الباب السادس عشر

المحاليل والمساحيق المبيدة للحشرات المنزلية : البيريثرم ، الدرس ، الحنظل .

المحاليل والمساحيق المبيدة للحشرات :

تستخدم فى الوقت الحاضر نباتات عديدة فى تحضير بعض المحاليل والمساحيق لإبادة الحشرات المنزلية ولمقاومة حشرات الحقل الضارة ، وتحتوى هذه النباتات على بعض المركبات الكيمائية المبيدة للحشرات والسامة للنبات والحيوان عند سوء استعمالها ، وتنتمى الخلاصات والمساحيق المحضرة منها إلى المواد المهلكة للحشرات المعروفة باسم المهلكات بالملامسة ، (Contact Insecticides) التى تشمل المحاليل والمساحيق المبيدة للحشرات المستخدمة فى مقاومة الحشرات ذات الفم الثاقب الماص ، كبق الفراش والقمل والذباب الواخز والبرغوث وأنثى البعوض ، وكذلك فى مقاومة بعض أنواع الحشرات ذات الفم القارض كالصرصور ، وذات الفم اللاعق كالذباب المنزلى ، وذات الفم القارض اللاعق كنحل العسل ، وذات الفم الماص كأبى دقيق ، وأهم هذه النباتات هى البيريثرم والدرس والحنظل وأهميتها من الوجهة الحشرية كالآتى :

نبات البيريثرم :

وهو عشب معمر كثير الخلفة ذو لون أخضر مائل للزرقة ، وهو أهم الأعشاب المستعملة فى إبادة الحشرات المنزلية كالذباب والناموس والبق والبرغوث والصرصور ، ويعزى تأثيره المهلك إلى خاصيته فى شل حركة تنفس الحشرات بتأثيره على قصباتها الهوائية وبذلك تموت الحشرات بعد وقت وجيز ، أى أن المادة السامة الذى يحتويها هذا النبات تؤثر على المجموع العصبى للحشرات وتقتلها عن هذا السبيل ، ولهذا النبات أنواع عدة اشهرها نبات بيريثرم ستراريفوليم (Pyrethrum cinerariaefolium) الذى عرفت خواصه السامة لأول مرة بأوربا فى منطقة دالماشيا بيوغوسلافيا (الجبل الأسود) ، ويتميز النبات النامى فى تلك البلاد بجودته عن الأنواع الفارسية المعروفة باسم (C. carneum) و(C. roseum) ، كما توجد لهذا النبات أنواع أخرى تقل فى خواصها السامة عنه أهمها (C. parthenium) و (C. caucasicum) .

وكان اكتشاف الخاصية الحشرية المهلكة لهذا النبات وليد الصدفة البحتة فى عام ١٨٤٠ ، إذ كان من عادة إحدى السيدات الألمانيات من سكان مدينة راجوزا بالجبل الأسود تزيين حجرتها بزهوره وإلقائها للخارج بعد ذبولها ، فشاهدت ذات يوم عند مرورها بالمكان الذى كانت تلقى فيه الأزهار كثيراً من الحشرات الصغيرة ميتة بجانبها ، فأخذت فى دراسة هذه الظاهرة وقامت بسحق الأزهار الجافة وعرفت بذلك خاصيتها فى إبادة الحشرات وعمدت إلى تحضير مسحوقها ، ثم استمر (دروبا) أحد صيادلة راجوزا فى تحضيره بعد وفاتها .

ويرجح أن إيران كانت أول بلد عرفت الخواص الحشرية المهلكة للبيريثرم ، وتمكنت من تحضير مساحيق حشرية منه ، وكانت صناعته فيها محاطة بالكتمان ، وقد أمكن فى أوائل

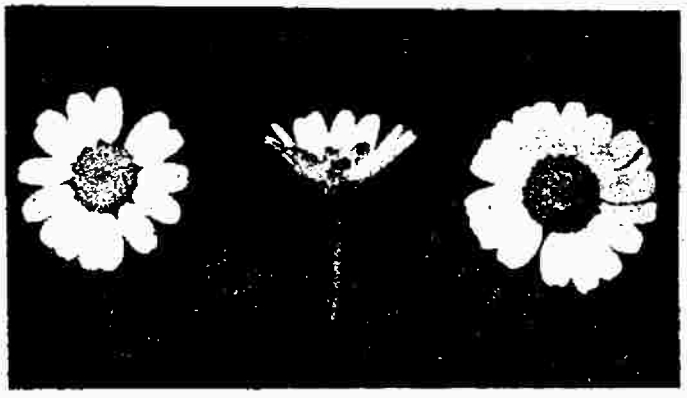
نباتات مزهرة للبيريثرم

القرن التاسع عشر تسويق مقادير منه فى أوربا ، ثم انتشرت صناعة مساحيق البيريثرم بأوربا منذ عام ١٨٤٠ ، وبأمريكا منذ عام ١٨٦٠ ولم تعرف محاليله إلا منذ عام ١٩١٩ ، ولقد انتشرت زراعة نبات بيريثرم ستراريفوليم فى كثير من البلدان كاليابان وكينيا وفرنسا وإيطاليا وروسيا وتركيا والولايات المتحدة وغيرها ، ويزرع بقلة فى انجلترا ولذلك تعتمد على كينيا لكفاية حاجتها منه ، ولقد أدخلت زراعته إلى القطر المصرى فى عام ١٩١٨ بواسطة سعادة محمود توفيق حفناوى بك حال اشتغاله بقسم البساتين التابع لوزارة الزراعة وإليه ينسب الفضل فى إنجاح زراعته وإكثاره محلياً .

وتفضل زراعة البيريثرم فى المناطق الجافة المحتوية على مقدار مناسب من الجير ، وتجود زراعته فى التربة الخفيفة الغنية جيدة الصرف كما ينجح فى الأراضى الطمية والصفراء ، كما تصلح الأراضى الرملية لزراعته غير أن محصوله يكون فى هذه الحالة قليلا ، ولا تنجح زراعته بتاتاً فى الأراضى الغدقة والثقيلة والحمضية ، وتبذر البذور فى ميعاد يتراوح بين يولية إلى نهاية سبتمبر ،

ويفضل البذر خلال شهرى أغسطس وسبتمبر (مسرى وتوت) ، وتبلغ كمية البذور اللازمة لانتاج شتلات تكفى زراعة فدان نحواً من الكيلو الجرام الواحد ، ويتوقف المقدار الحقيقى على نسبة النقاوة وقوة الانبات . ويلاحظ أن الجرام الواحد يحتوى على حوالى ١٤٠٠ بذرة ، على أن مايحتاجه الفدان الواحد من الشتلات لايزيد عن ١٦ — ٣٠ ألف شتلة .

ولقد جرب قسم البساتين طريقة أخرى للتكاثر تتلخص فى تفصيص النباتات القديمة وتكفى لهذا الغرض نباتات أربعة قراريط على أن تقرط الأوراق وتقلم الجذور قبل الشتل .



