الجديد من المبيدات فى مكافحة الحشرات (*)

عرف الإنسان مئات الألوف من أنواع الحشرات — قليلها نافع وأكثرها ضار والحشرات الضارة قد غلبته على أمره وتتابعت غاراتها فى مختلف العصور على زرعه وحيوانه وجسمه فأصابته بنقص من أرزاقه وأنعامه ونفسه . والإنسان فى هذا الشأن غافل عن أمره ساع إلى ضره عن طريق خيره فهو فى سبيل عيشه وتقدم عمرانه قد حول الأرض الموات إلى مزارع وغابات والرمال القاحلة إلى حدائق ناضرة فأعد للحشرات مأوى وغذاء وهيأ لها الظروف الملائمة لمعيشتها وتكاثرها ثم وجد نفسه عاجزاً عن إبادتها وتطهير الأرض من شرها وما استطاع إلى وقتنا هذا التخلص منها . بينه وبينها حرب دائمة إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها .

والحشرات الضارة فى مصر تشاركنا شركة خاسرة إذ تسبب لمحاصيلنا الرئيسية خسارة سنوية تقدر بنحو ٧٥٠ الف قنطار من القطن وستة ملايين قنطار من القصب ومليونى أردب من الحبوب ونصف مليون أردب من البقول وما يعادل محصول ٢٣ الف فدان من أشجار الفاكهة وليتها تقتصر على الإضرار بالزراعة ولكنها تصيب حيواناتنا الزراعية ومنتجاتها وتسطو على طعام الإنسان وملبسه وأثاث منزله ثم تصيبه بأمراض خبيثة وأوبئة مميتة إذا أنقذه الطب من خطرها تركته هزيلا وخلفته ضعيفاً عاجزاً .

وعدة الإنسان فى مكافحة الحشرات وسائل ميكانيكية وزراعية وتشريعية وبيولوجية واستعمال المبيدات الحشرية وهى السموم التى تقتل الحشرات عن طريق المعدة كمركبات الزرنيخ والفلور والفسفور والروتينون أو بالملامسة كالنيكوتين والبيريثرين والزيوت القطرانية ومستحلبات الزيوت المعدنية والنباتية أو خنقاً بالغازات مثل غاز حمض الايدروسيانيك وثانى كبريتور الكربون والباراديكلوروبنزين والاثوديكلوروبكرين ورابع كلورور الكربون وثاني كلورور الايثلين وبرومور الميثيل وغيرها .

ورغم هذه الوسائل فلا زالت الحشرات شراً يكافح فلا يرتد ويقاتل فلا يغلب

(*) محاضرة ألقاها صاحب العزة الدكتور محمد سليمان الزهيرى بك مدير قسم الحشرات بوزارة الزراعة فى المؤتمر السادس عشر عام ١٩٤٦ للمجمع المصرى للثقافة العلمية .

ولذلك نشطت البحوث العلمية للكشف عن مبيدات أقوى أثراً وأشد فتكا وكان الفضل فى هذا النشاط العلمى للحرب العالمية الماضية فقد وفق العلماء خلالها إلى اكتشاف مبيدات حشرية جديدة أذيع بعد الحرب سرها وروى الكثير عن فعلها ونشرت العجائب عن خواصها حتى صارت الشغل الشاغل للحشريين وموضع اهتمام العلماء والباحثين .

وال د.د.ت الذى وصف بأنه « بنسلين المبيدات الحشرية » وأكثر المبيدات الحشرية ذيوعاً هو المركب العضوى المسمى ديكلور ديفنيل ترايكلورايثين مسحوق متبلور أبيض اللون شمي الملمس . عديم الطعم ذو رائحة فاكهية خفيفة — اكتشفه كيمائى ألمانى من أهالى استراسبرج يدعى زيدلر أثناء دراسته بإحدى كليات الألزاس سنة ١٨٧٤ ووجد أنه لايذوب فى الماء ولايتفاعل مع غيره لإنتاج أصباغ أومركبات لها قيمة تجارية فتركه يائساً واكتفى بتسجيل تحضيره في ستة سطور بمجلة الجمعية الكيمائية الألمانية — وشاءت محاسن الصدف بعد خمسين ونيف من السنين أن تكشف شركة ج.ر. جيجى بمدينة بال بسويسرا عن خواصه كمهلك حشرى . وفى أنسب وقت وأدق ظرف يستدعى وقاية جنود الحلفاء من الحشرات الناقلة للمرض والوباء — شحنت شركة جيجى فى عام ١٩٤٠ — ١٠٠ رطل من مستحضرها إلى فرعها بنيويورك سيق غير مصحوب بأى بيان خشيةوقوع السر فى يد الألمان وبعد اختباره بمعامل أورلاندو وتجربته. وإجراء أبحاث وتحاليل للكشف عن سر تركيبه ومعرفته بدأت صناعته بالولايات المتحـــدة فى أواخر سنة ١٩٤٣ واستولت عليه السلطات العسكرية ابتداء من أول يناير سنة ١٩٤٤ وخصصته للاستعمالات الحربية ووقاية الجند من الناحية الصحية .

اجتمعت فى الد.د.ت الصفات المطلوبة فى مهلك حشرى مثالى فهو من الناحية الكيميائية والطبيعية :

مركب ثابت لايتغير بمرور الزمن ولا يفسد بالتعرض للمؤثرات الجوية أو ضوء الشمس أوالأشعة فوق البنفسجية ضغطه البخارى منخفض جداً فيمكن اعتباره غير متطاير على درجة الحرارة العادية لاتتلفه الحرارة التى يتعرض لها فى المخازن أو أثناء الشحن ولا بخار الماء ولا الماء فى درجة الغليان . يمكن طحنه طحناً ناعماً بعد خلطه بمواد أخرى غير فعالة Inert لأن درجة انصهاره منخفضة (١٠٧° — ١٠٨° م) فلايمكن طحنه ناعماً بمفرده . عديم الذوبان فى الماء تقريباً (عشرة ملايين جزء من

الماء تذيب جزءاً واحداً منه) فلا يزول بفعل الأمطار والندى . يذوب فى كثير من المذيبات العضوية والتركيبية مثل الأثير والبنزين والتولوين (أى ميثيل بنزين) والكلورو فورم والتترا كلورايتان والبترواليم اثيروالميثيل سيكلوهكسانول والإيثيل الكحول والبرافين السائل والترالين والكيروسين الخام والمكرر وزيوت الوقود والارثوديكلوروبنزين وثانى كلورور الايثلين والزيلين ورابع كلورو الكربون وغيرها كما يذوب فى زيت الصنوبر وزيت السمسم وزيت بذرة القطن وزيت الخروع وحمض الأوليك غير ضار بالمعادن والأقمشة والجلود ومواد الصباغة .

