المبيدات الحشرية النباتية

للدكتور محمد حسن حسانين

قسم وقاية النباتات فى كلية الزراعة بجامعة عين شمس

عرف من قديم الزمان استعمال المركبات الناتجة من بعض النباتات كسموم ، واستعملت هذه النباتات فى صيد الأسماك .

ودرست حديثا خواص ألفين من النباتات التى يمكن استغلالها فى قتل الحشرات ، وتنتمى هذه النباتات إلى نحو ١٧٠ عائلة نباتية . وقد استغلت من هذه النباتات اقتصاديا فى مقاومة الحشرات نباتات تتبع خمس عائلات . وأهم المواد النباتية المستعملة الآن فى مقاومة الحشرات هى : النيكوتين ، والأناباسين ، والبيرثيروم والروتينون والهلبور ، وهذه المواد ذات أهمية اقتصادية، إذ لايخشى عند استعمالها ضد الحشرات فى الحقول من تأثيرها على الخواص الفسيولوجية للنبات ، كما أنها تستعمل فى مقاومة حشرات وآفات المنازل والحشرات الضارة بالإنسان .

وجربت فى مصر زراعة النباتات الهامة المنتجة للمبيدات الحشرية النباتية فاتضح نجاح زراعة هذه النباتات ، ولهذا يمكن استغلال صناعة المبيدات الحشرية النباتية فى مصر بنجاح .

وأهم المبيدات الحشرية النباتية ما يلى :

النيكوتين Nicotine :

هو مبيد حشرى هام يستخلص من الدخان، ويوجد فى ١٥ نوعا من النيكوتيانا، والأنواع التجارية المستعملة هى : Nicotiana rustica ، Nicotiana tabacum ويوجد النيكوتين بنسبة تتراوح بين ٢ و ٥ ٪ فى أوراق نوع التابكوم ، وبنسبة بسيطة فى السيقان والجذور ، ونسبة النيكوتين فى نوع روستيكوم تتراوح

بين ٥ و ١٤ ٪ ويستخلص النيكوتين من النباتات بواسطة الماء الساخن أو الأثير أو بتقطيره مع وجود مادة قلوية .

والتركيب الكيماوى للنيكوتين (ك$_{١٠}$ يد$_{١٤}$ ن$_{٢}$) :

L. 1. methyl - 2 - (3 - pyridyl) pyrrolidine

والمركب الحديث التكوين منه عديم اللون والرائحة ، ويمكن تنقيته بتقطيره تحت التفريغ الهوائى ، وعندما يتعرض النيكوتين للهواء يصبح غامق اللون ، وهو قلوى التأثير ، ويذوب فى الماء والكحولات والاثير .

ويستعمل النيكوتين رشا ضد الحشرات ذات الأجسام الرخوة الصغيرة الحجم كالمن ، والتربس ، والعنكبوت الأحمر ، والذباب ، ويضاف الصابون للمحلول حين استعمال النيكوتين رشا .

وتخلط الزيوت أحياناً بالنيكوتين عند مقاومة الحشرات ذات الغطاء الشمعى كالبق الدقيقى ، والمن الصوفى . ولصعوبة ذوبان النيكوتين فى الزيوت المعدنية يذاب أولا فى زيت نباتى كزيت الصنوبر القطرانى ، ثم يخلط مع الزيت المستعمل فى الرش .

ويقاوم القراد والحلم بعمل مغاطس بها نيكوتين للأغنام وغيرها من الحيوانات ، كما يدخن النيكوتين بحرق الدخان الجاف أو غليه فى الماء أو بتدخين مستخلص النيكوتين فى المبانى والصوب .

ويختلف مفعول محاليل النيكوتين باختلاف درجة الحرارة والرطوبة فيكون مفعول المحلول صيفا أشد منه شتاء لسرعة تسامى النيكوتين بالحرارة صيفا ، وتساعد على التسامى كذلك المواد القلوية كالصابون ومغلى الجير والكبريت ومحلول بوردو .

ويوجد نوعان من النيكوتين : الأول يحتوى على نيكوتين حر فقط بنسبة ٤٠ ٪ أو ٥٠ ٪ أو ٩٥ ٪ والنوع الثانى هو مركبات النيكوتين وأهمها سلفات النيكوتين .

