

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة

كلية العلوم : قسم علوم الحياة



التأثيرات السلبية لمتبقيات المبيدات في النباتات على الكائنات الحية

بحث مقدم الى

قسم علوم الحياة كلية العلوم جامعة البصرة

وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علوم الحياة (الدراسة المسائية)

اعداد الطالبة

نور الهدى فراس فلاح هادي

اشراف

م.م . زينب جاسم عبد الرضا

للعام الدراسي 2021-2022

سُورَةُ يُوسُفَ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دَعْوَاهُمْ فِيهَا سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ وَتَحِيَّتُهُمْ فِيهَا سَلَامٌ

وَأَخْرَجُوا دَعْوَاهُمْ أَنَّ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴿١٠﴾

الاهداء

.....

الى التي حفزتني واوصلتني الى هذا الطريق

حتى وجدت نفسي في سلم النجاح والتوفيق

الى امي:

كنتي عوننا لي وبضل جناحك كنت ابتهج

الى جميع من كان لهم أثر في تحفيزي واصراري

الى كل الارواح التي فارقتنا ومازالت ترفرف في سماء حياتنا لتبث فينا روح الامل

اهدي لكم تخرجي (نور الهدى)

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين الذي وفقنا وأعاننا على إنهاء هذا البحث والخروج به بهذه الصورة المتكاملة،
فبالأمس القريب بدأنا مسيرتنا التعليمية ونحن نتحسس الطريق برهبة وارتباك، فرأينا أن (التخصص)
هدفاً سامياً وحباً وغاية تستحق السير لأجلها .

وانطلاقاً من مبدأ أنه لا يشكر الله من لا يشكر الناس اتوجه بالشكر الجزيل للست م.م.(زينب جاسم عبد
الرضا) التي رافقتني في مسيرتي لإنجاز هذا البحث.

أجمل عبارات الشكر والتقدير لا بد أن تسبق حروفنا، وتنتهي سطورنا معبرة عن صدق المعاني النابعة من
قلوبنا وجزيل الشكر والعرفان لعمادة كلية العلوم وجميع اساتذة قسم علوم الحياة .

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	ت
6	المقدمه	1
7	نبذة تاريخية عن استخدام المبيدات	2
7	تعريف المبيد	3
8	أعراض التسمم بالمبيدات	4
8	متبقيات المبيدات	5
9	مخاطر متبقيات المبيدات	6
9	الامراض المرتبطة بالتعرض للمبيدات	7
10	الوضع الحالي للمبيدات	8
11	انتشار استعمال المبيدات و سبب رشها وطرق استخدامها من قبل المزارعين	9
13	تقييم المخاطر الصحية لمتبقيات المبيد	10
14	المصادر	8

مقدمة

لقد شهدت السنوات الاخيرة تزايداً ملحوظاً في إنتاج المبيدات الكيميائية بشكل عام و تستخدم بشكل مفرط بكل أنواعها، وخاصة المبيدات الحشرية بصورة خاصة الى ان أصبحت إحدى المدخلات التكنولوجية لمكافحة الامراض النباتية.

تعتبر المبيدات من أهم الوسائل التي يستخدمها المزارعون للقضاء على الافات الزراعية التي تهاجم محاصيلهم المختلفة ، كما أنها تعتبر إحدى الوسائل الحديثة التي تعمل على زيادة الانتاج كما و نوعاً.

ساهمت المبيدات في الحد أو القضاء على العديد من الافات الضارة للنباتات، وهي قادرة كذلك على اباده الحشرات الضارة سواء للانسان أو الحيوان، و توجد أنواع كثيرة منها تختلف حسب الحاجة ، ومنها مبيدات الحشرات Insecticides ، مبيدات الاعشاب الضارة Herbicides ، مبيدات الفطريات Fongicides ومبيدات القوارض Rodenticides و كل نوع من الانواع المذكورة سابقاً يضم مجموعة أو مجاميع من المركبات الكيميائية تتشابه أو تختلف الواحدة منها عن الاخرى وإن كان منشأ الجميع من الناحية التركيبية إما عضويًا أو معدنيًا أو مشتركاً .

