تخطيط بحوث ومقاومة دودة ورق القطن

للدكتور عبد المنعم ماهر

كان لاستخدام المبيدات الكيماوية العضوية كوسيلة لمقاومة دودة ورق القطن أثره فى زيادة الاهتمام ببحوث مقاومة الآفات ، إذ أصبحت مقاومة الآفات حاليا تعتمد أساسا على التوصيات التى يمكن الوصول إليها من نتائج البحوث الخاصة بحل مشاكل المبيدات والاستخدام الصحيح لها فى الحقل . وكلما دخلت مواد كيماوية أكثر تعقيداً فى مجال مقاومة دودة ورق القطن كلما زادت الحاجة إلى بحوث جديدة لحل المشاكل العلمية المعقدة ، والتى يتعذر حينئذ أن تحل بأسلوب الباحث الواحد ، بل يجب أن يتعاون المشتغلون بمثل هذه البحوث حتى يتمكنوا تحت هذه الظروف من تجميع كافة التجهيزات المتاحة للقيام بالبحوث التى يتعين أداؤها لحل المشاكل بطريقة واضحة متكاملة .

ومن البديهى أن تلك المشاكل المعقدة إذا لم يتعاون الباحثون على حلها اتجهت بحوثها إلى التشتت والتكرار ، ومما من شك فإنه يتعين الاهتمام بالبحوث الأساسية عن حشرة دودة ورق القطن التى تحمل الطابع الاقتصادى بجانب الاهتمام بالبحوث التطبيقية التى تحل مشاكل الفلاح اليومية ، وذلك أن الاهتمام بالبحوث الأساسية ، ضرورة لازمة لمجابهة التغير الشديد المستمر فى دراسة دودة ورق القطن وكيفية مقاومتها ، وذلك بقصد إيجاد طرق مبتكرة متكاملة لمقاومتها ، ومن الطبيعى أن مثل هذه الطرق تتطلب مستوى معينا من البحوث هى البحوث الأساسية المتكاملة .

---

* الدكتور عبد المنعم ماهر : مدير المعمل المركزى للمبيدات الحشرية بوزارة الزراعة .

ونذكر فيما يلى النقاط البارزة من البحوث الجارية بالمعمل المركزى للمبيدات الخاصة بدودة ورق القطن والتى سوف توحى إلى معالم جديدة للبحوث، وبالتالى إلى الاتجاهات الأخيرة لمقاومة هذه الآفة ...

(أولا) كفاية المبيدات الحديثة واختيار أكثرها كفاية :

اختيرت مبيدات جديدة ، أى لم تستخدم فى الحقل قبلا ، وبمقابلتها بالمبيدات التقليدية المستخدمة أمكن بصفة إجمالية تقسيم المبيدات إلى خمس مجموعات تختلف كل مجموعة عن غيرها من حيث إن المناعة العبورية Cross resistance تكون فى حدود أفراد المجموعة الواحدة . وأثبتت هذه المجموعات كفايتها العالية بالنسبة للسلالات الحساسة المعملية لدودة ورق القطن على النحو الآتى :

(١) المبيدات الكلورينية : مجموعة السيكلودين ويمثلها التركسافين والأندرين ويلحق معها مركب اللندين .

(٢) المركبات الفوسفورية : مجموعة الفوسفون ويمثلها الميركس .

(٣) المركبات الفوسفورية : مجموعة الأيثيل ويمثلها الباراثيون و EI47031 .

(٤) المركبات الفوسفورية : مجموعة الميثيل ويمثلها ميثيل باراثيون وسوميثيون وسبراسيد .

(٥) المركبات الكرباماتية : ويمثلها مركب السيفين والماتاسيل ومركب T-58 .

وبالنسبة للمركبات الفوسفورية فإنه يعتقد أن المواد ذات الشق الحلقى Aromatic radical ذات كفاية عالية لدودة ورق القطن بالنسبة للمركبات ذات الشق غير الحلقى .

