

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific
Research

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

University of Kasdi Merbah Ouargla

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الكيمياء

رسالة محضرة لنيل شهادة الدكتوراه ل.م.د

تخصص: كيمياء المحيط

من إعداد: جاري لبنة

رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

تحديد اثر استخدام المبيدات على التلوث البيئي بالطرق الطيفية و الكروماتوغرافية
جنوب شرق الجزائر أنموذجا

نوقشت يوم: 2024 01/23

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

رئيسا	جامعة ورقلة	أستاذ التعليم العالي	هادف الدراجي
مشرفا	جامعة ورقلة	أستاذ التعليم العالي	بالفار محمد الأخضر
مساعد مشرفا	جامعة ورقلة	أستاذ التعليم العالي	غيابة زينب
مناقشا	المدرسة العليا للأساتذة ورقلة	أستاذ التعليم العالي	العابد ابراهيم
مناقشا	جامعة ورقلة	أستاذ محاضر أ	زروقي حياة
مناقشا	جامعة تمنراست	أستاذ محاضر أ	بالعالم محمد عبد القادر

السنة الجامعية 2023-2024

الملخص:

بالرغم من الدور الهام الذي تقوم به المبيدات في مكافحة الآفات بمختلف اشكالها و التي تصيب المحاصيل الزراعية ومساهمتها في رفع الانتاج كما ونوعا وتحقيق الامن الغذائي في ظل ارتفاع الكثافة السكانية في العالم ، الى ان الاستعمال المفرط والعشوائي لها ينذر بحدوث كارثة تطل مختلف الانظمة البيئية (ماء ، تراب ، هواء) ، حيث ارتبط اسم المبيدات بوجود الامراض الخبيثة والمزمنة . اثبتت العديد من الدراسات التأثير السام للمبيدات على الانسان والأعداء الحيوية وفي هذا الصدد تهدف هذه الدراسة الى الوقوف على واقع استخدام وتداول المبيدات و قياس درجة وعي المزارعين بمخاطر المبيدات وكيفية التعامل معها و الاحتياطات الواجب اتخاذها اثناء تطبيقها على المحاصيل في اربع ولايات في منطقة الجنوب الشرقي للجزائر (بسكرة ، الوادي ، ورقلة ، المنيعه) والتي تشهد ازدهارا وثورة زراعية هامة ، وكان ذلك عن طريق طرح استبانة شملت خمسة محاور ،تم تحليلها ببرنامج التحليل الاحصائي *SPSS* ، حيث تم حساب معامل الفا كرومباخ و معامل ارتباط بيرسون و الانحراف المعياري والمتوسط الحسابي. وتعد حقيقةسمية المبيدات نتيجة حتمية باعتبارها مواد كيميائية سامة تختلف درجة سميتها من مبيد الى آخر ومع طرح العديد من المبيدات الجديدة في الاسواق باختلاف انواعها واشكالها يتوجب دراسة وتحديد سميتها اذ تعتبر هذه الاخيرة تحديا بسبب الموارد الكبيرة المطلوبة لتقييم مادة كيميائية في الجسم الحي. تم في هذه الدراسة الاعتماد على نموذج هجين يجمع بين نموذج جديد يسمى نموذج الذاكرة طويلة المدى (*LSTM*) ونموذج الانحدار الخطي (*MLR*) لتنبؤ بسمية الحادة عن طريق الفم LD_{50} في الفئران للمبيدات الكيميائية وذلك بناء على مساهمة التفاعل الجماعي (*GIC*) تم تطويره باستخدام قاعدة بيانات تتكون من 303 مبيد ينتمي الى مجموعات كيميائية مختلفة . تم تقسيم مجموعة البيانات بشكل عشوائي 80 % مجموعة تدريب و20 % مجموعة اختبار من اجمالي قاعدة لبيانات حيث حقق النموذج الذي تم تطويره باستخدام أفضل المعلمات المختارة نتائج مثيرة للاهتمام ودقة عالية في التنبؤ بسمية LD_{50} في

مراحل الاختبار بمعامل الارتباط R^2 مساوي الى 0.8888 و 0.1312294 و 0.362256
و 0.2926325 و 20.645653 و 39.991981 و MSE و RMSE و MAE و RAE و RRSE على
التوالي.

الكلمات الدالة : المبيدات الزراعية، معامل بيرسون ،مساهمة المجموعات المتداخلة (GIC)، الذاكرة طويلة
المدى (LSTM) ، السمية الحادة LD_{50} .

Abstract

Despite the important role played by pesticides in combating pests in all their forms and afflicting agricultural crops and their contribution to raising production quantitatively and qualitatively and achieving food security in the light of the world's high population density, excessive and indiscriminate use of them heralds a catastrophe affecting various ecosystems. (Water, dirt, air), where the name pesticide was associated with the presence of malignant and chronic diseases. Many studies have demonstrated the toxic impact of pesticides on humans and vital enemies. In this regard, the study aims to identify the reality of the use and circulation of pesticides and to measure farmers' awareness of the risks of pesticides and how to deal with them and the precautions to be taken during their application to crops in four states in the south-eastern region of Algeria. (Biskara, el ouaed, and ouargla, elmenia), which is experiencing prosperity and an important agricultural revolution, This was through the introduction of a questionnaire covering five axes, analyzed by the statistical analysis program SPSS, where the alpha-chrombach coefficient, the Pearson correlation coefficient and the modular and intermediate computational deviation were calculated. The fact that pesticides are toxic is an inevitable result as toxic chemicals that vary in toxicity from one pesticide to another. Many new pesticides are put on the market in different types and forms. Their toxicity must be studied and determined. The latter is a challenge due to the substantial resources required to evaluate a chemical in the living body. This study drew on a hybrid model combining a new model called the Long Term Memory Model (LSTM) and the linear regression model (MLR) to predict the acute toxicity of oral GN LD50 in mice for chemical pesticides based on the contribution of collective interaction (GIC) developed using a database of 303 pesticides belonging to different chemical groups. The dataset was randomly divided 80 % training kit and 20 % a test kit of a total database where the modules developed using the best selected parameters achieved interesting results and high accuracy in predicting the toxicity of LD50 in the test stages with the R2 binding coefficient equal to 0.8888, 0.1312294, 0.362256, 0.2926325, 2045653, 3.99981, MSE, RMSE, MAE, RAE, RRSE .

Key words: Agricultural pesticide , Pearson Coefficient ,Long-Short Time Memory (LSTM), Group –Interaction Contribution (GIC) , LD₅₀ ,

التشكرات

"كن عالماً. فإن لم تستطع فكن متعلماً، فإن لم تستطع فأحبب العلماء فإن لم تستطع فلا تبغضهم"

وقال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" صدق رسول الله

بعد رحلة بحث جهد و اجتهاد تكلفت بانجاز هذا البحث. نحمد الله عز و جل على نعمه التي من بها علينا

ونشكره

على توفيقه لي على اتمام هذا العمل المتواضع و الذي نرجو ان يكون خالصاً لوجهه تعالى فهو العلي القدير،
وينفع به كل من اطلع عليه.

أتقدم باسمي عبارات الشكر والعرفان لاساتذتي الفاضل الدكتور بالهار محمد الاخضر أستاذ تعليم عالي

بجامعة ورقلة على قبوله وتحمله أعباء الاشراف طيلة سنوات هذا العمل فجزاه الله خير الجزاء .

والى الأستاذة الدكتورة الفاضلة محيابة زهيد أستاذ تعليم عالي بجامعة ورقلة والتي كانت معي خطوة

بخطوة في عمل هذه الأطروحة والى كل صانعيها وإرشاداتها وتوجيهاتها

فلا يسعني إلا أن أقدم لها خالص الشكر والامتنان

واتوجه بالشكر الى الأستاذ الفاضل هادي الدراجي أستاذ تعليم عالي بجامعة ورقلة على قبوله ترأس لجنة

المناقشة

واتقدم بجزيل الشكر الى الأستاذ الفاضل العابد إبراهيم أستاذ تعليم عالي بالمدرسة العليا للأساتذة ورقلة تحمله

عناء السفر وقبوله مناقشة وإثراء هذا العمل .

كما أتقدم بجزيل الشكر لدكتورة زروقي حياة أستاذ محاضر أ بجامعة ورقلة على قبولها مناقشة وتثمين هذا

العمل .

واتوجه بالشكر الى الاستاذ الفاضل والعالم محمد محمد القادر أستاذ محاضر أ بجامعة تمراست, تحمله عناء السفر وقبوله مناقشة وإثراء هذا العمل .

أتقدم بجزيل الشكر الى الدكتور هادي مقدم خضرة أستاذ محاضر أ بجامعة ورقلة على مساعدتها وإرشادها في انجاز هذا البحث

كما لا انسى الدكتور صابر قوادري على نصائحه وتزويدي بالمعلومات اللازمة لاتمام هذا البحث .

كما لا يفوتنيان اشكر كل عمال المحلات الخاصة ببيع المبيدات والعتاد الفلاحي على تعاونهم معي واطمئنا بالذكر رحمانى معمر , محل بابيز , محل حمى باشا , محل غرايسة .

كما أتقدم بجزيل الشكر والعرفان لعمال المصالح الاستشفائية وعمال المصالح الفلاحية في منطقة الدراسة على تعاونهم معي وتقديم المعلومات اللازمة لإثراء هذه الدراسة .

والى كل أساتذة وعمال كلية الرياضيات وعلوم المادة عامة واطمئنا بذكر أساتذة قسم الكيمياء

و كل من قدم لي يد العون من قريب أو بعيد لانجاز هذا العمل و كل من شجعني و لو بابتسامة.

فجزاكم الله عنى خير الجزاء و جعل ذلك في ميزان حسناتكم

قائمة الاختصارات

ACTA	Association de Coordination Technique Agricole
ACN	Acetonitrile
DDT	Dichloro-Diphényl-Trichloroethane
FAO	Food and Agriculture Organization
GC-MS	Chromatographie en Phase Gazeux Couplé a la Spectrométrie de Masse
HPLC	Chromatographie liquide de haute performance
UIPP	Union des Industries de la Protection des Plantes
WHO	World Health Organization
LC₅₀	Lethal concentration (dose which killed 50% of the treated population)
LD₅₀	Lethal dose (dose which killed 50% of the treated population)
EDI	Estimated Daily Intake
HRI	Health Risk Index
RML	Maximum Residue Limits
ADI	Acceptable Daily Intake
PPM	partie par million

قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
11	التطور التاريخي لاستخدام مبيدات الآفات خلال القرن العشرين(1990)	1-I
14	تسويق المبيدات في الجزائر	2-I
21	تصنيف المبيدات حسب درجة سميتها وفقا WHO .	3-I
42	توزيع افراد العينة على حسب موقع الدراسة	1-III
46	معلومات حول الخضروات المدروسة	2-III
47	بعض الخصائص المتعلقة بالمبيدات المدروسة.	3-III
65	توزيع افراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي	1-IV
66	المحاصيل المزروعة لدى افراد عينة الدراسة	2-IV
89	طرق التي يحدث بها التسمم	3-IV
90	اعراض التسمم بالمبيدات	4-IV
99	معامل الفا كرونباخ على العينة	5-IV
99	يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري	6-IV
100	يوضح معامل ارتباط بيرسون بين الأبعاد	7-IV
102	أداء نموذج LSTM-MLR يعتمد على رقم التكرارات المؤجلة	8-IV
104	نموذج LSTM-MLR يعتمد على عدد الخلايا العصبية المخفية.	9-IV
107	يمثل تركيز المبيد القياسي ومساحة القمة وزمن الازاحة للمبيد القياسي ابامكتين	10-IV

109	يوضح تراكيز مبيد الالبامكتين وزمن الازاحة ومساحة القمة في مستخلص الطماطم	11-IV
111	يوضح تراكيز مبيد الالبامكتين ومن الازاحة ومساحة القمة في مستخلص الكوسا	12-IV
112	يمثل تركيز المبيد القياسي ومساحة القمة وزمن الازاحة للمبيد القياسي الايميداكلوبرايد	13-IV
114	يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الايميداكلوبرايد في مستخلص الطماطم	14-IV
115	يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الايميداكلوبرايد في مستخلص الكوسا	15-IV
117	يمثل تركيز المبيد القياسي ومساحة القمة وزمن الازاحة للمبيد القياسي Chlorpyrifos	16-IV
119	يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الكلوروبيرفوس في مستخلص الطماطم	17-IV
120	يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الكلوروبيرفوس في مستخلص الكوسا	18-IV

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
12	أسهم السوق العالمي لمبيدات الآفات حسب المنطقة الـ 2011 (UIPP، 2011)	1-1
13	أسهم التوزيع العالمي حسب الفئات المختلفة لمبيدات الآفات (UIPP، 2011).	2-1
31	طرق تعرض البيئة و الانسان للمبيدات الحشرية (CPP 2002)	3-1
38	بنية خلية نموذج LSTM	1-1
43	الموقع الجغرافي لولاية ورقلة في الدراسة الميداني	1-III
43	الموقع الجغرافي لولاية الوادي في الدراسة الميدانية	2-III
44	الموقع الجغرافي لولاية بسكرة في الدراسة الميدانية	3-III
44	الموقع الجغرافي لولاية المنيعية في الدراسة الميدانية.	4-III
45	يمثل صورة للمستثمرة الفلاحية لجامعة ورقلة .	5-III
45	يمثل صورة للبيوت البلاستيكية المعنية بالدراسة التجريبية .	6-III
51	يمثل تقسيم قاعدة البيانات المعتمدة في الدراسة	7-III
51	الشكل العام لقاعدة البيانات	8-III
53	يمثل مخطط انسيابي لتركيبية الطبقات المختلفة في النموذج المستخدم.	9-III
54	يمثل خوارزمية المنهجية المعتمدة في التدريب والاختبار واختيار افضل المعلمات للنموذج المستخدم	10-III
57	الدفينة اثناء حرث الارض	11-III
57	صورة لدفينة قبل التهيئة	12-III

57	الدفينة بعد التهيئة	13-III
57	زراعة الشتلات	14-III
57	مرحلة الازهار	15-III
58	مرحلة الاثمار للمحاصيل المزروعة	16-III
64	توزيع افراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية	1-IV
65	توزيع المزارعين حسب المستوى التعليمي	2-IV
66	انواع مزارع افراد عينة الدراسة	3-IV
67	سنين الخبرة للمزارعين في المجال الفلاحي	4-IV
68	اصل المعرفة بالنسبة لعينة المزارعين في الدراسة	5-IV
69	المبيدات الاكثر استخداما في المنطقة	6-IV
70	يمثل مدى حرص المزارعين على قراءة ملصق العبوة	7-IV
71	يمثل التزام المزارعين بالجرعة الموصى بها	8-IV
72	يمثل الادوات المستخدمة لتحديد جرعة المبيد	9-IV
73	يمثل سبب اختيار المبيد من عينة الدراسة	10-IV
74	يمثل اهتمام عينة الدراسة بوضع علامة على الحقول المرشوشة بالمبيدات	11-IV
75	يمثل توزيع افراد عينة الدراسة حسب القيام برش المحاصيل	12-IV
76	يمثل مراعاة فترة الامان	13-IV
77	يمثل فترة عملية الرش	14-IV
78	يمثل الجهاز المستعمل لتطبيق المبيدات	15-IV

79	يمثل نتائج ضرر المحاصيل بسبب الجرعة او اختيار مبيد غير مناسب.	16-IV
80	يمثل طرق التخلص من المخلفات الزراعية	17-IV
81	يمثل حصول عينة الدراسة على تدريب في استخدام المبيدات	18-IV
82	يمثل عملية اقتناء المبيدات	19-IV
83	يمثل ممارسات اللازمة لرفع الانتاجية	20-IV
84	يمثل اماكن تخزين المبيدات	21-IV
85	يمثل طرق التخلص من العبء الفارغة للمبيدات	22-IV
86	يمثل توزيع افراد عينة الدراسة حسب استخدام وسائل الحماية	23-IV
87	يمثل استخدام عينة الدراسة لوسائل الوقاية من المبيدات	24-IV
88	يمثل اسباب عدم ارتداء وسائل الحماية	25-IV
89	يمثل نتائج عينة الدراسة لتعرض للتسمم	26-IV
90	يمثل الاجراءات المتخذة في حالة تسمم	27-IV
91	يمثل درجة سمية المبيدات	28-IV
92	يمثل القضاء على الاثر المتبقى عن طريق الطهي	29-IV
93	يمثل المستوى المعرفي لأضرار المبيدات	30-IV
94	يمثل التعرض للمبيدات يؤدي للإصابة بالأمراض	31-IV
95	يمثل الأنشطة الارشادية في مجال المبيدات	32-IV
96	يمثل مدى تقديم المعلومات حول المبيدات الجديدة	33-IV
97	يمثل مصدر المعلومات حول اخطار المبيدات	34-IV

98	يمثل مصادر المعلومات المتعلقة بكيفية التعامل مع المبيدات	35-IV
103	يمثل اعتماد أداء LSTM على عدد مختلف من التكرارات	36-IV
105	يعتمد أداء LSTM على عدد مختلف من الخلايا العصبية المخفية	37-IV
106	مؤامرة السلسلة الزمنية (أ) والمؤامرة المبعثرة (ب) لنموذج LSTM-MLR مع المعلمات المثلى	38-IV
106	يمثل كروماتوغرام المبيد القياسي ABAMECTINE	39-IV
107	يمثل منحنى المعايرة لتغيرات مساحة القمة بدلالة تغيرات تركيز المبيد القياسي ABAMECTINE	40-IV
108	كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد ساعة من الرش	41-IV
108	كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد 12 يوم من الرش	42-IV
110	كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد ساعة من الرش لمبيد الالبامكتين	43-IV
110	كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد 12 يوم من الرش لمبيد الالبامكتين	44-IV
111	يمثل كروماتوغرام المبيد القياسي Imidacloprid	45-IV
112	يمثل منحنى المعايرة للمبيد القياسي Imidacloprid	46-IV
113	كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد ساعة من الرش لمبيد الاليميداكلوبرايد	47-IV
113	كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد 9 يوم من الرش لمبيد	48-IV
115	كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد ساعة من الرش لمبيد الاليميداكلوبرايد	49-IV
115	كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد 9 يوم من الرش لمبيد الاليميداكلوبرايد	50-IV
116	يمثل كروماتوغرام المبيد القياسي Chlorpyriphos	51-IV

117	يمثل منحنى المعايرة للمبيد القياسي Chlorpyrifos	52-IV
118	كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد ساعة من الرش لمبيد كلوروبيرفوس	53-IV
118	كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد 23 يوم من الرش لمبيد كلوروبيرفوس	54-IV
120	كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد ساعة من الرش لمبيد كلوروبيرفوس	55-IV
120	كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد 23 يوم من الرش لمبيد كلوروبيرفوس	56-IV

الفهرس

الفهرس:

2.....	الملخص:
1.....	التشكرات.....
3.....	قائمة الاختصارات.....
4.....	قائمة الجداول.....
6.....	قائمة الأشكال.....
12.....	الفهرس:
6.....	مقدمة العامة.....
5.....	الجزء النظري.....
7.....	1- عموميات حول المبيدات.....
7.....	1-1- تعريف المبيدات.....
8.....	1-2- نبذة تاريخية.....
11.....	1-3- حركة المبيدات.....
11.....	1-3-1- حركة السوق العالمي لمبيدات الآفات.....
13.....	1-3-2- حركة المبيدات في الجزائر.....
14.....	1-4- تصنيف المبيدات.....
15.....	1-4-1- التصنيف حسب الطبيعة الكيميائية للمادة الفعالة:.....
15.....	1-4-1-1- مبيدات الآفات غير العضوية:.....
15.....	1-4-1-2- مبيدات الآفات العضوية المعدنية:.....
15.....	1-4-1-3- مبيدات الآفات العضوية:.....
17.....	1-4-2- التصنيف حسب نوع الآفة المستهدفة: Classification b.....
17.....	1-4-2-1- مبيدات الأعشاب <i>Herbicides</i>

18	..... Fongicides مبيدات الفطريات 2-2-4-1
18	..... Insecticides مبيدات الحشرات 3-2-4-1
19	..... :Classification by use استخدام حسب التصنيف 3-4-1
19	..... Classification by toxicity السمية حسب التصنيف 4-4-1
20	..... : 1-4-4-1 التصنيف السمية الحادة :
20	..... : 2-4-4-1 السمية المزمنة :
21	..... :5-1 اللوائح المعمول بها المتعلقة بمنتجات الصحة النباتية في الجزائر :
22	..... :1-5-1 التشريعات (boukrou Lydia) :
23	..... :6-1 عموميات حول تأثير المبيدات على البيئة :
23	..... :1-6-1 تعريف التلوث :
23	..... :2-6-1 تعريف التلوث البيئي :
24	..... :3-6-1 التلوث والمبيدات :
24	..... :1-3-6-1 متبقيات المبيدات
24	..... :2-3-6-1 زمن بقاء المبيد
25	..... :3-3-6-1 Safety Period فترة الامان
25	..... :4-3-6-1 الحد الأقصى من المتبقيات (MRL) Limit Residue Maximum
	:5-3-6-1 الحد الاقصى للمخلفات الغريبة Extraneous Maximum Residue Limit
26	.....
	Estimated Maximum Daily الحد الأقصى المقدر للاستهلاك اليومي
26	..... :Intake
	:7-3-6-1 المدخول اليومي (المسموح به) المقبول (ADI) Acceptable Daily Intake
26	.....

No-observed-adverse-effect	8-3-6-1
level (NOAEL)	27
مخاطر بقايا المبيدات على الانسان:	27
مصير مبيدات الافات في الانظمة البيئية	28
تأثير المبيدات على نوعية الهواء :	28
تأثير المبيدات على التربة	29
التعرض للمبيدات وتأثيرها على المياه :	29
المبيدات وعلاقتها بالبيئة العامة :	30
المبيدات الحشرية وأمراض السرطان :	31
النمذجة:	34
علم السموم الحسابي	34
تعريف النمذجة	34
النمذجة الرياضية	34
النمذجة الحاسوبية:	35
النمذجة الاصطناعية:	35
النماذج الاحصائية :	35
اسباب استخدام النمذجة :	35
الطرق النمذجة الكلاسيكية المستعملة لتقدير وتنبؤ بالسمية LD50 للمبيدات	36
النمذجة بـ (QSTR (Quantitative Structure Relation of Toxicity):	36
النمذجة بـ GC(Contribution Group)	36
طريقة مساهمة المجموعات المتداخلة (contribution Group-interaction)	36
GIC(	36

37	..... 1-3-4-11 مبدأ الطريقة
37	..... 2-3-4-11 الهدف من الطريقة
37	..... 5-11 نموذج الذاكرة الطويلة والقصيرة (LSTM) Long-Short time memory
42	..... 11- المواد والطرق
42	..... 11-1- الموقع الجغرافي
42	..... 11-1-1- مناخ منطقة الدراسة التجريبية
42	..... 11-1-2- الموقع الجغرافي لدراسة الميدانية
42	..... 11-1-2-1- ولاية ورقلة
43	..... 11-1-2-2- ولاية الوادي
44	..... 11-1-2-3- ولاية بسكرة
44	..... 11-1-2-4- ولاية منيعة
45	..... 11-1-3- الموقع الجغرافي لدراسة التجريبية
46	..... 11-1-3-1- المزروعات المعنية بالدراسة
46	..... 11-2- المبيدات المستهدفة
47	..... 11-3- المذيبات والمواد الكيميائية المستعملة
48	..... 11-4- الأجهزة والمعدات
48	..... 11-5- البرامج العلمية المستخدمة
49	..... 11-6- التحليل الإحصائي لاستبيان الدراسة
49	..... 11-6-1- التوزيع الجغرافي لاستبيان الدراسة
50	..... 11-6-1-1- وصف الدراسة
50	..... 11-6-1-2- إجراء المسح وطرقه :
50	..... 11-7- قاعدة المعطيات المستخدمة للتنبؤ بسمية LD50 للمبيدات

52	..... الخوارزمية. تحديد طرق التقدير، الخوارزمية. III-7-1
55	..... نماذج. معايير أداء النماذج. III-7-2
55	..... <i>The Root Mean Squared Error (RMSE)</i> جذر متوسط الخطأ التربيعي III-7-2-1
55	..... Mean Absolute Error (MAE) متوسط الخطأ المطلق III-7-2-2
56	..... Relative Absolute Error (RAE) الخطأ المطلق النسبي III-7-2-3
56	..... Squared Error جذر الخطأ التربيعي النسبي (RRSE) The Root of Relative III-7-2-4
56	..... الدراسة التجريبية III-8-8
56	..... اعادة وتهيئة الدفيئة : III-8-1
58	..... أخذ العينات لتحليل بقايا المبيدات : III-8-2
58	..... تحضير العينات: III-8-2-1
59	..... استخلاص وتقدير متبقيات المبيدات : III-8-2-2
63	..... IV- النتائج والمناقشة
63	..... Questionnaire التحليل الاحصائي لاستبيان الدراسة Analysis Factor of the Study IV-1
63	..... المحور الاول البيانات الاجتماعية IV-1-1
64	..... الفئات العمرية IV-1-1-1
65	..... المستوى التعليمي IV-1-1-2
66	..... نوع المزرعة و المحصول الزراعي IV-1-1-3
67	..... سنين الخبرة في المجال الفلاحي IV-1-1-4
68	..... اصل المعرفة والخبرة لديكم في المجال الفلاحي IV-1-1-5

- 69-1-1-IV-6-المبيدات الأكثر استخداما في منطقة الجنوب الشرقي حسب الاستطلاع....
- 70-1-IV-2- المحور الثاني مدى معرفة المزارع بأسس استخدام المبيدات والتعامل معها
- 70-1-IV-2-1-1-اهتمام المزارع بقراءة التعليمات الموجودة على عبوة المبيد
- 71-1-IV-2-2-2-الالتزام بالجرعة الموصى بها على الملصق
- 72-1-IV-2-3-3-الادوات المستخدمة لتحديد جرعة المبيد.....
- 73-1-IV-2-4-4-سبب اختيار المبيد
- 74-1-IV-2-5-5-الاهتمام بوضع علامة تدل على ان الحقل مرشوش بالمبيدات
- 75-1-IV-2-6-6- القيام برش الخضروات بعد اثمارها
- 76-1-IV-2-7-7- مراعاة الفترة الزمنية.....
- 77-1-IV-2-8-8-القيام بعملية الرش
- 78-1-IV-2-9-9-نوع البخاخ المستعمل لتطبيق المبيدات
- 79-1-IV-2-10-10- تعرض محصولك لضرر بسبب عدم الالتزام بالجرعة المناسبة أو نتيجة لاختيار مبيد غير مناسب
- 80-1-IV-2-11-11- التخلص من بقايا المخلفات الزراعية.....
- 81-1-IV-2-12-12-الحصول على تدريب في مجال استخدام المبيدات
- 82-1-IV-2-13-13- اقتناء المبيدات.....
- 83-1-IV-2-14-14-الممارسات الواجب اتخاذها من اجل رفع الانتاجية
- 84-1-IV-3-3- المحور الثالث معرفة المزارع للإجراءات الوقائية لتعامل مع المبيدات
- 84-1-IV-3-1-1- تخزين المبيدات
- 85-1-IV-3-2-2- كيفية التخلص من العبوات الفارغة للمبيدات ومنتهية الصلاحية
- 86-1-IV-3-3-3- استخدام وسائل الحماية عند التعامل مع المبيدات
- 87-1-IV-3-4-4- وسائل الوقاية المستخدمة اثناء تحضير المبيدات واستخدامها

- 88 88 1-IV-3-5- اسباب عدم استخدامكم لوسائل الحماية الشخصية من اخطار المبيدات ..
- 89 89 1-IV-3-6- التعرض للتسمم بالمبيدات.....
- 90 90 1-IV-3-7- الاجراءات المتخذة عند حدوث حالة تسمم بالمبيدات
- 91 91 1-IV-4-4- المحور الرابع درجة وعي المزارع بأخطار المبيدات وأثارها الضارة
- 91 91 1-IV-4-1- سمية المبيدات
- 92 92 1-IV-4-2- الطهي يكفي للقضاء على الاثر المتبقي
- 93 93 1-IV-4-3- المستوى المعرفي باضرار المبيدات على البيئة والتربة والكائنات الحية
- 94 94 1-IV-4-4- التعرض للمبيدات لفترات طويلة يؤدي للاصابة بامراض السرطان والقلب والحساسية.....
- 95 95 1-IV-5-5- الوعي البيئي والصحي.....
- 95 95 1-IV-5-1- الانشطة الارشادية في مجال المبيدات
- 96 96 1-IV-5-2- تقديم معلومات حول المبيدات الجديدة قبل دخولها حيز التطبيق
- 97 97 1-IV-5-3- مصدر المعلومات عن اخطار المبيدات واثارها
- 98 98 1-IV-5-4- مصادر المعلومات المتعلقة بكيفية التعامل مع المبيد وتخزينه والتخلص من متبقياته
- 100 100 1-IV-2- التنبؤ بسمية المبيدات
- 100 100 1-IV-2-1- بنية نموذج LSTM:
- 100 100 1-IV-2-1-1- اختيار رقم التكرار
- 103 103 1-IV-2-1-2- اختيار الخلايا العصبية المخفية
- 106 106 1-IV-3-3- تقدير متبقيات المبيدات المستهدفة في المحاصيل المختارة
- 106 106 1-IV-3-1- ABAMECTINE

106	..... <i>ABAMECTINE</i> كروماتوغرام المبيد القياسي
107	..... <i>ABAMECTINE</i> منحنى المبيد القياسي
108	..... والكوسا: 3-1-3-IV تقدير وتتبع متبقيات مبيد الابامكتين في كلا من محصول الطماطم
108	..... 1-3-1-3-IV تقدير متبقي مبيد الـ <i>ABAMECTINE</i> في محصول الطماطم: ...
111	..... Imidacloprid -2-3-IV
111	..... <i>Imidacloprid</i> كروماتوغرام المبيد القياسي
112	..... <i>Imidacloprid</i> منحنى المعايرة للمبيد القياسي
113	..... والكوسا: 3-2-3-IV تقدير وتتبع متبقيات مبيد <i>Imidacloprid</i> في كلا من محصول الطماطم
116	..... <i>Chlorpyrifos</i> كروماتوغرام المبيد القياسي
116	..... <i>Chlorpyrifos</i> منحنى المعايرة للمبيد القياسي
117	..... والكوسا: 3-3-3-IV تقدير وتتبع متبقيات مبيد <i>Chlorpyrifos</i> في كلا من محصول الطماطم
118	..... 1-3-3-3-IV - تقدير متبقي مبيد الـ <i>Chlorpyrifos</i> في محصول الطماطم: ...
121	..... خلاصة
123	..... التوصيات:
124	..... المراجع
134	..... الملاحق
141	..... المنشورات العلمية

المقدمة

مقدمة العامة

إن التنوع في استخدام المبيدات و انتشارها في جميع أنحاء العالم وخاصة منذ النصف الثاني من القرن العشرين ومع تقدم البحث وطرح الكثير من المركبات الجديدة في السوق، التي لم يتم التحكم فيها إلا قليلا. كل هذا أدى إلى حدوث كارثة بيئية تجلت في تلوث مختلف النظم البيئية [1].

قد تكون التغييرات في الممارسات الزراعية وخاصة إذا كان المبيد المستخدم منتهي الصلاحية أو ذو فاعلية ضعيفة وكذا الزراعة الأكثر كثافة، مرتبطة بشكل مباشر بظهور هذا التلوث [2][3].

في عام 2001 تم إدراج حوالي 800 مادة نشطة من مبيدات الآفات تم تسويقها بواسطة 8000 من المستحضرات [4]، في الجزائر تم تسجيل 480 مادة فعالة [5].

تستخدم مبيدات الآفات في البلدان النامية بكميات كبيرة وبشكل مكثف و عشوائي مع عدم مراعاة فترة الأمان أثناء حصاد المزروعات الأمر الذي يجعل هذه الأخيرة عرضة لبقايا هذه المبيدات.

في السنوات الأخيرة نشرت المنظمات العالمية كمنظمة الصحة WHO ومنظمة الأغذية FAO.... الخ تقارير تسلط الضوء على وجود تراكيز لمبيدات الآفات في جميع البيئات ، مياه الأنهار، المياه الجوفية ،في الهواء والتربة وكذا مختلف المحاصيل يمكن أن يكون لهذه التراكيز تأثيرات سلبية على الصحة البشرية [6]، من 15% إلى 20% من مبيدات الآفات مسببة للسرطان ومعظمها تؤدي إلى

اضطرابات في الغدد الصماء أي يمكنها خلق تشوهات خلقية عند الأطفال والعقم عند الرجال [6].

وفي هذا السياق وضعت الجزائر العديد من النصوص التشريعية والتنظيمية وصادقت تقريبا على جميع الاتفاقيات الدولية المتعلقة بإدارة المواد الكيميائية (استوكهولم ،روتterdam... الخ)، ومع ذلك فإن تطبيق هذه النصوص القانونية يواجه صعوبات بسبب عدم كفاية ضوابط الاستيراد، وضعف القدرات الإشرافية من قبل فنيي القسم المسؤولين عن الزراعة والبيئة، وكذا انخفاض المستوى التعليمي للمزارع.

المقدمة

عرفت منتجات الصحة النباتية امتدادات ملحوظة في مختلف المناطق الصحراوية، حيث شهدت منطقة الجنوب الشرقي للجزائر تنمية زراعية كبيرة جدا من خلال الزراعة البلاستيكية (الدفينة) هذه الزراعة بين الطلب المتزايد عليها واحتياجاتها الملحة من المواد الكيميائية (مبيدات الآفات، الأسمدة... الخ) وكذا ضرورة تحقيق الأهداف الإنتاجية للمزارع كل هذا يمكن أن يكون مصدر قلق فيما يتعلق بتلوث التربة والمياه وكذا مطابقة المنتجات الزراعية للقواعد والمعايير الوطنية و الدولية، ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث.

ما يلفت الانتباه تفشي أمراض السرطان في مناطق الجنوب الشرقي للجزائر حسب مصادر الهيئات الصحية مراسلة الهيئات الرسمية كمرجع من خلال هذا العمل البحثي تساءلنا عن الآثار الجانبية لهذه المنتجات الزراعية و مخاطرها وكذا تقييم وتحديد كمية بقايا مبيدات الآفات في المحاصيل الموجهة للمستهلك بشكل مباشر.

هل يبقى أثر المبيدات التي يتم رشها على المزروعات بعد فترة الأمان؟

لكي نتمكن من الإجابة على كل هذه التساؤلات قمنا بهذه الدراسة التي تتمثل في :

- تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من خلال طرح استبيان شمل فئات مختلفة لها صلة بالدراسة.
 - تحديد المحاصيل والمبيدات المستهدفة .
 - التنبؤ بسمية 303 من المبيدات الحشرية عن طريق النمذجة
 - إجراء تحليل لبقايا المبيدات في المحاصيل المختارة .
- حيث تنقسم هذا الدراسة إلي اربع فصول رئيسية :
- **الفصل الأول :** يتناول دراسة نظرية حول المبيدات ومصيرها في البيئة وطريقة تأثيرها على صحة الانسان والشرائع الخاصة بها في القانون الجزائري

- الفصل الثاني : يتناول أهم طرق النمذجة المتعلقة بتقدير والتنبؤ بالسمية المتوسطة للمبيدات
- الفصل الثالث: المواد والطرق المستعملة في هذا البحث
- الفصل الرابع : عرض النتائج ومناقشتها.



الجزء النظري

الفصل الأول :
عموميات حول المبيدات

-1- عموميات حول المبيدات

1-1- تعريف المبيدات

يختلف التعريف والتصنيف الدقيق لمبيدات الآفات حسب سياق الاستخدام واللوائح، لقد عرّفت *ACTA* (Association de Cordination Technique Agricole) على أن مصطلح مبيدات الآفات هو مصطلح عام يشمل جميع المواد و المنتجات التي تقضي على الكائنات الحية الضارة سواء كانت مستخدمة في القطاع الزراعي أو في قطاعات أخرى. [7]

المادة أو الكائن الدقيق الذي يدمر أو يمنع الكائنات الضارة من الاستقرار على النباتات أو أجزاء منه يسمى المادة الفعالة (التي كانت تسمى سابقا بالعنصر النشط) والتي ترتبط في التحضير بعدد من المستحضرات (مذيبات، مضاد للرغوة، عوامل ترطيب..... الخ) مما يجعلها صالحة للاستعمال من قبل المزارع [7].

وفقا لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO) فإن مبيدات الآفات هي أي مادة أو خليط من المواد التي تهدف إلى إبعاد أو تدمير أو مكافحة الآفات و أنواع النباتات الطفيلية أو الحيوانات التي تسبب الضرر أو تكون ضارة بطريقة أخرى أثناء الإنتاج أو المعالجة أو التخزين أو النقل أو تسويق المواد الغذائية والمنتجات الزراعية [8].

في النصوص المتعلقة باللوائح الأوروبية، تسمى مبيدات الآفات أيضا بمنتجات الصحة النباتية أو منتجات وقاية النبات أو منتجات مكافحة الآفات للاستخدام الزراعي. [9]

منتجات وقاية النبات في التوجيه الأوروبي CEE/91/414 الصادرة في 15 جويلية 1991 يتم استخدامها بشكل أساسي لحماية النباتات في الزراعة من هجمات الفطريات الطفيلية أو الحشرات أو القوارض أو للمحاربة ضد الحشائش يمكن أن تمتد استخداماتها إلى قطاعات أخرى (الغابات، الحدائق، هواة البستنة، طرق النقل) المرسوم رقم 94-359 الصادر في 5 ماي 1994 المتعلق بمراقبة منتجات

وقاية النباتات يحدد المواد الفعالة والمستحضرات التي تحتوي على واحد أو أكثر من المواد الفعالة الموجودة بشكل الذي يتم تسليمها به إلى المستخدم والتي تهدف إلى [9] :

- ✓ حماية النباتات أو المنتجات النباتية من جميع الكائنات الحية الضارة أو منع تأثيرها.
- ✓ تدمير النباتات الغير مرغوب فيها أو تدمير أجزاء من النباتات أو منع النمو الغير مرغوب فيه للنباتات.

المبيدات الحيوية في التوجيه 18198 CE للبرلمان الأوروبي بتاريخ 16 فيفري 1998 المعروفة

سابقا باسم مبيدات الآفات للاستخدام الغير زراعي تسمى الآن منتجات المبيدات الحيوية وهي تتعلق بالمواد الفعالة والمستحضرات التي تحتوي على واحد أو أكثر من المواد الفعالة التي يتم تقديمها بالشكل الذي يتم تسليمها به إلى المستخدم، تهدف إلى تدمير الكائنات الحية الضارة أو إبعادها أو إبطال مفعولها أو لمنع عملها أو مكافحتها بأي طريقة أخرى عن طريق إجراء كيميائي أو بيولوجي. [9]

تستعمل المبيدات الحيوية للاستخدامات المنزلية، على سبيل المثال في تطبيقات مثل حماية الخشب من الفطريات أو النمل الأبيض والمبيدات الحشرية المنزلية لمكافحة البراغيث والصراصير.... الخ [9].

1-2- نبذة تاريخية

أحرزت المبيدات تقدما كبيرا في السيطرة على المواد الغذائية فقد ساهمت بشكل كبير في تحسين الصحة العامة من خلال إتاحة إمكانية القضاء على الأمراض الطفيلية الفتاكة أو الحد من انتشارها (محاربة الحشرات ناقلات الأمراض) ومن ناحية أخرى ضمان جودة إنتاج الغذاء.

وفقا ل [4] . يعود استخدام مبيدات الآفات في الزراعة إلى العصور القديمة، كما يتضح من

استخدام الكبريت الذي ذكره *Homere* واستخدام الزرنيخ الذي ذكره *Pline* والذي استخدم كمبيد حشري في نهاية القرن السابع عشر.

كما أوصى *Jean de la quintinie (1626-1688)* باستخدام النيكوتين بعد اكتشاف

خصائصه السامة. [4]

عندما ظهرت الأوبئة الخطيرة وخاصة خلال القرنين التاسع عشر والعشرين، تم الكشف عن خصائص المبيدات الحيوية للعديد من المواد الكيميائية، مما أدى إلى تطورات كبيرة في تقنيات وقاية

النبات. [4]

عند ظهور مرض آفة البطاطس المتأخر (*Phytophthora infestans*) في أوروبا (1845 م) والذي كانت السبب في مجاعة مأساوية في أيرلندا، ساهم هذا التقدم في تصنيع منتجات وقاية النبات للعديد من الغزوات الفطرية على الحبوب والعنب.

من بين المبيدات الأكثر استخداما خلال القرن التاسع عشر هي مبيدات الفطريات القائمة على كبريتات النحاس، ولاسيما خليط بوردو (*bouillie bordelaise*) والذي هو عبارة عن خليط من كبريتات النحاس والجير [10].

تم استعمال مبيد الـ *DDT* من عائلة الكلور العضوي التي اكتشفها العالمان *Müller et Weissman* خصائصها كمبيدات حشرية في عام 1939، والتي حققت نجاحا كبيرا في مكافحة العديد من الآفات الحشرية وكذلك ضد البعوض الذي ينقل الملاريا [11]

بعد عام 1950 زاد استخدام منتجات الصحة النباتية بشكل كبير خلال النصف الثاني من القرن العشرين، استجابة للبحث عن غلات عالية الجودة. تم اكتشاف مبيدات حشرية فعالة للغاية تنتمي إلى العائلات الكيميائية للفوسفات العضوي و الكبرامات ومن أمثلتها الملاثيون والباراثيون.

شهدت مبيدات الأعشاب تطورا كبيرا مع ظهور ليوريا البديلة (*diuron, Linuron,.....*) في السبعينيات والثمانينات ظهرت فئة جديدة من المبيدات الحشرية تسمى البيروثرويدات والتي هيمنت على سوق المبيدات الحشرية.

في الوقت الحاضر هناك أكثر من 800 مكون نشط مدرج في تكوين مليارات المنتجات [12]، وتجدر الإشارة أن المنتجات الرئيسية المذكورة هي المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب ومبيدات الفطريات ولكن هناك العديد من الفئات الأخرى مثل النيماطودا والرخويات والقوارض [4] . ويوضح الجدول التالي تاريخ تطور الفئات الرئيسية لمبيدات الآفات في القرن العشرين.

الجدول (1-1): يمثل التطور التاريخي لاستخدام مبيدات الآفات خلال القرن العشرين (1990)

	HERBICIDES	FONGICIDES	INSECTICIDES
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotin
1900-1920	Acide sulfurique		Sels d'arsenic
1920-1940	Colorants nitrés		
1940-1950	Phytohormones...		Organochlorés Organophosphor
1950-1960	Triazines, urées Substituées,	Dithiocarbamat es Phtalimides	
1960-1970	Dipyridyles, Toluidines...	Benzimidazoles	
1970-1980	Amino-phosphonates Propionates	Triazoles Dicarboximides Phosphites Morpholines Phénylamides	Pyréthrinoides Benzoyl-urées (régulateurs de croissance)
1980-1990	Sulfanyl urées...	Diéthofencarbe	Imidaclopride
1990-2000	Isoxaflutole Carfentrazo	Strobilurines	Fipronil

1-3-3 حركة المبيدات

1-3-1- حركة السوق العالمي لمبيدات الآفات

وفقاً لإصدارات *Union des Industries de la Protection des Plantes* سجل الإنتاج

العالمي من مبيدات الآفات حجم مبيعات يقارب (حوالي 40 مليار دولار)، ووفقاً للمصدر نفسه كان

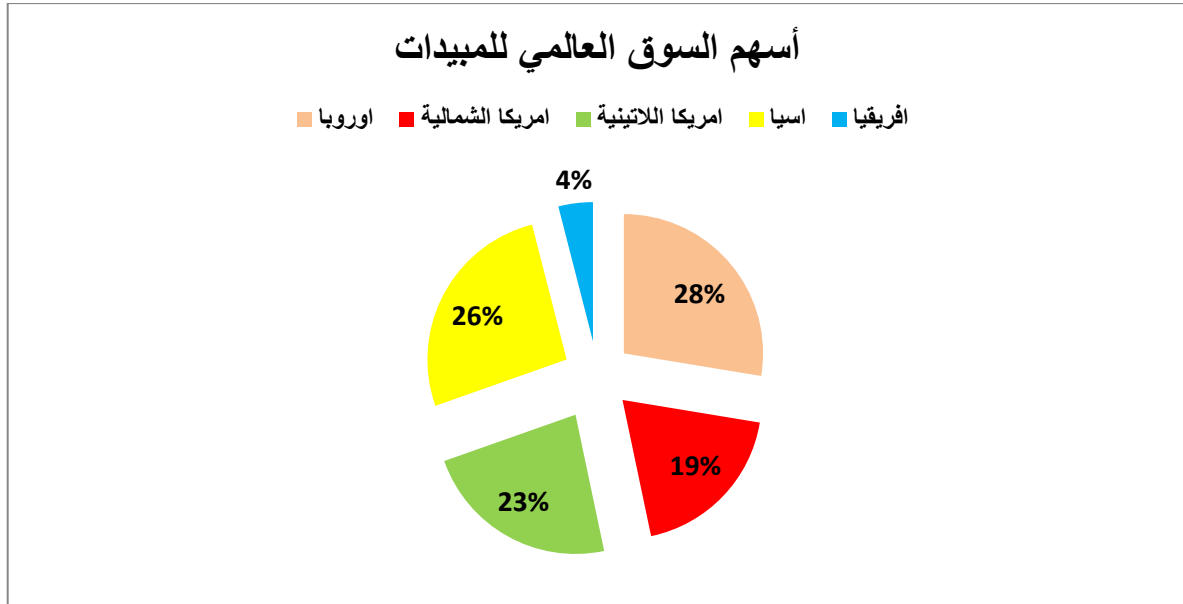
السوق العالمي مستقرا بشكل عام لعدة سنوات، وتجدر الإشارة إلى أن بعض الأحداث المناخية الأخيرة (الحرارة والجفاف في أوروبا) قد اثر بشدة على هذه الأرقام [13].

الولايات المتحدة هي المستهلك الأول في العالم لمبيدات الآفات تليها الهند وفرنسا (المستهلك الأوروبي الأول) ثم ألمانيا واليابان.