إن الانتشار الواسع لهذه المبيدات صاحبه نسب عالية من سوء الاستخدام، رغم أنها تساعد على رفع الانتاج الزراعي كما و نوعاً و لكن أصبح استعمالها مصدر قلق كبير نظراً إلى امكانية مقاومتها وبقائها في البيئة على مدى طويل في التربة والماء و الغذاء وهذا يؤدي الى تراكمها في البيئة و جسم الانسان مسببا خطورة جسيمة على الصحة العامة (Katz and Winter , 2009)

يدرك بعض المزارعون مدى خطورة المبيدات التي يستعملونها على صحتهم وصحة عائلتهم والصحة العامة للمستهلكين ، ولكنهم مع ذلك يواصلون استخدامها فوق الكمية الازمة لها لتعود عليهم بمرود سلبي ،ولاكنهم يعتبرونها هنا حل سريعاً وفعال كما أفنعتهم شركات الكيماويات و وكالاتها حيث تخفي الشركات عن المزارعين المعلومات الحقيقية المتعلقة بمخاطر المبيدات و العواقب الوخيمة التي تتسبب بها (Makondy, 2012).

أشارت العديد من الكتب و المراجع العلمية بان سمية المبيدات يمكن تعريفها بانها ال قدرة أو قابلية المادة الكيميائية على إحداث الضرر للكائن المستهدف، ويمكن أن يطلق عليها في بعض الاحيان بانها فعالية و قدرة المبيداتفي القضاء على الافات ، التي ينبغي عليها أولاً أن تكون سامة.

تتعلق السمية للمبيدات مباشرة بصفات الفيزيوكيميائية وخاصة تطايرها و انحلالها وثباتها في البيئة، ويمكن أن يتسبب ذلك في حدوث ضرر للنبات والانسان والحيوان ، حيث أثبتت العديد من التقارير الطبية أن المبيدات سبب للاصابة بالعديد من السرطانات و إحداث طفرات وراثية و أورام و تلف في الكبد و الكلى(Lee et al., 2004; Belson et al., 2007).

تعتبر الفواكه و الخضروات من بين المنتجات الزراعية التي يطبق عليها الكثير من المبيدات بمختلف أنواعها، حيث تستهلك هذه المنتجات الزراعية عادة طازجة مثل الخضروات و الفواكه 30 % من النظام الغذائي الخاص بالاستهلاك البشري، وتعتبر أيضا المصدر الرئيسي للتلوث ب مبيدات المبيدات في جسم الانسان.

ويهدف هذا البحث الى التعريف بالمبيدات، واثرها والمشاكل للاستخدام المفرط لها لما لة تأثير كبير على صحة الكائنات الحية وكذلك ضررها على البيئة على المدى الطويل .

نبذة تاريخية عن استخدام المبيدات

استخدم الانسان المبيدات في مكافحة الافات منذ مئات السنين وتعد مقاومة الافات لهذة المبيدات من أهم التحديات التي تواجه الزراعة (Calvet et al., 2005).

وقد انتشر استعمال مركبات الزرنيخ حيث كانت تستعمل ضد الحشرات الضارة التي تصيب الاشجار المثمرة و الكروم و كذلك ضد حشرة خنفساء البطاطا ب جانب استخدام المبيدات الحشرية المعدنية ، في عام 1821 م استعملت كربيدات النحاس كأول استخدام كيميائي لمكافحة الحشائش، أما في عام 1855 م استخدم حامض الكبريت في مكافحة الحشائش في حقول الحبوب و البصل.

عرف استعمال المواد الواقية للنبات تطورا كبيرا خلال النصف الثاني للقرن العشرين، حيث أدت العديد من العوامل ل هذا التطور منها : البحث عن وفرة الانتاج، حماية النوعية للمواد الغذائية، خفض اليد العاملة واكتشاف العديد من المواد التي طورت من التجهيزات الكيميائية الزراعية .

استمر تطوير وتخليق أنواع جديدة من المبيدات خلال فترة الستينيات والسبعينات من القرن العشرين حيث ظهرت مبيدات مثل (الكلوربيريفوس Chlorpyrifos) مبيد حشري فسفوري و(اجلليفوسات Glyphosate) مبيد الاعشاب (Mohd et al ., 2013).

تعريف المبيد

هو أي مادة أو خليط من المواد يكون الغرض منه الوقاية من أية آفة أو القضاء عليها أو مكافحتها بما في ذلك انتقال الامراض للانسان أو الحيوان وأنواع النباتات غير المرغوب فيها والتي احدثت ضررا أو تتدخل ب شكل من الاشكال أثناء إنتاج الأغذية أو المنتجات الزراعية والاعلاف، أو أثناء تصنيعها ،خزنها ، نقلها وتسويقها.

