



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Zoologie Agricole et Forestière

قسم : علم الزراعة و الحيوان

Spécialité : Protection de la nature

تخصص : حماية النباتات

Option : Protection de la nature

شعبة : تطبيق الحماية الكيميائية للنبات

Mémoire De Fin D'études

Pour l'Obtention du Diplôme de Master

THEME

**Analyse des résidus de pesticides sur quelques fruits et légumes par
CG/MS**

Présenté Par : M^{lle}.RAHMANI Karima

Soutenu Publiquement le 10/12/2019

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mme. MOUHOUCHE Fazia

Professeur à L'ENSA El-Harrach

Présidente :

Mme DOUMANDJI Bahia

Professeur à L'ENSA El-Harrach

Co-promoteur :

Mr. MOKHTARI Moussa

MCA-CRAPC

Examineurs :

Mr. HAMMACHE Miloud

Professeur à L'ENSA El-Harrach

M^{me}. HALOUANE F.

Professeur université Boumerdes

Promotion 2016/2019

Table des matières

Table des figures	iv
Liste des tableaux	vii
Liste des abréviations	1
Introduction générale	2
1 Les fruits et légumes :	3
1.1 Les fruits et légumes :	3
1.1.1 Définition des fruits :	3
1.1.2 Importance des fruits et légumes dans le monde :	3
1.1.2.1 Surfaces de production et rendement en fruits et légumes :	3
1.1.2.2 La consommation des fruits et légumes dans le monde :	4
1.1.3 Les fruits et légumes en Algérie :	5
1.2 Nos échantillons de légumes :	6
1.2.1 La tomate :	6
1.2.1.1 Position taxonomique :	6
1.2.1.2 Description botanique :	6
1.2.1.3 Valeur nutritionnelle :	7
1.2.1.4 Production et importance économique :	8
1.3 Les carottes :	8
1.3.1 Position taxonomique :	9
1.3.2 Description botanique :	9
1.3.3 Valeur nutritionnelle :	10
1.4 La laitue :	11
1.4.1 Position taxonomique :	11
1.4.2 Description botanique :	11
1.4.3 Valeur nutritionnelle :	12
1.5 Les pommes :	12
1.5.1 Position taxonomique :	13
1.5.2 Description botanique :	13
1.5.3 Valeur nutritionnelle :	14

2 Les pesticides :	15
2.1 Les pesticides :	15
2.1.1 Historique :	15
2.1.2 Définition des pesticides :	16
2.1.3 Utilité de l'utilisation des pesticides :	16
2.1.4 Classification des pesticides :	18
2.1.4.1 Classification selon la nature de la cible visée :	18
2.1.4.2 Classification selon La nature chimique de la principale substance active :	18
2.1.4.3 Classification selon l'usage :	20
2.1.4.4 Classification toxicologiques :	20
2.2 Le marché mondial des pesticides :	21
2.2.1 Le marché des pesticides en Algérie :	21
2.3 Mode d'action des pesticides :	23
2.3.1 Insecticides-acaricides :	23
2.3.2 Les fongicides :	24
2.3.3 Les herbicides :	25
2.4 Impact des pesticides sur l'environnement et sur la santé :	26
2.4.1 Effets sur l'homme :	26
2.4.2 Effets sur l'environnement :	27
2.5 Les différents types d'intoxication :	28
2.6 Les résidus de pesticides :	29
2.6.1 Définition :	29
2.6.2 Des normes pour les résidus :	29
2.6.3 Réglementation sur les pesticides :	30
2.6.3.1 Réglementation à travers le monde :	30
2.6.3.2 Réglementation en Algérie :	30
2.7 Méthodes de recherches de résidus dans les aliments :	31
2.7.1 Stockage et conservation des échantillons :	31
2.7.2 Extraction et purification :	32
2.7.2.1 L'extraction en phase solide (SPE) :	32
2.7.2.2 L'extraction liquide-liquide (ELL) :	32
2.7.2.3 L'extraction liquide supportée par membrane (SLM) :	32
2.7.2.4 La micro-extraction en phase solide (SPME) :	32
2.7.2.5 L'extraction en phase super critiques (SFE) :	33
2.7.3 Techniques d'analyse et de détection de pesticides :	33
2.7.3.1 La chromatographie en phase gazeuse (GC) :	33