فيما يتعلق بالجرعات المطبقة لكل هكتار، تحتل اليابان المرتبة الأولى بجرعة تقدر بـ12 كغ/هكتار يليها الاتحاد الأوروبي بـ3 كغ/هكتار، الولايات المتحدة بـ2.5 كغ/هكتار والهند بمعدل 0.5 كغ/هكتار . [14]

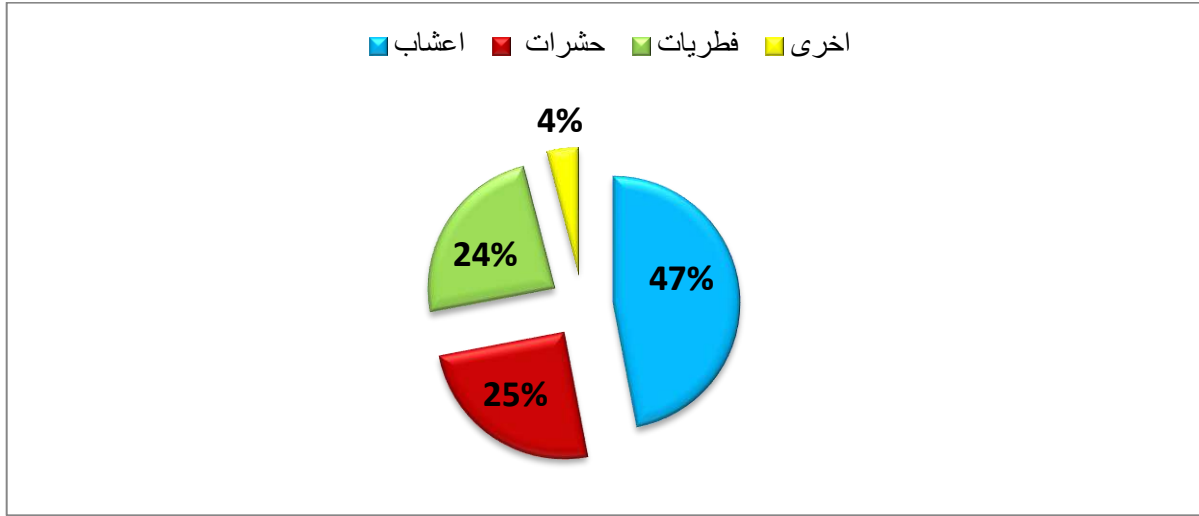
ووفقا لمنشورات *UIPP* فإن حجم الإنتاج العالمي للمبيدات زاد بنسبة 15%.

تحتل أوروبا المرتبة الأولى بنسبة 27.6% من أسهم السوق تليها آسيا بنسبة 26.4% وأمريكا اللاتينية بنسبة 22.9% وأمريكا الشمالية بنسبة 19.1% وأخيرا إفريقيا بنسبة 4% كما هو موضح فالشكل (01).



الشكل (1-1): يمثل أسهم السوق العالمي لمبيدات الآفات حسب المنطقة الـ *UIPP*. [13] .

و وفقا للمصدر نفسه فإن توزيع أسهم هذا السوق بين الفئات المختلفة يظهر الغلبة لمبيدات الأعشاب نتيجة لاستخدامها الواسع في مختلف بلدان العالم بنسبة 47% من السوق، في أوروبا وأمريكا الشمالية وإفريقيا تمثل مبيدات الأعشاب من 70% إلى 80% من المنتجات المستخدمة مبيدات الفطريات تمثل 24% من المبيدات المستخدمة تليها مبيدات الحشرات بنسبة 25% كما هو موضح في الشكل (02).



الشكل (1-2): يمثل أسهم التوزيع العالمي حسب الفئات المختلفة لمبيدات الآفات [13].

تمثل الاستخدامات الغير زراعية حوالي 12% من السوق العالمية (أكثر من ثلثها يستخدم للولايات المتحدة). في فرنسا تمثل الاستخدامات الغير زراعية ما بين 6% إلى 10% من إجمالي الاستهلاك [15]

1-3-2- حركة المبيدات في الجزائر

تستخدم الجزائر ما بين 6000 إلى 10000 طن/سنة من المبيدات سنويا وهو ما يتوافق مع معدل استخدام يتراوح من 10% إلى 20% من الاحتياجات المعيارية [16].

الجدول (1-2): يمثل تسويق المبيدات في الجزائر

التسويق					
السنة	79-75	84-80	89-85	93-90	97-94
القيمة بـ (طن)	28270.2	22188.6	18064.6	8635.5	8328.48

يتم صناعة وإنتاج المبيدات في الجزائر من طرف شركات خاصة مثل *Mobydal* و *Asmidal* ، حاليا تخصصت العديد من الشركات في استيراد المبيدات الحشرية والمنتجات المختلفة ذات الصلة، وهكذا تمت الموافقة على حوالي 400 منتج من منتجات الصحة النباتية في الجزائر منها حوالي 40 نوعا يستخدمه المزارعون على نطاق واسع، كان القانون رقم 87-17 المؤرخ في 17 أوت 1987 المتعلق بحماية الصحة النباتية هو الذي انشأ الآليات التي تسمح بالاستخدام الفعال للمبيدات. [17]

1-4- تصنيف المبيدات

تتميز مبيدات الآفات المتوفرة في السوق اليوم بمجموعة متنوعة من التركيب الكيميائي ، والمجموعات الوظيفية ، وطريقة عملها (تأثيرها) وكذا نوع الآفة المستهدفة...الخ كل هذا يجعل تصنيفها معقدا للغاية، بشكل عام يمكن تصنيفها على: [18] [19]

✓ حسب الطبيعة الكيميائية للمادة الفعالة.

✓ حسب نوع الآفة (الكائنات الحية المستهدفة).

✓ حسب استخداماتها.

✓ حسب المخاطر السمية التي قد تسببها حسب منظمة الصحة العالمية (WHO.2019).

1-4-1- التصنيف حسب الطبيعة الكيميائية للمادة الفعالة :

في وقتنا الحالي يتم تسويق مجموعة كبيرة جدا و متنوعة من العائلات الكيميائية التي تختلف في الخصائص الفيزيائية و الكيميائية، والتي يمكن أن تكون مواد عضوية أو غير عضوية أو بيولوجية (مبيدات الآفات الحيوية) ولكن أكثر ما يثير الاهتمام هي مجموعة المبيدات العضوية.

1-1-4-1- مبيدات الآفات غير العضوية:

وهي مبيدات حشرية قديمة جدا ظهر استخدامها قبل فترة طويلة من ظهور الكيمياء العضوية الاصطناعية، وهي قليلة العدد لكن بعضها يستخدم بكميات كبيرة جدا مثل الكبريت أو النحاس. منذ ذلك الوقت بقي مبيد واحد يستخدم كمبيد للأعشاب الضارة (كلورات الصوديوم NaClO_3) وبعض مبيدات الفطريات التي تحتوي على الكبريت S و Cu مثل خليط بوردو $([\text{Cu}(\text{OH})_2]_x \cdot \text{CaSO}_4)$ [20].

2-1-4-1- مبيدات الآفات العضوية المعدنية:

وهي مبيدات فطرية تتكون جزئياتها من مركب مصنوع من معدن مثل الزنك أو المنغنيز [20].

3-1-4-1- مبيدات الآفات العضوية:

المبيدات العضوية عديدة للغاية وتنتمي إلى عائلات كيميائية مختلفة [21]. يوجد حاليا أكثر من 80 عائلة أو فئة كيميائية أشهرها. مجموعة الكلورين العضوي والفوسفات العضوي والنيونيكوتين والكرامات بالإضافة إلى مركبات البييرثرويد والتريازينات ومجموعات أخرى يمكن أن تكون هذه العائلات مبيدات فطريات أو مبيدات أعشاب ولكنها في الغالب مبيدات حشرية [22].

1-3-1-4-1- المركبات العضوية الكلورونية (OCS):

تعتبر المبيدات الكلورية العضوية من أقدم المبيدات الحشرية التي سجلت نجاحا كبيرا في إبادة أعداد كبيرة من الحشرات الزراعية، وهي جزئيات تحتوي على الأقل على رابطة كلور واحدة وهي مركبات غير قطبية ولذلك فهي ضعيفة الذوبان في الماء ولها قابلية عالية لذوبان في المذيبات العضوية

والدهون [23]. فهي محظورة حاليا أو يتم تقييد استخدامها بشدة في العديد من البلدان بسبب سميتها و استمرارها (ثابتها) في البيئة وصعوبة تحللها وذلك نظرا لعمرها الطويل [24]. تختلف قيمة LD₅₀ تبعا للمركب ونوع الحيوان و جنسه، ومن أشهر هذه المجموعة وأقدمها اكتشافا واستعمالا مركب ال DDT الذي يصل نصف عمره (من 3 إلى 20 سنة)، و الألدرين Aldrin و الكلوردان... الخ. [24]

1-4-1-2- المراكبات العضوية الفسفورية (OPS):

ويطلق عليها اسم السموم العصبية وهي تشمل مجموعة كبيرة من المراكبات التي تتميز بسرعة تحللها في البيئة وعدم بقائها مدة طويلة في المحيط، تم استخدامها كبديل للمراكبات العضوية الكلورونية [25]. رغم خواصها المشجعة على استعمالها إلا أن هذه المراكبات قادرة على التسبب في الوفاة في حالة التسمم الحاد، حيث ارتفع معدل الوفيات والتسمم الإرادي بواسطة المبيدات خاصة في البلدان النامية، ويسجل ما يقارب من مليون الى خمسة ملايين حالة تسمم حول العالم سنويا بينما تتراوح حالات الوفيات ما يقارب 20000 شخص كل عام [26].

تعتبر مبيدات الفوسفات العضوي (OPs) من المراكبات المثبطة للأنزيم استيل كولين استراز ويعتبر (AChE) Acetylcholinesterases الجزيئة الأولى المستهدفة لهذه المراكبات حيث ترتبط به وتتسبب في تثبيطه، مما يؤدي إلى تراكم Acetylcholine (ACh) في المشابك العصبية مسببا تنبئها فائق لمستقبلات الأستيل كولين [27] وترجع خطورة هذه المراكبات إلى أنها تؤثر بنفس الطريقة على الثدييات مما يعرض الإنسان لخطر كبير من أشهر هذه المبيدات نجد الديمثوات والكلوروبيرفوس والملاثيون.

1-4-1-3- المراكبات البيثروبيدات (الطبيعية والمصنعة)

إن اكتشاف مادة البيثريين الطبيعية كانت نقطة تحول بالنسبة للمبيدات لقوتها وقلة سميتها للإنسان وهي مشتقة أو مستخلصة من أزهار نبتة الأقحوان ، فهي خفيفة الوزن ومستقرة وفعالة بشكل عام

بجرعات منخفضة على مجموعة واسعة من الحشرات ، تتمتع البيروثرويدات الاصطناعية بالثبات وعمر نصف أطول للبيئة مقارنة بالبيروثرويدات الطبيعية ، تستهدف المبيدات البيروثرويدية قنوات الصوديوم وتعمل على تعطيلها من أمثلتها نجد لمدا سيهالوثرين الدلتا مثرين ، سيرمثرين [24].

1-4-3-4-1- مركبات النيونيكوتين *Neonicotinoids*

مبيدات النيونيكوتين والتي تسمى أيضا بـ *Neonicotinyls* أو *Chloronicotines* هي فئة جديدة من المبيدات الحشرية والتي تمثل 24% من سوق المبيدات الحشرية في أوروبا ، حوالي 80% من النيونيكوتين المستخدمة في جميع أنحاء العالم تستخدم لعلاج البذور .

كانت أسباب نجاح هذه المجموعة من المبيدات هو انتقائيتها وفعاليتها القسوى في معالجة الآفات المفصلية، انخفاض سميتها للأسماك والثدييات، تعداد استخداماتها في طريقة التطبيق، تشير الخصائص الكيميائية لمبيدات النيونيكوتين إلى قابليتها للذوبان في الماء وقدرتها على التراكم في البيئة [28].

كان أهم مركب نيونيكوتيني وأول مركب تم إطلاقه هو *Imidacloprid* بواسطة *Bayer* *Cropscience* في عام 1991 [29].

1-4-2- التصنيف حسب نوع الآفة المستهدفة Classification :

يعتمد هذا التصنيف على نوع الآفة المراد مكافحتها. هناك ثلاث فئات رئيسية هي: مبيدات الأعشاب ومبيدات الفطريات ومبيدات الحشرات.

1-4-2-1- مبيدات الأعشاب *Herbicides*

هي أكثر مبيدات الآفات استخداما في العالم، تهدف لتدمير أو الحد من نمو النباتات العشبية الضارة يتم استخدامها في حماية المحاصيل في الملاعب ...الخ. لمبيدات الأعشاب طرق مختلفة للعمل على النباتات [30]:

✓ معطلات تنظيم هرمون " *L'auxine* " (الهرمون الرئيسي الذي يعمل على زيادة حجم الخلية)

- ✓ معطلات التمثيل الضوئي.
- ✓ مثبطات انقسام الخلايا.
- ✓ مثبطات تخليق الدهون.
- ✓ مثبطات تخليق السليلوز.
- ✓ معطلات تخليق الأحماض الامينية.

1-4-2-2-2- Fongicides مبيدات الفطريات

تعمل على مكافحة والحد من نمو الفطريات الطفيلية في النباتات. يمكن أن تعمل مبيدات الفطريات

بشكل مختلف على النباتات عن طريق [30] .

- ❖ مثبطات الجهاز التنفسي.
- ❖ مثبطات انقسام الخلايا.
- ❖ مثبطات التخليق الحيوي للبروتين .
- ❖ معوقات استقلاب الكربوهيدرات.

1-4-2-3- Insecticides مبيدات الحشرات

تستخدم المبيدات الحشرية لوقاية النباتات من الحشرات عن طريق القضاء على الحشرة أو منع

تكاثرها. توجد أنواع مختلفة (LNE، 2008) [30]

- ✓ مبيدات حشرية تعمل على الجهاز العصبي.
- ✓ مبيدات حشرية من نوع منظمات النمو.
- ✓ مبيدات حشرية تعمل على التنفس الخلوي.

بالإضافة إلى العائلات الرئيسية المذكورة أعلاه، يمكن ذكر العائلات المختلفة على سبيل المثال:

- مبيدات النيوماتودا ضد الديدان الخيطية.

- مبيدات القوارض والقواقع ضد الغريبان والطيور الأخرى التي تضر بالمحاصيل.
- مبيدات اكاروسية .
- مبيدات بكتيري.

1-4-3- التصنيف حسب الاستخدام Classification by use:

يمكن أيضا تصنيف المواد الفعالة وفقا لاستخداماتها حيث تستخدم مبيدات الآفات في العديد من المجالات للسيطرة على الكائنات الحية الضارة، هناك ستة فئات من المبيدات مصنفة حسب استخداماتها أي حسب وجهة العلاج.

- ✓ المحاصيل.
- ✓ مباني الثروة الحيوانية.
- ✓ غرف تخزين المنتجات النباتية.
- ✓ المناطق الغير زراعية.
- ✓ المباني السكنية.
- ✓ الإنسان والحيوان.

تعتبر الزراعة إلى حد بعيد النشاط الأكثر كثافة في استخدام المبيدات، الاستخدام غير الزراعي لا

يمثل سوى 12% من السوق العالمية [31]

1-4-4- التصنيف حسب السمية Classification by toxicity

يتم تحديدها في المقام الأول من خلال عاملين : الجرعة والوقت وبالتالي فإن كمية هذه

(الجرعة) الكيميائية متضمنة وعدد المرات (الوقت) التي تتعرض فيها للمادة لتؤدي إلى نوعين مختلفين

من السمية ،الحادة والمزمنة. [19]

1-4-4-1 التصنيف السمية الحادة :

السمية الحادة للمادة الكيميائية في الثدييات هي التأثيرات الغير مرغوب فيها والتي تظهر بعد تعاطي جرعة مفردة عن طريق الفم او الجلد او بعد تعاطي عدة جرعات موزعة خلال فترة زمنية مقدارها 24 ساعة ، او بعد تعرض بالاستنشاق لمدة 4 ساعات ، ويشار اليها بـ LD50 وهي الجرعة التي تقتل 50% من حيوانات التجربة .

2-4-4-1 السمية المزمنة :

هي مجموعات التأثيرات الضارة التي تظهر بصورة بطيئة وتحتاج الى وقت طويل لكي يظهر التأثير السام لها والتي تحدث كنتيجة للتعرض المستمر لجرعات منخفضة من المادة السامة (لا تؤدي الى ظهور اعراض تسمم بصورة مباشرة اثناء فترة التعرض) لفترات طويلة.

- في عام 1975 أنشأت منظمة الصحة العالمية تصنيفا لمبيدات الآفات وفقا لسميتها على حسب السمية الحادة للجرعة النصف قاتلة LD_{50} كمعيار .

- يعتمد التصنيف في المقام الأول على السمية الفموية والجلدية الحادة للجرذ لان هذه التحديدات هي إجراءات معيارية في علم السموم.

وفقا لمنظمة الصحة العالمية (WHO،2019) هناك خمسة فئات من المبيدات تم تحديدها وفقا لمخاطرها على الإنسان.

- **الفئة Ia:** مبيدات الآفات الخطرة للغاية ،الجرعة المميتة LD_{50} للجرذان (ملغ /كغ من وزن الجسم) هي اقل من 5 ملغ للابتلاع عن طريق الفم و اقل من 50 ملغ عن طريق الجلد .

- **الفئة Ib:** مبيدات الآفات شديدة الخطورة، تتراوح قيمة LD_{50} للجرذان من 5 إلى 50 ملغ للابتلاع عن طريق الفم ومن 50 إلى 200 عن طريق الجلد.

- **الفئة II:** مبيدات الآفات متوسط الخطورة الجرعة المميتة LD_{50} تتراوح بين 50 الى 2000 ملغ للابتلاع عن طريق الفم ومن 200 الى 2000 ملغ عن طريق الجلد.
- **الفئة III:** مبيدات الآفات الخطيرة بعض الشئ الجرعة المميتة LD_{50} أكثر من 2000 ملغ للتسمم الفموي والجلدي .
- **الفئة U:** مبيدات الآفات التي من غير المحتمل أن تشكل خطرا حادا فإن الجرعة المميتة LD_{50} أكبر من 5000 للتسمم الفموي والجلدي [32].

الجدول (1-3) : يمثل تصنيف المبيدات حسب درجة سميتها وفقا WHO.

LD50 الجرعة المميتة 50 للجرذ (ملغ/كلغ من وزن الجسم)		الفئة
عن طريق الجلد	عن طريق الفم	
<50	< 5	la خطير للغاية
200-50	50-5	lb شديد الخطورة
2000-200	2000-50	II معتدل الخطورة
أكثر من 2000	أكثر من 2000	III خطير بعض الشيء
5000 أو أعلى		U من غير المحتمل أن يشكل خطرا حادا

1-5- اللوائح المعمول بها المتعلقة بمنتجات الصحة النباتية في الجزائر:

تعتمد إدارة المخاطر المرتبطة بالتعرض للمواد الكيميائية واستخدامها في الزراعة على التسجيل

والمراقبة من قبل الهيئات الحكومية ،وفقا للآليات التشريعية والتنظيمية المعمول بها ولا سيما:

- القانون رقم 85-05 المؤرخ في 16 فيفري 1985 المتعلق بحماية الصحة وتعزيزها (ترقيتها)

المعدل والمتمم

- القانون رقم 87-17 المؤرخ في 01 أوت 1987 المتعلق بحماية الصحة النباتية
- القانون رقم 09-03 المؤرخ في 25 فيفري 2009 المتعلق بحماية المستهلك وقمع الغش
- المرسوم التنفيذي رقم 93-286 المؤرخ في 23 نوفمبر 1993 بشأن تنظيم مراقبة الصحة النباتية على الحدود
- المرسوم التنفيذي رقم 95-405 المؤرخ في 02 ديسمبر 1995 المتعلق بمراقبة منتجات الصحة النباتية للاستخدام الزراعي المعدل والمكمل بالمرسوم التنفيذي رقم 99-156 المؤرخ في 20 جويلية 1999 [33].

1-5-1 - التشريعات: (boukrou Lydia)

تعتبر المبيدات من المواد الكيميائية السامة الخطيرة لذا فان النظام العام يتطلب ان يحدد القانون اجراءات الموافقة عليها، وتسجيلها وتصنيفها ووضع العلامات عليها وتعبئتها وتصنيعها واستيرادها وتصديرها وتسويقها والإعلان عنها وبيعها وتوريدها ونقلها وتخزينها والتوافر والاستخدام والتدمير. تختلف اللوائح من بلد لآخر، تخضع بعض جوانب اللوائح وللقوانين، مع فرض عقوبات على الانتهاكات. وتخضع الجوانب الأخرى لقواعد الممارسة، او حتى الاتفاقيات الطوعية.

في الجزائر اتاح صدور القانون رقم 87-17 بتاريخ 01 اوت 1987، المتعلق بحماية الصحة النباتية سن تدابير تتعلق بتصنيع وتوسيم وتخزين وتوزيع وتسويق واستخدام منتجات الصحة النباتية للاستخدام الزراعي.

تم انشاء الموافقة على منتجات الصحة النباتية في الجزائر بموجب المراسيم التنفيذية التالية :

- المرسوم التنفيذي رقم 10-69 الموافق لـ 31 جانفي 2010 الذي يحدد التدابير المطبقة خلال

إسترداد وتصدير هذه المنتجات [34]

- المرسوم التنفيذي رقم 14-366 الموافق ل 15 ديسمبر 2014 تحديد الشروط والطرائق

المطبقة من حيث الملوثات التي يتم حملها في المواد الغذائية [35]

- المرسوم الرئاسي رقم 06-206 الموافق ل 07 جوان 2006 المصادقة على اتفاقية ستوكهولم

بشان الملوثات العضوية المستمرة، المعتمدة في ستوكهولم في 22 ماي 2001 [36]

يجب ان تاخذ التشريعات في الاعتبار الكامل للاحتياجات المحلية والاجتماعية والاقتصادية

ومستويات معرفة القراءة والكتابة والظروف المناخية وتوافر معدات التطبيقات للمبيدات الحشرية المناسبة

ومعدات الحماية الفردية.

1-6- عموميات حول تأثير المبيدات على البيئة:

يمثل التلوث البيئي واحد من أهم المشاكل التي تواجه البشرية قاطبة خلال الألفية الثالثة وذلك

نتيجة النشاط الإنساني المتزايد في كافة مجالات الحياة والتنافس الشرس على الغذاء بين الكائنات الحية

المختلفة بما فيها الإنسان. [37] حيث اتسم التلوث بوصفه مظهرا سلبيا للتقدم التكنولوجي الذي ساهم فيه

الإنسان [38].

1-6-1 تعريف التلوث :

هو كل تغير كمي أو كيميائي في مكونات البيئة الحية و غير الحية بحيث لا تقدر الأنظمة البيئية

على استيعابه دون أن يختل توازنها. [39].

1-6-2 تعريف التلوث البيئي :

ويعرف التلوث البيئي بأنه كل ما من شأنه أن يؤثر على العناصر البيئية بما فيها من نبات وحيوان

وإنسان وكل ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية (الهواء، الماء، التربة) والأغذية والمنتجات الغذائية

[39].

1-6-3 التلوث والمبيدات :

منذ منتصف القرن التاسع عشر، تم استخدام المبيدات بشكل شائع لمكافحة الآفات مما تسبب في انتشار واسع لهذه المركبات في البيئة [40]. إذا يعتبر التلوث الناتج عن استخدام مبيدات الآفات الزراعية خاصة واحد من أخطر صور التلوث التي استدعت تدخل الهيئات و المنظمات العالمية والمخابر الأكاديمية المختلفة للتحذير من استخدام المبيدات دون ترشيد أو بطرق غير آمنة [38] [39].

يؤدي الاستخدام المكثف لهذه المبيدات إلي زيادة مخاطر تلوث البيئة والتأثيرات الضارة على التنوع البيولوجي والأمن الغذائي و موارد المياه [40]. وارتبط التلوث بالمبيدات إلى وجود متبقيات ومخلفات هذه الأخيرة في مختلف النظم البيئية باختلاف صورها وخاصة في المنتجات الغذائية والأعلاف... الخ

1-3-6-1- متبقيات المبيدات

وفقا لمنظمة الصحة العالمية، تشير بقايا مبيدات الآفات إلى أي مادة كيميائية أو مجموعة من المواد الموجودة في أغذية الحيوانات أو الإنسان أو المحاصيل الزراعية والتي تأتي من استخدام مبيدات الآفات بما في ذلك المشتقات المختلفة مثل منتجات التحويل ونواتج الأيض والشوائب التي تعتبر ذات طبيعة سامة. (بقايا مبيدات الآفات هي اثار مركبات المبيدات التي تبقى على المحصول او الماء او التربة او الهواء بعد التطبيق) [41] [42] [43]

1-3-6-2- زمن بقاء المبيد

يعرف زمن بقاء المبيد في البيئة بأنه الزمن اللازم للمبيد ليفقد 95% من فاعليته في الظروف البيئية الطبيعية ، او هي الفترة التي يستمر خلالها تأثير المبيدات على المكونات الحية للبيئة. ويعتمد بقائه في البيئة على عوامل عدة منها نوع المبيد ونسجه في التربة ونسبة الرطوبة ودرجة الحرارة وحركة الرياح وطريقة الاستعمال ونسبة التركيز ونوع العناصر المكونة له . وتقسم المبيدات على حسب طول فترة بقائها في البيئة الي :

- مبيدات ذات العمر القصير وهي التي يستمر وجودها أو تأثيرها من 1-12 اسبوعا.
- مبيدات ذات العمر المتوسط تبقى من شهر - 18 شهرا.
- مبيدات ذات العمر الطويل وتبقى لأكثر من 24 شهرا .
- مبيدات دائمة البقاء وهي التي تبقى في البيئة الى ما شاء الله . [39] [44]

1-3-3-6- فترة الامان Safety Period:

هو الفترة الزمنية اللازم مرورها بعد اخر تطبيق للمبيد وحتى لحظة البدء في جني المحصول.

[39]

1-3-6-4 الحد الأقصى من المتبقيات (MRL) Limit Residue Maximum

يعرف الدستور الغذائي للحدود القصوى على انه أقصى مستوى أو تركيز من المتبقيات المسموح بها والمتوقع وجودها في أو على المادة الغذائية بعد تطبيق المبيد بطريقة صحيحة بموجب التشريعات

الوطنية والدولية [39] [43]

الحد الأقصى للمخلفات (MRL) ويعني الحد الأقصى لتركيز بقايا مبيدات الآفات المسموح بها في المحاصيل الزراعية، ويتم التعبير عن التركيز mg من بقايا مبيدات الآفات لكل kg من السلع الزراعية

[45]

يعرف الدستور الغذائي للحدود القصوى للبقايا على انه أقصى تركيز لبقايا مبيدات الآفات، الناتج عن استخدام مبيد آفات وفقا للممارسات الزراعية الجيدة، والتي تعترف هيئة الدستور الغذائي بأنها مسموح بها أو مقبولة قانونا في أو على السلع الغذائية والزراعية، أو علف الحيوان ويتم التعبير عن الحد الأقصى

للبقايا ب الملغ من البقايا لكل Kg من السلع [46]

الحد الأقصى لبقايا المبيدات في الدستور الغذائي هو الحد الأقصى لتركيز بقايا المبيدات الآفات معبرا عنه mg/kg الذي أوصت به هيئة الدستور الغذائي للسماح به قانونيا في السلع الغذائية وعلف

الحيوانات أو عليها . تستند الحدود القصوى للبقايا إلى بيانات الممارسات الزراعية الجيدة والأغذية المشتقة من السلع الذي تتوافق مع الحدود القصوى للبقايا ذات الصلة يقصد بها أن تكون مقبولة من ناحية السمية يجب أن يشير النظر في تقديرات المتحصل من المخلفات الغذائية المختلفة إلى أن الأطعمة التي تمثل لقواعد codex للحدود القصوى للمخلفات آمنة للاستهلاك البشري .

1-6-3-5- الحد الأقصى للمخلفات الغريبة Extraneous Maximum Residue Limit:

يعنى الحد الأقصى لتركيز بقايا المبيدات من الاستخدام السابق للمبيدات التي تم الغاء تسجيلها ولكن تحللها البطئ يسبب تلوثا اوتراكما في البيئة لفترة طويلة من الزمن ولا يزال من الممكن اكتشافها في السلع الزراعية [45] .

1-6-3-6- الحد الأقصى المقدر للاستهلاك اليومي Estimated Maximum Daily Intake:

Intake

مؤشر EMDI هو تنبؤ للحد الأقصى من المدخول اليومي من بقايا مبيدات الآفات بناء على افتراضات متوسط الاستهلاك الغذائي اليومي للفرد والحد الأقصى للمخلفات في الجزء الصالح للأكل من سلعة ما ،ويتم تصحيحه لتقليل أو زيادة المخلفات الناتجة عن التحضير والطهي و او عملية تجارية . يتم التعبير عنه بـ الملغ من البقايا لكل شخص [46]

1-6-3-7- المدخول اليومي (المسموح به) المقبول (ADI) Acceptable Daily Intake:

والذي يعرف بأنه الحد الأدنى لسلامة على المدى الطويل ويمثل كمية المنتج التي يمكن للفرد تناولها يوميا ولمدى الحياة دون التعرض لمخاطر صحية . وفي تعريف اخر هو أقصى كمية من مادة كيميائية يمكن تناولها عن طريق الفم يوميا و لمدة الحياة دون مخاطر صحية ، تنطبق عادة على المواد المضافة للغذاء ،او على بقايا الادوية أو المبيدات

الحشرية في الطعام او مياه الشرب . وحدة القياس اليومي المقبول للمادة كيميائية هي mg /kg من وزن الجسم في اليوم [47].

1-6-3-8- مستوى التأثير غير الملحوظ-الضار No-observed-adverse-effect level

(NOAEL)

المستوى الذي لا يلاحظ فيه تأثير ضار هو أعلى جرعة من مادة لا تسبب أي آثار سامة يمكن

اكتشافها في حيوانات التجارب وعادة ما يتم التعبير عنها بـ ملغ لكل كلغ من وزن الجسم في اليوم [48]

1-6-3-9- مخاطر بقايا المبيدات على الانسان:

ان استخدام المبيدات يوفر فوائد لا يمكن انكارها من خلال زيادة الانتاج الزراعي. ومع ذلك فالمبيدات لها تأثير ضار على الانظمة البيئية بصفة عامة وعلى الانسان بصفة خاصة، ويمكن العثور عليها في الاغذية وتشكل خطرا محتملا على المستهلكين [25]. لقد ثبت ان بقايا المبيدات الحشرية يمكن ان تسبب اضرارا صحية ضارة مثل اضطرابات الجهاز التناسلي والعصبي [49]، تختلف المخاطر على صحة الانسان باختلاف نوع المبيد وكذلك مدى التعرض له، تشمل المخاطر المعتدلة للاستخدام الغير سليم لمبيدات الافات على الصداع او الطفح الجلدي او مشاكل في رؤية [50]. اظهرت دراسة اجراها فريق REPETTO ان التعرض للمبيدات قد يؤدي الى تعطيل جهاز المناعي [50] علاوة على ذلك تبين ان سرطان البروستاتا والمعدة الاكثر شيوعا بين المزارعين . تسبب بعض المبيدات الحشرية ايضا اختلالات في الغدد الصماء مما يعني انها تتداخل مع الهرمونات عن طريق محاكاة عملها . يمكن ان يكون لهذه المحاكاة تأثيرات ضارة على الكائنات الحية [51] قدرت WHO ان هناك مليون حالة تسمم خطيرة بالمبيدات الحشرية في جميع انحاء العالم مع حوالي 220.000 حالة وفاة [25]، وبالتالي فان التعرض لجرعات منخفضة يمكن ان يكون له عواقب صحية طويلة المدى على المستهلك، كما ابرزت دراسة اجريت فالولايات المتحدة وجود بقايا المبيدات في مواد مختلفة: البول، والدم، والأنسجة

الدهنية وحليب ثدي الامهات. يمكن ان يؤدي وجود المبيدات الحشرية في حليب الامهات الى ضعف نمو الجنين والتشوهات الخلقية [52] بالإضافة الى ذلك تم تحديد ان المبيدات الحشرية ومنتجات تحللها كعوامل يمكن من المحتمل ان تضر بخصوبة الرجال [53] بالإضافة الى ذلك يتم الان التعرف على بعض المبيدات على انها ملوثات عضوية ثابتة، خصائصها الرئيسية هي الثبات في البيئة، التراكم في الدهون، الانتشار في البيئة عن طريق التيارات الجوية والبحرية، ضارة بالصحة. [25].

1-4-6-4- مصير مبيدات الافات في الانظمة البيئية

على الرغم من الاهتمام المتزايد لحماية البيئة عند استخدام مبيدات الافات ، توجد كمية معينة من هذه المواد في البيئة خاصة في الهواء عن طريق الانجراف في شكل قطرات او على الارض يمكن بعد ذلك اخضاعهم لعمليات مختلفة الشكل

- التحلل الضوئي

- التحلل المائي او التحلل البيولوجي عن طريق الكائنات الحية الموجودة في التربة

1-4-6-1- تأثير المبيدات على نوعية الهواء :

يمكن ادخال المبيدات الى الغلاف الجوي مباشرة اثناء تطبيق المعالجة ، وبالتالي عن طريق الانجراف او الانجراف بالرذاذ ولكن ايضا بعد ترسيبها عن طريق التطاير او عن طريق نقل الجسيمات اثناء ظاهرة التعرية الريحية. الانجراف هو جزء الرذاذ (اثناء المعالجة) الذي لا يصل الى التربة او المحاصيل [54] نقل المبيدات عن طريق الانجراف يلوث المياه السطحية او التربة بشكل مباشر عند اعادة ترسيب المبيدات على السطح [55] يمكن تعريف تطاير المبيدات على انه حركة ابخرة المبيدات الحشرية عبر الهواء (US-EPA) يمثل التطاير احد الاسباب الرئيسية لتسرب المبيدات الحشرية خارج المنطقة المستهدفة ، خاصة عندما تستهدف المعالجات سطح التربة او سطح النباتات [56] ويشكل التاكل الناتج عن الرياح لجزيئات التربة التي تم تطبيق المبيدات الحشرية عليها طريقا لنقل هذا المركب الى

الغلاف الجوي [57] بمجرد وصول المبيدات الى الهواء ، يمكن ان تنتقل او تتحلل (الضوء والتفاعلات الكيميائية) او تترسب على الارض .

نلاحظ كل عام ظاهرة انتقال المبيدات الى الهواء من المناطق الزراعية الى المناطق الابعد مثل المراكز الحضرية التي يتركز فيها السكان .على سبيل المثال تخضع مبيدات الافات العضوية لكورية الى انتقال طويل في الغلاف الجوي ، مما يؤثر على المناطق البعيدة عن نقطة الانطلاق الاولى [58] ويعد وجودها في بيئة القطب الشمالي دليلا على ذلك . وفقا لكوغيبير وآخرون الاولى يمكن ان تنتقل المبيدات الحشرية مسافة تتراوح من 250 الى 500 كلم في اليوم [59]

يشمل التحلل الضوئي عمليات التحلل الضوئي في المرحلة المائية في المليمترات السطحية الاولى من التربة او على سطح النباتات يمكن ان تتحلل المبيدات الحشرية بالتأثير الضوء .يمكن ان يكون التحلل الضوئي مباشرا او غير مباشر اعتمادا على ما اذا كانت الطاقة الممتصة هي التي تؤدي الى تحول مباشر للجزئ او الطاقة التي تمتصها مكونات البيئة (التربة الماء) يحدث التحلل الضوئي في الماء ولكنه موجود ايضا في الطور الممتص على سطح النباتات او التربة [60]

1-6-4-2- تأثير المبيدات على التربة

تم الاعتراف بتلوث التربة بمختلف المواد بما في ذلك مبيدات الافات كأحد التهديدات الرئيسية للتربة الاوربية يمكن ان تأتي المبيدات في التربة من الانشطة الزراعية ولكن ايضا من أنشطة صيانة المساحات الخضراء والحدائق او ازالة الاعشاب الضارة من شبكات الطرق والسكك الحديدية ، يعتمد معدل نفاذ المبيدات الى التربة على الرطوبة ، مستوى المادة العضوية ، درجة الحموضة .

من المعروف ان المبيدات الحشرية العضوية الكورية ثابتة تماما في البيئة على الرغم من حضر استخدامها ، يمكن ان يبقى في التربة لعدة سنوات [61] .

1-6-4-3- التعرض للمبيدات وتأثيرها على المياه :

احد العواقب البيئية الرئيسية للزراعة المكثفة الحالية هو تدهور جودة المياه [62] ينتج عن هذا التدهور لكل من المياه السطحية والجوفية ،تلوث مرتبط بنشر المدخلات الزراعية مثل مبيدات الافات والاسمدة النتروجينية والفوسفاتية او حتى النفايات المائية يمكن ان تدخل المبيدات بسهولة الى التربة ومصادر المياه

غالبا ما يكون التلوث بمبيدات الافات ظاهرة غير منتظمة وتجدر الاشارة الى انه يتم ملاحظة قمم التركيز بشكل متكرر في الساعات القليلة التي تلي نوبات الامطار [63] [64]، وان تلوث المياه السطحية يزداد كلما انخفض سطح مستجمعات المياه.

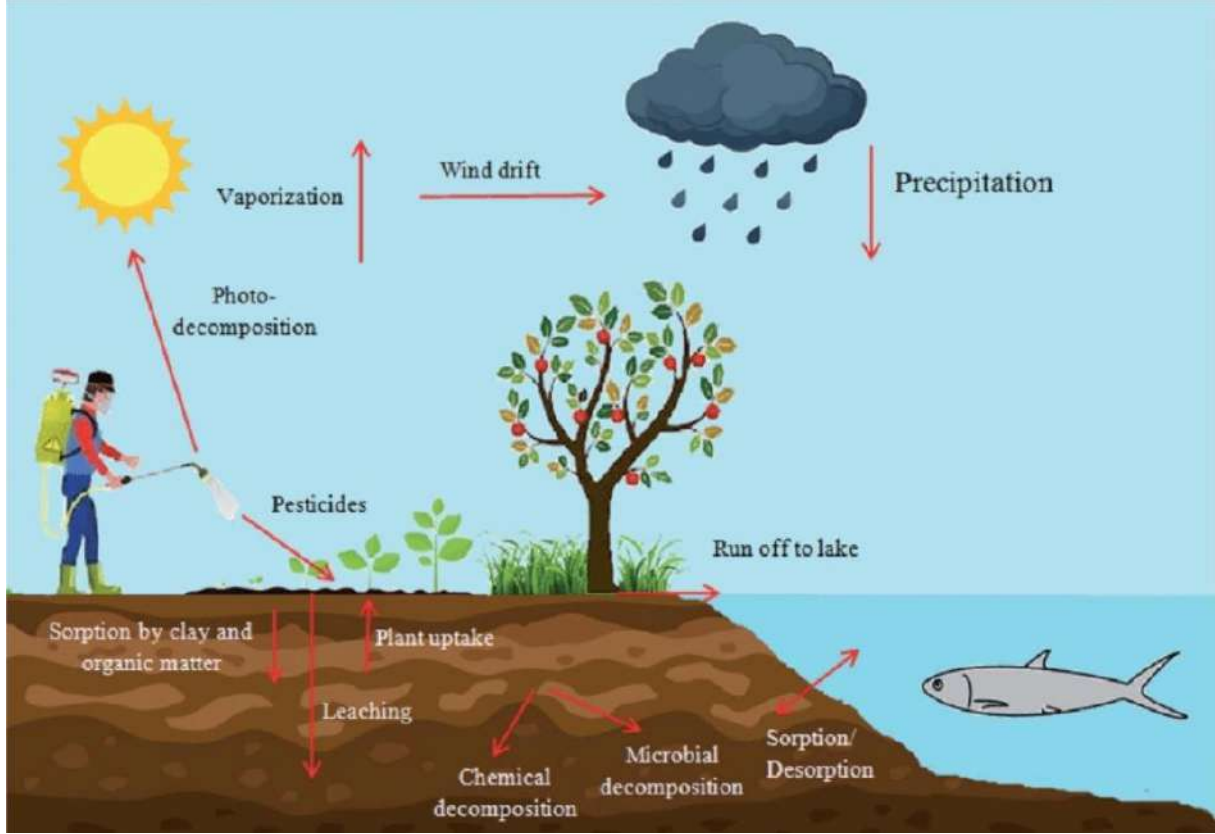
في بعض المناطق يمكن ان يأتي جزء كبير من تلوث المياه في بعض الاحيان من ترسب المواد المنقولة عن طريق الهواء [65] او مشتقة في كثير من الأحيان من استخدامات اخرى غير زراعية ، سوء كانت متعلقة بإزالة الاعشاب الضارة من وسائل النقل او البنية التحتية الصناعية والمتنزهات والحدائق والاستخدامات المنزلية [66] [67] .

1-6-5- المبيدات وعلاقتها بالبيئة العامة :

تتنوع طرق تلوث الانسان بالمبيدات الحشرية قد يكون التلوث عن طريق استهلاك الطعام او الماء او الاستنشاق او ملامسة الجلد او الاستنشاق .تختلف التأثيرات على البشر بسبب العدد الكبير من جزيئات المبيدات الموجودة في العالم الامر الذي يجعل من الصعب تقييم تعرض السكان سواء كانوا السكان المعرضين مهنيا(المزارعين او المتعاملين) او عامة السكان. بعض المنتجات لها سمية حادة كبيرة والبعض الاخر لها سمية اقل وقادرة على التراكم في الجسم مع احداث تأثيرات طويلة المدى. يلخص

الشكل (3 0) الاساليب المحتملة لتعرض البيئة والبشر للمبيدات الحشرية . [68]

يتعرض جسم الانسان بشكل مستمر لمجموعة متنوعة من المواد الكيميائية والتي يكون الكثير منها ساما وله تاثيرات مسرطنة اعتمادا على تركيز المادة ومدة بقائها في الجسم ،وكانت الوكالات التنظيمية الحكومية ولا تزال تعمل على تحديد هذه المركبات وانماط سميتها [69]



الشكل (1-3):يمثل طرق تعرض البيئة و الانسان للمبيدات الحشرية (CPP 2002)

1-5-6-1- المبيدات الحشرية وأمراض السرطان :

يبين ملخص الدراسات الوبائية التي تم تحليلها ان هناك افتراض بوجود صلة قوية في بعض الاحيان ، بين التعرض للمبيدات الحشرية ولأمراض لدى البالغين مثل بعض انواع السرطان او امراض التنكس العصبي .يمكن لنسبة الكبيرة من الدراسات في الموثيق الدولية التي اجريت ان تفسر ان المبيدات المستخدمة على نطاق واسع في الولايات المتحدة لها ارتباط كبير بهذه الامراض [68]

تشمل المبيدات عددا كبيرا من المركبات ذات السمية المتفاوتة للإنسان . في الواقع يمكن لبعض المنتجات ان تسبب سمية حادة كبيرة ولكن يمكن لجسم الانسان التخلص منها بسهولة على عكس المواد الاخرى ذات السمية الاقل حده تتراكم في الجسم وتؤدي الى اثار طويلة المدى. وفي الوقت نفسه تتحول هذه المنتجات الى مستقلبات مختلفة من المحتمل ان تسبب تداعيات اخرى على جسم الانسان [70] بشكل عام تعتبر منظمة الصحة العالمية [71] ان من العوامل المؤثرة على سمية المبيدات للبشر الجرعة . طرق التعرض . درجة الامتصاص . طبيعة اثار العنصر النشط ومستقلباته . تراكم واستمرارية المنتج في الجسم . وترتبط هذه التأثيرات السامة للمنتج في حد ذاتها بالحالة الصحية للفرد المتعرض .

الفصل الثاني :
النمذجة

II - النمذجة:

في هذا الفصل سنتعرف على انواع النمذجة المتبعة لتنبؤ بسمية المركبات الكيميائية بما فيها المبيدات بناء على خاصية متوسط التركيز المميت LD_{50} وما هي المقاييس الاحصائية المستعملة ، بالإضافة الى التعرف على بعض الدراسات السابقة

II-1- علم السموم الحسابي

علم السموم الحسابي هو فرع من فروع علم السموم يستخدم النماذج الرياضية والحسابية لفهم وتقدير التأثيرات السامة للمواد الكيميائية على الكائنات الحية والبيئة. يعتمد هذا العلم على الأسس العلمية والرياضية لتحليل السموم والتنبؤ بتأثيراتها دون الحاجة إلى إجراء اختبارات واسعة النطاق.

II-2- تعريف النمذجة

هي نشاط علمي يعمل على انشاء نموذج او تمثيل مبسط للواقع او الظاهرة معينة بطريقة تتيح فهمها وتحليلها وتنبؤها او تحكمها. يتمثل الهدف الرئيسي للنمذجة في استخدام هذا النموذج لاستكشاف ودراسة العلاقات بين المتغيرات والتأثيرات المختلفة في الظاهرة المدروسة. يمكن ان تتم النمذجة باستخدام مجموعة متنوعة من الاساليب والأدوات ، بما في ذلك النماذج الرياضية والنماذج الحسابية والاصطناعية وغيرها [72].

يمكن تقسيم النمذجة الى عدة انواع منها :

II-2-1- النمذجة الرياضية

تتضمن استخدام الرياضيات لإنشاء نماذج رياضية تصف العلاقات بين المتغيرات في الظاهرة المدروسة. يمكن استخدام هذه النماذج للتنبؤ بالسلوك المستقبلي للنظام أو لفهم العلاقات الرياضية بين المتغيرات [72].

يمكن استخدام النماذج الرياضية لتحليل بيانات السمية وتطوير معادلات رياضية تمثل العلاقة بين جرعة المبيد و التأثيرات السامة . تستند هذه النماذج عادة الى البيانات المتاحة من الاختبارات الحيوانية او الاختبارات على الخلايا

II-2-2- النمذجة الحاسوبية:

تتضمن استخدام الحواسيب والبرمجيات لإنشاء نماذج حسابية تمثل الظواهر والأنظمة المعقدة. هذه النماذج يمكن أن تساعد في تحليل ومحاكاة الظواهر التي يصعب دراستها بوسائل تجريبية[72].

II-2-3- النمذجة الاصطناعية:

تشمل هذه النماذج إنشاء نماذج تفاعلية أو أنظمة اصطناعية تستند إلى مبادئ الذكاء الصناعي والتعلم الآلي. تستخدم في تطوير أنظمة تعلم الآلة والروبوتات والذكاء الاصطناعي[72].

II-2-4- النمذجة الاحصائية :

يعرف استخدام التقنيات الاحصائية لإدارة وإعادة إنتاج المتغيرات العشوائية بالنمذجة الاحصائية. ونتيجة لذلك يتم استخدام النمذجة الاحصائية لإعادة انشاء سلوك النظام عند نقطة معينة اثناء تنفيذه . في معظم الحالات ، طالما ان مجموعة البيانات كبيرة بما يكفي للسماح بالتدريب . ومع ذلك هناك انواع مختلفة من خوارزميات التعلم. يمكن ان تكون قيمة هذا النوع من النماذج صالحة تماما لتنبؤ بسلوك نظام معين طالما ان سلوك النظام لا يختلف بشكل كبير [73].

II-3- اسباب استخدام النمذجة :

الأسباب التي ترجح الى استخدام النمذجة :

- قلة التكلفة
- سهولة التنفيذ ودقة الاداء
- توفير الجهد والوقت

- قلة الموارد [74].

II-4-4- الطرق النمذجة الكلاسيكية المستعملة لتقدير وتنبؤ بالسمية LD50 للمبيدات

وجدت عدة طرق للتقدير والتنبؤ لبعض الخصائص اعتمادا على الصيغة التفصيلية اهمها مساهمة المجموعات Group Contribution و مساهمة المجموعات المتداخلة Group- interactioncontribution والعلاقة الهيكل الكمي بالسمية Relation Quantitative Structure (QSPR)of Toxicity

II-4-4-1- النمذجة بـ (QSTR (Quantitative Structure Relation of Toxicity):

من اجل النمذجة بطريقة QSTR يجب جمع الجزيئات واستخراج كافة صفاتها المميزة وربطها بالنشاط الكيميائي ، حيث ان هذه النمذجة تعتمد على معلومات من الصيغة الكيميائية ، تهدف الى التنبؤ باي خاصية جزيئية / النشاط بالسمية .

II-4-4-2- النمذجة بـ GC(Contribution Group)

في هذه الطريقة المشكلة الرئيسية هي تحديد المجموعات ، حيث انه يتم تعيين عنصر ما وتحديد صيغته وعدد الوظائف به لتقدير مجموع المساهمات الوظيفية للجزئ .