ثلاثة أطوار مختلفة لأزهار البيريثرم وتقطف الأزهار بعد اكتمال تفتحها مباشرة كالزهرة اليمنى

وتنثر البذور فى شوالى قطرها ٣٠ سنتيمتر تقريبا أو فى قصارى نمرة ٢٠ أو ٢٥ سنتيمتر ، ويتطلب الكيلوجرام الواحد من البذور نحواً من مائة ماجور أو ١٥٠ — ٢٠٠ قصرية . ويمكن الاكتفاء بقطعة من الأرض تبلغ مساحتها نحواً من القصبتين المربعتين ويفضل فى ذلك أن تكون صفراء أو طمية ثم تحرث وتخدم جيداً وتقسم بعد ذلك إلى أحواض صغيرة عرضها متراً واحداً وطولها ٣ — ٤ متر ثم تفرش بطبقة من الطمى الناعم الخالى من الأملاح وتنثر البذور فى سطور تبعد عن بعضها ٤٠ سنتيمتراً حتى تسهل إزالة الحشائش . ثم تظلل القطعة بجريد من النخيل للمحافظة على قوة انبات البذور وكذا على البادرات الصغيرة . ويجرى ريها يوميا برشاش ضيق الثقوب أو بالحوال بعناية شديدة خشية أن تحمل البذور بواسطة الماء لخفة وزنها . وتبدأ البذور فى الانبات بعد ١٠ — ٢٠ يوم ، ثم تعرض تدريجيا إلى أشعة الشمس بعد انقضاء شهر على الزراعة حتى تقوى النباتات . ثم تشتل فى الأرض المستديمة بعد ٢ — ٢½ شهر ، غير أنه يمكن تفريدها قبل ذلك فى قصارى صغيرة نمرة ٥ ومن ثم إلى قصارى نمرة ١٠ والى الأرض وهذه الطريقة مرتفعة التكاليف .

ولخدمة الأرض المستديمة تروى أولا ، ثم تحرث جيداً لازالة الحشائش وتسمد بسماد بلدى قديم بواقع ١٥ متر مكعب ثم تحرث مرة ثانية وتقام بها خطوط بواقع خمسة خطوط

فى القصبة الواحدة ثم تزرع الشتلات على أبعاد متساوية تختلف ما بين ٣٠ — ٥٠ سنتيمتر تبعاً لنوع التربة الزراعية. وتراعى الزراعة على جانب واحد من الخطوط حتى تصبح الشتلات فى وسط المصاطب بعد العزيق . وتعزق النباتات مرة كل شهر لابادة الحشائش مع ملاحظة إزالة جزء من الريشة البطالة واضافته إلى الجانب المقابل من المصطبة المجاورة . ويجب عدم تعريض الشتلات للعطش وخصوصاً بالأراضى الرملية وذلك فى الفترة الأولى بعد الزراعة ثم يراعى الاعتدال التام فى الرى حيث تؤدى كثرة الرى الى تلف النباتات وخصوصاً إذا كان المستوى المائى مرتفعاً بالأرض . وتروى النباتات عادة مرة كل ٧ — ١٠ أيام مدة الصيف فى الأرض السمراء ومرة كل ٣ — ٤ أيام فى الأرض الرملية وتزداد المدة زمن الشتاء فتصل الى مرة كل ٢٠ — ٢٥ يوما فى الأرض السمراء ومرة كل عشرة أيام فى الأرض الرملية .

وتبدأ النباتات فى الأزهار فى شهر مارس ويستمر موسمها حتى شهر يولية ، ويعطى النبات الواحد نحواً من ٥٠ — ١٥٠ زهرة تبعاً لنوع التربة الزراعية ويبلغ محصول الفدان نحواً من ١٠٠ كيلو جرام فى أول عام ثم يرتفع فى العامين الثانى والثالث إلى مقدار يتراوح مابين ٣٠٠ — ٣٥٠ كيلو جرام ثم ينخفض الى ٢٠٠ كيلو جرام فى العام الرابع ويحسن تقليع النباتات بعد قطف أزهارها الرابع لقلة محصولها بعد ذلك . ويفضل عند الرغبة للحصول على تقاوى تخصيص مساحة من الأرض لهذا الغرض وعدم قطف الأزهار منها وتركها حتى يتم نضجها . فى حين أنه يجب جمع الأزهار المعدة لتحضير المواد المبيدة للحشرات بعد تفتحها تماما مباشرة حتى لاتتعرض لفعل حرارة الشمس التى تحلل المادة الفعالة الموجودة بها وتنقص مقدارها . ويقطف الولد الصغير نحواً من اثنى عشر كيلو جراماً من الأزهار اليانعة فى اليوم الواحد . ويجب ألا يزيد عنق النورة الواحدة المقطوفة عن السنتيمترين حتى لايرتفع مقدار الشوائب بالمحصول كما يجب ألا يقل طولها عن ذلك القدر منعا لانفراط النورات .

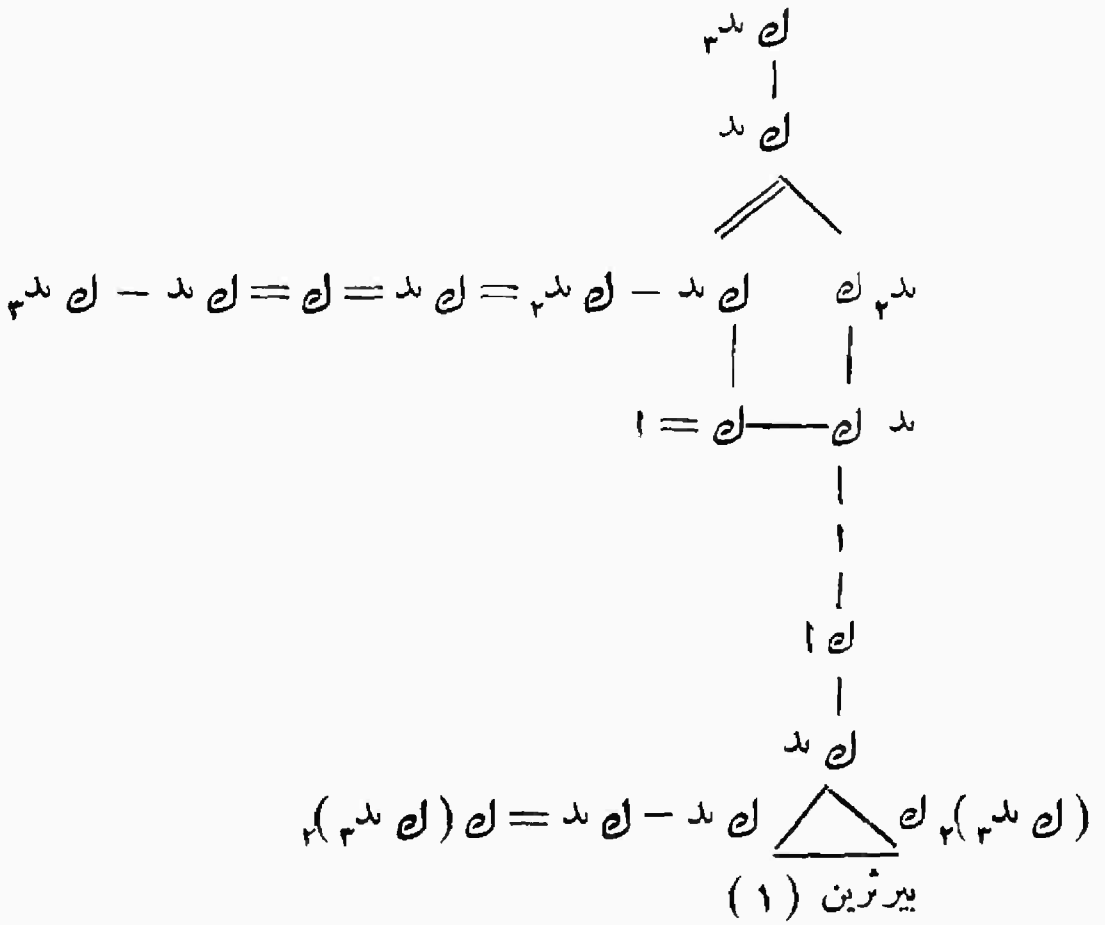
ويجب تجفيف الأزهار فى مكان مظلل منخفض الحرارة نسبيا ، وتنشر فيه فوق حصر جافة على حالة طبقة رقيقة حتى لاتتراكم فوق بعضها . وتترك فى هذه الحالة عدة أيام حتى يتم جفافها مع تقليبها عدة مرات يوميا حتى لاتتعفن ، حيث يؤدى تعفنها إلى انحلال المادة السامة التى تحتويها ، ولذلك يجب ترك الأزهار معرضة للجو حتى يتم جفافها تماما ، ويؤدى احتواؤها لأى مقدار ضئيل من الرطوبة إلى تعفنها ، وخصوصا فى حالة تكدسها فوق بعضها ، ويراعى كذلك تخزين الأزهار داخل صناديق أو أوانى أو صفائح محكمة القفل ، حتى لاتتعرض للهواء الجوى الذى يؤدى إلى نقص المادة الفعالة فيها ، كما يجب تخزينها فى مكان بارد غير مرتفع الحرارة حتى لاتتلف هذه المادة أيضا .