وهو من الناحية البيولوجية :

سام جداً لكثير من أجناس الحشرات المختلفة وبخاصة الآفات الحشرية المنزلية والبعوض ومفعوله واحد سواء أكان متبلوراً أوذائباً . سم معدى وبالملامسة وتأثيره فى الحالين واحد أى يقتل الحشرات التى تبتلعه ويقتل الحشرات التى يلامس جسمها ساعة استعماله والتى تلامس فواضله Residual deposits بعد ذره أورشه

وهى صفات لم تجتمع فى غيره من المبيدات الحشرية المعروفة غير أن الانتفاع به انتفاعاً صحيحاً لايتحقق إلا إذا كان المشتغل فاهما فهما كاملاً وعالما علما شاملاً بخواصه وكيفية تحضيره واستعماله وما يصلح من المواد التى تخلط به وما يتخذ من الاحتياطات عند استخدامه ملماً بتاريخ حياة الحشرات التى يستخدم فى مقاومتها خبيراً بعاداتها وطباعها . وقد يكون جهله لأمر من هذه الأمور سبباً فى إخفاقه فيستنكر للد . د . ت دون أن يتبين موضع الخطأ فى عمله — لذلك أرجو ألا تملوا إذا أطلت الكلام قليلاً لشرح هذه الأمور الهامة بالنسبة لهذا المبيد الحشرى الجديد .

كيفية تحضيره:

حضر هذا المركب من خلط ٢٢٥ جزءاً من الكلوروبنزين مع ١٤٧ جزءاً من الكلورال أو مايعادلها من الكلورال هيدريت ثم أضيف إلى هذا المخلوط ١٠٠٠ جزء من حمض الكبريتيك الأحادى الأيدرات. Sulphuric acid monohydrate وقلب المزيج تقليباً جيداً . ترتفع الحرارة أثناء التقليب إلى درجة ٦٠ سنتجراد ثم تنخفض تدريجياً إلى أن تصير مماثلة لحرارة المكان ويصير المزيج محتوياً على أجزاء صلبة . تفصل عنه بصبه فى كمية كبيرة من الماء ثم تغسل المواد الصلبة وتبلور من الإيثيل الكحول فيتكون الد . د . ت على هيئة بلورات رفيعة بيضاء .

مبيداته الحشرية :

أصلها سبعة نماذج رئيسية تقوم بتحضيرها مصانعه — ثلاثة منها على حالة مساحيق وهى (١) مسحوق نقى ١٠٠ ٪ د.د.ت و(٢) مخلوط من ١٠ ٪ د.د.ت + ٩٠ ٪ بيروفلليت أوطلق و(٣) مخلوط من ٥٠ ٪ د.د.ت + ٥٠ ٪ مواد مختلفة ومبللة.

وثلاثة أخرى على حالة محاليل وهى (١) ٥ ٪ د د ت مذابة فى الكيروسين و (٢) ١٠ ٪ د.د.ت مذابة فى زيوت الوقود و (٣) ٥ر٢ ٪ د د ت + ٥ر٢ ٪ Aliphatic thiooyanate + ٩٥ ٪ كيروسين .

ومستحلب مركز واحد مكون من ٢٥ ٪ د . د . ت + ٦٨ ٪ زيلين + ٧ ٪ تريتون .

ومن هذه المهلكات الرئيسية السبع يمكن تحضير مهلكات معلقة فى الماء ومستحلبات مائية وايروسولات وأدخنة تبعاً للأغراض المختلفة من استعماله . ولكل من هذه الحالات شروط ومواصفات .

(١) المساحيق — يشترط فى المساحيق العادية المحتوية على الـ د . د . ت أن يكون حجم حبيباتها ٣ — ١٠ ميكرون . ولكن حجم حبيبات الـ د . د . ت النقى يزيد عن ذلك فهو من ١٤ — ٢٦ ميكرون . ودرجة انصهاره منخفضة فإذا طحن بمفرده كانت الحرارة الناشئة عن الطحن كافية لصهر حبيباته فلا سبيل إلى تصغير حجم حبيباته إلا بخلطه مع مواد أخرى يطحن معها فيتحول المخلوط إلى حبيبات من الحجم المطلوب . والمواد الصالحة للخلط مع الـ د . د . ت هى الطين والطلق والبيرو فلليت والكالسيت والطباشير والدقيق والتراب . ومن الناحية التجارية يلزم أن تضاف ٧٠ ٪ على الأقل من الطلق أو البيروفلليت أو غيرها إلى ٣٠ ٪ من الـ د . د . ت ليصير المخلوط قابلاً للطحن والسحق الناعم وكلما زادت النسبة المئوية للمادة المخففة كلما تحسنت خواص المسحوق وأحسن نسبة لهذا الغرض هى ٩٠ ٪ من المادة المخففة و ١٠ ٪ من الـ د.د.ت .

والحشرات التى يقتلها التعفير بمساحيق الـ د.د.ت هى قمل الرأس وقمل الجسم وقمل العانة ويرقات وبعوض الأنوفيل والصراصير والبراغيث وبق الفراش وقمل الجاموس وبعض الآفات الحشرية الزراعية .

ولنجاح استعمال مساحيق الـ د . د . ت فى إبادة يرقات البعوض يشترط أن تكون ذات حبيبات لا تتجمع فوق سطح الماء ولا تغوص فيه أى يجب أن تبقى

طافية موزعة فوق السطح . ويعرف هذا النوع من المساحيق بالمساحيق الغير قابلة للبلل وتتركب من ١٠٪ د . د . ت + ١٠ ٪ حمض الاستياريك + ٧٥ ٪ طلق + ٥ ٪ كربونات المغنسيوم (أو استيارات الكالسيوم) .

