دراسات كيميائية و بيولوجية على المنتجات الطبيعية النباتية ذات الفعالية المبيدة للافات

رسالة مقدمة من

ياسر محمد دياب عبدالله

بكالوريوس علوم زراعية (أراضى و مياه) – جامعة القاهرة ، الفيوم ١٩٩٣

ماجستير (كيمياء المنتجات الطبيعية) – معهد البحر المتوسط للعلوم الزراعية، اليونان ١٩٩٩

للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية

كيمياء حيوية

قسم الكيمياء الحيوية

كلية الزراعة– جامعة الفيوم

٢٠٠٦

دراسات كيميائية و بيولوجية على المنتجات الطبيعية النباتية ذات الفعالية المبيدة للافات

رسالة مقدمة من

ياسر محمد دياب عبدالله

رسالة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية

"الكيمياء الحيوية"

قسم الكيمياء الحيوية، كلية الزراعة، جامعة الفيوم

لجنة ألاشراف:

ا.د. عبدالله محمد موسى المشرف الرئيسي

أستاذ الكيمياء الحيوية، قسم الكيمياء الحيوية،

كلية الزراعة، جامعة الفيوم.

د. أحمد معوض امام

أستاذ الكيمياء الحيوية المساعد، قسم الكيمياء الحيوية،

كلية الزراعة، جامعة الفيوم.

د. ممدوح أحمد محمد

مدرس الكيمياء الحيوية، قسم الكيمياء الحيوية،

كلية الزراعة، جامعة الفيوم.

دراسات كيميائية وبيولوجية على المنتجات الطبيعية النباتية ذات الفعالية المبيدة للافات

رسالة مقدمة من

ياسر محمد دياب عبدالله

لجنة المناقشة:

التوقيع

ا.د. أحمد ابراهيم أبوشادي

أستاذ الكيمياء الجيوية،

كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

ا.د. محي الدين علي عثمان

أستاذ الكيمياء الجيوية،

كلية الزراعة، جامعة القاهرة.

ا.د. عبدالله محمد موسى

أستاذ الكيمياء الحيوية، قسم الكيمياء الحيوية،

كلية الزراعة، جامعة الفيوم.

د. أحمد معوض امام

أستاذ الكيمياء الحيوية المساعد، قسم الكيمياء الحيوية،

كلية الزراعة، جامعة الفيوم.

الملخص العربي

لعقود عديدة لعبت المبيدات الكيميائية دور فعال في الزراعات المكثفة فى الدول المتقدمة والدول النامية على حد سواء وعلى الرغم من انتشارها الواسع لكن فى الآونة الاخيرة أصبح هناك كثير من المحاذير البيئية و الصحية على أستخدامها.

ومن إحصائية عام ١٩٩٥نجد أن كمية المبيدات المستخدمة عالميا تقدر ب ٢.٦ مليون طن من المادة الفعالة و التى تقدر قيمتها ب ٣٨ بليون دولار و على الرغم من هذه الكمية الهائلة التى تعامل بها المحاصيل إلا أن كمية المبيدات التى تصل الى الآفات المقصودة لا تتعدى ٠.١ % اى ان أكثر من ٩٩% من المبيدات تذهب الى البيئة المحيطة من تربة و مياه .....الخ و تؤثر بشكل سلبى على الكائنات الاخرى الغير مقصودة بالمعاملة و التى تكون فى أغلب الاحيان من الكائنات النافعة. و البحث العلمى أثبت بشكل قاطع التأثير السلبى للمبيدات على صحة و خصوبة الانسان وتؤثر بشكل خطير على النظام البيئى فتؤدى الى الاخلال بالتوازن الطبيعى بين الكائنات فتتعرض أنواع بأكملها للأنقراض كما تؤثر سلبا على خصوبة التربة فتقلل بشدة من قابلية العناصر الغذائية فى التربة للامتصاص بواسطة النباتات كما ثبت أنها قد تسبب تغيير فى التركيب الوراثى للنباتات مما قد يسبب انتاج النبات لمركبات ثانوية ضارة و غير مرغوبة فى المحاصيل الناتجة.

ومما سبق أصبح من الضروري البحث عن بدائل آمنة للمبيدات الكيميائية النقليدية تكون أقل سمية و ضرر على البيئة وذات فعالية جيدة ضد الآفات الزراعية. وحيث أن هناك عشرات الآلاف من المركبات الثانوية ذات أصل نباتي تم فصلها و التعرف عليها و هناك مئات الآلاف مازالت لم تخضع للفحص بعد وهذة المركبات الثانوية تعمل كجهاز مناعي للنباتات ضد أعدائها من كائنات دقيقة و حشرات ، لذلك تعتبر المركبات الثانوية ذات الأصل النباتى كمخزن لا ينضب للعديد من التركيبات الكيميائية ذات الفعالية البيولوجية و التي تصلح لأستخدامها كمبيدات بيولوجيا للآفات. ولاستخدام المبيدات البيولوجية العديد من المميزات مقارنة بالمبيدات الكيميائية التقليدية فهى أقل ضرراً على البيئة حيث أنها ناتجة من مصدر طبيعي (نبات) كما أنها عادة تكون فعالة بكيات قليلة و تتحلل سريعا ً من البيئة فينعدم الاثر الضار المتبقى فى البيئة، والمركبات الثانوية تكون ذات فعالية متخصصة فنتجنب التاثير الضار للمبيدات التقليدية على الكائنات الغير مقصودة بالمعاملة بالمبيد من حشرات نافعة و كائنات دقيقة و طيور و ثديات، والمبيدات البيولوجية أقل تكلفة من المبيدات الكيميائية التقليدية .