ويبين الجدول (١) المبيدات الجديدة التى أظهرت كفايتها .

وبالرغم من تقسيم المبيدات إلى مجموعات المنوه عنها فإن هذا لا يمنع من أن تكتسب سلالة ما المقدرة مناعة ضد كافة المجموعات . وبهذه المناسبة فإنه يجدر الإشارة إلى أن اكتساب آفة ما لصفة المناعة فى مجموعة من جميع المواد الفوسفورية

بدرجة عالية كفيل باكتسابها للمناعة لمجموعة أخرى فوسفورية إذا ما استخدمت مبيدات من المجموعة الأخيرة بدرجة تكفي لإحداث المناعة ، ذلك أن المستوى العالي من المناعـــة ضد المجموعة الأولى يشجع نسبيا أو يسرع بظهور المناعة للمجموعة الثانية .

جدول (١) : المبيدات الجديدة التي أظهرت كفايتها

المادة	سمية المادة للذبابيات	سمية المادة للحشرة	الشق
مجموعات الكربمات	ملليجرام/كيلوجرام	ملليجرام / جرام	
الماناسيل	٥٠	٢,٢	
T-58	٩,١		
مجموعة الميثيل للمركبات الفوسفورية			
ميثيل بارايثون	١٤	١,٨	حلق
S-4084	١٠٢٠	٦,٨	»
سبراسيد	٢٥ — ٤٨	١٠	»
سوميثيون	> ١٠٠٠	٩٦ — ٢٦,٥	»
بسرين	٢٢	١٠ — ٢٠	اليفاتي
C-1414	—	٢٢	»
مجموعة الإيثيل للمركبات الفوسفورية			
Dursban	١٢٥	١,٩	حلق
S-4087	٤٠	٤,٢	»
ايثيل بارائيون	١٣	٣,٦ — ٧,١	»
EI 47031	٨,٩		»
EPN	٣٦		»
بيرلان	١٠ — ٣٩	٣٦	
مواد مجهولة الرمز الكيميائي		١٧	
TD 5032		١٠ — ٢٠	
N-4446			

وبقياس نسبة المناعة باستخدام سلالة ذات درجة مناعة عالية نسبيا من الحقل بسلالة معملية حساسة بالنسبة للمبيدات الجديدة وجدت كالآتى :

$$\text{EI 47031} = \frac{١١٧}{٩٠} = ١,٥$$

$$\text{ماناسيل} = \frac{٤٣٠}{٤٠} = ١١$$

$$\text{C 1414} = \frac{٥٠٠}{٢٧٥} = ١,٨$$

وبهذا يمكن القول أن استخدام مادة الماناسيل فى الحقل يجب أن يؤخذ بشىء من الحذر ، لأنها قد تقل كفايتها فى أى وقت .

(ثانيا) نقص مستويات المناعة للمبيدات التقليدية المستخدمة فى الحقول :

استخدم كل من جهازى بوتر والإبرة الدقيقة لمعاملة يرقات دودة ورق القطن (طور ثالث) والتى جمعت من جهات مختلفة بالجمهورية لدراسة حساسيتها للمبيدات المختلفة مقدرة بالأجزاء فى المليون على مستوى سمية ٥٠ ٪ . وقد رتب جدول السمية الآتى (جدول ٢) على أساس التوزيع الجغرافى ، وهو فى نفس الوقت ترتيب تنازلى لأرقام المناعة ، وتدل الأرقام المشار إليها بعلامة (*) على أن التركيزات التالية للسلالة لا تقتل أفراد السلالة كلها ، ويعنى هذا بطبيعة الحال وجود أفراد ذات مستوى مناعة عال .

ويبدو من هذه الأرقام أن مستويات المناعة عالية بالنسبة للمبيدات جميعا فى منطقة دمياط ماعدا مركب ميثيل باراثيون ، حيث إن السلالات لها قوة تحمل توازى ثلاثة أمثال أقل مستوى فقط .