وتعفر مساحيق الـ د.د.ت ذراً باليد كالمتبع فى تعفير البؤر المائية بأخضر باريس والتراب أو بالعقارات ذات الكباس أو المنفاخ أو المروحة . وتستعمل الطائرات لتعفير المساحات الكبيرة مائية كانت أو زراعية . وتستعمل قذائف المفرقعات Mortar type dispensers لتعفير الغابات والمستنقعات الواسعة والقذائف هذه مكونة من اسطوانات من الورق المقوى الثقيل تملأ بثلاثة أرطال من مخلوط الـ د.د.ت (٣٪ أو ٥ ٪) مع البيروفلليت وثلاث أوقيات من البارود الأسود يتصل به فتيل من جانب الاسطوانة — فعند إشعال الفتيل يحدث انفجار يرتفع على أثره الـ د.د.ت كسحابة من الدخان تتسع وتنتشر فى الهواء ثم تستقر فوق الأشجار أو فوق سطح المستنقع .

نكتفى بما تقدم عن المساحيق . أما :

(ب) المعلقات المائية — فهى ثلاثة أنواع :

الأول — المعلقات القابلة للبلل وهى التى تتكون من مساحيق الـ د.د.ت بعد أن تضاف إليها مواد مبللة مثل التريتون والالتراوت Sodium lauryl sulphate بنسبة ١ر٠ إلى ٥ر٠ ٪ من وزن الـ د . د . ت أو مسحوق الصابون لغاية ١ ٪ أو دقيق فول الصويا وهو مبلل ولاصق معاً بنسبة ٥٠ ٪ (½ رطل منه إلى رطل من د . د . ت) .

والثانى — المعلقات العادية : وهي التى تتكون من مخلوط الـ د . د . ت مع الطلق أو البيروفلليت بنسبة ٥ إلى ١٠ ٪ بعد ضربه فى الماء حتى يصير عجينة معلقة يجب تقليبها قبل الاستعمال لأنها ترسب وتدهن بفرشة المبيضين على السطوح مباشرة أو بالمسدس أو برشاشة الجردل لقتل الصراصير والنمل .

والثالث — المعلقات الغروية : وهى التى تتكون من تخفيف محلول الـ د . د . ت بمذيب عضوى قابل للامتزاج بالماء مثل الأسيتون أو كؤل الميثيل ثم تضاف للماء فيخرج الـ د . د . ت من المحلول مثل ندف الصوف الرفيعة وتبقى معلقة فى الماء بالتقليب المتوسط .

وتستعمل هذه الأنواع من المعلقات المائية بدل التعفير بالمساحيق فى الحالات الآتية :

١ — عند رش المحاصيل الزراعية التى لا يمكن أن تلتصق بها المساحيق أو التى لا يمكن أن تغطى جميع سطوحها إلا بإضافة مواد لاصقة تتعذر إضافتها للمساحيق .

٢ — عند إبادة يرقات بعض أنواع البعوض إذ أن المساحيق الجافة تطفو فوق سطح الماء فلا تقتل يرقات بعوض الكولكس . لكن المعلقات المائية تمتزج بسرعة مع الماء الموجودة به اليرقات فتقتل يرقات الأنوفيل السطحية ويرقات الكولكس التى تعيش فى الطبقة الوسطى وفى قاع البرك والمستنقعات .

٣ — عند رش حوائط المبانى والمخازن الطينية لقتل الذباب المنزلى والبعوض والصراصير لأن المبانى الطينية تمتص كمية كبيرة من المحاليل فإذا رشت بالـ د. د. ت الذائب فإن الكثير منه ينفذ داخل الحوائط ولا يبقى على سطحها غير القليل أما إذا رشت بالـ د.د.ت المعلق فى الماء فإن المادة تبقى على السطح ولا يمتص غير الماء . وهذه الطريقة أى طريقة رش المنازل بالـ د.د.ت المعلق فى الماء هى أسلم الطرق لخلوها من خطر الحريق أو التعرض لامتصاص الـ د.د.ت المذاب فى الكيروسين أو الزيوت الأخرى عن طريق الجلد .

(ح) ننتقل الآن إلى المحاليل :

أما المحاليل فتصنع من الـ د.د.ت النقى بإذابته فى السيكلوهكسانون أو الزيلين أو الأسيتون أو التربنتين أو الكيروسين وغيرها .

ويلزم تقليب المحاول عدة مرات إلى أن يذوب جميع الـ د.د.ت وقد يحتاج إلى ٢٤ ساعة ليتم ذوبانه مع التقليب ويحسن عند استعمال الكيروسين مذيباً تسخينه للاسراع فى الإذابة .

وتستعمل المحاليل لقتل يرقات البعوض والبعوض الكامل والذباب والبق والصراصير وتشبيع الملابس لقتل القمل .

ومن أمثلة المحاليل المستعملة لهذه الأغراض :

١ — ٥٪ د.د.ت فى كيروسين خام .

٢ — ٥٪ د .د.ت فى كيروسين مكرر + ٥٠٪ بالحجم سيكلوهكسانون .

(ى) أما المستحلبات المائية فتحضر من المستحلبات المركزة بعد تخفيفها بأى نسبة مطلوبة من الماء وإضافة مادة مستحلبة كالترينون والنوين .

وأفضل المذيبات فى تحضير المستحلبات المركزة هى السيكلوهكسانون والأرثوديكلور بنزين والزيلين وزيوت والوقود .

والمستحلبات المائية هى أوسع مستحضرات الـ د.د.ت استعمالا وأوفاها غرضاً فى معظم الأحوال وتستعمل فى مقاومة الآفات الحشرية الزراعية فضلاً عن استعمالها فى إبادة البعوض والذباب والبق والقمل .

وهى نوعان :

١ — مستحلبات متطايرة إذا كان المذيب قابلا للتطاير مثل الزيلين وفى هذه الحالة تتوزع بلورات الـ د.د.ت على السطح المرشوش بمجرد تطاير المذيب .