ويحضر سلفات النيكوتين ٤٠ ٪ بمعاملة النيكوتين بحامض الكبريتيك ، وعند

الاستعمال تجب معادلة حمض الكبريتيك الداخل فى المركب باستعمال قلوى ، ولهذا يستعمل الصابون مع سلفات النيكوتين ليعادل الحمض. ويطلق النيكوتين والسائل المركز على ٤٠٪ من النيكوتين ، ويستعمل بنسبة واحد إلى اثنين فى الألف مع رطل صابون لكل ١٠٠ لتر ماء وتجب إذابة الصابون فى الماء الساخن ثم يضاف سلفات النيكوتين بنسبة سنتيمتر واحد أو سنتيمترين مكعبين لكل لتر ، وتستعمل أحيانا كازينات الكلسيوم كمادة ناشرة بنسبة تتراوح بين ٤ و ٦ أرطال لكل ١٠٠ جالون ماء .

ويستعمل مركب بنتونيت النيكوتين بدلا من زرنيخات الرصاص لمقاومة دودة ثمار التفاح Codling moth ويستمر مفعول المركب بين أسبوع وأسبوعين ويحضر بنتونيت النيكوتين بمعاملة لتر من سلفات النيكوتين مع ٥ أرطال بنتونيت ولترين من فول الصويا و ١٠٠ جالون من الماء .

وتوجد من مركبات النيكوتين أيضاً مادة تانيت النيكوتين ، وتحضر بمزج رطلين من حمض التانيك مع لتر ونصف من النيكوتين ٥٠٪ و ١٠٠ جالون ماء .

ويستعمل النيكوتين أحياناً تعفيراً بإضافة سلفات النيكوتين ٤٠٪ أو النيكوتين ٩٥٪ إلى مسحوق الطلق أو الجبس أو الجير المطفأ ويقلب جيداً فى وعاء كبرميل الخض مع وجود قليل من الزلط فيمتص المسحوق كمية السائل وتحتفظ الحبيبات بالمادة على سطحها ثم تعفر به أسطح النباتات .

والنيكوتين يؤثر على الحشرات تبعاً لحالته المستعمل عليها ، فإذا كان رشاً تسرب خلال الجلد وسبب شلل الجهاز العصبى . وتدخل الغازات الصاعدة من المحلول بفعل الصابون أو المساحيق القلوية من خلال الثغور التنفسية ، وتؤثر الغازات الناتجة عند التدخين بالنيكوتين ، ويؤثر كذلك النيكوتين كسم معدى فى حالة استعماله تعفيراً .

الأناباسين Anabasine :

يعرف باسم نيو نيكوتين ، وهو مركب مشابه للنيكوتين، ويوجد فى نبات Anabasis aphylla من العائلة الرمرامية Chenopodiaceae وينمو

بريا فى أواسط آسيا وإيران وأرمينيا وتركيا وشمال أفريقيا ، ويوجد الأناباسين بنسبة ١ ٪ فى الأفرع القديمة و ٢ ٪ فى الأفرع الحديثة ، كما يوجد فى نوع من الدخان Nicotiana glauca بنسبة ١ ٪ وأنواع أخرى مهجنة مع النوع السابق تحتوى على ٨ ٪ .

وتركيب الأناباسين هو (ك١٠ هـ١٤ ن٢) L - 2 (3 - pyridyl) piperidine وتستخلص مادته مع الماء أو الحمض المخفف أو تقطر مع البخار ، والناتج يكون سائلا عديم اللون قابلا بشدة للذوبان فى الماء والأحماض المخففة ، ويباع تجاريا على حالة سلفات الأناباسين ٤٠ ٪ .

ويستعمل الروس المركب بكثرة ضد حشرات المن ، وهو يفوق النيكوتين فى تأثيره . وروسيا هى الدولة المنتجة لهذه المادة فى الوقت الحالى .

ويستعمل الأناباسين رشا بنسبة واحد إلى كل ألفى جزء من الماء مع الصابون ، كما يستعمل تعفيرا مع حامل مثل التلك أو الطباشير ، وهو أقل تطايراً من النيكوتين ، ولهذا يكون مفعوله أقل من المدخنات ولكنه أقوى أثراً كمهلك بالملامسة ، ويستعمل ضد تربس الموالح بنسبة ١ : ٢٠٠٠ ويؤثر على الحشرة بالملامسة والتسامى .

