مقاومة آفات القطن فى الولايات المتحدة وكيف نستفيد منها .. ؟

للدكتور مصطفى كمال أحمد

مدرس بقسم وقاية النبات فى كلية الزراعة بجامعة القاهرة

مقـــدمة :

عانت الولايات المتحدة الأمريكية كثيراً من أضرار آفات القطن ، ففى القرن الثامن عشر كانت ديدان ورق القطن تهلك ما بين ٢٥ و ٩٠ ٪ من المساحات التى تزرع قطناً ، وفى القرن التاسع عشر قضت على مناطق بأكملها . ونظراً لشدة الضرر أمر الكنجرس الأمريكى فى سنة ١٨٧٨ بتأليف لجنة لدراسة حشرات القطن وتحديد ضررها وطرق مقاومتها . وقام الباحثون الحشريون بكثير من الدراسات وقاوموا هذه الآفات بالطرق الزراعية ، ولكن المقاومة الكيماوية الفعالة لم تبدأ إلا فى أوائل القرن العشرين عندما اخترعت مادة زرنيخات الكالسيوم فى عام ١٩١٦ وظهر أثرها الفعال فى مقاومة آفات القطن .

وما كاد الباحثون يستبشرون بهذه المادة لتخلصهم من شر تلك الآفات حتى ظهرت دودة اللوز القرنفلية فى ولاية تكساس عام ١٩١٧ وانتشرت سوسة لوز القطن شرقاً وشمالا حتى عمت فى عام ١٩٢٢ كل مناطق القطن فى أمريكا . وقد حث هذا الخطر العلماء الحشريين على زيادة البحث والدرس . وقاموا باستعراض ما لديهم من معلومات عن مقاومة هذه الآفات ، وعملوا على اختبارها وتحويرها أو استنباط طرق أخرى أكثر مفعولا ، وبذلك أدخل الكبريت والنيكوتين ضمن برنامج المقاومة .

ومنذ الحرب العالمية الثانية وظهور مادة D.D.T وغيرها من المركبات الكلوروهيدروكربونية تقدمت مقاومة آفات القطن فى الولايات المتحدة تقدماً كبيراً ، ولكن الـ D.D.T لم يقاوم جميع آفات القطن ، فخلطوه بمركبات أخرى ، وأصبح شائعاً الآن استعمال مخلوط ٣٪ جاماكسان + ٥ ٪ D.D.T + ٤٠ ٪

كبريت و ٥ ٪ D. D. T + ٤٠ ٪ كبريت ، و ٢٠ ٪ توكسافين + ٤٠ ٪ كبريت ، و ١٠ ٪ كلوردين + ٥ ٪ D. D. T وغيرها . ثم ظهرت المركبات العضوية الفوسفورية مثل EPN, TEPP, Parathion ثم المركبات السارية فى العصارة ، وما زالت وزارة الزراعة الأمريكية تختبر سنوياً نحو ٢٠٠ مركب ضد حشرات القطن للوصول إلى مواد جديدة فعالة .

آفات القطن المهمة

أهم الآفات التى تصيب نبات القطن فى الولايات المتحدة هى : التربس، والمن ، وسوسة لوز القطن ، ودودة اللوز الأمريكية ، ودودة براعم الدخان ، ودودة اللوز القرنفلية ، وديدان الورق ، وأنواع العنكبوت الأحمر .

التربس :

يصيب بادرات القطن عدة أنواع من التربس أهمها :
F. tritici (Fitch) Frankliniella fusca (Hinds) Thrips tabaci Lind
وتقاوم هذه الأنواع برشها أو بتعفيرها بمواد مختلفة أهمها التوكسافين بمعدل نصف كيلو جرام للفدان [1] أو بالجامكسان بمعدل ١٠٠ جم للفدان أو بواسطة الديلدرين Dieldrin بمعدل ٥٠ جم للفدان ، ويصاب القطن البالغ فى كاليفورنيا فى وسط الموسم بتربس الفاصوليا Hercothrips fasciatus (Perg) ويقاومونه هناك بنصف كيلو من الـ D.D.T أو ١ — ١,٥ كيلو جرام من التوكسافين للفدان ، أى أنه يتطلب ضعف الكمية التى تبيد الأنواع الأخرى .

وتختلف شدة ضرر التربس باختلاف المناطق ، ففى تكساس مثلا تسبب هذه الآفة ضررها المعروف للأوراق والبراعم الخضرية ، فيقل عدد اللوز ويتأخر تفتحه ، ولذلك يعتنى بمقاومتها هناك ، بينما لا ينصح الحشريون بمقاومة التربس فى ولاية لويزيانا ، نظراً لعدم تأثيره على محصول القطن ، فقد لوحظ أن

---

(١) الجرع المذكورة لكل المبيدات الحشرية هى عن كمية المادة الفعالة فقط .

ظهور التربس هناك يكون عادة فى موسم الأمطار التى تساعد على مقاومة هـــذه الآفة . وقد قام Newsom ومساعدوه (١٩٥٣) بتحديد تلف التربس لنبات القطن ومحصوله فى ولاية لويزيانا . ويبين الجدول رقم (١) التالى ملخصاً لبعض نتائجه :

الجدول رقم ١

تأثير الإصابة بالتربس على نبات القطن فى لويزيانا (عن موسم ١٩٥٣)

التاريخ	النسبة المئوية فى نقص أو زيادة					
	طول النبات	مساحة الأوراق	عدد الأوراق	عدد البراعم الزهرية	عدد اللوز	المادة الجافة بالورق
١ / ٦	— ٢٢,٩	— ٥٩	— ١٣	—	—	+ ١٨,٦
١٤ / ٦	— ٢١,٣	— ٣٤	— ١٠	— ٢٣	—	
٢٨ / ٦	— ١٨,٣	— ٣٥	— ٢٣	— ١٥	— ٨٠	
١٢ / ٧	— ١٣,٨	— ٢٤	— ٣٢	— ٧	— ٦	
٢٦ / ٧	— ٣,٩	+ ٣	+ ٥	— ٩	+ ١	
١٦ / ٨	— ٣,٩	+ ١	+ ١٢	+ ٢٨	+ ١٢	