أما مناطق الدقهلية ، كفر الشيخ ، البحيرة ، الشرقية ، فمستويات المناعة بصفة عامة عالية ، ولكن فى مجموعها أقل نسبيا فى المركبات الفوسفورية ومتساوية فى المركبات الكلورينية إذا ماقوبلت بمنطقة دمياط ، وتتدرج مستويات المناعة بعد ذلك كلما اتجهنا جنوبا .

جدول (٢) : رتب السمية على أساس التوزيع الجغرافى

السلالة	المبيد	السمية مقدرة بالأجزاء بالمليون باستخدام			المبيد	السمية مقدرة بالأجزاء بالمليون باستخدام		
		بوتر قبل يونيو	بوتر بعد يونيو	الإبرة الدقيقة		بوتر قبل يونيو	بوتر بعد يونيو	الإبرة الدقيقة
دمياط	دبتركس		*٣٥٠	٤٢٥	ميثيل باراثيون		١٠٠٠	١٣
دقهلية		٣٤	١٤٠			٣٢	٦٧–١٣٥	
بحيرة		*٢٥	*١٥٥			٣٢	١٤٥–٢٥٠	
شرقية			> ٢٠٠٠	٤٠٠			٤٨–١٧٠ ٢٥٠	
سينا				٢٢٠–٨٠٠				٨,٩–١٠,٥
منوفية		٥٠					٦٢	
الفيوم		٢٥	٨٠			٣٢	٥٧	
المنيا		١٧					٣٧	٤,٣
دمياط	اندرين		> ٤٨٨	> ٣٢٠	توكسافين		> ٦٨٠٠	> ٤٢٠٠
دقهلية		> *٨	> ٤٨٨			٤٠٠	> ٦٨٠٠	
بحيرة		١٢–١٨	٢٢٠			> ١٧٠	> ٦٨٠٠	
شرقية			٣٥–٦٨ ١٩٠	> ٣٢٠		١٧٠	*٨٩٠	
سينا				٧٠		١٧٠		٢٥٠٠
غربية		١٢–٢٥						
منوفية		> *٨				> ١٧٠		
جيزة		١٨						
الفيوم		٢٠				٦٠٠	٧٦٠	
المنيا		> ٨						

تابع جدول (٢) : رتب السمية على أساس التوزيع الجغرافى

السلالة	المبيد	السمية مقدرة بالأجزاء فى المليون باستخدام			المبيد	السمية باستخدام الإبرة الدقيقة	المبيد	السمية باستخدام الإبرة الدقيقة
		بوتر قبل يونيو	بوتر بعد يونيو	الإبرة الدقيقة				
دمياط	سيفين		٥٤٠٠	٣٣٠٠	سوميثيون	١٠٠	لندين	< ٣٣٠
دقهلية		٨٥٠ ، ١٠٠٠	٦٨٠٠					
بحيرة		١٢٥٠	٩٠٠٠					
شرقية		٢٤٠٠	٣٤٠٠			٤٦ — ٩٦		١٦٥
منوفية		٢٦٢						
الفيوم		٨٥٠	٢٠٥٠					

(ثالثاً) تأثير الانتخاب والجرعات تحت المميتة وعلاقتهما بحيوية الآفة :

فى مجال دراسة السلوك الانتخابى لمناعة دودة ورق القطن للمبيدات ، استحضرت من مناطق مختلفة لطع عادية ، وكذلك لطع صغيرة الحجم ، وهى التى لوحظت خلال يوليو وأغسطس عام ١٩٦٦ بحقول القطن فى المناطق الشمالية بأعداد ملفتة للنظر ، وأجريت على هذه اللطع دراسات السمية واستخرجت السمية على مستوى ٥٠ ٪ باستخدام جهاز بوتر ، وكانت النتائج على النحو الآتى :