II-4-4-3- طريقة مساهمة المجموعات المتداخلة (contribution Group-interaction) GIC(

تم اقتراح طريقة مساهمات المجموعات المتداخلة GIC من طرف بارديلو وغونزاليز-ريبو (Pardillo et Gonzalez) وماريو وبارديلو (Marrero et Pardillo)، وذلك بالاعتماد على المجموعات المتداخلة مهما كان جزئي أو ذرة، وهي تمتاز بتقدير بعض الخصائص للمركبات المتماكة.

1-3-4-II-مبدأ الطريقة

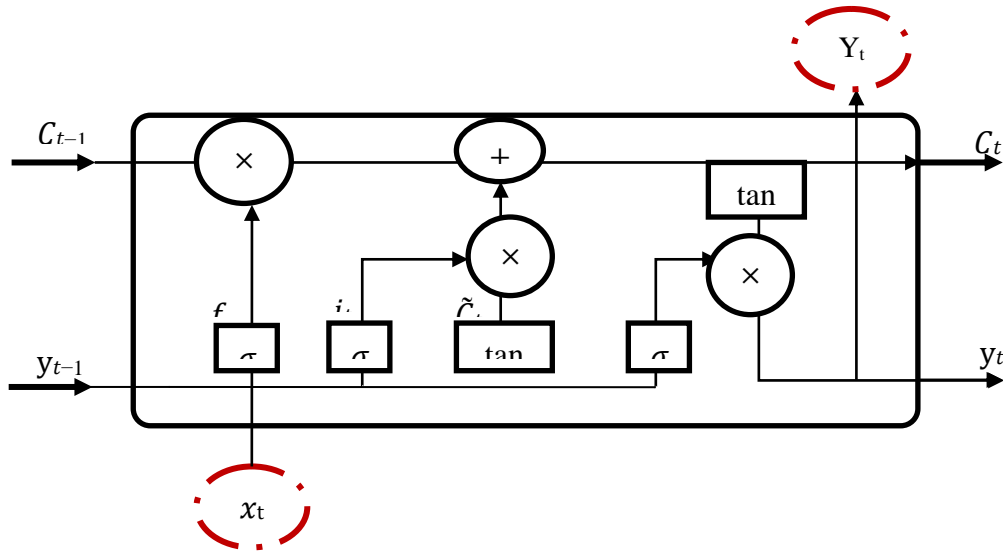
تعتمد هذه الطريقة على مساهمة المجموعات المتداخلة سواء كان جزيئاً او ذرة ، بدلا من مساهمة المجموعات الهيكلية التي تقترح الطريقة الكلاسيكية لمساهمة المجموعة Group Contribution وبذلك تحديد تموضع المجموعات الى بعضها البعض .

2-3-4-II-الهدف من الطريقة

تهدف هذه الطريقة الى التمييز بين الميزوميرات الهندسية لبعض الخواص الفيزيائية و الكيمائية للمركبات العضوية .لتفصيل يمكن اعطاء المثال على متماكبات الهكسان اذ يلاحظ ان التقسيم باستعمال مساهمة المجموعات المتداخلة تعطي نفس عدد المجموعات اما الطريقة الثانية فإن للتموضع المجموعة أهمية وبذلك يختلف عدد ونوع مجموعات المساهمة في الخاصية وبناء على هذا النهج تم نشر دراسة تتضمن مقارنة بين الطريقة الكلاسيكية لمساهمات المجموعات (GC)Group Contribution والطريقة المطورة مساهمة المجموعات المتداخلة (GIC) Group- interaction- contribution

II-5- نموذج الذاكرة الطويلة والقصيرة (LSTM) Long-Short time memory

ظهرت الذاكرة الطويلة والقصيرة او نموذج LSTM لأول مرة في عام 1997 من قبل Sepp Hochreiter و Jürgen Schmidhuber من اجل حل مشكلة تخزين المعلومات على مدى فترة زمنية ممتدة مع الانتشار العكسي المتكرر [75] . يتمتع هذا النموذج بالقدرة على دمج وحفظ تاثير خطوات النموذج اثناء عملية النمذجة على المدى الطويل والقصير. يتكون نموذج LSTM الاصلي من خلايا متعددة تسمى C ، وهي خلية لكل خطوة في مجموعة البيانات . تحتوى هذه الخلية على المعلومات اللازمة للذاكرة طويلة المدى . يعرض الشكل (à) بنية خلية LSTM ، حيث يمثل X المدخلات ويقدم Y مخرجات الخلية .



الشكل (II-1) يمثل بنية خلية نموذج LSTM [75]

تتكون العملية في كل خلية LSTM من تحديثات لستة معلمات، وتم عرض المعادلات المستخدمة

في عملية التحديث في المعادلات 1 - 6.

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_f) \quad (1)$$

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_i) \quad (2)$$

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_c \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_c) \quad (3)$$

$$C_t = f_t \times C_{t-1} + i_t \times \tilde{C}_t \quad (4)$$

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_o) \quad (5)$$

$$y_t = o_t \times \tanh(C_t) \quad (6)$$

تبدأ كل خلية معالجتها عن طريق حساب بوابة النسيان (f_t)، وتنتج هذه المعلمة معلومات حول مقدار حالة الخلية السابقة التي يجب نسيانها. يتم تطبيق الحساب في هذه المرحلة على المدخلات الحالية (x_t) والنتائج التي تم الحصول عليها من الخلية السابقة (y_{t-1}) باستخدام المعادلات السينية والخطية. ويجب أن نذكر أن الأوزان (W) والتحييزات (b) لها قيم مختلفة من خلية إلى أخرى. وبعد ذلك يجب حساب بوابة الإدخال وهي المعلمة الثانية. تحدد هذه المعلمة المعلومات التي يجب تذكرها وإضافتها إلى حالة الخلية الحالية. هنا، تُستخدم دالة سينية ذات علاقة خطية بين x_t و y_{t-1} . الخطوة التالية هي

استخدام دالة \tanh مع علاقة خطية لحساب مرشح حالة الخلية الجديدة (\tilde{C}_t) استنادًا إلى x_t و y_{t-1} . ونتيجة لهذه الخطوة، يتم تحديث حالة الخلية C_t . كخطوة تحضيرية للمخرج النهائي، سيتم استخدام الدالة السيني ذات العلاقة الخطية مرة أخرى لحساب معلمة الإخراج (o_t) باستخدام x_t و y_{t-1} . وأخيرًا، للحصول على النتيجة النهائية للخلية الحالية (y_t)، سيتم إنشاء ضرب o_t بقيمة دالة \tanh لحالة الخلية C_t .



الفصل الثالث :

المواد والطرق

III - المواد والطرق

III-1- الموقع الجغرافي

III -1-1- مناخ منطقة الدراسة التجريبية

تنتمي ولاية ورقلة إلى المناخ الصحراوي ، المناخ شبه الجاف و الذي يتميز بصيف حار و جاف و شتاء بارد الذي يتسم بانخفاض هطول الأمطار وعشوائية على مدار العام ، واتساع حراري مرتفع ، وانخفاض نسبة الرطوبة النسبية فالهواء ، تتضمن دراسة مناخ منطقة الدراسة بعض العوامل بما في ذلك درجة الحرارة وهطول الأمطار والرياح.

III-1-2- الموقع الجغرافي لدراسة الميدانية

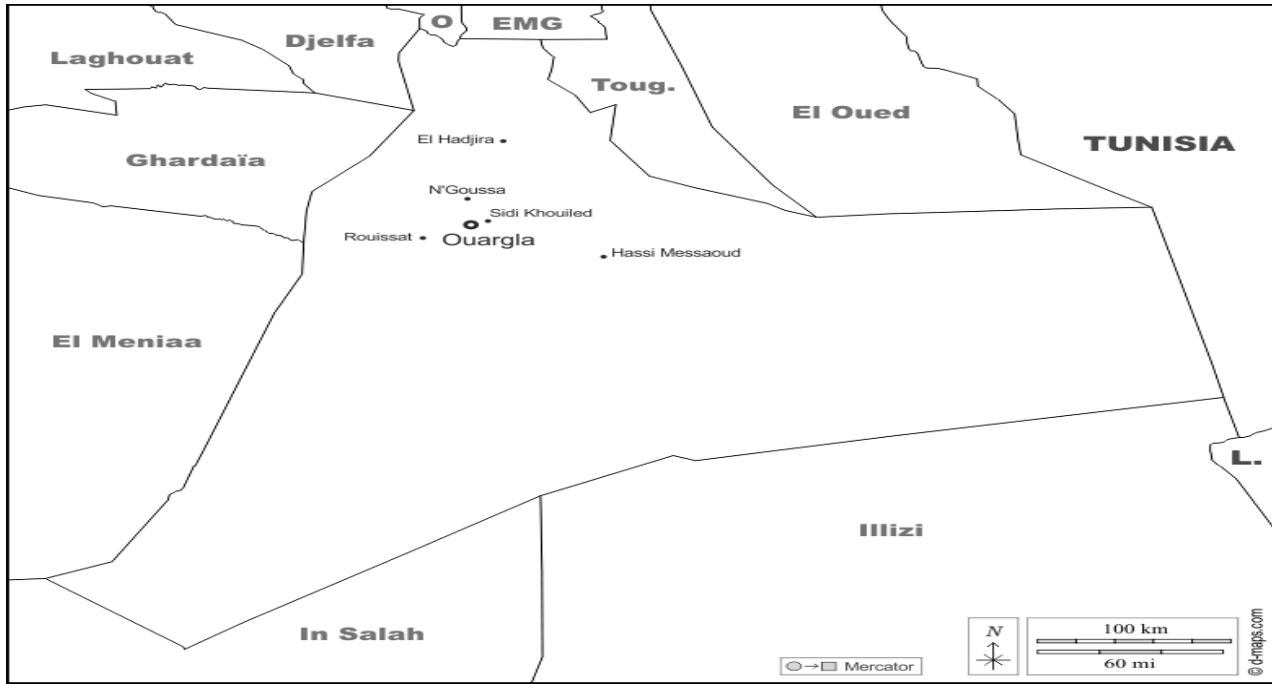
يشمل هذا المسح 142 مزارع يمثلون اربع ولايات في منطقة الجنوب الشرقي للجزائر

الجدول (III-1) يمثل توزيع افراد العينة على حسب موقع الدراسة

الاستبيان حسب الموقع	منيعة	الوادي	ورقلة	بسكرة
العدد	25	44	38	35
المجموع	142			

III-1-2-1- ولاية ورقلة

تقع ولاية ورقلة في الجنوب الشرقي للجزائر على دائرة عرض 31° و 57° شمالا وخطي طول 5° و 20° شرقا ، تتربع على مساحة قدرها 163.230 كلم² تبعد عن العاصمة الجزائر بـ 800 كلم ، تعتبر من بين أهم الولايات الجنوبية اقتصاديا .



الشكل (1-III) يمثل الموقع الجغرافي لولاية ورقلة في الدراسة الميداني

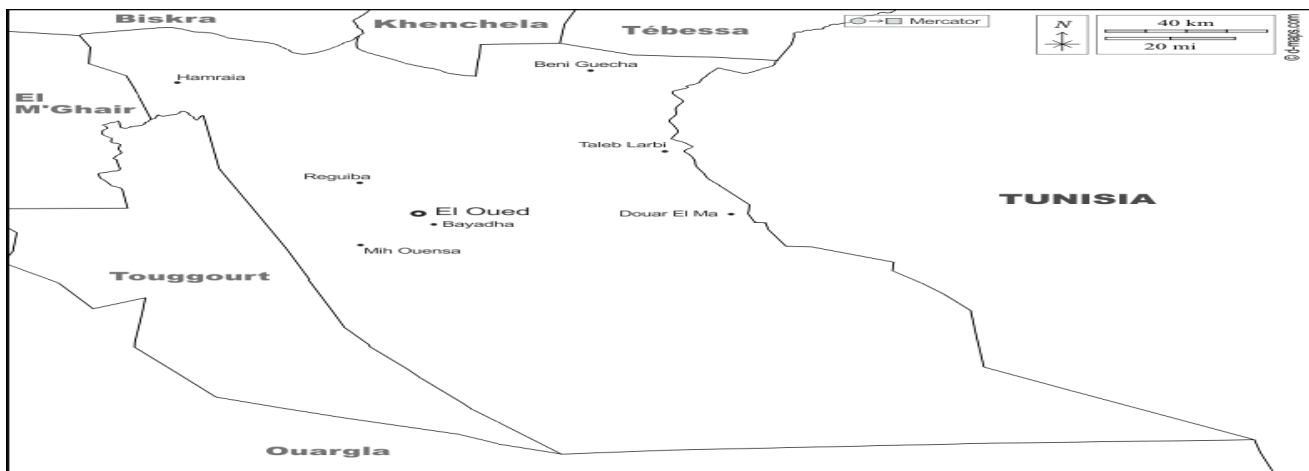
III-2-1-2- ولاية الوادي

تقع ولاية الوادي في الجنوب الشرقي من الجزائر المحاذي للشريط الحدودي مع الجمهورية التونسية

على مسافة 300 كلم، تقع ما بين دائرتي عرض 31° و 34° شمالا ، وما بين خطي طول 6° و 8°

شرق خط غرينيتش ، تبعد عن البحر بحوالي 391 كلم تتربع على مساحة قدرها 44586.80 كلم² اذ

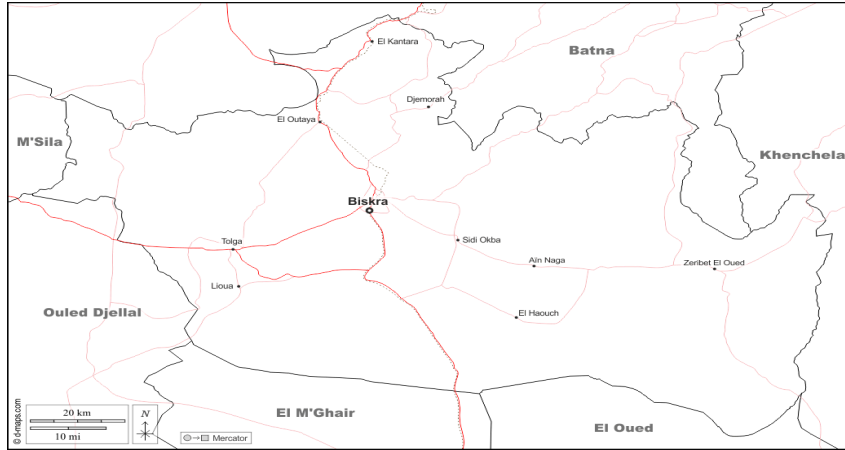
تشهد ثورة زراعية هائلة في السنوات الاخيرة .



الشكل (2-III) يمثل الموقع الجغرافي لولاية الوادي في الدراسة الميدانية

III-1-2-3- ولاية بسكرة

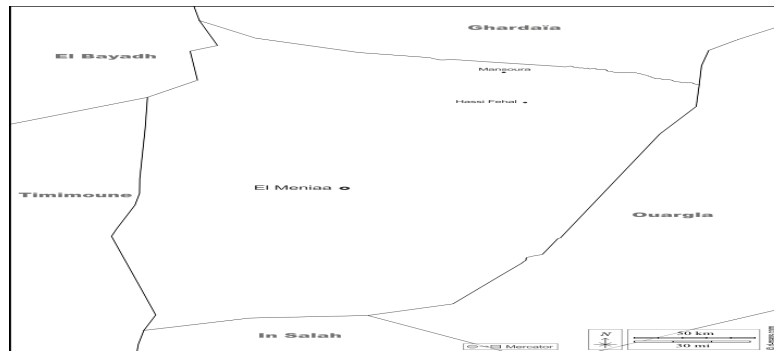
تقع ولاية بسكرة في الجنوب الشرقي للجزائر تبعد عن العاصمة الجزائر ب 400 كلم تتربع على مساحة قدرها 2109.80 كلم2 تعد من الولايات الرائدة في مجال الفلاحة وذلك لمناخها الملائم والتربة الصالحة للزراعة .



الشكل (III-3) يمثل الموقع الجغرافي لولاية بسكرة في الدراسة الميدانية

III-1-2-4- ولاية منيعة

تقع ولاية المنيعية في وسط الجنوب الجزائري، وتبعد عن العاصمة الجزائرية بحوالي 870 كلم. تتربع على مساحة قدرها 27000 كلم2 فهي تشكل نقطة وصل بين المناطق المجاورة ،حيث انها منطقة عبور الى الجنوب الصحراوي الكبير تعتبر ارض فلاحيه بامتياز وهذا نظرا لشاسعة ارضها ووفرة مياهها الجوفية العذبة.



الشكل (III-4) يمثل الموقع الجغرافي لولاية المنيعية في الدراسة الميدانية.

III-1-3- الموقع الجغرافي لدراسة التجريبية

تم إنشاء المستثمر الفلاحية التابعة لجامعة ورقلة عام 1987 ،حيث تقع جنوب غرب مدينة ورقلة (31°56'26. N) وتبعد عن مركزها بمسافة تقدر بـ 5 كلم وعلى ارتفاع 136 م حيث تتربع على مساحة تقدر بـ 8.63 هكتار . تحتوى المستثمر على 770 نخلة وعدد من البيوت البلاستيكية لغرض الدراسات التجريبية.



الشكل (III-5): يمثل صورة للمستثمر الفلاحية لجامعة ورقلة .



الشكل (III-6): يمثل صورة للبيوت البلاستيكية المعنية بالدراسة التجريبية .

III-3-3-1- المزروعات المعنية بالدراسة

استعمل خلال هذه الدراسة نوعين من المحاصيل الزراعية (طماطم ، كوسة) التي تنمو تحت ظروف الدفيئة (البيوت البلاستيكية) و التي تمت زراعتها في المستثمرة الفلاحية، خلال الموسم الزراعي 2021. حيث نجد فالجدول الموالي بعض المعلومات المتعلقة بالمحاصيل المدروسة .

الجدول (III-2): يمثل معلومات حول الخضروات المدروسة

المكونات الغذائية لكل 100 غ				الاسم العلمي	الاسم العربي
البولي فينول (مغ)	الليبيدات (غ)	البروتينات (غ)	الماء (غ)		
1.32	0.36	0.93	93.8	<i>Cucurbita pepo</i> L.	الكوسة
		0.88	95	<i>Solanum</i> <i>lycopersicum</i>	طماطم

III-2- المبيدات المستهدفة

تضم مجموعة من المبيدات المختلفة التي ثبت استعمالها وتداولها في منطقة الجنوب الشرقي وذلك من خلال المعلومات المقدمة من طرف المزارعين و التجار وكذا الهيئات المختصة وذلك من أجل تقدير نسب متبقياتهما على المحاصيل المختارة ، الجدول (03) يبين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمبيدات المستهدفة في الدراسة

الجدول (III - 3) يمثل بعض الخصائص المتعلقة بالمبيدات المدروسة.

الاسم التجاري	Vapcomic	Confidor200OD	Decis 25EC	EC بريكال 480
المادة الفعالة	Abamectin	Imidacloprid	Deltaméthrine	Chlorpyriphos
العائلة الكيميائية	Avermectin	Neonicotinoid	Pyretheroid	Organo phosphate
الصيغة الكيميائية	C ₄₈ H ₇₂ O ₁₄ (B1a) + C ₄₇ H ₇₀ O ₁₄ (B1b)	C ₉ H ₁₀ ClN ₅ O ₂	C ₂₂ H ₁₉ Br ₂ NO ₃	C ₉ H ₁₁ Cl ₃ NO ₃ PS
فترة الأمان	10 أيام	7 أيام	3 أيام	21 يوم
شكل التحضيري للمبيد	EC	OD	EC	EC
تركيز المبيد	18 غ/ل	200 غ/ل	25 غ/ل	480 غ/ل
التركيز المسموح به mg/kg	0.2	0.05		0.1

III-3- المذيبات والمواد الكيميائية المستعملة

المواد الكيميائية المستعملة في هذه الدراسة

- اسيتونتريل نقاوة 98% إنتاج شركة *Sigma Aldrich*
- كبريتات الصوديوم اللامائية Sodium Sulfate anhydrate إنتاج شركة
- ميثانول نقاوة 99.8% إنتاج شركة *VWR PROLABE CHEMICALS*
- استون C₃H₆O نقاوة 99.78% إنتاج شركة *BioCHEM Chemopharma*
- محاليل عيارية stock solution للمبيدات الحشرية و بنقاوة 98% من إنتاج شركة *Sigma*

Aldrich للمبيدات التالية

Imidacloprid, Deltaméthrine, Abamectin, Chlorpyrifos -

III-4- الأجهزة والمعدات

- المبخر الدوراني نوع *RE 100-Pro*
- فرن التجفيف
- ميزان حساس بدقة 0.0001 g
- جهاز الطرد المركزي نوع *ROTINA 380 R Hettich ZENTRIFUGEN*
- جهاز فورتاكس نوع *Benchmark Multi-Tube Vortexer*
- الترشيح تحت الضغط
- ميكروفلتر
- قارورات زجاجية بسعة 250 ml
- ورق ترشيح من نوع *Whatman*
- *LCMS*

III-5- البرامج العلمية المستخدمة

- اكسال
- *SPSS*
- *MATLAB*
- *Network Designer Deep*

III-6- التحليل الإحصائي لاستبيان الدراسة

III-6-1- التوزيع الجغرافي لاستبيان الدراسة

تم إعداد استمارة استبيان لتحقيق الأهداف البحثية والتي استهدفت 142 مزارع تم اختيارهم عشوائيا من اربع ولايات في منطقة الجنوب الشرقي للجزائر نظرا لواقع الزراعة فيها وكذا لحصر و احصاء المبيدات المتدولة و الوقوف على واقع استخدامها ، وكان ذلك خلال أكتوبر 2019 إلى غاية مارس 2021، تم جمع بيانات هذا البحث من خلال الزيارات الميدانية عن طريق المقابلة الشخصية مع المزارعين، حيث تضمنت استمارة الاستبيان على خمسة محاور .

استخدم في عرض البيانات وتحليلها البرنامج الإحصائي الـ SPSS حيث استخدمت عدة أساليب إحصائية تمثلت في النسب المئوية، العرض الجدولي، معامل بيرسون، الانحراف المعياري الخ حيث تضمنت استمارة الاستبيان خمسة محاور رئيسية كما يلي:

1- المحور الأول:- الخصائص الاجتماعية.

2- المحور الثاني:- مدى معرفة المزارع بأسس استخدام المبيدات وتعامل معها.

3- المحور الثالث:- معرفة المزارعين للإجراءات الوقائية المتبعة لتعامل مع المبيدات.

4- المحور الرابع:- درجة وعى المزارع بأخطار المبيدات وأثارها الضارة.

5- المحور الخامس:- دور المؤسسات الحكومية والخاصة في مساعدة المزارع ونشر الوعي البيئي

والصحي.

يتضمن كل محور مجموعة من المتغيرات - (تجدون في الملحق استمارة الاستبيان) .

III-6-1-1- وصف الدراسة

الغرض من هذه الدراسة هو إجراء مسح للمزارعين والبائعين في اربع ولايات في منطقة الجنوب الشرقي للجزائر (ورقلة-الوادي - بسكرة- لمنيعة)، تم إجراء هذا المسح على اساس المقابلات الشخصية من خلال الاستبيان المعدل ويدور حول خمسة محاور رئيسية .

كان اختيار المواقع المختلفة مدفوعا ليس فقط لأسباب سهولة الوصول ولكن ايضا على اساس موقعها الجغرافي وعدد المنتجين لكل موقع وحجم المنطقة المشغلة ،وأهمية المحاصيل التي تكون المبيدات فيها الاكثر استخداما . وفقا للمعايير الموضحة اعلاه تم اختيار انواع المحاصيل

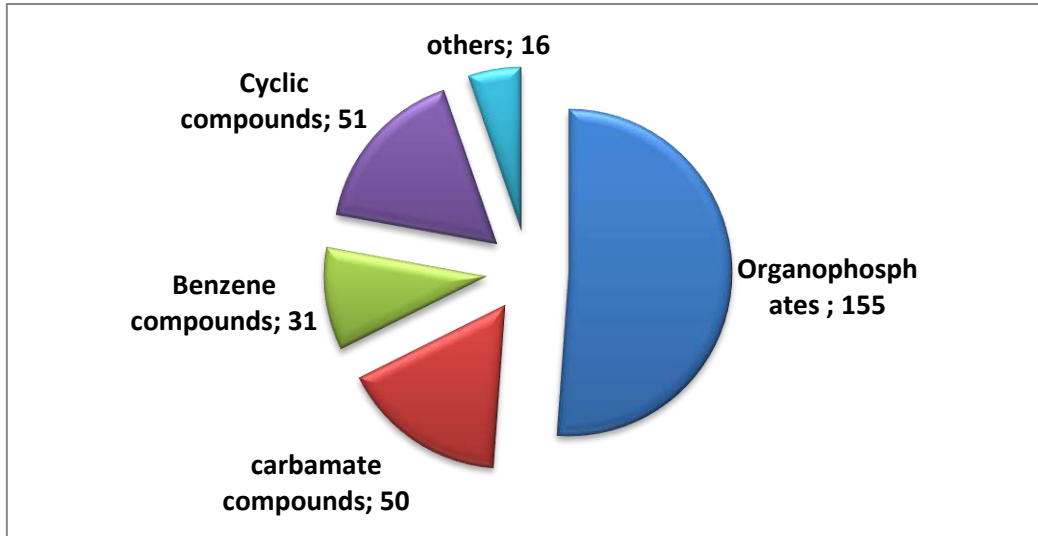
III-6-1-2- إجراء المسح وطرقه :

تم إجراء الاستطلاع ميدانيا باستخدام تقنية المواجهة المباشرة التي تجنبت عدم الردود وسوء فهم الرسالة المعروفة في هذه الحالة تم تخصيص فترة من 30 الى 40 دقيقة لكل مقابلة وهذا يعتمد على تعاون المزارعين الذين تمت مقابلتهم .

تم تحليل بيانات البحث بواسطة الحاسب الالي باستخدام برنامج التحليل الاحصائي للعلوم SPSS

III-7- قاعدة المعطيات المستخدمة للتنبؤ بسمية LD50 للمبيدات

في هذه الدراسة، اعتمد المؤلفون على قاعدة بيانات اقترحها مارتن وزملاؤه. تحتوي قاعدة البيانات الأولية على 1052 مركبًا، تتوافق مع قيمة LD50. تم فرز مركبات قاعدة البيانات واختيار 303 مركبات من عائلة المبيدات الحشرية. كما تم التحقق من صحة القيم الموجودة في قاعدة البيانات من خلال مراجعة العديد من المؤلفات العلمية التي تؤكد نفس القيم للجرعة المميتة لنفس المركب. ويبين الشكل X إعادة تقسيم قاعدة البيانات المعتمدة في هذه الدراسة، بينما الشكل (07) يوضح الشكل العام من قاعدة البيانات.



الشكل (III-7) يمثل تقسيم قاعدة البيانات المعتمدة في الدراسة

CAS	Name	LD50 (mg/kg)	Target Species	General MOA	Target Species-MOA	>CH ₂ -R-C<	>CH ₂ -R<	>CH ₂ -CO<	>CH ₂ -CO<	>CH ₂ -S<	>CH ₂ -O<
298-02-2	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl S	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
313-26-4	Phosphorodiamidic fluoride, tetraam	1.0	Acar	Neurotoxic	Acar-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
316-06-3	Preproprionaldehyde, 2-methyl-2, (methyl)	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
307-49-3	Pyrophosphoric acid, tetraethyl ester	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
307-44-8	Phosphorofluoric acid, methyl-, 1-F	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
325-75-0	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl S-(	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
33071-79-9	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl S	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
54593-83-8	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
25601-84-7	Phosphoric acid, dimethyl ester, octa	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
56-38-2	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
315-90-2	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl O-	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
23135-22-0	Oxamidic acid, N,N'-dimethyl-N-((	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
299-04-4	Phosphorothioic acid, O,O-diethyl S	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
7796-34-7	2-Butenoic acid, 3-((dimethoxyphosph	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
544-22-9	Phosphorothioic acid, ethyl-, O-ethyl	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
299-01-1	2-Butenoic acid, 3-((dimethoxyphosph	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
3005-93-2	2,6,7-Trioxo-1-phosphaheptacyclo[2.2.2]c	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
78-53-5	Phosphorothioic acid, S-(2-(diethylam	1.0	Acar	Neurotoxic	Acar-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
3734-95-0	Phosphorothioic acid, S-(2-((1-cyano	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
297-79-9	4,7-Methanoisobenzofuran, 1,3,4,5,6,	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
35-51-4	Phosphorofluoric acid, bis(1-methyl	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0
10311-84-9	Phosphorothioic acid, S-(2-chloro-1	1.0	Insect	Neurotoxic	Insect-Neurotoxicant	0	0	0	0	0	0

الشكل (III-8). الشكل العام لقاعدة البيانات

1- CAS هو رمز للمبيد.

2- Name هو اسم المبيد.

3- LD50 هي الجرعة المميتة 50% .

4- Target هي الأصناف (الأنواع) المستهدفة.

5- General MOA هي طرق تأثير.

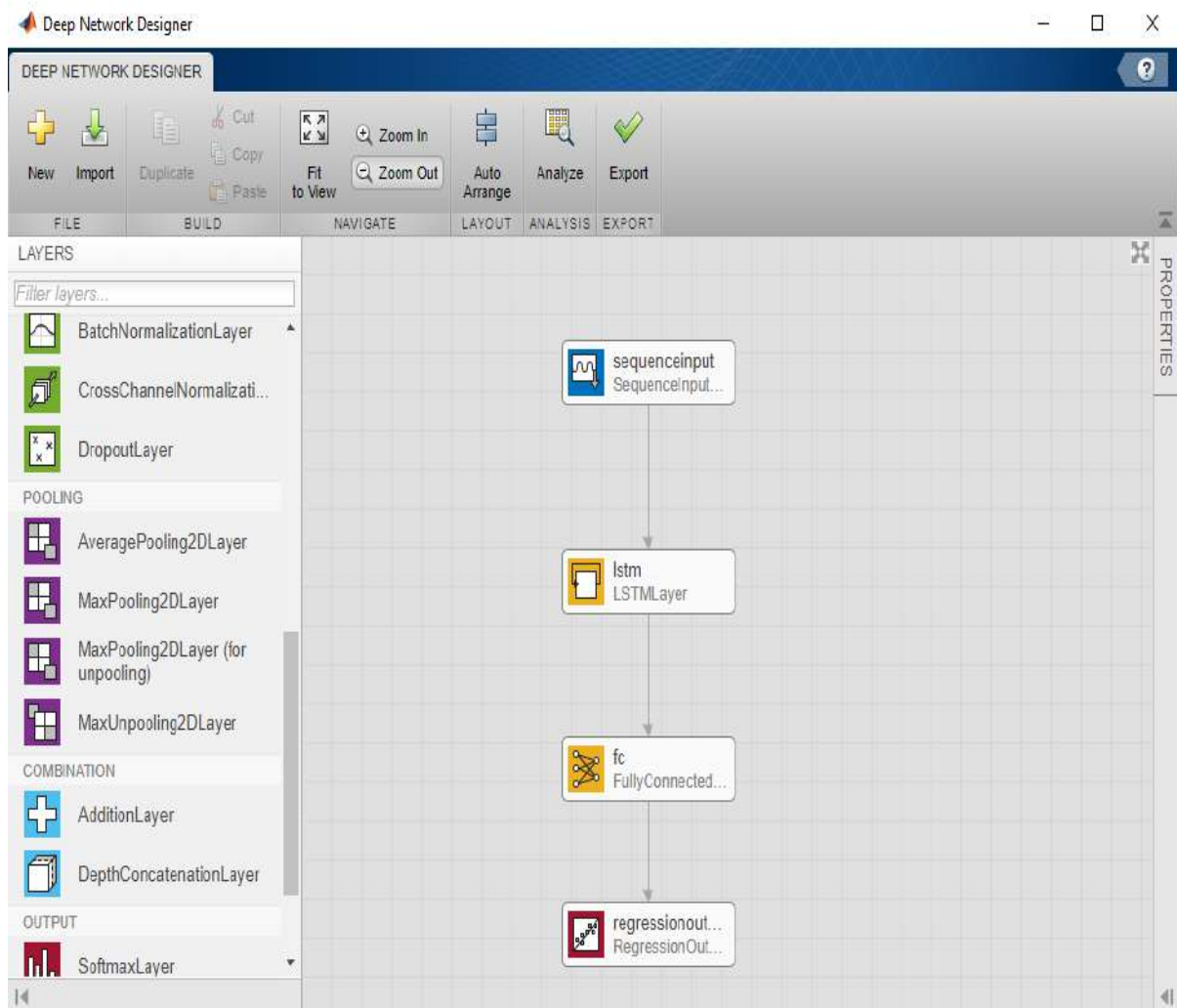
6- Target Species-MOA هو الأنواع المستهدفة-طرف تأثير.

7- مساهمة المجموعات الموجودة في قاعدة البيانات

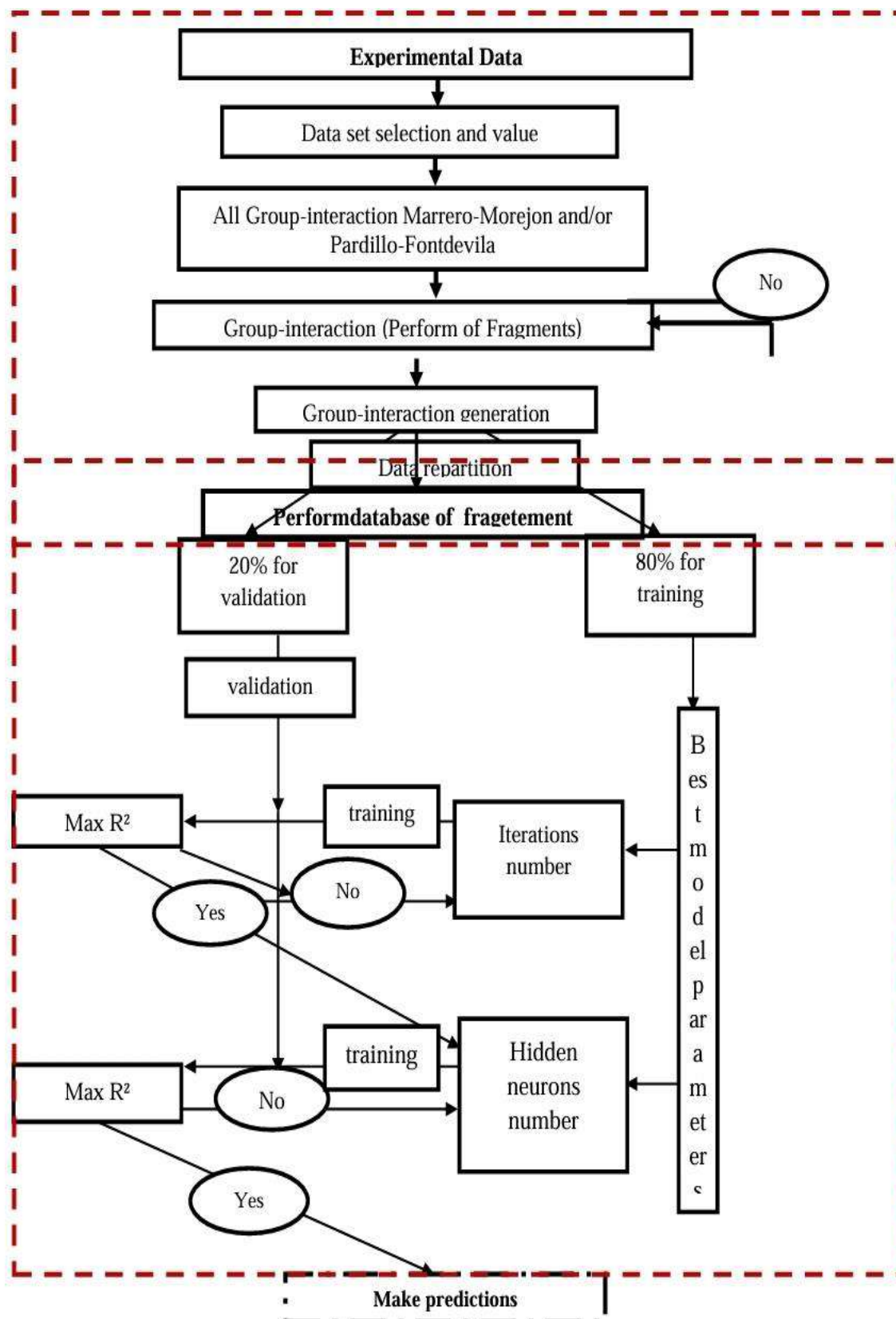
ان المعيار الرئيسي لاختيار القيم التجريبية للمجموعة البيانات هو العدد ، وكذلك نوعية القيم التجريبية المختارة إذ أن تواجد القيم التجريبية في عدة مراجع مختلفة (تكرار) ، وجود قيم متقاربة لنفس المركبات، كما ينبغي قياسها في نفس الظروف، مع مراعاة دقة عالية في النتائج .من أجل تثمين النموذج المتحصل عليه تم استعمال 80 % من قاعدة المعطيات للحصول على النموذج، الباقي استعملت في اختبار التحقق من صحتها في اغلب البيانات المتكررة في مساهمة المجموعات المتداخلة.

III-7-1- تحديد طرق التقدير، الخوارزمية.

في هذا العمل ، المشكلة التي تم علاجها ذات طبيعة انحدارية، حيث لن يكون من الممكن استخدام نموذج LSTM الأصلي. لذلك، ومن أجل الاستفادة من مميزات نموذج LSTM في علاج مشاكل الانحدار. قمنا بدمج كل من LSTM والانحدار الخطي من خلال طبقة متصلة بالكامل. تم إجراء هذه العملية على بيئة MATLAB، حيث تم استخدام تطبيق Deep Network Designer. تم استخدام أنواع الطبقات الأمامية لإنشاء نموذجنا، أولاً نختار "طبقة إدخال التسلسل". بعد ذلك تم وضع "طبقة LSTM" لتلقي المدخلات. وفي الموضع الثالث، تم استخدام "الطبقة المتصلة بالكامل" كحلقة وصل بين طبقة LSTM والطبقة الرابعة وهي "طبقة الانحدار الخطي". يعرض الشكل لقطة شاشة من واجهة Deep Network Designer. حيث يعرض الشكل (10) المنهجية المعتمدة في التدريب والاختبار واختيار أفضل المعلمات للنموذج المستخدم.



الشكل (9-III). يمثل مخطط انسيابي لتكبيبة الطبقات المختلفة في النموذج المستخدم.



الشكل (III-10). يمثل خوارزمية المنهجية المعتمدة في التدريب ولاختبار واختيار افضل المعلمات للنموذج المستخدم

III-7-2 - معايير أداء النماذج

خلال التحليل، تمت مقارنة بيانات LD50 الفعلية والقيم النموذجية. تم اختيار المقاييس الإحصائية التالية لتحديد دقة النماذج، جذر متوسط الخطأ التربيعي (RMSE)، متوسط الخطأ المطلق (MAE)، الخطأ المطلق النسبي (RAE) وجذر الخطأ التربيعي النسبي (RRSE). تم ضبط جميع الإعدادات على النحو التالي:

$LD50_A^i$ القيمة المقاسة لـ LD50.

$LD50_P^i$ القيمة المتوقعة لـ LD50.

$LD50^-$: القيمة المتوسطة لـ LD50، وكان N هو عدد الإجمالي لقاعدة البيانات المدروسة.

III-7-2-1 - جذر متوسط الخطأ التربيعي The Root Mean Squared Error(RMSE)

ويسمى جذر متوسط مربع الخطأ بين القيم المتوقعة والفعلية RMSE. ويعطى بالصيغة التالية:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (LD50_A^i - LD50_P^i)^2} \quad (2)$$

III-7-2-2 - متوسط الخطأ المطلق (MAE) Mean Absolute Error

يقوم متوسط الخطأ المطلق بتقييم مدى الأخطاء في سلسلة من التنبؤات دون أخذ إشاراتها بعين الاعتبار. وتم تقدير الفروق المطلقة بين القيم المتوقعة والمرصودة على عينة الاختبار يتم تعريفه على النحو التالي:

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |LD50_P^i - LD50_A^i| \quad (3)$$

III-7-2-3 - الخطأ المطلق النسبي (RAE) Relative Absolute Error

وتمت تسوية إجمالي الخطأ المطلق بقسمته على إجمالي الخطأ المطلق للمؤشر الأساسي في الخطأ المطلق النسبي.

$$RAE = \left| \frac{LD50_A^i - LD50_P^i}{LD50_P^i} \right| \times 100 \quad (4)$$

III-7-2-4 - جذر الخطأ التربيعي النسبي (RRSE) The Root of Relative Squared Error

تتم تسوية إجمالي الخطأ التربيعي عن طريق قسمته على إجمالي الخطأ التربيعي للمؤشر الأساسي على الخطأ التربيعي النسبي. تم تقليل الخطأ إلى نفس أبعاد الكمية المتوقعة عن طريق أخذ الجذر التربيعي للخطأ التربيعي النسبي.

$$RRSE = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (LD50_P^i - LD50_A^i)^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (LD50_A^i - LD50^-)^2}} \quad (5)$$

III-8-8 - الدراسة التجريبية

III-8-1 - اعادة وتهيئة الدفيئة :

قبل البدء في عملية الزراعة كان لابد من تهيئة الارض في الدفيئة وشملت التهيئة ما يلي

- نزع الاعشاب الضارة والحشائش
- تسميد الارض
- حرث الارض
- معالجة التربة من البكتيريا ومسببات الامراض بواسطة الجير
- صيانة انابيب الماء وتوزيعها بشكل يتماشى مع طريقة الزراعة
- تغطية الارضية بغلاف بلاستيكي اسود لمنع نمو الاعشاب الضارة



الشكل (III-12) يمثل صورة لدفيئة قبل التهيئة

الشكل (III-11) يمثل الدفيئة اثناء حرث الارض



الشكل (III-13) يمثل الدفيئة بعد التهيئة

بعد تهيئة الارض واستصلاحها تمت زراعة 300 شتلة من ثمار الطماطم والكوسة بتاريخ 25 فيفري 2021، تم تطبيق اربع مبيدات الاكثر تداول في منطقة الدراسة وذلك من اجل تقدير متبقياتهما على هذه الثمار ومدى صحة المعلومات الموجودة على العبوة حول فترة الأمان.



الشكل (III-15): مرحلة الازهار



الشكل (III-14) : زراعة الشتلات

ومع بداية نمو الثمار قسمنا كل محصول الى اربع مجموعات وتم رشها بالمبيدات المدروسة بتاريخ 28 افريل 2021. بعد ذلك تم تتبع تحلل المبيدات خلال الايام حسب فترة الامان لكل مبيد



الشكل (III-16) يمثل مرحلة الاثمار للمحاصيل المزروعة

III-8-2 - أخذ العينات لتحليل بقايا المبيدات :

- ارتداء قفازات اثناء جمع الثمار مع تغيير القفازات من مبيد لآخر
- اختيار العينات المعرضة للإضاءة المباشرة
- جمع كمية مقدرة ب 1 كلغ في اكياس من البولي ايثيلين وفق المخطط الزمني (بعد ساعة من الرش 3 ايام 7 ايام 10 ايام واخيرا بعد 21 يوم من الرش)
- نقل العينات الى مخبر البحث

III-8-2-1- تحضير العينات:

- ✓ توزن العينة 1 كغ من الثمار الطماطم والكوسة بعد نزع حوامل الثمرة.
- ✓ طحن وسحق العينات كاملة بدون الغسل لمدة 5 دقائق بواسطة خلاط كهربائي للحصول على خليط متجانس.
- ✓ يتم الاحتفاظ بها في المجمد على درجة حرارة - 26 م° حتى إجراء عملية الاستخلاص

✓ يتم تعبئة الخليط في اكياس من البولي ايثيلين و تقسيمها الى عينات فرعية بوزن 25 غ وتدون المعلومات التفصيلية عنها.

III-8-2-2- استخلاص وتقدير متبقيات المبيدات :

تم اجراء عملية الاستخلاص على العينات بوزن 25 غ التي تم تحضيرها سابقا وذلك حسب الخطوات التالية:

1. اخراج العينة من المجمد و تترك بدرجة حرارة الغرفة حتى زوال التجميد.
2. وضع 25 غ من العينة المحضرة سابقا في وعاء
3. اضافة 100 مل من مذيب الالستونتريل (1جزء عينة/4 اجزاء مذيب) لاستخلاص المبيدات
4. خلط المزيج جيدا بواسطة جهاز فورتكس لمدة دقيقتين على 2500 (دورة/دقيقة) .
5. نقل العينة المتجانسة الى جهاز الطرد المركزي وتبخر لمدة 5 دقائق في 5000 (دورة/ دقيقة).
6. وزن 4 غ من كبريتات الصوديوم ووضعه في فرن تجفيف تحت درجة حرارة 105 درجة لمدة ساعة
7. فصل طبقة الالستونتريل وترشيحها في ورق عبر قمع بوخنر المزود بورق ترشيح مع 4 غرامات من كبريتات الصوديوم المجفف سابقا .
8. نقل العينة الى جهاز المبخر الدوراني وتركيز العينة وتبخيرها على السرعة (70 دورة/دقيقة) ضمن حمام مائي على درجة حرارة 40 م° الى غاية الجفاف
9. اعادة اذابة البقايا الناتجة في 2 الى 5 مل من الميثانول وتدويرها جيدا ثم نقلها الى انبوب اختبار
10. حفظ ناتج الاستخلاص النهائي في درجة حرارة -20 م° لحين التحليل بواسطة جهاز ال LCMS
11. يضبط الحجم النهائي على 2 مل.

تقدير متبقيات المبيدات المدروسة :

استخدم خلال هذه الدراسة كل من كروماتوغرافيا مقياس الطيف الكتلي اللوني السائل (LC-MS)

LC-MS ((Shumadzu حيث تعتبر هذه التقنية من أكثر التقنيات المستعملة في تقدير متبقيات المبيدات حالياً.

تم استخدام المعدات UPLC-ESI-MS-MS Shimadzu 8040 فائقة الحساسية مع تقنية UFMS ومزودة بمطبخ ثنائي Nexera XR LC-20AD.

لتحسين المبيدات القياسية، استخدمنا الحقن المباشر بدون عمود 24 جزء في البليون.

ظروف ESI للتأين بالرش الكهربائي: كانت كما يلي: غاز CID، 230 KP؛ تحويل الديناميكي،

006.00 C 006.00؛ درجة حرارة DL، 250 درجة مئوية؛ تدفق الغاز البخاخات، 3.00 لتر/دقيقة؛ كتلة

الحرارة، 400 درجة مئوية؛ تدفق غاز التجفيف، 15.00 لتر/دقيقة.