ومن هـــذا الجدول يتضح أن الإصابة أنقصت من طول النبات ٢٢,٩ ٪ فى الستة الأسابيع الأولى بعد الإنبات (أى مايعادل بوصة واحدة من كل نبات) وكذلك سببت نقصا فى حجم الأوراق وعددها ، ولكن الإصابة نشطت هذه الأوراق فزادت مقدرتها على التمثيل الغذائى ، بدليل زيادة مادتها الجافة بمقدار ١٨,٦ ٪ ، وبذلك استطاعت النباتات المصابة التغلب على الضرر ، فزاد عدد البراعم الزهرية وعدد اللوز الذى تحمله عما تحمله النباتات التى أبيد التربس منها ، فزاد محصولها فى كثير من الأحيان .

منّ القطن Aphis gossypii Glov :

وجد Isley (١٩٤٦) أن درجة الحرارة المثلى لمنّ القطن هى ٢٠° مئوية ، وهى أقل من الحرارة الملائمة لتكاثر أعدائه الحيوية ، لذلك تشتد الإصابة بمن

القطن فى بداية الموسم ، وفى نهايته عندما تكون درجة الحرارة منخفضة نوعا . أما فى وسط الصيف فلا تشتد الإصابة بالمن إلا بعد استعمال بعض المبيدات الحشرية مثل زرنيخات الكالسيوم و D.D.T فى مقاومة الآفات الأخرى . ويرجع انتشار المن فى ذلك الوقت إلى موت الأعداء الحيوية بعد استعمال هذه المركبات . ويقاوم من القطن بواسطة ٢ ٪ من النيكوتين أو ١ ٪ من البارائيون أو ١ — ١,٥ كيلو جرام من التوكسافين للفدان ، أو بمخلوط من الجاماكسان والـ D.D.T . ومنذ عام ١٩٥٥ بدأ منّ القطن يقاوم فعل الجاماكسان . ويعتقد بعض الباحثين أنه أخذ يكون مناعة ضد هذا المركب .

سوسة لوز القطن Anthonomus grandis Boh :

تعتبر سوسة لوز القطن من أخطر حشرات القطن فى أمريكا ، وهى تصيب عادة الوسواس قبل تفتحه ، واللوز الصغير . فتضع الإناث بيضها داخل ثقوب صغيرة تحدثها بواسطة أجزاء الفم ، ثم تغطى البيض بمادة تفرزها بعض غدد الجهاز التناسلى ، وتسبب لليرقات سقوط الوسواس . وتقاوم هـذه الحشرة بواسطة زرنيخات الكالسيوم أو بالكلوردين Chlordane أو بالديلدرين Dieldrin أو بالتوكسافين أو بالجاماكسان . غير أنه يعقب استعمال هـذه المواد انتشار المن والعنكبوت الأحمر ودودة اللوز الأمريكية ، لذلك يجب خلطها مع الـ D.D.T قبل استعمالها .

وقد ظلت المواد الكلوروهيدروكربونية فعالة فى مقاومة هـذه الحشرة حتى عامى ١٩٥٤/١٩٥٥ عندما فشلت هذه المواد فى مقاومتها ببعض حقول ولاية لويزيانا ، ولذلك قام Roussel (١٩٥٧) بعمل اختبارات معملية دقيقة على الحشرات التى جمعت من تلك الحقول ليحدد على وجه الدقة الجرعات القاتلة لهذه الحشرات المقاومة للمبيدات الكلوروهيدروكربونية ومقارنتها بحشرات من حقول أخرى لم تظهر فيها هـذه الصفة . ويبين الجدول الآتى نتائج بعض هذه التجارب :

الجدول رقم ٢

يبين مقارنة تأثير عدة مبيدات حشرية على سوسة لوز القطن من حقول باتون روج ، وحقول سانت جوزيف (عن روسيل ١٩٥٧)

المكان	نوع المبيد	النسبة المئوية للابادة عند استعمال			
		٢,٥ كج للفدان	٥ كج للفدان	١٠ كج للفدان	٢٠ كج للفدان
باتون روج	٢ ٪ ديلدرين + ٥ ٪ ددت	٥١	٩٠	٩٦	—
سانت جوزيف	» » »	٢	١٤	٢٩	٣٣
باتون روج	٣ ٪ جامكسان + ٥ ٪ ددت + ٤٠ ٪ كبريت	٤٠	٨٠	٨٢	—
سانت جوزيف	» » »	١٤	١٣	٢٩	٣٩
باتون إروج	٢٠ ٪ توكسافين + ٤٠ ٪ كبريت	٥٧	٩٩	٨١	—
سانت جوزيف	» » »	٢٤	١٩	٣٠	—
باتون روج	٢ ٪ إندرين + ٤٠ ٪ كبريت	٨٤	٩٩	١٠٠	—
سانت جوزيف	» » »	صفر	٦	٤١	٤٧
باتون روج	٢,٥ ٪ هيتاكلور + ٥ ٪ ددت + ٤٠ ٪ كبريت	٢٠	٤٨	٧١	—
سانت جوزيف	» » »	١٠	١٨	١١	١٦
باتون روج	٢ ٪ فوزدرين	٦٥	٩١	٩٣	—
سانت جوزيف	»	٥٨	٨٢	١٠٠	—

يتضح من هذا الجدول أن سلالات سانت جوزيف أصبحت شديدة المقاومة لكل المركبات الكلور وهيدروكربونية المختبرة ، كما أن مضاعفة كمية المبيد

من ١٠ كيلو جرامات للفدان إلى ٢٠ كيلو جراما لم تزد نسبة المقاومة . وأبادت مادة فوزدرين Phosdrin السلالتين إبادة تامة ، وقد قام Roussel بتجارب على مقاومة السلالات المنيعة فى الحقل بعد اختباراته المعملية ووجد أن زرنيخات الكالسيوم ومادة Guthion [1] هما المبيدان الوحيدان اللذان لهما الأثر الفعال فى مقاومتها .

