حصيلة و نتائج هذه الدراسة التطبيقية انتهاء بمناقشة النتائج المتحصل عليها.

وفي الأخير ختمت هذه الدراسة بخاتمة تلخص ما تم الوصول إليه من نتائج.

## I- نبذة تاريخية

تعتبر المكافحة ضد الكائنات الحية الضارة بالمحاصيل الزراعية هي انشغال فعلي للفلاحين في كل الأزمنة و تعتبر المبيدات من بين أهم الوسائل المستخدمة قديما و حديثا لأجل حماية المحصول الزراعي كما و نوعا. هناك فترتين يمكن تمييزهما لتطور استعمال المبيدات.

قبل عام 1950: انتشر استعمال مركبات الزرنيخ حيث كانت تستعمل ضد الحشرات الضارة بالأشجار المثمرة و الكروم و كذلك ضد حشرة خنفساء البطاطا إلى جانب المبيدات الحشرية المعدنية. كما لوحظ تطور هام للمبيدات العضوية الطبيعية و المصنعة حيث نجد أولا البيرترين Pyrèthrine مستخلص الأزهار الجافة لنبته *Chrysanthemum* (1924) و Roténone التي استخرجت لأول مرة عام 1930 من جذور نباتات مختلفة من جنس *Deris*، *Lonchocarpus* و *Tephrosia*. عرفت المبيدات الحشرية العضوية في هذه الفترة على شكل مركبات هيدروكربونية كلورية (*Calvet et al., 2005*) Organochlorés.

DDT (1,1,1-trichloro,2-2bis(4'chlorophynyl éthane)) صنع عام 1874 من قبل Othman و Zeidler، خواصه كمبيد حشري اكتشفت عام 1939 من قبل Muller و Weissman. هذا المبيد الحشري عرف نجاحا كبيرا جدا في القضاء على العديد من الحشرات الناقلة للأمراض و كذلك التقليل و أحيانا الحد من انتشار بعض الأمراض مثل داء الملاريا. اشتهر مبيد حشري آخر من نفس الطبيعة الكيميائية و هو Hexachlorocyclohexane صنع من طرف Fraday عام 1825 أظهره Slade عام 1940 بفعالية أفضل. باحث انجليزي آخر Thoms غير بعضا من نسقه التركيبي و أصبح يعرف باسم Lindane و ثبت أنه أكثر فعالية. تتابع بعدها ظهور مركبات هيدروكربونية أخرى مثل Aldrine، Dièldrine، Endrine و رغم أن هذه المركبات تملك فعالية معتبرة كمبيدات حشرية إلا أنها ممنوعة اليوم بسبب ضعف تجزئتها و تراكمها في السلاسل الغذائية ( Testud et Grillet, 2007).

تم خلال هذه الفترة مكافحة أمراض النبات بالكبريت و النحاس. خواص جزئيء النحاس كمبيد فطري اكتشفه Branas و Dulac عام 1934. كان استعمال المركبات العضوية المعدنية النحاس، النيكل و القصدير لمعالجة البذور بداية لتطور المبيدات الفطرية المركبة. كان الاكتشاف الأكبر مركب Dithiocarbamates بالرغم من أنه عرف منذ 1934 لكن لم يتطور استعماله حتى بعد 1950

ممثلا في Ferbame و Zinèbe و Manébe. كانت إبادة الأعشاب الضارة كيميائيا منذ وقت طويل تتم باستعمال مواد مختلفة مثل الكبريتات و حمض الكبريتيك و خلال هذه الفترة وجدت و استعملت مركبات أخرى كمبيدات للأعشاب الضارة.

بعد 1950: عرف استعمال المواد الحامية للنبات تطورا كبيرا خلال النصف الثاني للقرن العشرين. أدى العديد من العوامل: البحث عن وفرة الإنتاج، حماية نوعية المواد الغذائية، خفض اليد العاملة واكتشاف العديد من المواد التي طورت من التجهيزات الكيميائية الزراعية إلى هذا التطور.

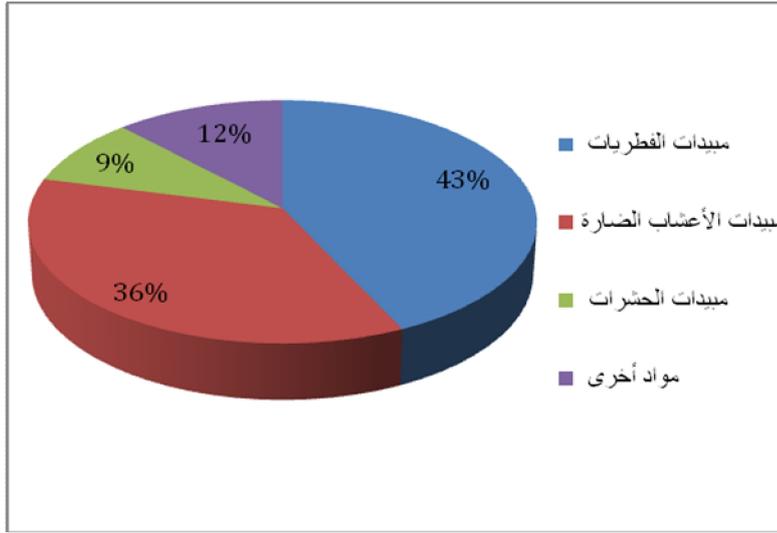
طورت مبيدات الفطريات العضوية خلال هذه الفترة و هي عديدة و مختلفة العائلة الكيميائية نجد منها مثلا: مركبات Hétérocyclique و Strobilurines. نشير إلى أن مركبات الكبريت و النحاس تبقى من أحسن المبيدات الفطرية و التي تستعمل دائما. كما عرفت مبيدات الأعشاب كذلك تطورا هاما مثل Triazines و مركبات اليوريا، كما تم اكتشاف العديد من المبيدات الحشرية الفعالة التي تنتمي إلى العائلة الكيميائية: المركبات العضوية الفسفورية (Organophosphorés)، المركبات الكرماتية (Carbamates) و المركبات البيروثرويدية (Pyréthrinoides). تم إيضاح الخواص الكيميائية للمركبات العضوية الفسفورية من طرف الكيميائي الألماني Shaeder عام 1936 لكنها استعملت لاحقا و كمثال عن هذه المركبات نجد Malathion و Parathion، و نجد من المركبات الكرماتية Carbaryl الذي كان أول المركبات المكتشفة و كان ذلك من طرف Haynes سنة 1957. تلاها بعد ذلك Dithiocarbamates نجد منها خصوصا Aldicarbe و Carbofuran.

أول المركبات البيروثرويدية ظهورا هو Resméthrine الذي اكتشفه الباحث الانجليزي Elliott. بعد ذلك ظهرت مركبات أخرى و التي هي موجودة حاليا مثل Cypermethrine و Deltaméthrine.

(Calvet et al., 2005).

## II- المبيدات في العالم

الزراعة هي من أولى المجالات التي تستعمل فيها المبيدات عالميا رغم التلوث الذي تخلفه هذه الأخيرة. تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية من بين أكبر الدول استعمالا للمبيدات بكمية تقدر حوالي 600000 طن سنويا (Marliere, 2000). فهي لوحدها تستعمل مرتين أكثر مما تستعمله دول العالم الثالث، لكن رغم هذا نسبة الوفيات نتيجة التسمم بالمبيدات في الو.م.أ تبقى أقل بكثير مما هو عليه في دول العالم الثالث. تليها مجموعة الاتحاد الأوروبي حيث تسوق ما يقارب 320000 طن من المبيدات سنويا و تحتل فرنسا المرتبة الأولى باستهلاك يقدر بـ100000 طن سنويا (Maillard, 2006). يوضح شكل 1 توزيع نسب مبيعات المبيدات المستعملة تبعا للنوع في الاتحاد الأوروبي للاستعمال الزراعي فقط.



شكل 1: توزيع مبيعات المبيدات في الاتحاد الأوروبي (Maillard, 2006)

أصبحت حماية المحاصيل الزراعية باستعمال المبيدات من الوسائل المتوفرة لدى المزارعين لمكافحة العُضيات الضارة لها. في دراسة أجريت على مستوى عالمي من طرف Oerke و Weber من جامعتي Hanover و Kiel تم تقدير نسبة ضياع مردود المحصول الزراعي لكل زراعة بدون استعمال المبيدات ومع استعمالها، البعض من أرقام هذه الإحصائية موضحة في الجدول 1 (Montigaud et May, 1994).

جدول 1: إجمالي ضياع محاصيل بعض الزراعات في العالم بدون و مع استعمال المبيدات  
(Montigaud et May, 1994)

إجمالي ضياع المحصول مع استعمال المبيدات (%)	إجمالي ضياع المحصول دون استعمال المبيدات (%)	الأسباب			
		الأعشاب الضارة	الحشرات	الأمراض	
35.7	51.9	13.1	9.3	13.3	قمح
41.1	84.1	13.2	17.4	10.5	قطن
38.3	59.5	13.1	14.4	10.8	ذرى
41.1	73.6	/	16.1	16.3	بطاطا
54.6	83.2	17.2	21.5	15.9	أرز

من خلال الإحصائيات الموضحة في الجدول 1 نلاحظ أن نسبة ضياع المحاصيل الزراعية هي دائما فوق 50% في غياب استعمال المبيدات، لكن تبقى هذه النسبة مرتفعة مع استعمال المبيدات.

### III- المبيدات في الجزائر

تستعمل الجزائر حوالي 6000 إلى 10000 طن من المبيدات سنويا و هناك 400 نوع مسموح به، منها 40 نوع الأكثر استعمالا من قبل المزارعين. صنفت الجزائر في الآونة الأخيرة ضمن الدول الأكثر استعمالا للمبيدات و هذا الاستعمال في تزايد مستمر (Moussaoui et al., 1991).  
يتم صناعة المبيدات في الجزائر من طرف شركات خاصة مثل أسمدال و مبيدال، لكن حاليا دخلت شركات عديدة في صناعتها و استرادها و هذا مما أدى إلى انتشار التلوث. البعض من معطيات تصنيع و استراد و استعمال المبيدات في الجزائر موضحة في كل من الجدولين 2 و 3.

جدول 2: تصنيع، استيراد و تصدير المبيدات في الجزائر (Anonyme, 2006)

التصنيع	قيمة التصنيع	الاستيراد	قيمة الاستيراد	الصادرات	قيمة الصادرات
شكل المبيدات المستعملة	مسحوق: 3457 طن/عام	8927 طن/عام	10.4418 <sup>6</sup> دج	/	10.7 <sup>6</sup> دج
	سائل: 10.2617 <sup>3</sup> ل/عام				
	علب: 13676 علبة/عام				

جدول 3: الاستعمال السنوي للمبيدات وفقا للنوع في الجزائر (Anonyme, 2006)

الكمية	استعمالات المبيدات
مسحوق: 3745 طن	الاستعمال الزراعي
سائل: 10.2617 <sup>3</sup> لتر	الاستعمال للصحة العامة
علب: 13676 علبة	

وفقا للسجلات الوطنية الجزائرية للصناعات الخطرة يوجد أكثر من 2300 طن من المبيدات المنتهية الصلاحية موزعة عبر 500 موقع، أغلبيتها هي مخلفات لمصانع و شركات وطنية (Bouziani, 2007). هناك أنواع عديدة من المبيدات رغم أنها محظورة في الدول المتطورة إلا أنها لازالت تستعمل لحد اليوم في الدول النامية، مع أخذ عدد أقل من الاحتياطات عند الاستعمال (Bouziani, 2007). وفقا لبيان صادر عن المنظمة العالمية للزراعة و التغذية (FAO) بتاريخ 1 فيفري 2001 فإنه هناك حوالي 30% من المبيدات تسوق في البلدان النامية لا تتوافق مع معايير الجودة العالمية لاحتوائها على مواد إضافية شديدة السمية.

لا يتم تحليل بقايا المبيدات في الجزائر لتقدير درجة تلويثها للمحيط (الزراعة و الماء) بصفة دقيقة، حيث لحد الآن لا توجد دراسة فعلية لتقدير هذه الكمية في الأشجار المثمرة و الحبوب حيث

تستعمل فيهما المبيدات بصفة مكثفة و مع ذلك تم إجراء بعض التحليل على عينات المياه التي أخذت من سطوالي (الجزائر العاصمة) و عنابة، أظهرت نتائجها أنه في 30% من العينات تركيز بعض المركبات تجاوز القيم المحددة من قبل المنظمة العالمية للصحة (OMS) (Bouziani, 2007).

## IV- عموميات على المبيدات

### 1- تعريف

تدعى المبيدات عموما المواد الحامية للنبات Produits phytosanitaires و هي عبارة عن مواد طبيعية، مصنعة أو شبه مصنعة تستعمل ضد الكائنات المخربة، الأمراض و الأعشاب الضارة للمحاصيل الزراعية خصوصا (Fdil, 2004).

عرّفت وكالة حماية النبات في و.م.أ (USEPA) المبيدات على أنها أي مادة يتوقع منها أن تمنع، تخرب، تبعد أو تضعف أي طفيلي و هذا يتضمن: مبيدات الحشرات، مبيدات الفطريات، مبيدات الطحالب و مواد أخرى (Landgraf et al., 1998).

في التعريف الأوروبي لا يعترف بتسمية المبيدات و لكن يعرف هذا المفهوم بالمواد الصيدلانية الحامية للنبات (Produits Phytopharmaceutiques) (Vigouroux-Villard, 2006). أُستحدثت تسمية المبيدات منذ عهد قريب محل المواد المضادة للطفيليات و مواد صيدلانية حامية للنبات و التي ليس لهما نفس المعنى تقريبا، فهو ذو معنى أكثر شمولية: مادة أو مجموعة مواد قادرة على المكافحة ضد نوع ضار، تبعا لطبيعة هذا النوع تسمى المبيدات فنجد: مبيدات الحشرات (Insecticides) مبيدات الأعشاب الضارة (Herbicides) مبيدات الفطريات (Fongicides) ... الخ (Fdil, 2004) .

### 2- سمية المبيدات

#### 1-2- السمية الحادة

تُجرى دراسات السمية الحادة للحصول على معلومات للآثار السلبية للمبيدات. التي يمكن أن تظهر على الكائن الحي خلال أسبوعين بعد التعرض لجرعات عالية من المبيد (Anonyme, 2004a). لهذا نلاحظ آثار التسمم عند تعريض حيوانات مخبرية بعد 30 دقيقة من التعرض لجرعة واحدة يوميا خلال 14 يوم (Anonyme , 1998).

الوكالة العالمية لمكافحة الآفات تشترط ستة أنواع من دراسات السمية الحادة لتسويق محضر تجاري يحتوي مادة فعالة: عن طريق الجلد، الاستنشاق، عن طريق الفم، تهيج أولي للعين، تهيج أولي للجلد و حساسية للبشرة.

و هناك اختبارين للسمية يجريان فقط على المادة الفعالة في حالتين:

- اختبارات السمية العصبية الحادة إذا كانت المادة الفعالة من المركبات العضوية الفسفورية أو إذا كانت مرتبطة كيميائيا مع مادة أخرى تستطيع أن تسبب تسمم عصبي.

- اختبار السمية الحادة الفموية، الجلدية و عن طريق الاستنشاق.

الاختبارات الأولية لتهيج العيون و الجلد تقيس قوة تهيج المبيد. اختبارات التسمم العصبي الحاد تُقيم بالآثار الضارة على الجهاز العصبي الذي قد يحدث خلال 21 يوم عقب التعرض لكمية معتبرة من المبيد (Anonyme, 2001).

تُعطى السمية الحادة الجلدية، التنفسية و الفموية عن طريق  $LC_{50}$  أو  $LD_{50}$  و التي هي التركيز أو الجرعة التي تقتل 50% من مجموعة الحيوانات المعاملة.  $LD_{50}$  تقدر بـ: ميلي غرام، مكروغرام أو نانوغرام للمادة الفعالة أو المحضر التجاري للمبيد و بالكيلوغرام لوزن الحيوان المعامل الذي يستعمل لتقدير السمية الحادة الفموية و الجلدية.  $LC_{50}$  يعطى عادة بـ مغ/ل، الذي يُظهر تركيز المبيد في الجو و هو يستعمل حصريا في تقدير السمية الحادة عن طريق التنفس. كلما كانت  $LD_{50}$  و  $LC_{50}$  ضعيفة كانت المادة الفعالة أو المحضر التجاري للمبيد أكثر سمية. حساب  $LD_{50}$  و  $LC_{50}$  هي طريقة مستعملة كثيرا في تقدير السمية الحادة للمبيدات. أول من وضع هذه الطريقة هو Trevan و من البداية عرفت محدودية هذه الطريقة في الاختبار و قد أحصى في المقالة التي نشرت عام 1927 في Proceedings of the Royal society of London العوامل التي من الممكن أن تحدث أخطاء في تحديد سمية المركب مثل: الشروط التجريبية و عدد و سلالة الحيوانات المستعملة (Trevan, 1927). الاختلافات حتى لو كانت صغيرة في بعض الخصائص مثل النوع، السلالة، الجنس، العمر، الغذاء و الطريقة التي تحقن بها المادة، درجة حرارة الوسط و الشروط التجريبية في القفص التجريبي لها آثار ملاحظة على النتائج المتحصل عليها في تحديد  $LD_{50}$  أو  $LC_{50}$  (Wilberg, 1965 ; Rail, 2006).

## 2-2- السمية المزمنة

تحدث السمية المزمنة عادة عند الامتصاص المزمّن للمبيد خلال عدة أيام، عدة شهور و عدة سنوات بجرعات منخفضة أو قد تكون نتيجة للتسمم الحاد المتكرر. تتطور الآثار على مدة زمنية طويلة وتستطيع أن تستمر لعدة سنوات بعد التعرض الأولي لها. التعرض المزمّن للمبيدات يهدد صحة الإنسان بالسرطان، اضطراب في نمو الأجنة، خلل في الجهاز العصبي، التناسلي و الهرموني (Anonyme, 2000). لا يمكن تحديد هذه الآثار بدقة نظرا للتناقض الموجود بين الدراسات الحالية و الاختلافات الكبيرة بين البروتوكولات و الموضوعات المستخدمة.

## 3- تصنيف المبيدات

يرتكز تصنيف المبيدات تقليديا على طبيعة الهدف، طريقة العمل و العائلة أو الطبيعة الكيميائية (Edelahid, 2004).

التصنيف وفقا لطبيعة الهدف:

مبيدات الفطريات: المكافحة ضد الفطريات.

مبيدات الأعشاب الضارة: المكافحة ضد الأعشاب الضارة أو الحد من تطورها الطبيعي.

مبيدات الحشرات: المكافحة ضد الحشرات المؤذية لنمو المحاصيل الزراعية أو لنوعية المنتج، تشمل:

مبيدات القراديات و مبيدات البعوض.

مواد أخرى: مواد للنمو، مبيدات الخلزونيات و مبيدات القوارض (Pallarès et Mazurais, 2006).

سنتطرق في هذا الجزء إلى تصنيف المبيدات وفقا لطبيعة الهدف و اختصارا سنتطرق فقط إلى

الأقسام الكبرى و هي مبيدات الأعشاب الضارة، مبيدات الفطريات نهاية بمبيدات الحشرات مع

ذكر بعض الخصائص العامة لكن نوع، بعض من طرق تأثيراتها و كذلك سميتها من خلال ذكر

بعض الأمثلة عن كل نوع.

## 3-1- مبيدات الأعشاب الضارة

مبيدات الأعشاب الضارة المستعملة حاليا هي ذات أصل معدني أو ذات طبيعة عضوية (Perrin

et Scharff, 1997) و لكن التسميد العصري يتطلب أساسا المبيدات أو المركبات العضوية المصنعة.

يملك كل مبيد للأعشاب الضارة خصائص متميزة تبعا لمكوناته، طريقة امتصاصه، تأثيره على العشب الضار وتحلله التدريجي (Edelahid, 2004).

طريقة تأثير المركبات التي لها نشاط كمبيدات للأعشاب الضارة ليست دائما واضحة. تستطيع أن تؤثر قبل الإنبات pré-levée أي تؤثر على البذور أو تستطيع أن تؤثر عندما تخرج النبتة من الأرض أي بعد الإنبات post-levée. تكون بعض مبيدات الأعشاب الضارة انتقائية أو نوعية في تأثيرها. بمعنى أنها تكون مخصصة لنوع واحد من الأعشاب الضارة أما البعض الآخر فهو خاص بأنواع عديدة، تحتوي العديد منها على نوعين من المبيد أو أكثر فيصبح المبيد له تأثيرات مختلفة (Edelahid, 2004).

تقسم مبيدات الأعشاب الضارة تبعا لطريقة نفاذيتها و طريقة تأثيرها في النبات إلى:  
(Cirad-ca gec amatrop, 2000).

مبيدات الأعشاب الضارة ذات اختراق جذري: تستعمل على التربة و تنفذ عبر الأعضاء اللاهوائية للنبات (جذور، بذور...) (Fdil, 2004) و تميز منها:

مبيدات الأعشاب الضارة لها تأثير على عملية التركيب الضوئي: Triazines .

مبيدات الأعشاب الضارة لها تأثير على الانقسام الخلوي: Toluidines.

مبيدات الأعشاب الضارة لها تأثير على التمدد الخلوي: Alachlore .

مبيدات الأعشاب الضارة تثبط عمل الصبغات الكاروتينية: Isoxaflutole .

مبيدات الأعشاب الضارة ذات اختراق ورقي: تستعمل على الأوراق تنفذ عبر الأعضاء الهوائية:

مبيدات الأعشاب الضارة تؤثر على عملية التركيب الضوئي: Bibyridyles.

مبيدات الأعشاب الضارة تؤثر على الأغشية الخلوية: Benzonitrilles.

مبيدات الأعشاب الضارة تؤثر على الانقسام الخلوي: Carbamates.

مبيدات الأعشاب الضارة تؤثر على الاستطالة الخلوية: Aryloacides (Fdil, 2004).

تقسم مبيدات الأعشاب الضارة وفقا لخصائصها الفيزيوكيميائية إلى العائلات التالية:

### 3-1-1-1-3 مركبات التريازين (Triazines)

هذه المركبات ذات تراكيب دائرية وهي عموما قليلة الذوبان في الماء. قد يصل ثبات المبيد في البيئة ما بين 6 إلى 12 شهر. تملك مركبات التريازين مجموعة درجة استقرار كيميائي عالية و امتصاص

عالي. نتيجة لدرجة امتصاصها وبقائها في البيئة أدى ذلك إلى منع استعمال بعض مركبات هذه العائلة منها Atrazine، الذي منع في العديد من الدول حيث في فرنسا مثلاً آخر استعمال زراعي لهذا المركب كان عام 2003 و ذلك لتأكد تلوثيه للمياه (Anonyme, 2004c).

### 3-1-2- مركبات أسيتاميد (Acétamides)

مثال: Alachlore و Métolachlore وهي مركبات متشابهة كيميائياً و فيزيائياً. درجة الذوبان في الماء عالية جداً وضغط التبخر مرتفع.

من بين أكثر مركبات هذه العائلة استعمالاً على المستوى العالمي نجد Alachlore و Métolachlore. تكون قيمة LD<sub>50</sub> الفموي لهذين المركبين ضعيفة جداً حيث تقدر بـ 2000 مغ/كغ. لكن تكون سامة جداً عند التعرض المزمن لها، حيث تسبب أضرار كبيرة على مستوى الكبد و يمكن أن تكون من بين المركبات المسببة للسرطان (Anonyme, 2004d).

### 3-1-3- مركبات Aryloxyacides

تحتوي جزيئات هذه المجموعة نواة Benzénique، Naphténique و Anthracémique. تكون هذه المركبات: قطبية، قليلة التطاير، درجة الذوبان في الماء عالية و توجد في شكل متأين في pH معتدل.

مركبات هذه العائلة معتدلة السمية بالنسبة للثدييات، تتراوح قيم LD<sub>50</sub> بين 300 و 1000 مغ/كغ تبعاً للنوع.

### 3-1-4- مركبات اليوريا (Urées)

مركبات حساسة للحرارة حيث أنها تتجزأ بسرعة و لكن في المقابل فهي تتفكك ببطء في الطبيعة (Scheyer, 2000).

تتراوح قيم LD<sub>50</sub> بين 500 و 11000 مغ/كغ، رغم هذه القيم الضعيفة إلا أن هذه المركبات دائمة الوجود في المياه و هذا ما يدعى للقلق من تأثيراتها على المدى الطويل.

### 3-1-5- مركبات Toluidines

تمتص بكثافة في التربة و تتراوح نصف مدة بقائها في التربة بين بضع ساعات إلى 50 ساعة. أعلى تركيز يمكن أن نجده في الماء هو 0.045 مغ/ل (Anonyme, 2003).

### 2-3- مبيدات الفطريات

تحتوي مجموعة مبيدات الفطريات العديد من المركبات الفعالة على الفطريات و النشطة على البكتيريا و الفيروسات. تستعمل على البذور، التربة، النباتات و كذلك على المحاصيل الزراعية، في أغذية المواشي و بالتساوي مع ذلك في الحفاظ على أماكن التخزين للمواد الغذائية و أماكن تربية الحيوانات (Fournier, 1988). مبيدات الفطريات تظهر آليات نشاط متعددة و تقسم إلى العائلات الكيميائية التالية:

#### 1-2-3- مركبات Dithiocarbamates

مستعملة كثيرا خصوصا في زراعة الأشجار. تكون هذه المركبات نشطة و فعالة في إعاقة و تثبيط نمو الأبواغ للعديد من الفطريات. يكون استعمال مبيدات الفطريات دائما مكررا لأنها تذوب في الماء بسرعة (Testud et Marcotullion, 2001) .

هي ذات سمية حادة ضعيفة و تتراوح قيم  $LD_{50}$  الفموي بين 375 و 5000 مغ/كغ. ترجع سمية هذه المركبات بالأساس إلى تركيبها لاسيما الكربون المكبرت المسؤول على إصابات عصبية صعبة. في حالة التعرض المزمّن لهذه المركبات لوحظ التهاب الأدمة و الرمّد و آثار عصبية (ارتجاف و نقص الحركة) (Testud et Marcotullion, 2001).

#### 2-2-3- مركبات Carbamates-benzimidazoles

تؤثر مركبات هذه المجموعة على الفطريات عن طريق تثبيط عملية الانقسام (Fournier, 1988). تكون قيم  $LD_{50}$  الفموي لهذه المركبات ضعيفة إذ تقدر بـ 3300 مغ/كغ عند الجرذان و لا تملك نشاطا عصبيا. تكون مسؤولة في حالة الجرعات العالية على اختلال كبدي، نقص في كريات الدموية الحمراء و على إلحاق الضرر بالخصية عند الحيوان و في حالة السمية الحادة نلاحظ ارتجاف، تشنج عضلي، ضيق في التنفس و هي مواد غير مسببة للسرطان (Testud, 2001d).

#### 3-2-3- مركبات Dicarbimides

هي مركبات ذات استقرار كيميائي عالي و نسبة بقائها في البيئة معتبرة. تؤثر على عملية الانقسام الخلوي للفطريات.

السمية الحادة لمركبات هذه المجموعة ضعيفة، تكون قيم  $LD_{50}$  عند الجرذان أكثر من 3500 مغ/كغ و هي مواد غير مسببة للسرطان ماعدا مركب Captofol الذي صنف من قبل مركز أبحاث السرطان (CIRC) ضمن القسم II (قابلة لإحداث السرطان) و هو ممنوع حاليا.

### 4-2-3 مركبات مشتقات البنزن (Direzés du Benzène)

هي مركبات ذات تراكيب كيميائية مختلفة غير قابلة للذوبان في الماء و غير متطايرة.تكون مدة بقائها في التربة كبيرة قد تصل حتى 3 أشهر، تستعمل في الأجزاء الهوائية لزراعات عديدة و تستعمل كذلك كمواد واقية للخشب (Testud, 2001a).