الطور المتحرك A 2 ملي مول فورمات الأمونيوم + 0.002% حمض الفورميك ماء

الطور المتحرك B 2 ملي مول فورمات الأمونيوم + 0.002% ميثانول حمض الفورميك

التدرج البرنامج:

Sept	Time	Mobil phase A%	Mobil phase B%
0	0	97	3
1	1	90	10
2	3	45	55
3	10.5	0	100
4	12	0	100
5	12.01	97	3
6	15	97	3

كان معدل التدفق: 0.4 مل / دقيقة

حجم الحقن: 10 ميكرو لتر

العمود: Restek Raptor ثنائي الفينيل 2.7 ميكرومتر 100 مم × 2.1 مم معرف



النتائج والمناقشة

IV - النتائج والمناقشة

IV-1- التحليل الإحصائي لاستبيان الدراسة Analysis Factor of the Study

Questionnaire

- أهداف الاستبيان

الغرض من الاستبيان هو معرفة سلوك البائعين والمزارعين وكذلك استخدام مبيدات الآفات

المختلطة لحماية صحة النباتية

- تحديد مبيدات الآفات الأكثر استخداما في مواقع الدراسة سابقة الذكر

- تحليل طرق تداول و إدارة مبيدات الآفات من قبل البائعين والمزارعين في هذه المواقع

- تقدير المخاطر البيئية والصحية المرتبطة باستخدام مبيدات الآفات

- قياس وعي البائعين والمزارعين بهذه المخاطر

- تحديد على المستوى العملي العوامل التي تؤثر على اختيار المنتج

IV-1-1- المحور الاول البيانات الاجتماعية

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد مدى الالتزام بقواعد السلامة الفلاحية والوعي الصحي

والبيئي لدى الفلاحين اثناء التعامل مع المبيدات في منطقة الجنوب الشرقي للجزائر الى ان هناك بعض

الصعوبات والتحديات التي واجهتنا خلال هذا الاستطلاع مع بعض الفلاحين حدث من مجال عملنا ،

في الواقع فيما يتعلق باستبياننا كان من الصعب علينا احيانا الحصول على اجابات واضحة حول بعض

الاسئلة المتعلقة بالآثار الجانبية لمبيدات الآفات على الصحة والبيئة .

ادركت ان الاجابات المقدمة كانت احيانا متناقضة فيما يتعلق بالممارسات التي تمت ملاحظتها .

وتجدر الاشارة ايضا الى ان بعض المزارعين الذين تمت مقابلتهم كانوا حذرين للغاية او محرجين في

ردودهم على بعض الاسئلة المطروحة .

الخلاصة

قبل البدء في تحليل البيانات المتعلقة بالممارسات مع منتجات الصحة النباتية وبقواعد السلامة من

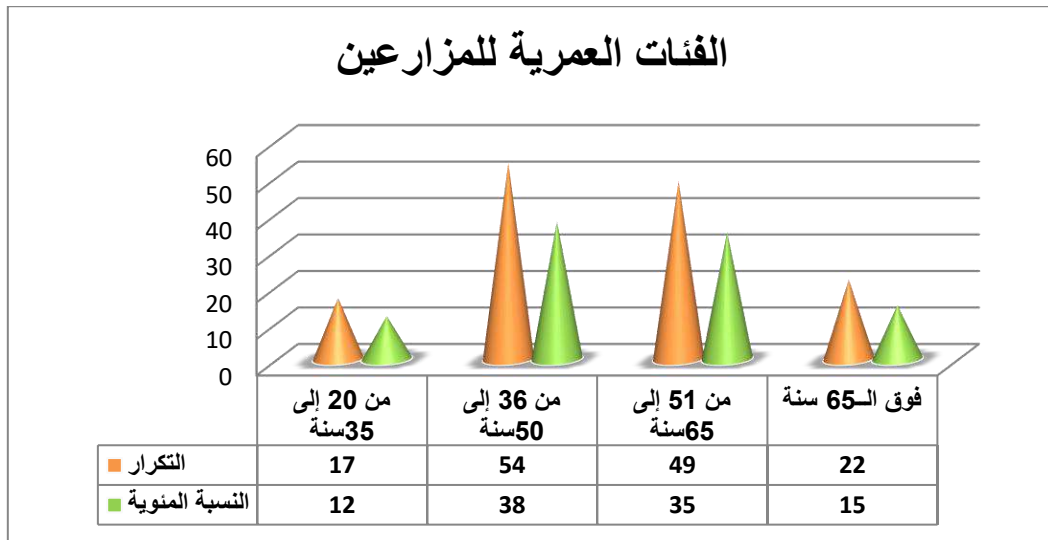
الضروري تقديم بعض البيانات الاجتماعية المهنية لفهم منطق المزارعين وتسهيل تفسير النتائج .

حيث تعلق المحور الاول من هذه الاستبانة على معلومات عامة حول المزرعة وبعض الخصائص

الاجتماعية للمزارع تمثلت في المستوى التعليمي ' نوع المزرعة ، المحصول الزراعي ، الخبرة في المجال

الفلاحي .

1-1-1-IV- الفئات العمرية



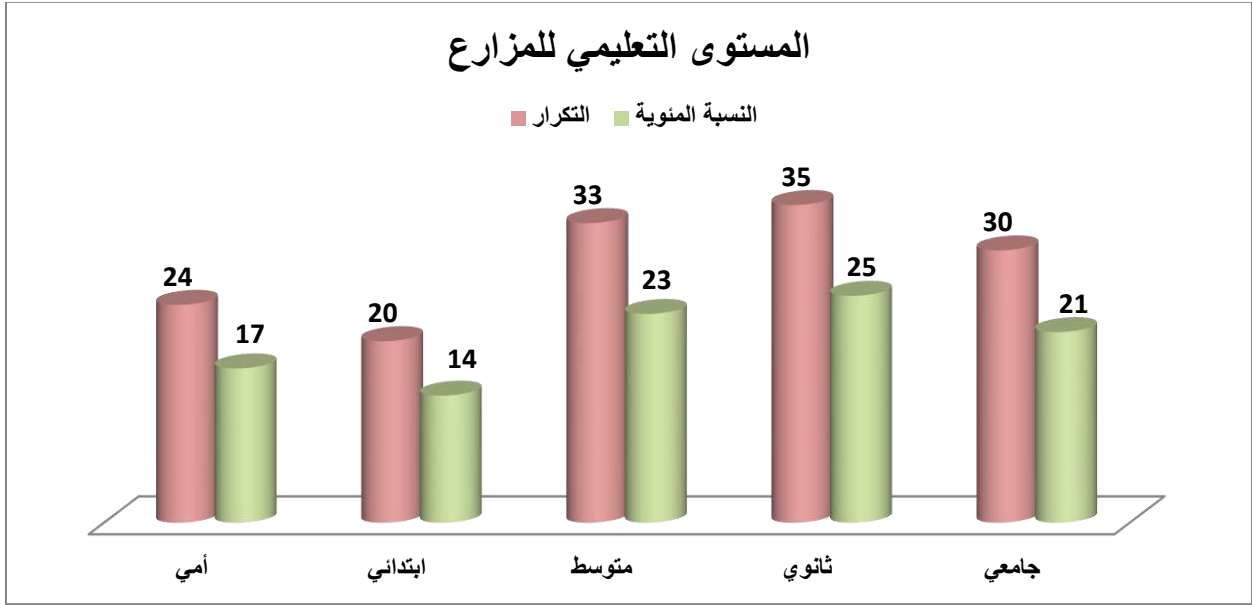
الشكل (1-IV) يمثل توزيع افراد عينة الدراسة حسب الفئة العمرية

تبين من تحليل الاستبانة تباين واضح في توزيع افراد عينة الدراسة حسب الفئات العمرية حيث

اثبت تحليل معطيات الاستبيان وبناء على العرض الجدولي و المدرج المتباين ان 50 % من

افراد عينة الدراسة تتراوح اعمارهم بين 20 و 50 سنة ، مما يدل ان نصف افراد عينة الدراسة

شباب وان المزرعة تدار عموما من قبل اكثر الاشخاص البالغين .



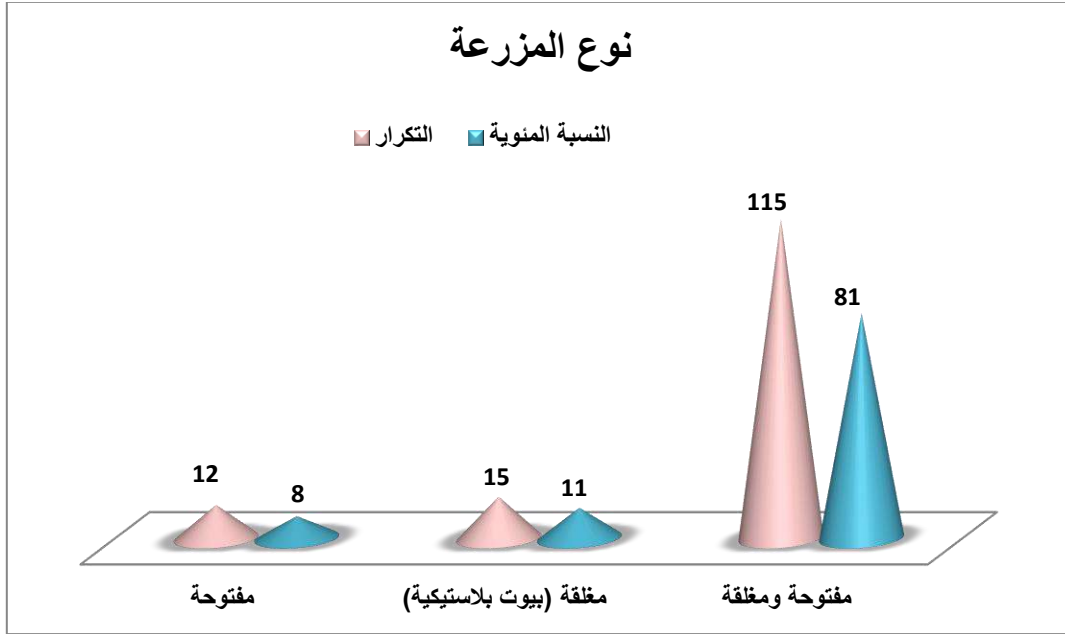
الشكل (2-IV) يمثل توزيع المزارعين حسب المستوى التعليمي

يبين الشكل (02) ان 24 من عينة الدراسة اي ما نسبته 17% من المزارعين مستواهم التعليمي أمي بالمقابل نجد 20 من عينة الدراسة اي ما نسبتهم 14% من المزارعين مستواهم التعليمي ابتدائي ، اما 33 نسبتهم 23% مستواهم التعليمي متوسط في حين نجد 35 من عينة الدراسة نسبتهم 25% مستواهم التعليمي ثانوي ، تبقى 30 مزارع اي ما نسبته 21% مستواهم التعليمي جامعي ، ومنه نقول ان 54 % لم يتجاوز تعليمهم المتوسط وبذلك يمكن القول ان الجهل والطمع لكثير من المزارعين يساهم في تلوث البيئة مخلفا اضرار جسيمة على الانظمة البيئية وما عليها .

الجدول (1-IV) : يمثل توزيع افراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي

النسبة المئوية	التكرار	
17	24	أمي
14	20	ابتدائي
23	33	متوسط
25	35	ثانوي
21	30	جامعي
100	142	المجموع

3-1-1-IV- نوع المزرعة و المحصول الزراعي



الشكل (3-IV) يمثل انواع مزارع افراد عينة الدراسة

تضمنت الدراسة ثلاث انواع من المزارع مفتوحة ، مغلقة او مختلطة كما هو موضح في الشكل، حيث اظهرت نتائج تحليل الاستبيان ان معظم المزارعين الذين شملهم الاستبيان اي مانسبته 81% يمتلكون مزارع مختلطة بين المفتوحة والمغلقة (الدفينة) في حين ما نسبته 11% يمارسون الزراعة لبلاستيكية لزراعة الخضروات (البيوت البلاستيكية) اما 8 % من المزارعين يملكون مزارع مفتوحة من مجمل افراد عينة الدراسة .

الجدول (2-IV) يمثل المحاصيل المزروعة لدى افراد عينة الدراسة

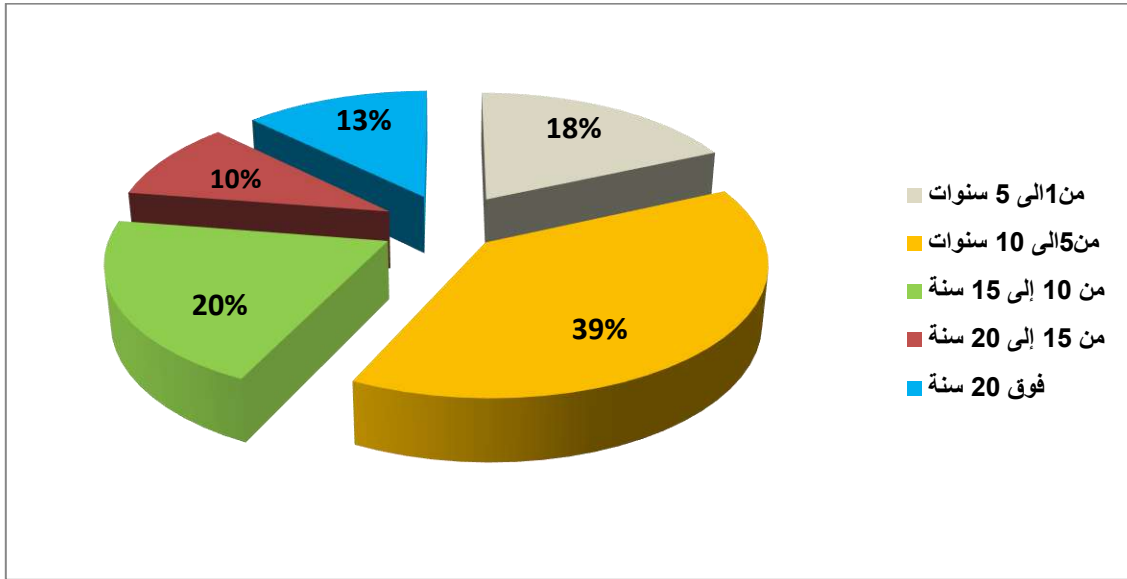
النسبة المئوية	التكرار	المحصول
23	74	طماطم
15	50	فلفل حار
4	13	فلفل حلو
19	63	خيار
22	72	كوسة
17	55	زراعة الحبوب والنخيل
100%	142	المجموع

الخلاصة

وبناء على النتائج المعروضة في الجدول (2-IV) فإن معظم المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يقومون بزراعة الخضروات حيث وصلت نسبتهم الى 83 % في حين 17 % منهم يقومون بزراعة الحبوب والنخيل نظرا لطبيعة المنطقة .

ملاحظة : نظرا لتزايد تكرار عدد الإجابات على المجموع وذلك لأن السؤال متعدد الإجابات.

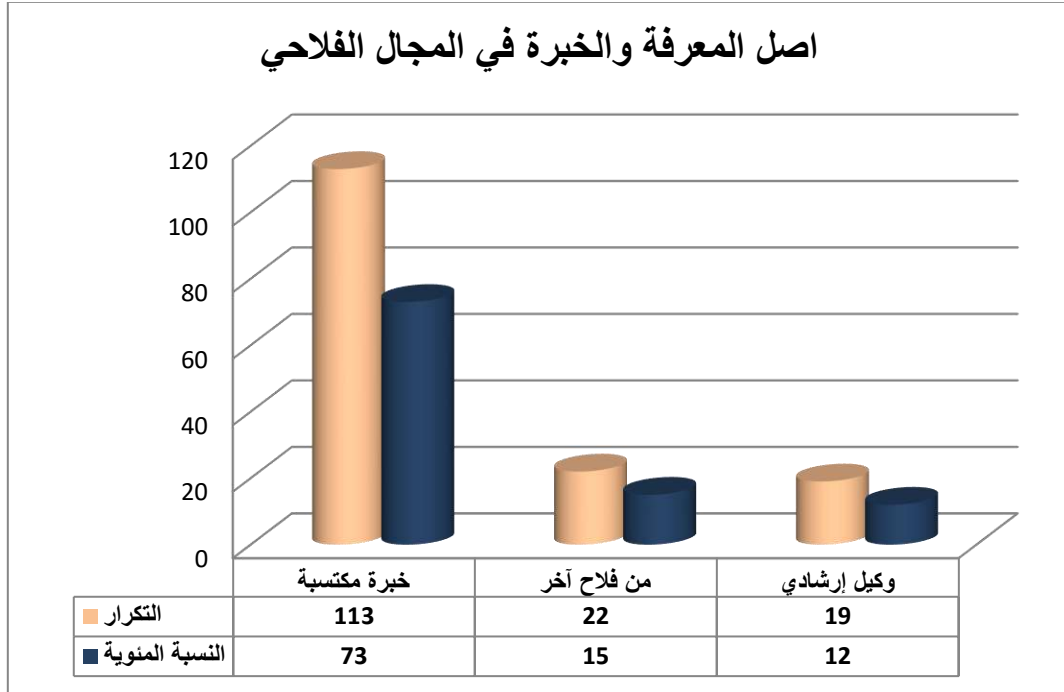
IV-1-1-4- سنين الخبرة في المجال الفلاحي



الشكل (4-IV) يمثل سنين الخبرة للمزارعين في المجال الفلاحي

اظهرت النتائج في الشكل (4) ان 39 % من المزارعين لديهم خبرة في المجال الفلاحي تراوحت من 5 الى 10 سنوات في حين ان 20 % منهم لديهم خبرة من 10 سنوات الى 15 سنة وما نسبته 18 % لديهم خبرة من عام الى 5 سنوات .

IV-1-1-5- اصل المعرفة والخبرة لديكم في المجال الفلاحي

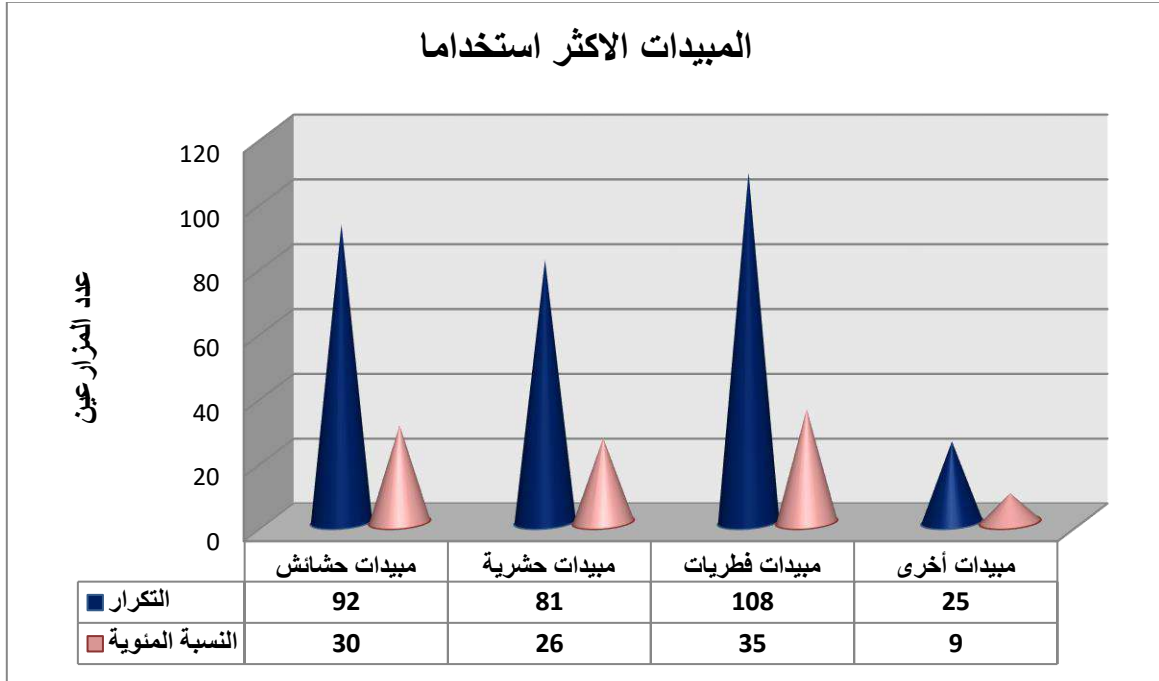


الشكل (5-IV) يمثل اصل المعرفة بالنسبة لعينة المزارعين في الدراسة

يبين الشكل (5) ان 113 من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع اي ما نسبته 73 % منهم لديهم خبرة مكتسبة اي من واقع التجربة في المجال الفلاحي والتعامل مع المبيدات في حين ان 22 من المزارعين اي بنسبة 15 % لديهم خبرة من فلاح آخر و 19 من المزارعين اي بنسبة 12 % لديهم خبرة من وكيل ارشادي وهنا يلفت انتباهنا الى ان معظم المزارعين يعتمدون على انفسهم كما تشير الى نقص ثقافة الاستشارة لدى المزارعين ونقص مراكز الارشاد .

ملاحظة: نظرا لتزايد تكرار عدد الإجابات على المجموع وذلك لأن السؤال متعدد الإجابات.

IV-1-1-6-المبيدات الأكثر استخداما في منطقة الجنوب الشرقي حسب الاستطلاع



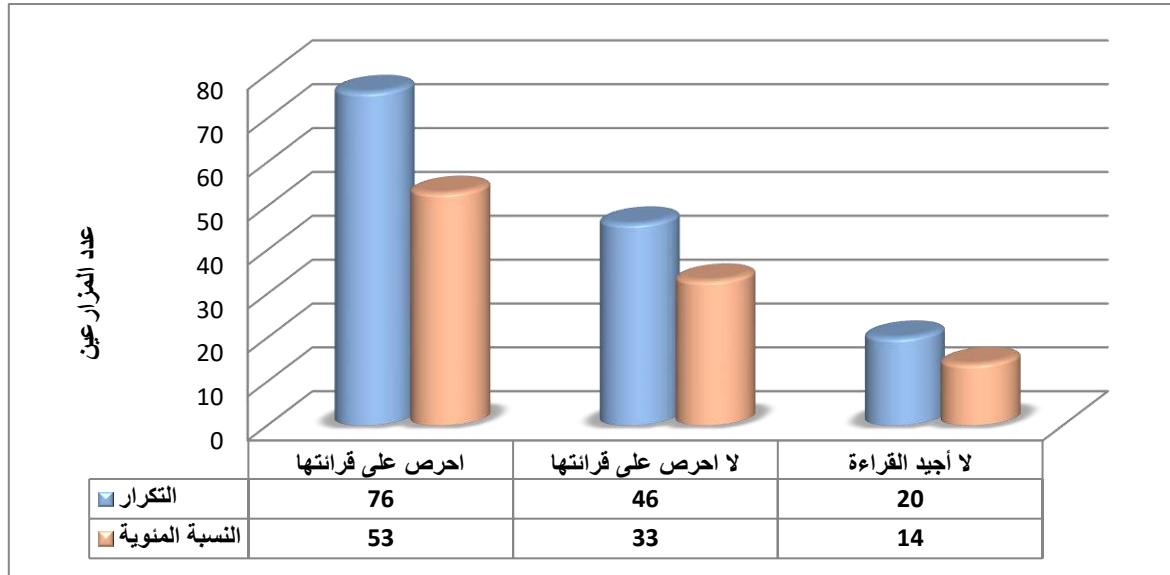
الشكل (6-IV) المبيدات الأكثر استخداما في المنطقة

من خلال الشكل (6) نلاحظ ان المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يستخدمون مبيدات الفطريات بنسبة 35 % تليها مبيدات الحشائش بنسبة 30 % وان ما نسبته 26 % يستخدم مبيدات الحشرات و8 % يستخدم مبيدات اخرى وذلك راجع الى طبيعة الافات الموجودة في منطقة الدراسة التي تتحكم في هذه النسبة.

ملاحظة: نظرا لتزايد تكرار عدد الإجابات على المجموع وذلك لأن السؤال هنا يشمل تعدد الإجابات.

IV-1-2- المحور الثاني مدى معرفة المزارع بأسس استخدام المبيدات والتعامل معها

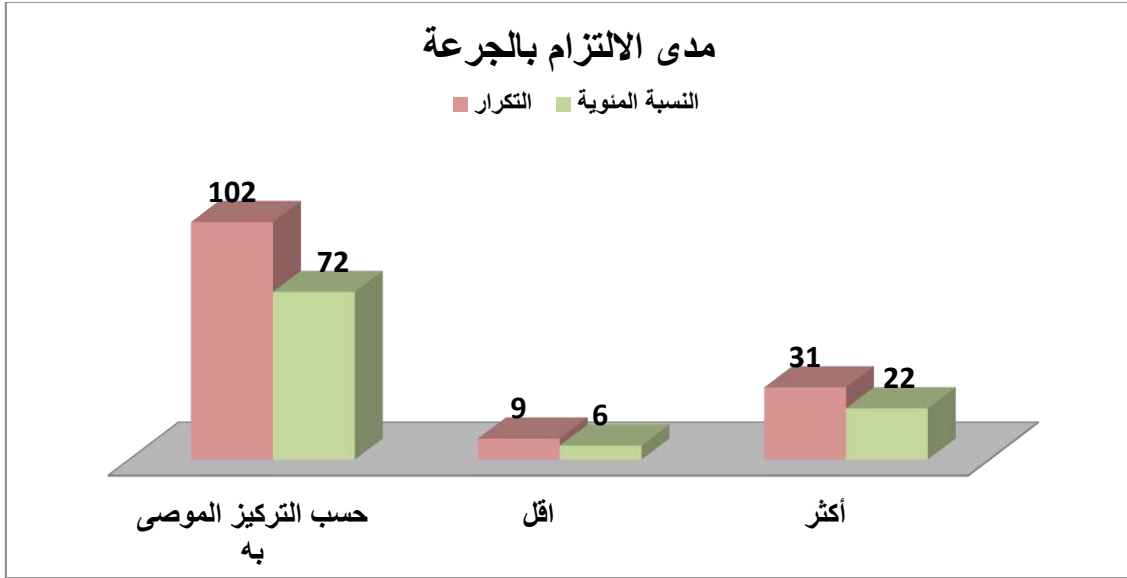
IV-1-2-1- اهتمام المزارع بقراءة التعليمات الموجودة على عبوة المبيد



الشكل (IV-7) يمثل مدى حرص المزارعين على قراءة ملصق العبوة

من خلال الشكل (7) نلاحظ ان 53 % من المزارعين يحرصون على قراءة التعليمات الموجودة على عبوة المبيد في حين ان ما نسبته 33 % لا يهتم بقراءتها وهي نسبة تدعنا ندق ناقوس الخطر ونكثف الجهود والحملات لتوعية الفلاحين على ضرورة قراءتها و الحرص على تطبيقها لتجنب الكثير من المخاطر التي قد تحدث جرأ التعامل الخاطئ لهذه المبيدات باختلاف انواعها و اشكالها وفي الاخير نجد ما نسبته 14 % من المزارعين لا يجيدون القراءة .

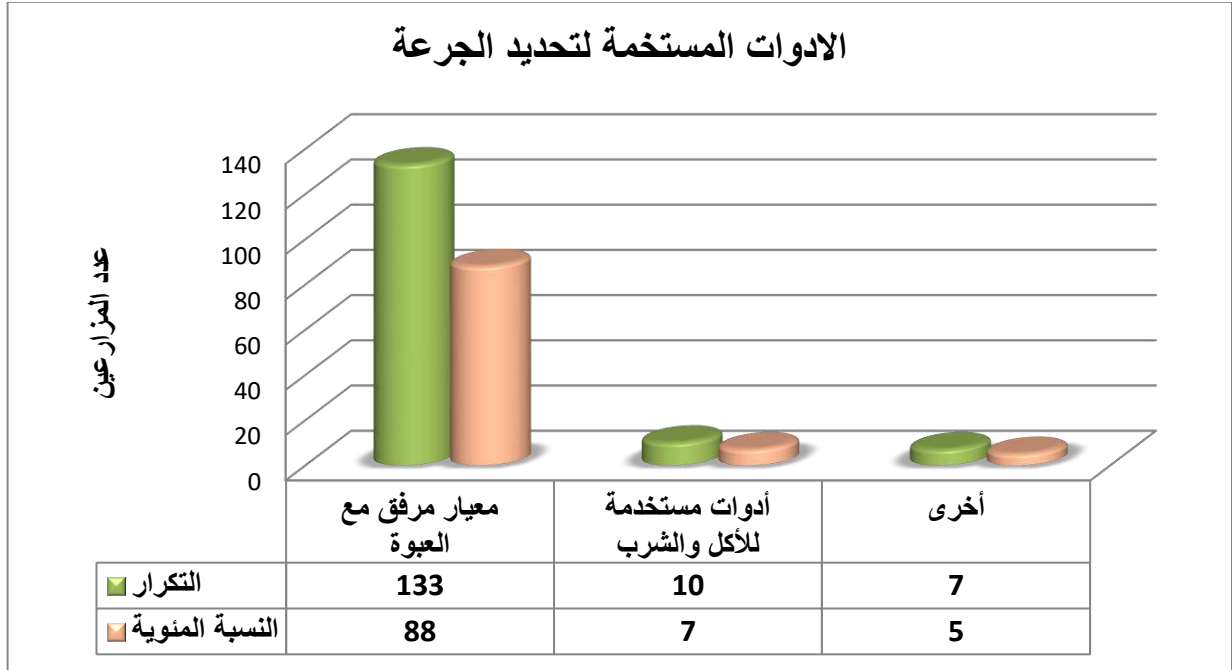
IV-1-2-2- الالتزام بالجرعة الموصى بها على الملصق



الشكل (IV-8) يمثل التزام المزارعين بالجرعة الموصى بها

يتم تحديد الجرعة وطرق التعامل في ملصق المبيد من اجل تجنب التأثيرات السلبية التي قد تحدث اثناء تحضير المبيد او من اجل حماية المستهلك من متبقياتا حيث نجد حسب الشكل (8) ان 72 % من المزارعين يحترمون الجرعة الموصى بها في حين هناك ما نسبته 22 % من المزارعين يقومون بتحضير جرعة اكثر من المبيد وتطبيقها على المحاصيل لاعتقادهم ان زيادة الكمية يزيد من الانتاج وهذا امر غير مقبول ينتج عنه اضرار خطيرة قد تؤدي الى اصابة المستهلك بعدة امراض منها السرطان بمختلفة انواعه حيث هناك العديد من الدراسات التي تثبت العلاقة بين المبيدات و الاصابة بالسرطان .

IV-1-2-3- الادوات المستخدمة لتحديد جرعة المبيد

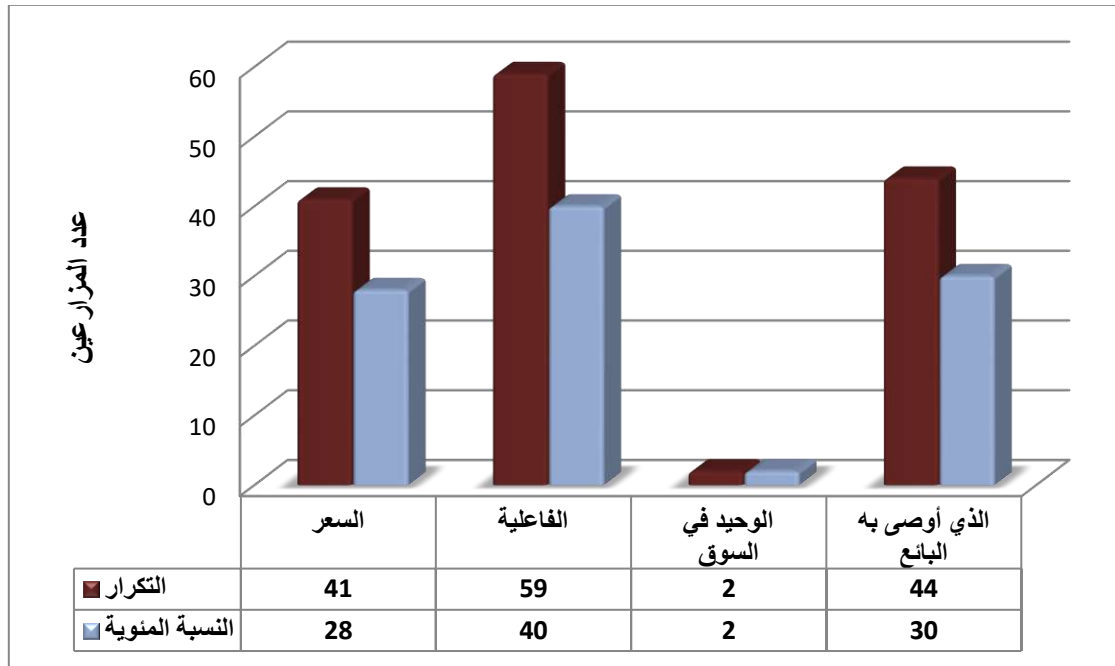


الشكل (IV-9) يمثل الادوات المستخدمة لتحديد جرعة المبيد

يوضح الشكل (9) ان نسبة المزارعين الذين شملهم الاستطلاع والذين بلغت نسبتهم 88 % يقومون باستخدام معيار مرفق مع العبوة لتحديد جرعة المبيد في حين ان ما نسبته 7 % يستخدمون ادوات للأكل والشرب اما 5 % منهم يستخدمون ادوات اخرى .

ملاحظة: نظرا لتزايد تكرار عدد الإجابات على المجموع وذلك لأن السؤال هنا يشمل تعدد الإجابات.

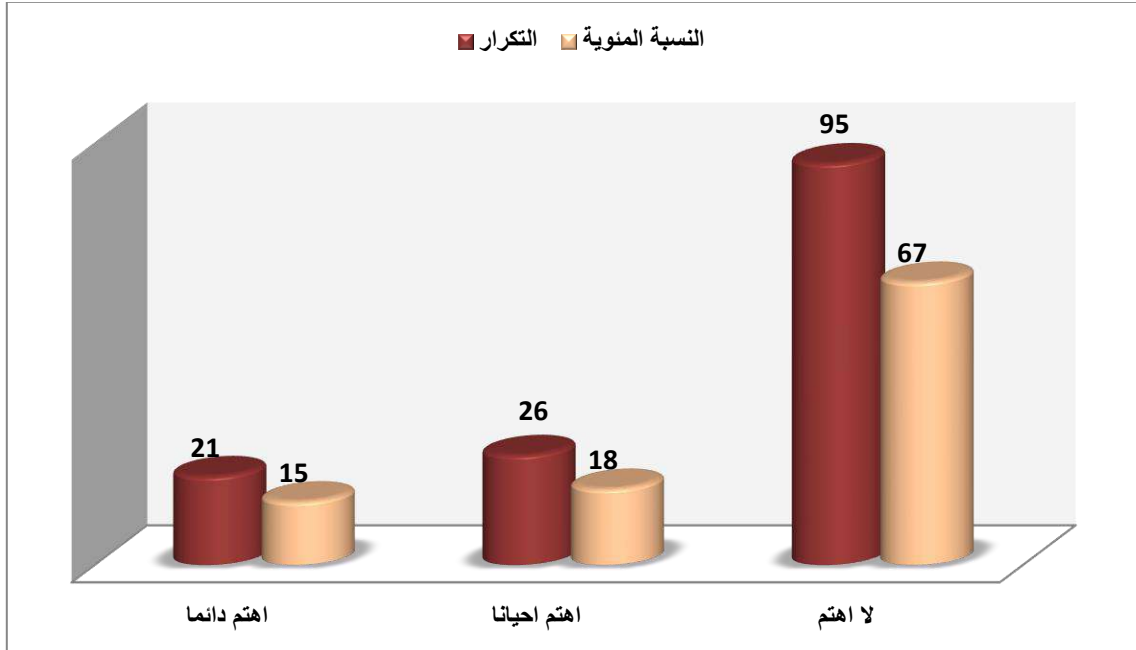
IV-1-2-4- سبب اختيار المبيد



الشكل (IV-10) يمثل سبب اختيار المبيد من عينة الدراسة

في ظل ظهور العديد من الافات و اصابتها للكثير من المحاصيل الزراعية التي اجبرت المزارع على استعمال المبيدات للحفاظ على منتوجه وللقضاء على الافات والحد من انتشارها وفي ظل توفر المبيدات و انتشارها في الاسواق بمختلف انواعها و صورها ، كانت اجابات المزارعين الذين شملهم الاستطلاع حول سبب اختيارهم لمبيد دون اخر وذلك حسب الشكل (10) ان 40 % قد كانت اجاباتهم حسب فاعلية المبيد ، في حين نجد ما نسبته 30 % كانت اجابتهم انهم يختارون المبيد حسب ما اوصى به بائع المبيدات ، وما نسبته 28 % قد اجاب حسب السعر في المقابل نجد ما نسبته 2 % قد اجابوا على حسب ما هو متوفر في الاسواق .

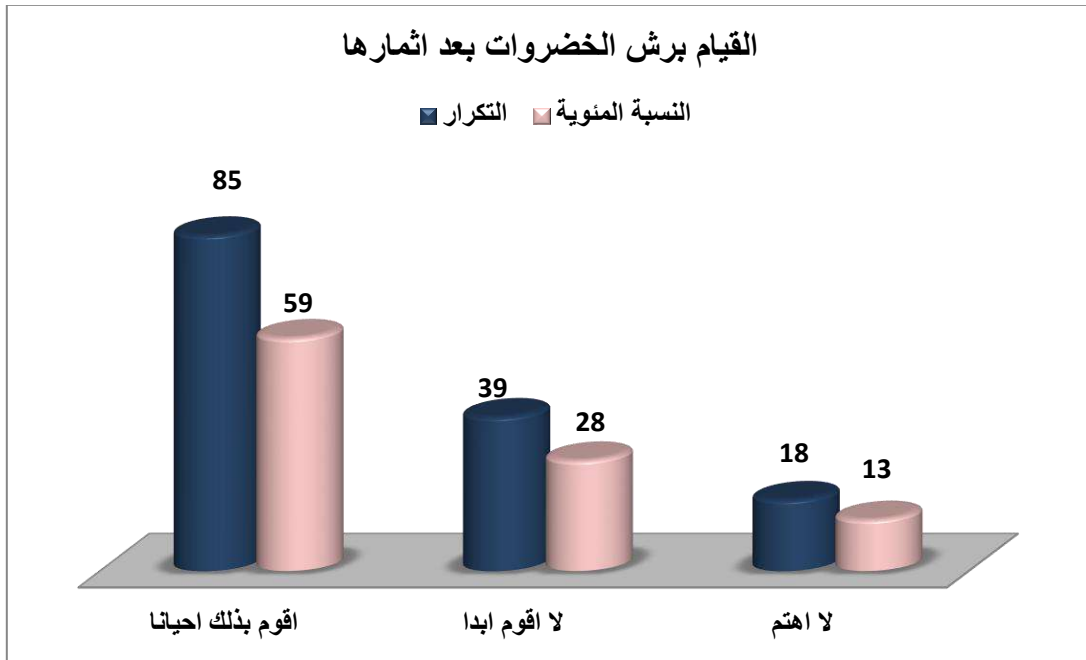
IV-1-2-5- الاهتمام بوضع علامة تدل على ان الحقل مرشوش بالمبيدات



الشكل (IV-11) يمثل اهتمام عينة الدراسة بوضع علامة على الحقول المرشوشة بالمبيدات

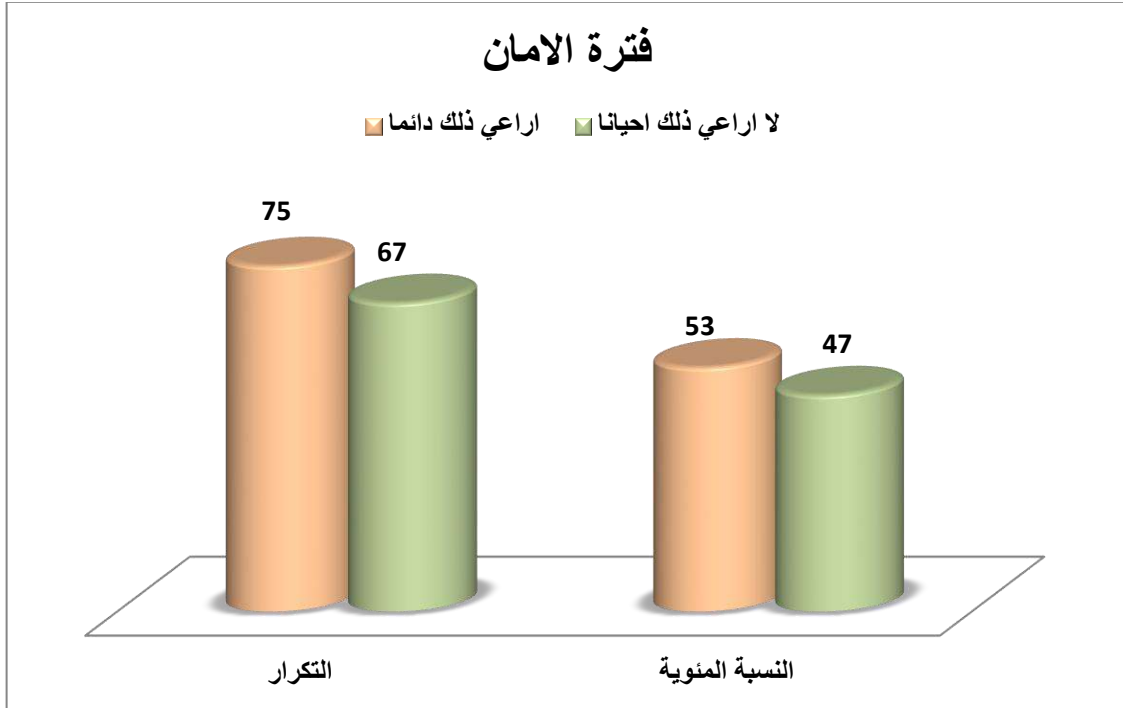
ان من الجيد توخي الحيطة والحذر في التعامل مع المبيدات سواء اثناء الرش او بعد الرش حيث
 ينجم هذا التصرف على مدى وعي المزارع بأخطار المبيدات و بالتأثيرات التي قد تلحق به او بعمال
 المزرعة حيث من المهم وضع علامة تبين وتوضح بان الحقل به مبيدات حيث اجابة 67 % من
 المزارعين الذين شملهم الاستطلاع حسب الشكل (11) انهم لا يهتمون بوضع علامة على الحقل في
 المقابل نجد ما نسبته 15 % لديهم اهتمام ووعي بضرورة وضع علامة على حقولهم في حين نجد ما
 نسبته 18 % لديهم اهتمام احيانا وليس دائما .

IV-1-2-6- القيام برش الخضروات بعد اثمارها



الشكل (IV-12) يمثل توزيع افراد عينة الدراسة حسب القيام برش المحاصيل

يبين الشكل (12) ان 59 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يقومون برش محاصيلهم بعد اثمارها الامر الذي يدعنا ندق ناقوس الخطر خصوصا ان هناك مييدات وحتى بعد فترة الامان يبقى اثرها على الخضروات وهذا ما يسبب تراكم في البيئة الحية ويساهم في نشر الامراض المزمنة مع مرور الزمن . في حين نجد ما نسبته 28 % من المزارعين لا يقومون برش محاصيلهم بعد اثمارها اما 13 % من المزارعين فإنهم لا يهتمون برش بعد الاثمار .

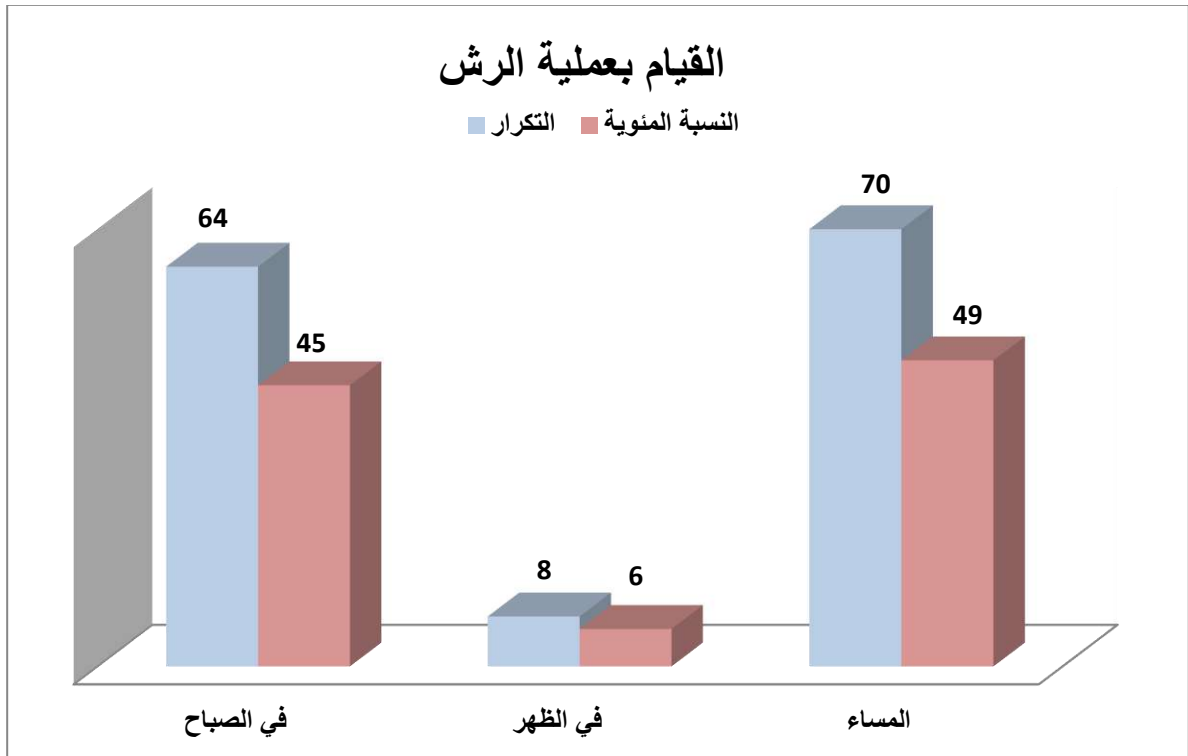


الشكل (IV-13) يمثل مراعاة فترة الامان

من خلال الشكل (13) تبين ان 75 من افراد عينة الدراسة الذين شملهم الاستطلاع اي ما نسبته

53 % يراعون فترة الامان في المقابل نجد 53 من المزارعين اي ما نسبته 47 % لا يراعون فترة الامان

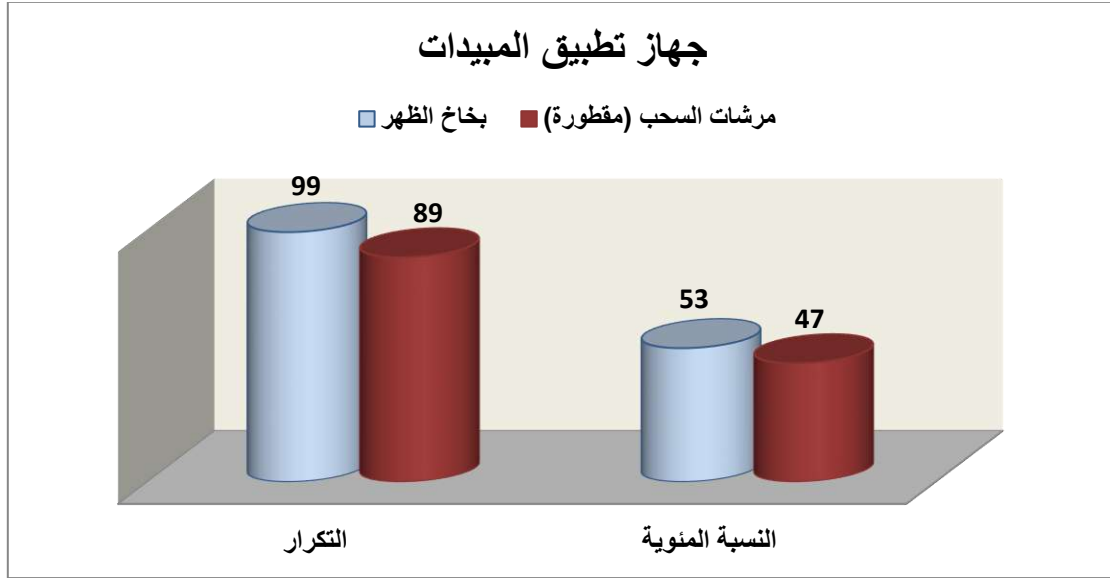
الامر الذي يجعلنا نفكر وندق ناقوس الخطر حول اثار متبقيات المبيدات وما يترتب عليها من اخطار .