وبعد ذلك توالى ظهور السلالات المنيعة فى الولايات الأخرى ، فظهرت فى عام ١٩٥٦ بمناطق ولاية كارولينا الجنوبية التى كان يكثر فيها استعمال المبيدات الحشرية . أما المناطق الساحلية من الولاية المذكورة التى يزرع بها قليل من القطن وتقل فيها مقاومة الآفات كيماويا فلم تظهر فيها هذه الصفة .

ووجد Fye (١٩٥٧) أن الحشرات المنيعة تتطلب ١٦٣ مرة من الأندرين Endrin أكثر من حشرات المناطق الساحلية غير المنيعة ، كما ظهرت صفة المناعة فى نفس العام على سوس لوز القطن فى ولاية مسيسيبى ويستعمل فى مقاومتها هناك مخلوط من الملاثيون والاندرين Malathion and Endrin بنسبة ٥ : ٢ ويعتقد Fye أن شدة مفعول هذا المخلوط تعود إلى قوة الظاهرة المسماة « Potentiation » التى لاحظها أحد علماء قسم الأغذية والعقاقير بوزارة الصحة الأمريكية فى عام ١٩٥٦ ، فقد وجد أن مخلوطاً من مبيدين فوسفوريين يكون أشد أثراً وأكثر سمية من جرعة مساوية لأحد المبيدين على حدة ، ولكن الأبحاث التى أجريت بجامعة وسكنسن Wisconsin عام ١٩٥٧ لم تثبت وجود هذه الظاهرة على الحشرات واتضح أن تسميم مخلوط الأندرين والملاثيون تعود إلى مركب الملاثيون الفوسفورى وشدة فتكه بهذه الآفة لعدم استعماله فى مقاومتها من قبل .

وتقاوم السلالات المنيعة الآن فى كل من لويزيانا وتكساس بواسطة ½ كيلوجرام للفدان من مادة Guthion أو بواسطة ½ كيلو جرام من EPN أو من ميثيل بارائيون Methyl Parathion .

---

(١) اعتمدت لجنة مصطلحات المبيدات الحشرية بجمعية الحشرات الأمريكية هذا الاسم لمركب Gusathion لاستعماله فى الأبحاث التى تنشر بمجلاتها ، كما اعتمدته وزارة الزراعة الأمريكية أيضا .

دودة اللوز الأمريكية Heliothis zea (Boddie) ودودة براعم الدخان Heliothis virescens (Fab.) :

يصيب الجيل الأول والثانى من دودة اللوز الأمريكية الذرة ثم ينتقل إلى القطن . وهى من الحشرات الهامة فى جميع مناطق القطن بالولايات المتحدة . أما دودة براعم الدخان فتصيب القطن فى شهرى يونيه ويوليه قبل هجرة دودة اللوز الأمريكية إليه .

وقد اكتشفت دودة براعم الدخان على القطن فى عام ١٩٤٩ ، ويعزى التأخر فى اكتشافها إلى الشبه الكبير بين يرقاتها وحشراتها الكاملة وبين مثيلتها فى دودة اللوز الأمريكية ، وهذا ما سبب صعوبة التمييز بينهما .

وتقاوم هاتان الحشرتان بواسطة مادة D.D.T أو التوكسافين أو الأندرين . ودودة اللوز الأمريكية أكثر حساسية لمادة D.D.T من دودة براعم الدخان ، فقد وجد Brazzel (١٩٥٣) أن متوسط الجرعة السامة (ID_{50}) لدودة اللوز الأمريكية هو ٠,٢٩ مليجرام من الـ D.D.T لكل جرام من وزنها بينما كان ١,٥٧ مليجرام لكل جرام من وزن يرقة دودة براعم الدخان عند استعمال هذا المبيد كسم معدى . ولذلك تتطلب مقاومة دودة براعم الدخان كميات أكبر من مادة الـ D.D.T عما تتطلبه دودة اللوز الأمريكية . أما التوكسافين فتتساوى سميته للحشرتين تقريباً ، ويبين الجدول التالى ملخصاً لتجارب Brazzel على مادة الـ D.D.T عند استعمالها كسم بالملامسة .

الجدول رقم ٣

المقارنة بين تأثير مادة الـ D.D.T على كل من دودة اللوز الأمريكية ودودة براعم الدخان عند استعمالها كسم بالملامسة (عن Brazzel ١٩٥٣)

الجرعة بالملليجرام	النسبة المئوية للإبادة بعد					
	١٢ ساعة		٢٤ ساعة		٤٨ ساعة	
	دودة اللوز الأمريكية	دودة براعم الدخان	دودة اللوز الأمريكية	دودة براعم الدخان	دودة اللوز الأمريكية	دودة براعم الدخان
١٠	٣٠	١٨,٢	٨٤,٥	٤٩	٩٨	٦٨,٨
٢٠	٤٢,٦	١٥,٦	٩١,٧	٥٧	١٠٠	٧٧,٢
٣٠	٤٦,٢	١٦	١٠٠	٥٤	١٠٠	٨٠,٢
٤٠	٦٤,٨	١٦,٤	٩٨,٧	٦٥,٢	١٠٠	٨٦,٣
المتوسط	٤٥,٩٥	١٦,٦	٩٣,٧	٥٦,٣	٩٩,٥	٧٨,١