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

أعراض التسمم بالمبيدات

نظرا إلى اختلاف أنواع المبيدات المستخدمة في عمليات مكافحة وطرق امتصاصها، فإن أعراض التسمم بالمبيدات يمكن كذلك أن يكون ب أشكال مختلفة. وبشكل عام فإن معظم أعراض التسمم بالمبيدات يمكن حصرها في النقاط التالية :

- 1- ملاحظة الضعف الشديد والتعب لدى مستخدم المبيدات .
- 2- وجود حرقان وظهور بقع على الجلد لمستخدم المبيد .
- 3- سيلان ال دموع لمستخدم المبيدات وتصبح الرؤية لديه غير واضحة، مع ملاحظة توسع أو ضيق في حدقة العين .
- 4- الشعور بحرقة في الفم والبلعوم، سيلان لعاب شديد، غثيان، دوار، تقيؤ، بالإضافة إلى حدوث إسهال لدى مستخدم المبيدات .
- 5- الاحساس بصداع، دوار، اضطراب، عدم راحة، ارتعاش في العضلات ، فقدان الوعي وصعوبة في نطق الكلمات .
- 6- حدوث سعال وألم وضيق في الصدر، بالإضافة إلى وجود صعوبة في التنفس لدى مستخدم المبيد.

متبقيات المبيدات

يدرك بعض المزارعون مدى خطورة المبيدات التي يستعملها على صحته وصحة عائلته والصحة العامة للمستهلكين، ولكنه مع ذلك يواصل استخدامها فوق الكمية اللازمة لها لتعود عليه بمردود ربحي ويعتبرها حل سريعا وفعال؛ كما أقنعتته شركات الكيماويات و وكالاتها حيث تخفي الشركات عن المزارعين المعلومات الحقيقية المتعلقة بمخاطر المبيدات و العواقب الوخيمة التي تسببها (Makondy, 2012).

وتعرف متبقيات المبيدات بانها ما يتبقى من مواد كيميائية مصدرها المبيدات في الاغذية والمنتجات الزراعية أو الاعلاف وتشمل "متبقيات المبيدات" ما تبقى منها من جزء نشط الذي يحدث الفعل السام لهذا المتبقي سواء كان راجعا إلى استخدام المواد الكيميائية المعروفة أو إلى مصدر لا يمكن معرفته (Ahmed, 2010).

اما زمن بقاء المبيدات في البيئة فهو الزمن اللازم للمبيد ليفقد 95 % من فاعليته في الظروف العادية ويعتمد بقاؤه في البيئة على عوامل عدة منها :- نوع المبيد ونسبته في التربة و نسبة الرطوبة و درجة الحرارة و حركة الرياح و طريقة الاستعمال و التركيز وأنواع العناصر المكونة له وتقسم المبيدات على أساس عمر بقائها الى :

- مبيدات ذات عمر قصري من 1- 13 أسبوع.
- مبيدات ذات عمر متوسط من 1- 18 شهرا.
- مبيدات ذات عمر طويل أكثر من 24 شهرا (Ahmed, 2010).

مخاطر متبقيات المبيدات

يعد تقييم مخاطر السمية الغذائية خطوة مهمة للغاية في تحديد متبقيات المبيدات وذلك لان نتائج عملية تقييم المخاطر تشكل الاساس لاتخاذ القرارات المناسبة لحماية المستهلكين من المخاطر التي تنقلها الاغذية الملوثة بمتبقيات المبيدات، من أجل الوصول إلى خيارات إدارة المخاطر العملية التي تحمي المستهلكين على نحو كاف و يجب أن تستند تقييمات المخاطر إلى سيناريوهات تعرض واقعية للمبيدات (OECD, 2003).

يتم تقدير الاستهلاك اليومي لمتبقيات المبيدات (-EDI-Estimated Daily Intake) في محصول زراعي ما عن طريق ضرب كمية مخلفات متبقي المبيد في ذلك المحصول (مغ/كغ) بمقدار كمية الاستهلاك اليومي لهذا المحصول (مغ/اليوم) و يقسم الناتج من عملية الضرب على 60 كغ و هو متوسط وزن شخص بالغ ، بعد ذلك نقارن القيم المتحصل عليها بمقدار الاستهلاك اليومي المقبول (-ADI- Acceptable Daily Intake) ويرمز لة ADI و هو كمية متبقي المبيد في أي محصول معبر عنها على أساس وزن الجسم) والتي يمكن تناولها يوميا على مدار العمر دون التعرض لمخاطر صحية للكائن الحي (Darko and Akoto, 2008).

