



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

École Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Zoologie agricole et forestière

القسم : علم الحشرات الزراعي و الغابي

Spécialité : Zoologie agricole et forestière :

التخصص : تطبيق الحماية الكيميائية للنبات

Phytopharmacie

Mémoire de Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

Thème

Analyse de résidus de pesticides sur les dattes issues des régions de Tolga
et d'Oued Souf

Présenté Par : Ikram Neila NOUBLI

Soutenu publiquement le : 16 /12/2023

Devant le jury composé de :

Présidente	M ^{me} DOUMANDJI MITICHE B.	Professeur, ENSA, EL Harrach
Promotrice	M ^{me} MOUHOUCHE F.	Professeur, ENSA, EL Harrach
Co-encadreur	M. MOKHTARI M.	Maitre de recherche, CRAPC
Examineurs	M. GUESSOUM M.	C C, ENSA, EL Harrach
	M. BOUKRAA S.	MCB, ENSA, EL Harrach

Promotion 2018/2023

Table des matières

Liste des abréviations	I
Liste des tableaux	II
Liste des figures	III
Introduction	1
Chapitre I : Généralités sur les pesticides	4
I.1. Historique :	4
I.2. Définition pesticide	5
I.3. Classification des pesticides	6
I.4. Intérêt de l'utilisation des pesticides	10
I.5. Utilisation des pesticides	11
I.5.1. Utilisation mondiale des pesticides	11
I.5.2. Utilisation des pesticides en Algérie	13
I.6. Impact des produits phytosanitaires	13
I.6.1. Impact sur la santé humaine	14
I.6.1.1. Toxicité aiguë	14
I.6.1.2. Toxicité chronique	15
I.6.2. Impact sur l'environnement	15
I.6.2.1. Impact des pesticides dans l'eau	16
I.6.2.2. Impact des pesticides sur le sol	16
I.6.2.3. Impact des pesticides sur l'air	17
I.6.2.4. Impact des pesticides sur la biodiversité	18
Chapitre II – Résidus de pesticides	20
II.1. Quelques définitions	20
II.1.1. Résidus de pesticides	20
II.1.2. Délai d'application avant récolte (DAR)	20
II.1.3. Limite maximale des résidus (LMR)	20
II.1.4. Paramètres d'évaluation de la sécurité toxicologique	21
II.1.4.1. Dose journalière admissible (DJA)	21
II.1.4.2. Dose de référence aiguë (ARfD)	21
II.1.4.3. Dose sans effet observable (DSEO)	21
II.1.4.4. Le niveau d'exposition acceptable pour l'opérateur (AOEL)	22
II.1.4.5. Dose létale (DL50)	22
II.1.5. Notions relatives à l'analyse des résidus de pesticides	22
II.1.5.1. Limite de détection (LD)	23

II.1.5.2. Limite de quantification (LQ)	23
II.2. Règlements sur les pesticides	23
II.2.1. Au niveau Européen	23
II.2.2. En Algérie.....	24
II.3. Méthodes d'analyse des résidus de pesticides	25
II.3.1. Échantillonnage	25
II.3.2. Extraction et purification	26
II.3.2.1. Extraction liquide-liquide (LLE)	26
II.3.2.2. Extraction sur phase solide (SPE).....	26
II.3.2.4. Extraction par la méthode QuEChERS	27
II.4. Techniques d'analyse et de détection des pesticides.....	27
II.4.1. Chromatographie	27
II.4.1.1. Chromatographie en phase gazeuse (CPG)	27
II.4.1.2. Chromatographie en phase liquide (CLP)	28
II.4.1.3. Chromatographie sur couche mince (CCM).....	28
II.4.2. Spectrométrie de masse (SM)	29
Chapitre III – Généralités sur les dattes	31
III.1 Description botanique du palmier-dattier	31
III.2. Processus de croissance et de production des dattes.....	33
III.2.1. Techniques conventionnelles de multiplication du palmier	33
III.2.1.1. La culture par rejets du palmier dattier	33
III.2.1.2. La culture par graines du palmier dattier	33
III.2.1.3. La culture in-vitro.....	34
III.2.2. Maturation des dattes	35
III.3. Exigences du palmier dattier	37
III.4. Pratiques agricoles courantes dans la culture des dattes en Algérie.....	37
III.5. Caractéristiques des dattes	38
III.5.1 Composition nutritionnelle	38
III.5.2. Profil phytochimique	39
III.5.3. Principales variétés	39
III.5.4. Les dérivées des dattes.....	39
III.6. Répartition géographique	40
III.7. Production des dattes	41
III.7.1. Production mondiale	41
III.7.2. Production nationale	42
III.8. Importance économique et culturelle.....	43