قليلة السمية بالنسبة للثدييات حيث تقدر قيم  $LD_{50}$  بأكثر من 10000مغ/كغ. يمكن أن تكون هذه المركبات مهيجة للجلد و العيون عند التعرض لها تظهر حساسية و أمراض جلدية (Testud, 2001a) ولوحظ ظهور أورام كلوية عند القوارض في حالة إعطائها الجرعات العالية (Anonyme, 2004b).

### 5-2-3- Dicouplants مركبات

تحتوي مركبات عديدة تستعمل لحماية الخشب، يستعمل بعضها كمبيد أعشاب ضارة و كذلك كمبيدات حشرات. صنفت كمركبات خطيرة جدا من طرف منظمة الصحة العالمية. أصبح استعمالها محدودا و هو ممنوع في العديد من الدول (Gasiewicz, 1991). تتراوح قيم  $LD_{50}$  بين 27 إلى 300 مغ/كغ تبعا للنوع النباتي. صنف من قبل مركز أبحاث السرطان ضمن القسم IIb (مواد تسبب السرطان للإنسان) (Gasiewicz, 1991 ; Anonyme, 1991).

### 6-2-3- مجموعة مبيدات الفطريات غير العضوية

تمثل الجزء الأكبر من مبيدات الفطريات المستعملة و هي فعالة خصوصا في مرحلة الإنبات و في إعاقه نمو الأبواغ. مركبات هذه المجموعة هي الكبريت و متعدد الكبريت و مشتقات النحاس. تعيق مبيدات الفطريات الكبريتية عمل الميتوكوندري خصوصا في فطر العنب (Fritsch, 2001) (Testud et al, 2001) ويمكن للمركبات النحاسية أن تكون سامة للحيوانات (Fritsch et Testud, 2001). كذلك الزرنيخ الذي يستعمل في المحافظة على الخشب (Testud, 2001b).

كبريتات النحاس مهيجة جدا للجلد، تكون قيم LD<sub>50</sub> الفموي مختلفة تبعا للنوع و هو بين 87 و 900 مغ/كغ. في حالة السمية الحادة يحدث انحلال دموي، قصور كلوي و تسمم كبدي و في السمية المزمنة نلاحظ ضرر كبدي و كلوي و نقص في النمو.

تسبب مركبات الكبريت أحيانا تهيج الجلد و لكن يكون مهيجا جدا للعيون، تكون قيم LD<sub>50</sub> مختلفة تبعا للأنواع و تتراوح بين 175 و 5000 مغ/كغ. نلاحظ في السمية الحادة أضرارا على الجهاز الهضمي (Testud et Fritsch, 2001).

يظهر الزرنيخ خطرا تسمميا هام حيث أن قيم LD<sub>50</sub> تتراوح بين 11 إلى 300 مغ/كغ. تظهر السمية الحادة في ضرر في الجهاز الهضمي (اسهال حاد و تقيؤ)، الجهاز العصبي (ورم دماغي و تشنجات)، ضرر كبدي و ضرر كلوي (Collat, 2005).

### 3-2-7- مركبات Organostaniques

غالبا تستعمل في مجالات متعددة كباقي المبيدات الفطرية. تعمل على تثبيط التنفس للفطريات، يستعمل كثيرا في مكافحة مرض فطر العنب (Oidium) و عفن الفطر (Mildiou). هي مركبات مهيجة للجلد و العيون قيمة تتراوح قيم LD<sub>50</sub> بين 125 و 360 مغ/كغ. نلاحظ في السمية الحادة إسهالا، اضطرابات الحركة و في حالة التعرض لجرعات عالية نلاحظ ظهور ضرر كلوي، كبدي و عصبي. تُؤثر بعض مركبات هذه العائلة بشكل سلبي على الخصوبة و تكون سامة للأعضاء التناسلية (Testud, 2001c).

### 3-3- مبيدات الحشرات

أهم العائلات الكيميائية التي تظهر نشاط كمبيد حشري و أحيانا كمبيدات ضد العناكب، مبيدات القراديات و كذلك كمبيدات للنيماتودا هي المبيدات العضوية الكلورية (Organochlorés)، المبيدات العضوية الفسفورية (Organophosphorés)، المبيدات الكرماتية (Carbamates) و المبيدات البيروثرويدية (Pyréthrinoïdes) و مركبات أخرى.

تؤثر مبيدات الحشرات على الحشرات سواء عن طريق البلع، الامتصاص المعوي، عن طريق التلامس، الامتصاص عن طريق الجلد أو عن طريق الاستنشاق. أما على مستوى العضو المحمي (نبات أو حيوان) فمبيدات الحشرات تحتوي مواد تسمى مواد التلامس و التي تظهر فقط على

مستوى العضو الذي استعملنا عليه المبيد و هي مركبات ذات معالجة داخلية تهاجر في العضية و تحميها بشكل تام.

تؤثر مبيدات الحشرات تبعا للتركيب على: الجهاز العصبي، التركيب الحيوي للكيتين و تمييه الحشرات و إنتاج الطاقة و يمكن كذلك أن تؤثر على الهرمونات التي تسمح بالاتصال بين الحشرات أو بين الحشرات و النبات (Fournier, 1988).

### 1-3-3- المبيدات العضوية الكلورية

أول مبيدات الحشرات استعمالا هو DDT (dichloro-diphenyl-trichloroethane) وضع للاستعمال عام 1942، كان له دور هام في مكافحة حشرات ناقلة لأمراض عديدة مثل الملاريا و الكوليرا. مركباته ثابتة جدا، حيث أنها تتجمع في الدهون و على طول السلسلة الغذائية. من بين مركبات هذه العائلة نجد: Lindane و Métoxychlore (Fournier, 1988). غالبية هذه المركبات ممنوعة الآن ماعدا endosulfan و Dicofol مازالت لحد الآن مستعملة في الزراعة ; (Testud, 2001e ; Anonyme, 2004c).

في حالة التعرض للمركبات العضوية الكلورية نلاحظ ظهور تضرر كبدي و الذي يميزه تضخم في الكبد، نقص في وزنها و ارتشاح شحمي.

أما في حالة الجرعة العالية فنجد إثارة شديدة للجهاز العصبي: ارتعاش، تشنج عضلي ثم غيبوبة. تتراوح قيمة LD<sub>50</sub> للحقن الفموي بين 500 و 3200 مغ/كغ (Smith, 1991). تختلف هذه القيمة تبعا للمركب و كذلك لنوع الحيوان و جنسه ماعدا Endosulfan سميته الحادة أكثر ارتفاعا، حيث تتراوح بين 18 و 110 مع/كغ.

أجريت دراسات عديدة على تأثير هذا النوع من المبيدات الحشرية على التناسل لكن هذه الدراسات لا تزال محل اختلاف حتى الوقت الحالي (Rogan et Chen, 2004 ; Quintana et al., 2005).

### 2-3-3 المبيدات العضوية الفسفورية

جاءت المبيدات الحشرية العضوية الفسفورية كنتيجة لأبحاث كيميائية للجيش الأمريكي بين سنوات 1930-1940. كان TEPP (Tetra-éthylpyrophosphate) أول مركب يستعمل و كان ذلك

عام 1942، هو مركب سام جدا و قد أوقف استعماله بسرعة. بعدها ظهر مييد Parathion عام 1944 حيث استطاع أن يأخذ مكان المركبات العضوية الكلورية بشكل دائم (Testud, 2001f).

إن المركبات العضوية الفسفورية مسؤولة عن التثبيط غير العكسي للأستيل كولين استراز، تكون سمية هذا النوع من المبيدات متباينة من مركب إلى آخر و تختلف أيضا باختلاف الجرعة و مدة التعرض لها (Gallo et Lawryck, 1991 ; Clegg et Van Garmet, 1999).

Parathion-éthyl مركب سام جدا حيث تتراوح قيم LD<sub>50</sub> الفموي بين 3.6 و 13 مغ/كغ و هي تختلف تبعا لنوع و جنس الحيوان. Malathion مييد يستعمل بكثرة في مكافحة الطفيليات، تتراوح قيم LD<sub>50</sub> الفموي بين 480 و 1150 مغ/كغ (Gallo et Lawryck, 1991). إن الدراسات التي أجريت للبحث عن إمكانية كون هذه المبيدات مسببة للسرطان جاءت نتائجها سلبية ما عدا مركب Dichloves الذي صنف من قبل مركز أبحاث السرطان ضمن القسم IIB (مركب مسبب للسرطان). البعض من هذه المركبات يسبب سوء التشكل لدى نسل الحيوان المعامل بينما بعض المركبات لها تأثير سمي على الخصية (Anonyme, 2004b).

أظهرت بعض الدراسات التي أجريت على الحيوان أن التعرض لأي مييد من المبيدات العضوية الفسفورية أثناء الحمل و بعد الولادة يؤثر على تطور الجهاز العصبي و هي المسؤولة عن نقص وزن المواليد و كذا تدهور النمو. وجد البعض من الباحثين ظهور أعراض عصبية على العمال عند التعرض المزمّن للمركبات العضوية الفسفورية، في حين لم تجد دراسات أخرى تأثيرات هامة (Lauwrys, 1992; Testud, 2001f; Ray et Richards, 2001) و لاحظ البعض الآخر انخفاض سرعة الاتصال بين الأعصاب الحسية و الحركية (Steenland et al., 2000 ; Pilkington, 2001).

### 3-3-3- المبيدات الكربماتية

أكثر المركبات شيوعا من هذه المجموعة N-méthylcarbmates أغلبيتها قليلة التطاير و تذوب في المركبات الدهنية. تؤثر بالتلامس (الجلد)، عن طريق الامتصاص (الجهاز الهضمي) و أحيانا عن طريق الاستنشاق (الجهاز التنفسي) و هذا على مجموعة عديدة من أنواع الحشرات و الديدان.

Adricarbe و Carbofuran هما من بين أكثر المبيدات خطورة على الثدييات و تستعمل في معالجة التربة، بينما تم إدماج Carbaryl و Propoxur بشكل جيد في العديد من المركبات ذات الاستعمال المتزلي.

تثبط المركبات العضوية الفسفورية و الكرماتية الكولين استراز (يوجد في الجهاز العصبي و الكريات الدموية الحمراء)، يسبب تراكم هذا المركب في مراكز تلامس الأعصاب العظمية تأثيرات عصبية، إفراز اللعاب، تقيؤ، تعرق شديد، تشنجات عضلية و شلل للعضلات التنفسية (Testud, 2001d).

تكون سمية هذه المركبات متباينة و وفقا لنوع و جنس الثدييات. يعتبر مركب Aldicarb ساما جدا و تقدر قيمة LD<sub>50</sub> الفموي له بـ 1 مغ/كغ و قيمة LD<sub>50</sub> لمركب Carbaryl هي 850 مغ/كغ و قيمة LD<sub>50</sub> لمركب Fénoxy-carbe هي 10 غ/كغ و هو إذن ذو سمية ضعيفة جدا. يتمثل تأثير هذه المركبات على المزارعين في ظهور أورام في الغدد اللمفاوية (Testud, 2001d).

### 3-3-4- المبيدات البيروثرويدية

هذه المركبات صنعت مؤخرا، كيميائيا هي مركبات مماثلة للبريتر الذي مصدره نباتات من عائلة Astéracées، هذا الأخير هو خليط أستر من أحماض Pyréthrique و Chrysanthémique. و هما مشتقان لحمض Acide cyclopropane-carboxylique و هي مجموعة متنوعة تشمل: Alléthrine، Resméthrine و Tétraméthrine.

المركبات البيروثرويدية مركبات مستقرة جدا و جذورها أكثر استقرارا و ثباتا، كأمثلة عنها نجد بيرمثرين، دلتامثرين و سيرمثرين. أغلب المركبات المستعملة هي أسترات لكحول، تتمثل خصائصها الكيميائية في كونها ضعيفة التطاير و محبة للدهون حيث أنها تقريبا لا تذوب في الماء (Ray, 1991 ; Anonyme, 2004b).

تؤثر مخبريا المركبات البيروثرويدية على أربعة أهداف رئيسية: قنوات الصوديوم، بعض قنوات الكالسيوم و الكلور و المستقبلات المحيطية benzodiazépines. يكون تثبيط هذه المواضيع هو السبب الرئيسي في تنوع التأثيرات السمية المشاهدة في التجارب المخبرية (Soderlund *et al.*, 2002). حيث يمكن مشاهدة تشوش الإحساس، التهاب العيون و البلعوم و كذلك تأثيرات على

الجهاز التنفسي (Wilks, 2000). نلاحظ في حالة السمية الحادة تأثيرات هضمية و عصبية (Muller-Mohnessen, 1999 ; Testud, 2001g).

#### 4- تصنيف المبيدات وفقا لمنظمة الصحة العالمية (OMS)

تصنف منظمة الصحة العالمية المبيدات على أساس نتائج السمية الحادة إلى:

القسم Ia: المركبات التي تنتمي إلى هذا القسم وصفت أنها في غاية الخطورة.

القسم Ib: المركبات التي تنتمي إلى هذا القسم وصفت أنها خطيرة جدا.

القسم II: المركبات التي تنتمي إلى هذا القسم وصفت أنها معتدلة الخطورة.

القسم III: المركبات التي تنتمي إلى هذا القسم وصفت أنها قليلة الخطورة.

القسم IV: المركبات التي تنتمي إلى هذا القسم وصفت أنها ليست خطيرة عند استعمالها في شروط ملائمة.

لكن هذا التصنيف لا يأخذ بعين الاعتبار آثار التعرض المزمّن للمبيدات، فمثلا مركب Endosulfan صنف كمركب معتدل الخطورة و لكن يمكن لهذا الأخير أن يسبب آثار صحية خطيرة عند التعرض المزمّن له مثل السرطان، اضطرابات عصبية و اضطرابات هرمونية.

أوصت منظمة الزراعة و التغذية FAO الدول السائرة في طريق النمو بعدم استعمال المبيدات من القسم Ia و Ib و كذلك تفادي مركبات القسم II (WHO, 1995) (الملحق).

#### 5- صيغة و تركيبة مستحضرات المبيدات

أي مركب من المبيدات المسوقة يحمل اسم تجاري وضع من قبل المنتج و/ أو المسوق. يتكون هذا المستحضر التجاري من نوعين من المركبات: المواد الفعالة التي تعطي النشاط كمبيد و مركبات أخرى التي تكمل الصيغة أو التركيبة. هذه المواد المضافة يمكن أن تكون فقط عبارة عن مذيبيات للمادة أو المواد الفعالة أو مركبات تطور نوعية التركيبة (Cirad-ca gec amatrop, 2000).

الصيغة تتوافق مع الشكل الفيزيائي الذي يطرح المبيد على شكله في السوق، يحصل عليه عن طريق خلط المواد الفعالة و المواد المضافة. المبيدات تظهر على أشكال عديدة سائلة أو صلبة و من بين المركبات الأكثر انتشارا نجد:

التركيبة الصلبة: الحبيبات القابلة للذوبان، مساحيق رطبة و مساحيق قابلة للترطيب.

التراكيب السائلة: مركبات مذابة، مركبات مستحلبة و معلقات مركزة (Cirad-ca gec amatrop, 2000).

الملصق الموضوع على المبيد يجب أن يدل على اسم المادة الفعالة، اسم المركب التجاري، المنتج و ربما الموزع، محتوى المنتج من المادة الفعالة، نوع التركيبة، طريقة الاستعمال، الجرعة التي يجب أن تستعمل و العضيات المستهدفة (Cirad-ca gec amatrop, 2000).

كمية المادة الفعالة المكونة للمركب يعبر عنها بـ غ/ل بالنسبة للتراكيب السائلة و بالنسبة المئوية (%) بالنسبة للتراكيب الصلبة.

الجرعة التي يجب أن تستخدم يعبر عنها بـ ل/ه بالنسبة للتراكيب السائلة و كغ/ه بالنسبة للتراكيب الصلبة (أحيانا تستعمل غ/ه).

## 6- آثار المبيدات

### 6-1- آثار المبيدات على الإنسان

يمكن للتلوث بالمبيدات أن يحدث عن طريق الاستنشاق، الامتصاص و الملامسة الجلدية. بينت الدراسات العلمية أن التعرض لبعض المبيدات يضعف الجهاز المناعي، الهرموني و العصبي و كذلك يمكن أن تكون المبيدات سبب في إحداث السرطان (سرطان الرئة، المخ، الضغط الدموي و البروستات) (Fdil, 2004). لوحظ عند الفلاحين ارتفاع مستوى الإصابة بالسرطان كسرطان الشفاه، الرحم، المخ، البروستات و المعدة و أصبح الآن من المؤكد أن المواد الناتجة عن تحلل المبيدات أكثر سمية من المواد الأصلية (Pelletier, 1992).

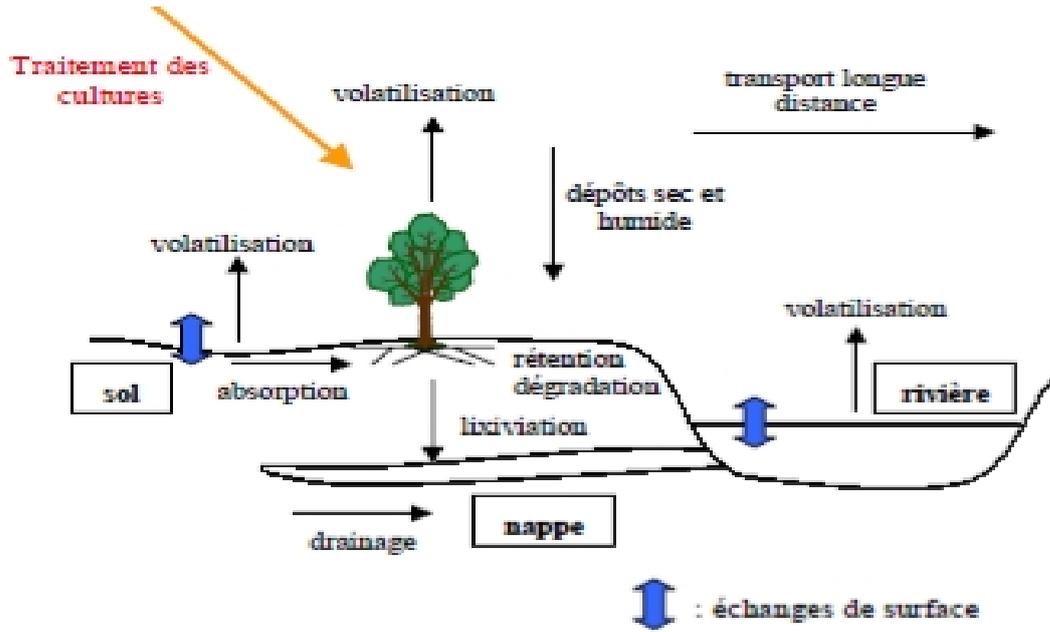
أشارت دراسة لأكاديمية العلوم الأمريكية عام 1987 إلى وجود بقايا المبيدات في منتجات زراعية عديدة مما يسبب تلوث مباشر لمستهلكيها. من جهة أخرى أجريت دراسات على حيوانات مخبرية أظهرت و بوضوح تأثير المبيدات على الجهاز التناسلي، حيث لوحظ عند الإناث التي عرضت للمبيدات ارتفاع احتمال موت الأجنة و سجل كذلك وجود المبيدات في الحبل السري و في حليب الأم و هذا ما يفسر سوء التشكل لدى الأجنة و تشوه جهازها العصبي (Pelletier, 1992 ; Anonyme, 2003).

## 6-2- آثار المبيدات على البيئة

تستعمل حوالي 2.5 مليون طن من المبيدات سنويا في الزراعة. جزء صغير جدا يذهب إلى الكائنات المستهدفة و قد قدر بـ0.3% و الذي يعني أن 99.7% من الجزيئات تنتشر في المحيط و خصوصا في التربة و المياه (Marc, 2004).

المبيدات يمكن أن تستعمل بطرق عديدة و غالبا تكون بالرش على النبات مباشرة. بعض المزارعين يطبقونها مباشرة على التربة أو يضعونها على شكل حبيبات. وفقا لمعهد الأبحاث الزراعية (INRA) فإن المواد الفعالة للمبيدات يمكن إيجادها حتى بعيدا على المنطقة المعالجة بسبب العوامل البيئية (رياح، أمطار، حرارة و رطوبة) و الآلية المستعملة (وفقا لمعهد الأبحاث الزراعية فإن 50% من المبيدات تضيع عند استعمال الطائرة كوسيلة للمعالجة الزراعية). المبيدات إذن تصل إلى النبات، التربة، المياه، الجو ثم تتجزأ. الشكل 2 يوضح مسار المبيدات في البيئة (Marliere, 2000).

تصل المبيدات حتى إلى البكتريا، الطحالب و مختلف العضيات الحية الموجودة في التربة و هذا ما يؤثر بشكل سلبي على خصوبتها. و كذلك فإن تغذي الثدييات بأغذية ملوثة بالمبيدات قد يؤدي إلى موتها. لوحظ أن نسبة الوفيات تكون عالية عند استعمال المبيدات العضوية الكلورية عند طيور تغذت على حبوب أو حشرات معاملة بهذه المبيدات (Marc, 2004). كما أن المبيدات تنتشر في المحيط بفعل بشري، و يمكن أن تحدث نوعين من التلوث إما موضعي أو منتشر. المبيدات تتجزأ بسرعة أو ببطء بعد استعمالها في الوسط. وفقا لدراسات عديدة لوحظ أن جزء ضعيف يطرح عن طريق التبخر أو التطاير في الهواء، جزء يذهب مع مجرى المياه ، الأمطار أو عن طريق الذوبان في الطبقات السفلى للتربة. جزء يمتص من قبل المواد العضوية الموجودة في التربة، قبل أن تحدث له عملية تحليل بيوكيميائي و حيوي (Coulibaly, 2005).



شكل 2: وجود و انتشار المبيدات في البيئة (Marliere, 2000)

### 3-6- وجود المبيدات في المياه

العديد من حالات تلوث المياه تأتي من النشاطات الزراعية، الكشف عنها حاليا أصبح ممكنا نظرا لتطور الكيمياء التحليلية. هذه المركبات تستطيع أن تهجر لمسافات كبيرة دون أن تقل درجة سميتها، مع أن المركبات العضوية عموما قليلة الذوبان في الماء مقارنة مع المركبات الغير عضوية إلا أن تركيزها يتجاوز غالبا المعايير التي يمكن أن يكون فيها الماء قابل للشرب و المخاطر التي يمكن أن تسببها لصحة الإنسان لا يمكن إهمالها (Ait-Sai, 1993).

في الولايات المتحدة الأمريكية 39 من 50 من المبيدات تم الكشف عنها في مياه الآبار في 24 ولاية. تحاليل أجريت على عينات مياه أخذت من منطقة سطوالي (الجزائر العاصمة) أظهرت أن 30% من العينات تركيز المبيدات فيها تجاوزت القيم المحددة من طرف منظمة الصحة العالمية (Moussaoui, 1991). أجريت عملية تحديد لنوعية المياه عام 2002. من حوالي 400 مبيد بحث عنها، 201 مبيد وجد في المياه السطحية و 123 مبيد وجد في المياه الجوفية (Anonyme, 2004c).

## V- المبيدات الحشرية البيروثرويدية

### 1- تعريف

المبيد الحشري بيرثرين مشتق من أزهار نبتة الأقحوان *Chrysanthemum Cinerariaefolium* . هناك 6 مركبات التي تشمل البيريترين الطبيعي وهي: I Pyrethrin و II ، I Cinerins و II و I Jasmolines و II هذه الجزئيات تتجزأ بسرعة في الضوء و لذلك ركبت نظائرها و هي المركبات البيروثرويدية و قد طورت كمركبات مستقرة و هي مبيدات حشرية ذات استعمال واسع في الزراعة، الصناعة و الاستعمالات المنزلية. كما ذكرنا سابقا المركبات البيروثرويدية هي مبيدات حشرية في غالبيتها. تستعمل في الزراعة بشكل واسع جدا منذ 30 سنة و كذلك لها استعمالات أخرى و هي تمثل 1/4 من المبيدات الحشرية المستعملة في العالم (Casida et Quistad, 1998) .

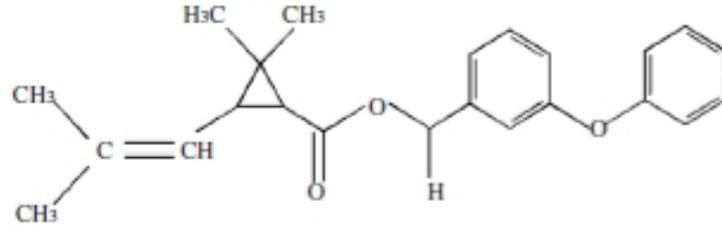
المركبات البيروثرويدية هي من أكثر أنواع المبيدات الحشرية استعمالا حيث مثلا في الوم.أ أكثر من 1200 طن استعملت في الزراعة لعام 1997 فقط، و استعمالها في تزايد مستمر و هذا مما يزيد من خطرها على البيئة والإنسان (Stok, 2004). في كندا التعرض للمبيدات أصبح موضوع يدرس في الأطوار الدراسية المختلفة نظرا لأهميته البالغة. بالإضافة إلى أن العديد من الأعراض المرضية أصبحت محل شك أنها بسبب التعرض المزمن لهذه المركبات مثل الأمراض العصبية، مشاكل في النمو، الأمراض التناسلية و كذلك المناعية ( Bell et al., 2001 ; Shaw et al., 1999 )

### 2- أنواع المبيدات الحشرية البيروثرويدية

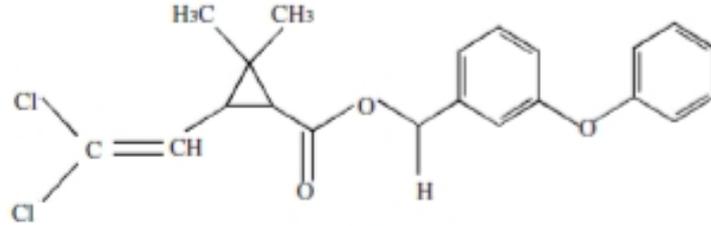
تصنف المركبات البيروثرويدية إلى نمطين أساسيين:

#### 1-2- النمط الأول

النمط الأول من المركبات البيروثرويدية عرفت عام 1949 ، يمتاز بغياب جزئية Cyano (CN) مثال Phenothrin و Permethrin (Miyamoto et al., 1995 ; Gassner et al., 1997).



Phenothrin



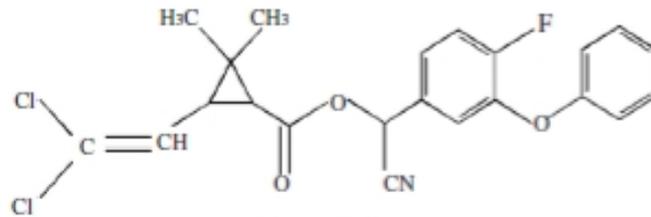
Permethrin

شكل 3: صيغة بعض المركبات الحشرية البيروثرويدية من النمط I

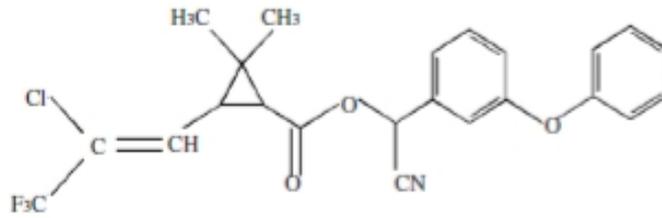
## 2-2- النمط الثاني

نشاط هذه المركبات حسن بعد إضافة مجموعة Cyano لتعطينا النمط الثاني. (Elliott *et al.*, 1978)

فهو إذن يمتاز بوجود جزئية Cyano (CN)  $\alpha$  مثال Cyfluthrin و  $\gamma$ -Cyhalothrin.



Cyfluthrin



$\lambda$ -Cyhalothrin

شكل 4 : صيغة بعض المركبات الحشرية البيروثرويدية من النمط II

### 3- سمية المبيدات الحشرية البيروثرويدية

هي مركبات ذات سمية عصبية للحشرات و الثدييات حيث في جميع الأحوال التي تم اختبارها يظهر الأثر العصبي لها.