دودة اللوز القرنفلية Pectinophora gossypiella (Saunders) :

ظهرت هذه الآفة فى تكساس عام ١٩١٧ وقد عاون الحجر الزراعى هناك على استئصال هذه الآفة . ولكن تحسن الأحوال الجوية فى عامى ١٩٥١ و ١٩٥٢ جعلها تنتشر بسرعة بتكساس وفى أجزاء من لويزيانا وأوكلاهوما ، فأنشأت وزارة الزراعة الأمريكية فى نوفمبر ١٩٥٣ معملا فى بلدة Brownsville بولاية تكساس للقيام بدراسة طرق مقاومة هـذه الآفة وسلوكها فى الظروف البيئية المختلفة ، وغير ذلك من الدراسات البيولوجية التى قد تساعد على مقاومتها .

ووجد Lukefahr ومساعده (١٩٥٧) أن التلقيح يحدث بين الساعة الثانية والخامسة صباحا كما أنه يحدث مراراً بعكس ما كان يظن من أن الأنثى تلقح مرة واحدة فى حياتها ، كما لوحظ أن ٨٠ ٪ من البيض يوضع قبل منتصف الليل (يوضع أغلبه بين الساعة ٨ و ١٠ مساء) وأن ٣١,٥ ٪ من البيض توضع على اللوز ، و ٢٥ ٪ على القمم النامية ، و ١٢,٩ ٪ على الأوراق ، وأظهرت تجارب

Brazzel & Martin (١٩٥٧) أن أكثر من ٥٠ ٪ من البيض الموجود على النبات فى طور نموه الخضرى قبل ظهور اللوز يوضع على القمم النامية ، بينما يوضع ثلث البيض على اللوز حين يحمل النبات أربع لوزات أو أكثر ويكون عمرها بين أسبوعين وثلاثة أسابيع ، والباقى يوزع على الأجزاء الأخرى للنبات ، ولذلك لابد لكثير من يرقات الجيل الأول والثانى أن تتحرك بعد النقف باحثة عن اللوز لغذائها فتتعرض للطفيليات والمفترسات والمبيدات الكيماوية الموجودة على النبات ، وهذا مما يساعد على مقاومة هذين الجيلين .

وما زالت المقاومة بالأعمال الزراعية هى المقاومة الفعالة ضد هذه الآفة ، أما المقاومه الكيماوية فإنها متممة فقط لها ، وليست بديلا عنها ، ولذلك فإن الأبحاث ما زالت مستمرة للوصول إلى أفضل الطرق ومنها :

١ — الزراعة المبكرة مع اختيار أصناف لها خاصة النضج المبكر .

٢ — معاملة التقاوى بالمبيدات الحشرية والفطرية ، ومقاومة الحشرات التى تصيب البادرات حتى لا يتأخر النمو والإثمار .

٣ — يمنع الرى فى نهاية الموسم ، وتستعمل مركبات إسقاط الأوراق Defoliants حتى يتم تفتح اللوز سريعاً .

٤ — التخلص من الأحطاب واللوز العالق بها بعد الجنى مباشرة بواسطة الآلات المسماة Shredders ، إذ تقتل هذه الآلات نحو نصف اليرقات بهرسها بين الأسلحة ، كما أنها تقطع الحطب إلى قطع صغيرة وتنثرها بالتساوى فوق سطح التربة . وفى الجو الحار الجاف يموت أغلب اليرقات إذا ما تركت فوق سطح التربة أسبوعين ثم تحرث فى الأرض .

وقد وجد Fife (١٩٥٧) أن دفن اللوز فى التربة على عمق ٥ سم يهلك اليرقات ويقلل نسبة الفراشات الخارجة إلى ٢ ٪ بينما بقاؤها فوق سطح التربة يساعد على خروج ٢٧ ٪ ، والجدول الآتى يوضح نتائجه :

الجدول رقم ٤

يبين تأثير وضع لوز القطن المفتوح فى بيئات مختلفة على نسبة الفراشات الحية الخارجة منه (عن Fife ١٩٥٧)

البيئة	النسبة المئوية للفراشات الحية لموسم				
	٥٢ — ٥٣	٥٣ — ٥٤	٥٤ — ٥٥	٥٥ — ٥٦	المتوسط
لوز دفن فى الأرض فى ١٥ نوفمبر	١	٢	٤	١	٢
لوز عالق بالحطب ثم دفن فى ١٥ فبراير	١٧	٣	١٥	٤	١٠
لوز فوق الأرض ثم دفن فى ١٥ فبراير	٢٢	٣	٢١	٦	١٣
لوز ترك فوق سطح الأرض	٢٥	١٧	٥٦	١٠	٢٧

أما وزارة الزراعة الأمريكية فتنصح بدفنها على عمق ١٥ سنتيمترا .

ويجب فحص الأزهار بعد تفتحها مباشرة لتحديد وقت بدء الإصابة . ويكون الفحص عند ما يحمل كل ٤ — ٥ نباتات زهرة واحدة ، على أن تفحص بضع مئات من الأزهار لحصر الأزهار المصابة التى تكون بتلاتها متماسكة عند القمة . وتستعمل المقاومة الكيماوية عندما تصل نسبة الأزهار المصابة إلى ١٠ ٪ .