الامراض المرتبطة بالتعرض للمبيدات

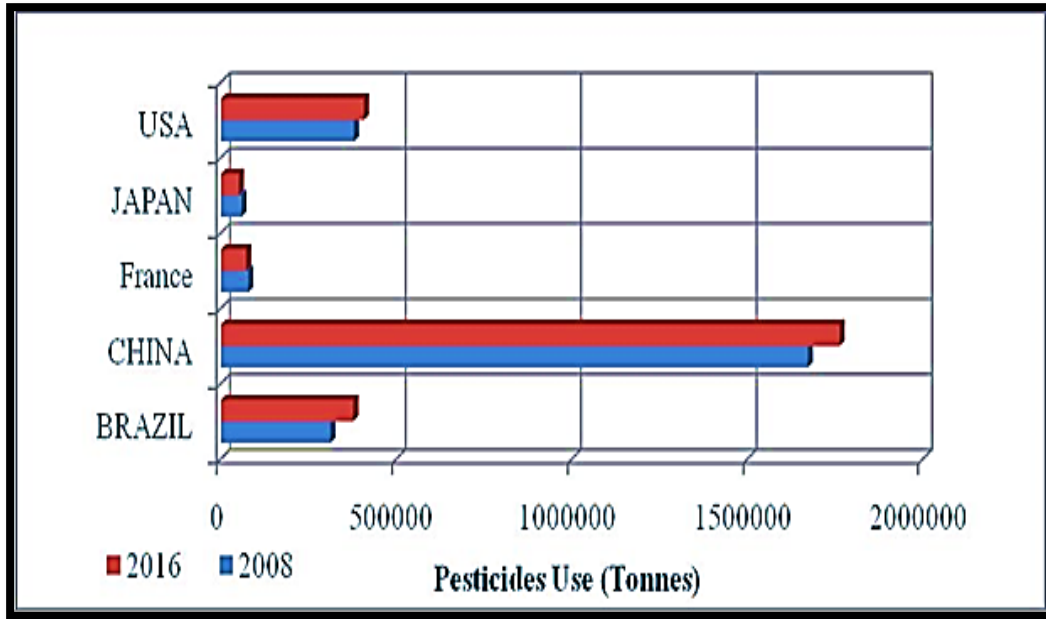
إن التعرض للمبيدات له آثار سلبية كبيرة و قد يؤدي إلى ظهور بؤر سرطانية في كل من الكلى، الكبد، الرئتين وحتى المخ ، و يؤدي أيضا إلى حدوث تشوهات في الاجنة عند الحوامل خاصة إذا تزامن وقت التعرض مع تشكل أعضاء الاجنة، وقد أثبتت العديد من التقارير الطبية بان المبيدات سبب لإصابة ابلعديد من السرطانت كسرطان اجلهاز العصيب واجلهاز اهلضمي بمختلف أنواعها وفقر الدم وسرطانات الجلد والثدي وإحداث طفرات وراثية وتليف في الكبد والكلى وغيرها... (Belson et al., 2007).

الوضع الحالي للمبيدات

لقد شهدت السنوات الاخيرة من هذا القرن تزايدا ملحوظا في إنتاج المبيدات الكيميائية في المعامل وتعد المبيدات بصورة عامة والحشرية منها بصورة خاصة إحدى المدخلات التكنولوجية لزيادة الانتاج الزراعي ومكافحة الامراض للانسان ولحيوان وهي تقتل أو تمنع أو تحد من تكاثر وانتشار الكائنات الحية التي تنافس الانسان في غذائه وحياته (Stan, 1990).

تعتبر الصين و الولايات المتحدة الامريكية من بين أكثر الدول استعمالا للمبيدات بكمية تقدر حوالي مليون طن سنويا في الصين و 400 ألف طن سنويا في الولايات المتحدة الامريكية (FAO, 2016).