المنطقة	فترة العمر البرقى للسلالة بالأيام		السمية ٥٠ ٪ للتوكسافين		السمية ٥٠ ٪ للدبتركس	
	لطع عادية	لطع صغيرة	لطع عادية	لطع صغيرة	لطع عادية	لطع صغيرة
دمياط	١٥	١٧	< ٦٨٠٠	< ٦٨٠٠	٤٢٠	٤٠٠
دقهلية	١٥	١٦	< ٣٢٠٠	< ٦٨٠٠	٢٣٠	٤٥٠
شرقية	١٥	١٦	< ٣٨٠٠	< ٦٨٠٠	٢٨٠	٦٩٠
سلالة معملية	١٢	—	< ٤٦٠	—	٢٥	—

وبتربية اللطع تحت ظروف المعمل كانت نسبة الفقس عادية فى النوعين ، ولكن الجيل الأول لكل نوع احتفظ بمستوى حجم لطع الآباء ، عا قد يفسر أن اللطع الصغيرة تحوى أفراداً أكثر تحملا للمبيدات من الأفراد الناتجة من اللطع العادية ، وأن صغر الحجم صفة وراثية وليست عارضاً ، وأنها ناتجة من أفراد تحمل صفة مقاومة عالية للمبيدات .

وفى محاولة الحصول على سلالات ذات صفة مقاومة عالية للمبيدات تحت ظروف المعمل كانت هذه السلالات تصل لمستوى مقاومة معين تندثر بعدها ، وفى أغلب الأحوال يصاحب ذلك إنتاج لطع صغيرة الحجم ، خالية من الزغب ، مع تعرضها للإصابات الفيروسية ، بالرغم من أن السلالات العادية التى كانت ترى بنفس المعمل وتحت نفس الظروف لم يهاجمها الفيروس .

وعندما استحضرت عينة كبيرة من لطع دودة ورق القطن ، من محافظة الشرقية ذات قوة تحمل عالية ، بغية انتخاب سلالات عالية المناعة ضد المبيدات ، وقسمت لمجموعات ، كل مجموعة تحوى ٥٥ لطعة ، عوملت بإحدى المبيدات دبتركس . أندرين ، ماتاسيل ، ميثيل باراثيون ، سيفين — وكانت معاملة المبيدات بجرعات متعاقبة تحت المميتة ، فقد أصيبت السلالات جميعاً بالفيروس نتيجة التزاحم رغم اتباع طرق التطهير العامة المتبعة بالمعامل ، هذا فى الوقت الذى لم تتأثر فيه سلالة معاملة بالفيروس تلك التى استعملت للمقابلة ولم تعامل بالمبيدات .

ومن الدراسات السابقة يتضح أن مستويات المناعة ترتفع فى نهاية موسم المقاومة ، أى فى شهر سبتمبر ، وأن بعض السلالات الأكثر مقاومة لمفعول المبيدات تكون أقل حيوية من السلالات العادية ، وأنه إذا تعرضت اليرقات لجرعات تحت مميتة ، فإنها تكون كذلك أكثر قابلية للإصابة بالأمراض ، وفى هذا الخصوص تجدر الإشارة إلى ما ذكره محمد نجيب عام ١٩٦١ فى رسالته المقدمة إلى جامعة القاهرة من أن يرقات الخريف تتعرض للإصابة بالأمراض والعوامل الجوية المعاكسة التى تحداو تمنع من تحولها لطور العذراء ، بعكس اليرقات فى الربيع التى تكون عادة ذات حيوية عالية وغير معرضة للإصابة بالأمراض ، ولذلك فإنه يجوز استنتاج أن الحشرات الأكثر مناعة هى أكثر حساسية وتعرضاً للإصابة بالأمراض الفيروسية

ويشير ما تقدم إلى إمكان استخدام الفيروس كعامل مساعد فعال للمقاومة الكيمائية ، وذلك فى الأشهر الملائمة لانتشار هذه الأمراض ، فحينما ارتفعت الرطوبة وانخفضت الحرارة كما فى المناطق الشمالية فإنه يمكن استخدام الفيروس مع المبيدات الكيماوية .