وتقاوم دودة اللوز القرنفلية كيماويا بمادة D.D.T. أو بمادة Guthion أو بمخلوط من كليهما ، فقد وجد Mcgarr (١٩٥٧) أن ٣ ٪ — ٥ ٪ جوثايون يقاوم سوسة لوز القطن ، وكذلك دودة اللوز القرنفلية فى ولاية تكساس ، وأن درجة المقاومة لم تتغير عند استعمال تلك المادة مخلوطة مع الـ D.D.T. ، ولاحظ أن التعفير أفاد إلى حد ما أكثر من الرش ، ووجد أن مركب Phosdrin بمفرده أو مخلوطاً مع الـ D.D.T. لا تأثير له على هاتين الحشرتين .

وقد اختبر Nobble (١٩٥٥) المركبات الآتية فى مقاومة دودة اللوز القرنفلية:
D.D.T, Sabadilla, Ryania, BHC, Toxaphene, chlordane, Methoxychior, EPN and Parathion + D.D.T. ووجد أن D.D.T. و Methoxychior هما أفضل المواد جميعاً وأكثرها تأثيراً على دودة اللوز القرنفلية كما أن EPN أعطى نتائج مرضية بعكس التوكسافين و BHC فلم يكن تأثيرهما كافياً إلا بعد خلطهما بمادة الـ D.D.T. . وبمناسبة الـكلام على التوكسافين فقد جاء فى تقرير وزارة الزراعة الأمريكية لمؤتمر مقاومة آفات القطن المنعقد فى عام ١٩٥٥ أن هذا المركب لا يقاوم بمفرده دودة اللوز القرنفلية مقاومة فعالة ، أما EPN بنسبة نصف كيلو للفدان فإنه يعطى مقاومة جيدة لهذه الحشرة ، وأعطى مخلوط D.D.T. + EPN نتائج أفضل مما أعطاها الـ D.D.T. بمفرده ، وتنصح وزارة الزراعة الأمريكية باستعمال مايتراوح بين ١ و ١,٥ كيلو جرام من المادة الأخيرة لـكل فدان .

ووجد Chapman ومساعدوه (١٩٥٠) أن استعمال ٨ كيلو جرامات من ١٥ ٪ من الـ د. د. ت. على فترات أسبوعية قد أباد ٥٨ ٪ من الإصابة على أن تبدأ المقاومة بمجرد تفتح الأزهار .

كذلك وجد Mc Garr & Chapman (١٩٥٨) أن الجوثيون بمعدل ربع كيلو للفدان قد ساعد على خفض نسبة اللوز المصاب إلى ٢٤,١ ٪ كما ساعد على زيادة المحصول . ولاحظا أن مخلوط الـ د. د. ت. + إندرين بمعدل كيلو واحد من الأول وربع كيلو من الثانى أعطى محصولا يزيد قليلا عن ضعف محصول الحقول التى لم تعالج .

كذلك وجد Bottger وزملاؤه (١٩٥٨) أن المركب Sevin نجح فى مقاومة هذه الآفة عند استعماله بنسبة كيلو للفدان وأعطى نتائج مماثلة للـ د. د. ت.

ديدان ورق القطن :

ويصيب ورق نبات القطن فى الولايات المتحدة عدة أنواع من اليرقات أهمها :

1) Cotton leafworm, Alabama-argillacea (Hubner).
2) Yellow-striped armymorm, Prodenia ornithogalli Guenee.
3) Western yellow-striped armyworm, Pprodenia praefica Grote.

ومصدر الإصابة بالحشرة الأولى يأتى من فراشات تهاجر سنوياً من أمريكا الجنوبية ، إذ لا تستطيع أن تتحمل هذه الحشرة شتاء جو الولايات المتحدة القارص. وقد كانت تسبب ضرراً كبيراً للقطن ، ولكن قل ضررها فى السنين الأخيرة لنجاح برنامج المقاومة المستعمل وهو التعفير بواسطة ٢٠٪ من التوكسافين بمعدل خمسة كيلو جرامات للفدان ، أو ¾ كيلو جرام من التوكسافين الخام رشاً . وأظهرت الدراسات الحديثة أن كميات أكبر تبطلتها المقاومة الآن عن ذى قبل . وأن التوكسافين لا يعطى مقاومة فعالة فى بعض مناطق ولاية تكساس كما تمكن مقاومتها أيضاً بمادة الـ D.D.T. أو بارائيون أو إندرين أو جامكسان .

وتعتبر الحشرة الثانية أصعب الحشرات الثلاث مقاومة ، وتفيد فى مقاومتها مادة الـ D.D.T. والتوكسافين والديلدرين Dieldrin أما مادة EPN بمعدل نحو ½ كيلو جرام للفدان فتعطى مقاومة أقل من المواد الكلوروهيد روكربونية .

وتصيب الحشرة الثالثة القطن فى كاليفورنيا ، وتسهل مقاومتها بمادة الـ D.D.T. بواقع ½ — ¾ كيلو جرام للفدان .

العناكب الحمراء :

يصيب القطن بالولايات المتحدة ثمانية أنواع من العنكبوت الأحمر هى :

1) Strawberry (Atlantic) spider mite, Tetranychus atlanticus Mc G.
2) Two-spotted spider mite, T. telarius (L) = T. bimaculatus Harvey.
3) Four-spotted spider mite, T. canadensis (Mc. G.).
4) Desert spider mite, T. desertorum Banks.
5) Pacific spiqer mite, T. pacificus Mc. G
6) Schoene spider mite, T. schoenei Mc G.
7) Tumid spider mite, T. tumidus Banks.
8) Brown wheat mite, Petrobia latens (Mueller).

ويعتبر العنكبوت الأحمر ذو البقعتين T. telarius أكثرها انتشاراً وهو يوجد عادة مصحوبا بنوع أو أكثر من الأنواع الأخرى التى سبق ذكرها .