ومن أمثلة المستحلبات المتطايرة المحضر من ٣٥ ٪ د.د.ت + ٦٨ ٪ زيلين + ٧ ٪ ترينون (أجزاء بالوزن) .

٢ — ومستحلبات غير متطايرة إذا كان المذيب غير متطاير وفى هذه الحالة يكسى السطح المرشوش بطبقة من محلول الـ د.د.ت بعد تطاير الماء .

ومن أمثلة المستحلبات الغير متطايرة .

٣ جرام د . د . ت . ٧٥ سم٣ زيت معدنى + جرام Gardinol + ٢٥ سم٣ ماء (يذاب د. د. ت فى الزيت المعدنى ويذاب الجردينول فى الماء ثم يضاف الأول للثانى مع التقليب الشديد) وهذه النسبة تعادل ١١ رطل من د . د . ت لكل جالون من المستحلب .

ولتخفيف المستحلبات المركزة يتبع الآتى :

إذا أريد مثلا الحصول على مستحلب يحتوى على ٥ جرامات د . د . ت لكل ١٠٠ سم٣ من المحلول المركز المكون من ٢٥ ٪ د. د. ت و٦٨ ٪ زيلين و٧ ٪ ترينون فإننا نخففه بأربعة أمثاله ماء وبذلك نحصل على مستحلب ١ — ٥ يحتوى على النسبة المطلوبة من ال د . د . ت .

(هـ) أما الأيروسولات Aerosole فنظريتها هى أنه إذا انتشر محلول ال د . د . ت فى الجو على حالة ذرات رفيعة جداً وبشكل سحب كثيفة تكوِّن شبورة فانه يكون من أقوى المهلكات الحشرية بالملامسة وقد أطلق اسم الايروسول على ذرات ال د . د . ت المتناهية فى صغر الحجم (قطرها من ١ — ٣ ميكرون) وتنسب شدة قتلها للحشرات لاتساع مساحتها وكثرة عددها وطول الوقت الذى يمضى قبل هبوطها وقدرتها العظيمة على النفاذ Fenetrating ability فى الشقوق والشروخ .

ويحضر الايروسول فى المعامل بطرق مختلفة — أما الطريقة العملية فهى قذف محلول ال د . د . ت من فتحة ضيقة مع استعمال سائل غازى غير قابل للاشتعال

كوسيلة لطرد المحاول والسائل الغازى المستعمل لهذا الغرض هو الفريون ١٢ Freon 12 — هذا الغاز يصير سائلا بالضغط فاذا خفف عنه الضغط يتحول إلى غاز يتمدد حجمة تمدداً عظيما فيطرد محاول د . د . ت خارج الفوهة الضيقة ويكسره إلى ذرات دقيقة الحجم .

وقد استخدمت هذه الطريقة وشاع استعمالها فى الحرب الماضية باستعمال قنابل الايروسول لقتل الذباب وحماية الجنود من ضرره ومضايقته وكانت هذه القنابل تسع رطلا أو رطلين أو خمسة أرطال وكان خروج الرذاذ منها مدة ثنيتين أو ثلاث ثوان كاف لقتل الذباب والبعوض الموجود فى حيز حجمه ألف قدم مكعب وتحتوى قنبلة الايروسول على ٣٪ د.د.ت + ٢٪ خلاصة البيريثوم + ٥٪ سيكلوهكسانون + ٥٪ بترول + ٨٥٪ فريون .

وتستعمل الايروسولات فى الوقت الحاضر لغرضين :

الأول — لقتل الذباب والبعوض البالغ داخل المساكن .

والثانى — لرش المزروعات لمقاومة الآفات الحشرية فى البيوت الزجاجية .

(و) وأما الأدخنة Smokes فنظريتها أنه إذا تكونت سحب كثيفة من جزيئات يقل قطرها عن ميكرون واحد فإنه ينشأ عنها دخان — مثل هذا الدخان ينتشر فى مساحة سطحية كبيرة فيصير كالايروسول من حيث قدرته على قتل البعوض البالغ بالملامسة — وقد استخدمت أجهزة الدخان المتنقلة التى استعملت أثناء الحرب لنشر ستار من الدخان يخفى الجيوش لتكون سحب الدخان الكثيفة من جزيئات د . د . ت الضئيلة الحجم التى يصل قطرها ½ ميكرون ولاستخدام هذه الأجهزة يذاب د . د . ت فى زيت وقود ويمرر لحظة فوق أنابيب ساخنة Hot ceils أو فى ماسورة العادم الساخنة بالطائرات قبل أن يقذف من الفتحات الضيقة .

ولما كان حجم جزيئات د . د . ت المذاب فى الزيت صغيراً جداً فانها تأخذ وقتاً طويلا قبل أن تستقر على الأرض فتبقى عرضة للرياح توجهها أثناء بقائها معلقة فى الهواء فينشرها فى مساحة واسعة .

ويجب أن يخرج الدخان بحيث يهبط بدلا من أن يرتفع ويتأتى ذلك بين الساعة الرابعة والخامسة صباحا .

وتستعمل هذه الطريقة لغرض واحد وهو إبادة البعوض البالغ فى المنطقة المحيطة بالمعسكرات وتحمل أجهزة الدخان على لوريات أو قوارب أو طائرات تسير حول حدود المنطقة بحيث يحمل الهواء هذا الدخان إليها .

هذه هى أهم صور استعمال ال د . د . ت ويمكن الانتفاع به أيضاً .

(١) بطريقة التشبيع Impregnation وهى غمس الأشياء فى محلول د . د . ت أو مستحباته المحتوية على واحد أو ثلاثة أو خمسة فى المائة ثم تعصر وتترك لتجف وتستعمل هذه الطريقة لمقاومة قمل الجسم بتشبيع الملابس الداخلية ولقتل الذباب بتشبيع شرائط من القماش تستعمل كورق الذباب ولقتل البعوض بتشبيع الكلات .