نور نيكوتين : Nornicotine :

B - pyridyl & pyrralidine (ك٩ هـ١٢ ن٢) هو مركب مشابه للنيكوتين ويوجد فى نبات Nicotiana sylvestris ويذوب فى الماء وفى المذيبات العضوية ، وهو قليل التطاير وتأثيره قلوى . ويوجد فى بعض أنواع الدخان كما يوجد فى سلفات النيكوتين التجارى بنسبة ١٢ ٪ ومن التجارب الحديثة عن المن ظهر أن النورنيكوتين أشد تأثيراً وأقوى مفعولا من النيكوتين .

البيرثيروم Pyrethrum :

البيرثيروم هو نبات عشبى يتبع جنس Chrysanthemum من العائلة

المركبة ، والنوعان المحتويان على المواد الفعالة الصالحة للصناعة منه هما :

Chrysanthemum cinerariaefolium

Chrysanthemum coccineum

وقد استعمل البيرثيروم كمبيد حشرى سنة ١٨٠٠ فى إقليم القوقاز الايرانى ضد بق الفراش وقمل الإنسان والبراغيث، وظل استعماله سراً فى الأقاليم الآسيوية حتى نقل إلى القوقاز الروسى ثم إلى دالماسيا بيوغوسلافيا .

عرفته فرنسا سنة ١٨٥٠ واستعمل لمقاومة حشرات المنازل وصارت اليابان بعد الحرب العالمية الأولى هى المنتج الأول للبيرثيروم ، كما اهتمت بزراعته كينيا فى عام ١٩٣٢ وتوسعت الولايات المتحدة فى خلال الحرب العالمية الثانية بزراعة البيرثيروم وأصبحت أكبر دولة منتجةله فى العالم ، وقد اهتمت مصر أخيراً بزراعة البيرثيروم ويجب أن تولى زراعته عناية خاصة واهتماما كاملا حتى يمكن استغلاله بنطاق واسع فى مصر كمبيد حشرى .

والمواد الفعالة توجد فى أزهار البيرثيروم الكاملة المتفتحة، وتحتوى الأزهار على أربعة أنواع من الزيوت الطيارة وهى :

(Pyrethrin I, II) و (Cinerin I, II)

وقد أجرى العلماء تجارب فى انجلترا لزيادة كمية البيرثيرين الفعالة بالانتخاب ، وهى تتراوح بين ٠,٥ و ١,٥ ٪ والمعلوم أن السنيرين ثابتة عن البيرثيرين وأن بيرثيرين (١) وسنيرين (١) ، أشد فعلا عن بيرثيرين (٢) وسنيرين (٢) .

وتحضر المركبات بإذابة مسحوق الأزهار فى المذيبات العضوية مثل كحول الميثيل ، وحمض الخليك ، والأيثلين والأستون ورابع كلورور الكربون وكذلك الكيروسين .

ومن الصعب استخلاص المواد الفعالة نقية لوجود مواد راتينجية تقلل نسبتها بالترسيب ولكنها تزال بالترشيح وباستعمال ترروميثان. ويمرر المستخلص على الفحم ، وبذلك يمكن تحضير ما يتراوح بين ٩٠ و ١٠٠ ٪ من البيرثيرين .

حضر (فورج) حديثا مادة طيارة من سنرين (١) هى Allethrin .

والمعلوم أن البيرثيرين وسنرين غير ثابتين كيماويا لسرعة تأكسدهما فى ضوء الشمس والحرارة وهما قليلا الذوبان فى الماء .

ولتحضير المواد الفعالة فى البيرثيروم تقطف الأزهار ، وهى بذلك تحتاج إلى يد عاملة ، ثم تنشر وتجفف فى العراء أو تجفف صناعياً ، ثم تطحن ، وقد اتضح أن كمية من البيرثيرين تفقد بالطحن والتعرض للهواء ، وتختلف نسبة المواد الفعالة تبعاً لنوع النبات والجو والتربة .وتحتوى أزهار البيرثيروم فى كينيا على ١,٣ ٪ وأزهار اليابان تحتوى على ١,١ ٪ وأزهار دالماسيا تحتوى على ٠,٧ ٪ وتصل النسبة فى الأنواع المنتخبة إلى ٣ ٪ .

استعمال البيرثيروم كمبيد للحشرات :

١ — تباع المادة تجاريا على حالة مسحوق مخفف بالطلق أو بالجبس أو بمسحوق قشر اللوز الناعم أو بالكبريت ، كما يمزج بفلورور الصوديوم لمقاومة النمل والصراصير والبق .