وتقرط للنباتات بعد جمع محصولها على ارتفاع عشرين سنتيمتراً فوق سطح الارض ثم تزال جميع الحشائش وتسمد الارض بواقع ٢٠ متر مكعب من السماد البلدى وتزرع الجور الميتة بتفصيص نباتات الجور المزدحمة . ويجب فى حالة التحام الجور تقليع النباتات وزراعته بعد تفصيصها فى مساحة أكبر حيث يؤدى ازدحامها الى سوء تغذيتها .

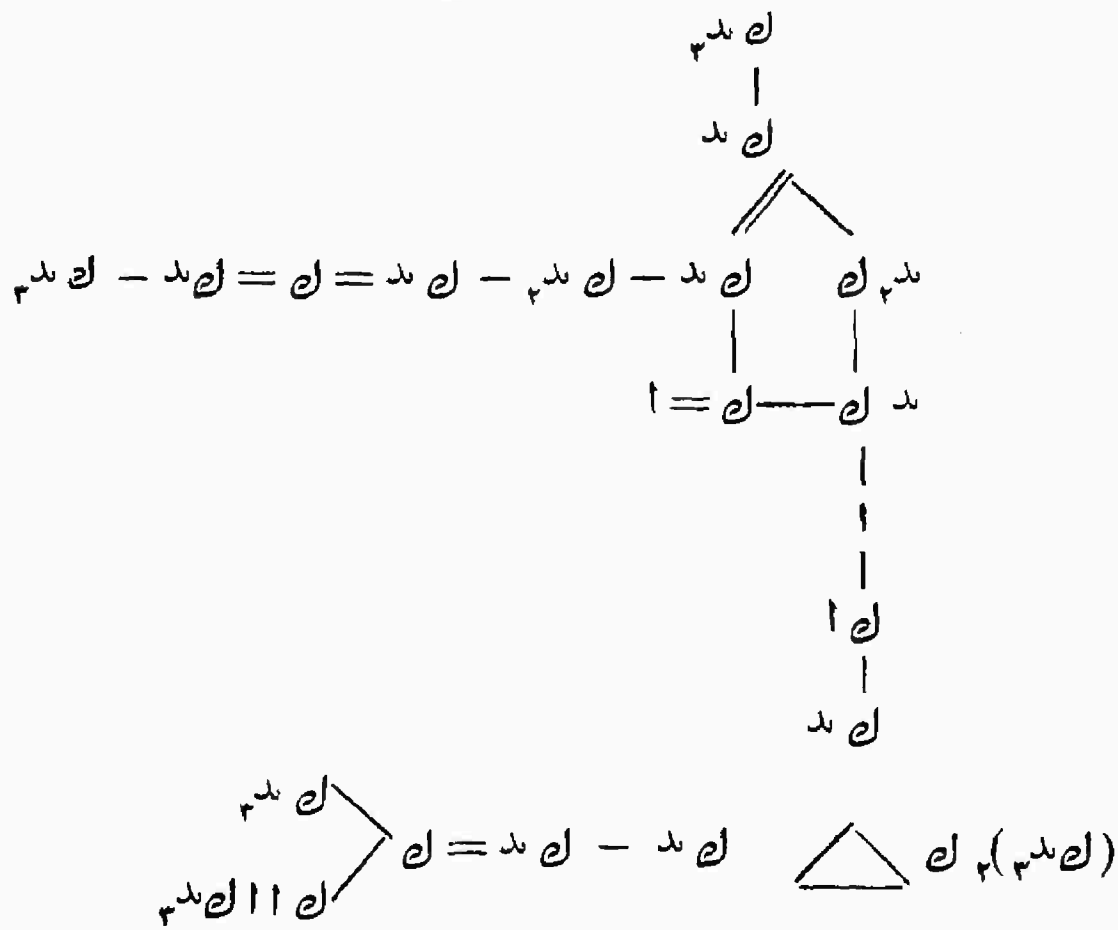
وتحتوى أزهار البيريثرم على مادتين سامتين متشابهتى التركيب تعرف احداهما باسم بيرثرين (١) والثانية باسم بيرثرين (٢) (Pyrethrins I and II) وهما المادتان الفعالتان فى إهلاك الحشرات ، ويختلفان فى تركيبهما عن المادة الموجودة بجذور نباتات البيريثرم المعروفة بالبيريثرين (Pyrethrine) وهى مادة شبيهة بالقلويات .

ويبلغ تركيز مادتى البيرثرين حده الأقصى عند اكتمال تفتح الأزهار ، ثم ينخفض تدريجيا بتكون البذور ، وليس للتسميد على وجه عام تأثير ما على تركيزهما بالازهار ، وتقتصر فائدته فى زيادة محصول الازهار تبعا لتأثيره على النمو الخضرى للنباتات ، ويؤدى انخفاض الرطوبة مع ارتفاع الحرارة إلى خفض تركيز هاتين المادتين بالازهار فضلا عن تأثيرهما على النمو الخضرى للنباتات وقوة إزهارها ، ولا يؤثران بتاتا على وزن الزهرة الواحدة (شفيق وهندى) .