عند الثدييات نلاحظ ظهور نوعين من المتلازمات:

المتلازمة T تحدثها المركبات البيروثرويدية من النمط الأول (Aldridge, 1990) من أعراضها فرط الإثارة، اختلال التوازن، ارتعاش، تشنجات عضلية و تكرار الفعل العصبي (Vijverberg et Van den Bercken, 1990).

المتلازمة CS تحدثها المركبات البيروثرويدية من النمط الثاني، من أعراضها فرط الحساسية، فرط سيلان اللعاب و شلل (Vijverberg et Van den Bercken, 1990) و لكن لا يوجد تكرار للفعل العصبي (Lawrence et Casida, 1982).

عموما النمط الثاني أكثر سمية من النمط الأول. بينما هناك بعض المركبات البيروثرويدية يمكن أن تظهر أعراض من النمطين و تسبب متلازمة TS و التي من أعراضها ارتعاش و سيلان اللعاب و هذا يبين محدودية هذا التصنيف.

المركبات البيروثرويدية تؤثر بشكل أولي على النظام العصبي رغم أن الآلية الأساسية لهذا النشاط مجهولة. آلية عمل هذه المركبات معقدة جدا و تزداد تعقيدا عند ارتباطها مع مركبات أخرى (Bradberry et al., 2005). المركبات البيروثرويدية غير متطايرة حيث أن قيمة  $LC_{50}$  تتراوح بين 1600 و 2750 مغ/م<sup>3</sup> (Miyamoto, 1976).

### VI- المبيد الحشري البيروثرويدي : السبيرمثرين Cypermethrin

#### 1- تعريف

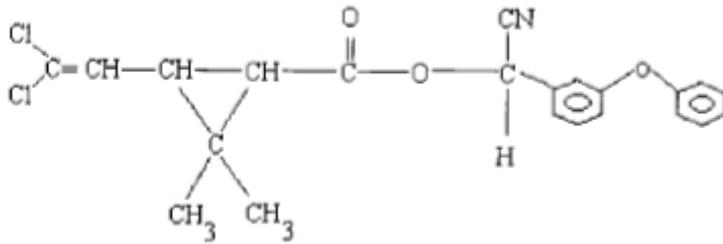
السبيرمثرين عبارة عن مبيد حشري ينتمي العائلة البيروثرويدية المركبة. تم تصنيعه عام 1974 طرح تجاريا لأول مرة عام 1977 (WHO, 1989) و هو على درجة عالية من الفعالية. بقايا السبيرمثرين في المنتجات الزراعية تقدر بحوالي 0.2 مغ/كغ، لكن في البعض الآخر من الزراعات التي تستعمل فيها مبيدات الحشرات بصفة مكثفة نجد بقايا السبيرمثرين يصل حتى إلى 20 مغ/كغ، مع أخذ بعين الاعتبار أن أي مبيد يحتوي على الأقل 2% من المادة الفعالة (Macdonald, 1995).

## 2- الخصائص الفيزيائية و الكيميائية

الجدول 4 يبين بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للسيبرمثرين.

جدول 4 : بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لـ السيبرمثرين (Cypermethrin) (WHO, 1995)

### سيبرمثرين



الصيغة الجزيئية

(C<sub>22</sub>H<sub>19</sub>O<sub>3</sub>NCl<sub>2</sub>)

RS9-Alpha-cyano-3-phenoxybenzyl(1RS)cis-trans-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropane carboxylate

الاسم الكيميائي (IUPAS)

(RS)-cyano(3-phenoxyphenyl)methyl(1RS)-cis-trans-3-(2,2-dichloroethenyl)-2,2-dimethyl-cyclopropane carboxylate

الاسم الكيميائي (CAS)

سائل أصفر لزج أو كتلة بلورية صلبة.

فيزيائيا

416.3

الوزن الجزيئي

في حدود 80°C

درجة الانصهار

220°C

درجة الغليان

1.12 غ/مل

الكثافة (22°C)

0.009 مغ/ل

الذوبان في الماء

Hexane 103: غ/ل

الذوبان في المذيبات العضوية

Xylene : < 450 غ/ل

و كذلك يذوب في Cyclohexane, Éthanol, Acétone

و Chloroforme

1.9×10<sup>-7</sup>Pa(1.4×10<sup>-9</sup>mmHg)

ضغط التبخر في 20°C

### 3- استعمالات السيبرمثرين

السيبرمثرين المبيد فعال جدا على أنواع عديدة من الحشرات. يستعمل ضد الحشرات الطائرة و على الحشرات المتواجدة على سطح التربة، و نظرا لخصائصه الفيزيائية و الكيميائية فلم يوصى باستعمال السيبرمثرين ضد الحشرات التحت سطحية. استعمال السيبرمثرين أولا على شكل مستحلبات مركزة ثم استعمال بعدها على شكل مساحيق و الصيغ الأخرى للمبيدات أصبحت متوفرة حاليا.

### 4- سمية السيبرمثرين

صنف السيبرمثرين من قبل المنظمة العالمية للصحة ضمن القسم II (مركب معتدل الخطورة) (WHO, 1995). قيم LD<sub>50</sub> تتراوح بين 200 و 4000 مغ/كغ و هذا الاختلاف راجع إلى نوع المذيب. قيم LD<sub>50</sub> عند فئران مخبرية تتراوح بين 80 و 800 مع/كغ. السيبرمثرين ليس سام للحشرات فقط و لكن للثدييات أيضا (Barlow et al., 2001). عند تعرض الإنسان لمركب السيبرمثرين لوحظ ظهور حساسية جلدية، دوخة، صداع، غثيان و تعب مع فقدان الشهية. أما أعراض التسمم عند الحيوانات المخبرية تتضمن انزواء، سيلان اللعاب، ارتعاش و عدم التوازن.

### 1-4- تأثير السيبرمثرين على النبات

السيبرمثرين سام جدا لديدان الأرض و خصوصا *Eisenia foetida* وهذا ما يؤثر على خصوبة التربة من خلال تأثيره على الكائنات الحية التي تعيش بها (Kara et al., 1994). كما لوحظ نقص في تثبيت الآزوت في العقد الجذرية عند التعرض للسيبرمثرين لمدة 6 أسابيع وهذا له التأثير البالغ على النبات. كذلك يؤثر السيبرمثرين على النبات بشكل مباشر فهو يعيق الانقسام الطبيعي و يزيد من عدد الكرموزومات الغير طبيعية في جذور الفلفل و البصل (Kara et al., 1994).

### 2-4- تأثير السيبرمثرين على الجهاز العصبي

ترتكز سمية السيبرمثرين و المركبات الحشرية البيروثرويدية بصفة عامة على الجهاز العصبي و ذلك بقدرة السيبرمثرين على تأخير غلق قنوات الصوديوم في الخلايا العصبية و هذا يؤدي إلى طول مدة

تدفق شوارد الصوديوم (Eells,1992)، و هذا عموما هو الذي يؤدي إلى حدوث تنبيه عصبي شديد عند الكائنات المصابة أو المستهدفة (Ray et Forshaw, 2000) .

#### 3-4- تأثير السيبرمثرين على الخصوبة

مما لا شك فيه أن للمبيدات و بالتحديد المركبات البيروثرويدية التي منها السيبرمثرين لها الأثر السمي البالغ على الخصوبة. فلقد أظهرت دراسة سابقة أن تعرض جرذان ذكور لمركب Fenvalerate يحدث انخفاض في وزن الخصي، البربخ و عدد الحيوانات المنوية و انخفاض حركتها (Mani et al., 2002).

دراسات أجريت على العديد من العاملين بمجال المبيدات الزراعية البيروثرويدية أظهرت أن لديهم نقص في نسبة الخصوبة قد تصل إلى درجة العقم (Greenlee et al., 2004). أكما أنه عندما يكون هناك استعمال مكثف للمبيدات الحشرية و منها السيبرمثرين في منطقة سكانية معينة نلاحظ وجود نسبة أكبر للنساء العقيمت (Greenlee et al., 2003).

## VII- مواد و طرق العمل

### 1- المادة الكيميائية

المادة المستعملة عبارة عن مبيد حشري معبأة تجاريا في قارورات معدنية، يحمل هذا المبيد اسم Cyper-Ac. يحتوي على 271 غ/ل من المادة الفعالة سيبرمثرين Cypermethrine. يتم إنتاجه و توزيعه من طرف شركة ألفيت وحدة براقى الجزائر العاصمة.

### 2- المادة البيولوجية

#### 1-2- تربية الحيوانات المخبرية

استخدمنا في بحثنا هذا فئران ذكور من نوع *Albino-Wistar* عددها 30 فأر، يتراوح وزنها بين 30-40 غ، جلبت هذه الحيوانات من معهد باستور بالجزائر العاصمة. قسمت الفئران إلى 5 مجموعات حيث تحتوي كل مجموعة 6 فئران. عُلم كل فأر بتعلية مميزة له بواسطة *Picrique Acide* على الشعر. وضعت في أقفاص بلاستيكية شفافة و مؤشرة أبعادها 55x33x19سم، زودت الحيوانات بالماء و الأكل الخاص بها، تركت مدة أسبوع للتأقلم مع ظروف حظيرة الحيوانات من درجة حرارة، رطوبة و ضوء.

#### 2-2- تحديد الجرعة

تم تحديد الجرعة للحقن الفموي لمبيد السيبرمثرين وفقا لدراسات سابقة حيث كانت فيها الجرعة  $LD_{50} = 485$  مغ/كغ (Rodriguez *et al.*, 2009). تم استعمال جرعتين منها و هي  $LD_{50} 1/5$  و  $1/20$ . حيث تم التأكد أن هذه الجرعة تحدث التسمم دون أن تؤدي إلى موت الحيوان وذلك بعد قيامنا بعدة اختبارات لها.

### 3- معالجة الحيوانات المخبرية

بعد أسبوع من التكيف تم وضع منهج العمل التجريبي كالتالي:  
المجموعة الشاهد الأولى (CI): تحتوي 6 فئران أعطيت عن طريق الحقن الفموي 0.5 ملل من زيت الذرى مرة كل أسبوع.

المجموعة المعالجة لمدة 15 يوم (TI): تحتوي 6 فئران أعطيت عن طريق الحقن الفموي 1/5 من LD<sub>50</sub> = 485 مغ/كغ مذابة في 0.5 ملل من زيت الذرى مرة في كل أسبوع.

المجموعة المعالجة لمدة 30 يوم (TII): تحتوي 6 فئران أعطيت عن طريق الحقن الفموي 1/5 من LD<sub>50</sub> = 485 مغ/كغ مرة في الأسبوع مذابة في 0.5 ملل من زيت الذرى مرة في كل أسبوع.

المجموعة الشاهد الثانية (CII): تحتوي 6 فئران أعطيت 0.5 ملل من الزيت الذرى مرة كل أسبوع.

المجموعة المعالجة لمدة 90 يوم (TIII): تحتوي 6 فئران أعطيت عن طريق الحقن الفموي 1/20 من LD<sub>50</sub> = 485 مغ/كغ مرة في الأسبوع مذابة في 0.5 ملل من زيت الذرى.

تقتل الحيوانات عند نهاية مدة كل عمليات الحقن ثم تقتل المجموعة الشاهدة.

#### 4- دراسة بعض مؤشرات الدم

##### - نزع الدم

قتلت الحيوانات بطريقة الخلع الرقي و تم تجنب المخدر لتأثيره على المخ و على حيوية الحيوانات المنوية. بعد تثبيت الحيوان نقوم بإجراء شق طولي ابتداء من فتحة الشرج حتى القفص الصدري. تم سحب الدم بواسطة إبرة من القلب. بعدها يوضع الدم في أنابيب حاوية على مضاد التخثر (Héparine). تحفظ في ثلاجة (4م) إلى حين استعمالها في التحاليل التالية:

##### - الهيماتوكريت

يتم استعمال أنابيب الهيماتوكريت الشعرية و التي ينتقل فيها الدم بالخاصية الشعرية. تخضع هذه الأنابيب إلى عملية الطرد المركزي بسرعة نبذ 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق. عند انتهاء عملية الطرد المركزي نحصل على راسب للكريات الدموية الحمراء في أسفل الأنابيب يعلوه جزء طافي و هو المصل، باستعمال مسطرة مليمترية يتم حساب المسافة التي تشغلها الكريات الدموية الحمراء و المسافة الكلية و من هذا يتم حساب النسبة المئوية لحجم الكريات الدموية الحمراء المتواجدة في العينة المدروسة.

##### - عد الكريات الدموية الحمراء

باستعمال ماصة دم خاصة بالكريات الدموية الحمراء مدرجة من 1 إلى 101 و مزودة بأنبوب مطاطي، نقوم بامتصاص الدم الموجود في الزجاج ساعة حتى التدرج 1 و نقوم بإكماله حتى

التدريجة 101. محلول NaCl (0.9%) و ذلك من أجل تخفيف قدره 1/100. يفصل بعدها الأنبوب المطاطي، تمسك الماصة من طرفيها جيدا بواسطة الإبهام و الوسطى و ترج جيدا حتى نتحصل على خليط متجانس داخل الفقاعة المميزة للماصة، توضع قطرة من الخليط (دم + NaCl) الخاص بالفقاعة على حافة الساترة الموضوعه فوق شريحة Thoma لينتشر الخليط على طول الساترة عن طريق الخاصية الشعرية.

توضع شريحة العد Thoma تحت عدسة المجهر بضبط التكبير (x40) للمجهر و الإطار الخاص بمربعات العد. يشرع بعد ذلك في عد الكريات الدموية الحمراء في 5 مربعات كبيرة (4 منها واقعة في زوايا الإطار و المربع الخامس يقع في وسط الإطار) و هو ما يوافق 80 مربعا صغيرا. لتقدير الكريات الدموية الحمراء في المليمتر المكعب الواحد يتم حساب متوسط عدد الكريات الحمراء في المربع الصغير الواحد تطبق العلاقة التالية:

$$\bar{N} = (N)^3 / 100 \cdot 10 \cdot 400$$

حيث:

N : عدد الكريات الدموية الحمراء في 80 مربع صغير.

$\bar{N}$  : معدل الكريات الدموية الحمراء في المربع الصغير.

400 : مساحة مربع صغير = 0.0025 = 1/400 مم<sup>2</sup>.

10 : ارتفاع حجم خلية العد = 0.1 مم.

100 : معامل تخفيف الدم.

- عد الخلايا الدموية البيضاء

بنفس المبدأ يتم استعمال ماصة دم خاصة بالخلايا الدموية البيضاء و مدرجة من 0 إلى 11. نسحب الدم الموجود بزجاجة ساعة حتى التدريجة 01 ثم نقوم بإكمال هذا الحجم بمحلول Türk حتى التدريجة 11 و هذا من أجل تخفيف 1/10، نقوم بالرج حتى نحصل على خليط متجانس ثم نتبع الخطوات المستعملة في حالة عد الكريات الدموية الحمراء. يتم عد الخلايا البيضاء في 16 مربع كبير لخلية Thoma تحت عدسة المجهر بتكبير x40.

لتقدير الكريات في المليمتر المكعب الواحد نطبق العلاقة التالية:

$$\bar{N} = (N)^3 / 10 \cdot 10 \cdot 25$$

حيث:

N : عدد الكريات الدموية البيضاء في 16 مربع كبيرا.

$\bar{N}$  : معدل الكريات الدموية البيضاء في المربع الكبير.

25 : مساحة المربع الكبير .

10: ارتفاع حجم خلية العد = 0.1 مم.

10: معامل تخفيف الدم (Pavlov *et al.*, 1985) .

### - المسحة الدموية

توضع قطرة دم صغيرة على بعد 1 سم من حافة صفيحة زجاجية موضوعة أفقيا و بعدها توضع صفيحة زجاجية ذات حافة ملساء فوق الصفيحة الأولى بزاوية 30-45° حيث تلمس حافتها قطرة الدم ثم تسحب الصفيحة المائلة بسرعة حتى نهاية الصفيحة الأفقية و بهذا نحصل على امتداد جيد لقطرة الدم على مستوى سطح الشريحة، تترك لتجف بعد ذلك يتم إجراء عملية تلوين المسحة الدموية حسب طريقة Mary Grün Wald Giemsa و فيها يتم غمر المسحة في المحاليل التالية على الترتيب:

الكحول الميثيلي (Méthanol) لمدة 15 دقيقة.

محلول Mary Grün Wald تخفيف 1/2 لمدة 5 دقائق.

محلول Giemsa تخفيف 1/10 و ذلك لمدة 10 دقائق.

محلول منظم (Eau Tommponnée) ذو pH = 7 لمدة 1 دقيقة.

محلول منظم (Eau Tommponnée) ذو pH = 7 لمدة 1 دقيقة.

محلول منظم (Eau Tommponnée) ذو pH = 7 لمدة 1 دقيقة.

محلول منظم (Eau Tommponnée) ذو pH = 7 لمدة 2 إلى 5 دقائق .

تترك الشرائح الزجاجية لتجف في درجة حرارة المخبر ثم تلاحظ بالمجهر الضوئي بتكبير 100x

باستعمال زيت الغمر (L'huile d'émersion) (Dotchev, 1985).

## - معايرة الهيموغلوبين

تهدف هذه التقنية لمعرفة كمية الهيموغلوبين في الدم، يتم فيها مزج 0.02 ملل من الدم مع 5 ملل من محلول Drabkin، يمزج الأنبوب ببطء، تترك 3 دقائق في الظلام ثم تقرأ الامتصاصية بجهاز الطيف الضوئي في طول موجة 540 نانومتر يتم تعديل الجهاز بالشاهد و المتمثل في محلول Drabkin.

## 5- دراسة الأعضاء

بعد عملية التشريح يتم فحص عام للأعضاء بالعين المجردة إن كانت مصابة أم لا بعد ذلك تترع الأعضاء المراد دراستها وهي: الكبد، المخ، الخصيتين مع البربخين، الكليتين، الطحال، المعدة و الرتتين. تغسل في محلول فيزيولوجي (الملحق) تنقى ثم توضع على ورق نشاف لتجف و بعدها يتم وزنها بغرض الحصول على الكتلة المطلقة و الكتلة النسبية تحفظ أجزاء من هذه الأعضاء في الفورمول لإجراء مقاطع نسيجية.

## 6- دراسة الخصوبة

### - استخلاص معلق الحيوانات المنوية

يوضع أحد البربخين في زجاجة ساعة بها 1 ملي لتر من محلول رنجر (الملحق)، باستعمال شفرة حادة يتم تقطيع البربخ إلى أجزاء صغيرة يوضع المجموع في قارورة صغيرة و يخفف المحتوى بإضافة 9 ملي لتر من محلول رنجر (التخفيف 1/10) توضع القارورة في حاضنة في درجة حرارة 37 لمدة 10 دقائق، بعدها تتم عملية تعداد الحيوانات المنوية و إجراء مسحة لها لتسجيل إن كانت هناك تشوهات.

### - عد الحيوانات المنوية

تتم عملية عد الحيوانات المنوية على شريحة Thoma و ذلك بوضع قطرة من المعلق المنوي على الصفيحة توضع فوقها الساترة ثم تتم عملية المشاهدة و العد بالمجهر الضوئي بتكبير x40. تتم عملية عد الحيوانات المنوية بأخذ أربعة مجالات و المتمثلة في المربعات الأربعة الكبيرة المتواجدة في زوايا

الشريحة مع تكرار العملية أربع مرات يحسب بعدها المتوسط الحسابي لها و نطبق على هذا المتوسط قانون حساب عدد الكريات الدموية البيضاء لإيجاد العدد الكلي للحيوانات المنوية:

$$N = (2500 \cdot \bar{N}) / (2500 \cdot \bar{N}) = 3 \text{ مم}^3 / (3 \cdot 10^3 \cdot 2500 \cdot \bar{N}) \text{ سم}^3$$

حيث:

N : عدد الحيوانات المنوية /سم<sup>3</sup>.

$\bar{N}$  : متوسط عدد الحيوانات المنوية في المربع الكبير (Anderson et al., 1987).

### - تشوهات الحيوانات المنوية

نأخذ شريحتين زجاجيتين نضع على كل شريحة قطرة من المعلق المنوي على بعد 1 سم من بداية الشريحة الموضوعه أفقيا و باستعمال شريحة زجاجية أخرى تعمل مسحة. تجفف الشريحتين بسرعة في الهواء ثم تثبت بالميثانول المطلق لمدة دقيقتين بعدها تصبغ إحدى الشريحتين بصبغة GIEMSA و الأخرى بصبغة EOSINE (الملحق) و تترك لمدة 25 دقيقة ثم تغسل بماء الحنفية يتم بعدها نزع الماء بوضع الشريحتين لمدة 10 دقائق في حوضين من الكحول، الحوض الأول يحتوي كحول إيثيلي 80 % و الحوض الثاني يحتوي كحول إيثيلي 90 %. بعد ذلك نضع في حوض ثالث به Xylène لمدة 10 دقائق و تترك لتجف في الهواء.

يتم فحص الشرائح بالمجهر الضوئي بتكبير x40 لتسجيل التشوهات. بعد فحص كل الشرائح لكل حيوانات التجربة نقوم بالتقاط صور لبعض العينات (Nezelof et al., 1972).

### 7 - دراسة الوسائط البيوكيميائية

#### - دراسة بعض العوامل المصلية

أخذ كمية من الدم و تخضع لعملية طرد مركزي بسرعة نبد تقدر بـ3000 دورة في الدقيقة و ذلك لمدة 10 دقائق، يسترجع المصل و يتم فيه تقدير مستوى الغلوكوز (المقدر بـ g/L) و معايرة الإنزيمات التالية: AST، ALT (إنزيمات ناقلة لمجموعة الأمين) و ALP (تقدر هذه الإنزيمات بـ U/L).

## 8- الدراسة النسيجية

أجريت المقاطع النسيجية للأعضاء التالية : الكبد، المخ، الخصية، البربخ، الكلية و الحويصلة المنوية بالمستشفى الجامعي لولاية سطيف وذلك بعد تثبيت الأعضاء في الفورمول لمدة 24 ساعة على الأقل. يتم إجراء مقاطع طولية و أخرى عرضية ثم توضع في Unicassettes و تمرر إلى الخطوات التالية:

### ● 7 أحواض من الإيثانول المطلق.

- في الحوضين: 1، 2، 3 لمدة ساعتان.

- في الأحواض: 4، 5، 6، 7 لمدة ساعة واحدة.

### ● 3 أحواض من Xylène :

- الحوض الأول لمدة 1 ساعة.

- الحوضين 2، 3 لمدة ساعة ونصف.

- حوضين من البرافين ساعتان في كل حوض .

تغلف العينات بالبرافين المذاب على شكل قوالب.

تقطع عينات سمكها 5 ميكرون بواسطة الميكروتوم.

تمدد العينات على شرائح من الجيلاتين 0.3 %.

لغرض تلوينها تمرر العينات على :

3 أحواض من Xylène مدة كل حوض 10 دقائق.

4 أحواض من الإيثانول المطلق لمدة دقيقة لكل حوض ثم تغسل بالماء.

حوض واحد به صبغة Hemalin (Héματοxyline de Mayer) لمدة 10 دقائق.

حوض واحد به ماء لمدة 5 دقائق.

حوض واحد به صبغة Eosine (1 %) لمدة 10 دقائق ثم تغسل بالماء.

4 أحواض من الكحول لمدة 30 دقيقة في كل حوض.

3 أحواض من الكحول لمدة 3 دقائق في كل حوض.

بعد إنهاء عملية التلوين تثبت الساترة على الشريحة بواسطة Eukitt ثم تتم الملاحظة تحت المجهر  
(Nezelof et al., 1972).

## 9- الدراسة الإحصائية

تم مقارنة المتوسطات وفق اختبار Student (t-test) و ذلك باستعمال البرنامج Statistica 8.

[ ] التغير

\* الفرق معنوي ( $P < 0.05$ )

## II- النتائج

### 1- سلوك الحيوانات بعد المعالجة

الحيوانات المعالجة بجرعة 1/5 من LD<sub>50</sub> المقدرة قيمته بـ 485 مغ/كغ (حيوانات المجموعة TI و كذلك المجموعة TII) لوحظ عليها بعد حوالي 20 دقيقة من الحقن الفموي أعراض تتمثل في: انزواء، سيلان اللعاب، نقص شديد للحركة مع شلل للأطراف الأمامية و فقدان للتوازن، عدم الرغبة في الأكل و شرب الماء وقد استمرت معها هذه الأعراض لمدة فاقت ساعتين تقريبا بعد كل عملية حقن و التي كانت تتم مرة في بداية كل أسبوع.

أما بالنسبة للحيوانات المعالجة بجرعة 1/20 من LD<sub>50</sub> و المقدرة قيمتها بـ 485 مغ/كغ (حيوانات المجموعة TIII) فقد لوحظ عليها تأخر ظهور أعراض التسمم حيث ظهرت أولى الأعراض بعد حوالي 30 دقيقة من الحقن الفموي. كانت هذه الأعراض أقل حدة مقارنة بالمجموعتين السابقتين و تمثلت في سيلان اللعاب مع انزواء و نقص في الحركة.

### 2- الوزن الحي للحيوانات

من النتائج المتحصل عليها و الموضحة في الجدول 5 المتعلقة بالوزن الحي للفئران الشاهدة و المعالجة لم يسجل هناك أي تغير معنوي عند جميع المجموعات و على طول فترة المعالجة.

جدول 5: الوزن الحي (بالغرام) الابتدائي و النهائي للفئران الشاهدة و المعالجة

المجموعة CI	المجموعة TI	المجموعة TII	المجموعة CII	المجموعة TIII	
0.67±33.5 [2.7]	0.54±33.16 [1.76]	0.71±32.5 [3.10]	1.36±43.83 [0.47]	2.66±43.66 [0.66]	الوزن الابتدائي
0.87±34.8 [4.56]	0.71±33.6 [3.06]	0.71±35.6 [3.06]	1.4±41.5 [11.9]	1.87±40.33 [21.06]	الوزن النهائي

[ ] Variance

### 3- الكتلة النسبية للأعضاء

النتائج المتحصل عليها للكتلة النسبية للأعضاء: الكبد، المخ، الخصية مع البربخ، المعدة، الكليتين، الطحال، الحويصلة المنوية و الرئتين موضحة في الجدول 6. من خلال النتائج يمكننا تسجيل ما يلي:

### 3-1- الكتلة النسبية للكبد

من مجمل النتائج المتحصل عليها نلاحظ أنه لا يوجد هناك فرق معنوي للكتلة النسبية للكبد في المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة CI. في المقابل سجل انخفاض معنوي لوزنها في المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CII بانخفاض نسبته 30.66% (شكل 5).

### 3-2- الكتلة النسبية للمخ

لم يلاحظ أي فرق معنوي في الكتلة النسبية للمخ بين أي من فئران المجموعات المعالجة مقارنة بالشاهدة.

### 3-3- وزن الخصية مع البربخ

من خلال النتائج لم يلاحظ هناك تغير معنوي بين المجموعة CI و المجموعة TI. فيما لوحظ هناك ارتفاع معنوي في الكتلة النسبية للخصية و البربخ في المجموعة TII مقارنة بالمجموعة CI، قدر هذا الارتفاع بنسبة 9.78% (شكل 6). بينما النتائج المتحصل عليها لم تسجل أي تغير معنوي في الكتلة النسبية للخصية و البربخ لدى المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CII.

### 3-4- الكتلة النسبية للمعدة

النتائج المتحصل عليها أظهرت ارتفاعا معنويا للكتلة النسبية للمعدة TI قدر هذا الارتفاع بنسبة 36.84% و لوحظ كذلك ارتفاع معنوي قدر بـ 44.73% عند فئران المجموعة TIII. في حين لم يلاحظ تغير معنوي في الكتلة النسبية للمعدة عند المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CII.

### 3-5- الكتلة النسبية للكليتين

لم يسجل أي تغير معنوي في الكتلة النسبية للكليتين في المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة CI. في المقابل سجل نقص معنوي في الكتلة النسبية للكليتين عند المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CII قدر هذا النقص بنسبة 25.72% (شكل 7).