(٢) بتحويله إلى عصى كأصبع الطباشير مكونة من مخلوط ١٠ ٪ د . د . ت و ١٠ ٪ طلق مضافا إليه ٥ — ١٠ استيارات المغنسيوم Magnesium stearate. بعد تشبيعه بالبخار وتشكيله بواسطة لفافة من الورق وتستعمل عصى د . د . ت للتخطيط على السطوح فيقتل الحشرات التى تحط عليه أو تمر فوقه كالصراصير والنمل .

(٣) بتحويله إلى شموع يخرج منها بعد أن توقد داخل الحجر المقفلة فينتشر فى جوها .

(٤) يخلط بالدهن لأنواع النمل التى تأكل الدهن أو بالسكر أو محلول سكرى ينقع فيه خبز لأنواع النمل آكلة الحلوى ويوضع هذا الطعم فى علب صغيرة من الكرتون وتترك فى الأماكن المظلمة حول الأركان وحواف الغرف .

يتضح مما تقدم أن استعمال ال د . د . ت بالطريقة المثلى يقتل البعوض والذباب والقمل والبراغيث والصراصير والنمل والتوسع فى استعماله فى هذه النواحى سيعود على العالم بفائدة عظيمة وسيحدث تطوراً هائلا فى مكافحة الأمراض التى تنتقل بواسطة الحشرات .

أما فائدته فى مقاومة الحشرات الضارة بالزراعة فلا زالت فى حاجة إلى التحقيق والتدقيق وطول البحث وهذا أمر اتفقت عليه جميع المراجع ونبهت إليه الهيئات العلمية الرسمية الموكول إليها بحث هذه المادة .

وقد جربه قسم الحشرات فى مصر لمقاومة أشد حشراتنا فتكا بمحاصيلنا فكانت نتيجتها الأولية كالآتى :

أولا — ضد دودة ورق القطن — لم يمنع الفراشات من وضع اللطع — ولم يمنع البيض من النقف — وقتل ٩٥ ٪ من الفقس ولم يؤثر على اليدان الكبيرة — وعلى ذلك لم تكن نتيجته أفضل من نتائج المركبات الزرنيخية وبخاصة الجير والكبريت الزرنيخى الذى تستعمله وزارة الزراعة وعقب استعماله فى إحدى

التجارب بكفر الدوار ظهر المن بدرجة واضحة شديدة جداً على القطن المعامل به كما أنه أسقط ورق القطن ولوزه وترك النباتات أحطاباً فى إحدى تجارب الجميزة عندما استعمل عقب الرى .

ثانياً — ضد دودة اللوز القرنفلية : لم يظهر نقص فى نسبة الإصابة بين القطن المعامل به والقطن الذى لم يعالج .

ثالثاً — ضد حشرات الحبوب المخزونة : وجد أنه يقتل أكثر أنواع هذه الحشرات باستعمال جرعة تتراوح بين ٢ر٠ ٪ و ٠٠٥ر٠ ٪ بعد ثلاثة أيام ووجد أن بعض حشرات الحبوب تحتاج إلى جرعة أعلا عشرة مرات تموت فى هذه المدة وأن حشرتين أخريتين لم يمت منهما أكثر من ٩٥ ٪ باستعمال هذه الجرعة إلا بعد ستة أيام .

ولسنا للآن فى مركز يمكننا من أن نقطع بفائدته لمقاومة الآفات الزراعية عامة وقد ثبت من الأبحاث التى عملت عليه فى الخارج أنه يقتل بعضها ولا يقتل البعض الآخر ونرجو بعد استمرار البحث والتجارب عدة مواسم أن ننتفع به فى مقاومة هذه الآفات .

عيوب الـ د . د . ت

(١) مفعوله بطىء فلا يقتل على الفور ولا بد من مضى مدة تتراوح من نصف الساعة إلى عدة ساعات قبل أن يظهر أثره فى الحشرات الطبية . وإذا قورن وزناً بوزن مع البيريثوم كسم ملامس أو مع الروتينون كسم معدى كان أبطأ منهما مفعولاً ولذلك يقوى بإضافة أحدهما إليه ليصعق الحشرات فوراً .

(٢) يقتل الأسماك وجميع الأحيـــاء ذات الدم البارد . وهو أخف سمية للثدييات والطيور .

(٣) يقتل نحل العسل والنحل البرى والحشرات النافعة كالطفيليات والمفترسات

(٤) سام للانسان بالاستنشـاق وبالامتصاص عن طريق الجلد ولذلك يجب الاحتياط عند استعماله واجتناب الكثرة من استنشـاقه أو تعريض الجلد طويلا لمحاليله الزيتية .

(٥) تأثيره على الحشرات الضارة بالزراعة محدود فبينما يهلك بعض أنواعها إذا هو عديم الأثر على البعض الآخر بل هو يسبب الإصابة بقمل النبـات المعروف بالمن ويكثر الحلم المعروف بالعنكبوت الأحمر .

(٦) ضار بالنبات فى بعض الحالات فهو يسبب حرق أوراق العنب والخوخ واصفرار أوراق البطاطس كما أنه يحرق أوراق القطن ويسقط اللوز بدرجة شديدة جداً تحت ظروف معينة أهمها استعماله عقب الرى .

بهذا ينتهى الكلام عن ال د . د . ت وانتقل الكلام عن المبيد الحشرى الثانى الجديد وهو الجكسان أو ٦٦٦ .

ما أشبه قصة الجكسان بقصة زميله ال د . د . ت فوجوده قديم والانتفاع به كمهلك حشرى حادث جديد — وصفه فرادای سنة ١٨٢٥ وتحقق بليجوت peligot ولورت Lauret فى سنة ١٨٣٨ من أنه مركب من ست ذرات من كل من الكربون والايدروجين والكلورين وهذا هو سبب تسميته اختصاراً ٦٦٦ وهو كيمائياً هكسا كلورد سيكلوهكسان أو سادس كلورور البنزين . وأثبت « فان درلندن » Van dar Linden فى عام ١٩١٢ أن المركب الحام يحتوى على أربعة أنواع متشابهة التركيب وهى الألفا والبيتا والجاما والدلتا .