وتسوّق كذلك على حالة مستخلص مع المذيبات العضوية أو الكيروسين مع إضافة مادة تساعد على مزجها بالماء كبعض الزيوت ، ويستعمل لمقاومة الذباب والبق والنمل وفراشات الملابس والناموس والسمك الفضى . لهذا يجب أن يذاب البيرثيروم مع زيوت لا تترك بقعا على الأثاث والملابس وورق الحوائط . ولإخفاء رائحة الزيت العضوى تضاف رائحة عطرية ، ونسبة الإذابة رطل من مسحوق أزهار البيرثيروم إلى جالون كيروسين .

٢ — يستعمل البيرثيرين فى الأيروسولات ضد حشرات المنازل وتستعمل فى هذه الحالة سوائل درجة غليانها واطئة تتبخر عند تعرضها للجو مكونة سحابة من رذاذ رفيع دقيق حامل للمبيد. والمستعمل عادة فى الأيروسولات هو غاز التبريد المعروف باسم Freon .

ولتحضير الأيروسول يوضع المبيد فى الخزان ويضغط الغاز بداخل الاسطوانة ويتحول تحت الضغط إلى سائل ، ويوجد للخزان صمام يسمح عند

الضغط عليه بخروج الغاز حاملا للمبيد ، وتستعمل ايروسلات البيرثيرين ضد حشرات المنازل .

لحشرات ذات الفم الثاقب الماص والحشرات القارضة التى تصيب ت ونباتات الزينة بالبيرثيرين رشاً أو تعفيراً .

شر رطلا من مسحوق أزهار البيرثيروم مع دايكلور الايثين طل من مستخلص مسحوق الأزهار. وتستحلب المادة المتبقية وتسوق وتستعمل بنسبة ٩, ٠ جم من البيرثيرين لكل ١٠٠ سم٣ ل جزء إلى ٤٠٠ جزء ماء .

راء مستخلصات البيرثيرين أن يبين تركيز البيرثيرين وأكثر ت رشا يكون باستعمال ٠,٠٠٢ إلى ٠,٠٠٤ ٪ من النسبة المئوية كان تركيز البيرثيرين ٩, ٠ ٪ فلتوضيح نسبة الاستعمال يقسم يكون الناتج ١ : ٢٢٥ أى جزءا من بيرثيرين إلى ٢٢٥ جزءاً سبة هى الملائمة ضد ديدان الكرنب .

ت مستخلص البيرثيرين إلى التلك أو التبغ أو الكبريت لتكون تعمل تعفيراً فى الحقل ، ولا تخلط إلا قبل الاستعمال مباشرة Pyrethru وهو يختلف عن مسحوق أزهار البيرثيروم .

البيرثيرين لمقاومة الحشرات الضارة بحيوانات المزرعة ويجب لحاملة غير ضارة بالحيوان أو ملوثة للألبان وتكون طاردة ع زيت قليل التطاير ومع نسب البيرثيرين المعتادة ويضاف ور أو زيت القرنفل أو السافرول أو أحد الزيوت الطيارة .

ثيروم أقل تأثيراً على الحشرات من السموم الزرنيخية دات الحشرية العضوية، ولكنها تمتاز بعدم ضررها للنبات شد أثراً وأقوى مفعولا من النيكوتين .

، والسنرين على الحشرات بشل جهازها العصبى كما تمتص خلال من الثغور التنفسية .

ضار للإنسان بالملامسة أو بالامتصاص ، ولكن الأشخاص

المشتغلين فى طحن البيرثيروم باستمرار يتعرضون أحيانا للالتهابات الجلدية Dermatitis من زيوت الزهور الطيارة .

وتضاف للبيرثيرين مواد كيماوية لا تؤثر على الحشرات ولكن تزيد من مفعول البيرثيرين عليها، ولهذا فهى تقلل من نسبة البيرثيرين المستعملة وتسمى هذه المواد بالمنشطات : Activators : Synergists.

وتوجد عدة مواد تستعمل تجاريا كمنشطات للبيرثيرين والسنرين فى محاليل رش الذباب وحشرات المنازل ، وكذلك فى محاليل رش المحاصيل ، وأحسنها سيسامين Sesamin الذى يوجد فى زيت السمسم بنسبة ٠,٢٥٪ وهو سائل أصفر يذوب فى ايدروكربونات البترول ، كما أن مركب البيبرين piperine الناتج من الفلفل الأسود يكون منشطا لمفعول البيرثيرين وكذلك Pinene الناتج من زيت الصنوبر . وأحسن النتائج كانت من استعمال عشرة إلى عشرين جزءاً منشطاً لكل جزء من البيرثيرين ، ويساعد المنشط على ثبات البيرثيرين فى الضوء والهواء ، كما يساعد على اختراق جلد الحشرة وسرعة التأثير على جهازها العصبى .