وتختلف الأنواع الثمانية فى شدة حساسيتها للمبيدات المختلفة ، وهـــذا يحتم معرفة الأنواع المنتشرة فى كل منطقة بالضبط حتى تسهل مقاومتها باستعمال المبيد المناسب . وتقاوم هذه الأنواع بواسطة المبيدات الحديثة مثل Demeton, Aramite, Ovotran, Parathion & Malathion ويعتبر العنكبوت الأحمر ذو البقعتين أصعبها مقاومة . ولا ينفع الكبريت ضد هذا النوع إلا باستعمال كميات كبيرة منه ، كما أن البارائيون غير فعال فى بعض المناطق التى تصاب به .

العلاقة بين تسميم المبيدات للحشرات والحيوان :

الاتجاه الحديث فى اختيار المبيدات الحشرية هو شدة تسميمها للحشرات وقلتها بالنسبة للانسان والحيوان . وكلما كانت النسبة بين متوسط الجرعة السامة للحشرات ومتوسط الجرعة السامة للحيوان كبيراً كان المبيد أقل خطراً على الحيوان والإنسان ، وبذلك نستطيع أن نقاوم الحشرات بكميات قليلة من المبيدات لا تأثير لها على الإنسان . والجدول الآتى يبين هذه العلاقة :

الجدول رقم ٥

بعض المبيدات الحشرية ومتوسط جرعاتها السامة لكل من الفأر والذباب

المركب	متوسط الجرعة السامة بالملليجرام لكل كيلو جرام من الوزن		
	الفـــأر (جرعة معوية)	الذباب (جرعة بالملامسة)	النسبة بين جرعة الفأر وجرعة الذباب
Pyrethrins	١٥٠٠	٥	٣٠٠
D, D, T.	٢٥٠	٢	١٢٥
Methoxychlor	٦٠٠٠	٤	١٥٠٠
Toxaphene	٧٠	٣٠	٢,٣
Parathion	١٠	١	١٠

ويتضح من الجدول السابق أن الفارق بين سمية التوكسافين للحيوان والحشرات بسيط ، كما أن تأثيره على الحشرات أضعف من تأثير مادة الـ D.D.T ولذلك يفضل الكثير من الحشريين استعمال مادة الـ D.D.T بدلا من التوكسافين ، لأن الأولى تسميمها للحيوان والإنسان ربع تسميم التوكسافين تقريبا ، ولكن التوكسافين مازال يستعمل على نطاق واسع لسهولة تحضيره ورخص ثمنه . أما مركب البارائيوم فبالرغم من أنه شديد التسميم للحيوان ويتحاشى الكثيرون استعماله إلا أن الأبحاث التى أجريتها فى العام الماضى بجامعة وسكنسن أثبتت أن فى معدة البقر وغيره من الحيوانات المجترة كائنات دقيقة لها القدرة على اختزال هذا المركب وتقليل تسميمه فى مدى ساعتين من تناوله .

الخلاصـــة

يتضح مما سبق أن الولايات المتحدة الأمريكية كانت ولا تزال ـ مثل مصر ـ تعانى من فتك بعض حشرات القطن ، ولكن الباحثين استنبطوا طرقا لمقاومة أكثر الآفات بالرغم من تكاثرها الشديد فى بعض السنين ، فليس هناك خطر من العدد الكبير للحشرات مادامت طرق مقاومتها معروفة . ومما يدل على نجاح مقاومة آفات القطن فى الولايات المتحدة هو الربح الوفير الذى يجنيه المزارعون الأمريكيون من وراء هذه المقاومة ، فقد وفرت مقاومة آفات القطن للزراع فى ولاية لويزيانا وحدها مبلغ ٢٧ مليونا من الدولارات فى عام ١٩٥٦

ولكى نصل إلى مقاومة فعالة لآفات القطن فى مصر يجب أن نتبع نفس الطريق الذى يعتمد على البحث الدقيق مع ملاحظة النقاط الآتية :

١ ـــ يعتمد البعض عند استعمال كثير من المركبات على معلومات تقدمها بعض الشركات ، أو على توصيات تأتى من بلاد أخرى سبقتنا فى مقاومة آفات عائلة . ونحن لا نشك فى صحة هذه المعلومات ، إلا أنها جاءت نتيجة تجارب وأبحاث فى بلاد تختلف ظروفها عن ظروفنا من حيث البيئة ونوع الحشرات ، فمثلا تختلف مقاومة آفات القطن فى كاليفورنيا عنها فى ولايتى تكساس ولويزيانا ، نظرا لارتفاع الحرارة وجفاف الجو فى الأولى ، فقد لوحظ أن المقاومة

فى كاليفورنيا تحتاج إلى استعمال كميات أكثر من المبيدات لمقاومة نفس الحشرات ، كذلك ذكرت فيما سبق الاختلاف بين دودة اللوز الأمريكية ودودة براعم الدخان من حيث حساسيتهما للمبيدات الحشرية بالرغم من أنهما يتبعان نفس الجنس Genus أما الحشرات التى من نفس النوع فقد توجد منها سلالات تختلف بين بلد وآخر ، فقد وجد Boudreaux (١٩٥٧) أن سلالات الولايات المتحدة من العنكبوت الأحمر ذى البقعتين يتزاوج بعضها مع بعض . أما السلالات الألمانية من هذا الأكاروس فإنها تعطى عند تزاوجها مع السلالات الأمريكية نتاجا عقيما فى أغلب الحالات ، وهذا يدل على وجود اختلافات بين هذه السلالات بالرغم من أنها نوع واحد من الأكاروس ، وهذا يحتم ضرورة تجربة مقاومتها فى كل من البلدين دون الاعتماد على نتائج إحداها لاستعمالها فى البلد الآخر .