### 3-6- الكتلة النسبية للطحال

من مجمل النتائج المتحصل عليها نلاحظ أنه لا يوجد هناك تغير معنوي للكتلة النسبية للطحال في المجموعة TI و المجموعة TII.

في المقابل سجل انخفاض معنوي لكتلته النسبية في المجموعة THH مقارنة بالمجموعة CH بانخفاض قدر بنسبة 58.68 % (شكل 8) .

### 7-3- الكتلة النسبية للحويصلة المنوية

لم يسجل أي تغير معنوي في الكتلة النسبية للحويصلة المنوية في المجموعتين TI و المجموعة THH. في حين لوحظ انخفاض معنوي لكتلتها النسبية في المجموعة THH بنسبة 23.63% (شكل 9).

### 8-3- الكتلة النسبية للرئة

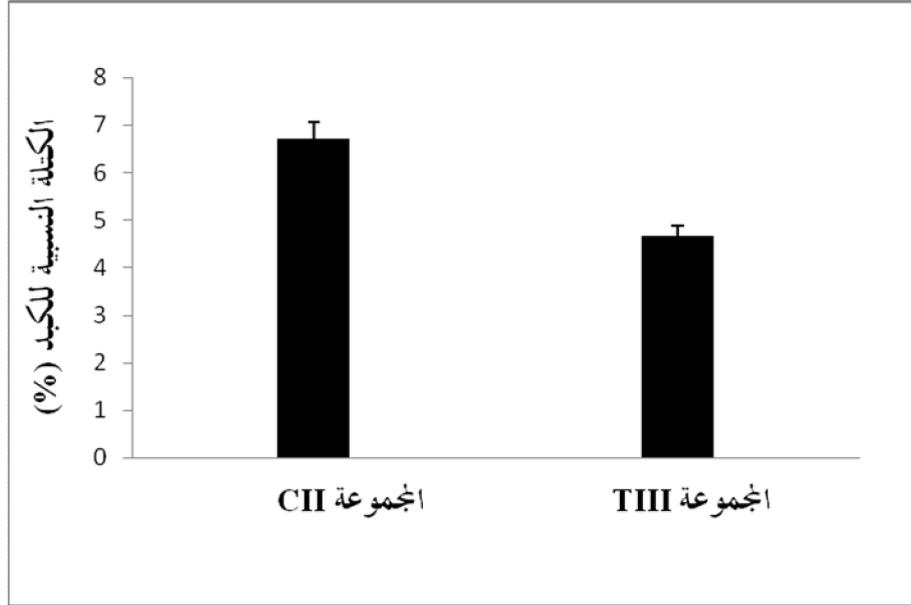
أظهرت النتائج المتحصل عليها انخفاضا معنويا للكتلة النسبية للرئة في TI بنسبة 23.29 % و كذا لوحظ انخفاض معنوي قدر بـ 17.80 % عند المجموعة THH (شكل 10). كذلك لوحظ انخفاض معنوي لكتلتها النسبية في المجموعة THH مقارنة بالمجموعة CH قدر بنسبة 29.80 % (شكل 11).

جدول 6: تغير الكتلة النسبية لأعضاء فئران المجموعات المعالجة TI و THH مقارنة بالمجموعة الشاهد

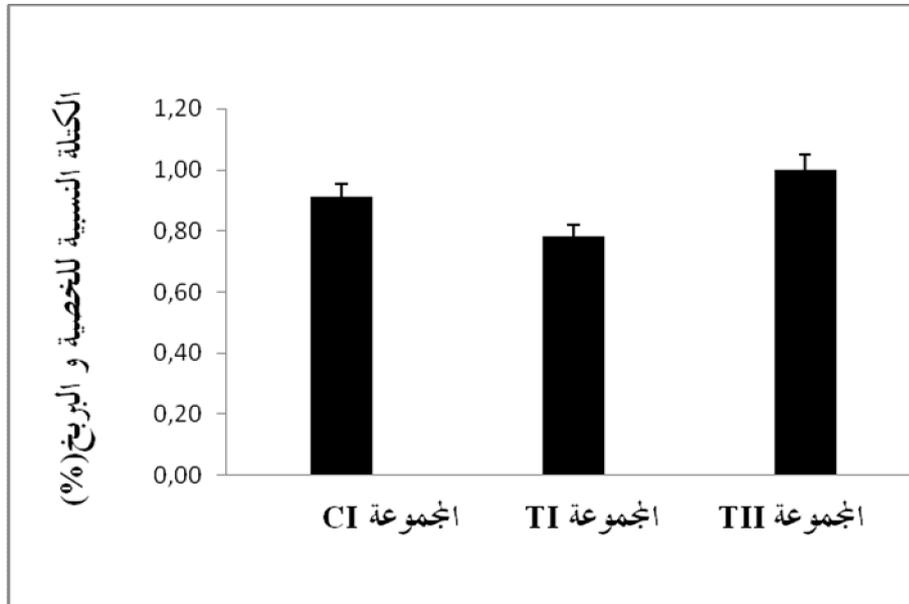
CI و المجموعة المعالجة THH مقارنة بالمجموعة الشاهد CH

المجموعة THH	المجموعة CH	المجموعة THH	المجموعة TI	المجموعة CI	
*(0,03±4,66) [0.006]	(0,51±6,72) [1.56]	(0,22±5,27) [0.28]	(0,31±5,03) [0.57]	(0,10±5,10) [0.058]	الكبد
(0,03±1,12) [0.007]	(0,03±1,21) [0.006]	(0,05±1,33) [0,01]	(0,07±1,20) [0,02]	(0,08±1,27) [0,04]	المخ
(0,02±0,87) [0.001]	(0,05±0,81) [0.013]	*(0,04± 1,01) [0.009]	(0,07± 0,78) [0.029]	(0,03±0,92) [0.006]	الخصية+الربخ
(0,05±0,58) [0.017]	(0,04±0,55) [0.008]	*(0,07±0,55) [0.028]	*(0,05±0,52) [0.013]	(0,85± 0,38) [0.042]	المعدة
*(0,01±1,30) [0.0003]	(0,17±1,76) [0.166]	(0,04± 1,25) [0.008]	(0,08± 1,20) [0.038]	(0,13±1,48) [0.099]	الكلبي
*(0,05±0,50) [0.017]	(0,14±1,21) [0.12]	(0,02±0,45) [0.001]	(0,08±0,44) [0.04]	(0,14±0,58) [0.11]	الطحال
*(0,07±0,84) [0.026]	(0,08±1,10) [0.038]	(0,07± 0,74) [0.02]	(0,04± 0,65) [0.095]	(0,09±0,73) [0.053]	الحويصلة المنوية
*(0,02±0,47) [0.002]	(0,04±0,67) [0.009]	*(0,02± 0,60) [0.002]	*(0,05± 0,56) [0.013]	(0,03±0,73) [0.005]	الرئة

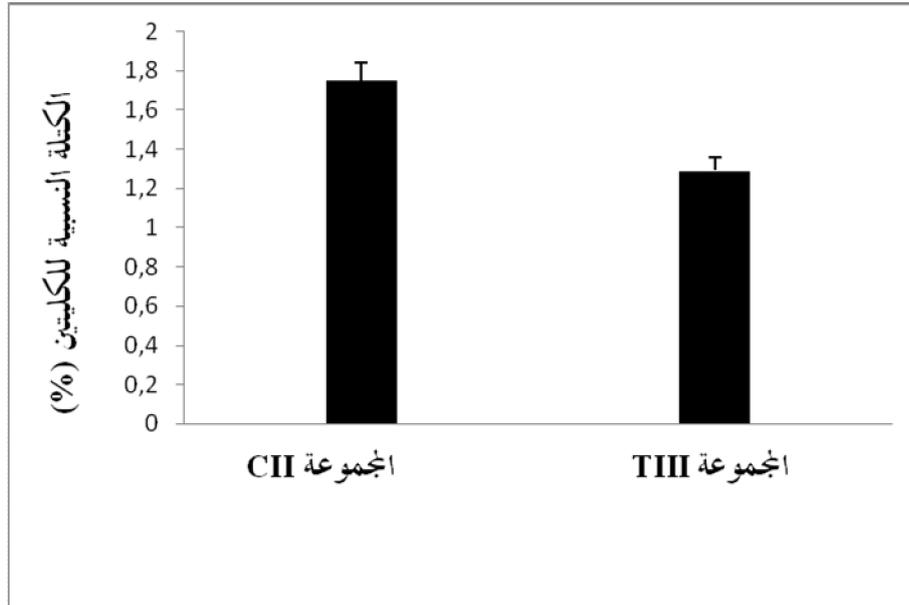
\* Significant at P<0.05 ; [ ]Variance.



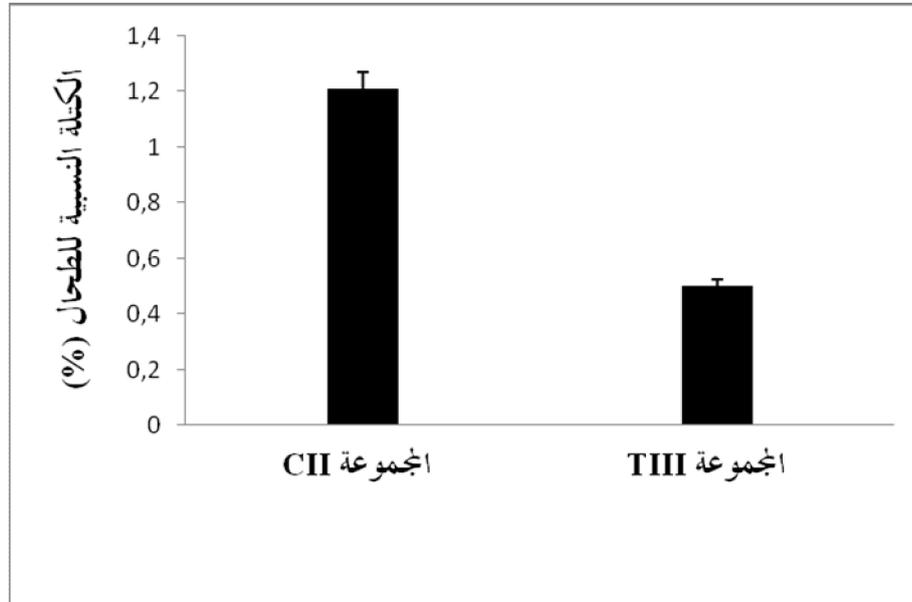
شكل 5: تغير الكتلة النسبية للكبد لدى فئران المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII



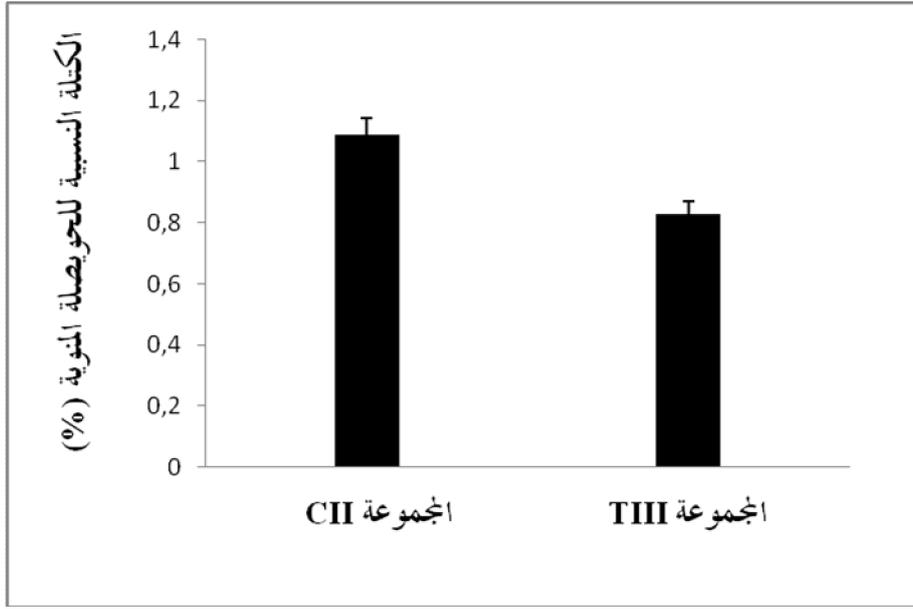
شكل 6: تغير الكتلة النسبية للخصية و البربخ لدى فئران المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI



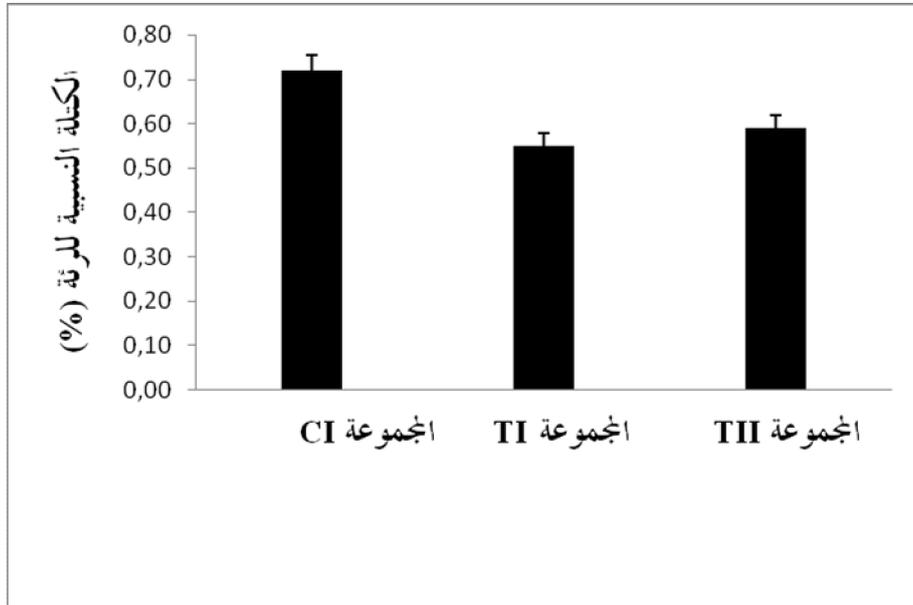
شكل 7: تغير الكتلة النسبية للكالسيوم لدى فئران المجموعة المعالجة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII



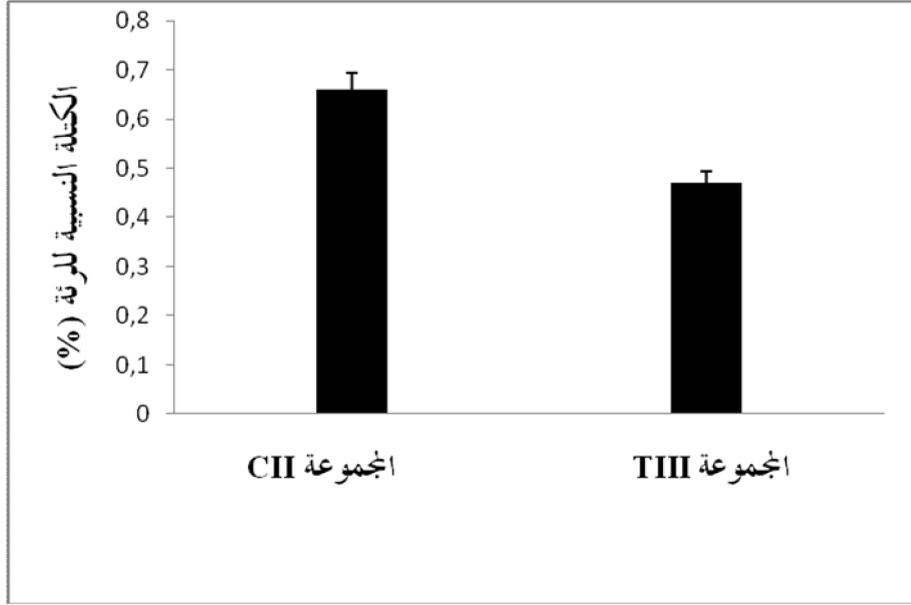
شكل 8: تغير الكتلة النسبية للطحال لدى فئران المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII



شكل 9: تغير الكتلة النسبية للحويصلة المنوية لدى فئران المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII



شكل 10: تغير الكتلة النسبية للبرية لدى فئران المجموعتين TI و TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI



شكل 11: تغير الكتلة النسبية للرتة لدى فئران المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII

#### 4- الدراسة الدموية

من خلال دراسة بعض المؤشرات الدموية سمحت لنا النتائج المتحصل عليها و الموضحة في الجدول 7 من تسجيل الملاحظات التالية:

سجلنا انخفاضا معنويا في الكريات الدموية البيضاء (WBC) عند كل من المجموعة TI و المجموعة TII و قدر هذا الانخفاض بـ 21.41 % و 39.25 % على التوالي مقارنة بالمجموعة CI ، كذلك سجل انخفاض معنوي لها بنسبة 40.14 % عند المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CII (شكل 12).

من خلال النتائج المتحصل عليها سجل انخفاض معنوي في عدد الكريات الدموية الحمراء (RBC) عند كل من المجموعة TI و المجموعة TII بنسبة 35.53 % و 38.01 % على التوالي مقارنة بالمجموعة CI. كما سجل كذلك انخفاض معنوي لدى المجموعة TIII بـ 55.37 % مقارنة بالمجموعة CII (شكل 13).

كما سجل انخفاض معنوي في الهيموغلوبين (Hb) عند كل من المجموعة TI، المجموعة TII و كذلك المجموعة TIII و قدر هذا الانخفاض على الترتيب بـ 7.12 %، 17.54 % و 15.26 % و هذه النتائج جاءت مقارنة بالمجموعة الشاهد لكل مجموعة معالجة (شكل 14). تم كذلك قياس مستوى بعض

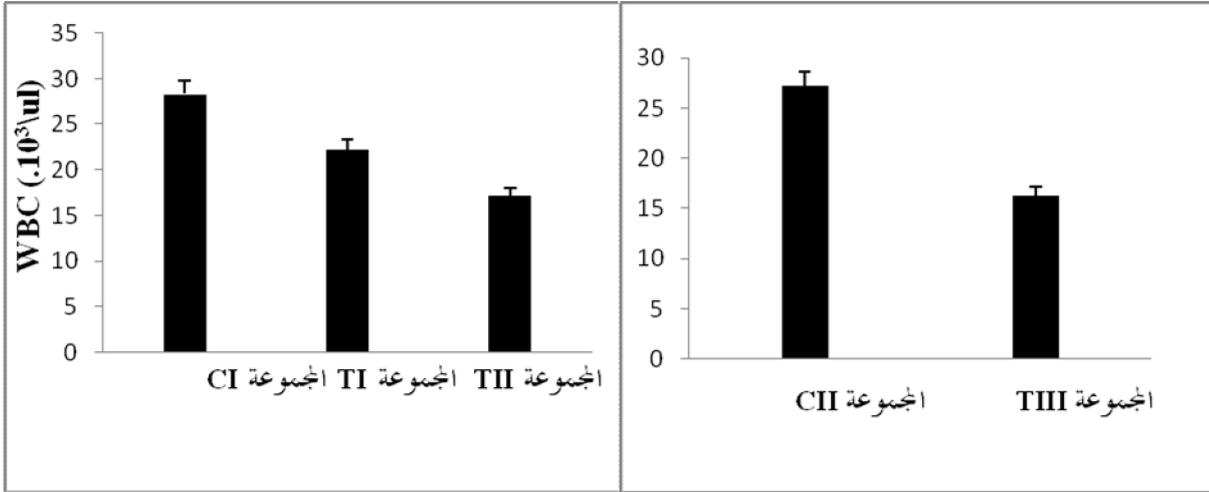
المكونات الدموية الأخرى و هي HCT، MCV، MCH، MCHC و PLT و قد جاءت النتائج كالتالي:

سجل انخفاض معنوي في نسبة الـ HCT قدر بـ 34.11% عند المجموعة THII و بنسبة 26.54% عند المجموعة THIII. كما سجل كذلك انخفاض معنوي في MCV عند جميع المجموعات المعالجة و قد قدر هذا الانخفاض بـ 10.82% عند المجموعة TI و بنسبة 11.04% عند المجموعة THII (مقارنة بالمجموعة CI) و انخفاض معنوي بنسبة 8.34% عند المجموعة THIII مقارنة بالمجموعة CII. بينما لم تسجل نتائج MCH أي تغير معنوي عند جميع المجموعات المعالجة. في حين سجل انخفاض معنوي MCHC قدر بنسبة 0.04% عند المجموعة THII مقارنة بالمجموعة CI. من خلال النتائج المتحصل عليها سجلت PLT انخفاضا معنويا قدر بـ 0.53% عند المجموعة THIII مقارنة بالمجموعة CII.

جدول 7: قيم بعض المؤشرات الدموية لفئران المجموعات المعالجة مقارنة بفئران الشاهدة

المجموعة THIII	المجموعة CII	المجموعة THII	المجموعة TI	المجموعة CI	
*(0,27±16,28) [0.453]	(0,48±27,20) [1.40]	*(0,64±17,22) [2.43]	*(0,85±22,28) [4.37]	(0,86±28,35) [4.38]	<b>WBC</b> (.10 <sup>3</sup> /ul)
*(0,20±2,68) [0.231]	(0,23± 4,84) [0.325]	*(0,23± 3,00) [0.316]	*(0,21±3,12) [0.264]	(0,23±4,84 ) [0.325]	<b>RBC</b> (.10 <sup>3</sup> /ul)
*(0,33±23,98) [0.65]	(0,69±28,30) [2.81]	*(0,54± 23,60) [1.72]	*(0,78±26,58) [3.69]	(0,66±28,62) [2.6]	<b>Hb</b> (g/dl)
*(0,15±3,32) [0.133]	(0,16±4,52) [0.157]	*(0,33± 3,38) [0.661]	(0,20±3,98) [0.24]	(0,46±5,13 ) [1.26]	<b>HCT</b> (%)
*(0,15±50,93) [10.85]	(0,71±55,57) [3.06]	*(0,70± 47,50) [2.91]	*(1,68±47,62) [16.98]	(0,67±53,40) [2.67]	<b>MCV</b> (fl)
(0,81±198,33) [3.95]	(1,45±202,07) [12.65]	(0,93± 199,75) [5.15]	(0,93±199,75) [5.15]	(4,83±204,22) [139.69]	<b>MCH</b> (pg)
(1,72±212,62) [17.67]	(1,59±209,23) [15.07]	*(1,32± 217,18) [10.46]	(0,85±219,68) [4.30]	(1,24±217,28) [9.27]	<b>MCHC</b> (g/dl)
*(1,25±1985,17) [9.36]	(1,09±1995,67) [7.06]	(1,52± 1990,50) [13.9]	(1,30±1992,17) [10.16]	(1,34±1995,00) [10.8]	<b>PLT</b> (.10 <sup>3</sup> /ul)

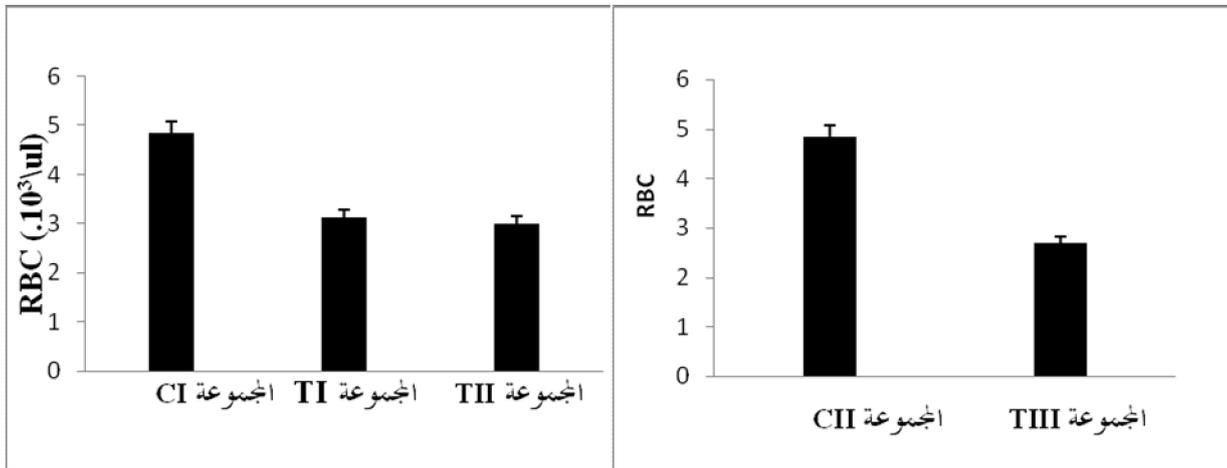
\* Significant at P<0.05 ; [ ]Variance.



شكل 12: تغيرات قيم WBC لكل من

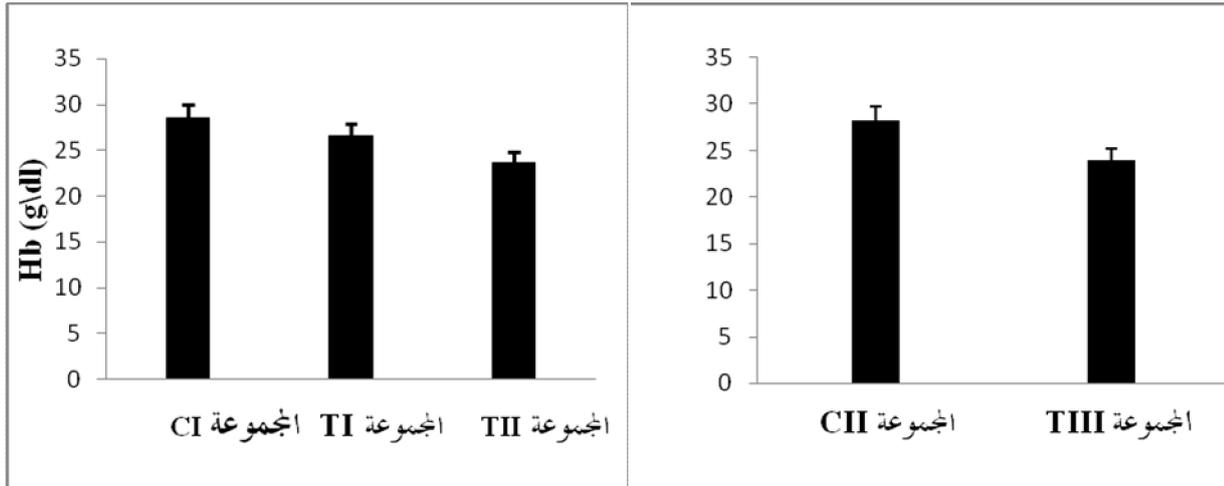
المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI

و المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII



شكل 13: تغيرات قيم RBC لكل من المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI و

المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII



شكل 14: تغيرات قيم Hb لكل من المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI و المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII

#### 5- الدراسة البيوكيميائية

إن الدراسة البيوكيميائية لمستوى الغلوكوز (GLU) و معايرة نشاطية الإنزيمات AST، ALT و ALP في مصل دم الفئران المعالجة و الشاهدة سمحت لنا نتائجها الموضحة في الجدول 8 من ملاحظة ما يلي:

ارتفاع معنوي في مستوى الغلوكوز عند المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI بنسب قدرت بـ 24.27 % و 35.92 % ، فيما سجل ارتفاع معنوي في مستوى الغلوكوز عند المجموعة TIII قدر بنسبة 6.08 % مقارنة بالمجموعة الشاهد CII .

أظهرت نتائج المعايرة الإنزيمية لإنزيم AST عند المجموعة TI ارتفاعا معنويا بنسبة 20.35 % و نفس النتيجة الملاحظة عند المجموعة TII بارتفاع معنوي قدر بـ 22.65 % كما سجل كذلك ارتفاع معنوي عند المجموعة TIII قدر بنسبة 30.56 % .

بالنسبة لـ ALT فقد سمحت نتائج معايرته بملاحظة ارتفاع معنوي لدى كل المجموعات المعالجة، المجموعة TI، المجموعة TII و المجموعة TIII وقدر هذا الارتفاع على الترتيب بالنسب التالية: 75.94 %، 98.14 و 106.11 %.