ولقد تمكن (Ruzicka & Staudinger) فى عام ١٩٢٤ ، من فصل مادتى البيرثرين ، ومعرفة تركيبهما التفصيلى ثم نقح هذا التركيب فى عام ١٩٣٦ بواسطة (Haller & La Forge) ، ومادة البيرثرين (١) إستر ناشىء عن اتحاد كحول البيريثرولون (Pyrethrolone) وحامض مونوكربوكسليك كريزانثيميك (Chrysanthemicmonocarboxylic acid) فى حين البيرثرين (٢) إستر ناشىء عن اتحاد كحول البيروثرولون وحامض دايكاربوكسليك كريزانثيميك مونوميثيل إستر (Chrysanthemic dicarboxylic acid monomethyl ester) وتركيبهما التفصيلى كالآتى :



برتزين (١)



برتزين (٢)

وتتميز مادة بيرثرين (١) بشدة سميتها المهلكة للحشرات عدة أضعاف عن المادة الأخرى، وتستخرج كلا المادتين من أزهار البيريثرم باحدى المذيبات المناسبة كالكيروسين (البترول) والجاز الفتاك والكحول والبترول الكحولى وثانى كلورور الاثيلين وتترا كلورور الكربون، وتستخدم المواد الأولى فى طرق الاستخلاص المباشرة والأخيرة فى تحضير المحاليل الأساسية المركزة.

وتنحصر طرق الغش التجارى لأزهار البيريثرم الجافة فى خلطها بأزهار بعض أنواع الكريزانثمم كالمرجريت والماريجولد وكذلك الكالنديولا وغيرها، ولمساحيقها فى كرومات الرصاص وكرومات الباريوم وكرومات البوتاسيوم والكركم وقشور اللوز والزرنيخ والبوراكس والرمل وتراب الخشب والسابونين والنشاء وقشور الأرز والسوق والأوراق الجافة لنبات البيريثرم وغيرها.

ويتميز المستخلص الزيتى لأزهار البيريثرم بلونه الأصفر ويتلون بالخضرة عند اختلاطها ببقايا خضرية كسوق أو أوراق النباتات، وتتميز المحاليل الأساسية المركزة للبيريثرم المحضرة بواسطة الأسيتون أو الكحول أو بمذيبات أخرى معينة بتلونها بالخضرة عند مزجها بزيت البترول أو أحد مشتقاته، كما يتغير لون مستخلصات البيريثرم على وجه عام عند ملامستها لأحد المعادن، ولا يدل لون المحاليل دائما على قوتها الحشرية المهلكة، إذ يتوقف ذلك على اعتبارات خاصة لاترتبط بتاتاً بتركيز المادة السامة بالأزهار.

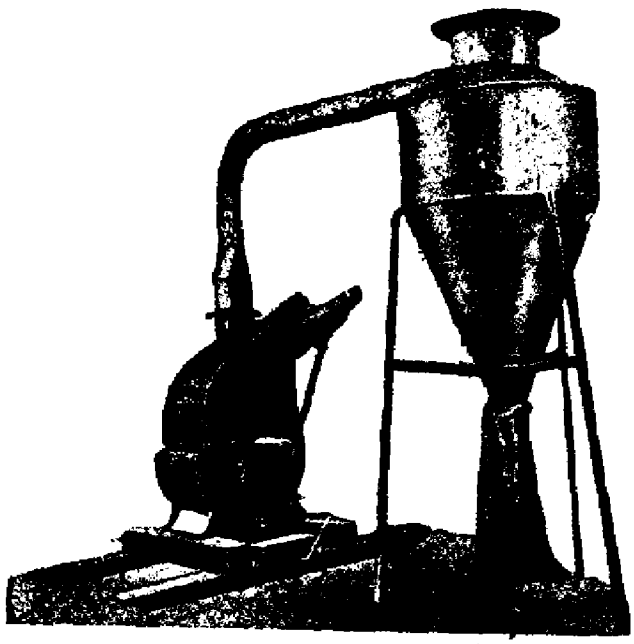
ويضاف عادة لمستخلصات أزهار البيريثرم البترولية مقدار مناسب من زيوت عطرية لاخفاء رائحة الكيروسين، ولا كسابها رائحة مقبولة عند الاستعمال وبعده، ويجب أن تتناسب قوة تبخرها مع القوة المماثلة لها من المذيبات المستخدمة، وتنحصر الزيوت العطرية الشائعة فى هذه الصناعة فى سليسيلات الميثيل والسترونيللا والسافرول وزيت السيدر، وكذلك أية مادة أخرى مناسبة، وتتميز بعض هذه العطور بخواصها الحشرية المهلكة الضعيفة، ومثالها السترال وبنزوات الايثيل والسترونيللا وزيت الصنوبر وكحول فينيل الايثيل.

وتفقد الأزهار الكاملة الجافة للبيريثرم بالتدريج قدراً من مادتها السامة (البيرثرين) عند التخزين الطويل، ويبلغ نحواً من ٣٠٪ بعد عام كامل، ولا يمثل ذلك قيمة الفقد فى القوة الحشرية المهلكة، ويزداد انحلال البيرثرين عند التخزين فى الهواء عن المعاملات الأخرى كالتعبئة تحت تفريغ هوائى، أو فى براميل خشبية أو علب كبيرة من الصفيح، وتحتفظ الأزهار بمادتها السامة تقريباً عند التخزين داخل حجر مبردة إلى درجة تتراوح بين — ٢° و — ٥° مئوية لمدة ست شهور، ثم يزداد الفقد حتى يبلغ نحوا من ١٨٪ بعد عام كامل، وتفقد مساحيق

البيريثرم خواصها الحشرية بسرعة عن الأزهار الجافة ، ويزداد مقدار هذا الفقد عند خلطها بمسحوق التلك أو مسحوق كيزلجوهر ، وتتأثر فى ذلك بالضوء والهواء ويرجع التلف الأكسدة ، وتؤدى إضافة إحدى المواد المختزلة كالبيروجالول والهيدروكينون والريسوسينول إلى خفض مدى الفقد ، كذلك تفقد المحاليل قوتها المهلكة عند طول التخزين وخصوصا عند تعرضها للضوء أو الحرارة ، ولذلك يجب تعبئتها داخل صفائح وتخزينها فى أماكن باردة ، ويفضل دائماً تحضير المحاليل تبعاً لحاجة الأسواق .

وتقدر القوة الحشرية المهلكة لأزهار البيريثرم بطرق كيمائية وحيوية ، وتنقسم الطرق الكيمائية إلى قسمين هما : (ا) تقدير بيرثرين (١) و(٢) على حالة منفردة ، و (ب) تقديرهما على حالة متحدة ، وأفضلها طريقة النحاس المختزل للباحثين (Guadinger & Corl) ، ويقتصر التقدير على الأزهار أو المساحيق النقية التى لم تتعرض للهواء أو الضوء أو الحرارة وكذا المخزنة لمدة غير طويلة ، لصعوبة ذوبان مركبات البيريثرين المؤكسدة فى البترول الأثيرى المستعمل فى عملية التقدير ، وتتلخص الطرق الحيوية فى دراسة تأثير القوه الحشرية المهلكة للأزهار أو مساحيقها على بعض الحشرات الصغيرة كالذباب المنزلى والمن ، مع تنظيم درجة الحرارة والرطوبة وأهمها طريقة پيت — جريدى (Peet-Grady) .

ويوجد البيريثرين (١) و(٢) بالأزهار الجافة بواقع ١,٢٧ ٪ فى المتوسط ويتراوح عادة بين ٠,٩ — ٢,٠٧ ٪ .