٢ — يجب أن يعتمد اختبار المبيدات الكيماوية على التجارب المعملية التى بها نحدد أنواع المبيدات الفعالة ، وكذلك الجرعات المناسبة مع استبعاد غير الصالح منها ، ثم نختبر هذه المواد على نطاق ضيق فى الحقل حتى إذا نجحت تبعها اختبار حقلى أوسع . والظروف الحاضرة تملى علينا هذه الطريقة فى الاختبار ، خصوصاً أن المركبات الفعالة يتزايد عددها سنة بعد أخرى تزايداً يتعين معه تحديد أهمية كل منها بالنسبة لكل نوع من الآفات ، كما أن الاختبار المعملى هو السبيل الوحيد إلى قياس مقدار الجرعات السامة التى كثيراً ما تتطلب معرفتها عند مقارنة حساسية إحدى الحشرات لنوع خاص من المركبات . وقد بينت فيما سبق أنه أمكن عن هذا الطريق مقارنة السلالات المنيعة وغير المنيعة من سوس لوز القطن ، وثبت عدم صلاحية التوكسافين لمقاومة دودة اللوز القرنفلية مقاومة فعالة .

٣ — يجب أن نراعى الجانب الاقتصادى عند مقاومة الآفات ، فليس الغرض من المقاومة هو القضاء على الحشرات قضاء تاما مهما كلفنا ذلك من ثمن ، ولكن الغرض هو خفض أعدادها لنقلل من ضررها إلى الحد الذى لا يؤثر كثيراً على المحصول ، بل يجب أن تساعد المقاومة على زيادة المحصول زيادة تغطى تكاليف المقاومة وتزيد الدخل . وقد لا يتطلب الموقف مقاومة إحدى الآفات بالرغم من

انتشارها ، كما يحدث بولاية لويزيانا من عدم مقاومة حشرات التربس .

٤ — يعقب استعمال إحدى المركبات الكلوروهيدروكربونية انتشار آفات أخرى بصورة تنذر بالخطر ، مثل انتشار العنكبوت الأحمر بعد استعمال التوكسافين أو الـ D.D.T ، ولهذا يحسن استعمال مخلوط من عدة مركبات حتى نقاوم كل الآفات فى وقت واحد . وقد قامت الشركات بعمل مخاليط عديدة توفيراً للمستهلك منها مخلوط Cotton Dust الذى يتكون من ٣ ٪ جامكسان + ٥ ٪ — ١٠ ٪ من الـ D.D.T + ٤٠ ٪ من الكبريت ، ومخلوط ٢٠ ٪ من التوكسافين + ٤٠ ٪ من الكبريت ومخلوط ١,٥ ٪ من الديلدرين + ٥ ٪ من الـ D.D.T + ٤٠ ٪ من الكبريت وغيرها .

٥ — يجب الإلمام بالخواص الطبيعية والكيماوية للمركبات قبل استعمالها . وتساعد مثل هذه المعلومات على تحديد درجة صلاحيتها فى المقاومة واستعمال كل منها استعمالا مناسبا لا يضر بالنبات أو بصحة الإنسان والحيوان إذا كان استعمالها على محاصيل غذائية ، فمثلا تسبب مادة الجامكسان BHC طعما غير مقبول للفواكه والخضروات التى تعامل به نتيجة للشوائب التى توجد معه ، ولهذا يجب عدم استعماله على المحاصيل الغذائية ، بل يستعاض عنه بمادة الليندين Lindane وهو العنصر الفعال فى الجامكسان (مشابه الجاما) فى صورتة النقية . ويخطىء الكثيرون عندما يوصون باستعمال اللندين أو الـ د . د . ت + اللندين فى مقاومة إحدى حشرات القطن ، إذ يجب استعمال الجامكسان فى هذه الحالة لأنه أرخص ثمناً ومماثلا فى المفعول ، ولأن نبات القطن لا يستعمل فى التغذية ولا يخشى من تغير طعمه . كذلك لا يصلح المبيد الحشرى السريع التطاير (مثل الباراثيون Parathion أو الفوزدرين Phosdrin أو TEPP) فى مقاومة بعض حشرات القطن لوجوب بقائها على سطح النبات عدة أيام على الأقل .

وقد حدث مثل هذا الخطأ عندما استعملت مادة فوزدرين فى مقاومة سوسة لوز القطن ودودة اللوز القرنفلية ، فقد سبق أن ذكرت أن هذا المركب أعطى مقاومة فعالة ضد هاتين الحشرتين عند تجربته فى المعمل ، ولكنه فشل فى مقاومتها بالحقل ، وهذا يعود إلى تلاشيه من سطح النبات بعد يوم واحد من استعماله

لتطايره وتحلله ، ولكن مثل هـــذه المركبات تفيد فى مقاومة حشرات المن والعنكبوت الأحمر إذا ظهرت بشكل وبائى خطر على نباتات الفاكهة والخضروات قبل جنى محصولها مباشرة ، إذ يضيع أثر المركبات منها سريعاً . ولا ضرر من أكلها بعد أيام قليلة من معاملتها .

٦ — يجب الاهتمام بحصر الآفات المختلفة سنوياً مع توحيد طرق إجرائه حتى نحصل على نتائج صحيحة ، ويساعد هذا التوحيد على سهولة المقارنة النتائج بعضها ببعض . وقد وحدت الولايات المتحدة منذ ١٩٥٣ طرق حصر آفات القطن ، ولهذا الحصر أهمية كبرى فى تتبع انتقال الآفات من منطقة إلى أخرى أو ظهور آفات جديدة فى مناطق خاصة . وكذلك يجب الاهتمام بفحص حقول القطن كل مدة تتراوح بين ٣ و ٦ أيام لتتبع بدء الإصابة بكل نوع من الحشرات ، لتسهل مقاومتها فى الوقت المناسب ، فمثلا فحص أزهار القطن فى مبدأ الموسم يفيد فى معرفة بدء الإصابة بدودة اللوز القرنفلية ، وكذلك تفيد معرفة مقدار الحشرات التى أمكنها الدخول فى البيات الشتوى من الموسم السابق .