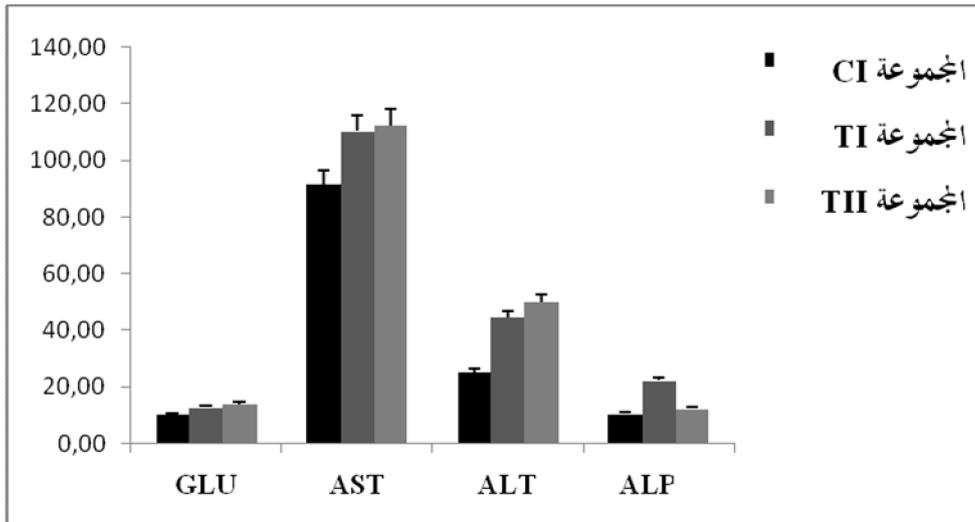
أظهرت معايرة إنزيم ALP أظهرت ارتفاعا معنويا عند المجموعة TI قدر بـ 112.66% و كذلك ارتفاعا معنويا بنسبة 17.42% عند المجموعة TII. كما سجل ارتفاع معنوي عند المجموعة TIII قدر هذا الأخير بنسبة 161.95%.

يمثل الشكلاان 16 و 17 يمثلان على الترتيب تغيرات كل من GLU، AST، ALT و ALP لدى المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة CI و المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CII.

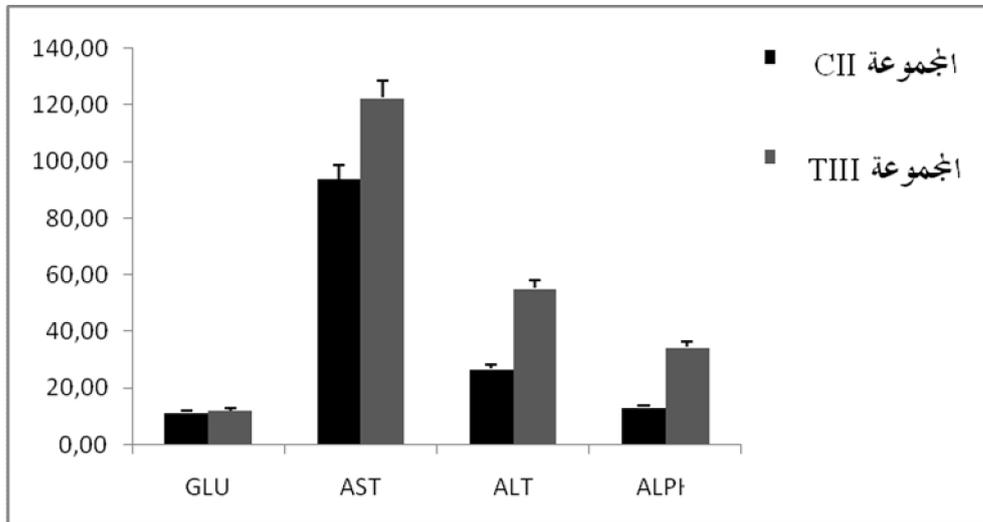
جدول 8: تغيرات قيم GLU و النشاطية الإنزيمية لكل من ALT، AST و ALP عند فئران المجموعات المعالجة مقارنة بفئران شاهدة.

المجموعة TIII	المجموعة CI	المجموعة TII	المجموعة TI	المجموعة CI	
*(0,01±1,22) [0.0006]	(0,01±1,15) [0.0007]	*(0,02±1,40) [0.003]	*(0,02±1,28) [0.002]	(0,01±1,03) [0.0007]	<b>GLU</b> (g/L)
*(0,39±122,57) [0.896]	(0,30±93,88) [0.533]	*(0,34±112,49) [0.674]	*(0,17±110,38) [0.182]	(0,33±91,71) [0.635]	<b>AST</b> (IU/L)
*(1,38±55,28) [11.34]	(0,26±26,82) [0.392]	*(0,39±50,17) [0.913]	*(0,16±44,55) [0.155]	(0,15±25,32) [0.135]	<b>ALT</b> (IU/L)
*(0,92±34,50) [5.10]	(0,48±13,17) [1.366]	(0,95±12,33) [5.46]	*(1,43±22,33) [12.06]	(0,99±10,50) [5.9]	<b>ALP</b> (IU/L)

\* Significant at  $p < 0.05$  ; [ ] Variance.



شكل 15: تغيرات قيم GLU و النشاطية الإنزيمية لكل من AST، ALT و ALP عند المجموعة TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI



شكل 16: تغيرات قيم GLU و النشاطية الإنزيمية لكل من AST، ALT و ALP عند المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII

## 6- دراسة الخصوبة

### 6-1- عدد الحيوانات المنوية

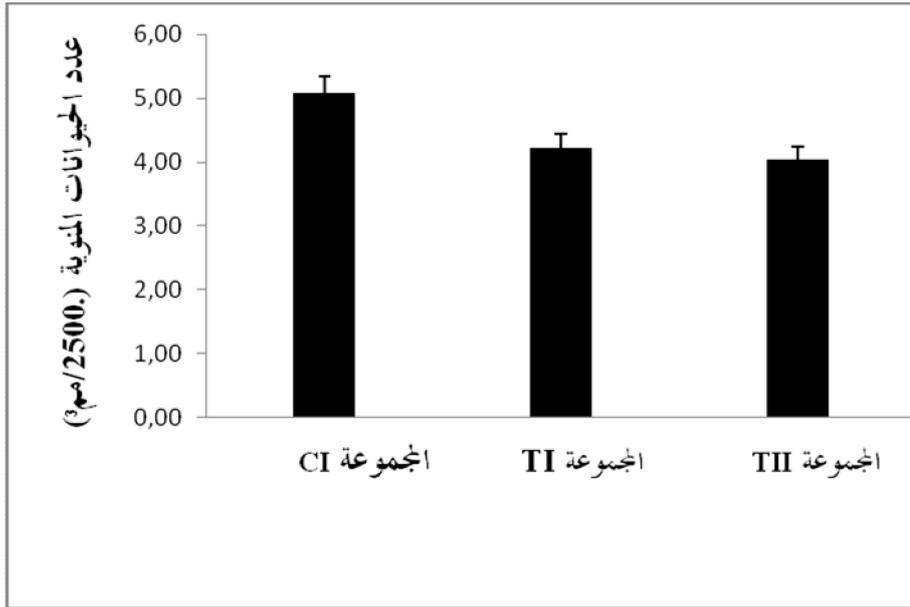
سمحت النتائج الموضحة في الجدول 9 و المتحصل عليها فيما يخص عدد الحيوانات المنوية للمجموعات المعالجة مقارنة بالشواهد بتسجيل مايلي:

المجموعة TI و هي المجموعة المعالجة لمدة 15 يوم سجلت انخفاضا معنويا لعدد الحيوانات المنوية قدر بـ 16.89%، كما لوحظت زيادة في هذا الانخفاض المعنوي لدى المجموعة TII المعالجة لمدة 30 يوم و قد قدرت نسبة هذا الانخفاض بـ 20.62%. جاءت النتائج جاءت مقارنة بالمجموعة الشاهد CI. كما سجل انخفاض معنوي في عدد الحيوانات المنوية لدى فئران المجموعة المعرضة للسييرمثرين لمدة 90 يوم (المجموعة TIII)، بلغ هذا الانخفاض نسبة 20.32% مقارنة بالمجموعة الشاهد CII.

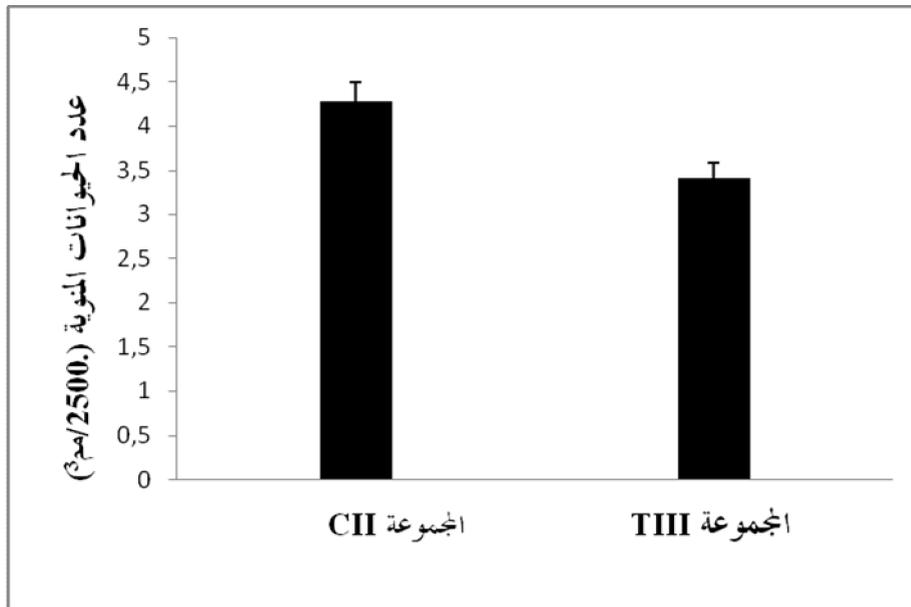
جدول 9: عدد الحيوانات المنوية للفئران المعالجة مقارنة بالحيوانات الشاهدة

المجموعة TIII	المجموعة CII	المجموعة TII	المجموعة TI	المجموعة CI	عدد الحيوانات المنوية (م <sup>3</sup> /2500.)
*(0,16±3,41) [0.15]	(0,18±4,28) [0.19]	*(0,20±4,04) [0.25]	*(0,34±4,23) [0.71]	(0,24±5,09) [0.33]	

\* Significant at P<0.05 ; [ ] Variance.



شكل 17: عدد الحيوانات المنوية لفترة المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI



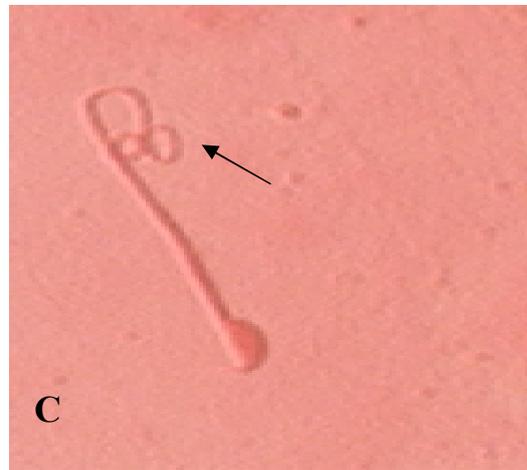
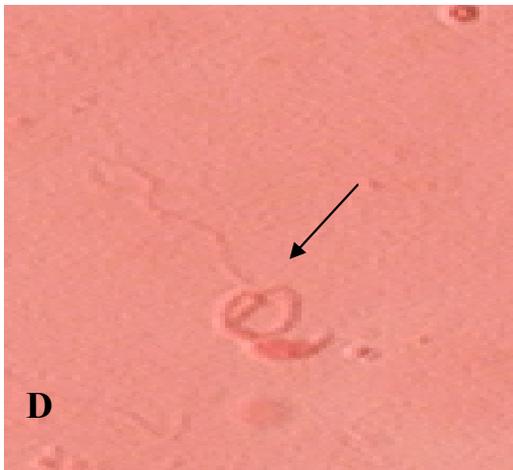
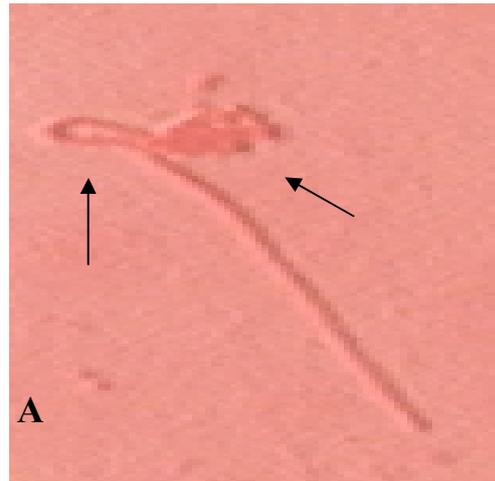
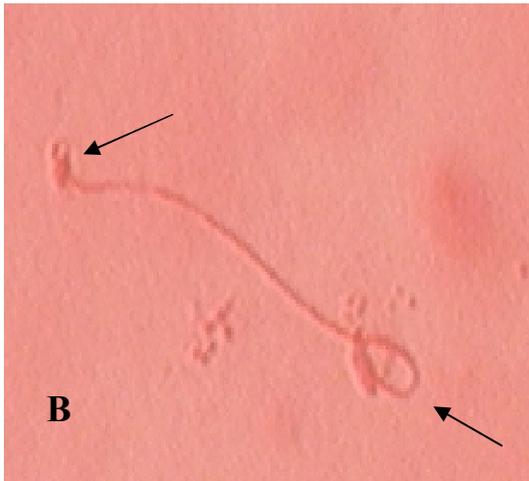
شكل 18: عدد الحيوانات المنوية لفترة المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة CII

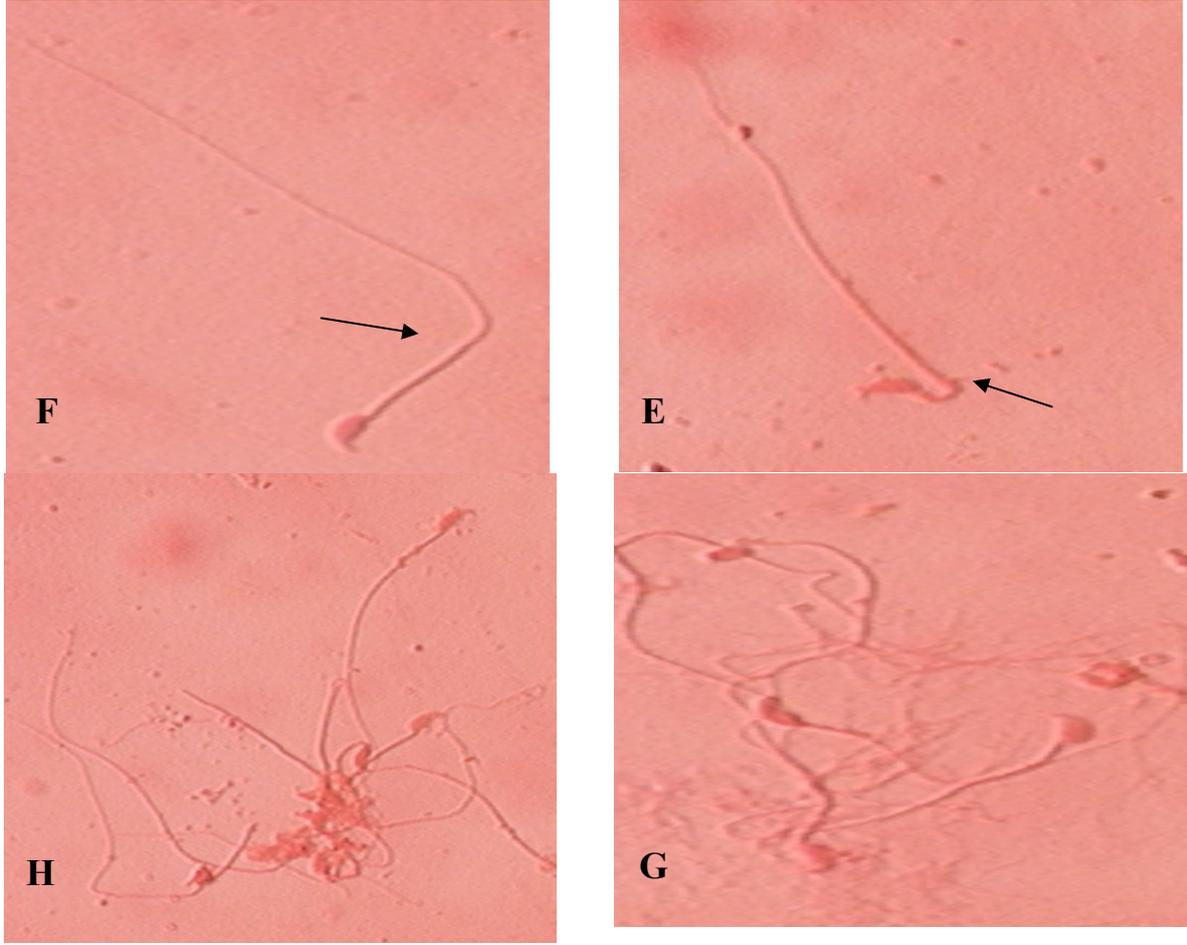
## 2-6- التشوهات

من خلال الصور المتحصل عليها للحيوانات المنوية الخاصة بفئران المجموعات المعالجة بمبيد السيبرمثرين، المجموعة المعالجة TI بـ  $LD_{50}$  1/5 لمدة 15 يوم، المجموعة المعالجة TII بـ  $LD_{50}$  1/5 من 30 يوم و المجموعة المعالجة TIII بـ  $LD_{50}$  1/20 من 90 يوم مقارنة بالفئران الشاهد للمجموعتين CI و CII تم تسجيل تشوهات عديدة و لعدم تكرارها في كل مرة لدى المجموعات المعالجة قمنا بحصر هذه التشوهات التي لاحظنا أنها الأكثر تكرارا و أخذنا مثال عن كل من الحيوانات المنوية غير الطبيعية و التي سجلت تشوهات في الرأس، تشوهات على مستوى القطعة المتوسطة و تشوهات في السوط وتم تسجيل هذه الملاحظات مقارنة بحيوان منوي سليم (شكل 19) لفئران الحيوانات الشاهد، الشكل 20 يمثل حصر لمجموعة هذه التشوهات للحيوانات المنوية لفئران المجموعات المعالجة بالسيبرمثرين.



شكل 19: حيوان منوي سليم: رأس معقوف و موجه مع ملاحظة  
قطعة متوسطة و سوط طبيعي (تكبير x40)





شكل 20: حصر لتشوهات مختلفة للحيوانات المنوية لفئران المجموعات المعالجة بالسييرمثرين

(تكبير x40)

A: تشوه في الرأس (انفجار الرأس) مع انثناء في القطعة المتوسطة

B: تشوه في الرأس (دوران الرأس) مع التفاف للسوط

C: تشوه على مستوى السوط (التفاف السوط)

D: تشوه على مستوى السوط و القطعة المتوسطة المتمثل في التفافهما حول بعضهما

E: تشوه في القطعة المتوسطة ( انكسار القطعة المتوسطة على مستوى الرأس)

F: تشوه في القطعة المتوسطة و المتمثل في انكسارها على مستوى السوط

G: تلاصق الحيوانات المنوية

H: تلاصق شديد للحيوانات المنوية

## 7- الدراسة النسيجية

من خلال إجراء مقاطع نسيجية ظهرت تغيرات عديدة على أنسجة الأعضاء المدروسة وكانت أهم التغيرات التي كانت واضحة جدا هي على النسيج الكبدي، النسيج الكلوي و الخصية مع البربخ.

### - النسيج الكبدي

أبدى النسيج الكبدي لفئران المجموعات المعالجة و خصوصا لدى فئران المجموعة المعالجة بمبيد السيبرمثرين لمدة 90 يوم بجرعة LD50 من 1/20 (المجموعة TIII) مقارنة بأنسجة الفئران الشاهد تغيرات نسيجية واضحة. حيث نلاحظ في المقاطع النسيجية للفئران المعالجة ظهور بقع سوداء متجمعة و منتشرة في مواقع مختلفة من النسيج الكبدي، ذات أحجام و أشكال مختلفة مع ملاحظة حدوث إرتشاح شحمي يظهر و كأنه تمزق للنسيج الكبدي مع تجمع للكريات الدموية البيضاء(شكل 21). فيما لم يظهر عموما أي تغير في شكل النسيج الكبدي لفئران المجموعتين الشاهديتين (CI و CII) حيث حافظ النسيج الكبدي لدى الفئران الشاهدة على تركيبه الطبيعي (شكل 22).

### - النسيج الكلوي

أظهر النسيج الكلوي هو الآخر تغيرات نسيجية لدى فئران المجموعات المعالجة بالسيبرمثرين مقارنة بفئران المجموعة الشاهد، حيث كان تأثير هذا الأخير بالغ الوضوح في النسيج الكلوي لفئران المجموعة المعالجة TIII مقارنة بالفئران الشاهد. حيث نلاحظ ظهور بقع سوداء موزعة عشوائيا نتيجة لتمزق الخلايا النسيجية للكلية (شكل 23). كما لم تبد الفئران الشاهد أي تغيرات واضحة على مستوى نسيجها الكلوي (شكل 24).

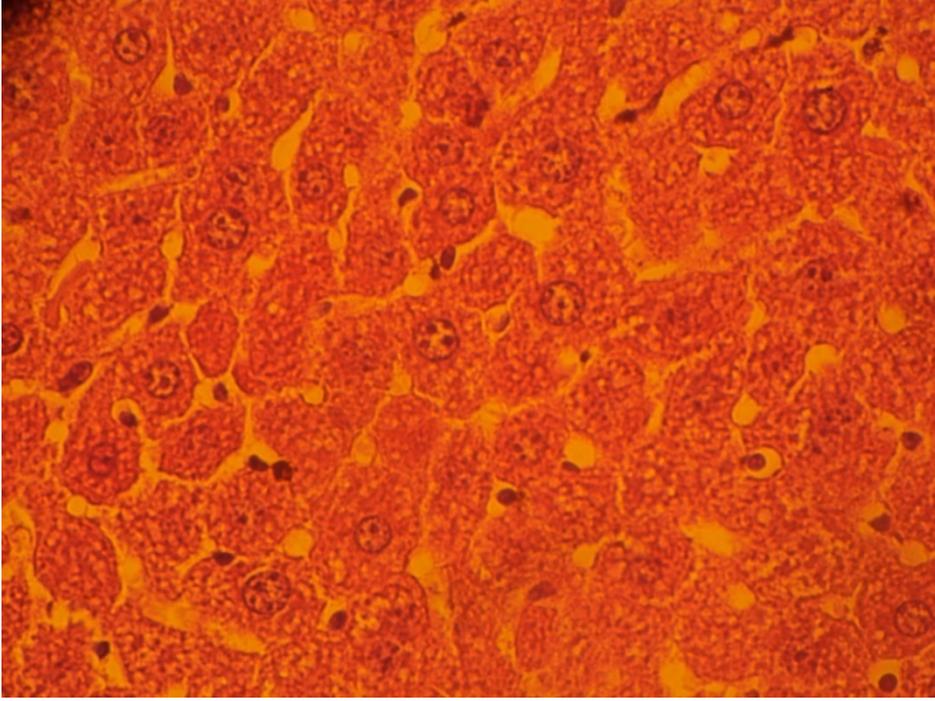
### - الخصية

أظهرت المقاطع النسيجية في الخصية عند الفئران الشاهدة محافظة الأنابيب المنوية على شكلها و كانت الطلائية المنوية سليمة، كما ظهرت لمعة الأنبوب المنوي مملوءة بالحيوانات المنوية (شكل 25). بينما في المقاطع النسيجية التي أجريت على خصية الفئران المعالجة فقد لاحظنا تغيرات بنوية واضحة، خصوصا عند فئران المجموعة المعالجة بالسيبرمثرين لمدة 30 يوم بجرعة 1/5 من LD50.

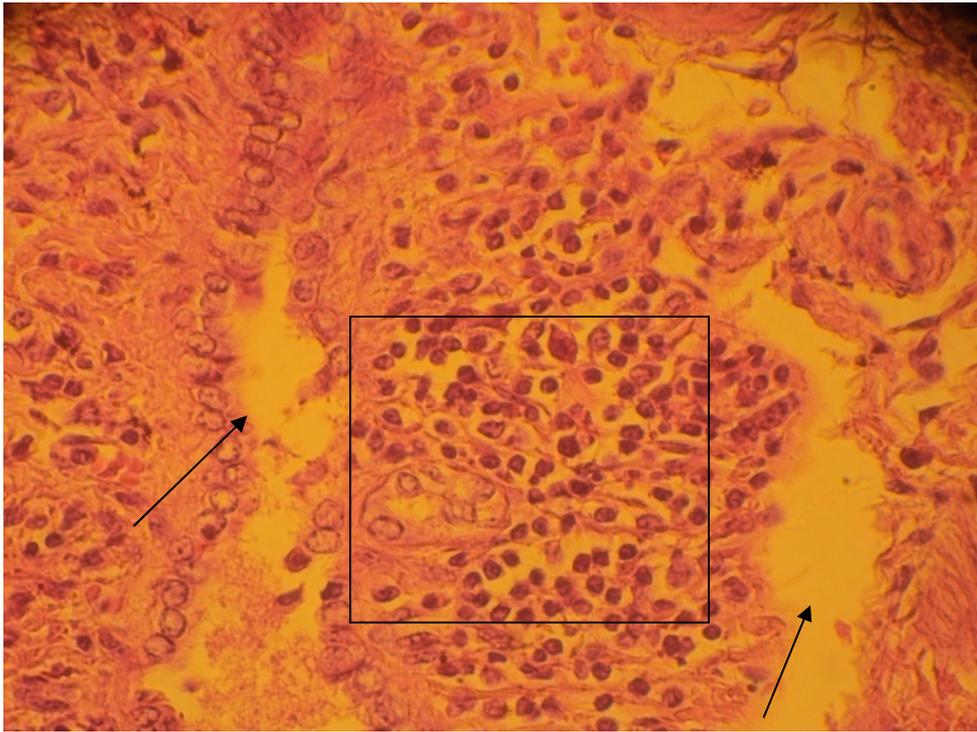
حيث لاحظنا تمزق على مستوى طلائية الأنابيب المنوية، كذلك تبدو لمعة الأنبوب المنوي خالية من الحيوانات المنوية (شكل 26)

#### - البربخ

أظهرت المقاطع النسيجية المتحصل عليها لبربخ الفئران الشاهدة (المجموعتين CI و CII) سلامة الطلائية البربخية و انتظامها و قد كانت اللمعة مملوءة بالحيوانات المنوية (شكل 27) في حين لوحظ لدى المجموعات المعالجة بالسييرمثرين و خصوصا لدى المجموعة المعالجة لمدة 30 يوم بـ 1/5 من LD50 تمزقات على مستوى الطلائية البربخية و فقدت الخلايا الطلائية معالمها و حدودها السيتوبلازمية مع تسجيل و بشكل واضح غياب موضعي للحيوانات المنوية في لمعة البربخ (شكل 28).