الشكل (IV-14) يمثل فترة عملية الرش

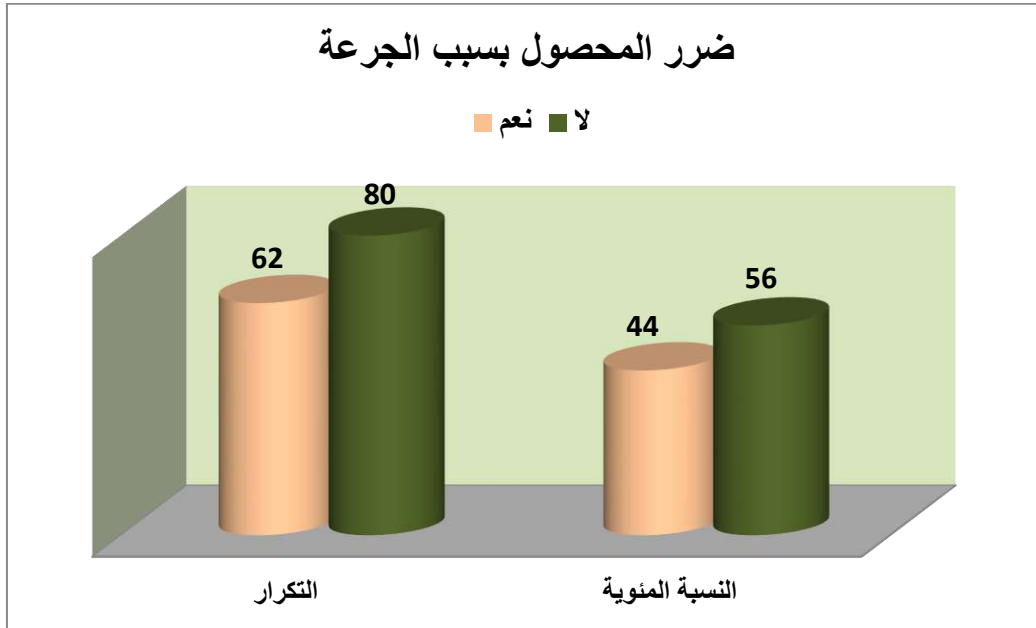
يبين الشكل (14) ان 49 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يقومون برش حقولهم في الفترة المسائية و هي الفترة المثالية لاستخدام المبيدات في حين نجد ما نسبته 45 % يرشون حقولهم في الفترة الصباحية اما 6 % فإنهم يرشون حقولهم في فترة الظهيرة وهو وقت خاطئ لتطبيق المبيدات .

IV-1-2-9- نوع البخاخ المستعمل لتطبيق المبيدات



الشكل (IV-15) يمثل الجهاز المستعمل لتطبيق المبيدات

اظهرت نتائج المسح الذي اجريناه حسب الشكل (15) ان 99 من افراد عينة الدراسة اي اكثر من نصف المزارعين و ما نسبته 53 % يستخدمون البخاخ المحمول على الظهر لرش محاصيلهم بالمبيدات لأنها ارخص وأسهل استخداما والتي عادة ما يستعمل هذا البخاخ في البيوت البلاستيكية والمساحة الصغيرة نوعا حيث يرتبط اختيار المعدات بالمنطقة المستغلة ونوع المضاربة التي تمارس ، في حين نجد ان 89 من المزارعين اي ما نسبته 47 % يستعملون مرشات السحب والتي عادة تستخدم في الحقول الكبيرة وعلى محاصيل الحبوب .



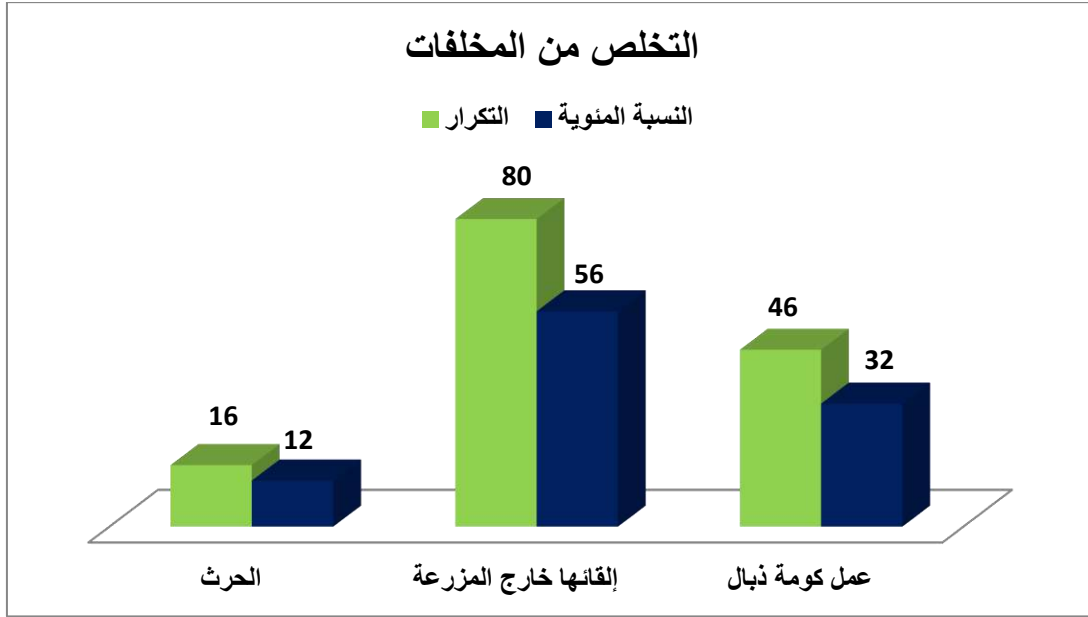
الشكل (16-IV) يمثل نتائج ضرر المحاصيل بسبب الجرعة او اختيار مبيد غير مناسب.

يبين الشكل(16-IV) ان 80 من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع أي ما نسبته 56 % لم

يتعرض محصولهم الى تلف بسبب الجرعة او نتيجة لاختيار مبيد غير مناسب في المقابل نجد 62 من

المزارعين أي بنسبة 44 % تعرضت محاصيلهم لضرر نتيجة لجرعة زائدة او لاختيار مبيد غير مناسب

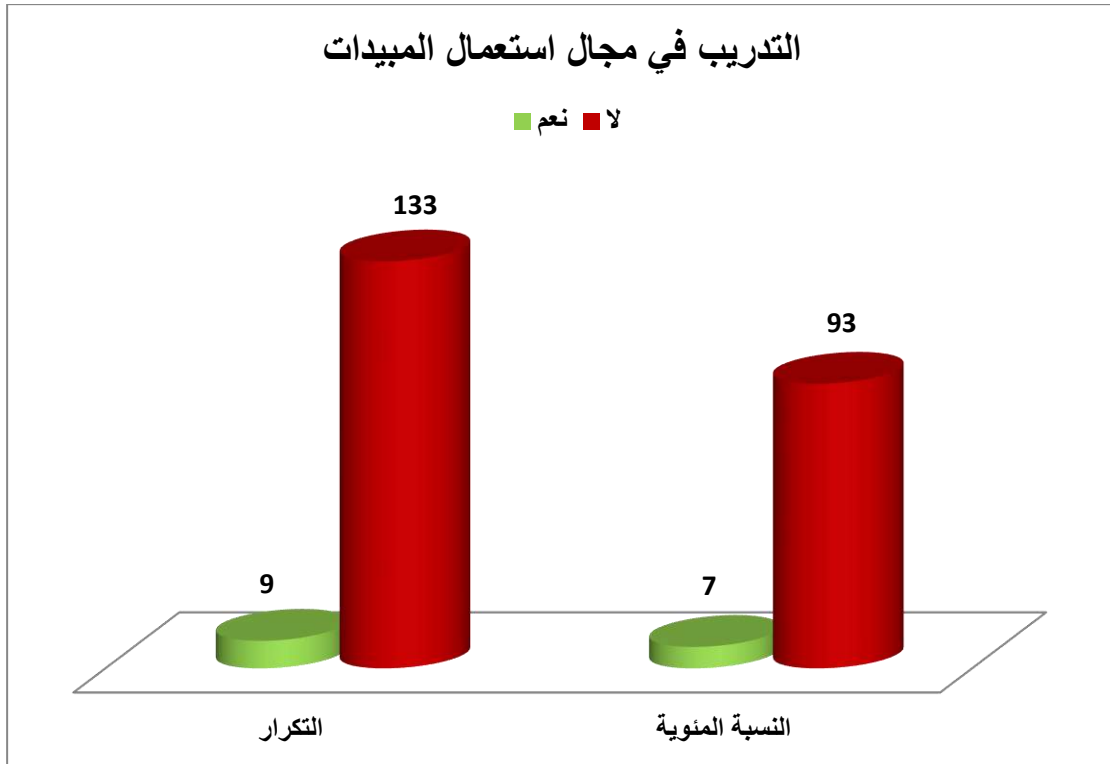
التخلص من بقايا المخلفات الزراعية -11 -2-1-IV



الشكل (17-IV) يمثل طرق التخلص من المخلفات الزراعية

يبين الشكل (17) ان 56 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يتخلصون من المخلفات الزراعية بإلقائها خارج المزرعة في حين ان 32 % من المزارعين يعملون كومة ذبال اما 12 % فيتم التخلص منها عن طريق الحرق.

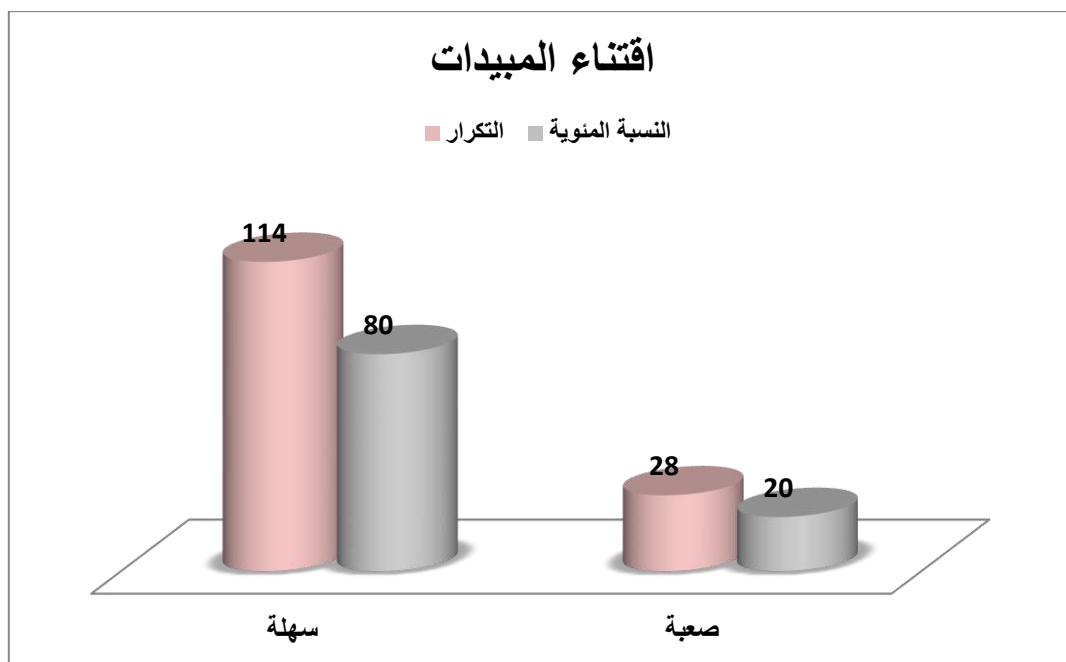
IV-1-2-12- الحصول على تدريب في مجال استخدام المبيدات



الشكل (IV-18) يمثل حصول عينة الدراسة على تدريب في استخدام المبيدات

يبين الشكل (18) ان 93 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع لم يحصلوا على تدريب في

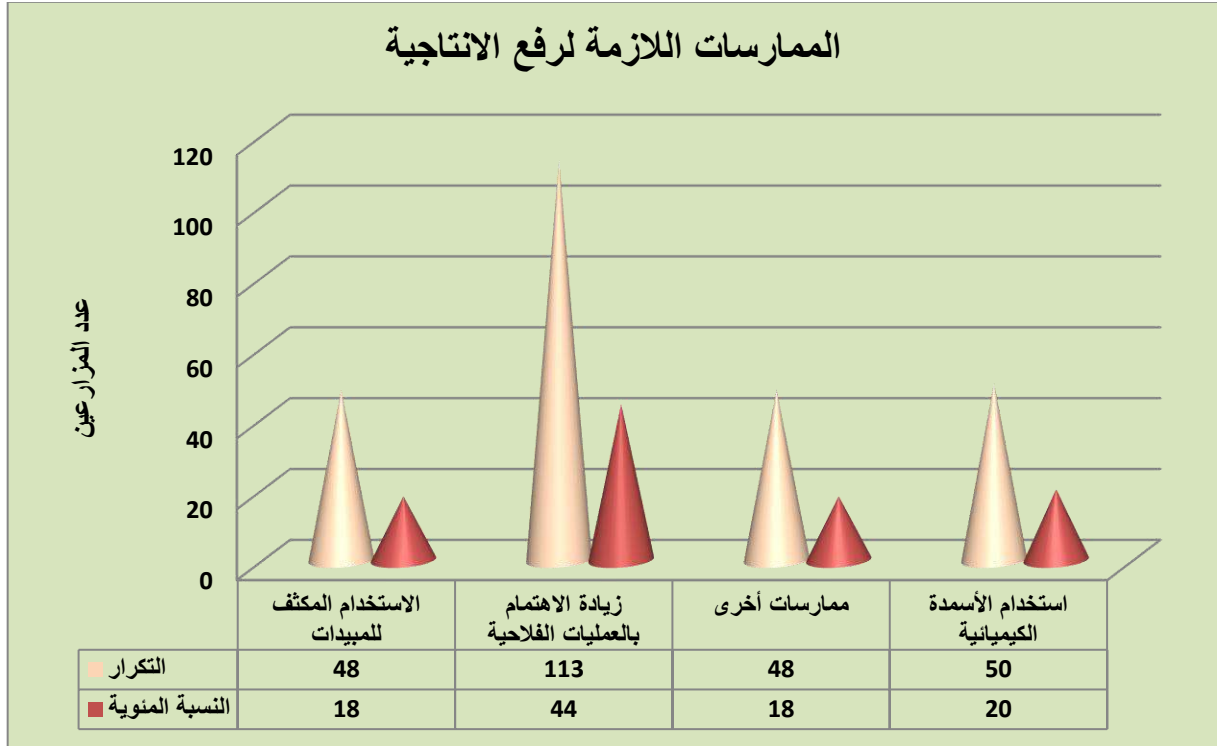
مجال استخدام المبيدات في المقابل هناك 7 % قد تحصلوا بالفعل على تدريب في استخدام المبيدات .



الشكل (19-IV) يمثل عملية اقتناء المبيدات

يبين الشكل (19) ان 80 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يقتنون المبيدات بسهولة في حين نجد ما نسبته 20 % من المزارعين يرون ان عملية اقتناء المبيدات صعبة وهذا ما يفسر سبب انتشار المبيدات .

1-1-2-14-الممارسات الواجب اتخاذها من اجل رفع الانتاجية

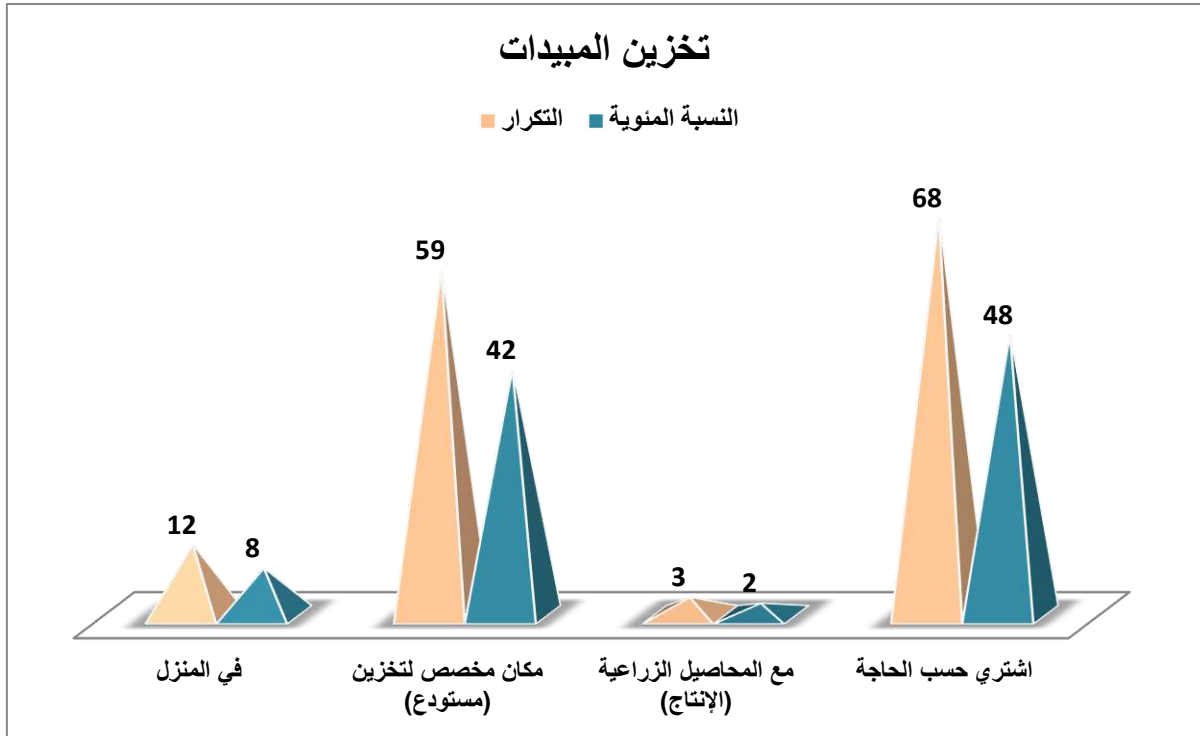


الشكل (20-IV) يمثل ممارسات اللازمة لرفع الانتاجية

يبين الشكل (20) ان 44 % من المزارعين في عينة الدراسة يرون ان من اجل رفع الانتاجية يجب عليهم زيادة الاهتمام بالعمليات الفلاحية في حين ان 20 % من المزارعين يرون ان استخدام الاسمدة الكيميائية يساهم في رفع الانتاجية في المقابل نجد 18 % من المزارعين يرون ان الاستخدام المكثف للمبيدات يساهم في رفع الانتاجية و اخيرا ما نسبته 18 % يرون انه يجب عمل ممارسات اخرى لرفع الانتاجية .

IV-1-3- المحور الثالث معرفة المزارع للاجراءات الوقائية لتعامل مع المبيدات

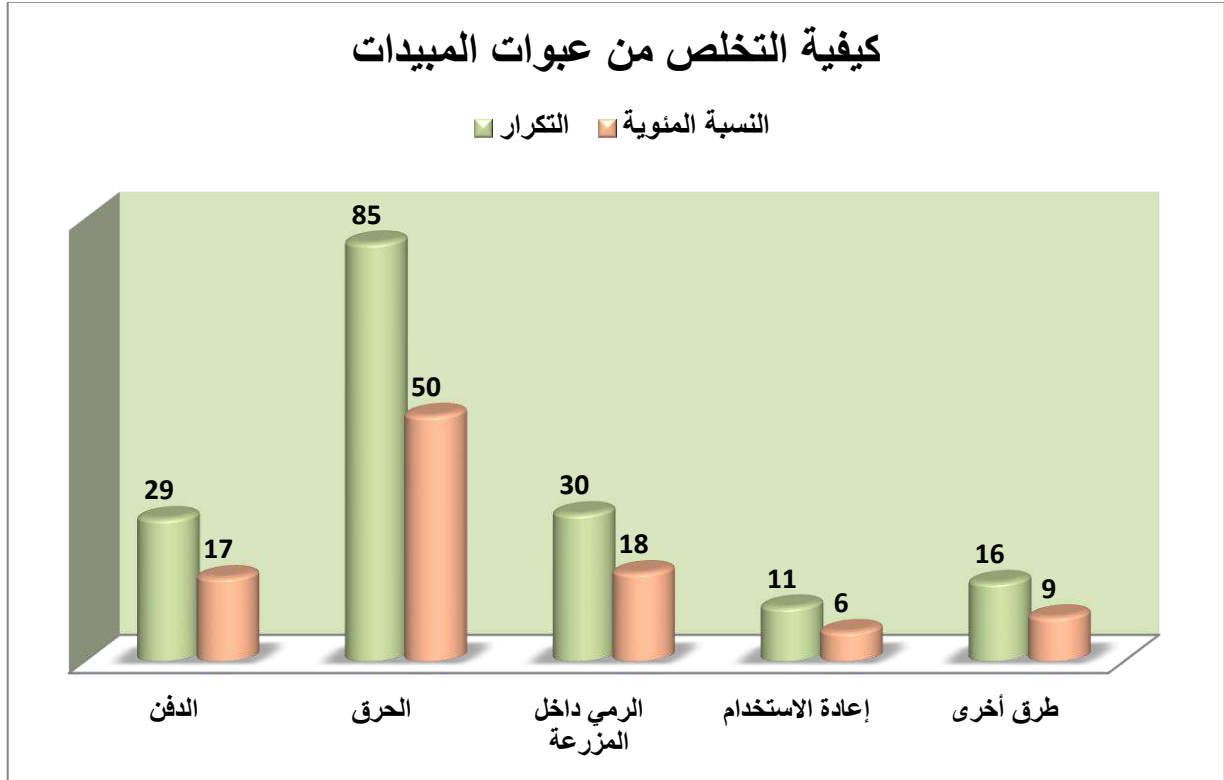
IV-1-3-1- تخزين المبيدات



الشكل (IV-21) يمثل اماكن تخزين المبيدات

يوضح الشكل (21) اماكن تخزين المبيدات بالنسبة للمزارعين الذين شملهم الاستطلاع حيث نجد ان 48 % يشترى المبيدات حسب حاجتهم في حين هناك 42 % لديهم مستودع خاص بتخزين المبيدات و 8 % يقومون بتخزين المبيدات في المنزل و 2 % يقومون بتخزين المبيدات مع المحاصيل الزراعية .

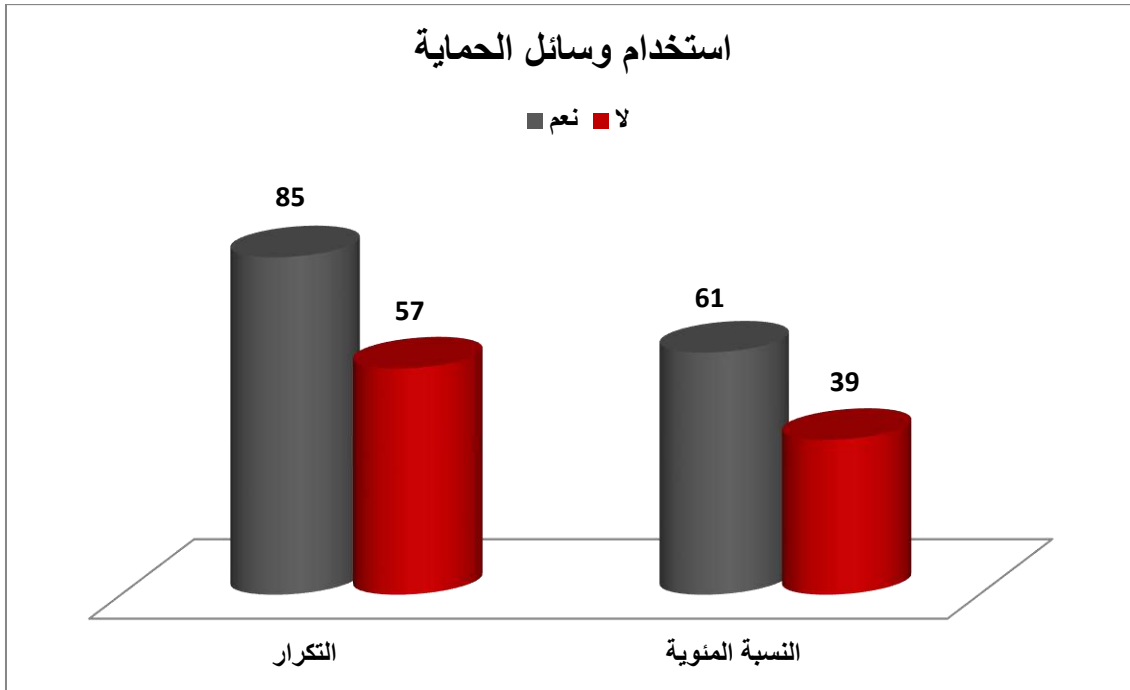
IV-1-3-2- كيفية التخلص من العبوات الفارغة للمبيدات ومنتهاية الصلاحية



الشكل (IV-22) يمثل طرق التخلص من العبء الفارغة للمبيدات

يبين الشكل (22) ان نصف المزارعين الذين شملهم الاستطلاع بنسبة 50 % يقومون بحرق العبء الفارغة من المبيدات بينما 18 % يقومون برميها داخل المزرعة في حين 17 % يتخلصون منها عن طريق الدفن و 6 % يقومون بإعادة استخدامها في حين ان 9 % يستعملون طرق اخرى لتخلص من العبء الفارغة .

IV-1-3-3- استخدام وسائل الحماية عند التعامل مع المبيدات



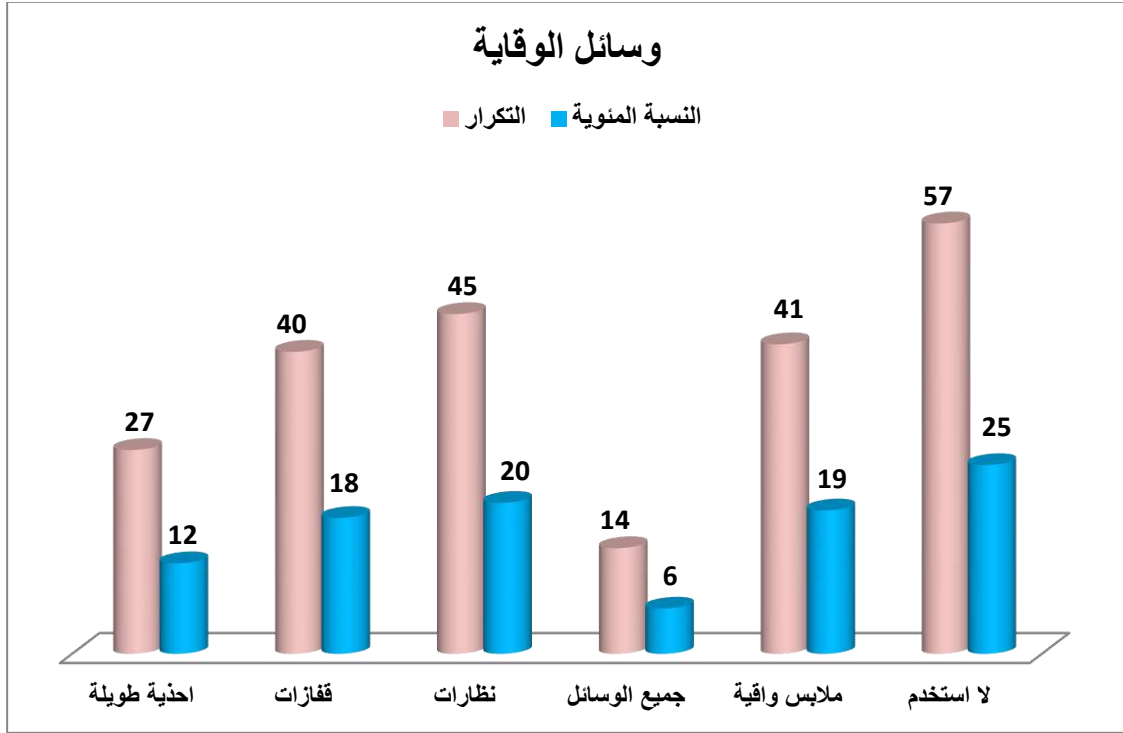
الشكل (IV-23) يمثل توزيع افراد عينة الدراسة حسب استخدام وسائل الحماية

يبين الشكل (23) ان 85 من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع اي ما نسبته 61 % يستخدمون

وسائل الحماية عند التعامل مع المبيدات في حين ان 57 من عينة الدراسة اي ما نسبته 39 % لا

يستخدمونها

IV-1-3-4 وسائل الوقاية المستخدمة اثناء تحضير المبيدات واستخدامها



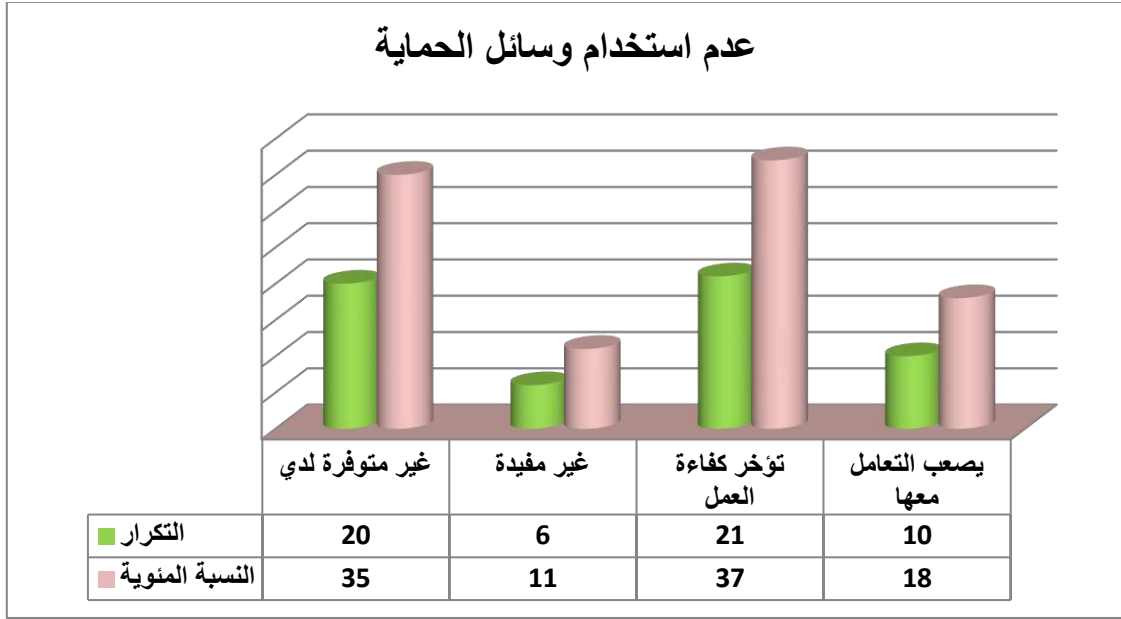
الشكل (IV-24) يمثل استخدام عينة الدراسة لوسائل الوقاية من المبيدات

يوضح الشكل (24) ان 25 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع لا يستخدمون وسائل

الوقاية اثناء تحضير المبيدات واستخدامها و 6 % يستخدمون كافة الوسائل في حين 20 %

يستخدمون النظارات فقط و 18 % يستخدمون القفازات وما نسبته 12 % يستخدمون الاحذية الطويلة .

IV-1-3-5- اسباب عدم استخدامكم لوسائل الحماية الشخصية من اخطار المبيدات



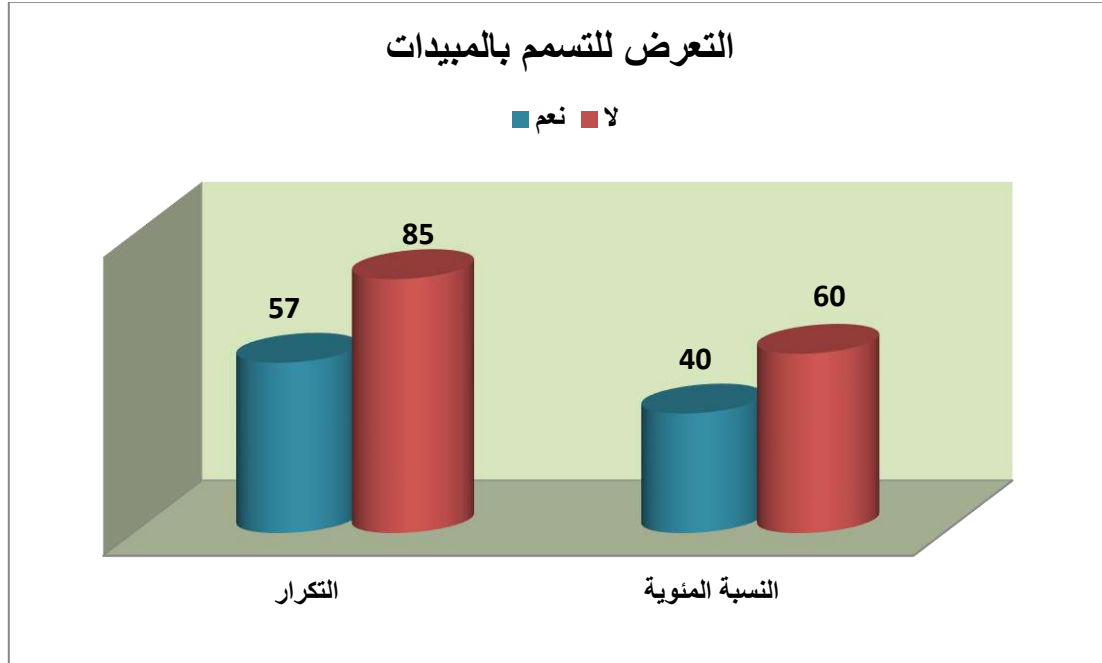
الشكل (IV-25) يمثل اسباب عدم ارتداء وسائل الحماية

يبين الشكل (25) ان سبب عدم استخدام وسائل الحماية من قبل المزارعين الذين شملهم الاستطلاع حيث ان ما نسبته 37 % حسب اعتقادهم انها تؤخر كفاءة العمل في حين ان ما نسبته 35 % ليست متوفرة لديهم الوسائل و ما نسبته 18 % اقرو بانهم يصعب التعامل معها ونجد ما نسبته 11 % يقولون ان سبب عدم استخدامها انها غير مفيدة ولا تحمي .

يمكن تفسير هذا الموقف من خلال حقيقة ان تدابير الحماية والوقاية غالبا ما يتم اهمالها من قبل المزارعين لأنهم غير مقتنعين بالمخاطر المباشرة التي يتعرضون لها عند استخدام المبيدات.

الاسباب الرئيسية التي تم طرحها لتبرير هذا الازمة هي

- عدم وجود خطر مباشر على المطبق
- الانزعاج من تغيير الملابس ومعدات الحماية قبل وبعد العلاج
- ارتداء معدات الحماية التي تعتبر غير ضرورية
- تكلفة اقتناء معدات الحماية



الشكل (IV-26) يمثل نتائج عينة الدراسة لتعرض للتسمم

يبين الشكل (26) ان 85 من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع اي ما نسبته 60 % لم يتعرضوا للتسمم عن طريق المبيدات في حين ان 57 منهم اي بنسبة 40 % قد تعرضوا للتسمم وذلك اما عن طريق الجلد او الابتلاع او الاستنشاق كما هو موضح فالتداول (3) ونتائج الاعراض المحتملة موضحة في الجدول (4) .

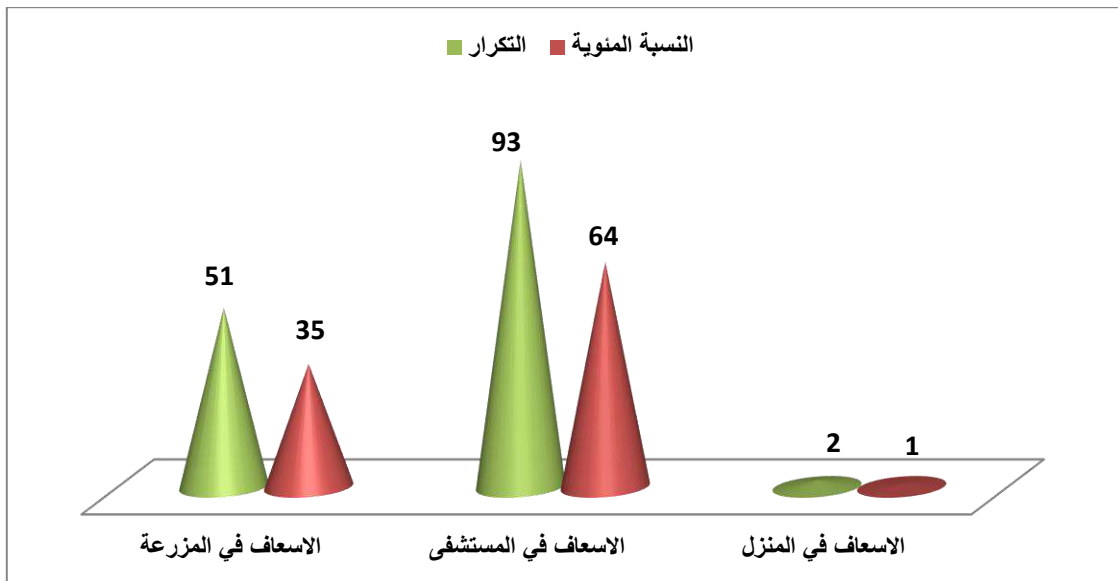
الجدول (IV-3) يمثل طرق التي يحدث بها التسمم

النسبة المئوية	التكرار	
46	26	الجلد
26	15	الابتلاع
28	16	الاستنشاق
100%	142	المجموع

الجدول (4-IV) يمثل اعراض التسمم بالمبيدات

النسبة المئوية	التكرار	
11	14	قيء
18	23	صداع
21	26	تهيج الجلد
14	18	غثيان
21	26	مشاكل في الجهاز التنفسي
15	19	تهيج العينين
100%	142	المجموع

IV-1-3-7 - الاجراءات المتخذة عند حدوث حالة تسمم بالمبيدات



الشكل (27-IV) يمثل الاجراءات المتخذة في حالة تسمم

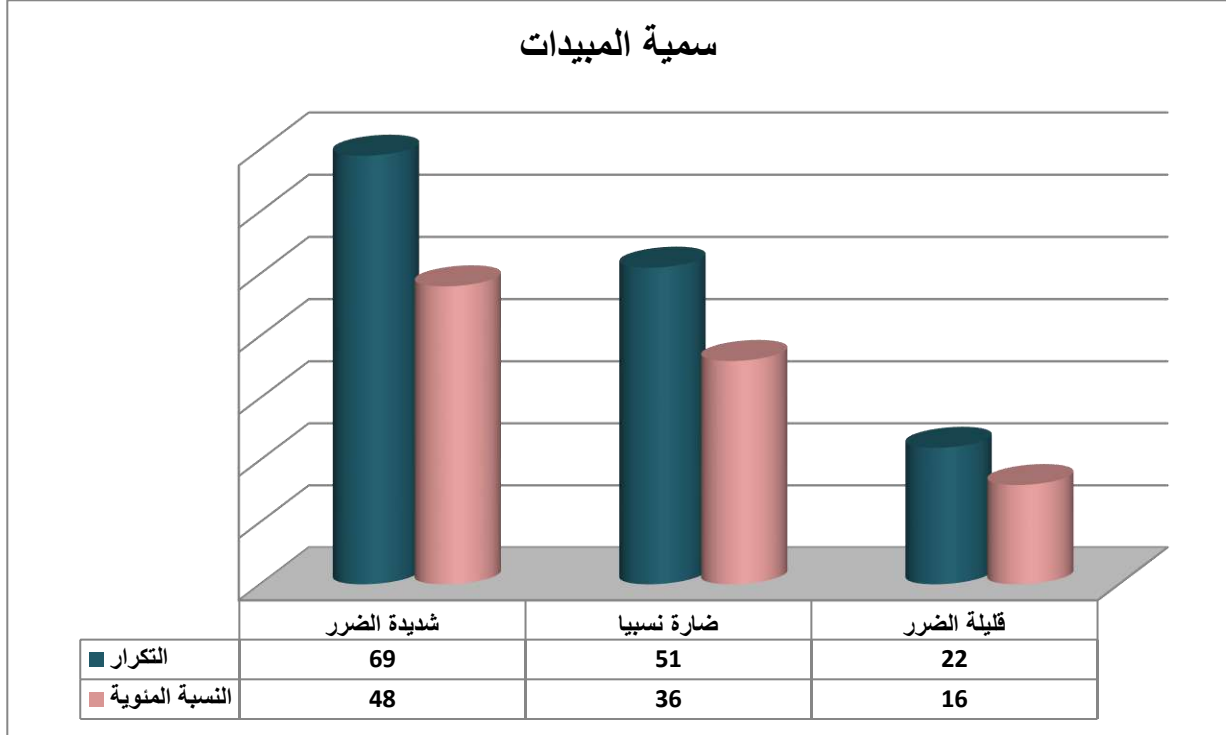
يبين الشكل (27) ان 64 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يذهبون الى المستشفى في

حالة حدوث تسمم بالمبيدات في حين ان ما نسبته 35 % يقومون بالإسعافات داخل المزرعة اما 1% من

عينة الدراسة يتم اتخاذ الاسعافات في المنزل .

IV-1-4- المحور الرابع درجة وعي المزارع بأخطار المبيدات وأثارها الضارة

IV-1-4-1- سمية المبيدات



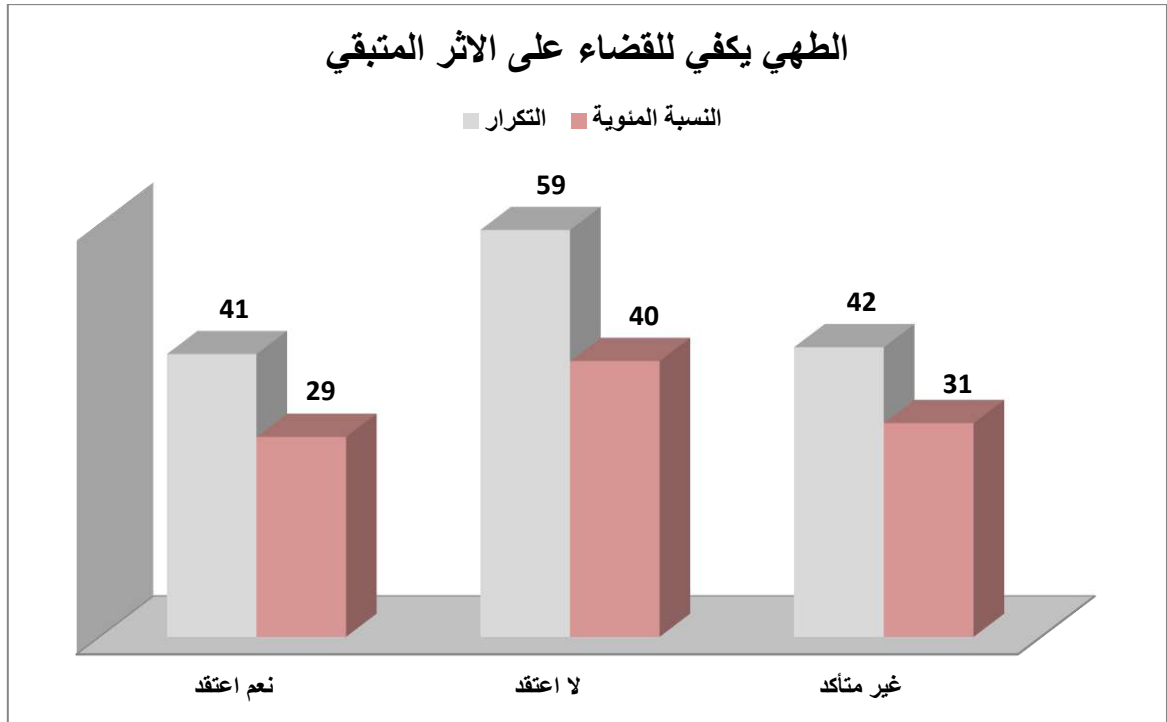
الشكل (IV-28) يمثل درجة سمية المبيدات

يبين الشكل (28) ان 48 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يدركون ان المبيدات شديدة

الضرر في حين ان ما نسبته 36 % قد اجابوا ان المبيدات ضارة نسبيا و 16 % قد اجابوا انها قليلة

الضرر .

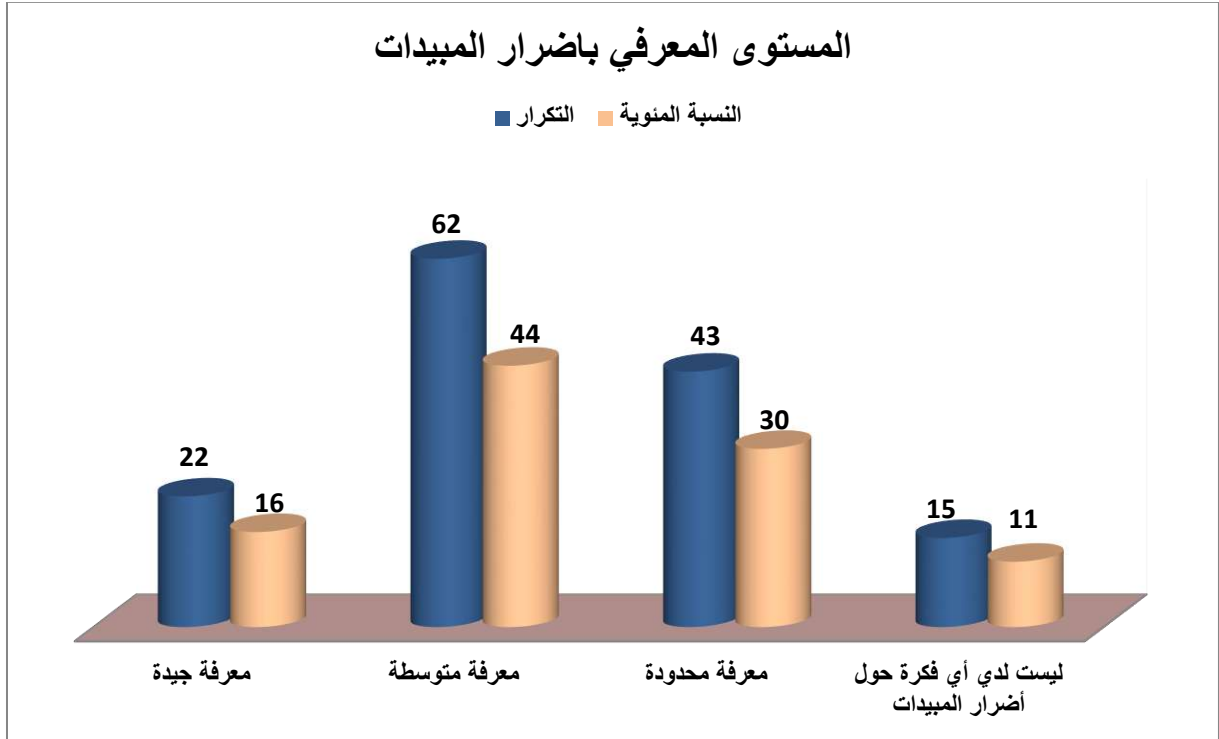
IV-1-4-2- الطهي يكفي للقضاء على الاثر المتبقي



الشكل (IV-29) يمثل القضاء على الاثر المتبقي عن طريق الطهي

يبين الشكل (29) ان 40 % من المزارعين لا يعتقدون ان الطهي يكفي للقضاء على الاثر المتبقي من المبيدات في حين ان 29 % من عينة الدراسة يعتقدون انه يمكن التخلص من الاثر المتبقي عن طريق الطهي وما نسبته 31 % من عينة الدراسة غير متاكدين اذا ما يمكن القضاء على الاثر المتبقي اما لا .