٧ — سنواجه إن عاجلا أو آجلا مناعة حشرات القطن فى مصر ضد المركبات الكلوروهيدروكربونية — كما حدث بالولايات المتحدة — نتيجة لكثرة استعمالها فى هذه السنين ، ولذلك سنضطر إلى التوسع فى استعمال المركبات الفوسفورية ، ففى الولايات المتحدة يزداد استعمال المركبات الفوسفورية سنة بعد أخرى ، وقد دلت الإحصاءات التى قام بها Shepard (١٩٥٧) على أن كميات مركب الميثل باراثيون التى استعملت فى عام ١٩٥٦ قد زادت عشر مرات عنها فى السنين الماضية مع احتمال زيادة استعماله فى عام ١٩٥٧ . وهـذا يرجع إلى زيادة مناعة سوس لوز القطن للمركبات الكلوروهيدروكربونية .

٨ — تعتبر المركبات الفوسفورية العضوية من المبيدات الخطرة ، نظراً لشدة سميتها وامتصاصها عن طريق الجلد ، وقد ثبت أن أغلب الحوادث التى تسببت عن هذه المركبات ، سواء فى مصر أو فى الولايات المتحدة ، كانت نتيجة للاهمال الشديد ، لهذا يجب تدريب فئة من المساعدين الأمناء تدريبا كاملا على كيفية استعمال هذه المواد ، وتفهم خطرها ، وكيفية الوقاية منها ، وبذلك تكون لدينا نواة طيبة لنشر تلك الثقافة بين الزراع ومساعدتهم فى مقاومة آفات القطن .

REFRENCLS المراجـــع

1 Boudreaux, H. B. 1957. Interbreeding Potentials among different Populatious of Tetranychus telarius (L.) and of T. cinnabarinus (Bois.) (Summary) Bull. Ent. So. Amer. Vol. 3, on. 3, p. 22.

2 Bottger, G.T., Chapman, A.J., Mc Garr, R.L. and Richmond, C. A. 1958. Laboratory and Field Tests wiih Sevin against Cotton Insects. Jour. Econ. Ent. 51, pp. 236-239.

3 Brazzel, J. R., Newsom, L. D., Roussel, J. S., Lincoln, C., Williams, F. J;, and Barnes, G. 1953. Bollworm and Tobacco Budworm as Cotton Pests in Louisiana and Arkansas. La. Agric. Expt. Sta. Tech. Bull. No. 482, 47 pp.

4 Brazzel, J. R., and Martin, D. F. 1957. Oviposition Sits of the Pink Bollworm on the Cotton Plant. Jour. Econ. Ent. 50, pp. 122-124.

5 Chapman, A. J., Fife, L. C., Smith, G. L., and Clark, J. C. 1950 DDT for Control of the Pink Bollworm in Mexico in 1946. Jour. Econ. Ent. 43, pp. 491-494.

6 Cowan, Jr., C. B., Davis, J. W. and Parencia, Jr., C. R. 1957. Control of the Boll Weevil and Bollworm with Chlorinated Hydrocarbon and Phosphorus Insecticides in 1956. Jour. Econ. Ent. 50, pp. 663-666.

7 Fife, L. C., Cowan, Jr. C. B. and Davis, J. W. 1957. Factors Influencing Pink Bollworm Winter Carryover in Central Texas. Jour. Econ. Ent. 50, pp. 642-644.

8 Fye, R.E., Walker, R.L., and Hopkins, A.R. 1957. Susceptibility of the Bollweevil in South Carolina to Several Insecticides. Jour. Econ. Ent. 50. pp. 700-701.

9 Gaines, J. C. 1957. Cotlon Insects and their Control in the United States. Annual Rev. Ent. 2, pp. 319-338.

10 Isley, D. 1946. The Cotton Aphid. Bull. Arkansas Agric. Exp. Sta., No. 462, 29 pp.

11 Lukefahr, M. and Griffin, J. 1957. Mating and Oviposition Habits of the Pink Bollworm Moth. Jour. Econ. Ent., 50, pp. 487-460.

12 Mc Garr, R. L. 1957. Insecticides for Pink Bollworm and Boll Weevil Control in the Lower Rio Grande Valley in 1955 and 1956· Jour. Econ. Ent. Vol. 50, pp. 272-674.

13 Mc Garr, R. L. and Chapman, A. J. 1958. Guthion and a D.D.T-Endrin Mixture for Control of Pink Bollworm. Jour. Econ. Ent. Vol . 51, p. 673.

14 Newsom, L. D., Roussel, J. S., and Smith C. E. 1953. The Tobocco Thrips, Its Seasonal History and Status as a Cotton, Pest. La. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. No. 474, 36 pp.

15 Noble, L. W. 1955. Investigations of the Pink Bollworm and Hemipterous Cotton Insects in the El Paso Area of Texas 1944-1951. U. S. Dept. Agric. Cir. No. 957, 16 pp.

16 Rainwater, C. F. 1952. Progress in Research on Cotton Insects. U. S. Yearbook of Agric , pp. 497-500.

17 Shepard, H. H. 1957. The Pesticide Situation for 1956-1957. U. S. Dept. Agric. Report, 19 pp.

18 Roussel, J. S. and Clower, D. F. 1957. Resistance to the Chlorinated Hydrocarbon Insecticides in the Boll Weevil. Jour. Econ. Ent. Vol. 50, pp. 463-498.

19 1952. U. S. Dept. Agric. Conf. Rpt. on Cotton Insect Research and Control, Ninth Annual Rpt. Memphis, Tenn., 40 pp.