تستعمل الولايات المتحدة الامريكية لوحدها مرتين أكثر مما تستعمله دول العالم الثالث، لكن رغم هذا نسبة الوفيات نتيجة التسمم بالمبيدات في الولايات المتحدة الامريكية تبقى أقل بكثير مما هو عليه الحال في دول العامل الثالث، تليها البرازيل بحوالي 350 ألف طن سنويا و إذا ما قارنت كمية الاستهلاك في كمية المبيدات المستهلكة في كل من فرنسا و اليابان مقارنة بباقي الدول (الشكل 1)



الشكل رقم 1

لاحظ الشكل 1 يوضح ان الصين هي اكثر الدول استخداما للمبيدات خلال سنة 2016 و2017 تليها الولايات المتحدة الامريكية والبرازيل حسب تقرير لمنظمة الاغذية العالمية (الفاو)

انتشار استعمال المبيدات و سبب رشها وطرق استخدامها من قبل المزارعين

في دراسة لمنظمة الفاو FAO لاحظت مايلي :-

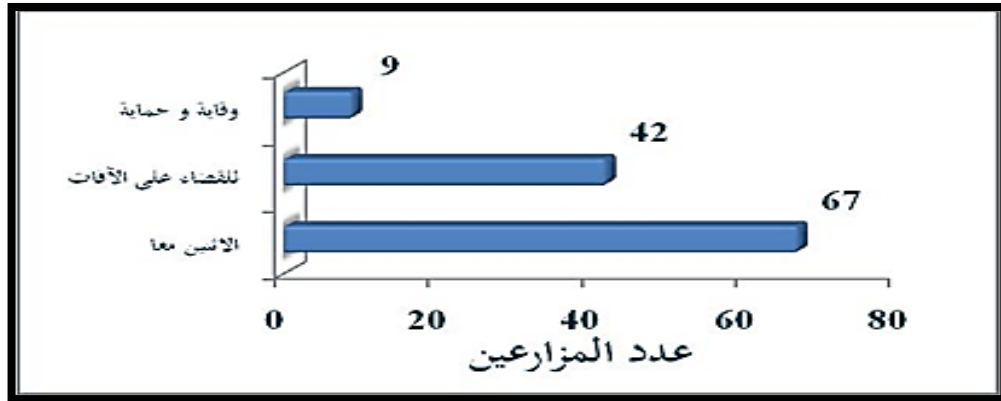
يعتبر انتشار الافات و تولد نوع من المقاومة لديها من بين العوامل التي أدت إلى انتشار استعمال المبيدات في كل مناطق العالم تقريبا، أضف إلى ذلك زيادة الطلب على الغذاء و الحاجة الى زيادة المردود كما و نوعا ساهمت في انتشار استعمال المبيدات بمختلف أنواعها.

بناء على المعطيات المتحصل عليها من خلال الاستبيان في الشكل 2 فإن 41 % من أفراد عينة الدراسة أجابوا أن سبب انتشار المبيدات هو سهولة الحصول عليها، في حين الافراد الذين أقروا بان تأثيرها السريع هو سبب استخدامها كانت نسبتهم لا تتجاوز 25 % من جملة أفراد العينة، أما نسبة 5 % أكدوا لنا أن سبب انتشار استعمالها هو سعرها الرخيص.