وهناك محاولات جادة فى جهات عديدة من أفريقيا غايتها الانتفاع بالفيروس فى مقاومة هذه الآفة وأمثالها ، باعتبار أن الفيروس من الكائنات المتوطنة ، ويعتبر قوة كامنة يمكن استغلالها بطريقه أو أخرى ، كما أن هناك محاولات جادة فى الولايات المتحدة الأمريكية للجمع بين المقاومة الكيمائية والفيروسية فى وقت واحد ، وهذا هو السبب الذى حدا بالباحثين لإنتاج أغذية صناعية للحشرات لضمان تواجدها طول العام لإمكان تحضير الفيروس ، وإكثاره على أنسجة الحشرات الحية .

(رابعاً) استخدام المقطرات البترولية فى مقاومة دودة ورق القطن :

تبدو أهمية هذه الدراسات فى أن هناك شكوى عامة من عدم الاهتمام بمقاومة دودة ورق القطن فى البرسيم المستديم والبرسيم الربايه الذى يعتبر بصفة عامة المفرخ الأساسى لأول جيل يظهر فى القطن ، ويلزم مقاومة دودة ورق القطن بهمة فى شهر مايو ، دون اللجوء إلى استخدام المركبات الكلورينية التى فقدت فاعليتها بالنسبة لدودة ورق القطن — كما تبدو أهمية هذه الدراسات كذلك عندما يفاجأ المزارعون بأعمار كبيرة من ديدان ورق القطن ، ولا حيلة للمبيدات التقليدية فى مقاومتها .

وتهدف هـــذه الدراسة لمعرفة مدى كفاية المشتقات البترولية فى مقاومة اليرقات بالغة النمو ، والعذارى فوق وتحت سطح التربة .

وقد وجد من النتائج الأولية أن المشتقات البترولية : الكيروسين والسولار والديزل تؤثر تأثيراً فعالا على دودة ورق القطن ، وأن الوحدات الآتية تتساوى من حيث الكفاية على اليرقات بالغة النمو التى يمكن أن تتواجد على سطح التربة ، والعذارى التى تتواجد تحت التربة (وحدة واحدة من الكيروسين = ١,٦ وحدة من السولار = ٣ وحدات من زيت الديزل) ، وأن التركيزات العالية من السولار والديزل تضر بالنباتات عند ملامستها .

وباستخدام هذه المقطرات البترولية بعد إضافة مادة استحلاب لها ، وجد أنها ذات كفاية عالية فى مقاومة العذارى المتكونة تحت التربة ، وظل الكيروسين فى المقدمة .

(خامساً) بحوث أخرى :

وجد أن كفاية مستحلبات الشحم بالنسبة للسلالات الحساسة والسلالات المنيعة من دودة ورق القطن للمبيدات ، تتمشى تماماً مع سلوك المبيدات الكيماوية تجاه هذه الحشرات — بمعنى أن تلك المواد تكون فعالة على السلالات الحساسة للمبيدات الحشرية بدرجة أعلى منها على السلالات المقاومة لتلك المبيدات .

الاتجاهات العامة والتوصيات فى مكافحة دودة ورق القطن

لا شك أننا قد خطونا خطوة نحو المقاومة المستديرة لدودة ورق القطن ، والتى من بينها الاهتمام بالزراعة المبكرة للقطن ، والاتجاه لاستنباط أصناف تنضج مبكراً ، وتشجيع هذا النضج المبكر عن طريق عدم الإفراط فى التسميد أو الرى ، وعدم رى البرسيم بعد ١٠ مايو ، مع ترك الفرصة للمقاومة البيولوجية أكبر فترة ممكنة فى مايو ويونيو ويوليو لعملية النقاوة اليدوية ، إلا أنه لاستكمال المقاومة المستديرة فإنه يجدر استعراض حالة دودة ورق القطن قبل التوصية بخطوات أخرى :

(١) فى الوقت الذى أظهرت السلالات التى استحضرت فى نهاية الموسم تحملا لمجموعة المبيدات المستخدمة بمستو عال فى منطقة دمياط وفى محافظات الشرقية والبحيرة والدقهلية وكفر الشيخ ، فإنه قد ظهرت المناعة بمستو عال ، كذلك بالنسبة للمركبات الكلورينية ، وبدرجة أقل بالنسبة للمركبات الفسفورية .