3-4-1-IV- المستوى المعرفي باضرار المبيدات على البيئة والتربة والكائنات الحية

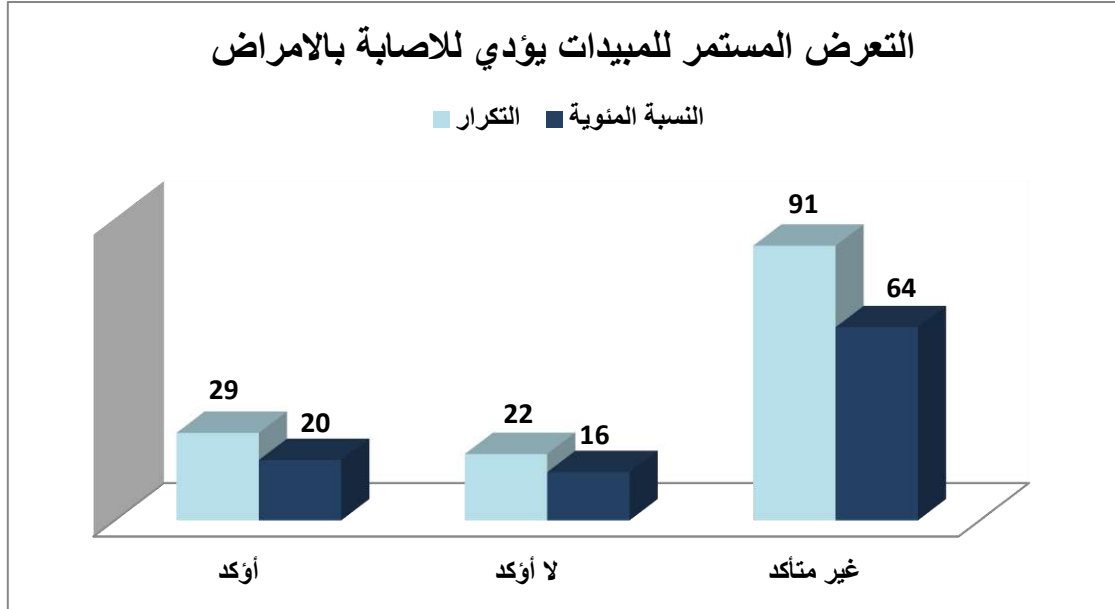


الشكل (30-IV) يمثل المستوى المعرفي لأضرار المبيدات

يبين الشكل (30) ان 44 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع لديهم معرفة متوسطة بأضرار المبيدات على البيئة و 30 % لديهم معرفة محدودة في حين نجد ما نسبته 16 % من عينة الدراسة لديهم معرفة جيدة حول اضرار المبيدات وما يتبعها بالمقابل نجد 11 % ليس لديهم اي فكرة حول المبيدات و اضرارها وما يترتب عليها من مخاطر على الانظمة البيئية .

V-1-4-4-4- التعرض للمبيدات لفترات طويلة يؤدي للإصابة بأمراض السرطان والقلب

والحساسية



الشكل (31-IV) يمثل التعرض للمبيدات يؤدي للإصابة بالأمراض

يبين الشكل (31) ان 64 % من عينة الدراسة غير متأكد من ما اذا كان التعرض لفترات طويلة

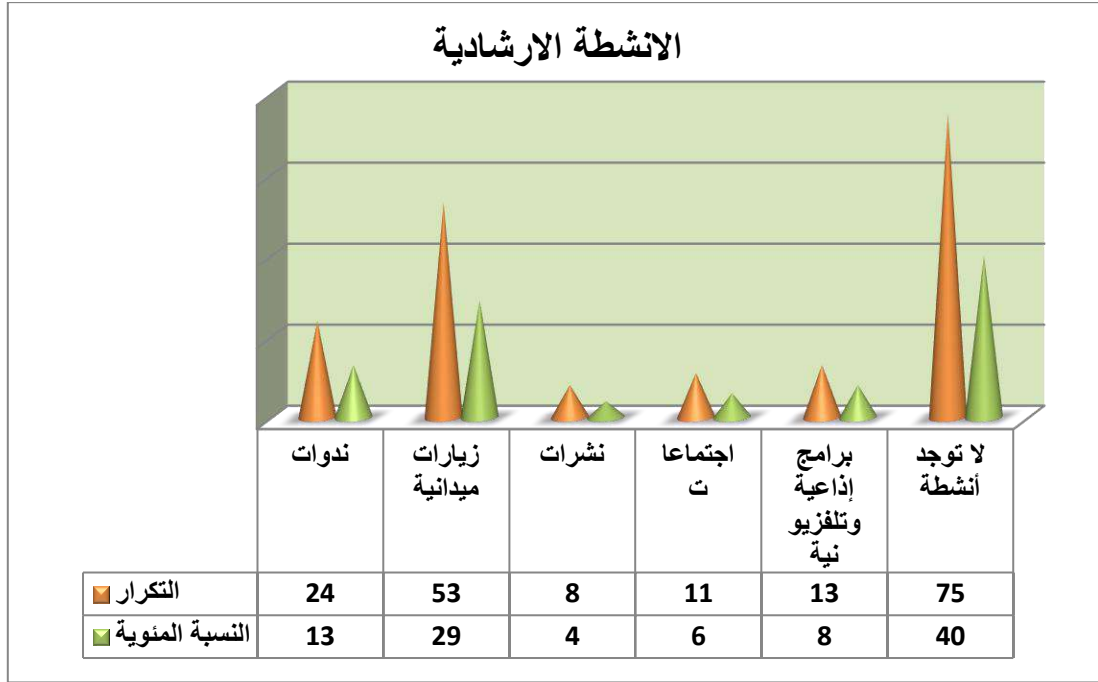
للمبيدات يؤدي الى الاصابة بالسرطانات و امراض القلب والحساسية في حين ان ما نسبته 20 %

يؤكدون ان التعرض للمبيدات يؤدي الى حدوث الاصابة بالأمراض في المقابل نجد 16 % لا يؤكدون .

IV-1-5- المحور الخامس دور المؤسسات الحكومية والخاصة في مساعدة المزارع ونشر

الوعي البيئي والصحي

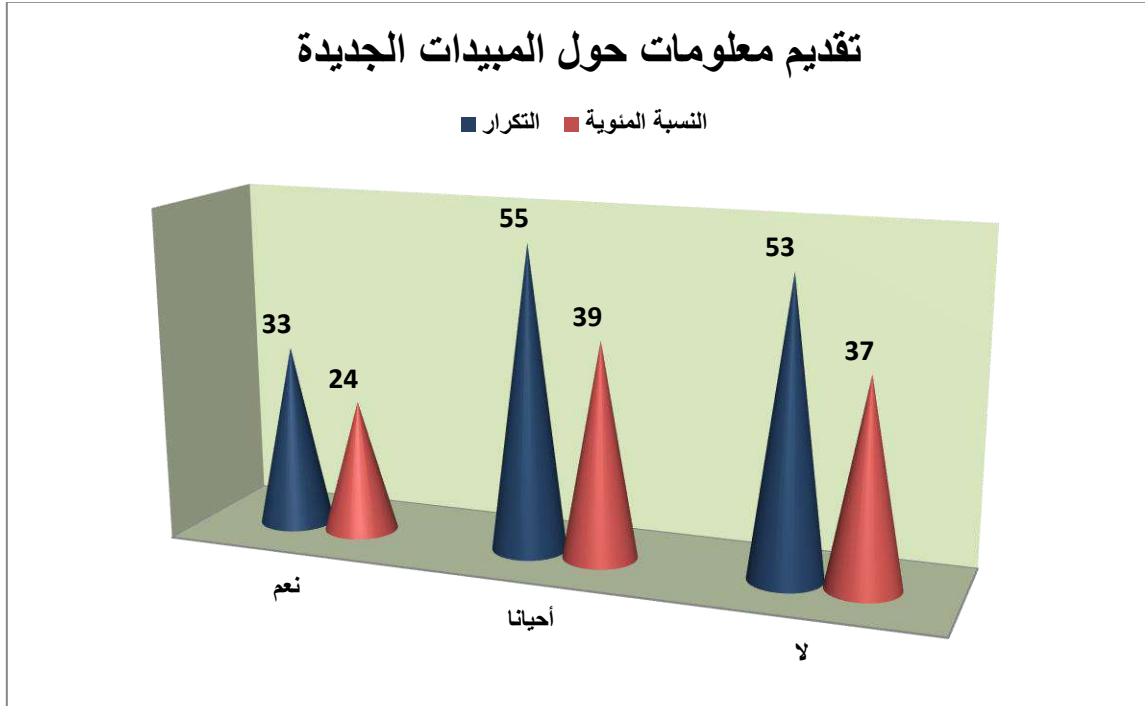
IV-1-5-1- الأنشطة الإرشادية في مجال المبيدات



الشكل (IV-32) يمثل الأنشطة الإرشادية في مجال المبيدات

يبين الشكل (32) ان ما نسبته 40 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع قد اجابوا انه لا توجد أنشطة ارشادية حول المبيدات في حين ان ما نسبته 29 % من عينة الدراسة انه يتم القيام بزيارات ميدانية الى المزارع ، و 13 % قد اجابوا انه يتم عقد ندوات حول واقع المبيدات ، و 8 % من المزارعين قد اجابوا ان الأنشطة الإرشادية من البرامج الاذاعية والتلفزيونية في المقابل نجد ما نسبته 10 % من المزارعين قد كانت اجابتهم بين الاجتماعات والنشرات .

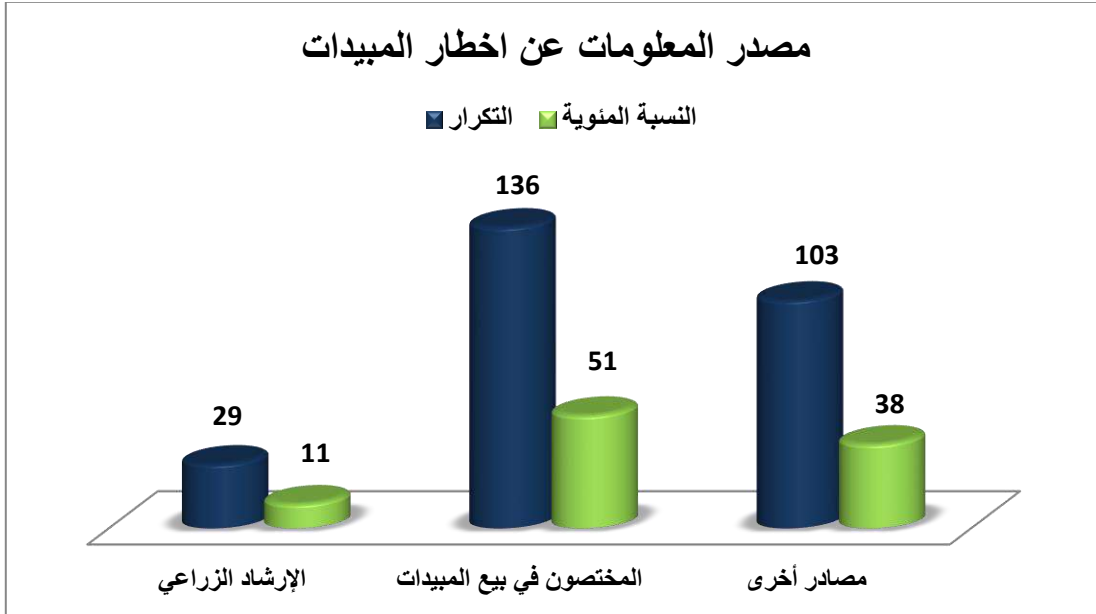
2-5-1-IV- تقديم معلومات حول المبيدات الجديدة قبل دخولها حيز التطبيق



الشكل (33-IV) يمثل مدى تقديم المعلومات حول المبيدات الجديدة

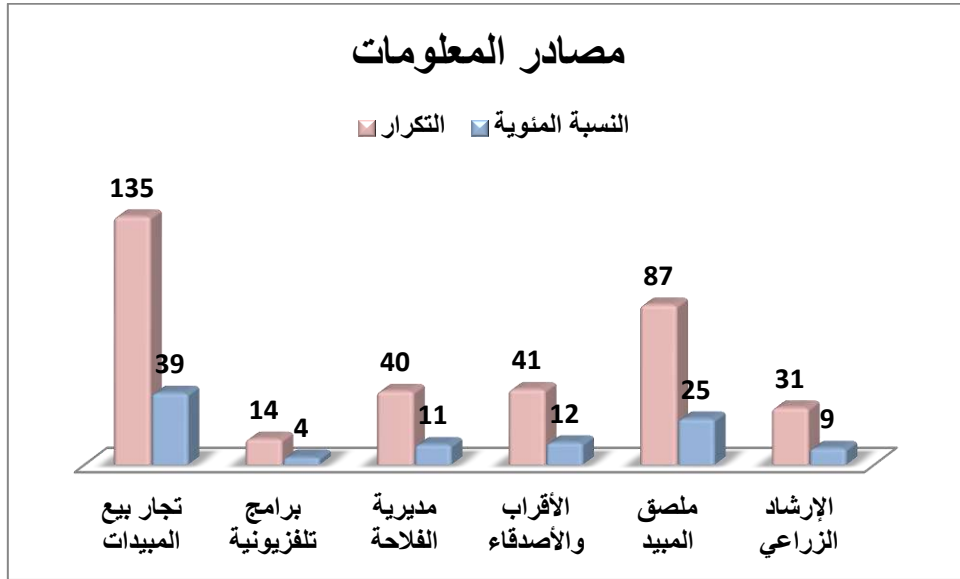
يوضح الشكل (33) ان ما نسبته 39 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع قد اجابوا انه في بعض الاحيان يتم تقديم معلومات لهم عن المبيدات اجديدة قبل دخولها حيز التطبيق و ما نسبته 24 % من عينة الدراسة قد اجابوا بنعم في حين ان ما نسبته 37 % قد اجابوا انه لا يتم اعطائهم اي معلومات حول المبيدات الجديدة .

3-5-1-IV- مصدر المعلومات عن اخطار المبيدات واثارها



الشكل (34-IV) يمثل مصدر المعلومات حول اخطار المبيدات

يبين الشكل (34) ان 51 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع كان مصدر معلوماتهم حول اخطار المبيدات و اثارها من المختصين في بيع المبيدات في حين ان ما نسبته 11 % من مزارعين عينة الدراسة كانت معلوماتهم حول اخطار المبيدات من الارشاد الزراعي فيما تبقى 38 % من عينة الدراسة والتي كانت معلوماتهم حول اخطار المبيدات من مصادر اخرى .



الشكل (IV-35) يمثل مصادر المعلومات المتعلقة بكيفية التعامل مع المبيدات

يبين الشكل (35) ان ما نسبته 39 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع مصادر معلوماتهم

حول كيفية التعامل مع المبيد وتخزينه والتخلص من متبقياتها هم تجار بيع المبيدات وان ما نسبته 25

% مصادرهم من ملصق المبيد في حين ان ما نسبته 12 % كانت مصادرهم من الاصدقاء و الاقارب

بواقع تجاربهم ونجد ان 11% من المزارعين كانت مصادرهم من مديرية الفلاحة في المقابل نجد ان 14

% من المزارعين كانت مصادرهم حول التعامل مع المبيدات في تخزينها وتخلص من متبقياتها هي

البرامج التلفزيونية و الارشاد الزراعي .

الخلاصة

للتأكد من ثبات المقياس قمت باستخدام معامل الفا كرومباخ على عينة الدراسة ، حيث بلغت قيمة المعامل (0.56) كما هو موضح في الجدول رقم (5).

معامل الفا كرومباخ	العينة
0.56	142

ويدل ذلك على صدق الاستبانة واجابات عينة الدراسة عليه حيث وصل الى 56 %

الجدول رقم (6-IV) يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العينة	الأبعاد(محاور الاستبيان)
0.273	2.54	142	أولا
0.218	1.90	142	ثانيا
0.387	2.41	142	ثالثا
0.458	2.12	142	رابعا
0.776	3.14	142	خامسا

– المتوسط الفرضي 2.30.

من خلال الجدول رقم (6) يتضح لنا:

المتوسط الحسابي لمستوى البعد الأول لدي المزارعين قد بلغ 2.54 بانحراف معياري قدره 0.273، وإذا ما قورن بالمتوسط الفرضي الذي يقدر بـ 2.30 فإن المتوسط الحسابي لمستوى البعد الأول لدى المزارعين جاء فوق المتوسط.

الجدول رقم (7-IV) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين الأبعاد

الأبعاد	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس
الأول	1	127،-	262**،	087،-	053،
الثاني	127،-	1	311**،	550**،	085،
الثالث	262**،	311**،	1	210*،	013،
الرابع	087،-	550**،	210*،	1	353**،
الخامس	053،	085،	013،	353**،	1

**دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01.

*دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05.

من خلال الجدول رقم (7-IV) تبين انه توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند البعد الثالث و الأول ، وعند البعد الثاني مع الثالث و الرابع، كما اتضح أيضا انه توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين البعد الثالث و الرابع، وبين البعد الرابع والخامس عند مستوى دلالة 0.05 و 0.01. ولا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين البعد الأول والبعد الثاني والرابع والخامس.

2-IV- التنبؤ بسمية المبيدات

1-2-IV- بنية نموذج LSTM:

1-1-2-IV- اختيار رقم التكرار

يعرض هذا العمل تطبيق التهجين بين نموذجي LSTM والانحدار الخطي بهدف تقدير LD50، حيث تم تهيئة مجموعة معلمات النموذج بـ 17 متغيرًا مختلفًا. أولاً، عدد الخلايا العصبية المخفية المتبقية كما هي في الإعدادات الأولية وهو 200 خلية عصبية مخفية، حيث تم تغيير مجموعة التغييرات عند رقم التكرارات. تم تقدير أداء النماذج المختلفة بناءً على ستة مؤشرات R^2 و MSE و RMSE و MAE

الخلاصة

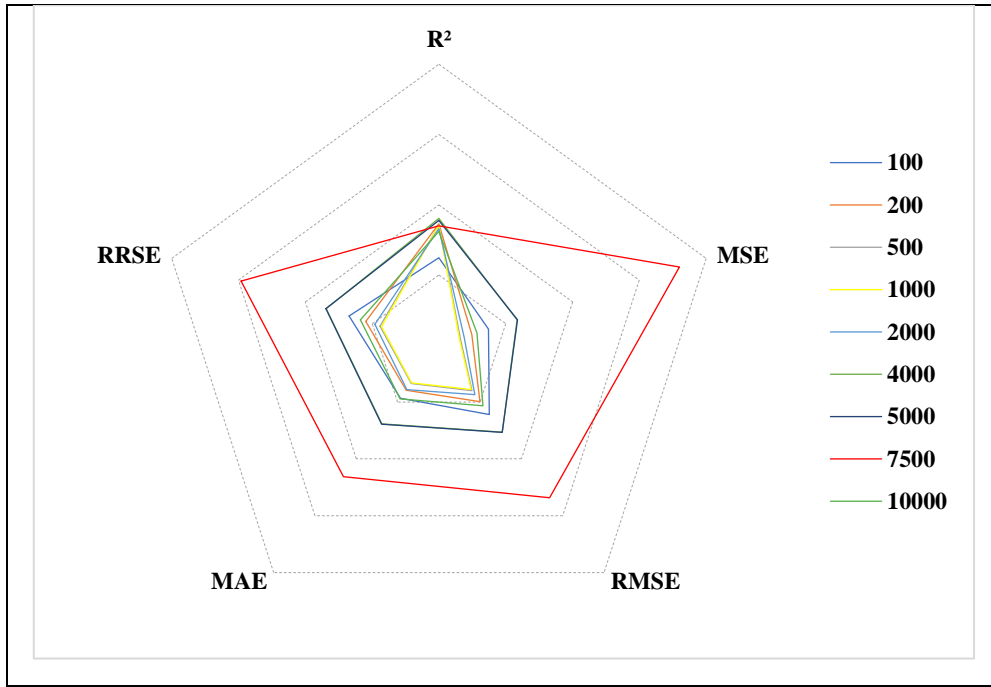
و RAE و RRSE، ويعرض الجدول 1 أداء النماذج في مرحلتي التدريب والاختبار أثناء تعديل رقم التكرار. أظهرت النتائج أن R^2 في مرحلة الاختبار تقترب من 1 (القيمة المثالية) عندما يكبر عدد التكرارات، وتبين أن هذه العلاقة غير مستمرة لأنه بعد 4000 تكرار تنخفض قيمة R^2 مما يشير إلى وجود تركيب زائد. من التدريب النموذجي. وحتى لو كانت أفضل (0.9024) R^2 موجودة في 4000 تكرار، إلا أن باقي قيم مؤشرات الأداء لم تكن الأمثل عند هذا العدد من التكرارات، حيث وجدنا أن القيمة المثلى خلال مرحلة الاختبار لـ MSE، RMSE، MAE، RAE وكان RRSE 0.15151365 و 0.38924755 و 0.33047161 و 22.4283518 و 42.9717669 على التوالي عند التكرار رقم

1000. يعرض الشكل (36) مخططاً رادارياً لمؤشرات الأداء للنماذج المطورة

تمت إضافة RRSE كرقم وليس كنسبة مئوية لجعل الرسم البياني أكثر وضوحاً. كما تم حذف مؤشر RAE في هذا الرسم البياني بسبب وجود مؤشر RRSE من جهة وبسبب هامش قيم RAE الكبير نسبياً مقارنة بالمؤشرات الأخرى في الجانب الآخر. يعرض المخطط الراداري خمس زوايا، كل زاوية تقدم مؤشر أداء حيث يتم تقديم كل نموذج بخط يربط كل نقطة من محور المؤشر. من الشكل 1 وجدنا أن أسوأ نموذج ذو 7500 تكرار والذي قدم بالخط الأحمر، ومن ناحية أخرى فإن أفضل النتائج تأسست في نموذج 1000 تكرار والذي قدم بالخط الأصفر.

الجدول (IV-8-) يمثل أداء نموذج LSTM-MLR يعتمد على رقم التكرارات المؤجلة.

N Iterations	Phase	R ²	MSE	RMSE	MAE	RAE	RRSE
100	Training	0.3533	0.54142213	0.73581392	0.59485468	36.8050157	80.7426824
	Test	0.6228	0.3713544	0.60938855	0.46668745	25.4478169	67.2746757
200	Training	0.9283	0.06965091	0.26391459	0.17101692	13.8597262	28.9600009
	Test	0.8644	0.24612074	0.49610558	0.39563399	26.606952	54.7685741
500	Training	0.9927	0.00618226	0.07862734	0.04911338	4.19833612	8.6279722
	Test	0.8531	0.1596028	0.39950319	0.33591673	22.8928005	44.1039593
1000	Training	0.9969	0.00271887	0.05214279	0.02798223	2.87860711	5.7217579
	Test	0.8531	0.15151365	0.38924755	0.33047161	22.4283518	42.9717669
2000	Training	0.9986	0.00118337	0.03440022	0.01801298	2.26346643	3.77482076
	Test	0.8295	0.18863881	0.43432569	0.38924586	25.516273	47.9482594
4000	Training	0.9996	0.00029449	0.01716079	0.00960214	1.20520909	1.88309621
	Test	0.9024	0.58463087	0.76461158	0.69258479	37.4508009	84.4108354
5000	Training	0.9998	0.00013092	0.01144212	0.00699853	0.79174575	1.25557167
	Test	0.8884	0.58771179	0.76662363	0.6943039	37.9923067	84.6329596
7500	Training	1	6.5061E-05	0.00806605	0.00677901	0.47038928	0.88510798
	Test	0.8499	1.79957091	1.34148087	1.15652729	56.3790423	148.095482
10000	Training	1	0.00030013	0.01732412	0.01639324	0.91923389	1.9010185
	Test	0.81	0.28362206	0.53256179	0.47064405	29.422167	58.7932314



الشكل (IV-36) يمثل اعتماد أداء LSTM على عدد مختلف من التكرارات

IV-2-1-2-اختيار الخلايا العصبية المخفية

بعد اختيار أفضل عدد من التكرارات وتثبيتته في 1000، يتم نفس الإجراء لاختيار أفضل عدد من الخلايا العصبية في الطبقة المخفية. يعرض الجدول 9 نتائج ثمانية نماذج ذات بنيات مختلفة، حيث تراوح عدد الخلايا العصبية في الطبقة المخفية من 50 إلى 400 بخطوة 50 أثناء مرحلتي التدريب والاختبار. أظهرت النتائج أن للهندسة المعمارية تأثير على أداء نموذج LSTM.

سجلنا علاقة موجبة بين عدد الخلايا العصبية في الطبقة المخفية وتركيب النموذج خلال مرحلة التدريب، وفي مرحلة الاختبار وجد أن زيادة عدد الخلايا العصبية المخفية من 50 إلى 150 ومن 350 إلى 400 كانت سلبية أثرت على أداء النموذج بخلاف ذلك، وجد أن اختلاف نفس المعلمة من 200 إلى 300 يساعد في أداء النماذج حيث يتم تحقيق أفضل النتائج مع 300 خلية عصبية في الخلايا العصبية المخفية بمؤشرات أداء تساوي 0.1312294، 0.362256، 0.2926325، 20.645653، 39.991981 \downarrow MSE، RMSE و MAE و RAE و RRSE على التوالي. الشكل 2، يعرض الرسم

الخلاصة

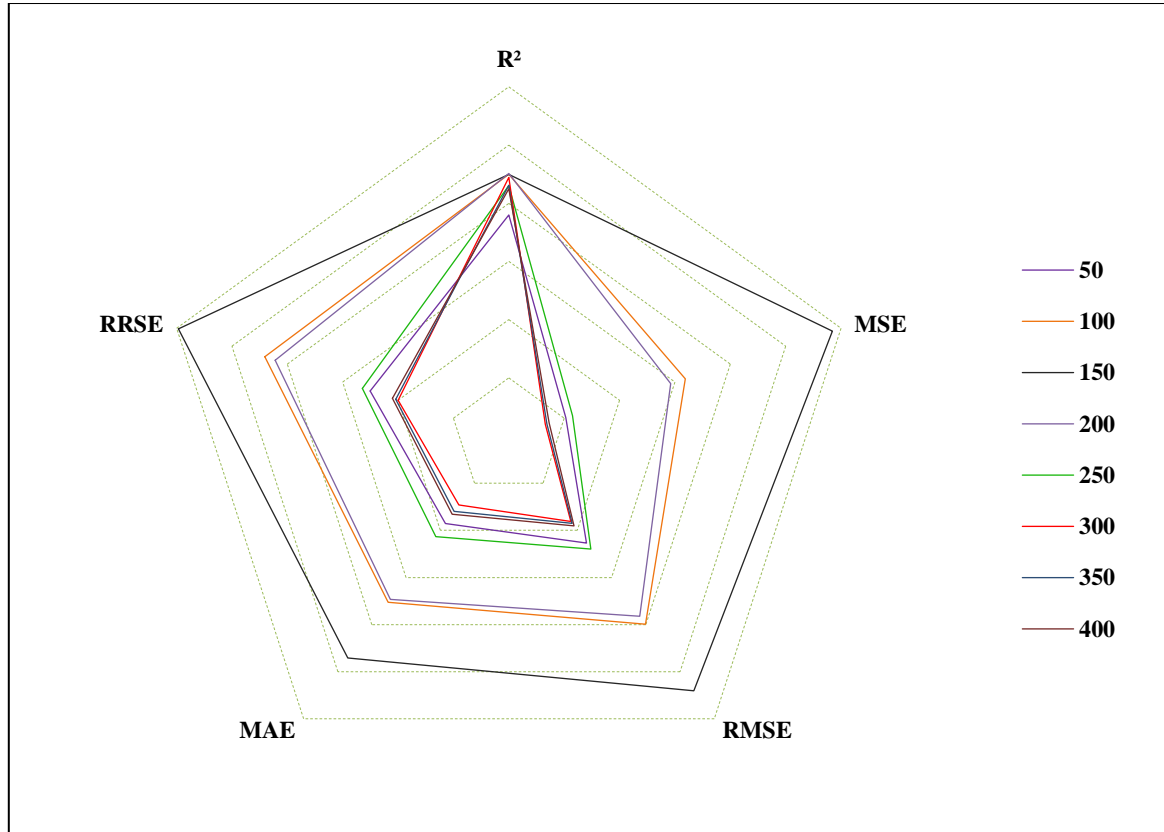
البياني الحالي النماذج المختلفة بناءً على بنيتها ومؤشرات الأداء المقابلة لها. من الشكل (37-IV) يتضح أن النموذج الأسود هو النموذج الذي يحتوي على 150 خلية عصبية في الطبقة المخفية والذي تم تقديمه بالخط الأسود، حيث تم تقديم النموذج الأفضل بالخط الأحمر وهو نموذج 300 خلية عصبية في الطبقة المخفية .

وبمقارنة أفضل النماذج من الخطوة الأولى (الجدول) والخطوة الثانية (الخطوة) لاحظنا تحسناً في أداء النموذج بعد اختيار أفضل عدد من التكرارات وأفضل عدد من الخلايا العصبية في الطبقة المخفية. الجدول (9-IV) أداء نموذج LSTM-MLR يعتمد على عدد الخلايا العصبية المخفية.

N Hidden neurons	phase	R ²	MSE	RMSE	MAE	RAE	RRSE
50	train	0.9984	0.0013891	0.0372707	0.0177668	1.6592803	4.0898103
	test	0.7598	0.2059261	0.4537908	0.370817	21.235603	50.097148
100	train	0.9994	0.0005378	0.0231898	0.012788	1.439076	2.5446694
	test	0.8996	0.637451	0.7984053	0.7053828	36.923771	88.14156
150	train	0.9995	0.0003874	0.0196834	0.010759	1.3733947	2.1599091
	test	0.8992	1.1687901	1.081106	0.9412616	46.31738	119.35087
200	train	0.9996	0.0002945	0.0171608	0.0096021	1.2052091	1.8830962
	test	0.9024	0.5846309	0.7646116	0.6925848	37.450801	84.410835
250	train	0.9997	0.0002478	0.0157423	0.0090348	1.1253405	1.7274408
	test	0.8606	0.2297078	0.4792784	0.4260715	27.675192	52.910902
300	train	0.9997	0.0002177	0.0147543	0.0084126	1.0634029	1.6190255
	test	0.8888	0.1312294	0.362256	0.2926325	20.645653	39.991981
350	train	0.9998	0.000204	0.0142838	0.008195	1.0128264	1.567401

الخلاصة

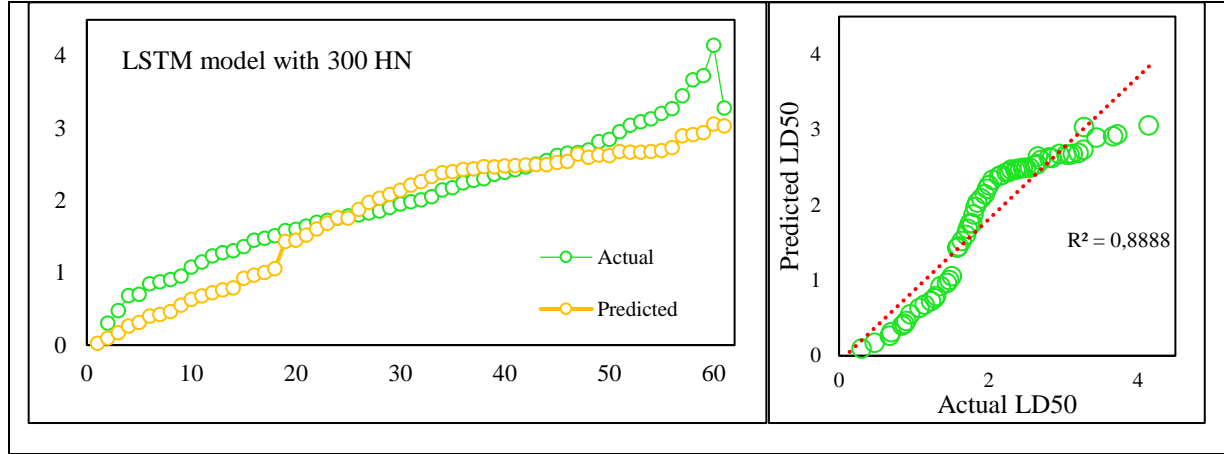
	test	0.8621	0.1369794	0.3701073	0.3194732	21.995087	40.858737
400	train	0.9998	0.0002043	0.0142934	0.0084362	1.0029066	1.5684502
	test	0.8499	0.1450867	0.3809025	0.3310468	22.317919	42.050499



الشكل (37-IV) يعتمد أداء LSTM على عدد مختلف من الخلايا العصبية المخفية

أفضل نموذج مكون من 300 خلية عصبية في الطبقة المخفية وتم تدريبه بـ 1000 تكرار، تم عرض السلسلة الزمنية للقيم الفعلية لـ LD50 مع الدوائر الخضراء والقيم المتوقعة لنموذج LSTM مع الدوائر البرتقالية في الشكل 38 الجزء "أ"، وكذلك يقدم الجزء "ب" من الشكل مخططاً مبعثراً يعرض النقاط بين القيم الفعلية والقيم المتوقعة بدوائر خضراء، حيث يمثل الخط الأحمر خط اتجاه النقاط المتوقعة، حيث تم تأسيس R^2 ليكون مساوياً لـ 0.8888.

الخلاصة



الشكل (38-IV) مؤامرة السلسلة الزمنية (أ) والمخطط المبعثرة (ب) لنموذج LSTM-MLR مع

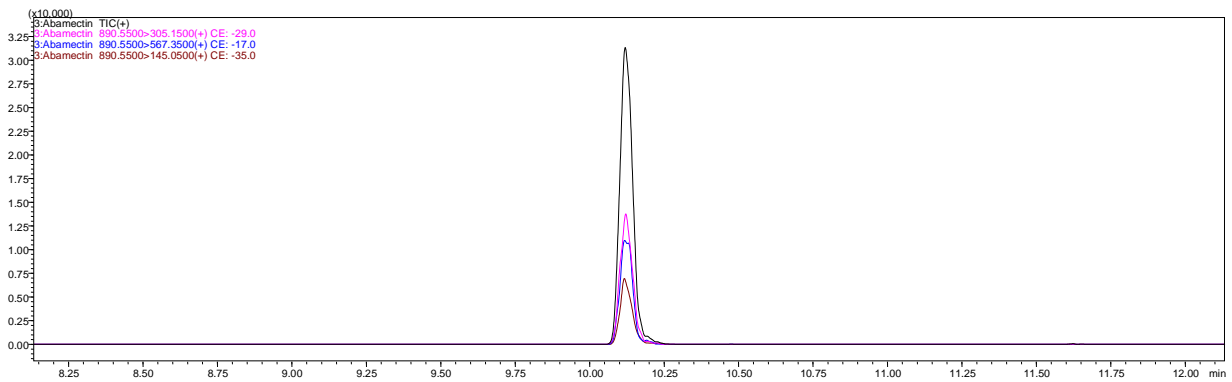
المعلمت المثلث

3-IV-تقدير متبقيات المبيدات المستهدفة في المحاصيل المختارة

ABAMECTINE -1-3-IV

ABAMECTINE -1-1-3-IV كروماتوغرام المبيد القياسي

تم تحضير تراكيز مختلفة من المبيد القياسي أبامكتين و تم تحليله بواسطة جهاز كروماتوغرافيا مقياس الطيف الكتلي اللوني السائل (LC-MS) حيث كان متوسط زمن الازاحة الموافق لهذا المبيد في مختلف التراكيز هو 10.11 دقيقة. الشروط النظامية المتبعة للحصول على كروماتوغرام المبيد القياسي *ABAMECTINE* كالتالي :



الشكل (39-IV) يمثل كروماتوغرام المبيد القياسي *ABAMECTINE*

ABAMECTINE -2-1-3-IV منحنى المبيد القياسي

يتم رسم منحنى المعايرة بناء على تحضير تراكيز مختلف من المبيد القياسي (4.4 , 8.8 , 13.2 , 17.6 , 22) اعتمادا على جهاز كروماتوغرافيا يتم تقدير مساحة كل قمة ناتجة من التحليل الموافقة لكل تركيز من التراكيز المختلفة للمبيد القياسي الشكل (IV-40) نتائج التحليل موضحة في الجدول (IV-10)

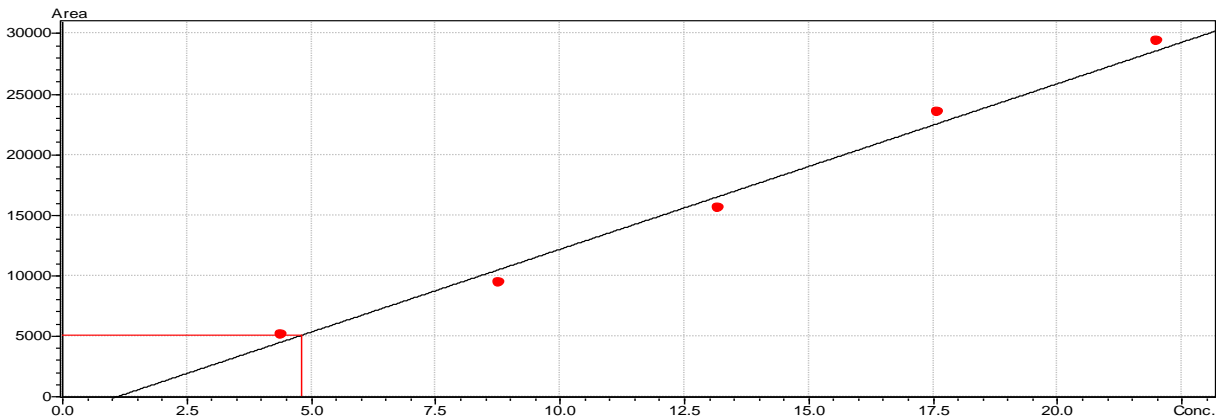
الجدول (IV-10) يمثل تركيز المبيد القياسي ومساحة القمة وزمن الازاحة للمبيد القياسي ابامكتين

تركيز المبيد القياسي ng/mL	4.4	8.8	13.2	17.6	22
مساحة القمة	5082	9387	15532	23471	29383
زمن الازاحة بالدقيقة	10.116	10.119	10.12	10.128	10.112

منحنى المعايرة للمبيد القياسي هو عبارة عن تغيرات مساحة القمة بدلالة تغيرات تركيز المبيد القياسي،

يعبر عن العلاقة بينهما بمعادلة $Y = (1368.54)X + (-1493.59)$ حيث قدر معامل الارتباط بـ

$$R^2: 0.9888$$



الشكل (IV-40) يمثل منحنى المعايرة لتغيرات مساحة القمة بدلالة تغيرات تركيز المبيد القياسي

ABAMECTINE

الخلاصة

- اعتمدنا في تقدير متبقيات مبيد الالبامكتين على محصول الطماطم نفس الشروط النظامية المتبعة في رسم منحنى المعايرة للمبيد القياسي .

مساحة القمة وتركيز المبيد وزمن الازاحة في عينات مستخلص الطماطم موضحة في الجدول (11-IV)

تركيز متبقي المبيد (ng/mL)	المساحة	زمن الازاحة بالدقيقة	فترة اخذ العينات
23579	321194	10,121	بعد ساعة
13928,3	189121	10,121	يومين
11449,5	155198	10,122	6ايام
11034,5	149519	10,119	9ايام
2602,9	34128	10,118	12يوم

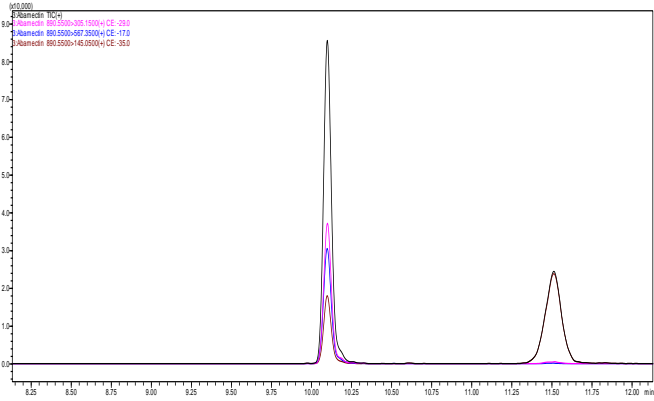
الجدول (11-IV) : يوضح تراكيز مبيد الالبامكتين وزمن الازاحة ومساحة القمة في مستخلص

الطماطم

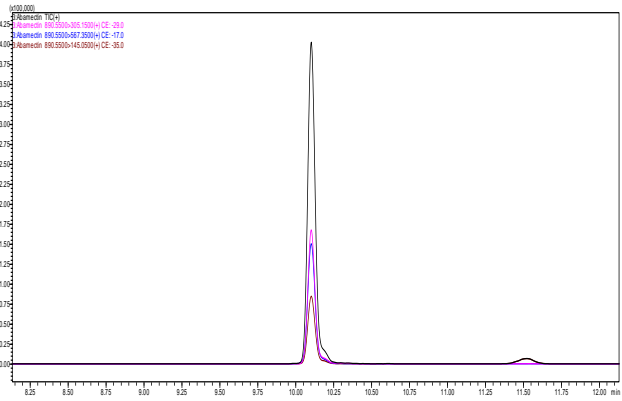
من خلال الجدول الموضح أعلاه فان قيمة التراكيز تراوحت بين 23579 و 2602.9 (ng/mL) وهذا بعد ساعة من الرش الى 12 يوم بعد الرش في مستخلص الطماطم , في المقابل كان متوسط زمن الازاحة 10.12 دقيقة .

2-3-1-3-IV - تقدير متبقي مبيد الـ ABAMECTINE في محصول الكوسا :

اعتمادا على نفس الخطوات السابقة تم حقن 10 ميكرو لتر من مستخلص محصول الكوسا في جهاز الكروماتوغرافيا LC-MS في نفس الشروط التجريبية السابقة. تم الحصول على كروماتوغرام مستخلص الكوسا خلال فترات اخذ العينات .



الشكل (44-IV) كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد 12 يوم من الرش لمبيد الـ ابامكتين



الشكل (43-IV) كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد ساعة من الرش لمبيد الـ ابامكتين

حيث تم الحصول على عدة تراكيز مختلفة باختلاف فترات اخذ العينات من ساعة بعد الرش الى غاية 12 يوم بعد الرش وهذا حسب الجدول (12-IV) حيث قدر تركيز متبقي المبيد في اول ساعة بعد رش بـ 42020,2 ng/mL وبعد 12 يوم من الرش 9458,8 ng/mL وبـ متوسط زمن قدر 10.10

الجدول (IV-12) : يوضح تراكيز مبيد الابامكتين ومن الازاحة ومساحة القمة في مستخلص

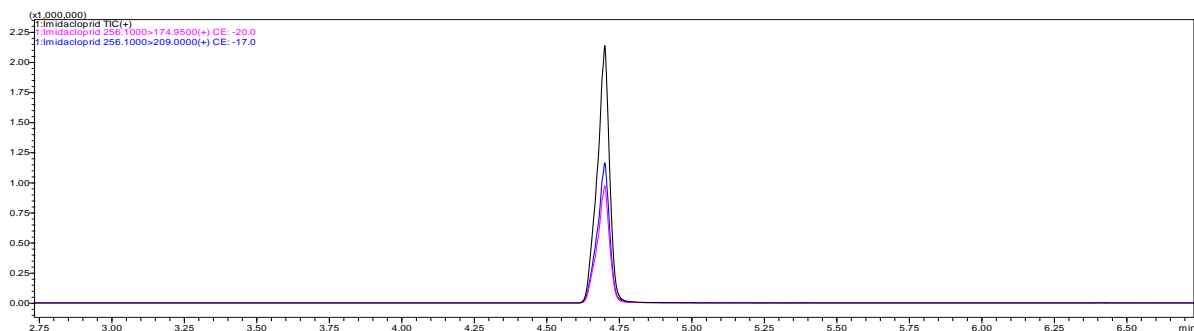
الكوسا

فترة اخذ العينات	زمن الازاحة بالدقيقة	المساحة	تركيزمتبقي المبيد (ng/mL)
بعد ساعة	10,103	573570	42020,2
يومين	10,104	354262	25995,2
6 ايام	10,103	520830	38166,5
9 ايام	10,107	141424	10443,1
12 يوم	10,101	127954	9458,8

Imidacloprid -2-3-IV

Imidacloprid -1-2-3-IV كروماتوغرام المبيد القياسي

اعتمادا على نفس الشروط السابقة في تحليل عينات المبيد القياسي في تراكيز مختلفة باستعمال كروماتوغرافيا LC-MS اظهر كروماتوغرام المبيد القياسي ان متوسط زمن الازاحة لمختلف التراكيز قدر بـ 4.699 دقيقة كما هو موضح في الشكل ()



الشكل (IV-45) يمثل كروماتوغرام المبيد القياسي Imidacloprid

Imidacloprid -2-2-3-IV منحنى المعايرة للمبيد القياسي

تم رسم منحنى المعايرة للمبيد القياسي انطلاقاً من تحضير تراكيز مختلفة حيث ان كل تركيز يوافق مساحة قمة واعتماداً على كروماتوغرافيا LC-MS وفي الشروط سابقة الذكر .