جهاز حديث لطحن أزهار البيريثرم الجافة

تحضير المساحيق المبيدة للحشرات المنزلية : وهى أقدم المركبات المعروفة للبيريثرم ،

ويتلخص تحضيرها فى طحن الأزهار الجافة إلى مسحوق دقيق باحدى الطرق المناسبة كالهاون والرحاية الريفية ، وتستخدم فى الوقت الحاضر طاحونة ذات مضارب معدنية لسحق الثمار ، وتولد هذه المضارب فى الوقت ذاته تياراً صناعياً من الهواء ذى ضغط مرتفع يحمل المسحوق إلى مجمع عام مصنوع من الزنك المجلفن أو القماش السميك حيث يترك الهواء لينطرد للخارج ، وتتساقط الحبيبات الدقيقة للمسحوق داخل المجمع ، فى حين يتساقط الجزء الأكبر من المسحوق فوق مناخل من الحرير تحتوى على ١٢٠ فتحة بالبوصة المربعة لفصل الجزء الدقيق ، وتنقل البقايا أوتوماتيكيا إلى الطاحونة ثانياً لاعادة سحقها ، ويراعى تنظيم الطحن (التلقيم) بمقادير مناسبة فى مدة معينة من الوقت منعا لارتفاع حرارة المضارب وتلف رائحة ولون المسحوق الناتج وتأكسده جزئيا ، ولذلك يجب ألا تتجاوز درجة حرارة الطحن ٤٠° — ٥٠° مئوية ، ويزداد التأثير الحشرى المهلك للمساحيق كلما صغر حجم حبيباتها ، ويتراوح مقدار الفقد فى الأزهار عند الطحن بين ٧ — ١٢ ٪ تبعا لمدى جفافها ، ويتسنى عادة فصل الحبيبات الدقيقة لهذا المسحوق بتعريضه لتيار هوائى ذى حجم وسرعة مناسبتين ، ولتحضير مسحوق تجارى لابادة الحشرات المنزلية تحضر المواد الآتية وتخلط جيدا ببعضها وهى :

مسحوق ناعم من مسحوق الأزهار الجافة للبيريثرم . . . . . جزءان بالوزن
« « « زهر الكبريت . . . . . جزء واحد بالوزن
« « « بودرة التلك . . . . . « « « «
« « « الكركم الناعم (أو كلورور الحديد) . . . ربع جزء بالوزن

وتتلخص طريقة العمل فى إضافة الكبريت إلى مسحوق البيريثرم وخلطهما جيدا فى هاون ثم إضافة مسحوق التلك اليها بعد ذلك وخلطها جيداً ، ثم تضاف المادة الملونة إلى المخلوط ويعبأ المسحوق بعد ذلك فى علب من الصفيح ذات غطاءات مثقوبة بنظام حول محيطها الخارجى .

ويتلون المخلوط المتقدم عند إهمال إضافة مكوناته بالترتيب المبين بلون داكن مع اخضراره قليلا وقد يزداد لونه دكنة عند إضافة الكبريت والتلك معاً .

ويستخدم هذا المسحوق فى إبادة بعض الحشرات المنزلية كالناموس والنمل وحشرات الفراش .

تحضير المحاليل المبيدة للحشرات المنزلية : ويراعى عند إعدادها توحيد قوة تركيز مادتى البيريثرين بالمحاليل النهائية ، بتقديرها أولا بالأزهار الجافة وتقديرها ثانية بالمحاليل ، ثم تعديلها باضافة محاليل مركزة أو مخففة تبعاً للحاجة ، وقد أهملت تماماً الطريقة القديمة لحساب التركيز

على أساس استخلاص المادة الفعالة الموجودة بوزن معروف من الأزهار بواسطة حجم معين من المادة المذيبة ، والمعول عليه الآن درجة التركيز الفعلية للبيرثرين بالمحلول النهائى ، ويجب جرش الأزهار الجافة قبل الاستخلاص ، ويراعى فى حالة الأزهار المضغوطة (تصدر عادة هذه الأزهار من اليابان وكينيا على حالة بالات صغيرة مضغوطة بضغط إيدروليكى قدره ١٠٠٠٠ رطل على البوصة المربعة) تكسيرها إلى كتل صغيرة ثم جرشها ، وتنقسم طرق تحضير المحاليل إلى قسمين رئيسيين :

١ — الطريقة المباشرة : ويقتصر استعمالها على المقادير الصغيرة المعدة للاستهلاك المنزلى أو العمل التجارى الضيق ، ويستخدم زيت البترول ومشتقاته فى تحضيرها ، وتتلخص طريقة العمل فى نقع مجروش الأزهار داخل المذيب ، أو استخلاص مادته الفعالة به ، أو القيام بعمليتى النقع والاستخلاص فى نفس الوقت ، وتستخدم فى عملية النقع أحواض مزودة بمقلبات آلية ، وفى عملية الاستخلاص أجهزة تحتوى على أقفاص لتعبئة المجروش ومضخات ماصة كابسة أو رحوية لامرار المذيب بالأزهار ، وتستغرق هذه الطريقة نحواً من خمسة أيام يتم فيها استخلاص المقدار الكامل للبيرثرين تقريباً ، ونذكر فيما يلى طريقة تحضير المحلول على أساس كيلو جرام واحد من مجروش الأزهار الجافة وهى :

(ا) يضاف لتر واحد من المادة المذيبة إلى الكيلو جرام الواحد من مجروش الأزهار الجافة ثم تترك الأزهار منقوعة فيها لمدة ٢٤ ساعة ، ولتسهيل عملية النقع يعبأ مجروش الأزهار داخل قطعة رقيقة من القماش وتربط على حالة (صرة) للكميات الصغيرة أو داخل قفص من الشبك المعدنى ذى فتحات دقيقة ، ثم تغمر داخل حوض مناسب وتضاف اليها المادة المذيبة وتترك مع تغطية الوعاء حتى لاتتبخر المادة المذيبة .

(ب) ثم يعصر مجروش الأزهار جيداً عند انتهاء المدة المتقدمة ويحتفظ بالسائل المترشح على حدة ، ويضاف بعد ذلك على مجروش الأزهار لتر آخر من المادة المذيبة ويترك المخلوط لمدة ٢٤ ساعة أخرى ، ثم يعصر المجروش ويضاف السائل المستخرج الى السائل الناتج من العملية الأولى .

(ج) ثم يضاف نصف لتر من المادة المذيبة الى البقايا ، وتترك لمدة ٢٤ ساعة ، وتكرر هذه العملية مرة كل يوم لمدة ثلاثة أيام متتالية مع عصر بقايا الأزهار بعد انتهاء كل ٢٤ ساعة وفصل السائل المستخرج وإضافته الى السائل الناتج من العملية الأولى .