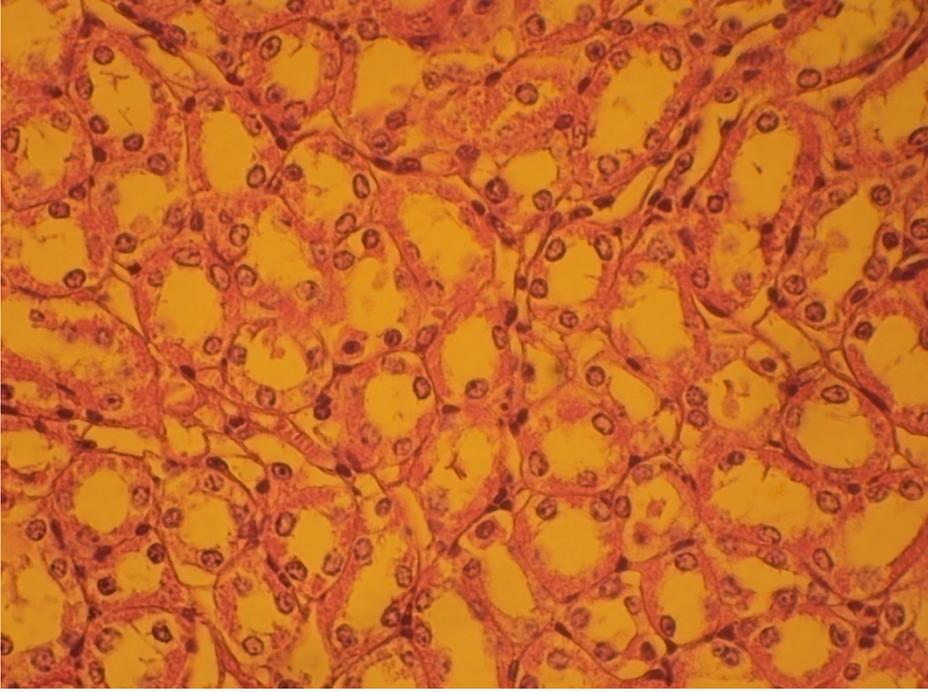
شكل 21: نسيج كبدي لفأر من المجموعة الشاهد CII. صبغة H.M. (تكبير x40)



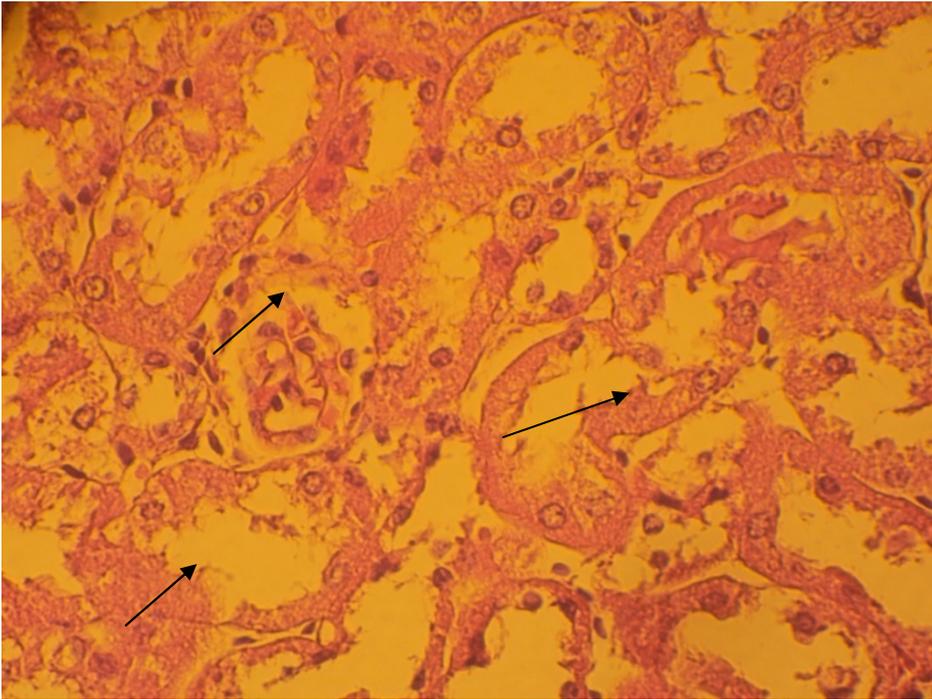
← تمزق نسيجي

تجمع الكريات الدموية البيضاء

شكل 22: نسيج كبدي لفأر معالج من المجموعة المعالجة TIII. صبغة H.M. (تكبير x40)



شكل 23: نسيج كلوي لفأر من المجموعة الشاهد CII. صبغة H.M (تكبير x40)



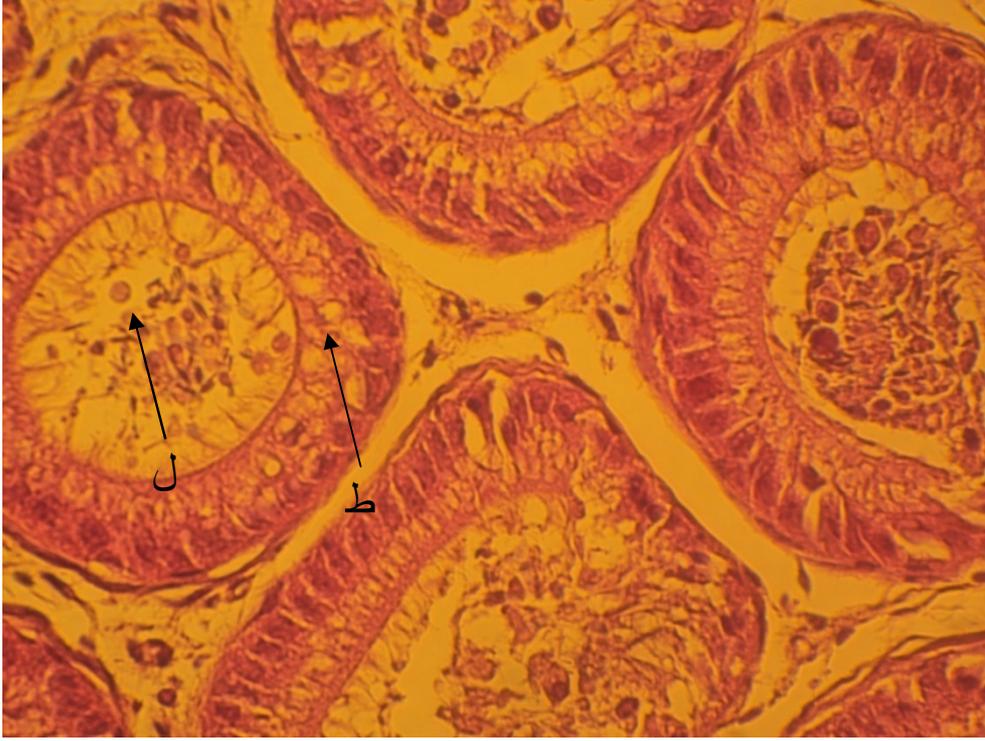
← تمزقات نسيجية عديدة على مستوى أغشية خلايا النسيج الكلوي  
شكل 24: نسيج كلوي لفأر من المجموعة المعالجة TIII. صبغة H.M (تكبير x40)



ط: ثلاثية الأنبوب المنوي سليمة — ل: لمعة الأنبوب المنوي مملوءة بالحيوانات المنوية  
 شكل 25: مقطع عرضي في خصية فأر من المجموعة الشاهد CI. صبغة H.M (تكبير x40)

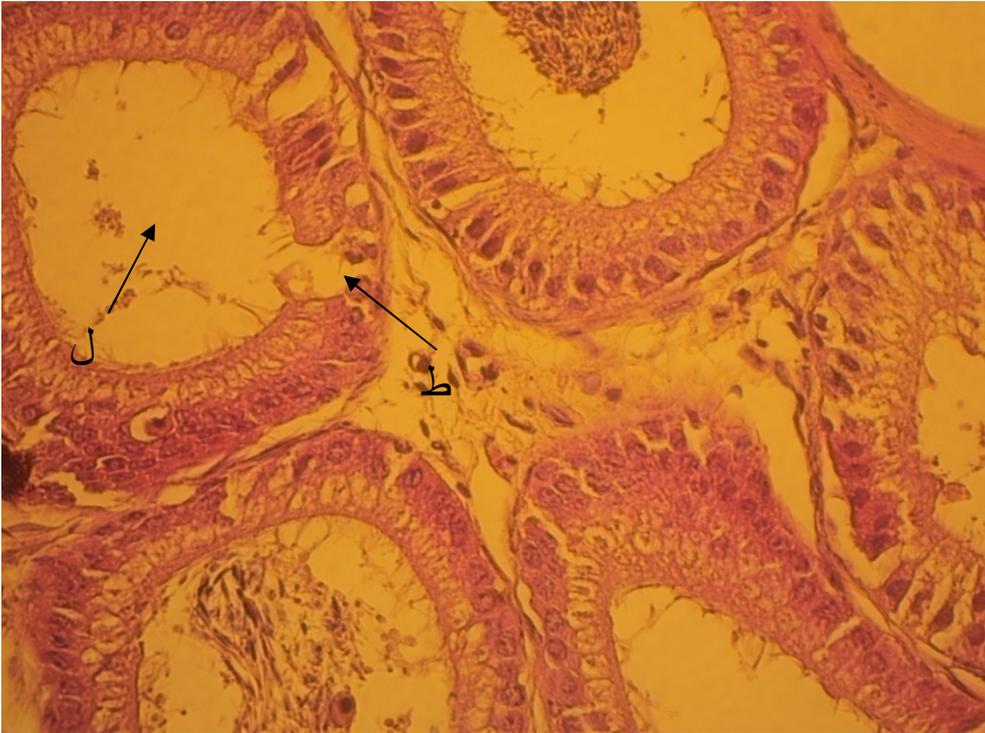


ط: تمزق ثلاثية الأنبوب المنوي ل: تظهر لمعة الأنبوب المنوي خالية من الحيوانات المنوية  
 شكل 26: مقطع عرضي في خصية فأر من المجموعة المعالجة TII. صبغة H.M (تكبير x40)



ط: طلائية برنجية سليمة ————— ل: لمعة مملوءة بالحيوانات المنوية

شكل 28 : مقطع عرضي في بربخ فأر من المجموعة الشاهد CI. صبغة H.M (تكبير x40)



ط: تمزقات موضعية في الطلائية البرنجية ل: لمعة القناة البرنجية خالية من الحيوانات المنوية

شكل 29: مقطع عرضي في بربخ فأر معالج من المجموعة TII. صبغة H.M (تكبير x40)

### III- المناقشة

من خلال النتائج المتحصل عليها يمكن وضع حصيـلة توضح التأثير السمي لمبيد السبيرمثرين على مجموعة العوامل المدروسة.

السبيرمثرين كما ذكر سابقا هو من النمط II للمركبات البيروثروبيدية. عند تعريض فئران لمبيد السبيرمثرين عن طريق الحقن الفموي لجرعة قدرت بـ  $1/5 LD_{50}$  للمجموعة المعالجة لمدة 15 يوم و المجموعة المعالجة لمدة 30 يوم (المجموعتين TI و TII على الترتيب) و  $1/20 LD_{50}$  للمجموعة المعالجة لمدة 90 يوم (المجموعة TIII) حيث  $LD_{50} = 485$  مغ/كغ لوحظ عليها سيلان اللعاب، نقص الحركة لشلل في الأطراف و كذلك ارتعاش و تشنجات و هذا ما يتوافق مع دراسات سابقة سجلت ظهور نفس الأعراض عند حيوانات مخبرية عرضت لمركبات بيروثروبيدية من النمط الثاني مثل (Flannigan et Tucker, 1985 ; Van den Vijverberg et (Fenvalerate و Deltamethrine) مثل (Bercken, 1990 ; Moussaoui et al., 1991 ; Appel et al., 1994 ; Arunodaya et al., 1997).

أوضحت هذه الدراسات أن السبب الرئيسي لظهور مثل هذه الأعراض هو تأثير مركب السبيرمثرين على قنوات الصوديوم الموجودة في الخلايا العصبية، فهو قادر على تركها مفتوحة وبالتالي تطول مدة تدفق شوارد الصوديوم و هذا ما يسبب حدوث تنبيهات عصبية تؤدي إلى ظهور الأعراض المذكورة وهذه الاستنتاجات أكدتها الدراسة التي قام بها Ray et Forshaw (2000). كما أوضح Ramdan et al. (1988) أن السيبرمثرين يثبط مستقبل حمض Gamma aminobutyric و هذا ما يسبب الارتعاش و حدوث التشنجات. لوحظ كذلك أنه عندما عرضنا فئران لجرعة من السبيرمثرين قدرت بـ  $1/20 LD_{50}$  ظهور نفس أعراض التسمم لكن بحددة أقل و هذا ما أكده Sandhu et Brar (2000) حيث سجلا في دراستهما أن أعراض التسمم بالسبيرمثرين تزداد حدة كلما كانت الجرعة عالية و العكس صحيح .

حسب الجدول 5 فإن التعرض للسبيرمثرين لم يحدث تغير معنوي في الوزن الحي النهائي للفئران عند المجموعات المعالجة TI، TII و TIII مقارنة بالوزن الحي الابتدائي لها و كذا مقارنة بالوزن الحي لكل من المجموعة الشاهد CI و CII، بالرغم من أنه لوحظ نقص عند المجموعة TIII مقارنة بالمجموعة الشاهد CII لكن هذا الانخفاض في الوزن لم يكن معنويا لديها بالرغم من أنه من البديهي ملاحظة نقص في الوزن النهائي لدى الفئران المعالجة لنقص استهلاكها للأكل ولكن هذه النتيجة هي محل

اختلاف بين دراسات سابقة، حيث أكد Kilian (2007) و دراسات عديدة أخرى أن التعرض للنمط الثاني من المركبات البيروثرويدية و منها السيبرمثرين يؤدي إلى نقص في الوزن الحي النهائي لدى الفئران. إلا أن دراسة سابقة لـ Ping Liu *et al.* (2006) دعمت ما توصلنا إليه وهو أنه لم يلاحظ تغير معنوي في الوزن الحي لدى فئران عرضت لمركب السيبرمثرين.

أظهرت دراسة تغيرات الكتلة النسبية للأعضاء المدروسة و هي الكبد، المخ، الخصية مع اليربخ، الكليتين، الحويصلة المنوية، المعدة، الطحال و الرئة الموضحة في الجدول 6 تباينا في النتائج الملاحظة.

أظهرت دراسات سابقة أن المبيدات تنفذ بشكل كبير في الأغشية الدهنية للجسم لأن غالبية مركباتها محبة للدهون (Gupta *et al.*, 1999 ; Soderlund *et al.*, 2002) و حسب كل من Brodie و Rickard (1985) و Giray *et al.* (2001) فإن الكبد تعتبر من أكبر الأعضاء التي تتجزأ فيها المبيدات و المركبات البيروثرويدية بشكل خاص و تتركز فيها بتركيز عالي. حسب الجدول 6 أظهرت النتائج أنه لا يوجد تغير في الكتلة النسبية للكبد لدى المجموعتين TI و TII مقارنة بالمجموعة الشاهد CI في حين لوحظ انخفاض للكتلة النسبية لها لدى المجموعة المعالجة TIII و هي المجموعة المعالجة لمدة 90 يوم بنسبة 30.66% وهذا ما يتوافق مع ما وجدته Institoris *et al.* (1999) حيث سجل انخفاض في وزن الكبد لدى فئران معالجة في مراحل متقدمة من التعرض للسيبرمثرين و في دراسات حديثة أثبت كل من Prasanthi *et al.* (2005) و Kilian *et al.* (2007) هذه النتيجة الملاحظة و هو أن تعرض حيوانات مخبرية لمدة شبة طويلة لمبيد السيبرمثرين يؤدي إلى نقص في وزن الكبد و نفس الملاحظة كانت بالنسبة لكل من الطحال و الكليتين حيث سجلنا انخفاض للكتلة النسبية لكل منهما على الترتيب بـ 25.72% و 58.68% و ذلك لدى المجموعة TIII المعالجة لمدة 90 يوم هذا ما يتوافق مع ما وجدته Fetoui *et al.* (2008) أن التعرض المزمّن للمركبات البيروثرويدية و التي منها السيبرمثرين يؤدي إلى نقص في الكتلة النسبية لذيها. حيث كذلك أكد El-Tawil و Abdel-Rahman (2001) أن السيبرمثرين يتراكم بصفة كبيرة في الكليتين و الكبد و يؤدي هذا إلى خفض الوزن لذيها. السيبرمثرين سام جدا للمعدة حسب Indranil *et al.* (2006) حيث لاحظنا ارتفاع وزنها لدى المجموعات المعالجة بـ 1/5 من LD<sub>50</sub> (المجموعة TI و TII).

بالنسبة للقيم الدموية المدروسة و بالأساس نسبة كل من الكريات الدموية البيضاء و الكريات الدموية الحمراء و تركيز الهيموغلوبين و حسب النتائج الموضحة في الجدول 7 سجلت هذه القيم المذكورة انخفاضات لدى تقريبا كل المجموعات المعالجة مقارنة بالمجموعة الشاهد و هذه النتائج الملاحظة تتوافق مع ما وجدته Manna et al. (2004) حيث أثبت أن التعرض للمركبات البيروثرويدية يظهر نقص في المؤشرات الدموية و ظهور فقر الدم لدى الحيوانات المعالجة. لوحظ كذلك في دراسة لـ al. Dahamna et (2009) انخفاض في قيم كل من الكريات الدموية الحمراء و الكريات الدموية البيضاء عند تعرض أرانب لجرعات مختلفة من مبيد السيبرمثرين. سجل كذلك Adhikari et al. (2004) نقص في المؤشرات الدموية و بالتحديد الكريات الدموية البيضاء و الكريات الدموية الحمراء و تركيز الهيموغلوبين عند تعريض الأسماك للمبيدات التي تكون موادها الفعالة مركبات بيروثرويدية و أرجع هذا الانخفاض في هذه المؤشرات ربما إلي تثبيط Erythropoïèse و هي عملية بيولوجية لتشكيل الكريات الدموية الحمراء في نخاع العظم انطلاقا من خلايا أم.

من خلال نتائج دراستنا لبعض العوامل البيوكيميائية الموضحة في الجدول 8 لاحظنا ارتفاع في قيم الغلوكوز لدى جميع المجموعة المعالجة بجرعتين مختلفتين من السيبرمثرين حيث سجلنا ارتفاع ما نسبته 24.27 % عند المجموعة المعالجة لمدة 15 يوم —  $1/5 LD_{50}$  (المجموعة TI) و ارتفاع قدر بـ 35.92 % عند المجموعة المعالجة لمدة 30 يوم و بنفس الجرعة للمجموعة السابقة (المجموعة TII) مقارنة بالمجموعة الشاهد CI و هذه النتائج تتوافق مع ما وجدته El-Demerdash et al. (2003) و Manna et al. (2004) حيث سجلنا ارتفاع في مستوى الغلوكوز عند تعريض فئران لجرعات نوعا ما حادة من مبيد يحتوي Deltamethrin كمادة فعالة و هي من النمط الثاني من المركبات البيروثرويدية، أرجع كل منهما هذا الارتفاع إلى التوتر الذي تسببه جرعة هذا المركب حيث ترتفع نسبة إنتاج الغليكوجين و ينخفض مستوى الأنسولين و كنتيجة لذلك فإن الغليكوجين المخزن في الكبد يتحول بسرعة إلى الغلوكوز و هذا مما يرفع من مستواه في الدم.

نفس الملاحظة بالنسبة للمجموعة المعالجة بجرعة  $1/20 LD_{50}$  لمدة 90 يوم (المجموعة TIII) حيث قدر ارتفاع مستوى الغلوكوز بـ 6.08 % و لكن ربما يرجع هذا الانخفاض في الارتفاع إلى نقص الغليكوجين المخزن و المتحول إلى الغلوكوز لطول مدة المعالجة.

أما بالنسبة لمستويات كل من AST، ALT و ALP فقد سجلنا ارتفاعا في مستوياتها لدى كل المجموعات المعالجة بجرعتين مختلفتين من السيبرمثرين و في فترات زمنية متباينة. حيث لاحظنا ارتفاعا في النشاطية الإنزيمية لكل من AST و ALT قدر على الترتيب بـ 20.35% و 75.94% لدى المجموعة المعالجة بالسيبرمثرين لمدة 15 يوم (المجموعة TI)، كما لاحظنا أن نسب هذا الارتفاع تتزايد طرديا مع مدة المعالجة حسب النتائج الموضحة في الجدول 8. تتوافق النتائج المحصل عليها مع ما سجله Venkateswara (2006) و حسب هذا الأخير فإن هذا الارتفاع لإنزيمات الناقله لمجموعة الأمين

(AST و ALT) و الفوسفناز القاعدي (ALP) في الدم عند تعريض حيوانات مخبرية لمركبات بيروثرويدية يرجع إلى ضرر على مستوى كل من النسيج الكبدي و الكلوي. كما سجل في دراسة لـ Dahamna *et al.* (2004) ارتفاع في النشاطية الإنزيمية لكل من AST و ALT لدى حيوانات عرضت لمبيد Lambda-Cyhalothrin و هو ينتمي للنمط الثاني للمركبات البيروثرويدية. Velišek *et al.* (2006) لاحظ ارتفاع في مستوى AST و ALT عند الأسماك التي عرضت لمركبات بيروثرويدية، أرجع هذا الارتفاع إلى تسرب هذه الإنزيمات إلى الدم نتيجة لضرر على مستوى الكبد. يرى Barton *et al.* (2000) أن الزيادة في القيم المصلية لـ ALT يعتبر كمؤشر لانحلال و التهاب الخلايا الكبدية.

العلاقة المحتملة بين المبيدات الحشرية و الخصوبة كانت و لازالت محل دراسات عديدة (Greenlee *et al.*, 2003) و قد قمنا بعد للحيوانات المنوية لدى الفئران المعالجة و الشاهدة. أظهرت النتائج الموضحة في الجدول 9 انخفاضا معنويا في عدد الحيوانات المنوية لدى المجموعة TI بـ 16.89% ليرتفع هذا الانخفاض لدى المجموعة TII و يصل إلى 20.62% و قد جاءت هذه النتائج مقارنة بالمجموعة الشاهد CI. بالنسبة للمجموعة المعالجة لمدة 90 يوم (المجموعة TIII) فقد قدر انخفاض عدد الحيوانات المنوية لديها بنسبة 20.32%. من جهة أخرى توضح الصور المأخوذة لحيوانات منوية لفئران المجموعات المعالجة (شكل 20) من خلال مقارنتها مع الحيوانات المنوية للفئران الشاهدة (شكل 19) ارتكزت مجموعة عديدة من التشوهات أساسا على تشوهات الرأس و السوط.

و مما نستنتجه من النتائج المسجلة فهو وجود أثر فعلي للتأثير السليبي للسيبرمثرين على الخصوبة من خلال خفض لعدد الحيوانات المنوية و كذلك خفض لنسبة الحيوانات المنوية السليمة من خلال

ملاحظة وجود عدد كبير من الحيوانات المنوية غير الطبيعية لدى المجموعات المعالجة و كما ذكرنا سابقا دراسات عديدة اهتمت بتأثير المبيدات على الخصوبة من خلال تأثيرها على الحيوانات المنوية حيث نتائج دراسة لـ Yousef *et al.* (2003) أجريت على أرانب *New Zealand White* عرضت للسييرمثرين أظهرت نقص في حجم السائل المنوي، تركيز الحيوانات المنوية في السائل المنوي، نقص في حركة الحيوانات المنوية و تركيز كل من الفركتوز و التستسترون. كما أكد Elbetieha *et al.* (2001) هذه النتائج المتحصل عليها حيث أظهر أن التعرض للسييرمثرين يؤدي إلى انخفاض في نسبة الحيوانات المنوية، في دراسة سابقة لهذه سجل Schraeder *et al.* (1988) انخفاض في عدد الحيوانات المنوية في كل من الخصية و البربخ و قد أرجع هذا إلى التأثير المباشر للمبيدات على خلايا Leydig و Sertoli الموجودة في الخصية الذي سبب نقص في هرمون التستسترون. كما أكد Ahmad *et al.* (2009) أن تعرض فئران ذكور لمبيد السييرمثرين أدى إلى انخفاض في عدد حيواناتها المنوية و كذلك سوء في نوعيتها من خلال ظهور تشوهات لها تمثلت في تشوهات في السوط و الرأس وهذا مما أدى إلى نقص في حيويتها.

حسب Vaalavirta و Tohti (1995) فإن السييرمثرين يمتاز بأنه مركب محب للدهون، فهو إذن ينفذ عبر الأغشية الدهنية و يسبب تغيرات في سيولة و ميوعة الأغشية الخلوية. هذا ما لاحظناه من خلال دراسة تأثير السييرمثرين على أنسجة بعض الأعضاء، فقد قمنا بأخذ كل من النسيج الكبدي - و ذلك حسب Giray *et al.* (2001) حيث أكد أن الكبد من أهم الأعضاء التي تتجزأ فيها المركبات البيروثروبيدية و التي تتجمع فيها بشكل كبير، كذلك اخترنا النسيج الكلوي، الخصية و البربخ. حيث كان فيها تأثير هذا الأخير بالغ الوضوح و بشكل متكرر عند جميع فئران المجموعات المعالجة مقارنة بالفئران الشاهد.

دلت الدراسة النسيجية للنسيج الكبدي و الكلوي لفئران المجموعات المعالجة و خصوصا المجموعة المعالجة لمدة 90 يوم بجرعة  $1/20 LD_{50}$  من مبيد السييرمثرين (المجموعة THH) على ظهور تجمع بقع سوداء في مواقع مختلفة من النسيج الكبدي مع ظهور إرتشاح شحمي و ما يشبه تمزقات في مناطق مختلفة من النسيج الكبدي (شكل 22) مقارنة مع نسيج كلوي لفأر من المجموعة الشاهد (شكل 21) الذي أظهر نسيج كبدي طبيعي، نفس الشيء بالنسبة للنسيج الكلوي فقد أظهرت النتائج وجود تمزقات عديدة للخلايا مع فقد هذه الخلايا بالإجمال شكلها الطبيعي (شكل 24) هذه الملاحظات

جاءت مقارنة مع نسيج كلوي لفأر شاهد (شكل 23) وهذا ما أكدته نتائج المعايرة المصلية لكل من إنزيم AST و ALT الذي تعبر عن وجود ضرر على مستوى الخلايا الكبدية و النسيج الكلوي و هذه النتائج المتحصل عليها أكدها كل من Prasanthi *et al.* (2005) ، Youssef *et al.* (2006) و Tuzmen *et al.* (2008) حيث أكدوا أن المركبات البيروثرويدية تسبب نخور في الكبد و تسرب ملحوظ للكريات الدموية البيضاء (Leukocytic). في دراسة لـ Smith (1991) أكد أن التعرض المزمّن للمبيدات يحدث ارتشاح شحمي على مستوى النسيج الكبدي و هذا ما لاحظناه لدى كبد فئران المجموعة المعالجة لمدة 90 يوم بجرعة LD50 1/20 من السيبرمثرين.

فيما يخص التأثير السمي لمبيد السيبرمثرين على كل من الخصية و البربخ فحسب النتائج الملاحظة فقد كان للسيبرمثرين تأثير سمي كبير جدا عليهما . خصوصا لدى المجموعة المعالجة لمدة 30 يوم بجرعة LD<sub>50</sub> 1/5 من مبيد السيبرمثرين (المجموعة TII)، فقد أظهرت المقاطع النسيجية للخصية أنابيب منوية أقل تطورا إذ تشبه أنابيب منوية لخصية قبل البلوغ. كما نلاحظ وجود تمزقات عديدة على مستوى طلائية الأنبوب المنوي كما تبدو لمعته خالية من الحيوانات المنوية (شكل 26)، مقارنة بخصية فأر من المجموعة الشاهد CI (شكل 25) التي تبدو في حالة عادية حيث نميز فيها طلائية الأنابيب المنوية سليمة و تكون لمعة الأنبوب المنوي مملوءة بالحيوانات المنوية. كما أظهرت مقاطع عرضية في بربخ فئران معالجة: طلائية بربخية ممزقة على عدة مواقع مع ملاحظة أن لمعة هذه الطلائية تكاد تكون خالية من الحيوانات المنوية (شكل 28)، هذا مقارنة مع مقاطع عرضية على مستوى البربخ لفئران شاهد (شكل 27). هذه النتيجة المتحصل عليها أكدها Elbetieha *et al.* (2001) حيث سجل أن تعرض فئران للسيبرمثرين يؤثر بشكل كبير على التركيب الطبيعي للأعضاء التناسلية و التي منها على وجه الخصوص الخصية و البربخ. لاحظ كل من Toth *et al.* (1989) و Cox (1996) أن تعريض حيوانات مخبرية لمبيدات حشرية أدى إلى انخفاض في عدد الحيوانات المنوية في البربخ و كذلك زيادة في عدد الحيوانات المنوية الغير طبيعية مع ظهور تغيرات في المقاطع النسيجية للأعضاء التناسلية.