وفى أحرج ظروف الحرب الماضية أى فى عام ١٩٤٢ قامت الهيئة الفنية لشركة الصناعات الكيماوية الامبراطورية بأبحاث فى معاملها القائمة بهوثون ديل — جوليتس هل Hawthorndale Laboratory at Jealott's Hill أثبت للقائم بها وهو F. J. D. Thomos أن نوعى الألفا والبينا عديما الأثر على حشرات السوس — ثم عزل نوع « الجاما » فى سنة ١٩٤٣ وجربه فوجد أنه يقتل سوس الحبوب بدرجة لم يسبقه إليها أى مهلك حشرى آخر وسماه جماكسان ويحتوى على ١٠ — ١٢ ٪ من الجاما وهى سر مفعوله .

خواص الجاكسان الكيماوية :

ذكر أنه مركب ثابت جداً لا يؤثر فيه الماء الساخن ولا الضوء ولا استمرار تعرضه للظروف الجوية — وإذا عومل بالقلويات مثل ماء الجير أو خلط مع الجير الجاف ينفصل من جزيئه كلورور الايدروجين Hydrogen chloride ويتحول إلى ثالث كلورور البنزين ولا يحدث هذا الانحلال إذا أضيف مبللا أو جافا إلى الحجر الجيرى المطحون أو الطباشير على درجة الحرارة العادية أو على درجة ٦٠° سنتجراد .

خواص الفيسيقية :

النقى منه بلورات واضحة الشكل عديمة اللون عديمة الرائحة مرة المذاق . درجة انصهارها فى حالة النقاوة الكاملة ١١٢٫٥° س عديم الذوبان فى الماء يذوب فى ٢٥ مذيباً عضوياً أهمها — الاسيتون والديمينيل استال — والمينيل بروبيونيت والسيكلوهكسانون والايتيل استيت والبنزين وثانى كلورور الايثلين والميثيل استيت والتولوين — والزيلين واللاكلورفورم والنوكلوروبنزين والأثير والنافثا الثقيلة وثالث كلورور لايثلين .

مفعوله البيولوجى :

أثبتت بحوث الهيئة العلمية لشركة الصناعات الكيماوية أن الجماكسان مهلك حشرى قوى للحشرات الآتية :

الجراد والنطاط والصراصير وصرصار الغيط والقمل وبق الفراش والعتة ودودة الكرنب والدودة الخضراء ودودة ورق القطن والحنفساء البرغوثية ودودة الجازون وحنفساء الجلود وحنفساء أزرار التفاح والزنابير وبعوضة الجامبيا والبعوضة المصرية والذباب المنزلى والبراغيث والقراد وفاش الطيور .

وبمقارنة الجماكسيان بالـ د.د.ت فى إبادة الذباب المنزلى كانت نسبة الإبادة باستعمال محلول قوته ٠٫١ ٪ من الجماكسان ٧٣٪ وباستعمال الـ د.د.ت بضعف القوة ٥١ ٪ وبمقارنتهما فى قتل يرقات البعوضة المصرية بقوة متساوية ٠٫٥ ٪ كانت الإبادة بالجماكسان ١٠٠ ٪ وبالـ د.د.ت ٩٧ ٪ وباستعمال ٠٫٠٦ ٪ كانت الإبادة بالجمكسان ٨٠ ٪ وبال د.د.ت ٤٧ ٪ .

وبمقارنة الجمكسان والـ د . د . ت وزرنيخيت الصديوم كطعم للجراد والنطاط كانت الإبادة كالآتى :

الجمكسان بنسبة ٠٫٥ ٪ أباد ٩٦ ٪

الـ د.د.ت بنسبة ٢ ٪ (أربعة أمثال نسبة الجمكسان) أباد ٥٧ ٪

زرنيخيت الصديوم بنسبة — ٠٫٤ ٪ (٨٠ مثلا لنسبة الجمكسان) أباد ٦٦ ٪

وأثناء انعقاد مؤتمر الجراد للشرق الأوسط بالقاهرة فى يناير سنة ١٩٤٥ أعلن الدكتور أوفاروف اكتشاف هذا المهلك الجديد للجراد ولم يصرح باسمه إذ كان لا يزال سراً من أسرار الحرب — فلما وفد الجراد على مصر فى ابريل سنة ١٩٤٥

سلمت كمية منه إلى وزارة الزراعة فأجريت عليه تجارب بمعامل قسم الحشرات وفى صحراء السويس فأباد الجراد البالغ وصغاره بدرجة لا تفوق نسبة الإبادة النهائية باستعمال زرنيخيت الصديوم ولكنه أسرع منه فعلا إذ يبدأ موت الجراد بعد نصف ساعة من أكل الطعم — وقد استعملته البعثة المصرية والبعثة البريطانية لمكافحة الجراد ببلاد العرب فى سنة ١٩٤٦ فثبت أنه يقتل الدبى والجراد البالغ قتلا سريعاً .

كذلك أجريت تجارب بال ٦٦٦ بمعامل قسم الحشرات على سبعة أنواع من حشرات الحبوب المخزونة بخلطه مع الحبوب فكانت نتيجة هذه التجارب كالآتى :

١ — فى حالة سوسة الأرز وسوسة المخازن كانت إبادتهما كاملة بعد ٣ أيام فى الصيف باستعمال نسبة ضئيلة جداً من ال ٦٦٦ وهى ٠٠٠٦ر٠٪ أى بمعدل جرام واحد للأردب . وأما فى الشتاء فكانت النسبة اللازمة لقتل هاتين الحشرتين ٠٢ر٠٪ أى ما يوازى ٣٣٠ مرة من جرعة الصيف ذلك لأن الحرارة عامل مهم فى تأثير المادة على الحشرات .

٢ — وفى حالة خنافس الدقيق كانت الجرعة المميتة ٠٠٥ر٠٪ صيفاً فى مدة ثلاثة أيام أما فى الشتاء فكانت النسبة ٠٤ر٠٪ أو ما يقرب من ثمانية أمثال جرعة الصيف وبعد ضعف المدة أى بعد ستة أيام .

٣ — وفى حالة حشرة ثاقبة الحبوب الصغرى كانت الإبادة صيفاً وشتاء ١٠٠٪ باستعمال الجرعة الصيفية وهى ٠٠٥ر٠٪ .