ويتحصل على مقدار من السائل الفاتك يتراوح حجمه بين ٣ — ٣½ لترات من كل كيلو جرام من مجروش الأزهار الجافة ، وتضاف عادة مادتا التربنتين والسترونيللا بمقادير معينة الى المحلول

المحضر نظراً لخاصية المادة الأولى فى جذب الحشرات والثانية فى إكساب السائل رائحة مقبولة تخفى شدة نفاذ رائحة البترول ، ويكفى إضافة نصف لتر من كل منهما إلى كل عشر لترات من المحلول المحضر

٢ — الطريقة غير المباشرة : ويرجع عهدها إلى عام ١٩٢٩ ، وتتميز بانتشار استعمالها فى تحضير المحاليل التجارية نظراً لارتفاع تركيز المادة الفعالة بمحاليلها ، وصلاحيتها التامة لإنتاج محاليل متجانسة القوة والتأثير المهلك ولتحضير المحاليل لمقاومة لحشرات الماشية ، ويستخدم فيها ثانى كلورور الايثيلين كمادة مذيبة ، لصفاته وخواصه التى تتلخص فى سرعة إذابته لمادتى البيرثرين، وعدم استخلاصه لأكثر من ٧٪ من المركبات الصلبة للأزهار وإنتاجه لمستحلب يذوب فى الكيروسين مكوناً لمحلول أصفر اللون ، فضلا عن ذوبانه فى كثير من المذيبات العضوية كالكحول والأسيتون، وضعف تأثيره السام على العمال المشتغلين بهذه الصناعة. وهو كذلك مادة ثابتة تغلى فى درجة ٨٣,٥° مئوية وفى درجة أقل عند خفض الضغط الجوى أى عند التسخين تحت تفريغ هوائى ، مما يؤدى إلى عدم انحلال البيرثرين ، ويتميز ثانى كلورور الإيثيلين فضلا عن ذلك بعدم امتزاجه بالماء وانخفاض تكاليفه .

تحضير محلول البيريثرم بالطريقة غير المباشرة

وتتكون أجهزة الاستخلاص من أحواض رأسية مقامة فوق أسطوانات يتصل فراغهما بمعض خلال مصفاة دقيقة

فتملأ الأحواض بمجروش الأزهار بواقع ١٥٠٠ رطل ، ثم يضاف لها مقدار مناسب من المذيب ويحرك داخلها لمدة ثمانى ساعات بمضخة رحوية ، ثم توقف حركة المضخة وتترك الأزهار فى المذيب طول الليل ثم يحرك المذيب لمدة ساعتين فى الصباح ويسحب لخارج الأحواض ويضاف قدر جديد من المذيب ، وتكرر العملية كما تقدم أربع مرات أخرى ، ويمزج مستحلبا الدفعتين الأوليتين ، وتستخدم المستحلبات الأخرى (بعد مزجها) فى استخلاص قدر جديد من الأزهار ثم يقطر مستحلب ثانى كلورور الايثيلين والبيرثرين تحت تفريغ هوائى وفى درجة ٦٠° مئوية ،

ويكثف المذيب حال تبخره ثم يحفظ لاستعماله ، ويتخلف البيرثرين بجهاز التقطير على حالة زيت كثيف يتصلب عند التبريد ، ويبلغ وزنه فى المتوسط نحواً من ١٠٠ رطل لكل ١٥٠٠ رطل من الأزهار ، ثم يخفف بمذيب مناسب حتى درجة التركيز المطلوبة وذلك فى درجة ٢٠° مئوية، ثم يبرد إلى درجة الصفر المئوى لمدة ثلاثة أيام حتى يتم انفصال البقايا الصمغية التى قد يحتوى عليها ، ويمزج بقدر مناسب من مادة مجمعة للغرويات كفلترسل . ثم يرشح ايدروليكياً ويخزن داخل أحواض ويعبأ فى صفائح تبعاً للحاجة .

ويتميز محلول البيرثرين المركز باحتفاظه بخواصه الحشرية عند التخزين فى درجة ٢٦° — ٣٥° مئوية لمدة تزيد عن العام الكامل ، ويحتوى المحلول النهائى على المادة الفعالة بواقع جرام واحد للتر فى المتوسط .

استعمالات أخرى : ذكر حفناوى بك فى عام ١٩٢١ طرق أخرى لاستعمال أزهار هذا النبات وهى :

١ — للتبخير : يوضع المسحوق على فحم ملتهب أو يسخن على سطح صفيحة صغيرة وتفيد هذه الطريقة فى مقاومة الناموس .

٢ — للرش : باستعمال المحاليل الآتية :

(أ) محاليل مائية : تنقع ستة أرطال من مسحوق البيريثرم فى ٤٠ لتراً من الماء لمدة يوم ، ويحسن عجن المسحوق فى قليل من الماء الساخن يخفف بالتدريج بماء مسخن للغليان ثم يترك المحلول حتى يبرد ، ويضاف لهذا المحلول عند الاستعمال ٦ — ٨ أضعاف حجمه من الماء .

(ب) محلول صابونى : تذاب ثلاثة أرطال من الصابون الرخو فى ٤,٥ لتر ماء ساخن ثم يضاف إلى المحلول رطل ونصف من مسحوق البيريثرم مع التقليب و٤٠,٥ لتراً من الماء (وضع الأستاذ دوفور بلوزان) .

(حـ) محلول كحولى : تضاف ستة أرطال من مسحوق البيريثرم إلى ٤٥ رطلا من الكحول قوة ٩٠ ٪ ، ويخفف المحلول عند العمل بخمسة أضعافه من الماء .

(د) محلول نحاسى : تغلى ٣ — ٤ أرطال من مسحوق البيريثرم لمدة ٥ — ١٠ دقائق فى ٤٥ لتراً من الماء أو تنقع فيه (بدون غليان) لمدة ٢٤ ساعة ثم ، يضاف هذا المحلول إلى محلول مركز من مغلى كبريتات النحاس ويتميز هذا المحلول بمقاومته لمرض بياض أوراق العنب والثريب .

جذور نباتات الدرس :

عرف أهالى كثير من المناطق الاستوائية الخاصة السامة لجذور نباتات الدرس ، واستخدموها بنجاح منذ أمد بعيد فى صيد الأسماك ، غير أن استخدامها فى مقاومة الحشرات الزراعية قد أخذ يزداد خلال السنين الأخيرة ، فضلا عن استعمالها مع أزهار نباتات البيريثرم فى تحضير مبيدات الحشرات المنزلية ، فتستخدم بنجاح فى الوقت الحاضر فى انجلترا لمقاومة نغف جلد البقر (Hypoderma spp.) فى طول اليرقة خلال شهور الربيع بدهان جلد الحيوانات بمستحضرات تحتويه ، كما تحضر منه أيضا مساحيق لتعفير ثمار بعض النباتات اللبية (Berries) لابادة خنفساء الرازبرى واللوجانبرى (Byturus tourentosus) ، فضلا عن استخدامه فى مقاومة خنفساء اللفت وديدان السكرنب وحشرات بعض نباتات الزينة .