## الختامة

أصبحت المبيدات مكونا رئيسيا للبيئة الزراعية سواءا في العالم أو في الجزائر على وجه الخصوص. تعد المبيدات البيروثرويدية من بين أكبر أنواع المبيدات الحشرية استعمالا في الوقت الحالي نظرا لعدة أسباب منها أنها حديثة الظهور فهذا يعطي لها أكبر الاهتمام وكذلك فهي فعالة جدا على أنواع عديدة من الحشرات.

بالرغم من الدور الفعال للمبيدات و المركبات البيروثرويدية بصفة خاصة في المحافظة على الإنتاج الزراعي لكن وحسب دراسات عديدة أصبح التعرض لها لا يخلو من أخطار فعلية على النبات، الحيوان، الإنسان و البيئة. الذي ينتمي إلى النمط الثاني من المركبات البيروثرويدية.

جاءت نتائج دراسة التأثيرات السمية للسيبرمثرين على بعض العوامل الدموية، البيوكيميائية و النسيجية كالتالي:

لوحظ انخفاض لكل من مستويات الكريات الدموية الحمراء، الخلايا الدموية البيضاء و كذا انخفاض مستوى الهيموغلوبين لدى جميع المجموعات المعالجة مقارنة بالشاهد، تأثير السيبرمثرين على الخصوبة كان كذلك واضحا حيث انخفض عدد الحيوانات المنوية لدى الفئران المعالجة مع ملاحظة تشوهات عديدة بها خصوصا في الرأس و السوط، كما أظهرت المقاطع النسيجية لكل من الخصية و البربخ العديد من التراكمات غير الطبيعية حيث حدث تمزق في أغشية الأنابيب المنوية للخصية و طلائية البربخ. كذلك لاحظنا أن لمعة بعض الأنابيب المنوية للخصية و لمعة طلائية البربخ فارغة من الحيوانات المنوية.

كما أظهرت نتائج دراسة بعض المؤشرات الدموية ارتفاعا في مستوى الغلوكوز في الدم و كذا ارتفاع في قيم كل من إنزيم AST، ALT و ALP لدى الفئران المعالجة، مما يوحي بضرر على مستوى كل من الكبد و الكلى و هذا ما أكدته المقاطع النسيجية لكل منهما.

من مجمل النتائج المتحصل عليها يتأكد لنا التأثيرات السمية لمبيد السيبرمثرين و منه المبيدات بصفة عامة، فقد أبدى العديد من الباحثين في دراسات عديدة الكثير من القلق من الاستخدام المفرط للمبيدات في الزراعة و ما له من خطر على الصحة العامة سواء من التعرض لها بشكل مباشر أو غير مباشر.

- **Adhikari S, Sarkar B, Chatterjee A, Mahapatra C.T, Ayyappan S., 2004.** Effects of cypermethrin and carbofuran on certain haematological parameters and prediction of their recovery in a freshwater teleost, *Labeo rohita* (Hamilton) *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 58 : 220–226.
- **Ahmad M, Hussain I, Khan A, Najib-Ur-Rehman., 2009.** Deleterious effects of cypermethrin on semen characteristics and testes of dwarf goats (*Capra hircus*). *Exp Toxicol Pathol* 61:339–346
- **Ait-Sai L., 1993.** Modélisation stochastique du transfert des pesticides dans les sols et les eaux souterraines. Application à la vulnérabilité des puits. Thèse (docteur d'INRSE au Québec). Chapitre 3 (25-26).
- **Aldridge WN., 1990.** An assessment of the toxicological properties of pyrethroids and their neurotoxicity. *Crit. Rev. Toxicol.* 21, 89–104. Ambache, N., 1954. Separation of the longitudinal muscle of the rabbit's ileum as a broad sheet. *J. Physiol.* 125: p53–55.
- **Anderson R A, Willis B R, Phillipis J F, Oswald C, Zaneveld L., 1987.** Delayed pubertal development of the male reproductive tract associated with chronic ethanol ingestion.
- **Anonyme., 1991.** Occupational exposure in insecticide application, and some pesticides. Pentachlorophenol. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum* 53:371
- **Anonyme., 1998.** USEPA, Office of prevention, pesticides and toxic substances. 1998. «Health Effects Test Guidelines OPPTS 870.1100 Acute Oral Toxicity». En ligne. <[http://www.epa.gov/opptsfrs/publications/OPPTS\\_Harmonized!870\\_Health\\_Effects\\_Test\\_Guidelines/Series/870-11\\_00.pdf](http://www.epa.gov/opptsfrs/publications/OPPTS_Harmonized!870_Health_Effects_Test_Guidelines/Series/870-11_00.pdf)>. Consulté le 20 octobre 2006.
- **Anonyme., 2000.** Comité permanent de l'environnement et du développement durable. «Les pesticides -un choix judicieux s'impose pour protéger l'environnement» En ligne. <[http://cmte.parl.gc.ca/Content/IHOC/committee/362/envi/reports/rp1031\\_697/envi01/04toc-rhtml](http://cmte.parl.gc.ca/Content/IHOC/committee/362/envi/reports/rp1031_697/envi01/04toc-rhtml)>. Consulté le 25 février 2005.
- **Anonyme., 2001.** Institut de recherche en santé et en sécurité du travail «Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère». En ligne. 92 p. <[http://www.irsst.qc.ca/fr/ypublicationirsst\\_800.html](http://www.irsst.qc.ca/fr/ypublicationirsst_800.html)>. Consulté le 7 février 2006.
- **Anonyme., 2003.** Document d'aide technique pour les normes directives et objectif associés à la qualité de l'eau potable en Ontario.

- **Anonyme., 2004a.** Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. «Évaluations des risques pour l'environnement».En ligne<<http://www.prnraarla.gc.ca/francais/aboutprnra/environ-f.html>>. Consulté le 25 mai 2006.
- **Anonyme., 2004b.** Pesticide Information Profiles. ExToxNet database. <http://ace.orst.edu/info/extoxnet> : The Extension Toxicology Network, Oregon State University, USA, 2004.
- **Anonyme., 2004c.** Rapport de l'IFEN, les pesticides dans les eaux. <http://www.ifen.fr/pestic/2004/pestic2004.pdf>.
- **Anonyme., 2004d.** USEPA Integrated Risk Information System (IRIS).<http://www.epa.gov/iris/subst>:United States Environmental Protection Agency, 2004.
- **Anonyme., 2006.** Profil national pour l'évaluation des capacités de gestion rationnelle des produits chimiques, Institut des nations unies pour la formation et la recherche(UNITAR).
- **Appel KE, Michalak H, Gericke S., 1994.** Health risks from pyrethroids? Data on their neurotoxicity, toxicokinetics and human health disorders. *Wiss. Umw.* 2, 95-108.
- **Arunodaya GR, Kumar KR, Swamy HS., 1997.** Electrophysiologic study of spraymen exposed to insecticide lambdacyhalothrin. *Neurol. India* 45, 189–192.
- **Barlow SM, Sullivan FM and Lines J., 2001.** Risk assessment of the use of deltamethrin on bed nets for the prevention of malaria, *Food Chem. Toxicol.*, 39(5): 407-422.
- **Barton CC, Hill DA, Yee SB, Barton EX, Ganey PE, Roth RA., 2000.** Bacterial lipopolysaccharide exposure augments AF B(1)-induced liver injury. *Toxicol. Sci.* 55, 444–452.
- **Bell EM, Hertz-Picciotto I, Beaumont JJ., 2001.** A case-control study of pesticides and fetal death due to congenital anomalies. *Epidemiology* 12:148–156.
- **Bouziyani M., 2007.** Le guide de la médecine et de la santé en Algérie.L'usage immodéré des pesticides : De graves conséquences sanitaires. Faculté De Médecine d'Oran.
- **Bradberry SM, Cage SA, Proudfoot AT, Vale JA., 2005.** Poisoning due to pyrethroids. *Toxicological Reviews* 24, 93–106.
- **Calvet R, Barriuso E, Bedos C, Benoit P, Charnay MP, Coquet Y., 2005.** Les pesticides dans le sol conséquences agronomiques et environnement: Editions France Agricole. p 23-25.
- **Casida JE, Quistad, GB., 1998.** Golden age of insecticide research: past, present, or future? *Annu. Rev. Entomol.* 43, 1–16.

- **Cirad-ca gec amatrop., 2000.** Les herbicides. agroecologie.cirad.fr / 2007 /docs/1015714804 .pdf. P1-7.
- **Claver A, Ormad P, Rodriguez L, Ovelleiro JL., 2006.** Study of the presence of pesticides in surface waters in the Ebro river basin (Spain). *Chemosphere*, 64, 9, 1437-1443.
- **Clegg DJ, van Gemert M., 1999.** Expert panel report of human studies on chlorpyrifos and/or other organophosphate exposures. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2:257-79.
- **Collat C., 2005.** Foie et toxiques d'origine professionnelle. L'arsenic. [http://www.sdv.fr/aimt\\_67/dossier/foie.htm#ARSENIC](http://www.sdv.fr/aimt_67/dossier/foie.htm#ARSENIC): Association de Médecine du Travail; Alsace Santé au Travail (AST67).
- **Coulibaly H., 2005.** Le SCV (Semis direct sous Couverture Végétale), un élément stratégique de gestion durable des terres agricoles : une expérience française comme base de réflexion pour le Mali. Mémoire (DEPA. France). Chapitre 2 (p13-20).
- **Cox C., 1996.** Pesticides and male fertility. *J Pestic Rev* 16(2):2-7 Desi I, Dobronoyi I, Varga L (1986) Immuno-, neuro- and general toxicologic animal studies on a synthetic pyrethroid: cypermethrin. *Ecotoxicol Environ Saf* 12:220-232
- **Dagnelie P., 1980.** Théorie et méthodes statistiques application agronomiques. Les press agronomiques de gembloux Belgique, Vol.2.
- **Dahamna S, Harzallah D, Guemache A , Sekfali N., 2009.** toxico pathological effects in rats induced by lambda-cyhalothrin *Comm. Appl. Biol. Sci, Ghent University*, 74/1.
- **Dahamna S. SEKFALI N. & WALKER, C.H., 2004.** Biochemical indicators of hepatotoxic effects of pesticides. *Comm. Appl. Biol. Sci. , Ghent University*, 69/4:821-828.
- **Dotchev D., 1985.** Laboratoire clinique. *Acad. Bul. Sci. Sofia*.
- **Edelahid MC., 2004.** Contribution à l'étude de dégradation in situ des pesticides par procédés d'oxydation avancés faisant intervenir le fer. Application aux herbicides phénylurées. Thèse (docteur de l'Université de Marne la Vallée). Chapitre 1 (p22-25).
- **Elbetieha A, Da'as S, Khamas W, Darmani H., 2001.** Evaluation of the toxic potentials of cypermethrin pesticide on some reproductive and fertility parameters in the male rats. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 41, 522-528.
- **El-Demerdash FM, Yousef MI, Al-Salhen KS., 2003.** Protective effects of isoflavone on some biochemical parameters affected by cypermethrin in male rabbits. *J. Environ. Sci. Health B* 189, 365-378.

- **Elliott M, Farnham AW, Janes NF, Soderlund DM., 1978.** Insecticidal activity of the pyrethrins and related compounds Part XI. Relative potencies of isomeric cyano substituted 3-phenoxybenzyl esters. *Pesticide Science* 9, 112–116.
- **El-Tawil OS, Abdel-Rahman MS., 2001.** The role of enzyme induction and inhibition on cypermethrin hepatotoxicity. *Pharmacol. Res.*; 44: 33-40.
- **Eells JT., 1992.** Pyrethroid insecticide induced alterations in mammalian synaptic membranepotential. *J. Pharmacol. Exp. Therap.*, 262: 1173-1181.
- **Fdil F., 2004.** Etude de la dégradation des herbicides chlorophénoxyalcanoïques par des procédés photochimique et électrochimique. Applications environnementales. Thèse (Docteur de l'Université de Marne-La-Vallée). Chapitre 1 (p 8-25).
- **Fetoui H, Garoui E, Mani Ayadi F, Zeghal N., 2008.** Lambda-cyhalothrin-induced biochemical and histopathological changes in the liver of rats: Ameliorative effect of ascorbic acid. *Exp Toxicol Pathol* 1-8
- **Flannigan SA, Tucker SB., 1985.** Variation in cutaneous sensation between synthetic pyrethroid insecticides. *Contact Dermatitis* 13, 140–147.
- **Fournier J., 1988.** Chimie des Pesticides. Paris.
- **Fritsch E, Testud F., 2001.** Le sulfate de cuivre. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. *Toxicologie humaine des produits phytosanitaires*. Paris:Eska-Lacassagne:177-186.
- **Gallo MA, Lawryck NJ., 1991.** Organic Phosphorus Pesticides. In : Hayes WJ, Laws ER, eds. *Handbook of Pesticide Toxicology*. San Diego : Academic Press, 917-1123.
- **Gasiewicz TA., 1991.** Nitro Compounds and Related Phenolic Pesticides. In : Hayes WJ, Laws ER, eds. *Handbook of Pesticide Toxicology*. San Diego : Academic Press, 1191-1269.
- **Gassner B, Wuthrich A, Scholtysik G, Solioz M., 1997.** The pyrethroids permethrin and cyhalothrin are potent inhibitors of the mitochondrial complex I. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 281, 855–860.
- **Giray B, Gurbay A, Hincal F., 2001.** Cypermethrin-induced oxidative stress in rat brain and liver is prevented by vitamin E or allopurinol. *Toxicol Lett* 2001;118:139–46.
- **Greenlee A, Ellis M, Berg R., 2004.** Low-dose agrochemicals and lawn-care pesticide induce developmental toxicity in preimplantation embryos. *Environ. Health Persp.* 112, 703–709.
- **Greenlee AR, Arbuckle TE, Chyou PH., 2003.** Risk factors for female infertility in an agricultural region. *Epidemiology* 14:429–36.

- **Gupta A, Nigam D, Gupta A, Shukla GS, Agarwal AK., 1999.** Effect of pyrethroid-based liquid mosquito repellent inhalation on the blood–brain barrier function and oxidative damage in selected organs of developing rats. *J Appl Toxicol* 19: 67–72.
- **Haouchine O, Benmami M, Dalachia N., 2001.** Utilisation, évaluation et impacts des pesticides en Algérie. Ecole Nationale Polytechnique.
- **Indranil M, Hifzur RS, Virendra KB, Daya Krishna S., 2006.** Synthetic Pyrethroid Cypermethrin Induced Cellular Damage in Reproductive Tissues of *Drosophila melanogaster*: Hsp70 as a Marker of Cellular Damage. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 51, 673–680.
- **Institoris L, Siroki O, Undeger U, Desi I, Nagymajtenyi I., 1999.** Immunotoxicological effects of repeated combined exposure by cypermethrin and the heavy metals lead and cadmium in rats. *Int. J. Immunopharmacol.* 21, 735–743.
- **Kara M et al., 1994.** Cytogenetic effects of the insecticide cypermethrin on the root meristems of *Allium cepa* L. *Turk. J. Biol.* 18:323-331.
- **Katz JM, Winter CK., 2009.** Comparison of pesticides exposure from consumption of domestic and imported fruits and vegetables. *Food and Chemical Toxicology*, 47, 335-338.
- **Kilian E, Delpont R, Bornman MS, de Jager C., 2007.** Simultaneous exposure to low concentrations of dichlorodiphenyltrichloroethane, deltamethrin, nonylphenol and phytoestrogens has negative effects on the reproductive parameters in male Sprague–Dawley rats. *Andrologia* 39, 128–135.
- **Landgraf MD, da Silva SC, MO. de O. Rezende., 1998.** Mechanism of metribuzin herbicide sorption by humic acid simples from peat and vermicompost. *Analytica Chimica Acta.* 368, p 155-164.
- **Lauwerys R., 1992.** Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles. Paris : Masson.
- **Lawrence LJ, Casida JE., 1982.** Stereospecific action of pyrethroid insecticides on the  $\gamma$ -aminobutyric acid receptor-ionophore complex. *Science* 221, 1399–1401.
- **Macdonald JM., 1995.** Flea control: an overview of treatment concepts for North America. *Veterinary Dermatology* 6, 121–130.
- **Maillard E., 2006.** Analyse du risque écotoxicologique d'insecticides de médicaments dans l'environnement aquatiques.

- **Mani U, Islam F, Prasad AK, Suresh Kumar V, Maji BK, Dutta KK ., 2002.** Steroidogenic alterations in testes and sera of rats exposed to formulated fenvalerate by inhalation. *Hum Exp Toxicol* 21:593–597
- **Manna S, Battacharyya D, Mandal T.K. Das S., 2004.** Repeated dose toxicity of alfa cypermethrin in rats. *J. Vet. Sci.* 5, 241–245.
- **Marc J., 2004.** Effets toxiques d’herbicides à base de glyphosate sur la régulation du cycle cellulaire et le développement précoce en utilisant l’embryon d’oursin. Thèse (docteur de l’université de Rennes1). Chapitre (p 13-19).
- **Marliere F., 2000.** Mesure des pesticides dans l’atmosphère Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l’Air .Unité Qualité de l’air – Direction des Risques Chroniques Loi sur l’Air – Convention 18/99DECEMBRE 2000 .
- **Miyamoto J, Kaneko H, Tsuji R, Okuno Y., 1995.** Pyrethroids, nerve poisons: how their risks to human health should be assessed. *Toxicol. Lett.* 82/83, 933–940.
- **Miyamoto J., 1976.** Degradation, metabolism and toxicity of synthetic pyrethroids. *Environmental Health Perspectives* 14, 15–28.
- **Montigaud I, My J., 1994.** Produire pour nourrir les hommes, protéger produire : le cotonnier, la pomme de terre, le soja, le caféier victimes de leur ennemis. *Phytoma- La Défense des végétaux*; 460 :45-47.
- **Montigaud I My J., 1993.** Produire pour nourrir les hommes, protéger pour produire :une nouvelle évaluation des pertes dues ennemis des cultures dans le monde .*phytoma-la défense des végétaux* ;450 :7-9.
- **Moussaoui KM, Boussahe R, Tchoulak R, Moretto A., 1991.** Indoor spraying with the pyrethroid insecticide lambda cyhalothrin: effects on spraymen and inhabitants of sprayed houses. *Bull. WHO* 69, 591–594.
- **Muller-Mohnssen H., 1999.** Chronic sequelae and irreversible injuries following acute pyrethroid intoxication. *Toxicol Lett*; **107**:161-76.
- **Nezelof C., Galle P. and Hinglais N., 1972.** Coloration a l’hémaline-eosine. Techniques microscopiques. *Flammarion, Medecine-Science*,121-122
- **Pallarès C, Sabine M., 2006.** Note sur la Surveillance des produits phytosanitaires en Alsace Novembre 2006 .
- **Pavlov D, Ramonova M, Vaucilev M, Popov I., 1985.** Les études cliniques de laboratoire. Ed. Médecine I Fiz Kultura. Sofia.

- **Pelletier F., 1992.** Impact de différentes pratiques culturales sur la persistance de l'herbicide atrazine et sur la biomasse microbienne du sol. Mémoire INRS-Eau (Québec). Chapitre 1(p 6-18) et chapitre 2 (p30-36)
- **Perrin R, JP Scharff., 1997.** Chimie industrielle. 2ème édition, Paris. Chapitre 7 (p 873-897).
- **Pesce S, Fajon C, Bardot C, Bonnemoy F, Portelli C, Bohatier J., 2008.** Longitudinal change in microbial planktonic communities of a French river in relation to pesticides and nutrient inputs. *Aquatic Toxicology*, 86,352-360.
- **Pilkington A, Buchanan D, Jamal GA, Gillham R, Hansen S, Kidd M, Hurley JF, Soutar CA., 2001.** An epidemiological study of the relations between exposure to organophosphate pesticides and indices of chronic peripheral neuropathy and neuropsychological abnormalities in sheep farmers and dippers. *Occup Environ Med*; 58:702-10.
- **Ping Liu, Xiaoxiao Song, Weihong Yuan Weihua Wen, Xinan Wu, Jian Li, Xuemin Chen., 2006.** Effects of cypermethrin and methyl parathion mixtures on hormone levels and immune functions in Wistar rats. *Arch Toxicol*.80: 449–45.
- **Prasanthi K, Muralidhara PS, Rajini K., 2005.** Fenvalerate-induced oxidative damage in rat tissues and its attenuation by dietary sesame oil. *Food Chem Toxicol* 2005;43:299–306.
- **Quintana PJ, Delfino RJ, Korrnick S, Ziogas A, Kutz FW, Jones EL, Laden F, Garshick E., 2004.** Adipose tissue levels of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls and risk of non-Hodgkin's lymphoma. *Environ Health Perspect*; **112**:854-61.
- **Rail David., 2006.** «Inadequacy of the LD50 test. Physician Committee for Responsible Medicine». En ligne. < <http://www.pcrm.org/resch/anexp/LD50.html>> Consulté le 10 février 2006.
- **Ramadan AA et al., 1988.** Action of pyrethroids on GABAA receptor function. *Pest. Biochem. Physiol.* 32:97-105.
- **Ray D, Forshaw P., 2000.** Pyrethroid insecticides: poisoning syndromes, synergies, and therapy. *J. Toxicol. Clin.* 38, 95–101.
- **Ray DE, Richards PG., 2001.** The potential for toxic effects of chronic, low-dose exposure to organophosphates. *Toxicol Lett*; **120**:343-51.
- **Ray DE., 1991.** Pesticides derived from plants and other organisms. In : Hayes WJ, Laws ER, eds. *Handbook of Pesticide Toxicology*. San Diego : Academic Press, :585-636.

- **Rickard J, Brodie ME., 1985.** Correlation of blood and brain levels of the neurotoxic pyrethroid deltamethrin with the onset of symptoms in rats. *Pestic Biochem Physiol* ;23:143–56.
- **Rodriguez H, Tamayo C, Inostroza J, Soto C, Bustos-Obregon E, Paniagna R., 2009.** Cypermethrin effects on the adult seminal glands. *Ecotoxicology and Environmental Safety* ;72 : 658– 662.
- **Rogan WJ, Chen A., 2005.** Health risks and benefits of bis(4-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane (DDT). *Lancet*; **366**:763-73.43.
- **Sandhu HS and Brar RS., 2000.** Textbook of Veterinary Toxicology. 1st Ed., Kalyani Publ., New Dehli, India, pp: 225-235.
- **Scheyer A., 2000.** Développement d'une méthode d'analyse par CPG/MS/MS de 27 pesticides identifiés dans les phases gazeuses, particulaire et liquide de l'atmosphère. Application à l'étude des variations spatio-temporelles des concentrations dans l'air et dans les eaux de pluie. Chapitre 1 (p8-11 ; p22-27) et chapitre 2 (p30-36).
- **Schrader SM, Turner TW, Ratcliffe JM., 1988.** The effects of ethylene dibromide on semen quality: a comparison of short term and chronic exposure. *Reprod Toxicol* 2:191–198.
- **Shaw GM, Wasserman CR, O'Malley CD, Nelson V, Jackson RJ., 1999.** Maternal pesticide exposure from multiple sources and selected congenital anomalies. *Epidemiology* 10:60–66.
- **Smith AG., 1991.** Chlorinated Hydrocarbon Insecticides. In : Hayes WJ, Laws ER, eds. *Handbook of Pesticide Toxicology*. San Diego: Academic Press: 731-915.
- **Soderlund DM, Clark JM, Sheets LP, Mullin LS, Piccirillo VJ, Sargent D, Stevens JT, Weiner ML., 2002.** Mechanisms of pyrethroid neurotoxicity : implications for cumulative risk assessment. *Toxicology* ; **171**:3-59.
- **Steenland K, Dick RB, Howell RJ, Chrislip DW, Hines CJ, Reid TM, Lehman E, Laber P, Krieg EF, Jr., Knott C., 2000.** Neurologic function among termiticide applicators exposed to chlorpyrifos. *Environ Health Perspect*; 108:293-300.
- **Stok J., 2004.** Pyrethroid-hydrolyzing carboxylesterase. In: The American Society for Biochemistry and Molecular Biology, Inc. Available in: /http://www : Starrking.shared.Manuscripts.Stok.pyrethroidpaper14\_4\_04S. (2004)[available onlin].
- **Sulak O, Altuntas I, Karahan N, Yildirim B, Akturk O, Yilmaz HR, et al., 2005.** Nephrotoxicity in rats induced by organophosphate insecticide methidathion and ameliorating effects of vitamin E and C. *Pestic Biochem Phys* 2005;83:21–8.

- **Testud F, Fritsch E., 2001.** Le Soufre. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris : Eska - Lacassagne:187-192.
- **Testud F, Grillrt JP., 2007.** Produit phytosanitaires: Intoxications aiguës et risques professionnels. Editions ESKA. p 17-23.
- **Testud F, Marcotullio E., 2001.** Les Dithiocarbamates. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris : Eska Lacassagne:149-159.
- **Testud F., 2001a.** Annexe : Fongicides CCA. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris : Eska - Lacassagne:205-207.
- **Testud F., 2001b.** Le Chlorothalonil. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris : Eska - Lacassagne:167-170.
- **Testud F., 2001c.** Le fentine. In: Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris : Eska - Lacassagne:171-176.
- **Testud F., 2001d.** Les Carbamates. In: Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris: Eska-Lacassagne:143-148.
- **Testud F., 2001e.** Les Organochlorés. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris : Eska - Lacassagne:53-65.
- **Testud F., 2001f.** Les Organophosphorés. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris : Eska - Lacassagne, 2001:67-90.
- **Testud F., 2001g.** Les pyrèthrinoïdes de synthèse. In : Testud F, Garnier R, Delemotte B, eds. Toxicologie humaine des produits phytosanitaires. Paris: Eska-Lacassagne:105-116.
- **Toth GP, Zenick H, Smith MK., 1989.** Effects of epichlorohydrin on male and female reproduction in long evans rats. *Fund Appl Toxicol* 13:16–25
- **Trevan JW., 1927.** «The error of determination of toxicity». *Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 101, p. 483-514.
- **Tsatsakis AM, Tzatzarakis, MN, Tutudaki M., 2008.** Pesticide levels in head hair samples of Cretan population as an indicator of present and past exposure. *Forensic Sci. Int.* 21, 67–71.
- **Tuzmen N, Candan N, Kaya E, Demiryas N.,2008.** Biochemical effects of chlorpyrifos and deltamethrin on altered antioxidative defense mechanisms and lipid peroxidation in rat liver. *Cell Biochem Funct* 2008;26:119–24.