٤ — وفى حالة ديدان خنفساء الصعيد وهى أكثر حشرات الحبوب مقاومة للمهلكات الحشرية كانت الجرعة المميتة صيفاً ١ر٠٪ بعد ١٢ يوماً وفى الشتاء كانت الإبادة ٨٥٪ باستعمال ٤ر٠٪ (أى أربعة أمثال جرعة الصيف) بعد ٣٤ يوماً .

كذلك أثبت تجارب قسم الحشرات أن ما نسب إليه من عدم تأثره بالتعريض للظروف الجوية ليس صحيحاً فهو يفقد فى الشتاء وفى الظل وفى الهواء الطلق والشمس كثيراً من قوته ويقدر فقد تحت هذه الظروف بالنسب الآتية :

٥٤٪ تقريباً فى الظل بعد ١٥ يوما .
٧٤٪ « « « « ٣٠ يوما .
٧٤٪ « فى الهواء الطلق والشمس بعد ١٥ يوما .
٨١٪ « « « « « ٣٠ يوما

ولم تجر للآن تجارب لتعيين مقدار الفقد فى قوته أثناء الصيف وقد يكون من أسباب فقد قوته احتواؤه على نسبة من العناصر التى تتصاعد كغازات تقتل بالخنق . هذه تتطاير منه فتنقص من قوته .

وقد أظهرت تجارب قسم الحشرات بمصر أنه لايؤثر على إنبات البذور .

وقد جرب الجمكسان كعلاج لدودة ورق القطن ودودة اللوز فى العام الماضى مقارناً بالجزارول المحتوى على ٥٪ د . د . ت فكانت نتيجة استعمالها متعادلة تقريباً إذ مات نحو ٩٥٪ من فقس دودة القطن فى الحالتين ولكن لم يشاهد نقص واضح فى نسبة إصابة اللوز بالدودة القرنفلية .

وكانت تجاربه فاشلة ضد ذبابة الفاكهة ودودة الرمان .

ويستعمل الجمكسان فى أربع صور .

(١) مسحوقا للتعفير بخلط ٢٠٪ منه مع ٨٠٪ جبس .

(٢) محلولا فى مذيبات عضوية مثل الميثانول أو الزيلين أو رابع كلورور الكربون أو البركلورور واينلين أو الديكاهيدرونافتلين وتخفف المحاليل المركزة المحتوية على ٥٪ أو أكثر من ٦٦٦ بالكيروسين أو زيت آخر مناسب بحسب الاستعمال .

(٣) مستحلبا مكوناً من المحلول المركز المضاف إليه مادة مستحلبة مثل الزيت الأحمر التركى Turkey Hed oil والماء .

(٤) دخاناً — بوضع المسحوق فوق ألواح ساخنة أو بوسائل التسخين الأخرى ولا زالت هذه الطريقة تحت البحث .

ومن عيوبه وجود رائحة شديدة نفاذة ناشئة عن وجود المشابه دلتا تؤثر على الأغشية المخاطية والعيون إذا طال التعرض لها .

المبيد الثالث الجديد هو مسحوق السابادیلا Sabadilla Powder والسابادیلا نباتات اسمها العلمى Veratrum sabadilla أو Sabadilla officinarlus تنمو فى فنزويلا — عرف منذ زمن بعيد أن بذورها تحتوى على مادة سامة غير أنه لم تمكن الاستفادة من هذه المادة إلا منذ ٤ سنوات بعد أن تمكن الدكتور « ألن » بجامعة وسكنسون من معاملة البذور معاملة خاصة بالحرارة أوبشبه قلوى Alksloid للاستفادة من المادة السامة — والمادة الفعالة مجموعة من شبه القلويات أهمها :

Cevadilline	C	H	O	N	(١) السيفادين
	32	49	9		
Cevadilline(Sabadilline)	C	H	oen		(٢) السيفادللين (السبادللين)
	34	53	8		
Sabadine	C	H	O	N	(٣) السبادين
	29	51	8		
Veratridine	C	H	O	N	(٤) الفيراتريدين
	37	53	4		

تأثير المادة الفعالة

لمسحوق السابادیلا أثر سريع على الحشرات مثله فى ذلك مثل مسحوق البيريثوم كما أنها طاردة للحشرات وتسبب تهيجاً فى الأغشية المخاطية وغطاساً وتسيل الدموع أحياناً رغم أنها ليست سامة للانســـان والحيوان ولذلك يحسن أن يلبس العمال قناعات واقية عند استعمال هذه المادة تعفيراً .

ولمسحوق هذه المادة طعم مر للذاق لوجود المواد الشبه القلوية السالفة الذكر .

استعماله

يستعمل المسحوق الناعم تعفيراً ضد أنواع مختلفة من الحشرات كالمن والتربيس والحشرات المنزلية وبعض اليرقات والطفيلات الخارجية للحيوانات .

ويستعمل المسحوق مخففاً بنسبة من ١ — ٥ إلى ١ — ١٠ حسب طبيعة الحشرة المطلوبة إبادتها .

وأهم المواد المستعملة للتخفيف الطلق والبيروفلليت والجير المطفأ والكبريت ويفضل استعمال الكبريت للتخفيف لما يمتاز به من التأثير كمهلك حشرى ضد بعض الحشرات والفطريات .

ويمكن خلط السابادیلا بالمبيدات الحشرية والفطرية كمركبات النحاس وغيرها والمسحوق الأصلى للسابادیلا يحتوى على ٥٠٪ من البذور .

المبيد الرابع الجديد — البيرين pyrin

وتمتاز المستحضرات النباتية كخلاصة البيرينوم والدريس بسرعة تأثيرها ولكن تنقصها القوة النهائية Final killing power فيتسبب عن هذا النقص عودة كثير

من الحشرات المعالجة بها إلى الحياة (Recovery) وقد سبق أن ذكرت أن إضافة نسبة بسيطة من المواد التي تمتاز بقوة مفعولها وطول فترة تأثيرها Lasting effect مثل د . د . ت أو ٦٦٦ يضمن الحصول على نسبة إبادة عالية أي أن هذه الإضافة تعزز مفعول البيريثرم وال د . د . ت وال ٦٦٦ في وقت واحد .