III.8.1. Export/Import	43
III.8.2. Stratégie nationale	44
III.9. Défis et contraintes	45
III.9.1. Ravageurs et maladies	46
III.9.2. Lutte et Traitement chimique	47
Chapitre IV : Matériels et Méthodes	51
IV.1. Objectif et site d'analyse	51
IV.2. Justification du choix de la matrice	51
IV.3. Justification du choix des régions d'échantillonnage	51
IV.4. Les pesticides recherchés (OCP et OPP)	52
IV.5. Produits utilisés	52
IV.5.1. Solvants	52
IV.5.2. Réactifs en poudre	52
IV.6. Echantillonnage	53
IV.7. Protocole expérimental d'extraction de résidus de pesticides dans les dattes	54
IV.7.1. Préparation des échantillons pour l'extraction	54
IV.7.2. Extraction et purification des résidus de pesticides	56
IV.7.3. Concentration des résidus de pesticides	58
IV.7.4. Analyse des échantillons par GC-MS	59
IV.7.4.1. Présentation de l'appareil	59
IV.7.4.2. Conditions Opératoires de l'analyse par GC/MS	60
Chapitre V : Résultats et Discussion	62
V.1. Résultats	62
V.1.1. Mode d'analyse par GC-MS	62
V.1.2. Analyse des standards organochlorés par GC-MS	62
V.1.3. Analyse des standards organophosphorés par GC-MS	64
V.1.4. Analyse des extractums obtenus	65
V.1.5. Analyse des extractums en comparaison avec les standards OC et OP	69
V.2. Discussion	72
Conclusion	79
Références bibliographiques	82
Résumé	97
ملخص	97
Abstract	98

Résumé

Dans le présent travail, nous explorons les mystères des dattes des régions de Tolga et Oued Souf en Algérie. À travers une méthodologie scientifique rigoureuse, nous analysons les résidus de pesticides présents dans ces fruits emblématiques. En utilisant la méthode de QuEChERS et la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse CG/SM, nous avons examiné dix échantillons de dattes, en quête de 21 pesticides organochlorés et 8 pesticides organophosphorés. Les résultats de notre étude révèlent une absence remarquable de certains pesticides recherchés, bien que nous ayons soupçonné la présence d'une molécule organochlorée indéterminée. Cependant, nous avons constaté que les niveaux de contamination enregistrés demeurent inférieurs aux limites maximales de résidus recommandées par la FAO et le Codex Alimentarius, confirmant ainsi le respect des Bonnes Pratiques Agricoles par les agriculteurs. Cette recherche souligne l'importance de la vigilance dans la préservation de la qualité des produits alimentaires, ainsi que l'engagement envers une agriculture plus durable et respectueuse de l'environnement.

Mots clés : résidus de pesticides, organochlorés, organophosphorés, datte, analyse, chromatographie CG/SM.

ملخص

في هذا العمل، نستكشف أسرار التمور من مناطق تولغا ووادي السوف في الجزائر. من خلال منهجية علمية دقيقة، نحلل بقايا المبيدات الحشرية الموجودة في هذه الفواكه الرمزية. باستخدام طريقة QuEChERS والكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بالطيفية الكتلية CG/MS، فحصنا عشر عينات من التمور، بحثاً عن 21 مبيدًا عضويًا الكلور و 8 مبيدات عضوية الفوسفور. تكشف نتائج دراستنا عن غياب ملحوظ لبعض المبيدات المطلوبة، على الرغم من شكوكنا بوجود جزيء عضوي الكلور غير المحدد. ومع ذلك، لاحظنا أن مستويات التلوث المسجلة تظل أقل من الحدود القصوى للبقايا الموصى بها من قبل منظمة الأغذية والزراعة والمنظمة الدولية للأغذية، مما يؤكد احترام المزارعين للممارسات الزراعية الجيدة. تؤكد هذه الدراسة على أهمية اليقظة في الحفاظ على جودة المنتجات الغذائية، وكذلك التزامنا بالزراعة المستدامة واحترام البيئة.

الكلمات الرئيسية: بقايا المبيدات الحشرية، مركبات الكلور العضوي، مركبات الفوسفور العضوي، التمر، التحليل، الكروماتوغرافيا GC/MS

Abstract

In this study, we delve into the mysteries of dates from the regions of Tolga and Oued Souf in Algeria. Through a rigorous scientific methodology, we analyze the residues of pesticides present in these emblematic fruits. Utilizing the QuEChERS method and gas chromatography coupled with mass spectrometry GC/MS, we examined ten samples of dates, in search of 21 organochlorine pesticides and 8 organophosphorus pesticides. The results of our study reveal a remarkable absence of certain targeted pesticides, although we suspected the presence of an undetermined organochlorine molecule. However, we found that the levels of contamination recorded remain below the maximum residue limits recommended by the FAO and Codex Alimentarius, thus confirming the adherence to Good Agricultural Practices by farmers. This research underscores the importance of vigilance in preserving the quality of food products, as well as the commitment to a more sustainable and environmentally-friendly agriculture.

Keywords : pesticide residues, organochlorines, organophosphorus, dates, analysis, GC/MS chromatography.