نتائج التحليل موضحة في الجدول (13-IV)

الجدول (13-IV) يمثل تركيز المبيد القياسي ومساحة القمة وزمن الازاحة للمبيد القياسي

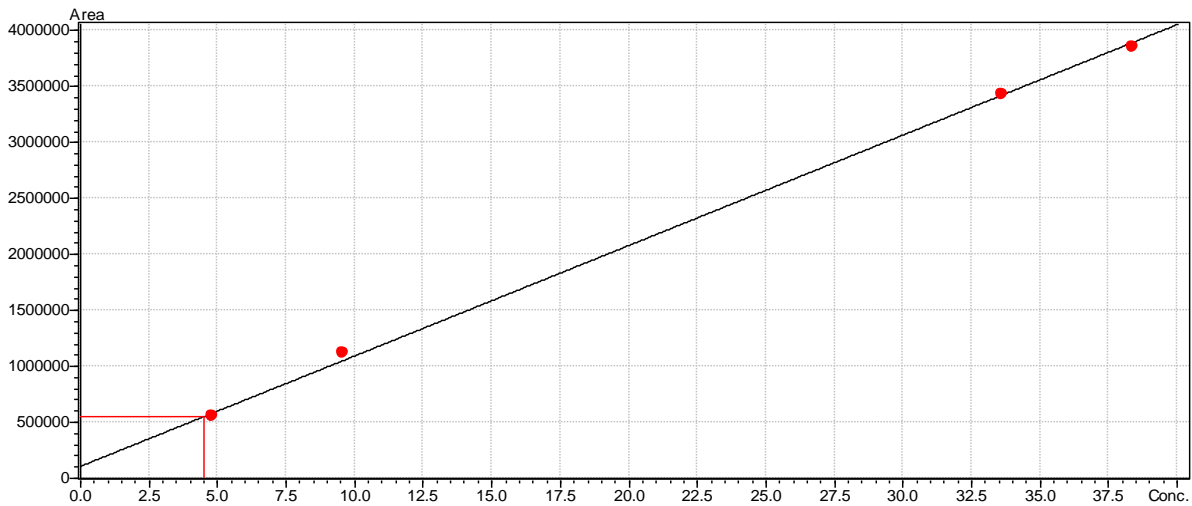
الايמידاكلوبرايد

تركيز المبيد القياسي ng/mL	4,514	10,263	33,674	37,949
مساحة القمة	553374	1120824	3431795	3853725
زمن الازاحة بالدقيقة	4,699	4,7	4,701	4,697

منحنى المعايرة للمبيد القياسي هو عبارة عن تغيرات مساحة القمة بدلالة تغيرات تركيز المبيد القياسي،

يعبر عن العلاقة بينهما بمعادلة $Y = (98712.0)X + (107751)$ حيث قدر معامل الارتباط بـ

$R^2: 0.9984$



الشكل (46-IV): يمثل منحنى المعايرة للمبيد القياسي Imidacloprid

الخلاصة

3-2-3-IV - تقدير وتتبع متبقيات مبيد *Imidacloprid* في كلا من محصول الطماطم

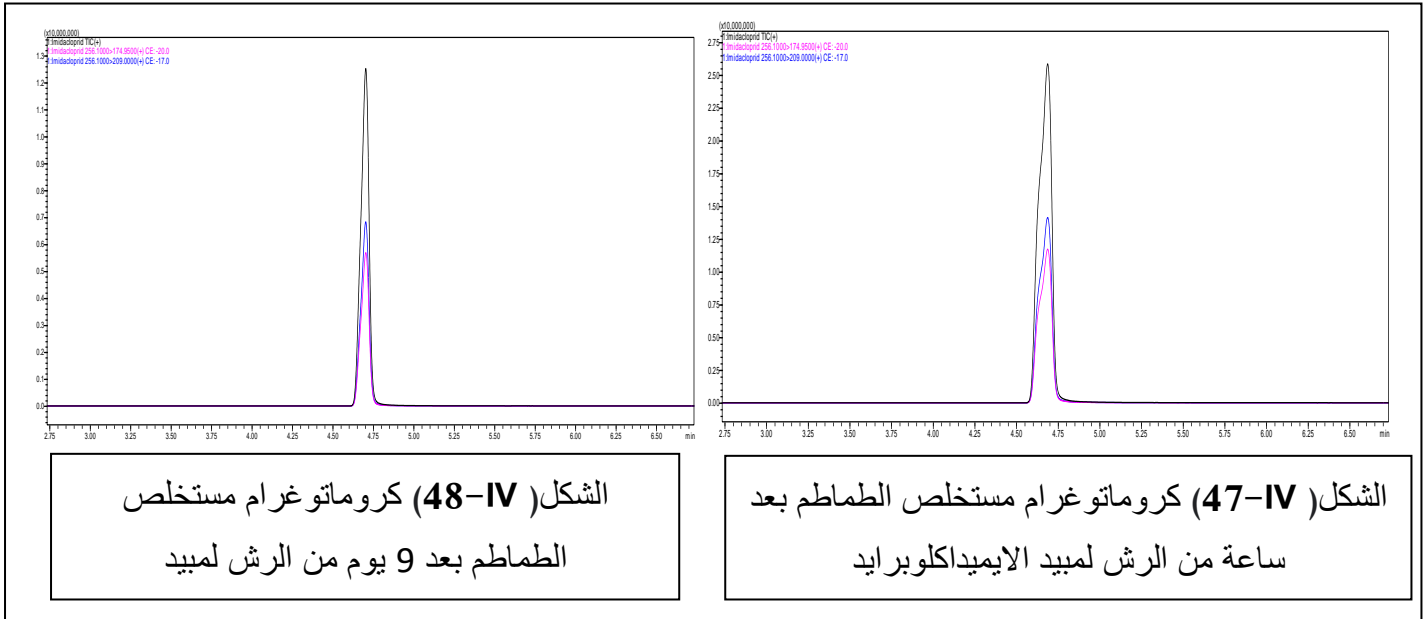
والكوسا:

يعد مبيد الايميداكلوبرايد المتواجد بعدة أسماء تجارية من المبيدات الحشرية شائعة الاستخدام والذي اثبت كفاءته في القضاء على العديد من الآفات الحشرية التي يمكن ان تصيب المحاصيل الزراعية ينتمي مبيد الايميداكلوبرايد الى عائلة النيكوتين التي تستهدف الجهاز العصبي للكائن الحي المستهدف .

1-3-2-3-IV - تقدير متبقي مبيد الـ *Imidacloprid* في محصول الطماطم :

تم تطبيق المبيد ذو الاسم التجاري كونفيدور والذي تركيزه 200 غ/ل في صورة محلول زيتي ذو المادة الفعالة *Imidacloprid* والذي اثبت تداوله في منطقة الدراسة حسب الاستطلاع الميداني تم معاملة كلا من الطماطم والكوسا المزروعة في البيوت البلاستيكية .

بعد عملية الاستخلاص الموضحة في الخطوات السابقة في الجزء العملي , تم حقن 10 ميكرو لتر من مستخلص محصول الطماطم وذلك من اجل تتبع وتقدير متبقيات *Imidacloprid* . يوضح الشكل (47-IV) (48-IV) كروماتوغرام مستخلص الطماطم .



الخلاصة

تقدير متبقي الايميداكلوبرايد في عينات الطماطم كان وفق الشروط النظامية المتبعة في تقدير المبيد القياسي . مساحة القمة وزمن الازاحة وتركيز متبقي المبيد موضح في الجدول (14-IV) .

الجدول (14-IV): يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الايميداكلوبرايد في مستخلص

الطماطم

فترة اخذ العينات	زمن الازاحة بالدقيقة	المساحة	تركيز متبقي المبيد . (ng/mL)
بعد ساعة	4,699	51181798	51740,5
يومين	4,699	35463308	35816,9
6 ايام	4,696	30930625	31225,1
9 ايام	4,704	23905065	24107,8

من خلال الجدول الموضح أعلاه فان قيمة التراكيز تراوحت بين 51740,5 و 24107,8.(ng/mL)

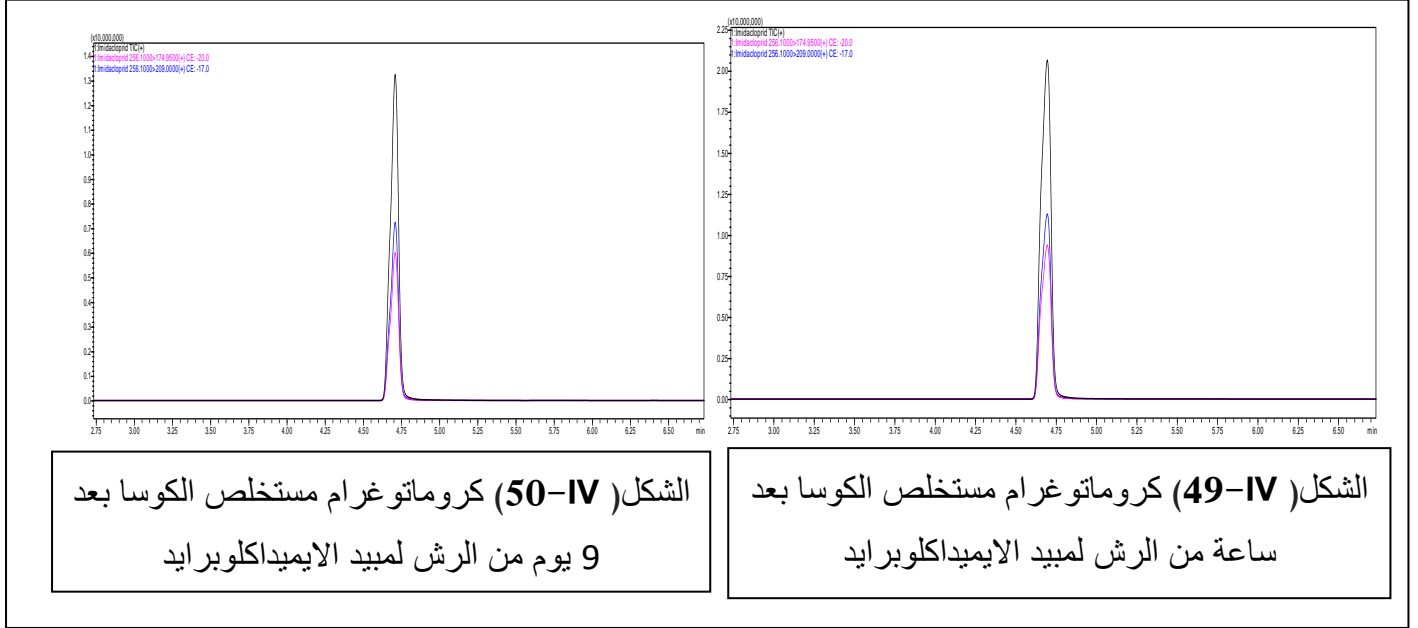
وهذا بعد ساعة من الرش الى 12 يوم بعد الرش في مستخلص الطماطم , في المقابل كان متوسط زمن

الازاحة 4.699 دقيقة .

الخلاصة

IV-3-2-3-2- تقدير متبقي مبيد الـ Imidacloprid في محصول الكوسا :

عمادا على نفس الخطوات السابقة تم حقن 10 ميكرو لتر من مستخلص محصول الكوسا المرشوش بمبيد الايميداكلوبرايد في جهاز الكروماتوغرافيا LC-MS في نفس الشروط التجريبية السابقة. تم الحصول على كروماتوغرام مستخلص الكوسا خلال فترات مختلفة لأخذ العينات .



تسمح عملية التحليل من معرفة مساحة القمة , زمن الازاحة وتركيزمتبقي المبيد في عينات الكوسا

الجدول (IV-15) . يوضح ذلك

الجدول (IV-15) : يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الايميداكلوبرايد في مستخلص

الكوسا

فترة اخذ العينات	زمن الازاحة بالدقيقة	المساحة	تركيز متبقي المبيد (ng/mL) .
بعد ساعة	4,688	74907795	75776,1
يومين	4,696	47921935	48438,1
6 ايام	4,698	48353480	48875,3

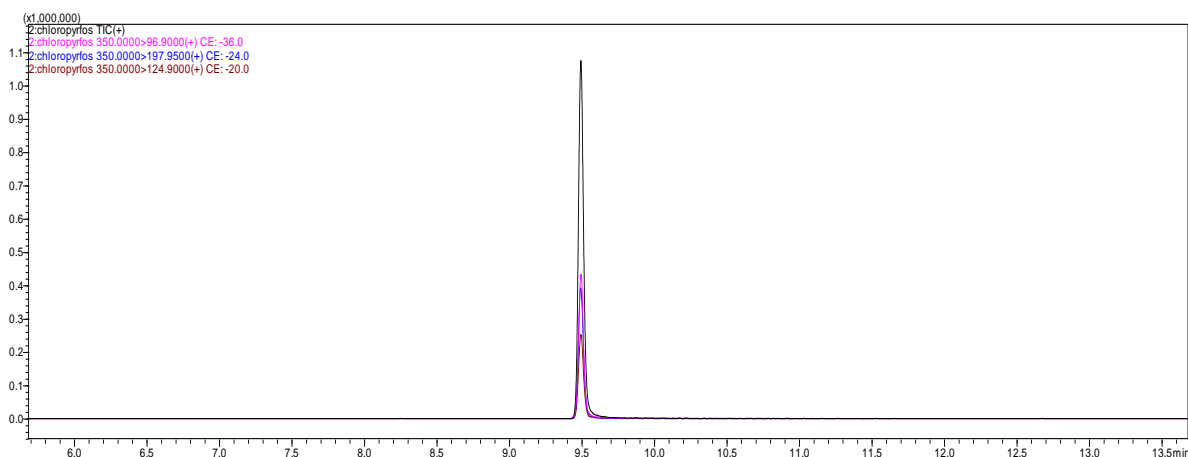
الخلاصة

9 ايام	4,71	26870790	27112,3
--------	------	----------	---------

Chlorpyrifos -3-3-IV

Chlorpyrifos -1-3-3-IV كروماتوغرام المبيد القياسي

في نفس الشروط النظامية المستعملة سابقا, تم تحليل عينات المبيد القياسي وعند تراكيز مختلفة اظهر كروماتوغرام المبيد القياسي ان متوسط زمن الازاحة الموافق لهذا المبيد بالنسبة لمختلف التراكيز المدروسة هو الشكل ().

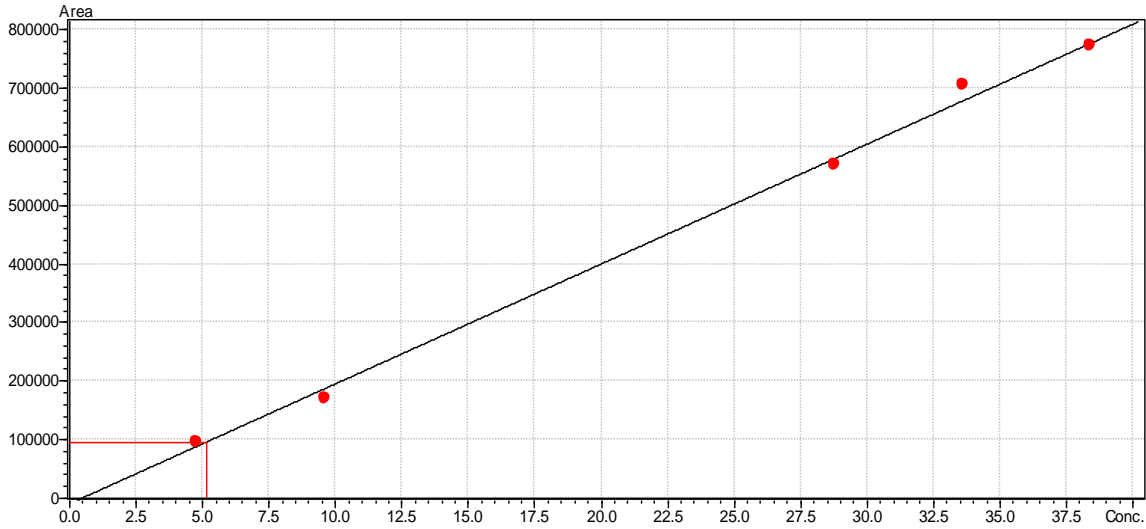


الشكل (***51-IV***) يمثل كروماتوغرام المبيد القياسي ***Chlorpyrifos***

Chlorpyrifos -2-3-3-IV منحنى المعايرة للمبيد القياسي

من اجل انشاء منحنى المعايرة تم تحضير تراكيز مختلفة من المبيد القياسي وبالاعتماد على كروماتوغرافيا LC-MS تم تقدير كلا من مساحة القمة الناتجة من التحليل والموافقة لكل تركيز من التراكيز المختلفة للمبيد القياسي الشكل (***52-IV***). نتائج التحليل موضحة فالجدول (***16-IV***).

الخلاصة



الشكل (IV-52): يمثل منحنى المعايرة للمبيد القياسي *Chlorpyrifos*

يمثل منحنى المعايرة تغيرات مساحة القمة بدلالة تراكيز المبيد القياسي والعلاقة بينهما يعبر عنها

بمعادلة خطية $Y = (20456.6)X + (-9119.57)$ ومعامل ارتباط قدره $R^2: 0.9969$

الجدول (IV-16) يمثل تركيز المبيد القياسي ومساحة القمة وزمن الازاحة للمبيد القياسي

Chlorpyrifos

تركيز المبيد القياسي ng/mL	مساحة القمة	زمن الازاحة بالدقيقة
38,203	772382	9,497
34,872	704255	9,5
28,197	567696	9,503
8,769	170258	9,497
5,159	96417	9,497

IV-3-3-3- تقدير وتتبع متبقيات مبيد *Chlorpyrifos* في كلا من محصول الطماطم

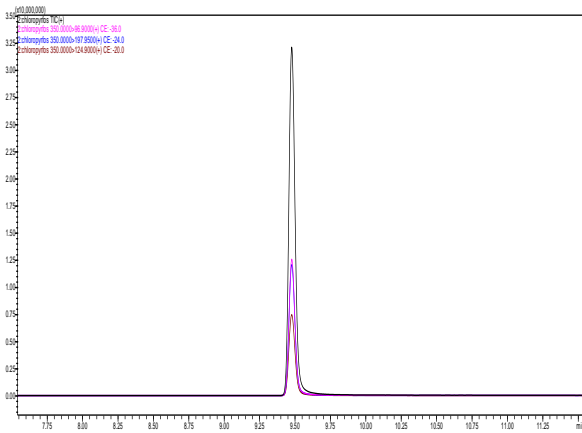
والكوسا :

الخلاصة

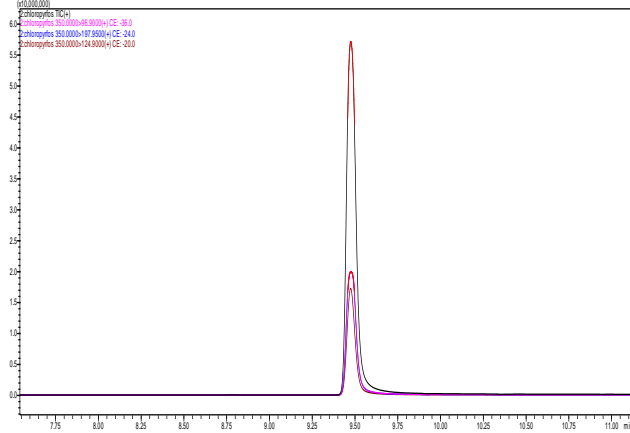
يعتبر مبيد **Chlorpyrifos** ذو الاسم التجاري بريكال تركيزه 480 غ/ل والذي يتواجد بعدة أسماء تجارية لشركات مختلفة والذي اثبت استعماله من طرف الفلاحين في منطقة الدراسة ,حيث قدرة فترة الأمان بـ 21 يوم حسب الملصق المتواجد على العلبة والتي هي عبارة عن المدة بي اخر عملية رش للمبيد وبداية جنى الثمار .

1-3-3-3-IV - تقدير متبقي مبيد الـ Chlorpyrifos في محصول الطماطم :

تم حق 10 ميكرو لتر من مستخلص الطماطم والمستخلصة وفق الخطوات الموضحة في جزء المواد والطرق وذلك من اجل تتبع اثر متبقي المبيد وتقدير تركيزه . تم الحصول على كروماتوغرام مستخلص الطماطم عند مختلف فترات اخذ العينات .



الشكل (IV-54) كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد 23 يوم من الرش لمبيد كلوروبيرفوس



الشكل (IV-53) كروماتوغرام مستخلص الطماطم بعد ساعة من الرش لمبيد كلوروبيرفوس

تقدير متبقي الكلوروبيرفوس في عينات الطماطم يكون وفق الشروط النظامية المتبعة في تقدير المبيد القياسي والموضحة سابقا . مساحة القمة وزمن الازاحة وتركيز متبقي المبيد موضح في الجدول (IV-17) .

(17) .

الجدول (17-IV) : يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الكلوروبيرفوس في

مستخلص الطماطم

فترة اخذ العينات	زمن الازاحة بالدقيقة	المساحة	تركيز متبقي المبيد (ng/mL) .
بعد ساعة	9,477	79457665	388098,4
يومين	9,474	68102400	332636,4
6 ايام	9,53	60225812	294165,1
9 ايام	9,477	60228880	294180,1
14 يوم	9,48	35671731	174236,8
23 يوم	9,478	37226780	181832

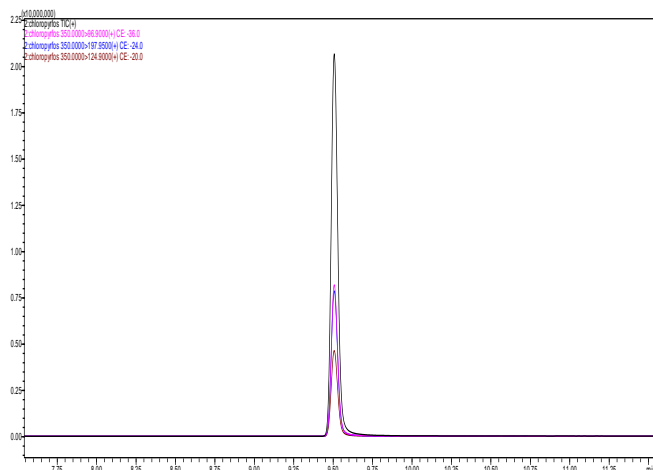
2-3-3-3-IV - تقدير متبقي مبيد الـ Chlorpyrifos في محصول الكوسا :

لتقدير متبقي مبيد الكلوروبيرفوس في محصول الكوسا تم حقن 10 ميكرو لتر من مستخلص محصول

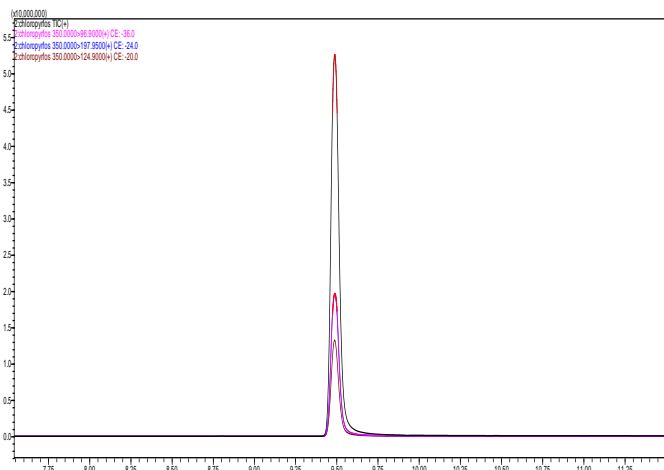
الكوسا المرشوش بمبيد الكلوروبيرفوس في جهاز الكروماتوغرافيا LC- MS في نفس الشروط

التجريبية السابقة. تم الحصول على كروماتوغرام مستخلص الكوسا.

الخلاصة



الشكل (IV-56) كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد 23 يوم من الرش لمبيد كلوروبيرفوس



الشكل (IV-55) كروماتوغرام مستخلص الكوسا بعد ساعة من الرش لمبيد كلوروبيرفوس

لتقدير متبقي الكلوروبيرفوس في عينات الكوسا يكون وفق الشروط النظامية المتبعة في تقدير المبيد القياسي والموضحة سابقا . مساحة القمة وزمن الازاحة وتركيز متبقي المبيد موضح في الجدول (IV-18) .

الجدول (IV-18) : يوضح زمن الازاحة ومساحة القمة و تركيز متبقي الكلوروبيرفوس في

مستخلص الكوسا

فترة اخذ العينات	زمن الازاحة بالدقيقة	المساحة	تركيز متبقي المبيد (ng/mL) .
بعد ساعة	9,489	68628390	335205,5
يومين	9,495	61136384	298612,6
6 ايام	9,501	46967985	229410,6
9 ايام	9,505	40651644	198559,9
14 يوم	9,501	32767508	160051,8
23 يوم	9,508	23471553	114648

خلاصة

في ظل انتشار العديد من الآفات التي تقتك بالمحاصيل الزراعية وظهور صفة المقاومة فيها الامر الذي دفع بالمزارع الى الاستخدام المفرط والعشوائي للمبيدات للحفاظ على محاصيله ولتحقيق الربح السريع، خصوصا ان هذه الاخيرة اثبتت فعاليتها في القضاء على الآفات ، وباعتبار المبيدات مواد كيميائية متفاوتة الخطورة حيث اثبتت العديد من الدراسات ان التعرض لها واستخدامها يؤدي الى تلوث النظم البيئية عموما وخصوصا الانسان اذ ارتبطت العديد من الامراض السرطانية بوجود المبيدات.

وبما ان المزارع هو المسؤول الاول عن تطبيق المبيدات والتعامل معها . تضمنت هذه الدراسة دراسة ميدانية تمثلت في استبانة شملت 142 مزارع في اربع ولايات من الجنوب الشرقي للجزائر (بسكرة ،الوادي ، ورقلة و المنيعه) تم من خلالها طرح مجموعة من الاسئلة مقسمة الى خمسة محاور حيث تم تسليط الضوء فيها على مدى وعي المزارع بأخطار المبيدات و اثارها الضارة ومدى معرفة المزارع بأسس استخدام المبيدات و الاجراءات الوقائية المتبعة للتعامل معها . اظهرت نتائج تحليل الاستبيان بحساب معامل الفا كرومباخ الذي وصل الى 56 % والذي يدل على صدق الاستبيان و اجابات عينة الدراسة ، حيث كانت نسبة المزارعين الذين يمتلكون مزارع مفتوحة ومغلقة 81 % من مجمل عينة الدراسة في حين ان المزارعين الذين يملكون مزارع مغلقة (البيوت البلاستيكية) كانت نسبتهم 11 % وما نسبته 8 % يمتلك مزارع مفتوحة وبناء على هذه النتائج فإن معظم عينة الدراسة يقومون بزراعة الحبوب والنخيل وكذا زراعة الخضروات بحكم طبيعة المنطقة .يعد الحصول على تدريب في مجال استخدام المبيدات امر مهم وضروري للغاية لتجنب الكثير من المخاطر التي قد تحدث للمزارع او للمستهلك الا ان تحليل نتائج عينة الدراسة اظهر ما نسبته 93 % من المزارعين في عينة الدراسة لم يتحصلوا على تدريب في مجال المبيدات في حين ان 7 % اي ما يقارب تسعة مزارعين تحصلوا بالفعل على تدريب وهذا يدل على غياب النشاط الارشادي من قبل الهيئات الخاصة ونقص الدورات المتعلقة بالمبيدات . بينت الدراسة ان

الخلاصة

ما نسبته 80 % من عينة الدراسة يرون سهولة في اقتناء المبيدات وهذا ما يفسر انتشارها وتداولها في منطقة الدراسة. اظهرت نتائج الاستبيان ان 48 % من المزارعين الذين شملهم الاستطلاع يدركون ان المبيدات شديدة الضرر في حين انما ما نسبته 36 % قد اجابوا ان المبيدات ضارة نسبيا و 16 % قد اجابوا انها قليلة الضرر وهذا يدل على جهل المزارعين بالآثار السلبية للمبيدات. بينت نتائج التحليل الاحصائي بوجود علاقة ارتباطيه ذات دلالة احصائية بين مستوى المحور الثالث و الأول، وعند المحور الثاني مع الثالث و الرابع، كما اتضح أيضا انه توجد علاقة ارتباطيه ذات دلالة احصائية بين المحور الثالث والرابع، وبين المحور الرابع والخامس عند مستوى دلالة 0.01 و 0.05. بينت نتائج تحليل معطيات الاستبانة انه ما يقارب 40 % قد تعرضوا للتسمم عن طريق المبيدات وكان تعرضهم بنسبة 46 % عن طريق الجلد و 28 % كانت عن طريق الاستنشاق في حين ان 26 % عن طريق الابتلاع وهذا ما يفسر غياب الوعي لدى المزارعين بضرورة اتباع تعليمات السلامة وارتداء معدات الوقاية من المبيدات .

خلصت الدراسة الافتراضية الى نتائج تحاكي الواقع الميداني من حيث التنبؤ بالسمية الحادة للفئران LD50 حيث تم تقسيم قاعدة المعطيات التي تتضمن 303 مبيد الى مجموعة التدريب بالنسبة 80% مبيد ومجموعة اختبار بالنسبة 20 % مبيد حيث وجد أن هذه الطريقة تمثلا بديلا ممتازا للتقنيات الكلاسيكية ونموذج دقيق وموثوق لتقييم سمية المركبات الكيميائية خصوصا المركبات ذات السمية المتوسطة حيث تم الحصول على نتائج مقارب للواقع كانت قيم المعاملات الإحصائية منها معامل الارتباط 0.8888 وكذا و 0.1312294 و 0.362256 و 0.2926325 و 20.645653 و 39.991981 و MSE و RMSE و MAE و RAE و RRSE على التوالي.

التوصيات :

في ضوء ما توصلت له الدراسة من نتائج تم طرح العديد من التوصيات اهمها

- ✓ تحديث التشريعات الخاصة بلائحة المبيدات
- ✓ ضرورة التعاون والتفاعل بين المؤسسات الحكومية والخاصة
- ✓ تنظيم دورات توعوية لصالح المزارعين من قبل الجهات الوصية وتكثيف الجهود لرفع الوعي لدى المزارعين

- ✓ وضع برنامج لإدارة المخاطر والتأكد من سلامة الاغذية والمنتجات في الاسواق المحلية
- ✓ لابد من تحرك الجهات الوصية وتشديد عملية بيع وصرف المبيدات الزراعية والقضاء على الاسواق العشوائية والموازية للأسواق المعتمدة

- ✓ عدم استخدام المبيدات الغير مرخصة عالميا والغير حاصلة على شهادات الايزو
- ✓ ضرورة توفر المحل على سجل به اسماء المبيدات وسمية كل مبيد والمواد المضادة للتسمم
- ✓ تطبيق المبيدات في اوقات لا تتضرر فيها الاعداء الطبيعية مثل تطبيقها في فترات السكون
- ✓ ضرورة انشاء مصبات لمياه الصرف الزراعي

- ✓ ضرورة وجود مخابر لتحليل عينات المبيدات الزراعية وغيرها سواء كانت مستورة او مصنعة محليا

- ✓ تشجيع المزارعين على استخدام بدائل المبيدات وذلك باستخدام المكافحة المتكاملة مثل استخدام المفترسات و المواد المسببة للعقم

- ✓ ضرورة خضوع الفلاحين الى رقابة صحية دورية

المراجع

- LACOMTE. P. (1998). Traitement des sols et des eaux souterraines, 204p
- Haarstad, K., Bavor, J., & Roseth, R. (2012). Pesticides in Greenhouse Runoff, Soil and Plants: A Screening. The Open Environmental & Biological Monitoring Journal, 5, 1–13. Retrieved from <http://www.benthamscience.com/open/toebmj/articles/V005/1TOEBMJ.pdf>
- Konstantinou, I., Hela, D., & Albanis, T. (2006). The status of pesticide pollution in surface waters (rivers and lakes) of Greece. Part I. Review on occurrence and levels. Environmental Pollution, 141, 555–570. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749105004598>
- Calvet, R., Barriuso, E., Bedos, C., Benoit, P., Caharnay, M.-P., & Coquet, Y. (2005). Les pesticides dans le sol, conséquences agronomiques et environnementales. Edition France Agricole. p 636.
- Ayad-Mokhtari, N. (2012). Identification et dosage des pesticides dans l'Agriculture et les problèmes d'environnement liés. Université d'Oran. Mémoire de Magister. p.87.
- Scheyer A. (2004), Développement d'une méthode d'analyse par cpg/ms/ms de 27 pesticides identifiés dans les phases gazeuse, particulaire et liquide de l'atmosphère, phd, Strasbourg: université louis pasteur. 273 p.
- ACTA, (2005). Index Phytosanitaire ACTA 2005.41ème Association de Cordination Technique Agricole France pp820.
- FAO, (2003). International Code of Conduct in The Distribution and Use of Pesticides, FAO P36.
- UIPP, 2014, La gestion des risques liés à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques en agriculture. Union des Industries de la Protection des Plantes. Édition 2014-2015

- Tomizawa, M. and Casida, J.E. 2003. Selective toxicity of neonicotinoids attributable to specificity of insect and mammalian nicotinic receptors, *Annual review entomol*, 48: 339–364.
- 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.
- Tawil G., 2007 - Etude bibliographie sur l'effet des pesticides sur la santé chez l'homme, INRA, Ecole Nationale Vétérinaire, Toulouse, 14p
- UIPP., 2011 - L'utilité des produits phytopharmaceutiques. Union des Industries de la Protection des Plantes, 6 p.
- LOUCHAHI M.R., 2015. Enquête sur les conditions d'utilisation des pesticides en agriculture dans la région centre de l'algérois et la perception des agriculteurs des risques associés à leur utilisation. Mémoire de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure D'Agronomie, Alger, Algérie 14p.
- Tahar W. 2017, Impact de la pollution par les pesticides sur la qualité des terres agricoles Thèse en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat Spécialité : Biologie En Protection, Conservation et Valorisation des Ressources Naturelles
- MOUSSAOUI, (2001). Utilisation, Evaluation et Impacts des pesticides en Algérie - Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement école Nationale Polytechnique
- Nayak, P., & Solanki, H. (2021). Pesticides and Indian agriculture—A review. *Int J Res Granthaalayah*, 9(5), 250-263
- Kim, K. H., Kabir, E., & Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of the total environment*, 575, 525-535
- Fillatre Y. (2011). Produits phytosanitaires : Développement d'une méthode d'analyse multirésidus dans les huiles essentielles par couplage de la chromatographie liquide avec la spectrométrie de masse en mode tandem.

- Thèse de doctorat, spécialité chimie analytique. Université ANGERS, Ecole doctorale : Matières, molécules, matériaux des pays de Loire. 267p.
- Tomlin C.D.S. (2009). The Pesticide Manual. 15th edition. BCPC Publications. 757.
 - Bazzi LH. (2010). Etude de la persistance de quelques pesticides dans la culture de l'haricot vert dans la région de Souss Massa. Thèse de doctorat en science, spécialité Environnement. Université Ibn Zohr : Ecole nationale des sciences appliquées Agadir. 139p.
 - Coly A. (2000), Recherche et dosage des pesticides organochlorés dans le lait maternel au niveau de la région de Dakar. Thèse de doctorat en pharmacie, UCAD, Dakar, 236 p.
 - Anwar Samsidara, Shafiquzzaman Siddiqueea, Sharifudin Md Shaaranib. (2018), A review of extraction, analytical and advanced methods for determination of pesticides in environment and foodstuffs, Trends in Food Science & Technology 71 (2018) 188–201 Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.11.011>
 - Augustine Amalraj, Anitha Pius. (2015), Photocatalytic degradation of monocrotophos and chlorpyrifos in aqueous solution using TiO₂ under UV radiation, Journal of Water Process Engineering 7 (2015) 94–101 . Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.jwpe.2015.06.002>
 - LNE, 2008
 - Levario-Carrillo, M., Amato, D., Ostrosky-Wegman, P., González-Horta, C., Corona, Y., & Sanin, L. H. (2004). Relation between pesticide exposure and intrauterine growth retardation. *Chemosphere*, 55(10), 1421-1427.
 - Maha F. Abdel-Ghany, Lobna A. Hussein, and Noha F. El Azab (2017) Multiresidue Analysis of Five Neonicotinoid Insecticides and Their Primary Metabolite in Cucumbers and Soil Using High- Performance Liquid Chromatography with Diode-Array Detection, Journal of AOAC

- International Vol. 100, No. 1, 2017. Retrieved from <http://aoac.publisher.ingentaconnect.com/content/aoac/jaoac>
- Elbert, A., Haas, M., Springer, B., Thielert, W., & Nauen, R. (2008). Mini-review Applied aspects of neonicotinoid uses in crop protection. *Pest Management Science*, 64, 1099–1105. <https://doi.org/10.1002/ps>
 - DJEFFAL A., 2013. Evaluation de la toxicité d'un insecticide carbamate « méthomyl » chez le rat Wistar : Stress oxydant et exploration des effets protecteurs de la supplémentation en sélénium et/ou en vitamine C. Thèse de doctorat en science, spécialité Biochimie et Microbiologie Appliquées, Université Badji Mokhtar-Annaba, 5 p.
 - WHO, 2019. The WHO recommended classification of pesticides by hazard. And guidelines to classification
 - Sanchez-Pena, L. C., Reyes, B. E., Lopez-Carrillo, L., Recio, R., Morán-Martinez, J., Cebrian, M. E., & Quintanilla-Vega, B. (2004). Organophosphorous pesticide exposure alters sperm chromatin structure in Mexican agricultural workers. *Toxicology and applied pharmacology*, 196(1), 108-113
 - Bouziani, M. (2007). L'usage immodéré des pesticides. De graves conséquences sanitaires. *Le Guide de la Médecine et de la Santé*.
 - MERHI M., 2008. Etude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faibles doses : caractérisation des effets sur des lignées cellulaires humaines et sur le système hématopoiétique murin. Thèse de doctorat, Université de Toulouse, 5 p.
 - SIMMONS J. E., 1995. Chemical mixtures: challenge for toxicology and risk assessment. *Toxicology*, vol.105(3): 111-119.
 - - Wu, G., Bao, X., Zhao, S., Wu, J., Han, A., & Ye, Q. (2011). Analysis of multi-pesticide residues in the foods of animal origin by GC–MS coupled with accelerated solvent extraction and gel permeation chromatography

- cleanup. Food Chemistry, 126(2), 646-654
doi:10.1016/j.foodchem.2010.10.105
- Wang, Y., Yang, G., Dai, D., Xu, Z., Cai, L., Wang, Q., & Yu, Y. (2017). Individual and mixture effects of five agricultural pesticides on zebrafish (*Danio rerio*) larvae. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(5), 4528-4536.
 - Shanta, K., & Hansraj, S. (2018). The Impact of Pesticides on Farmer's Health: A Case Study of Fruit Bowl of Himachal Pradesh. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(11), 144-148.
 - Kim, K. H., Kabir, E., & Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of the total environment*, 575, 525-535.
 - Fikri, H., Fechtali, T., & Mamoumi, M. (2019). Evaluation of the model prediction toxicity (ld50) for series of 42 organophosphorus pesticides. *Journal of Engineering Studies and Research*, 25(1), 30-35.
 - Özkara, A., Akyıl, D., & Konuk, M. (2016). Pesticides, environmental pollution, and health. In *Environmental health risk-hazardous factors to living species*. IntechOpen
 - Riyaz, M., Shah, R. A., & Sivasankaran, K. (2021). Pesticide residues: impacts on fauna and the environment. *Biodegradation technology of organic and inorganic pollutants*
 - Inobeme, A., Mathew, J. T., Okonkwo, S., Ajai, A. I., Jacob, J. O., & Olori, E. (2020). Pesticide residues in food: distribution, route of exposure and toxicity: in review
 - FAO, W. (2009). Principles and methods for the risk assessment of chemicals in food. *Environmental Health Criteria*, 240.
 - [44] SUWALSKY M., BENITES M., NORRIS B., SOTOMAYOR P., 2000. Toxic effects of the fungicide benomyl on cell membranes. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C*,

- vol.125:111-119.
- Standard, T. A. (2023). Pesticide residues: maximum residue limits. TAS
- [46] World Health Organization. (1989). *Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues*. World Health Organization.
- Pesticides, A. (2018). Acceptable daily intakes (ADI) for agricultural and veterinary chemicals used in food producing crops or animals. Australian Pesticide and Veterinary Medicines Authority.(
- World Health Organization. (1997). Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues (revised). Global Environmental Programme (GEMS/Food) in collaboration with Codex Committee on pesticide residues. Programme of Food Safety and Food Aid, 1–44
- Levario-Carrillo, M., Amato, D., Ostrosky-Wegman, P., González-Horta, C., Corona, Y., & Sanin, L. H. (2004). Relation between pesticide exposure and intrauterine growth retardation. *Chemosphere*, 55(10), 1421-1427.
- Alavanja, M. C., Ross, M. K., & Bonner, M. R. (2013). Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure A: A Cancer Journal for Clinicians, 63(2), 120-142
- Alberga, D., Trisciuzzi, D., Mansouri, K., Mangiatordi, G. F., & Nicolotti, O. (2019). Prediction of acute oral systemic toxicity using a multi fingerprint similarity approach. *Toxicological Sciences*, 167(2), 484-495.
- Ayanda, O. I., Olasehinde, G. I., & Ajayi, A. A. (2014). Toxicity of sublethal concentrations of glyphosate and paraquat herbicide in the African catfish (*Clarias gariepinus*). *International Journal of Agriculture & Biology*, 6(20), 1359-1364.
- Dahir, B., Martín-Reina, J., Carbonero-Aguilar, P., Aguilera-Velázquez, J. R., Bautista, J., & Moreno, I. (2021). Impact of Pesticide Exposure among Rural and Urban Female Population. An Overview. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9907. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189907>

- Kaczmaryk, A. (2011). *Contamination de l'environnement par les produits phytosanitaires en Poitou-Charentes période 2006-2010*. Ecophyto2018. p. 34.
- Morissette, S., & Martel, S. (2014). *Problématique et solutions potentielles afin de réduire la contamination de l'eau par les pesticides dans les secteurs de production de pommes de terre* *Revue de littérature et plan d'action*.p.60
- Periquet, A., Boisset, M., Casse, F., Catteau, M., Lecerf, J.-M., Leguille, C., ... Barnat, S. (2004). *Pesticides, risques & sécurité alimentaire*.p.216. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Alix, A., Barriuso, E., Bedos, C., Bonicelli, B., Caquet, T., Dubus, I., ... & Voltz, M. (2005). Devenir et transfert des pesticides dans l'environnement et impacts biologiques. *Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Rapport d'Expertise scientifique collective, INRA et CEMAGREF*.
- Becker, S., Halsall, C. J., Tych, W., Kallenborn, R., Schlabach, M., & Manø, S. (2012). Changing sources and environmental factors reduce the rates of decline of organochlorine pesticides in the Arctic atmosphere. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12(9), 4033-4044.
- Lamprea Maldonado, D. K. (2009). *Caractérisation et origine des métaux traces, hydrocarbures aromatiques polycycliques et pesticides transportés par les retombées atmosphériques et les eaux de ruissellement dans les bassins versants séparatifs péri-urbains (Doctoral dissertation, Ecole Centrale de Nantes)*.
- Aubertot, J. N., Barbier, J. M., Carpentier, A., Gril, J. J., GUICHARD, G., Lucas, P., ... & SAVANI, I. (2005). *Pesticides, agriculture et environnement–Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux–Synthèse du rapport d'expertise–Expertise scientifique collective INRA–CEMAGREF. INRA et Cemagref (France)*.

- Arias-Estévez, M., López-Periago, E., Martínez-Carballo, E., Simal-Gándara, J., Mejuto, J. C., & García-Río, L. (2008). The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. *Agriculture, ecosystems & environment*, 123(4), 247-260.
- Ippolito, A., Carolli, M., Varolo, E., Villa, S., & Vighi, M. (2012). Evaluating pesticide effects on freshwater invertebrate communities in alpine environment: a model ecosystem experiment. *Ecotoxicology*, 21, 2051-2067.
- Shrestha, S., & Kazama, F. (2007). Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: A case study of the Fuji river basin, Japan. *Environmental Modelling & Software*, 22(4), 464-475.
- Neumann, M., Liess, M., & Schulz, R. (2003). A qualitative sampling method for monitoring water quality in temporary channels or point sources and its application to pesticide contamination. *Chemosphere*, 51(6), 509-513.
- Blanchoud, H., Garban, B., Ollivon, D., & Chevreuil, M. (2002). Herbicides and nitrogen in precipitation: progression from west to east and contribution to the Marne river (France). *Chemosphere*, 47(9), 1025-1031
- Revitt, D. M., Ellis, J. B., & Llewellyn, N. R. (2002). Seasonal removal of herbicides in urban runoff. *Urban water*, 4(1), 13-19.
- Gerecke, A. C., Schärer, M., Singer, H. P., Müller, S. R., Schwarzenbach, R. P., Sägesser, M., ... & Popow, G. (2002). Sources of pesticides in surface waters in Switzerland: pesticide load through waste water treatment plants—current situation and reduction potential. *Chemosphere*, 48(3), 307-315.
- Bouziani, M. (2007). L'usage immodéré des pesticides. De graves conséquences sanitaires. Le guide de médecine et de la santé. Santémaghreb.[consulté le 11/12/2011].

- Polash, A. H., Takumi, N., Takeda, S., & JB, B. (2019). Systematic approaches to build predictive models for rat oral toxicity. *CICSJ Bulletin*, 37(1), 12.
- ELMRABET et CHARLET, 2008. Les pesticides. Laboratoire national de métrologie et d'essais. Paris, 3 p.
- Krieger, R. (2010). Hayes' handbook of pesticide toxicology (Vol. 1). Academic press.
- Law, A. M., & Kelton, W. D. (2000). Building valid, credible, and appropriately detailed simulation models. *Simulation Modeling and Analysis*. 3rd ed. Singapore: McGraw-Hill, 264-291.
- - Kouadri, S., Elbeltagi, A., Islam, A. R. M., & Kateb, S. (2021). Performance of machine learning methods in predicting water quality index based on irregular data set: application on Illizi region (Algerian southeast). *Applied Water Science*, 11(12), 1-20.
- Gadaleta, D., Vuković, K., Toma, C., Lavado, G. J., Karmaus, A. L., Mansouri, K., ... & Roncaglioni, A. (2019). SAR and QSAR modeling of a large collection of LD50 rat acute oral toxicity data. *Journal of Cheminformatics*, 11(1), 1-16.
- Limbu, S., Zakka, C., & Dakshanamurthy, S. (2021). Predicting Environmental Chemical Toxicity using a New Hybrid Deep Machine Learning Method. ChemRxiv.
- Malone, B. P., Styc, Q., Minasny, B., & McBratney, A. B. (2017). Digital soil mapping of soil carbon at the farm scale A spatial downscaling approach in consideration of measured and uncertain data. *Geoderma*, 290, 91-99.
- Marrero-Morej, J., & Pardillo-Fontdevila, E., (1999). Estimation of pure compound properties using group-interaction contributions. *Institute of Chemical Engineers Journal*, 45, 615-621.

- [78] Martin, T. M., Lilavois, C. R., & Barron, M. G. (2017). Prediction of pesticide acute toxicity using two-dimensional chemical descriptors and target species classification. *SAR and QSAR in Environmental Research*, 28(6), 525-539.
- - Zibae, A., & Malagoli, D. (2020). The potential immune alterations in insectpests and pollinatorsafter insecticide exposure in agro ecosystem. *Invertebrate Survival Journal*, 99-107.
- - Zhu, H., Martin, T. M., Ye, L., Sedykh, A., Young, D. M., & Tropsha, A. (2009). Quantitative structure– activity relationship modeling of rat acute toxicity by oral exposure. *Chemical research in toxicology*, 22(12), 1913-1921.
- Ye, M., Beach, J., Martin, J. W., & Senthilselvan, A. (2013). Occupational pesticide exposures and respiratoryhealth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 6442-6471.
- Xiang, Z., Yan, J., & Demir, I. (2020). A rainfall-runoff model with LSTM-based sequence-to-sequence learning. *Water resources research*, 56(1), e2019WR025326.