وقد فكر العلماء في إضافة بعض المشتقات الكحولية للأحماض النباتية وخلاصة زيت السمسم Sessmin Concentrats إلى خلاصة البريثرم لتنشط مفعوله وتعزيزه ويطلق على هذا الخليط اسم بيرين ويستعمل ضد الحشرات الناقبة الماصة .

المبيد الخامس — البياجرا pyagra

لما كان البريثرم والدريس غير ضار بالإنسان والحيوان مع سرعة تأثيرهما على الحشرات غير أنهما سريعا التأثر بالظروف الجوية فقد بحث في تركيب مهلكات حشرية تدخل فيها المادتين الفعالتين أي البيريثرين والروتينون بحيث لا تتأثر بالظروف الجوية فتكون أثبت مفعولا وأسهل استعمالا فاشتق من البريثرم مادة Pyrethrum isopopanol وأضيفت إليها مادة مستحلبة وأطلق عليها اسم Pyagra وتستخدم هذه المادة بعد تخفيفها بالماء بنسبة من ١ — ١٠٠ إلى ١ — ٦٠٠ ضد المن والتريبس وغيرها من الحشرات الماصة الرقيقة الجلد .

المبيد السادس Dinetro-ortinio-cyalohexyl- rhedol (DNOCHP) مركب صلب عديم الرائحة تقريباً أبيض مصفراً يتبلور على شكل بلورات أبرية من الكحول ومذيبات أخرى كالزيوت البترولية وتكون بلوراته صفائح سداسية إذا بلور من الاسيتون ودرجة انصهار المتبلور من الكحول ١٠٦ مئوية — ويعرف ملحه باسم Dicyclhexylamine .

بدأ عدد من العلماء الأمريكيين في بحث مفعوله كمبيد حشري منذ سنة ١٩٣٥ وبعد تجربة عدة سنوات اتضح أنه :

(١) يبيد الحشرات ذات الفم القارض كسم معدي وإن مفعوله يفوق مفعول زرنيخات الرصاص الحمضية .

(٢) يبيد الحشرات القشرية كسم ملامس .

(٣) يفسد بيض الحشرات .

(٤) يفضل جميع المبيدات في قتل أنواع الأكاروس مثل العنكبوت الأحمر باستعمال نسبة ٠٫١٢٥ ٪ ضد الأكاروس المتحرك ونسبة ٠٫٠٦ ٪ ضد بيضه .

(٥) يبيد التربيس .

ويستعمل فى ثلاث صور :

(١) تعفيراً .

(٢) معلقاً فى الهواء .

(٣) مستحلباً باذابته فى الزيوت وتخفيفه بالماء .

ويجب عند استعماله عدم تخفيفه بمواد قلوية وإلا تكونت منها أملاح ضارة بالنبات وأحسن المواد التى يخلط بها هو الدقيق أو المواد اللجنيسنية السليولوزية .

وإذ استعمل بنسبة من ١٪ إلى ١ر٧٪ على درجة حرارة فوق ٩٥فهرنهيت فانه يضر أشجار الموالح ضرراً شديداً ويحدث الضرر كذلك إذا ارتفعت درجة الحرارة عن هذا الحد بعد يومين من استعماله وإذا استعمل بنسب أعلا سبب ضرراً للنبات على درجة حرارة أدنى — فارتفاع النسبة والحرارة يجعلان استعماله ضاراً بالنبات والأشجار .

وقد كشف أخيراً أن ملحه — أى الديسيكلوهكسيل أمين — لا يضر النباتات ففضل استعماله وأطلق عليه إسم Dynone

وتجرى الآن تجربته فى مصر بواسطة المختصين بقسم الحشرات بالاشتراك مع مندوب شركة مقاومة الحشرات بهاستون — كمبردج التى قامت بتجربته فى الخارج

المبيد السابع — تريكلورو اسيتونيتريل Trichloroa cetonitrile سائل سريع التطاير يسيل الدموع ويسبب سعالا ولذلك تجب الوقاية منه باستعمال القناعات

جرب فى مصر لإبادة الآفات الحبوب المخزونة فقتل جميع أنواعها على أعماق مختلفة لغاية أربعة أمتار باستعمال ٤٠ سنتيمتراً مكعباً للمتر المكعب بعد ٤٨ ساعة

وقد وجد أنه إذا خفضت مدة تعريض الحبوب للغاز إلى ٢٤ ساعة تبقى نسبة من الحشرات حية — أما إذا بقيت الحبوب معرضة له ٤٨ ساعة فانه يمكن قتلها بتخفيض الجرعة إلى مابين ١٠و٢٠ سنتيمتراً مكعباً للمتر المكعب عند استعماله فى الصوامع الصغيرة الحجم .

وقد صنعت شركة فيلكو للأدوات والأجهزة الكهربائية جهازاً هو تطور من جهاز الرادار تصدر عنه أشعة سريعة التذبذب ذات موجات قصيرة تتحول إلى موجات ضغطية Hypersonie ينسب إليها أنها تميت كل الحشرات فى دائرة نصف قطرها ثلاثة أميال وإن أثرها يصل ضعيفاً إلى مدى ٣٠ ميلا من مكان الجهاز .

وقد أكد الدكتور بنيت مدير هذه الشركة أن الجهاز جرب بنجاح فى الهند وأن أشعته لا تؤذى الإنسان والحيوانات العليا وأنه فقط يعترض سير الإذاعة اللاسلكية . لذلك وافقت وزارة الزراعة ووزارة التجارة والصناعة على أن تستحضر الشركة هذا الجهاز على نفقتها لتجربته فى مصر بعد ستة أشهر .

وإذا علمنا أيضاً أن آلات التعفير والرش قد تناولها تعديل وتحسين وتبسيط وأن أنواع خاصة من الطائرات صارت تستخدم بنجاح لرش وتعفير المبيدات جازلنا اعتبار المبيدات الحشرية الجديدة والأجهزة الحديثة يشد بعضها أزر بعض باعثة لآمال كبيرة فى تحقيق النصر للانسان فى كفاحه الذى طال أمده وثقلت تكاليفه ضد الحشرات الضارة بصحته والمضيعة للكثير من ثروته وزراعته .