الروتينون Rotenone :

كان الأهالى فى المناطق الاستوائية من عدة قرون خلت يستعملون نباتات خاصة فى صيد السمك ، ولكن فى سنة ١٨٤٨ بدأ اهتمامهم يتجه نحو استغلال هذه النباتات كمبيد حشرى ، وقد اهتم جفرى سنة ١٨٩٥ بمعرفة المادة المسببة للتسمم فى سوق نبات اللونكوكاربس الذى ينمو فى غيانا الفرنسية ، وعندما صدرت فى الولايات المتحدة القوانين المحددة لاستعمال زرنيخات الرصاص سنة ١٩٠٤ قام الباحثون بعزل المادة الفعالة من جذور نباتات مختلفة عرفت بالروتينون .

وهو يوجد فى جذور وسيقان نباتات مختلفة من العائله البقلية . والأنواع الاقتصادية منها نبات الدرس وأهم أنواعه :

Derris uliginosa
Derris ellipitica
Derris malaccensis

وينمو بكثرة فى الشرق الأقصى كأعشاب ، ولكنها تزرع وتحصد للحصول على المحصول من الجذور التى تعتبر المصدر الرئيسى للروتينون ، وينتج الفدان بين ٨٠٠ رطل وطن ، وتتراوح نسبة الروتينون بين ٤و١٣٪ .

ويوجد الروتينون أيضاً فى نباتات اللونكوكاربس وأهمها :

Lonchocarpus nicou

ويوجد فى أمريكا الجنوبية فى بيرو والبرازيل ويسمى فى التجارة كوبى ، ويحصل كذلك على الروتينون من نباتات التفروزيا وهى شجيرات طولها بين ثمانى وعشر أقدام ، وهى منتشرة فى أفريقيا وآسيا وشمال أمريكا وأفضل أنواعها :

Tephrosia virginia

وتحتوى على ٥٪ من الرتينون وتزيد كمية الروتينون فى الأرض الطينية عن الأراضى الرملية .

وقد جرب قسم البساتين بوزارة الزراعة المصرية زراعة نباتات الدوس والتفروزيا ونجحت زراعتها .

وجذور النباتات السابقة تجفف فى الشمس أو فى مجففات خاصة ثم تطحن، ويحسن أن يكون الطحن تحت جو من ثانى أكسيد الكربون . ويوجد نوعان من الطحن : الخشن ، وتستخلص منه المادة الفعالة بالمذيبات العضوية ، والطحن الناعم ، ويستعمل تعفيراً .

والرتينون النقى (ك$_{٢٣}$ هـ$_{٢٢}$ ا$_{٩}$) هو بلورات بيضاء ناتجة من نباتات الدرس أو اللونكوكاربس أو التفروزيا ، وقد أوضح تركيبها لا فورج ، وسميث ، والبلورات ثابتة لا تذوب فى الماء ولكنها تذوب قليلا فى الكيروسين ، كما تذوب فى المذيبات العضوية الأخرى كالكلوروفورم ، ودايكلور الأيثلين ، والبنزين ، والأسيتون .

ويستخلص الروتينون النقى من مسحوق الجذور مع مذيب كالأيثير أو رابع كلورور الكربون ثم يركز لتكوين البلورات .

ومادته سريعة الانحلال خصوصاً المحاليل المائية ، ولهذا يجب ألا تخفف إلا قبل الاستعمال مباشرة .

استعمال الروتينون كمبيد حشرى :

يستعمل الروتينون كسم معدى ومهلك بالملامسة ، ولا يستعمل فى التدخين ، وقيمته كمهلك يحده ضوء الشمس والهواء ،ويستعمل كالآتى :

١ — تعفيراً ، وذلك بخلط مسحوق جذور النبات مع ما يتراوح بين ثلاثة وسبعة أجزاء من حامل مثل الطلق أو الجبس أو الكبريت أو قشر اللوز المطحون .

٢ — يستعمل مستخلص الجذور مع مذيب طيار ويضاف إلى المادة الحاملة ، ويحتوى المسحوق على ما بين ١,٥ و ٣,٥٪ .