تقليع جذور درس مزروع كمحصول رئيسى فى الملايو

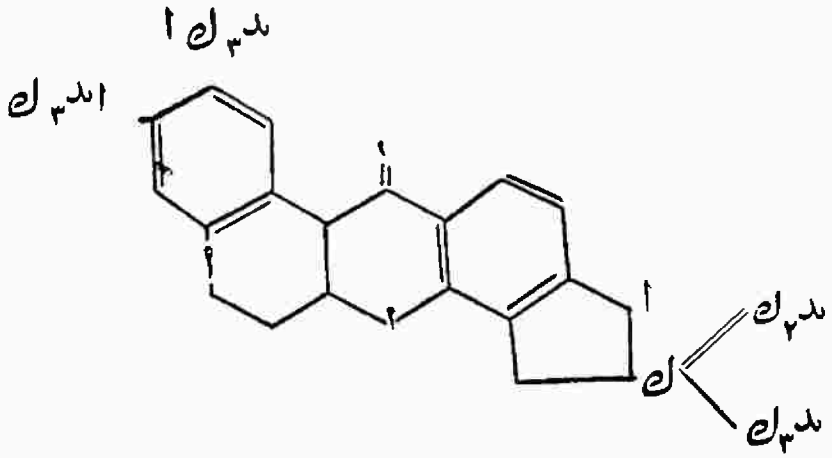
وأكثر أصناف الدرس (Derris Sp) أهمية فى صناعة المبيدات الحشرية هو صنف (Derris elliptica) ويعرف باسم (Tuba Putch) وصنف (Derris malaccensis) ويعرف باسم (Tuba merah) ويزرعان بكثرة فى جزائر الملايو ، وتبلغ درجة تركيز مادة الروتينون (وهى المادة ذات الخاصية المهلكة للحشرات) فى جذور نباتات هذين الصنفين نحواً من ١٥ ٪ فى تلك الجزائر . ولقد أدخلت كذلك زراعتهما أخيراً إلى جزيرة بورنيو وجزائر الفيلبين وتوجد نباتات أخرى تحتوى على مادة الروتينون منها (Lonchocarpus utilis) ،

وتزرع فى بيرو والبرازيل ويعرف هذا النبات فى تلك المناطق بأسماء عدة منها (Cubé) و (Barbasco) و (Timbo) ومنها (Tephrosia) المعروف باسم (Cracca) وتنمو نباتاته فى أفريقيا وأمريكا و (Mundulea) وتنمو نباتاته فى أفريقيا والهند ، غير أن نبات الدرس يحتل المكانة الأولى بين هذه النباتات لغناه عنها فى مادة الروتينون ، وتعتبر جزائر الملايو كالمركز الرئيسى لانتاجه .

تقليع جذور درس مزروع كمحصول ثانوى بين أشجار الكاكاو فى الملايو

وتتكون المادة السامة فى جذور نبات الدرس من الروتينون (Rotenone) والدجولين (Deguelin) والتوكسيكارول (Toxicarol) والسوماترول (Sumatrol) .

وتكون مادة الروتينون الجزء الرئيسى من المادة السامة لجذور هذا النبات ، ورمزها ($ك_{٢٣}$ $يد_{٢٢}$ $ا_{٦}$) واستخلصت لأول مرة فى عام ١٨٩٥ بواسطة جوفروى (Geoffroy) من نبات { Robinia (Lonchocarpus) nicou } وسميت بواسطته نيكولين (Nicouline)، وأثبت فيما بعد العالمان (Kariyone & Ishikawa) فى اليابان خاصيتها فى استقطاب الضوء واحتوائها فى تركيبها الكيمائى على مجموعات ميثوا كسيلية وصلاحيتها لتكوين مركبات دايهيدرية ، وتمكن العلماء (Haller, La Forge &Smith) بأمريكا فى عام ١٩٣٢ من وضع رمزها الكيمائى التفصيلى كالآتى :



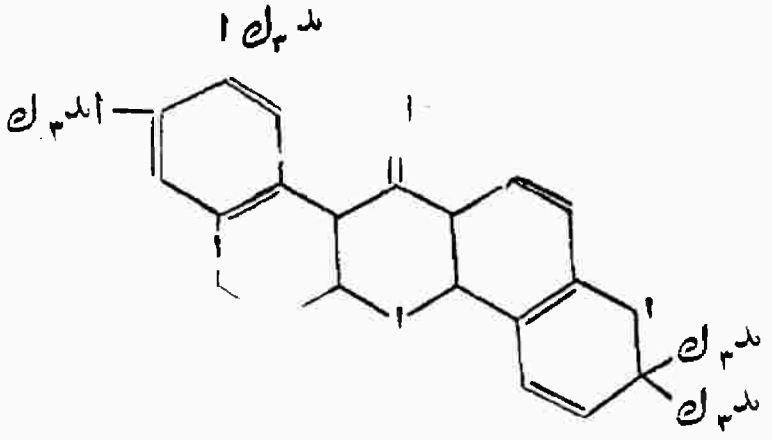
وهى مادة بللورية الشكل غير قابلة للذوبان فى الماء وتذوب فى المركبات العضوية ، وتتميز بعدم تأثيرها الضار تماماً للانسان ، ولقد ازدرد أحد الباحثين ٠,١٥ من الجرام منها دون أن يعتريه ضرر ما ، غير أنها تتميز بتأثيرها الجلدى المهيج إذ يتعرض معظم المشتغلين بطحن الجذور إلى حالات شديدة من التهاب الجلد .

جذور درس رقيعة (مرغوبة)

جذوردرس سميكة (غير مرغوبة)

وتوجد مادة الدجولين فى جذور نبات الدرس وبعض النباتات الأخرى مختلطة مع مادة الروتينون غير أنها تقل عنها فى خواصها الحشرية المهلكة إذ لاتزيد عن عشر قوتها ، وهى مادة رمزها ($ك_{٢٣}$ $مد_{٢٢}$ $ا_{٦}$) بللورية الشكل ذات لون أخضر باهت تنصهر فى درجة ١٧١° مئوية ،

ولقد تمكن (Clark) بأمريكا فى عام ١٩٣٠ من فصلها وبيان رمزها الكيمائى التفصيلى الآتى :



كما تمكن كلارك أيضاً فى عام ١٩٣٠ من فصل مادة نوكسيكارول ($ك_{٢٣}$ $د_{٢٢}$ $ا_{٧}$) وهى مادة بللورية صفراء اللون تنصهر فى درجة تتراوح بين ٢١٨ — ٢٢٠ مئوية ، وقوتها الحشرية ضعيفة لاتزيد عن $\frac{١}{١٠٠}$ من قوة مادة الروتينون ، كما تمكن أيضاً هذا العالم من فصل مادة تشبه تيفروسين (Tephrosin) من جذور الروتينون التى سبق لبعض الباحثين فصلها من نبات (Tephrosia toxicaria) وهى مادة تنصهر فى درجة ١٩٨° مئوية ، ويشتبه فى تكونها من مادة الدجولين حال فصل الأخيرة كيمائياً ، ولقد تمكن (Cahn) فى عام ١٩٣٥ من فصل مادة السوماترول من جذور نبات الدرس وعرفها كمادة الروتينون الايدروكسيلية .

ويتكاثر نبات الدرس عادة بالعقل التى يتراوح طولها بين ٨ — ٢٠ بوصة ، وتغرس فى مشاتل رملية التربة مظللة نوعا ما وميعاد الزراعة هو الربيع ، وتنقل بعد مرور ست أسابيع إلى مكانها المستديم حيث تكون جذورها قد نمت بدرجة كافية تعدها للنقل ، ثم تغرس الشجيرات فى صفوف تبعد عن بعضها متراً إلى مترين على أبعاد تتراوح بين متر إلى مترين أيضاً ، وينمو هذا النبات على حالة وحشية فى جزائر الفلبين ومناطق معينة من بورنيو ، غير أنه يزرع فيهما الآن زراعة منتظمة كما فى سائر البلدان المشتغلة بانتاجه .