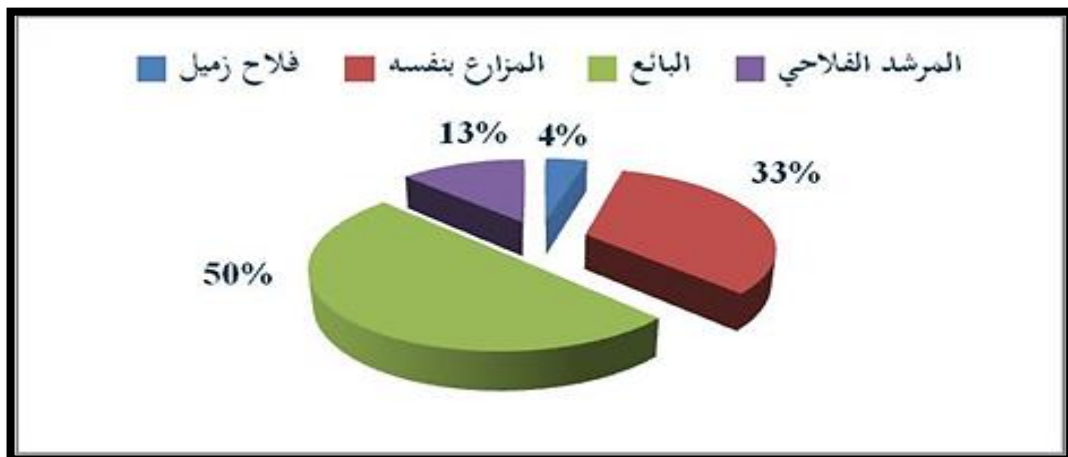
الشكل رقم 2

تصنف المبيدات بناء على طريقة استعمالها بل وقائية و علاجية، حيث يستعملها بعض الفلاحين للسببين معا أي هدف الوقاية و العلاج معا. كما يوضحه الشكل 3، فإن ما نسبته 56% من أفراد العينة أجابوا أنهم يستعملون المبيدات من أجل الوقاية و العلاج معا، في حين الافراد الذين يستعملون المبيدات من أجل الوقاية فقط قدرت نسبتهم بـ7% من جميع أفراد عينة الدراسة. تعتمد طريقة استخدام المبيد سواء كان علاجي أو وقائي على عدة عوامل منها نوع المبيد، نوع الآفة و الظروف الجوية ، إن استخدام المبيدات كعلاج وقائي يكون فقط في حالة توقع حدوث إصابات فطرية لاحظ الشكل 3.



الشكل رقم 3

يعتبر تحديد جرعة المبيد من بين الخطوات المهمة من أجل تجنب التأثيرات السلبية للمبيدات و متبقياتها و بغياب دور المرشد الفلاحي و من خلال نتائج الاستبيان اتضح أنه مايقارب 50% من أفراد عينة الدراسة يعتمدون على البائع في تحديد جرعة المبيد، في حين ما يفوق 30% من امزارعين يعتمدون على أنفسهم في تحديد جرعة المبيد الشكل 4 .



الشكل رقم 4

تقييم المخاطر الصحية لمتبقيات المبيد

بالرغم من أن المبيدات تساعد على رفع الانتاج الزراعي كما و نوعا و لكن أصبح استعمالها مصدر قلق كبير نظرا لامكانية وجودها في المياه، الهواء و الغذاء، وقد أثبتت العديد من الدراسات تأثيراتها السمية الخطيرة على المدى القريب و البعيد، لذلك تهدف هذه الدراسة إلى إظهار مدى وعي الفلاحين بكيفية التعامل مع المبيدات و الاحتياطات الواجب مراعاتها خلال عملية رش المبيدات، تم تقدير متبقيات المبيدات في ثلاث أنواع مختلفة من الخضروات و التي تعتبر الأكثر زراعة في البيوت البلاستيكية و دراسة السمية المخيلية و الحيوية للمبيدات التي ثبت وجود متبقياتها في الخضروات. أُستعمل خلال هذه الدراسة أربعة أنواع مختلفة من المبيدات ثلاثة منها هي عبارة عن مبيدات

للحشرات، (CYPERMETHRIN IMIDACLOPRID, ACETAMIPRID)

(و الاخر هو مبيد للفطريات (ABAMECTIN) و تعتبر هذه المبيدات الأكثر استعمال في الزراعة ضمن حدود منطقة الدراسة، في حين تمثلت الخضروات في ثلاث انواع هي: الفلفل الحو، الخيار و الكوسة. عموما، أثبتت نتائج التحليل الإحصائي للاستبيان غياب تام للوعي من طرف الفلاحين من حيث التأثيرات السلبية للمبيدات سواء على المدى القريب أو البعيد هذا من جهة و كذا عدم تقيدهم بشروط النظافة و السلامة عند التعامل مع المبيدات و عدم احترام فترة الامان الخاصة بكل مبيد . تمت عملية تقدير متبقيات المبيدات باستعمال جهاز الكروماتوغرافيا وقد أثبتت نتائج التحليل و جود متبقيات المبيدات و بتراكيز تفوق الحد الاقصى الموصى به عالميا. تعتبر التراكيز التي تم رصدها خاصة المبيدين (IMIDACLOPRID و ABAMECTIN) الأكثر خطورة على صحة المستهلك .