- **Vel'šek J, Dobš'íkov'a R, Svobodov'a Z, Modr'a H, Luskov'a V., 2006.** Effect of deltamethrin on the biochemical profile of common carp (*Cyprinus carpio* L.). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 76, 992–998.
- **Venkateswara Rao, J., 2006.** Biochemical alterations in euryhaline fish, *Oreochromis mossambicus* exposed to sub lethal concentrations of an organophosphorus insecticide, monocrotophos. Chemosphere 65, 1814–1820.
- **Vigouroux-Villard A., 2005-2006.** Niveaux d'imprégnation de la population générale aux pesticides : sélection des substances à mesurer en priorité. Rapport de stage (université de Paris), p11-14.
- **Vijverberg HPM, Van den Bercken J., 1990.** Neurotoxicological effects and the mode of action of pyrethroid insecticides. Crit. Rev. Toxicol. 21, 105–126.
- **Vaalavirta L, Tahti H., 1995.** Astrocyte membrane Na<sup>+</sup>, K(+)-ATPase Mg(2+)-ATPase as targets of organic solvent impact. Life Sci 57:2223–2230
- **WHO., 1989.** Cypermethrin. Environmental Health Criteria 82. Geneva, Switzerland: United Nations Environment Programme, International Labor Organization, and WHO.
- **WHO., 1995.** Pesticides. In: Recommended Classification of Pesticide of Hazard. WHO, Geneva Italy, p. 45.
- **Wilberg HC., 1965.** «Effects of prolonged individual caging on toxicity parameters in rats». *Food and Cosmetics Toxicology*, vol. 3, p. 597-603.
- **Wilks MF., 2000.** Pyrethroid-induced paresthesia--a central or local toxic effect? *J Toxicol Clin Toxicol*; 38:103-5.
- **Yousef MI, El-Demerdash FM, Al-Salhen KS., 2003.** Protective role of isoflavones against the toxic effect of cypermethrin on semen quality and testosterone levels of rabbits. J. Environ. Sci. Health B 38, 463– 478.
- **Youssef MI, Awad TI, Mohamed EH., 2006.** Deltamethrin-induced oxidative damage and biochemical alterations in rat and its attenuation by Vitamin E. *Toxicology*; 227:240–7.
- **Yusà V, Coscollà C, Mellouki W, Pastor A, Guardia M., 2009.** Sampling and analysis of pesticides in ambient air. *Journal of Chromatography A*, 1216, 2972-2983.

## الملاحق

### تحضير المحاليل

#### 1 - محلول رنجر :

0.300 غ	CaCl <sub>2</sub>
6.500 غ	KCl
6.500 غ	NaCl
1000 مل	ماء مقطر

#### 2- المحلول الفيزيولوجي :

0.9 غ	NaCl
100 مل	ماء مقطر

#### 3- صبغة Eosine :

0.5 غ	مسحوق الصبغة
50 مل	ماء مقطر

تصنيف المبيدات وفقا لمنظمة الصحة العالمية (OMS) (WHO, 1995):

قسم Ia :

Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg
Aldicarb [ISO]	116-06-3	2757	C	S	I-S	0.93
Brodifacoum [ISO]	56073-10-0	3027	CO	S	R	0.3
Bromadiolone [ISO]	28772-56-7	3027	CO	S	R	1.12
Bromethalin [ISO]	63333-35-7	2588		S	R	2
Calcium cyanide [C]	592-01-8	1575		S	FM	39
Captafol [ISO]	2425-06-1			S	F	5000
Chlorethoxyfos [ISO]	54593-83-8	3018	OP	L	I	1.8
Chlormephos [ISO]	24934-91-6	3018	OP	L	I	7
Chlorophacinone [ISO]	3691-35-8	2588		S	R	3.1
Difenacoum [ISO]	56073-07-5	3027	CO	S	R	1.8
Difethialone [ISO]	104653-34-1	2588		S	R	0.56
Diphacinone [ISO]	82-66-6	2588		S	R	2.3
Disulfoton [ISO]	298-04-4	3018	OP	L	I	2.6
EPN	2104-64-5	2783	OP	S	I	14
Ethoprophos [ISO]	13194-48-4	3018	OP	L	I-S	D26
Flocoumafen	90035-08-8	3027	CO	S	R	0.25
Hexachlorobenzene [ISO]	118-74-1	2729	OC	S	FST	D10000
Mercuric chloride [ISO]	7487-94-7	1624	HG	S	F-S	1
Mevinphos [ISO]	26718-65-0	3018	OP	L	I	D4
Parathion [ISO]	56-38-2	3018	OP	L	I	13
Parathion-methyl [ISO]	298-00-0	3018	OP	L	I	14
Phenylmercury acetate [ISO]	62-38-4	1674	HG	S	FST	24
Phorate [ISO]	298-02-2	3018	OP	L	I	2
Phosphamidon	13171-21-6	3018	OP	L	I	7
Sodium fluoroacetate [C]	62-74-8	2629		S	R	0.2
Sulfotep [ISO]	3689-24-5	1704	OP	L	I	5
Tebupirimfos [ISO*]	96182-53-5	3018	OP	L	I	1.3
Terbufos [ISO]	13071-79-9	3018	OP	L	I-S	c2

: Ib قسم

Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg	Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg
Acrolein [C]	107-02-8	1092		L	H	29	Lead arsenate [C]	7784-40-9	1617	AS	S	L	c10
Allyl alcohol [C]	107-18-6	1098		L	H	64	Mecarbam [ISO]	2595-54-2	3018	OP	Oil	I	36
Azinphos-ethyl [ISO]	2642-71-9	2783	OP	S	I	12	Mercuric oxide [ISO]	21908-53-2	1641	HG	S	O	18
Azinphos-methyl [ISO]	86-50-0	2783	OP	S	I	16	Methamidophos [ISO]	10265-92-6	2783	OP	S	I	30
Blasticidin-S	2079-00-7	2588		S	F	16	Methidathion [ISO]	950-37-8	3018	OP	L	I	25
Butocarboxim [ISO]	34681-10-2	2992	C	L	I	158	Methiocarb [ISO]	2032-65-7	2757	C	S	I	20
Butoxycarboxim [ISO]	34681-23-7	2992	C	L	I	D288	Methomyl [ISO]	16752-77-5	2757	C	S	I	17
Cadusafos [ISO]	95465-99-9	3018	OP	L	N,I	37	Monocrotophos [ISO]	6923-22-4	2783	OP	S	I	14
Calcium arsenate [C]	7778-44-1	1573	AS	S	I	20	Nicotine [ISO]	54-11-5	1654		L		D50
Carbofuran [ISO]	1563-66-2	2757	C	S	I	8	Omethoate [ISO]	1113-02-6	3018	OP	L	I	50
Chlorfenvinphos [ISO]	470-90-6	3018	OP	L	I	31	Oxamyl [ISO]	23135-22-0	2757	C	S	I	6
3-Chloro-1,2-propanediol [C]	96-24-2	2689		L	R	112	Oxydemeton-methyl [ISO]	301-12-2	3018	OP	L	I	65
Coumaphos [ISO]	56-72-4	2783	OP	S	AC,MT	7.1	Paris green [C]	12002-03-8	1585	AS	S	L	22
Coumatetralyl [ISO]	5836-29-3	3027	CO	S	R	16	Pentachlorophenol [ISO]	87-86-5	3155		S	I,F,H	D80
Zeta-cypermethrin [ISO]	52315-07-8	3352	PY	L	I	c86	Propetamphos [ISO]	31218-83-4	3018	OP	L	I	106
Demeton-S-methyl [ISO]	919-86-8	3018	OP	L	I	40	Sodium arsenite [C]	7784-46-5	1557	AS	S	R	10
Dichlorvos [ISO]	62-73-7	3018	OP	L	I	56	Sodium cyanide [C]	143-33-9	1689		S	R	6
Dicrotophos [ISO]	141-66-2	3018	OP	L	I	22	Strychnine [C]	57-24-9	1692		S	R	16
Dinoterb [ISO]	1420-07-1	2779	NP	S	H	25	Tefluthrin	79538-32-2	3349	PY	S	I-S	c22
DNOC [ISO]	534-52-1	2779	NP	S	I-S,H	25	Thallium sulfate [C]	7446-18-6	1707		S	R	11
Edifenphos [ISO]	17109-49-8	3018	OP	L	F	150	Thiofanox [ISO]	39196-18-4	2757	C	S	I-S	8
Ethiofencarb [ISO]	29973-13-5	2992	C	L	I	200	Thiometon [ISO]	640-15-3	3018	OP	Oil	I	120
Famphur	52-85-7	2783	OP	S	I	48	Triazophos [ISO]	24017-47-8	3018	OP	L	I	82
Fenamiphos [ISO]	22224-92-6	2783	OP	S	N	15	Vamidotion [ISO]	2275-23-2	3018	OP	L	I	103
Flucythrinate [ISO]	70124-77-5	3352	PY	L	I	c67	Warfarin [ISO]	81-81-2	3027	CO	S	R	10
Fluoroacetamide [C]	640-19-7	2588		S	R	13	Zinc phosphide [C]	1314-84-7	1714		S	R	45
Formetanate [ISO]	22259-30-9	2757	C	S	AC	21							
Furathiocarb	65907-30-4	2992	C	L	I-S	42							
Heptenophos [ISO]	23560-59-0	3018	OP	L	I	96							
Isoxathion [ISO]	18854-04-8	3018	OP	L	I	112							

## قسم II :

Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg
Alanycarb [ISO]	83130-01-2		C	S	I	330
Anilofos [ISO]	64249-01-0		OP	S	H	472
Azaconazole	60207-31-0			S	F	308
Azocyclotin [ISO]	41083-11-8	2786	OT	S	AC	80
Bendiocarb [ISO]	22781-23-3	2757	C	S	I	55
Benfuracarb [ISO]	82560-54-1	2992	C	L	I	205
Bensulide [ISO]	741-58-2	2902		L	H	270
Bifenthrin	82657-04-3	3349	PY	S	I	c55
Bilanafos [ISO]	71048-99-2			S	H	268
Bioallethrin [C]	584-79-2		PY	L	I	c700
Bromoxynil [ISO]	1689-84-5	2588		S	H	190
Bromuconazole	116255-48-2			S	F	365
Bronopol	52-51-7			S	B	254
Butamifos [ISO]	36335-67-8		OP	L	H	630
Butylamine [ISO]	13952-84-6	1992		L	F	380
Carbaryl [ISO]	63-25-2	2757	C	S	I	c300
Carbosulfan [ISO]	55285-14-8	2992	C	L	I	250
Cartap [ISO]	15263-53-3			S	I	325
Chloralose [C]	15879-93-3			S	R	400
Chlordane [ISO]	57-74-9	2996	OC	L	I	460
Chlorfenapyr [ISO]	122453-73-0			S	I,MT	441
Chlorphonium chloride [ISO]	115-78-6	2588		S	PGR	178
Chlorpyrifos [ISO]	2921-88-2	2783	OP	S	I	135
Clomazone [ISO]	81777-89-1			L	H	1369
Copper sulfate [C]	7758-98-7		CU	S	F	300
Cuprous oxide [C]	1317-39-1		CU	S	F	470
Cyanazine [ISO]	21725-46-2		T	S	H	288
Cyanophos [ISO]	2636-26-2		OP	L	I	610
Cyfluthrin [ISO]	68359-37-5		PY	S	I	c250
Beta-cyfluthrin [ISO]	68359-37-5		PY	S	I	450
Cyhalothrin [ISO]	68085-85-8	3352	PY	Oil	Ix	c144
Cypermethrin [ISO]	52315-07-8	3352	PY	L	I	c250

Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg
Alpha-cypermethrin [ISO]	67375-30-8	3349	PY	S	I	c79
Cyphenothrin [(1R)-isomers] [ISO]	39515-40-7	3352	PY	L	I	318
2,4-D [ISO]	94-75-7	3345	PAA	S	H	375
DDT [ISO]	50-29-3	2761	OC	S	I	113
Deltamethrin [ISO]	52918-63-5	3349	PY	S	I	c135
Diazinon [ISO]	333-41-5	3018	OP	L	I	1000
Difenzoquat [ISO]	43222-48-6	2588		S	H	470
Dimethoate [ISO]	60-51-5	2783	OP	S	I	c150
Dinobuton [ISO]	973-21-7	2779	NP	S	AC,F	140
Diquat [ISO]	2764-72-9	2781	BP	S	H	231
Endosulfan [ISO]	115-29-7	2761	OC	S	I	80
Endothal-sodium [(ISO)]	125-67-9	2588		S	H	51
EPTC [ISO]	759-94-4		TC	L	H	1652
Esfenvalerate [ISO]	66230-04-4	3349	PY	S	I	87
Ethion [ISO]	563-12-2	3018	OP	L	I	208
Fenazaquin [ISO]	120928-09-8	2588		S	AC	134
Fenitrothion [ISO]	122-14-5		OP	L	I	503
Fenobucarb	3766-81-2		C	S	I	620
Fenpropidin [ISO]	67306-00-7			L	F	1440
Fenpropathrin [ISO]	64257-84-7	3349	PY	S	I	c66
Fenthion [ISO]	55-38-9	3018	OP	L	I,L	D586
Fentin acetate[(ISO)]	900-95-8	2786	OT	S	F	125
Fentin hydroxide[(ISO)]	76-87-9	2786	OT	S	F	108
Fenvalerate [ISO]	51630-58-1	3352	PY	L	I	c450
Fipronil	120068-37-3	2588		S	I	92
Fluxofenim [ISO]	88485-37-4			oil	H	670
Fuberidazole [ISO]	3878-19-1			S	F	336

Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg	Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg
Gamma-HCH [ISO], Lindane	58-89-9	2761	OC	S	I	88	Piperophos [ISO]	24151-93-7	3018	OP	oil	H	324
Guazatine	108173-90-6			S	FST	230	Pirimicarb [ISO]	23103-98-2	2757	C	S	AP	147
Haloxypop	69806-34-4			S	H	393	Prallethrin [ISO]	23031-36-9	3352	PY	oil	I	460
HCH [ISO]	608-73-1	2761	OC	S	I	100	Profenofos [ISO]	41198-08-7	3018	OP	L	I	358
Imazalil [ISO]	35554-44-0	2588		S	F	320	Propiconazole [ISO]	60207-90-1			L	F	1520
Imidacloprid [ISO]	138261-41-3			S	I	450	Propoxur [ISO]	114-26-1	2757	C	S	I	95
Iminoctadine [ISO]	13516-27-3			S	F	300	Prosulfocarb [ISO]	52888-80-9		TC	L	H	1820
Ioxynil [ISO]	1689-83-4	2588		S	H	110	Prothiofos [ISO]	34643-46-4		OP	L	I	925
Ioxynil octanoate [(ISO)]	3861-47-0			S	H	390	Pyraclufos [ISO(*)]	77458-01-6	3018	OP	L	I	237
Isoprocab [ISO]	2631-40-5	2757	C	S	I	403	Pyrazophos [ISO]	13457-18-6	2784		S	F	435
Lambda-cyhalothrin	2164-08-1	3349	PY	S	I	c56	Pyrethrins [C]	8003-34-7			L	I	500-1000
Mercurous chloride [C]	10112-91-1	2025	HG	S	F	210	Pyroquilon [ISO]	57369-32-1			S	F	320
Metaldehyde [ISO]	108-62-3			S	M	227	Quinalphos [ISO]	13593-03-8	2783	OP	S	I	62
Metam-sodium [(ISO)]	137-42-8	2771		S	F-S	285	Quizalofop-p-tefuryl [ISO]	119738-06-6			L	H	1012
Methacrifos [ISO]	62610-77-9		OP	L	I	678	Rotenone [C]	83-79-4	2588		S	I	132-1500
Methasulfocarb [ISO]	66952-49-6	2757		S	F	112	Spiroxamine [ISO(*)]	118134-30-8			L	F	500
Methyl isothiocyanate [ISO]	556-61-6	2588		S	F-S	72	TCA [ISO] (acid)	76-03-9	1839		S		400
Metolcarb [ISO]	1129-41-5		C	S	I	268	Terbumeton [ISO]	33693-04-8		T	S	H	483
Metribuzin [ISO]	21087-64-9			S	H	322	Tetraconazole [ISO]	112281-77-3			Oil	F	1031
Molinate [ISO]	2212-67-1		TC	L	H	720	Thiacloprid				S	I	444
Nabam [ISO]	142-59-6	2771		S	F	395	Thiobencarb [ISO]	28249-77-6		TC	L	H	1300
Naled [ISO]	300-76-5	3018	OP	L	I	430	Thiocyclam [ISO]	31895-22-4			S	I	310
Paraquat [ISO]	1910-42-5	2781	BP	S	H	150	Thiodicarb [ISO]	59669-26-0	2757	C	S	I	66
Pebulate [ISO]	1114-71-2		TC	L	H	1120	Tralomethrin	66841-25-6	3349	PY	S	I	c85
Permethrin [ISO]	52645-53-1	3352	PY	L	I	c500	Triazamate [ISO(*)]	112143-82-5	2588		S	AP	50-100
Phenthoate [ISO]	2597-03-7	3018	OP	L	I	c400	Trichlorfon [ISO]	52-68-6		OP	S	I	250
Phosalone [ISO]	2310-17-0	2783	OP	S	I	120	Tricyclazole [ISO]	41814-78-2			S	F	305
Phosmet [ISO]	732-11-6	2783	OP	S	I,AC	113	Tridemorph [ISO]	81412-43-3			Oil	F	650
Phoxim [ISO]	14816-18-3		OP	L	I	D1975	Xyllylcarb	2425-10-7		C	S	I	380

قسم III :

Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg	Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg
Acephate [ISO]	30560-19-1		OP	S	I	945	Dicofol [ISO]	115-32-2		OC	S	AC	c690
Acetochlor [ISO]	34256-82-1			L	H	2950	Diethyltoluamide [ISO]	134-62-3			L	RP (insect)	c2000
Acifluorfen [ISO]	50594-66-6			S	H	1370	Difenoconazole [ISO]	119446-68-3			S	F	1453
Alachlor [ISO]	15972-60-8	2588		S	H	930	Dimepiperate [ISO]	61432-55-1		TC	S	H	946
Allethrin [ISO]	584-79-2		PY	Oil	I	c685	Dimethachlor [ISO]	50563-36-5			S	H	1600
Ametryn [ISO]	834-12-8		T	S	H	1110	Dimethametryn [ISO]	22936-75-0		T	L	H	3000
Amitraz [ISO]	33089-61-1			S	AC	800	Dimethipin [ISO]	55290-64-7			S	H	1180
Azamethiphos [ISO]	35575-96-3		OP	S	I	1010	Dimethylarsinic acid [C]	75-60-5	1572	AS	S	H	1350
Bensultap [ISO]	17606-31-4			S	I	1100	Diniconazole [ISO]	83657-24-3			S	F	639
Bentazone [ISO]	25057-89-0			S	H	1100	Dinocap [ISO]	39300-45-3		NP	S	AC,F	980
Butralin [ISO]	33629-47-9			S	H	1049	Diphenamid [ISO]	957-51-7			S	H	970
Butoxydim [ISO]	138164-12-2			S	H	1635	Dithianon [ISO]	3347-22-6			S	F	640
Chinomethionat [ISO]	2439-01-2			S	AC,F	2500	Dodine [ISO]	2439-10-3			S	F	1000
Chlormequat (chloride) [ISO]	999-81-5			S	PGR	670	Empenthrin [(1R) isomers] [ISO]	54406-48-3		PY	Oil	I	>2280
Chloroacetic acid [C]	79-11-8	1751		S	H	650	Esprocarb [ISO]	85785-20-2		TC	L	H	>2000
Copper hydroxide [C]	20427-59-2		CU	S	F	1000	Etridiazole [ISO]	2593-15-9			L	F	2000
Copper oxychloride [C]	1332-40-7		CU	S	F	1440	Fenothiocarb [ISO]	62850-32-2		C	S	L	1150
4-CPA [ISO]	122-88-3		PAA	S	PGR	850	Ferimzone [ISO]	89269-64-7			S	F	725
Cycloate [ISO]	1134-23-2		TC	L	H	>2000	Fluazifop-p-butyl [ISO]	83066-88-0			L	H	2451
Cyhexatin [ISO]	13121-70-5		OT	S	AC	540	Fluchloralin [ISO]	33245-39-5			S	H	1550
Cymoxanil [ISO]	57966-95-7			S	F	1196	Flufenacet [ISO(*)]	142459-58-3			S	H	600
Cyproconazole	94361-06-5			S	F	1020	Fluoroglycofen	77501-60-1			S	H	1500
Dazomet [ISO]	533-74-4			S	F-S	640	Flurprimidol [ISO]	56425-91-3			S	PGR	709
2,4-DB	94-82-6			S	H	700	Flusilazole	85509-19-9			S	F	1110
Dicamba [ISO]	1918-00-9			S	H	1707	Flutriafol [ISO]	76674-21-0			S	F,FST	1140
Dichlormid	37764-25-3			L	H	2080	Fomesafen [ISO]	72178-02-0		OC	S	H	1250
Dichlorobenzene [C]	106-46-7			S	FM	500-5000	Furalaxyl [ISO]	57646-30-7			S	F	940
Dichlorophen [ISO]	97-23-4		OC	S	F	1250	Glufosinate [ISO]	53369-07-6			S	H	1625
Dichlorprop [ISO]	7547-66-2			S	H	800	Hexazinone [ISO]	51235-04-2			S	H	1690
Dicofop [ISO]	40483-25-2			S	H	565							

Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg	Common name	CAS no	UN no	Chem type	Phys state	Main use	LD <sub>50</sub> mg/kg
Hydramethylnon	67485-29-4			S	I	1200	Propargite [ISO]	2312-35-8			L	AC	2200
Iprobenfos	26087-47-8			S	F	600	Pyrazoxyfen [ISO]	71561-11-0			S	H	1644
Isoprothiolane [ISO]	50512-35-1			S	F	1190	Pyridaben [ISO]	96489-71-3			S	AC	820
Isoproturon [ISO]	34123-59-6			S	H	1800	Pyridaphenthion	119-12-0		OP	S	I	769
Isouron [ISO]	55861-78-4			S	H	630	Pyridate [ISO]	55512-33-9			S	H	c2000
Malathion [ISO]	121-75-5	3082	OP	L	I	c2100	PyrifenoX [ISO]	88283-41-4			L	F	2900
MCPA [ISO]	94-74-6		PAA	S	H	700	Quinoclamine [ISO]	2797-51-5			S	H	1360
MCPA-thioethyl [ISO]	25319-90-8		PAA	S	H	790	Quizalofop	76578-12-6			S	H	1670
MCPB [ISO]	94-81-5			S	H	680	Resmethrin [ISO]	10453-86-8		PY	S	I	2000
Mecoprop [ISO]	7085-19-0			S	H	930	Sethoxydim [ISO]	74051-80-2			L	H	3200
Mecoprop-P [ISO]	16484-77-8			S	H	1050	Simetryn [ISO]	1014-70-6		T	S	H	1830
Mefluidide [ISO]	53780-34-0			S	H	1920	Sodium chlorate [ISO]	7775-09-9	1495		S	H	1200
Mepiquat [ISO]	15302-91-7			S	PGR	1490	Sulfuramid [ISO]	4151-50-2			S	I	543
Metalaxyl [ISO]	57837-19-1			S	F	670	2,3,6-TBA [ISO]	50-31-7			S	H	1500
Metamitron [ISO]	41394-05-2			S	H	1180	Tebuconazole [ISO]	107534-96-3			S	F	1700
Metconazole [ISO]	125116-23-6			S	F	660	Tebufenpyrad [ISO(*)]	119168-77-3			S	MT	595
Methylarsonic acid [ISO]	124-58-3		AS	S	H	1800	Tebuthiuron [ISO]	34014-18-1			S	H	644
Metolachlor [ISO]	51218-45-2			L	H	2780	Thiram [ISO]	137-26-8			S	F	560
Myclobutanil	88671-89-0			S	F	1600	Tralkoxydim [ISO]	87820-88-0			S	H	934
2-Napthylxyacetic acid [ISO]	120-23-0			S	PGR	600	Triadimefon [ISO]	43121-43-3			S	F	602
Nitrapyrin [ISO]	1929-82-4			S	B-S	1072	Triadimenol [ISO]	55219-65-3			S	FST	900
Nuarimol [ISO]	63284-71-9			S	F	1250	Tri-allate [ISO]	2303-17-5		TC	L	H	2165
Octhilinone [ISO]	26530-20-1			S	F	1470	Triclopyr [ISO]	55335-06-3			S	H	710
N-octylbicycloheptene dicarboximide [C]	113-48-4			L	SY	2800	Triflumizole	99387-89-0			S	F	695
Oxadixyl	77732-09-3			A	F	1860	Undecan-2-one [C]	112-12-9			Oil	RP, dogs, cats	2500
Paclobutrazol [ISO]	76738-62-0			S	PGR	1300	Uniconazole [ISO]	83657-22-1			S	PGR	1790
Pendimethalin [ISO]	40487-42-1			S	H	1050	XMC	2655-14-3		C	S	I	542
Pimaricin	7681-93-8			S	F	2730	Ziram [ISO]	137-30-4			S	F	1400
Pirimiphos-methyl [ISO]	29232-93-7		OP	L	I	2018							
Prochloraz [ISO]	67747-09-5			S	F	1600							
Propachlor [ISO]	1918-16-7			S	H	1500							
Propanil [ISO]	709-98-8			S	H	c1400							

## ملخص

يعتبر السبيرمثرين من بين أهم المبيدات الحشرية البروثروويدية التي تستعمل في المناطق الزراعية. بمنطقة سطيف و على عدة أصناف من الزراعات لحماية النبات نظرا لفعالته الكبيرة على أنواع عديدة من الحشرات. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة التأثير السمي للسبيرمثرين على بعض مكونات الدم و على بعض المؤشرات البيوكيميائية و بعض الأعضاء النسيجية إلى جانب تأثيره على الخصوبة. استعملت فئران ذكور من نوع *Albino-Wistar* حيث قسمت إلى خمسة مجموعات تحتوي كل مجموعة ستة فئران: المجموعة الشاهد الأولى (CI) و المجموعة المعالجة لمدة 15 يوم (TI)، و المجموعة المعالجة لمدة 30 يوما (TII)، المجموعة الشاهد الثانية (CII) و المجموعة المعالجة لمدة 90 يوم (TIII). أظهرت الدراسة البيوكيميائية لبعض المؤشرات المصلية ارتفاعا في قيم المؤشرات البيوكيميائية و منها AST و ALT و ALP لدى كل المجموعات المعالجة مقارنة بالفئران الشاهد كما لوحظ كذلك ارتفاع في مستوى الغلوكوز. كما سجل انخفاض في المؤشرات الدموية خاصة الكريات الدموية الحمراء، الخلايا الدموية البيضاء و الهيموغلوبين. أما نتائج الدراسة النسيجية لبعض الأعضاء فقد بينت تغيرات على مستوى كل من أنسجة الكبد و الكلى و أكدت التغيرات البوكيميائية الحاصلة. بالنسبة لتأثير السبيرمثرين على الخصوبة لوحظ انخفاض في عدد الحيوانات المنوية لدى فئران المجموعة المعالجة و قدر بـ 16.89% بالنسبة لـ (TI) و 20.62% بالنسبة لـ (TII) و بنسبة 20.32% للمجموعة (TIII) مع ظهور تشوهات في الشكل الخارجي للحيوانات المنوية و تغيرات على مستوى البنية النسيجية للخصية و البربخ. كخلاصة لذلك فإن مبيد السبيرمثرين يسبب تغيرات بنوية و وظيفية.

## Abstract

Cypermethrin is one of the most insecticidal pyrethroids widely used in agriculture regions of Setif. to control wide range of insect pests in a variety of crops. The aim of this study is to investigate the effects of cypermethrin on hematological, biochemical parameters and some histological organs, and also its effect on fertility. Mice were used, separated in 5 groups, (n:= 6), (CI) control, (TI) experimental group treated for 15 days; (TII) treated for 30 days, (CII) control of the group treated for 90 days. The animals were gavaged by 1/5, 1/20 LD<sub>50</sub>, respectively, and with 1/5 LD<sub>50</sub> for 12 weeks, then sacrificed. blood was collected after the treatment. Enzyme activities were assayed in the plasma samples for Glutamate oxalo acetate transaminase (GOT; AST), Glutamate pyruvate transaminase (GPT; ALT), Alkaline phosphatase (AIP), and glucose. Red blood cells, (RBC), and white blood cells (WBC) were calculated too. The results indicated a significant increase in transaminases GOT and GPT, and AIP. The decrease in Hb, RBC and WBC which are related to the immunity, this is probably due to cell lyses explain the effect of Cypermetherin on erythropoiesis. Histological examination confirmed the biochemical tests by the observation of inflammatory infiltrate and alterations Epididymal spermatozoa were evaluated with respect to quantity, motility and morphology. The histology of testis and epididymis was also studied. Sperm count decreased in treated animals by around 16.89% in (TI), 20.62% in (TII) by 20.32% in (TIII) compared to control. Teratology observations showed a clear modification of sperm morphology, especially the flagella. Testicular and epididymal morphology was also impaired. It is concluded that Cypermethrin may cause morphological and functional alteration.