وبناء على ماسبق نتبنى فى هذة الدراسة هذا الاتجاه وهو البحث فى أستخدام المركبات الثانوية النباتية ذات الفعالية المبيدة للآفات كبدائل بدائل آمنة للمبيدات الكيميائية النقليدية.

فتم اختيار بعض الآفات التى تسبب مشاكل زراعية لنحاول تطبيق هذا الاتجاه الجديد عليها فى هذة الدراسة و المساهمة فى إيجاد بعض الحلول المناسبة لها عن طريق فصل و التعرف كيميائياً على المركبات الثانوية النباتية التى تمتلك فعالية مبيدة لهذة الآفات معملياً.

وأولى هذة المشكلات تتعلق بمحصول البطاطس و هو أكثر محاصيل الخضر فى مصر أهمية و لا ترجع أهميته الى استهلاك كميات كبيرة منه محليا فقط بل لأنه ايضا محصول تصديري هام (حوالي ٤٢% من صادرات مصر الزراعية) يدر عائد كبير من العملة الصعبة، ولكن هناك آفات تحد من انتاج البطاطس و تعيق التصدير منها أكاروس العنكبوت الاحمر الذى يهاجم المجموع الخضري للنبات و بكتريا رلاستونيا سولانسيرم المسببة للعفن البني و بكتريا أرونيا كروتوفورم المسببة للعفن الطري وهما من اكثر الامراض خطورة على درنات البطاطس قبل و بعد الحصاد وفى أثناء عمليات التخزين والنقل والتسويق على النطاق العالمى .

لذا تم إجراء تجربة استقصائية على فعالية مستخلص الميثانول لأوراق ٢٦ عينة نباتية تنتمى إلى ١٨ عائلة نباتية مختلفة ضد العنكبوت الأحمر وكذلك ضد البكتريا المسببة لكلا من العفن البني والعفن الطري في البطاطس. وقد أوضحت الدراسة أن مستخلص الميثانول لأوراق نبات الفلفل العريض و نبات المريتس من اكثر المستخلصات فعالية ضد الآفات الثلاثة، وقد تم إخضاع هذان النباتان للدراسة لكى يتم فصل المركبات الثانوية المسئولة عن هذه الفعالية وأمكن فصل المركبات المسئولة عن الفعالية باستخدام طرق التحليل الكروماتوجرافي ثم تم تعريف المركبات باستخدام طرق التحليل الطيفي (الأشعة فوق البنفسجية و الرنين المغناطيسى و تقدير الكتلة) وقد أظهر الفصل من نبات الفلفل العريض الورق ان المركب الفعال هو (استر ميثيل جالات) وله فعالية ضد أكاروس العنكبوت الاحمر (٥٨ مجم = LC_{50}) وضد نوعى البكتريا المسببة لمرض العفن الطري والبنى (٢٥٠ و ٥٠٠ ميكروجرام/ملل) على الترتيب. وكان المركب المسئول عن الفعالية فى نبات المريتس هو ٣ ميثوكسى ميرستين ٧- رامنوزيد و له فعالية ضد ضد أكاروس العنكبوت الاحمر (٦٧ مجم = LC_{50}) وضد نوعى البكتريا المسببة لمرض العفن الطري والبنى (١٠٠ و ٢٠٠ ميكروجرام/ملل) على الترتيب.

المشكلة الثانية وهى البلهارسيا وهى مشكلة مزمنة فى مصر منذ ايام الفراعنة كما تنتشر فى اماكن مختلفة من العالم و يقدر عدد المصابين بها عالميا ب ٢٠٠ مليون فرد، و الديدان المسببة لهذا المرض تقضى فترة من دورة حياتها فى قواقع البيومفلاريا ألكسندريا المنتشرة فى مجارى المياه العذبه و يستخدم للقضاء عليها العديد من مبيدات القاقع الكيميائية مثل كبريتات النحاس و هيبوكلوريت الصوديوم ولكن وضع هذة المركبات الكيميائية السامة فى مجارى المياه المستخدمة فى الرى و الشرب تشكل خطورة كبيرة لذلك نسعى فى هذة الدراسة لاكتشاف المزيد من مبيدات القواقع ذات الاصل النباتى.

فتم فصل مركبان من السيسكوتربين الجليكوسيديه من النوع الجيرميكران ذو خواص ابادية ضد قواقع البيموفلاريا السكندريا الوسيطة للبهارسيا وذلك للمرة الاولى من جذور نبات البتسبورم باستخدام مختلف الطرق الكروماتوجرافية من الفصل على الطبقة الرقيقة والفصل باستخدام عمود الفصل الكروماتوجرافى. وكان تركيبهما الكيميائى على النحو التالى ٩-ايزوبروبيل -٦.٢ ثنائى ميثيل سيكلوديكانيل- (١-١') (٢'-١٠) ٣-انجيليل زيلوبيرانوسيد (I) و ٩-ايزوبروبيل - ٦.٢ ثنائى ميثيل سيكلوديكانيل (١-١') (٢'-١) ٣-أسيتيل- ٤-كيتوجلوكويورونيك اسيد (II) وذلك باستخدام طرق التحليل الطيفى (تقدير الكتلة والرنين المغناطيسى للبروتون ١ والكربون ١٣).

ولقد اظهر هذان المركبان خواص ابادية ضد قواقع البيموفلاريا الكسندريا الوسيطة لمرض البلهارسيا وكانت LC100 لهما ١٠، ٨ مليجرام/لتر على الترتيب.