أثبتت الدراسة المخبرية للسمية للمبيدات و جود علاقة تناسب طردي بين تغيرات تراكيز المبيد و نسب تحلل كريات الدم الحمراء، كما سجلنا أن حدوث 50% من تحلل كريات الدم الحمراء يكون انطلاقا من تراكيز تفوق 400 ميكرو/مل ، كما تم تسجيل علاقة تناسب طرديا بين ظاهرة حدوث تاكسد الليبيدات - يتم تقديرها من خلال قياس تراكيز مادة-Malondialdehyde- و تزايد تراكيز المبيدات.

دراسة السمية الحيوية كانت باستخدام فئران المختبر حيث قدر نوعين من السمية: الحادة و شبه المزمنة، أثبتت كلتا النوعين من السمية أن التعرض لهذه المبيدات يحدث زيادة في تراكيز المؤشرات البيوكيميائية ذات العلاقة و نشاط الكبد (ASAT, ALAT, ALP) .

و كذا المؤشرات البيوكيميائية ذات العلاقة بنشاط الكلى (URE, CRE) و يفسر ذلك بالخلل الوظيفي الذي تسببه المبيدات عند دخولها للجسم على مستوى كل من الكبد و الكليتين .

ويعتبر دخول مخلفات المبيدات المتطايرة في الهواء للجهاز التنفسي من أهم المنافذ التي يمكن تجنبها و التي من خلالها تنتقل إلى باقي أعضاء الجسم و ذلك لكثرة الشعيرات الدموية في الرئتين و التي يتم على مستواها امتصاص مخلفات المبيدات عبر الدم و انتقالها إلى باقي أعضاء الجسم، حيث قد تتسبب هذه المخلفات و حسب العديد من الدراسات الى سرطان الجهاز التنفسي والبلعوم و سرطان الجهاز الهضمي (Alavanja et al., 2004; Frost et al., 2011).

Ahmed, J. 2010. «Effect of Pesticidescramoxone and cypenethin on cyprinuscarpio and accumulation in food chain ».thesis submitted to the college of science – university of Baghdad.

Alavanja, M.C.R., Dosemeci, M., Samanic, C., Lubin, J., Lynch, C.F., Knott, C., Barker, J., Hoppin, J.A., Sandler, D.P., Coble, J., Thomas, K. and Blair A. 2004. Pesticides and lung Cancer Risk in the Agricultural Health Study Cohort. Am J Epidemiol. 160 (9):876–885.

Belson, M., Kingsley, B. and Holmes, A. 2007. Risk Factors for Acute Leukemia in Children: A Review Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Environmental Health, Division of Environmental Hazards and Health Effects, Health Studies Branch, Atlanta, Georgia, USA Vol. 115 , No1 , Environmental Health Perspectives.

Calvet, R., Barriuso, E., Bedos, C., Benoit, P., Charnay, M.P. and Coquet Y. 2005. Les pesticides dans le sol conséquences agronomiques et environnement: Editions France Agricole. pp : 23-25.

Darko, G. And Akoto, O. 2008. Dietary intake of organophosphorus pesticide residues through vegetables from Kumasi, Ghana. Food Chem. Toxicol. 46: 3703–3706.

FAO. 2016. Evaluation of pesticide residues: for estimation of maximum residue limits and calculation of dietary intake, training manual. Rome.

Fdil, F. 2004. Etude de la dégradation des herbicides chlorophénoxyalcanoïques par des procédés photochimique et électrochimique. Applications environnementales. Thèse (Docteur del'Université de Marne-La-Vallée). Chapitre 1: 8-25.

Frost, G., Brown, T., Harding, A.H. 2011. Mortality and cancer incidence among British agricultural pesticide users. Occup Med. 61(5): 303–10.

Lazić, S., Šunjka, D., Panić, S., Indić, D., Grahovac, N., Guzsvány, V. and Jovanov, P. 2014. Dissipation rate of acetamiprid in sweet cherries. Pestic. Phytomed. 29(1): 75–82.

Makondy, A. 2012. Contrôle de la qualité des denrées alimentaires traitées avec les pesticides: cas de la tomate. Mémoire présenté du Diplôme de Professeur del'Enseignement Secondaire Deuxième Grade, p 7- 8.

Mohd, A., Sumbul, R. and Masood, A. 2013. Quantification of Organochlorine Pesticide Residues in the Buffalo Milk Samples of Delhi City. Journal of Environmental Protection. pp: 265-267 .

OECD, 2003. Descriptions of selected key generic terms used in chemical hazard/risk assessment. OECD Series on Testing and Assessment, No. 44.