ومن المعتاد زراعة هذا النبات كمحصول ثانوى مع حاصلات دائمة أخرى كنخيل الزيت وأشجار المطاط ، وتتجه العناية فى الوقت الحاضر نحو إكثاره كمحصول رئيسى نظراً لزيادة الطلب على مادة الروتينون وانتشار استخدامها فى تحضير المبيدات الحشرية ، ويحتوى الفدان فى هذه الحالة على نحو من ١٤,٠٠٠ نبات .

وتقلع النباتات بعد مرور سنتين من حين زراعتها بالأرض الدائمة ، وتقلع قبل أن

تسمك الجذور عن نصف سنتيمتر ، وليس للأوراق والسوق أية أهمية من الوجهة الحشرية ، وتجفف الجذور تحت أشعة الشمس لمدة تتراوح بين ٧ — ١٥ يوماً ، كما قد تجفف صناعياً فى أفران مسخنة إلى درجه ١٣٠° فرنهيتية (٥٤° مئوية) لمدة تبلغ ثلاث أيام ونصف ، وتعبأ الجذور بعد تجفيفها على حالة بالات زنة ٢٥٠ رطلا ، ويبلغ وزن الجذور الجافة من كل ١٠٠ رطل نحواً من ٥٥ رطل ، وتحتوى الجذور الجافة على مقدار من الرطوبة يقرب من ١٠ ٪

ويبلغ وزن محصول الجذور الناتجة من الفدان نحواً من ١٨٠٠ رطلا تعطى بعد التجفيف نحواً من ١٠٠٠ رطل ، وتتعرض الجذور الطازجة لفعل الحشرات الثاقبة ، ولذلك يراعى جمعها مباشرة بعد التقليع ثم تجفف تواً وتخزن فى مخازن مناسبة ، وقد تقطع الجذور المعدة للتصدير إلى قطع قصيرة يبلغ طول كل منها نحواً من خمسة سنتيمترات ، ومن المعتاد تصديرها على هذه الحالة داخل أكياس إلى البلدان المشتغلة بتحضير مركبات الروتينون ، ويقدر الثمن تبعاً لقيمة الابادة الحشرية فى جذور الدرس الجافة . وذلك إما عن تقدير المواد الفعالة فيها باستخراجها باحدى المذيبات المناسبة أو بتقدير مادة الروتينون فيها ، كما يتوقف الثمن على مدى خلو الجذور من الإصابات الحشرية وحالة التجفيف .

الحنظل :

ويعرف بالانجليزية باسم (Colocynh or Bitter Apple) وفى السودان بالتفرسيت وفى سوريا بالعلقم أو بمرارة الصحراء وفى الحجاز بالحدج وفى ايران بالكفست واسمه العلمى (Citrullus Colocynthis) وهو من الفصيلة القرعية ، والحنظل نبات يزحف على الأرض ويبدو فى مظهره العام وفى أوراقه وأزهاره وثماره كنبات البطيخ ، ويكثر انتشاره فى شمال أفريقيا وسوريا والمناطق الشمالية الغربية من الهند ، وكثيراً ما يوجد فى الأماكن الرملية العميقة فى الصحارى المصرية ، ويمكن مشاهدته بسهولة فى وادى حوف بالقرب من حلوان أو على جانبي طريق السويس ، ويزرع كمحصول فى بعض الممالك كاسبانيا وقبرص .

وتنجح زراعته بالأراضى الرملية والخفيفة ويزرع فى يناير وفبراير وكذلك فى شهور الخريف وتبلغ كمية التقاوى لزراعة الفدان الواحد $\frac{3}{4}$ — ١ كيلو جرام ولقد جربت زراعته على خطوط تبعد عن بعضها بمقدار ٨٠ — ٩٠ سنتيمتر على أن تبعد الجور بمسافات قدرها ٤٠ — ٥٠ سنتيمتر . وتزهر النباتات فى ابريل ومايو ويجمع المحصول فى يونية الى سبتمبر . وتجمع الثمار بعد اكتمال حجمها وقبل أن تجف (عند بدء تلونها بالصفرة) ثم تنزع عنها

القشور الثمرية الرقيقة فيظهر اللب الأبيض ذو القوام الاسفنجى .

وتقرب الثمار من ثمار البرتقال حجما وهى خضراء اللون تحيط بها خطوط طولية داكنة قبل النضج ثم تصبح صفراء ناعمة عند النضج . ولبها مر المذاق للغاية ومادته هى جلوكوسيد الحنظلين (ك$_{٥٦}$ يد$_{٨٤}$ ا$_{٢٣}$) وراتينج كلوكستاين (ك$_{٤٠}$ يد$_{٥٤}$ ا$_{١٣}$) وتأثيرها مسهل شديد حتى فى حالة استعمالها بمقادير صغيرة . ولذلك تستعمل فى أعمال الطب فى حالات الامساك المزمن وأمراض الصفراء . ويندر استعمالها على حدة حيث تحدث الجرعات الكبيرة التهابات بالأمعاء وقد تؤدى الى الموت . ويضع العامة من سكان مصر الثمار الجافة للحنظل بين الملابس لمنع تكاثر العتة والسمك الفضى ويستخرج من بذور هذه الثمار زيت يستعمل دلكا فى علاج بعض الأمراض الجلدية كجرب الجمال وكذا فى قتل القراد .

المراجع

1. Chemistry in Commerce : The Chemistry and Pharmacy of Drugs ; 4 Volumes.

2. Gnadinger, C.B. ; Pyrethrum Flowers ; (Book), (1933).

3. Ditto ; Supplement to the Sec. Ed. of Pyrethrum Flowers, (1936).

4. Martin, J. T. ; Agr. Insecticides ; Manufacturing Chemist Jour. ; Feb. (1939).

5. Mc. Donnell, C. C. ; Relative Insecticidal Value of Commercial Grades of Pyrethrum ; U. S. D. A. ; Tech. Bull. 198 : (1930).

6. Shafik, M. and Hindi, A. H. ; Studies on Pyrethrum (Chrysanthemum cinerariaefolium Trev.) in Egypt ; Min. of Agr., Bull. No. 166 ; (1936).

7. Sievers ; A. F. ; Methods of Extracting Volatile Oils From Plant Material and the Production of Such Oils in the United States ; U. S. D. A. Tech. Bull. No. 16 ; (1928).

(٨) أحمد سالم حسن ، الحشرات الاقتصادية فى مصر ، (كتاب) ، ١٩٣٩ .

(٩) حسين عارف ، طريقة انتفاع الفلاح المصرى بالصناعات الزراعية الأولية ، ١٩٤٠ .

(١٠) مجلة الفلاحة ، العدد الأول ، السنة الثامنة عشر ، نبات الدرس ، زراعته فى الشرق الأقصى ، ١٩٣٨ .

(١١) محمود توفيق حفناوى بك . كريسانتيمم (بيريثرم) سنراريفوليم ، النشرة السابعة عشر ، قسم البساتين بوزارة الزراعة ، ١٩٢١ .