الملاحق



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الكيمياء



استمارة استبيان:

تعليمية:

أخي المزارع يهدف هذا الاستبيان إلى جمع معلومات حول الممارسات الزراعية المتعلقة باستخدام المبيدات الزراعية في المزرعة وكيفية التعامل معها وسوف تستخدم المعلومات التي سنحصل عليها للدراسة العلمية البحثية لذا نرجو منكم التعاون في تعبئة الاستبيان بموضوعية ولكم جزيل الشكر

أولا : معلومات عامة حول المزرعة

اسم المزرعة :

دائرة : بلدية

1. المزرعة :

- مفتوحة - مغلقة (بيوت بلاستيكية) - مفتوحة ومغلقة

2. المستوى التعليمي للمزارع :

- أمي - ابتدائي - متوسط - ثانوي
- جامعي

3. كم تبلغ مساحة مزرعتك : هكتار

4. العمر:

- من 20 إلى 30 سنة - من 30 سنة إلى 40 سنة

- من 40 إلى 50 سنة - فوق الـ 50 سنة

5. سنين الخبرة لديكم في المجال الفلاحي :

- من 1 إلى 5 سنوات - من 5 إلى 10 سنوات

- من 10 إلى 15 سنة - من 15 إلى 20 سنة

- فوق 20 سنة
6. أصل المعرفة والخبرة لديكم في المجال الفلاحي:
- خبرة مكتسبة - من فلاح آخر - وكيل إرشادي
7. أنواع محاصيل الخضار المزروعة لديكم:
- طماطم - فلفل حار فلفل حلو - خيار
- كوسة - خس - أخرى اذكرها
8. ما هي الحيوانات التي يمكن أن تتأثر بالمبيدات داخل المزارع :
- حيوانات أليفة - طيور - نحل عسل
- حيوانات أخرى
9. ما هي المبيدات الأكثر استخداما :
- مبيدات حشائش - مبيدات حشرية
- مبيدات فطريات - مبيدات أخرى

ثانيا : مدى معرفة المزارع بأسس استخدام المبيدات وتعامل معها

10. ما مدى اهتمامكم بقراءة التعليمات الموجودة في عبوة المبيد :
- احرص على قراءتها - لا احرص على قراءتها
- لا أجيد القراءة - لا احرص على معرفتها
11. هل تلتزم بالجرعة الموصى بها على الملصق:
حسب التركيز الموصى به - اقل - أكثر
12. ماهي الأدوات التي تستخدمها لتحديد جرعة المبيد:
- معيار مرفق مع العبوة - أدوات مستخدمة للأكل وشرب
- أخرى
13. اختيارك للمبيد يكون على حسب:
- السعر - الفاعلية - الوحيد في السوق
- الذي أوصى به البائع

14. ما مدى اهتمامكم بوضع علامة أو ما يدل على أن هذه الحقول مرشوشة

بالمبيدات :

- اهتم دائما - اهتم أحيانا - لا اهتم - لا ادري

15. هل تقومون برش الخضروات بالمبيدات بعد إثمارها :

- أقوم بذلك أحيانا - لا أقوم أبدا - لا اهتم

16. هل تراعي الفترة الزمنية للتخلص من آثار المبيدات قبل جني المحاصيل

الزراعية :

- أراعي ذلك دائما - لا أراعي ذلك أحيانا

17. متى تقوم بعملية الرش :

- في الصباح - في الظهر - المساء

18. ما هو نوع الجهاز أو البخاخ الذي تستخدمه لتطبيق المبيدات :

- بخاخ الظهر - مرشات السحب (مقطورة)

- أخرى اذكرها

19. هل تعرض محصولك لضرر بسبب عدم الالتزام بالجرعة المناسبة أو نتيجة

لاختيار مبيد غير مناسب:

- نعم - لا

20. كيف تتخلص من بقايا المخلفات الزراعية:

- الحرث - إلقائها خارج المزرعة

- عمل كومة ذبال

21. هل حصلت على تدريب في مجال استخدام المبيدات:

- نعم - لا

22. كيف تبدو لك عملية اقتناء المبيدات :

- سهلة - صعبة - سهلة نوعا ما

23. حسب رأيك ماهي الممارسات الواجب اتخاذها من أجل رفع الإنتاجية هل هي:

- الاستخدام المكثف للمبيدات - زيادة الاهتمام بالعمليات الفلاحية

- ممارسات أخرى - استخدام الأسمدة الكيميائية

ثالثاً: معرفة المزارعين للإجراءات الوقائية المتبعة لتعامل مع المبيدات

24. أين يتم تخزين المبيدات :

- في المنزل - مكان مخصص لتخزين (مستودع)
- مع المحاصيل الزراعية(الإنتاج) - اشترى حسب الحاجة

25. الطرق المتبع للتخلص من عبوات المبيدات الفارغة ومنتهية الصلاحية:

- الدفن - الحرق - الرمي داخل المزرعة
إعادة الاستخدام - طرق أخرى

26. هل تستخدم وسائل الوقاية عند التعامل مع المبيدات :

- نعم - لا

27. ما هي وسائل الوقاية التي تستخدمها أثناء تحضير المبيدات واستخدامها:

- احذية طويلة - قفازات - نظارات - جميع الوسائل
- ملابس واقية - لا استخدم

28. ما هي أسباب عدم استخدامكم لوسائل الحماية الشخصية من أخطار المبيدات:

- غير متوفرة لدي - غير مفيدة - تؤخر كفاءة العمل
- يصعب التعامل معها

29. هل سبق لك وان تعرضت للتسمم جراء استخدام المبيدات :

- نعم - لا

30. طريقة التسمم هل كانت عن طريق:

- الجلد - الابتلاع - الاستنشاق

إذا كانت الإجابة نعم ماهي الأعراض :

- قئ - صداع - تهيج الجلد - غثيان
- مشاكل في الجهاز التنفسي - تهيج العينين
- أخرى اذكرها

31. ماهي الإجراءات المتخذة عند حدوث حالة التسمم:

- الإسعاف في المزرعة - الإسعاف في المستشفى

- الإسعاف في المنزل

رابعاً : درجة وعى المزارع بأخطار المبيدات وأثارها الضارة

32. حسب رأيك ماهي درجة سمية المبيدات من حيث الأضرار :

- شديدة الضرر - ضارة نسبياً

- قليلة الضرر

33. هل تعتقد أن الطهي يكفي للقضاء على الأثر المتبقي :

نعم أعتقد - لا اعتقد - غير متأكد

34. حدد درجة مستواك المعرفي بأضرار المبيدات على البيئة والتربة والكائنات الحية :

- معرفة جيدة - معرفة متوسطة - معرفة محدودة

- ليست لدي أي فكرة حول أضرار المبيدات

35. هل تؤكد على أن التعرض للمبيدات لفترات طويلة يؤدي للإصابة بالأمراض

السرطانية وأمراض القلب والحساسية:

- أؤكد - لا أؤكد - غير متأكد

خامساً: دور المؤسسات الحكومية والخاصة في مساعدة المزارع ونشر الوعي البيئي

والصحي

36. ماهي الأنشطة الإرشادية التي قدمت في مجال المبيدات:

- ندوات - زيارات ميدانية - نشرات - اجتماعات

- برامج إذاعية وتلفزيونية - لا توجد أنشطة

37. هل يتم إعطائكم معلومات عن المبيدات الجديدة قبل دخولها حيز التطبيق :

- نعم - أحيانا - لا

38. ما هو مرجع مصدر معلوماتكم عن أخطار المبيدات وأثارها :

- الإرشاد الزراعي - المختصون في بيع المبيدات

- محافظة الغابات - مصادر أخرى

39. ماهي المصادر التي تحصل منها على المعلومات المتعلقة بكيفية التعامل مع المبيد

وتطبيقه وتخزينه والتخلص من متبقاياته:

- تجار بيع المبيدات - برامج تلفزيونية - مديرية الفلاحة

الملاحق

- الأقبارب والأصءقءاء - ملصق المببء - الإرشءاء الزراعى

المنشورات العلمية

[http://www.dgrsdt.dz/ar/revus_A?fbclid=IwAR1Z9TI4EY9N3NfTr833GpZ0iHQ2tYyBgHp0SZQghzaRbYI6LjfG4IPOn90&table\[search\]=2333-9748](http://www.dgrsdt.dz/ar/revus_A?fbclid=IwAR1Z9TI4EY9N3NfTr833GpZ0iHQ2tYyBgHp0SZQghzaRbYI6LjfG4IPOn90&table[search]=2333-9748)

المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي

مستجدات

المديرية

اتصال

البحث والتطوير

خدمات

البرامج

الرئيسية

قائمة المجلات من الفئة أ / الرئيسية

قائمة المجلات من الفئة أ

مات: بعد تحديث قوائم المجلات العلمية ، بسر المديرية العامة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي أن تضع تحت تصرف المجتمع العلمي الوطني قوائم المجلات العلمية من الفئتين أ و ب ، وكذلك قوائم المجلات المقترسة والناشرين المقترسين لطبعة 2021. وتجدر الإشارة إلى أن القوائم المذكورة (طبعة 2021) تدخل حيز التنفيذ بالنسبة للمقالات المقدمة بعد 1 فيفري 2021.

ل النشر في مجلة من الفئة أ أو ب و التي تعتبر مقترسة أو منشورة من قبل ناشر مقترس أو التي تنشر وقائع المؤتمرات حصريًا، لمناقشة أطروحات الدكتوراه أو التأهيل الجامعي. ومع ذلك ، تجدر الإشارة إلى أنه تم تحديث قوائم المجلات من الفئة ب.

المجلات العلمية الوطنية

الصفحة أ

الصفحة ب

المقترسة والمحريين المقترسين

2333-9748

x

journal_title†	publisher†	ISSN†	el†
TOBACCO REGULATORY SCIENCE	TOBACCO REGULATORY SCIENCE GROUP	2333-9748	23

استعراض 1 نتائج

هل لديكم أيّ فكرة تودون طرحها ؟

TOBACCO REGULATORY SCIENCE™

Research to Inform Tobacco Control Policy

© Tob Regul Sci, Electronic ISSN 2333-9748

CERTIFICATE OF PUBLICATION

Certificate of publication for the article titled:

Combinatorial Long-Short Term Memory– Group Interaction in Contribution

Method for Estimation of Lethal Dose of Pesticides

Authored by :

**Lebna Djari¹, Hayat Zerrouki², Saber Kouadri³, KhadraMokadem⁴, Zineb
Ghiaba⁵, Mohamed Lakhdar Belfar⁶** 1 Kasdi Merbah Ouargla University, VPRS
Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria 2 Kasdi Merbah Ouargla University,
VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria 3 Kasdi Merbah Ouargla
University, Laboratory of Water and Environment Engineering in Sahara Milieu
(GEEMS),

Ouargla, Algeria 4 Kasdi Merbah Ouargla University,
VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria 5
Kasdi Merbah Ouargla University, VPRS Laboratory,
B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria 6 Kasdi Merbah
Ouargla University, VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000,
Ouargla, Algeria

Electronic link:

<https://tobreg.org/index.php/journal/article/view/1002>

Received: 12/2022

Published: 12/2022

DOI: doi.org/10.18001/TRS.8.1.257

Best Regards,

Sincerely,



Editor-in-Chief

Richard E. Olmstead, PhD

Tobacco Regulatory Science (TRS)

Combinatorial Long-Short Term Memory X +

← → ↻ <https://tobreg.org/index.php/journal/article/view/1002> 🔍 📄 ☆ 🌐 🔒

Journal · Manuscript Submission · Copyright Issues · Reviewers · Subscription & Renewals · Resources

Search

[Home](#) / [Archives](#) / [Volume 8, Number 1, January 2022](#) / [Articles](#)

Combinatorial Long-Short Term Memory- Group Interaction in Contribution Method for Estimation of Lethal Dose of Pesticides



Lebna Djari, Hayat Zerronki, Saber Kouadri, Khadra Mokadem, Zineb Ghiaba, Mohamed Lakhdar Belfar

Abstract

Humans are continuously exposed to a variety of chemicals, including pesticides, many of which are potentially toxic and have carcinogenic effects. Determining the human toxicity of chemicals remained a challenge due to the large resources required to evaluate a chemical in vivo. In this study, a hybrid model that combined the long-short term memory (LSTM) and Group Interaction Contribution (GIC) was used to predict the LD_{50} toxicity in rats with chemical pesticides, which was developed using a database relatively large consisting of 303 pesticides belonging to different chemical groups. The architecture of LSTM-MLR hybrid model was carefully selected by testing different number of hidden neurons and different number of training iterations in order to avoid the model over fitting. The parameters selection process revealed that the model should be developed using 300 hidden neurons and trained with 1000 iterations. The developed model with best selected parameters achieved a very interesting results and a high accuracy in the prediction of LD_{50} in testing phases with 0.8888, 0.1312, 0.3622, 0.2926, 20.64, and 39.99 for R^2 , MSE, RMSE, MAE, RAE, and RRSE, respectively.

Combinatorial Long-Short Term Memory– Group Interaction in Contribution Method for Estimation of Lethal Dose of Pesticides

Lebna Djari¹, Hayat Zerrouki², Saber Kouadri³, KhadraMokadem⁴, Zineb Ghiaba⁵, Mohamed Lakhdar Belfar⁶

¹ Kasdi Merbah Ouargla University, VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria

² Kasdi Merbah Ouargla University, VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria

³ Kasdi Merbah Ouargla University, Laboratory of Water and Environment Engineering in Sahara Milieu (GEEMS), Ouargla, Algeria

⁴ Kasdi Merbah Ouargla University, VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria

⁵ Kasdi Merbah Ouargla University, VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria

⁶ Kasdi Merbah Ouargla University, VPRS Laboratory, B.P. 511, 30000, Ouargla, Algeria, mbelfar@gmail.com

Received: 12/2022

Published: 12/2022

Abstract:

Humans are continuously exposed to a variety of chemicals, including pesticides, many of which are potentially toxic and have carcinogenic effects. Determining the human toxicity of chemicals remained a challenge due to the large resources required to evaluate a chemical in vivo. In this study, a hybrid model that combined the long-short term memory (LSTM) and Group Interaction Contribution (GIC) was used to predict the LD₅₀ toxicity in rats with chemical pesticides, which was developed using a database relatively large consisting of 303 pesticides belonging to different chemical groups. The architecture of LSTM-MLR hybrid model was carefully selected by testing different number of hidden neurons and different number of training iterations in order to avoid the model over fitting. The parameters selection process revealed that the model should be developed using 300 hidden neurons and trained with 1000 iterations. The developed model with best selected parameters achieved a very interesting results and a high accuracy in the prediction of LD₅₀ in testing phases with 0.8888, 0.1312, 0.3622, 0.2926, 20.64, and 39.99, for R², MSE, RMSE, MAE, RAE, and RRSE, respectively.

Keywords: Long-Short time Memory (LSTM), Group –Interaction Contribution (GIC), lethal dose (LD50), Pesticides, Prediction

Tob Regul Sci.™ 2022;8(1): 3412-3425

DOI: doi.org/10.18001/TRS.8.1.257

1. Introduction

Recent years have witnessed a noticeable increase in the population (Samsidar et al .2018; Zibae et al . 2020) and with the terrible spread of pests and their invasion of agricultural crops (Zibae et al . 2020). The need to provide food has increased (Nayak et al .2020) which prompted people to use all means and methods to confront these pests (Sánchez et al .2011). Pesticides are the best and fast easy way to get rid of them. They are defined as a substance or group of chemicals that are used to control or eliminate harmful organisms (Alavanja et al .2013; Dahiri et al . 2021) .

Pesticides are widely used around the world (Ye et al .2013; Shanta et al . 2018) with different types and quantities (Wu et al .2011) to increase yield and improve food quality (Ramadan et al . 2016) , as well as to combat the spread of vector-borne diseases such as malaria and dengue fever (Pirhadi et al . 2021; Kim et al . 2017). However , its excessive use and indiscriminate dealing with it (Wang et al .2017) led to an increase in pests both quantitatively and qualitatively (Larramendy et al .2014) . In addition to the emergence of several environmental problems , manifested in the pollution of various ecosystems (Ayanda et al .2014), the presence of pesticides and their residues in the ecosystem have also been associated with a wide range of risks that may affected humans and their surroundings(Oluwole et al .2009; Narendran et al . 2020) , as they are biologically active toxins (Wu et al .2011) where their toxicity depended on the mode of action of the active ingredients. They can also affected living organisms depended on dose and duration of exposure.

The World Health Organization (who) estimated that between one and five million cases of pesticide 20,000 deaths of poisoning were recorded (Kishi et al . 1995) . This number of poisoning cases calls for increased toxicity tests to evaluate any of these chemicals safe for the environment and humans (Gadaleta et al . 2019) . In the early stages of toxicology testing , pesticide risks were usually identified and assessed based on the LD for acute oral toxicity in rodents , which was a standard piece of information required to classify chemicals in terms of the potential risk posed to human health after acute exposure (Rositsa et al .2010). The lethal dose (LD₅₀) was known to kill 50% of experimental animals within 24 hours of exposure and the test was done through the skin or orally(Alberga et al .2019) , as the traditional experimental tests of toxicity of a large number of chemicals were expensive in terms of time and money and sacrifice a number of chemicals and animals (Polash et al .2019) .Recently, it has been observed that researchers tend to use machine learning methods to predict the toxicity of chemical compounds. For example, prediction of the toxicity of silico chemicals has become popular as a faster and inexpensive alternative, eliminating the need of more animal experiments (Limbu et al . 2021) .

In this regard , several computational toxicology models have been developed as viable approaches to reduce both the cost and the number of animals used in the evaluation of experimental toxicity . Several studies have been published dealing with several models of systemic toxicity to rodents, where organophosphates have received special attention. This study

highlighted the usefulness of descriptors such as lipophilic , and the roots of the width , as their results showed that the ANN model was better than the MLR model depending on the correlation factor where the R^2 of the ANN model was equal to 0.95 and the correlation factor of the MLR was equal to 0.86.

2. Experimental

2.1. Data Set:

The database compounds were sorted and 303 compounds were selected from the family of insecticides . The validity of the values in the database was also verified by reviewing several scientific manuscripts that confirmed the same values of the lethal dose of the same compound. Table 1 showed the repartition of the database adopted in this study , while figure 1 showed the general shape of the data base . The data set was randomly divided into a training set represented 80% and a test set represented 20% of the total database.

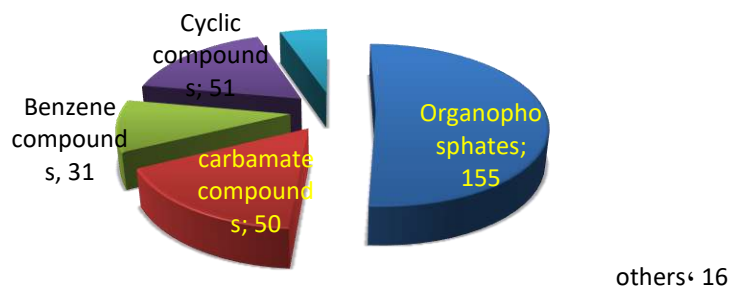


Fig.1 The ratios of compounds to the nervous system of insects

2.2. Group interaction contribution method

In the present study, molecular structure was related to the lethal dose (LD_{50}) of pesticides through a two-level estimation: first-order contribution and second-order contribution. This was carried out according to concepts established in previous works owed to Marrero and Pardillo (Marrero et al . 1999) as well as Constantinou and Gani (Constantinou et al . 1995) . Pesticides were divided into groups based on how their interactions influenced the lethal dose (LD_{50}), which was the property of interest .The model took into account the sub-structures (groups) , their frequency of occurrences , and their interactions for each of the pesticides studied . The number of groups represented in an pesticides was defined as: 0, when the group did not appear in the IL molecule; and n , when the group appeared n times.

2.3. Long-Short time memory (LSTM) model

The Long-Short time memory or LSTM model appeared for the first time in 1997 by Sepp Hochreiter and Jürgen Schmidhuber in order to solve the problem of store information over extended time interval with recurrent back propagation (Hochreiter et al .1997) . This model has the ability to merge and save the impact of model steps during the modeling process at long and

short range. The original LSTM model formed with multiple cells called C, cell for every step in the data set. This cell contained the information needed of long term memory. Figure 1 presented the architecture of LSTM cell, where x presented the input and y presented the output of the cell.

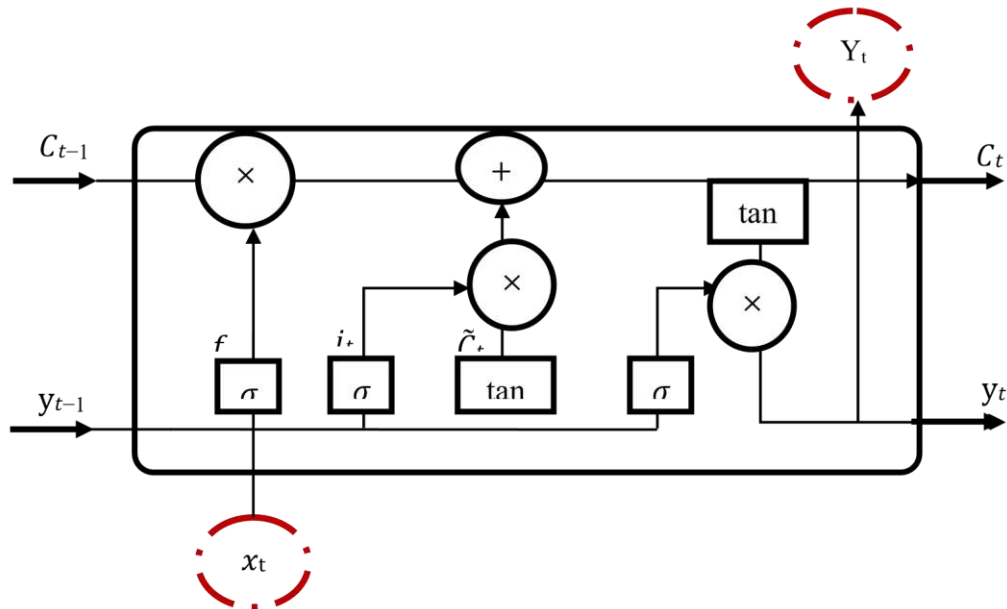


Fig.2.Basic LSTM layer structure for the time step t-1 to t+1, with a detailed calculation illustration shown in the LSTM cell at time step (Xiang et al . 2020).

The process in each LSTM cell consisted of the updates of six parameters, the equations used in the update process were presented in equations 1 – 6.

$$f_t = (W_f \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_f) \quad (1)$$

$$i_t = \sigma (W_i \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_i) \quad (2)$$

$$\tilde{C}_t = \tanh (W_C \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_C) \quad (3)$$

$$C_t = f_t \times C_{t-1} + i_t \times \tilde{C}_t \quad (4)$$

$$o_t = \sigma (W_o \cdot [y_{t-1}, x_t] + b_o) \quad (5)$$

$$y_t = o_t \times \tanh (C_t) \quad (6)$$

Each cell start it process by calculating the forget gate (f_t), this parameter produce information about the amount of previous cell state should be forgotten. The calculation at this stage applied on the current input (x_t) and the results obtained from the previous cell (y_{t-1}) using sigmoid and linear equations. The weights (W) and biases (b) have different values from a cell to another. After that, the input gate with the second parameter should be calculated. This parameter specified which information need to be remembered and added it to the current cell stat. here, a sigmoid function with a linear relation on x_t and y_{t-1} was used. The next step was the use of tanh

function with a linear relation to calculate the candidate of new cell state (\tilde{C}_t) based on x_t and y_{t-1} . Consequently, the cell state C_t was updated. As a preparation step for the final output, the sigmoid function with a linear relation was involved again to calculate the output parameter (o_t) using x_t and y_{t-1} . Finally, to get the output final result of the current cell (y_t), a multiplication of o_t and the tanh function value of cell state C_t were generated.

In this work, the problem treated was a regression nature, where the use of the original LSTM model was not possible. For that, and in order to benefit from the advantages of LSTM model in the treatment of regression problems, both LSTM and linear regression were merged through fully connected layer. This operation was made by MATLAB environment, where the Deep Network Designer application was used. Four types of layers were involved to create our model; first, a “sequence input layer” was selected. After that, the “LSTM layer” was posed to receive the inputs. At third position, a “fully connected layer” was used as a link between LSTM layer and the fourth layer which was a “linear regression layer”.

Figure 2 presented a screen shot from the Deep Network Designer interface, where figure 3 presented the methodology adopted in the training, testing and best parameters selection of the used model.

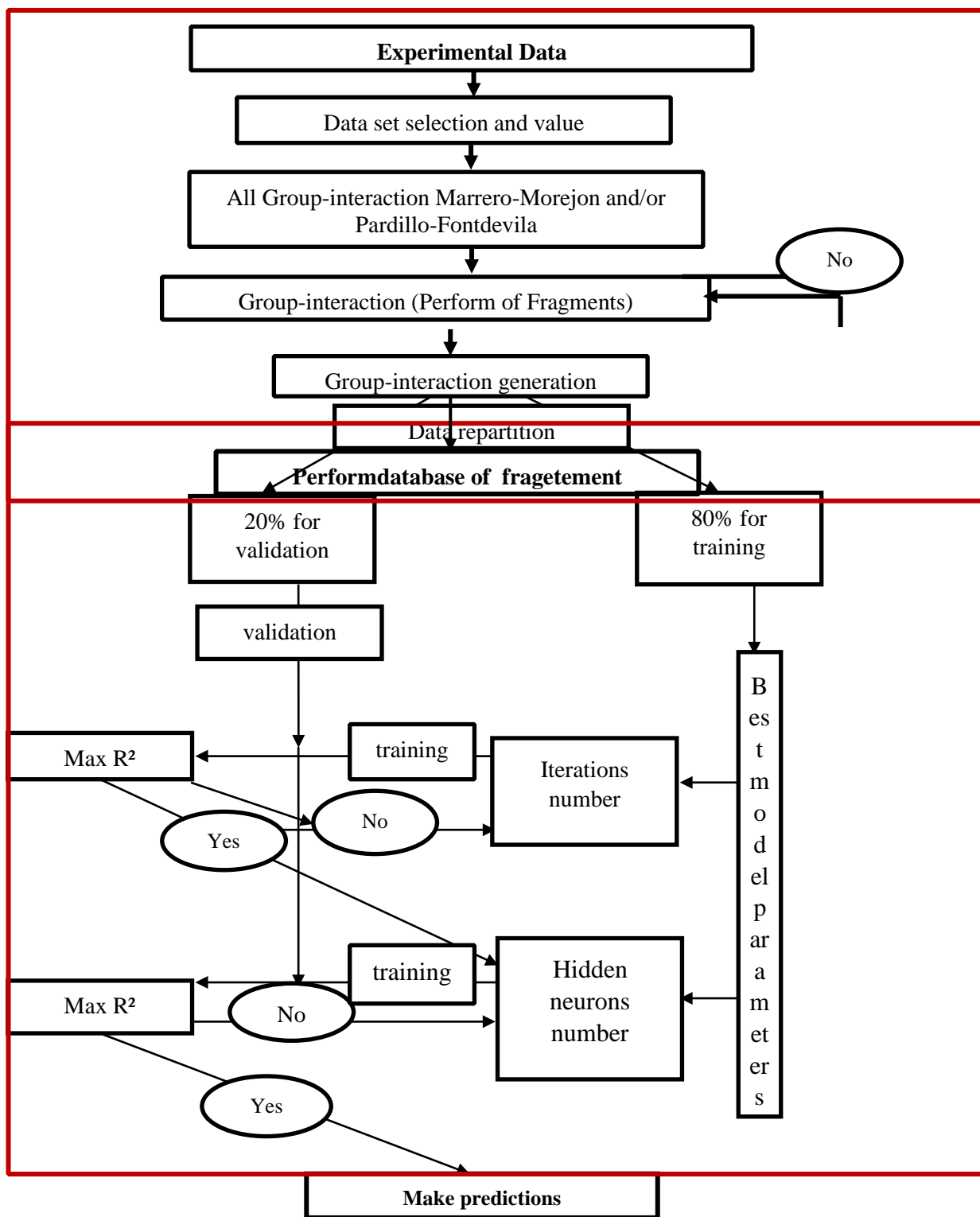


Fig.3. The methodology adopted in training, testing and best parameters selection for the used model

Throughout the analysis, the actual LD₅₀ data and the modeled values were compared. The following statistical measures have been chosen to determine the accuracy of the models, the

Root Mean Squared Error (RMSE), mean absolute error (MAE), the relative absolute error (RAE) and the root of relative squared error (RRSE) (Malone et al .2017; Kouadri et al .2021).

1. All settings set as follows:
2. $LD50_A^i$: The measured value of $LD50$.
3. $LD50_P^i$: Predicted value of $LD50$.
4. $LD50^-$: The mean value of $LD50$, and N was the total number of data points.

1. The Root Mean Squared Error (RMSE)

The root mean square error between the predicted and actual values was called RMSE. It was given by the following formula:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (LD50_A^i - LD50_P^i)^2} \quad (2)$$

2. Mean Absolute Error (MAE)

The mean absolute error evaluated the extent of the errors in a series of predictions without taking their sign into account. It was an estimation of the absolute differences between the expected and observed values on the test sample and defined as follows:

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |LD50_P^i - LD50_A^i| \quad (3)$$

3. Relative absolute error (RAE)

The total absolute error was normalized by dividing it by the total absolute error of the basic indicator in the relative absolute error.

$$RAE = \left| \frac{LD50_A^i - LD50_P^i}{LD50_P^i} \right| \times 100 \quad (4)$$

4. The Root of Relative Squared Error (RRSE)

The total squared error was normalized by dividing it by the total squared error of the basic indicator in the relative squared error. The error was reduced to the same dimensions as the predicted quantity by taking the square root of the relative squared error.

$$RRSE = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (LD50_P^i - LD50_A^i)^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (LD50_P^i - LD50^-)^2}} \quad (5)$$

3. Results and discussion:

3.1. *Iteration number selection*

This work presented the application of hybridization between LSTM and linear regression models for the aim of estimating the LD50. For that, the parameters set of the model was initialized with 17 different variants. First, the number of hidden neurons left as was in the initial settings which are 200 hidden neurons, where the change set was made at the iterations number. The performance of deferent models was estimated based on six indicators R^2 , MSE, RMSE, MAE, RAE, and RRSE, Table 1 presented the performance of the models in both training and testing phases during the adjustment of iteration number. The results shown that the R^2 in the test phase getting close to 1 (ideal value) when the number of iterations grow up, this relation found to be not continuous because after 4000 iterations the value of R^2 getting down which indicated the presence of over fitting of model training. Even if the best R^2 (0.9024) founded to be in the 4000 iterations, the rest of performance indicators values was not optimal at that number of iterations, where we found that the optimal values during test phase for MSE, RMSE, MAE, RAE and RRSE were 0.15151365, 0.38924755, 0.33047161, 22.4283518 and 42.9717669, respectively at the 1000th iteration. Figure 1 presented a radar chart of performance indicators of developed models. The RRSE added as a number and not a percentage to make the graph clearer. Also, the RAE was eliminated in this graph due to the presence of RRSE from one side and due to the marge of values of RAE which was relatively high compared to other indicators in the other side. The radar chart presented five corners; each corner presented a performance indicator where each model presented with a line connected each point from the indicator's axis. Form figure 1, the worst model with 7500 iterations was presented with a red line, on the other hand, the best results founded in the model of 1000 iterations was presented with the yellow line.

2000	Training	0.9986	0.00118337	0.03440022	0.01801298	2.26346643	3.7748
	Test	0.8295	0.18863881	0.43432569	0.38924586	25.516273	47.9482
4000	Training	0.9996	0.00029449	0.01716079	0.00960214	1.20520909	1.8830
	Test	0.902					
5000	Training	0.9998	0.00013092	0.01144212	0.00699853	0.79174575	1.2555
	Test	0.8884	0.58771179	0.76662363	0.6943039	37.9923067	84.6329
7500	Training	1	6.5061E-05	0.00806605	0.00677901	0.47038928	0.8851
	Test						148.095
10000	Training	1	0.00030013	0.01732412	0.01639324	0.91923389	1.9010
	Test	0.81	0.28362206	0.53256179	0.47064405	29.422167	58.7932

Table 1

Performance of LSTM-MLR model based on deferent iterations number.

N Iterations	Phase	R ²	MSE	RMSE	MAE	RAE	RRSE
100	Training	0.3533	0.54142213	0.73581392	0.59485468	36.8050	80.7426
	Test	0.6228	0.3713544	0.60938855	0.46668745	25.4478169	67.2746
200	Training	0.9283	0.06965091	0.26391459	0.17101692	13.8597262	28.960
	Test	0.8644	0.24612074	0.49610558	0.39563399	26.606952	54.7685
500	Training	0.9927	0.00618226	0.07862734	0.04911338	4.19833612	8.62797
	Test	0.8531	0.1596028	0.39950319	0.33591673	22.8928005	44.1039
1000	Training	0.9969	0.00271887	0.05214279	0.02798223	2.87860711	5.7217
	Test		0.1515136	0.3892475	0.3304716	22.428351	
	Test	0.8531	5	5	1	8	42.9717

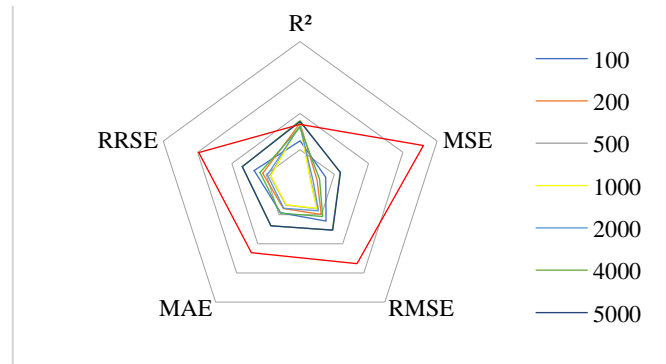


Fig4. LSTM performance based on deferent number of iterations

Hidden neurons selection

After the selection of the best number of iterations and fixed it in 1000, the same procedure made for the selection of the best number of neurons in the hidden layer was performed. Table 2 presented the results of eight models with different architectures, where the number of neurons in the hidden layer varied from 50 to 400 with a step of 50 during training and test phases. The results revealed that the architecture has an impact on the performance of LSTM model. A positive relationship was registered between the number of neurons in the hidden layer and the fitting of the model during the training phase. In the test phase, the augmentation of number hidden neurons from 50 to 150 and from 350 to 400 found to be negatively influenced the model's performance. Otherwise, the variation of the same parameter from 200 to 300 found to be helping the performance of models where the best results achieved with 300 neurons in the hidden neurons with performance indicators equal to 0.1312294, 0.362256, 0.2926325, 20.645653, and 39.991981 for MSE, RMSE, MAE, RAE, and RRSE, respectively.

Figure 5 depicted radar chart with different models based on their architecture and the corresponding performance indicators. From the figure 5 it's clear that the worst model was the

model with 150 neurons in the hidden layer, which was presented with the black line, where the best model was presented with the red line which was the model of 300 neurons in the hidden layer.

By comparing the best models from the first step (table1) and the second step (step2), an improvement in performance of model was recorded after selecting the best number of iterations and the best number of neurons in the hidden layer.

Table 2

Performance of LSTM-MLR model based on deferent Hidden neurons number.

N Hidden neurons	phase	R ²	MSE	RMSE	MAE	RAE	RRSE
50	train	0.9984	0.0013891	0.0372707	0.0177668	1.6592803	4.0898
	test	0.7598	0.2059261	0.4537908	0.370817	21.235603	50.0971
100	train	0.9994	0.0005378	0.0231898	0.012788	1.439076	2.5446
	test	0.8996	0.637451	0.7984053	0.7053828	36.923771	88.1415
150	train	0.9995	0.0003874	0.0196834	0.010759	1.3733947	2.1599
	test	0.8992	1.1687901	1.081106	0.9412616	46.31738	119.3508
200	train	0.9996	0.0002945	0.0171608	0.0096021	1.2052091	1.8831
	test	0.9024	0.5846309	0.7646116	0.6925848	37.450801	84.4108
250	train	0.9997	0.0002478	0.0157423	0.0090348	1.1253405	1.7274
	test	0.8606	0.2297078	0.4792784	0.4260715	27.675192	52.9109
300	train	0.9997	0.0002177	0.0147543	0.0084126	1.0634029	1.61902
	test	0.8888	0.1312294	0.362256	0.2926325	20.645653	39.9919
350	train	0.9998	0.000204	0.0142838	0.008195	1.0128264	1.567401
	test	0.8621	0.1369794	0.3701073	0.3194732	21.995087	40.8587
400	train	0.9998	0.0002043	0.0142934	0.0084362	1.0029066	1.5684
	test	0.8499	0.1450867	0.3809025	0.3310468	22.317919	42.0505

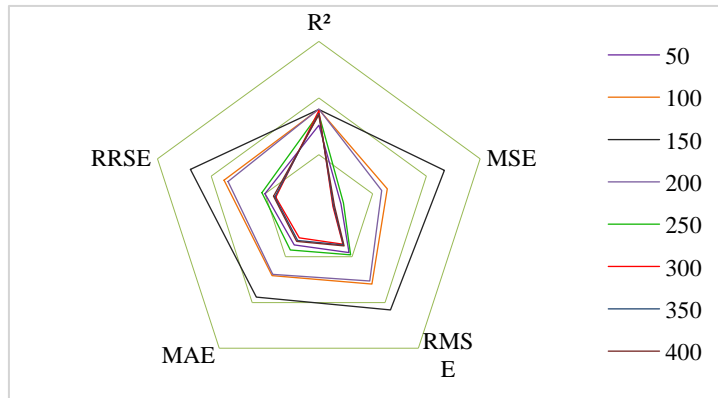


Fig.5. LSTM performance based on deferent number of hidden neurons

The best model composed from 300 neurons in the hidden layer and trained with 1000 iterations, the time series of actual values of LD50 with green circles and the predicted values of LSTM model with orange

circles was presented in figure 6 part "a", also the part "b" of figure 6 presented a scatter plot present the points between actual values and predicted values with green circles, where the red line represent the trend line of projected pointes, where the R^2 founded to be equal to 0.8888.

The results showed that this new model represents an excellent alternative to the classical techniques and an accurate and reliable model for assessing the toxicity of chemical compounds, where the statistical parameters were obtained, in testing phases with 0.8888, 0.1312, 0.3622, 0.2926, 20.64 and 39.99 for R^2 , MSE, RMSE, MAE, RAE and RRSE, respectively.

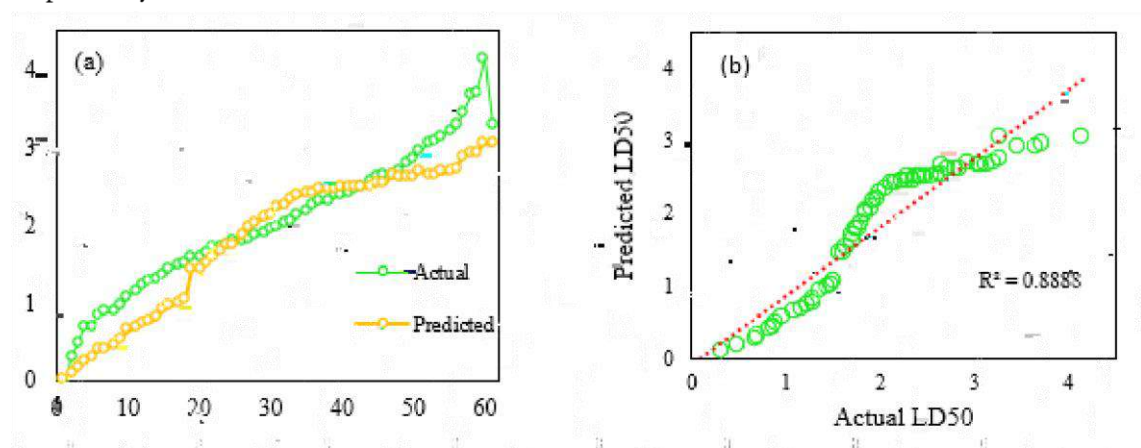


Fig.6. Time series plot (a), and scatter plot (b) of LSTM-MLR model with optimal parameters

The comparison of these finding with those of previous studies mentioned that the modelling of LD50 by using LSTM model gives the best results with optimal values and improvement in performance. Similarly, Martin et al predicted the value of LD50 using a model of linear discrimination analysis LDA and hierarchical clustering model HC, where the prediction accuracy was $R^2 = 0.47$ and $R^2 = 0.50$, respectively (Martin et al .2017), while zhu et al used a QSAR model and achieved a prediction accuracy of $R^2=0.42$ (Zhu et al .2009). Another study found a prediction accuracy of $R^2 = 0.86$ (Fikri et al .2019) .

Conclusion

The new model used in this study combined a long-short term memory model (LSTM) with contribution of interaction to predict the values of oral LD₅₀ of rats based on a database of 303 chemical compounds of insecticides with neurotoxicity. The best model included 300 neurons in the hidden layer and 1000 iterations of training. Based on the results, the architecture has an influence on the performance of LSTM model. The LSTM yielded the greatest results with optimal values and

improved performance as a result of simulation.

References

- [1] Alavanja, M. C., Ross, M. K., & Bonner, M. R. (2013). Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure *A: A Cancer Journal for Clinicians*, 63(2), 120-142
- [2] Alberga, D., Trisciuzzi, D., Mansouri, K., Mangiatordi, G. F., & Nicolotti, O. (2019). Prediction of acute oral systemic toxicity using a multi finger printsimilarityapproach. *Toxicological Sciences*, 167(2), 484-495.
- [3] Ayanda, O. I., Olasehinde, G. I., & Ajayi, A. A. (2014). Toxicity of sublethal concentrations of glyphosate and paraquat herbicide in the Africancatfish (*Clariasgariepinus*). *International Journal of Agriculture & Biology*, 6(20), 1359-1364.
- [4] Constantinou L., & Gani R. , (1994).New Group Contribution Method for Estimating Properties of Pure Compounds“. *AIChE Journal*, 40,10,, 1697-1710.
- [5] Dahiri, B., Martín-Reina, J., Carbonero-Aguilar, P., Aguilera-Velázquez, J. R., Bautista, J., & Moreno, I. (2021). Impact of Pesticide Exposureamong Rural and UrbanFemale Population. An Overview. *International Journal of EnvironmentalResearch and Public Health*, 18(18), 9907. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189907>
- [6] Fikri, H., Fechtali, T., & Mamoumi, M. (2019). Evaluation of the model prediction toxicity (ld50) for series of 42 organophosphorus pesticides. *Journal of Engineering Studies and Research*, 25(1), 30-35.
- [7] Gadaleta, D., Vuković, K., Toma, C., Lavado, G. J., Karmaus, A. L., Mansouri, K., ... & Roncaglioni, A. (2019). SAR and QSAR modeling of a large collection of LD 50 rat acute oral toxicity data. *Journal of cheminformatics*, 11(1), 1-16.
- [8] Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*,9(8), 1735–1780.
- [9] Kim, K. H., Kabir, E., &Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of the total environment*, 575, 525-535.
- [10] Kishi, M., Hirschhorn, N., Djajadisastra, M., Satterlee, L. N., Strowman, S., & Dilts, R. (1995). Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *ScandinavianJournal of Work, environment & health*, 124-133.
- [11] Kouadri, S., Elbeltagi, A., Islam, A. R. M., & Kateb, S. (2021). Performance of machine learning methods in predicting water quality index based on irregular data set: application on Illizi region (Algerian southeast). *Applied Water Science*, 11(12), 1-20.
- [12] Larramendy, M. L., & Soloneski, S. (2014). Pesticides-Toxic Aspects. *Intechopen* <http://dx.doi.org/10.5772/56979>
- [13] Limbu, S., Zakka, C., & Dakshanamurthy, S. (2021). Predicting Environmental Chemical Toxicity using a New Hybrid Deep Machine Learning Method. *ChemRxiv*.
- [14] Malone, B. P., Styc, Q., Minasny, B., & McBratney, A. B. (2017). Digital soil mapping of soil carbon at the farm scale A spatial downscaling approach in consideration of measured and

- uncertain data. *Geoderma*, 290, 91-99.
- [15] Marrero-Morej, J., & Pardillo-Fontdevila, E., (1999). Estimation of pure compound properties using group-interaction contributions. *Institute of Chemical Engineers Journal*, 45, 615-621.
- [16] Martin, T. M., Lilavois, C. R., & Barron, M. G. (2017). Prediction of pesticide acute toxicity using two-dimensional chemical descriptors and target species classification. *SAR and QSAR in Environmental Research*, 28(6), 525-539.
- [17] Narendran, S. T., Meyyanathan, S. N., & Babu, B. (2020). Review of pesticide residue analysis in fruits and vegetables. Pre-treatment, extraction and detection techniques. *Food Research International*, 133, 109141.
- [18] Nayak, P., & Solanki, H. (2021). Pesticides and indian agriculture-a review. *International Journal of Research-GRANTHAALAYAH*, 9(5), 250-263
- [19] Oluwole, O., & Cheke, R. A. (2009). Health and environmental impacts of pesticide use practices: a case study of farmers in Ekiti State, Nigeria. *International journal of agricultural sustainability*, 7(3), 153-163.
- [20] Pirhadi, M., Zeinaly, T., Sadighara, P., & Manouchehri, A. (2021). Residues of Pesticide in Food and Environmental Risk Factors. An Overview of Food Exposure and Its Impact on Human Health. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 32, 3.
- [21] Polash, A. H., Takumi, N., & Takeda, S. (2019). Systematic approaches to build predictive models for rat oral toxicity. *CICSJ Bulletin*, 37(1), 12.
- [22] Ramadan, G., Al Jabir, M., Alabdulmalik, N., & Mohammed, A. (2016). Validation of a method for the determination of 120 pesticide residues in apples and cucumbers by LC-MS/MS. *Drug testing and analysis*, 8(5-6), 498-510.
- [23] Rositsa, S., Mojca, F.G., & Andrew, W.L., (2010). Review of QSAR Models and Software Tools for Predicting Genotoxicity and Carcinogenicity. *JRC Scientific and Technical Reports*, 1-58.
- [24] Samsidar A., Siddiquee, S., & Shaarani, S. M. (2018). A review of extraction, analytical and advanced methods for determination of pesticides in environment and foodstuffs. *Trends in Food Science & Technology*, 71, 188-201
- [25] <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.11.011>
- [26] Sánchez-Bayo, F. (2011). Impacts of agricultural pesticides on terrestrial ecosystems. *Ecological impacts of toxic chemicals*, 63-87, 2011.
- [27] Shanta, K., & Hansraj, S. (2018). The Impact of Pesticides on Farmer's Health: A Case Study of Fruit Bowl of Himachal Pradesh. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(11), 144-148.
- [28] Wang, Y., Yang, G., Dai, D., Xu, Z., Cai, L., Wang, Q., & Yu, Y. (2017). Individual and mixture effects of five agricultural pesticides on zebrafish (*Danio rerio*) larvae. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(5), 4528-4536.
- [29] Wu, G., Bao, X., Zhao, S., Wu, J., Han, A., & Ye, Q. (2011). Analysis of multi-pesticide

residues in the foods of animal origin by GC–MS coupled with accelerated solvent extraction and gel permeation chromatography cleanup. *Food Chemistry*, 126(2), 646-654
doi:10.1016/j.foodchem.2010.10.105

- [30] Xiang, Z., Yan, J., & Demir, I. (2020). A rainfall-runoff model with LSTM-based sequence-to-sequence learning. *Water resources research*, 56(1), e2019WR025326.
- [31] Ye, M., Beach, J., Martin, J. W., & Senthilselvan, A. (2013). Occupational pesticide exposures and respiratory health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 6442-6471.
- [33] Zhu, H., Martin, T. M., Ye, L., Sedykh, A., Young, D. M., & Tropsha, A. (2009). Quantitative structure– activity relationship modeling of rat acute toxicity by oral exposure. *Chemical research in toxicology*, 22(12), 1913-1921.
- [34] Zibae, A., & Malagoli, D. (2020). The potential immune alterations in insectpests and pollinatorsafter insecticide exposure in agro ecosystem. *Invertebrate Survival Journal*, 99-107.