٣ — يستغل الروتينون ضد الحشرات الضارة بالحيوان مثل نفف جلد البقر Hypoderma bovis وضد حشرات الإنسان كالقمل والبراغيث والذباب كما يستعمل فى مقاومة المن وضد يرقات أبى دقيق الكرنب .

السابادیلا Sabadilla :

السابادیلا تنتج من بذور نبات Schoenacaulon officinale من العائلة الزنبقية Liliaceae وتوجد فى جنوب ووسط أمريكا ، ومنها نوعان آخران هما :

S. drumondii

S. texanum

وقد استعملت بذور هذه النباتات فنجحت فى مقاومة القمل مدة طويلة .

والمركب الفعال فى البذور يقع تحت اسم فيراترين Veratrine ويوجد بنسبة ٢ - ٤٪ وقد يصل إلى ١٣٪ وأهم مركباته سيفادين وفيراتريدين وسابادیلين وسابادين ، ويمكن تنشيط مركبات السابادیلا بالحرارة ورفعها مدة أربع ساعات .

وتؤثر مركبات السابادیلا كسم معدى ومهلك بالملامسة ، ويستعمل مسحوق بذور السابادیلا من جزء إلى عشرة أجزاء كبريتا قابلا للبلل بدلا من الروتينون فى مقاومة قمل المواشى وخنفساء الفول المكسيكية ، وتستعمل كذلك رشاً ضد حشرات رتبة نصفية الجناح والتربس .

الهلبور Hellebore :

الهلبور مركب ينتج من جذور نبات Helleborum niger الهلبور الحقيقى أو من جذور نباتات الهلبور المقلد Veratum album .

وهو من العائلة الزنبقية ، وقد استعمل مسحوق جذور النبات لمقاومة القمل سنين طويلة، وتتكون المواد الفعالة من جيرفين وسيودوجيرفين وجيرمين .

ويستعمل الهلبور بنسبة ١ — ٢ أوقية لكل جالون من الماء الساخن أو مايتراوح بين ١٠و٢٠ ٪ من مسحوق الهلبور مع الدقيق أو التلك أو الجير ، ويستعمل كمبيد ضد يرقات الذبابة المنزلية فى السباخ البلدى .

القاصين Quassine :

تستخرج المادة من خشب شجرة Quassia amara وشجرة Picrasma exselsa فى أمريكا الاستوائية من عائلة Simarubaceae وتستعمل المادة كمبيد حشرى منذ عام ١٩٥٠ ونشرت طريقة عمل مغموع منها ضد المن عام ١٨٥٥ وهى تحتوى على ١٦ ٪ من القاصين ونيو قاصين ، وتستعمل بنقع القاصين فى الماء مع الصابون ضد المن والذباب المنشارى .

الريانيا Ryania :

تستخلص مادة الريانيا من سوق وجذور نبات Ryania speciosa من عائلة Flacourtiaceae وتوجد فى جنوب أمريكا ، وتحتوى على ٠,٢ ٪ من المبيد الحشرى ، والمركب الفعال هو مادة Ryanodine ويستعمل كسم معدى ومهلك بالملامسة ، ويذوب فى الماء وكحول الميثيل والمذيبات العضوية ، والمركب ثابت فى الهواء والضوء عن البيرثيروم والروتينون ، ويستعمل مركب الريانيا تعفيراً مع حامل كالطلق ، أو رشاً مع الماء بنسبة ٣ — ٦ أرطال لكل ١٠٠ جالون ، ويكثر استخدامها فى أمريكا لمقاومة حشرة حفار ساق الذرة الأوربى .

آنونين Anonine :

أجرى بوتر وجيلام فى انجلترا تجارب وأبحاث على استخلاص مادة من بذور نباتات القشطة .

Annona reticulata

Annona Squamosa

فوجدا أن لهذه المادة تأثيرا كمبيد حشرى واستخلصاها بواسطة الأثير أو مستخلص أثير البترول واتضح لهما أن للمادة الفعالة أثرا يعادل الروتينون .

المراجع

كتاب الحشرات الاقتصادية : للدكتور أحمد سالم حسن

1. Gnadinger, C. B 1936
Pyrethrum flowers
Mc. laughin, king & Co.

2. Merck & Entom Lab 1948
Ryania insecticides
Jour Amer. Chemist 70.

3. Metcalf, Flint & Metcalf 1951
Destructive and useful insects
Mc Graw Hill Co.

4. Roark. R. C. 1936
Lonchocarpus species used in insecticides.
U. S. D. E. 367