2.7.3.2	La chromatographie en phase liquide (CL) :	33
2.7.3.3	La chromatographie sur couche mince (CCM) :	33
2.7.3.4	L'électrophorèse capillaire (EC) :	34
2.7.3.5	Méthode immunochimiques :	34
3	Matériel et méthodes :	35
3.1	Description des régions d'achat des échantillons :	35
3.1.1	Bejaïa lieu d'échantillonnage :	35
3.2	Matériel végétal :	38
3.2.1	L'échantillonnage :	38
3.2.2	Conservation des échantillons :	39
3.2.3	Analyse des résidus de pesticides :	40
3.3	Méthodes d'analyse :	40
3.3.1	Optimisation des paramètres chromatographiques :	40
3.3.2	Protocole d'analyse :	41
3.3.2.1	Prétraitement des échantillons :	41
3.3.2.2	Extraction des résidus de pesticides dans les fruits et légumes :	41
3.3.2.3	Condition opératoire :	43
3.4	Essais de validation :	43
3.4.1	Etude des paramètres de validation :	43
3.4.2	Analyses statistiques :	44
3.4.3	Quantification des résidus de pesticides recherchés dans les fruits et légumes étudiés :	44
4	Résultats et discussion	45
4.1	GC-MS :	45
4.2	Analyse des extractums obtenus :	50
4.2.1	Blanc de procédure :	50
4.2.2	Échantillon de culture :	50
4.3	Paramètres de validation :	51
4.3.1	Linéarité :	51
4.3.2	Spécificité :	56
4.3.3	Limite de détection et de quantification :	56
4.4	Quantification des résidus de pesticides dans les fruits et légumes : (GC-MS)	57
4.4.1	Terbutryn :	57
4.4.2	Pyrimiphos Méthyl :	58

4.4.3	Chlorpyrifos Méthyl	59
4.4.4	Endosulfan	59
4.4.5	Endrin :	60
4.4.6	DDT :	61
4.4.7	Phosmet :	61
4.4.8	Lambda cyalothrine :	62
4.4.9	Aldrin	63
4.4.10	Bifenthrine :	64
4.4.11	La teneur en résidus de pesticides de la région El-Kseur :	65
4.4.12	La teneur en résidus de pesticides de la région de Oued-Amizour :	65
4.4.13	La teneur en résidus de pesticides de la région de Tichy :	66
4.4.14	La teneur en résidus de pesticides de la région de Béjaia ville :	66
	Conclusion générale	67
	Bibliographie	68
	Annexes	71

Résumé

Le travail présent porte sur la recherche de résidus de l'Altrazine, Terbutryn, PyrimiphosMethyl, Chlorpyrifos, Aldrin, Endosulfan, Endrin, DDT, Phosmet, Lambda cyalothrine. Dans trois légumes (laitue, tomate et carotte), et dans un fruit (pomme). Par GC-MS.

L'optimisation des différents paramètres chromatographiques d'analyse nous a permis d'obtenir une bonne résolution des différents pics des molécules étudiées, ainsi la méthode d'extraction dans l'intervalle préconisé pour l'analyse des résidus de pesticides dans les fruits et légumes.

Les paramètres de validation testés, pour les molécules recherchées dans les cultures étudiées, ont été valides.

La quantification des résidus de pesticides a montré que la plupart de nos échantillons présentant des teneurs supérieures aux LMRs fixées dans la plupart des fruits et légumes surtout ceux de la région de Oued Amizour et El-Kseur.

Summary

The present work deals with the search for residues of Altrazine, Terbutryn, PyrimiphosMethyl, Chlorpyrifos, Aldrin, Endosulfan, Endrin, DDT, Phosmet, Lambda cyalothrin. In three vegetables (lettuce, tomato and carrot), and in a fruit (apple). By GC-MS.

The optimization of the various chromatographic parameters of analysis allowed us to obtain a good resolution of the different peaks of the studied molecules, thus the method of extraction in the interval recommended for the analysis of the residues of pesticides in fruits and vegetables .

Validation parameters tested for the molecules sought in the studied cultures were valid.

The quantification of the pesticide residues showed that the majority of our samples having contents higher than the MRLs fixed in the majority of the fruits and vegetables especially those of the region of Oued Amizour and El-Kseur.

ملخص

يتناول العمل الحالي البحث عن مخلفات

و Aldrin و Endosulfan و Endrin و Chlorpyrifos و PyrimiphosMethyl و Terbutryn و Altrazine و DDT Phosmet و Lambda cyalothrin.

في ثلاثة خضروات (الخس والطماطم والجزر) ، وفي الفاكهة (التفاح).

بواسطة

GC-MS.

أتاح لنا تحسين معايير التحليل الكروماتوجرافي المختلفة الحصول على دقة جيدة للقمم المختلفة للجزيئات المدروسة ، وبالتالي فإن طريقة الاستخراج في الفاصل الزمني الموصى به لتحليل مخلفات المبيدات في الفواكه والخضروات

كانت المعلمات التحقق من صحة اختبار لجزيئات سعى في الثقافات المدروسة صالحة

أظهر التقدير الكمي لبقايا المبيدات أن عينات العينات التي تحتوي على محتويات أعلى من الحدود القصوى للمخلفات الثابتة في غالبية الفواكه والخضروات خاصة في منطقة وادي أميزور والقصر.