(٢) أن بعض المبيدات التى تقدمها الشركات على أنها إنتاج جديد لا تعدو أن تكون مخاليط لمبيدات تقليدية معروفة ، أو مبيدات جديدة تنتمى لمجموعات معروفة ترتبط معها بصفة المناعة العبورية ، ويعتبر هذا حلا مؤقتاً وليس جذرياً لظاهرة المناعة ، وبصفة عامة فإن الشركات سوف لا يمكنها أن تنتج أنواعاً جديدة من المبيدات بنفس السرعة التى يختفى فيها العديد من المبيدات المتاحة بفعل ظاهرة المناعة .

(٣) ترتبط الكثافة العددية للمجتمعات الحشرية وظهورها على مدار السنة بسرعة ظهور مناعة الآفات للمبيدات ارتباطاً موجباً ، فإن زيادة تعداد الآفة كنتيجة للظروف البيئية ، أو التراخي فى مقاومة الأجيال السابقة أو كلاهما ، من شأنه أن يؤدى إلى استخدام المبيدات على أوسع مدى ، وهذا بدوره يسرع عملية انتخاب السلالات الأكثر تحملا للمبيدات ، ويتوافق هذا مع ما وجد فعلا فى دودة ورق القطن فإن مستويات المناعة ترتفع كلما اتجهنا شمالا كذلك .

ويمكن تفسير أسباب ظهور المناعة فى دودة ورق القطن بالنسبة للمبيدات ، بسرعة أكثر من غيرها من الآفات ، بأن هذه الآفة تتواجد طول العام — دون دخولها فى طور السكون — على محاصيل مختلفة بالدرجة التى تجبر الفلاح على استخدام المبيدات الحشرية على نطاق واسع لمقاومتها .

وبالإضافة إلى هذا فإن هناك من الدلائل الأولية التى تشير إلى أن الآثار المتبقية للمبيدات المختلفة ، سواء أكانت تلك الآثار المتبقية لمبيدات قصد بها مقاومة دودة ورق القطن ، أو آفة غيرها ، فإن تلك الآثار المتبقية ربما تكون سامة لدودة ورق القطن ، ولكن بتوالى تدهور تلك الآثار المتبقية ، فإن هذه الآثار قد تتطور لتصير عاملا مثبطا فقط لحيويه الآفة ، ثم قد تتطور بعد فترة بالنسبة لبعض المبيدات لتتحول إلى عامل منشط ، يجعل الفراشات تضع لطعا أكثر — ومن أجل هذا فإنه يجب أن نضع نصب أعيننا ضرورة الامتناع عن استخدام مبيدات عندما لا يكون هناك ضرورة ملحة لذلك .

(٤) منذ دخلت المبيدات الكيماوية العضوية عالم مقاومة دودة ورق القطن ، كانت خطة المقاومة مبنية على عاملين هامين :

ا — المبيدات التى تستخدم حينما كانت اللطع أو اليرقات بأعداد تستوجب المقاومة .

ب — العمل على تقليل الكثافة العددية للآفة ، خصوصا فى المناطق الشمالية ، وفى هذا السبيل يمنع رى البرسيم ، ويتم بتقاوة اللطع خلال مايو ويونيو ، ولأطول فترة ممكنة خلال شهر أغسطس .

(٥) وجد عبدالنبى نصر أن الإناث لو أتيحت لها قطرات المياه ، فإن هذا يعمل على رفع عدد البيض الذى يمكن أن تنتجه الأنثى الواحدة فى حياتها إلى ٣٠٪ بيضة ، ويصل هذا العدد إلى الضعف عند التغذية على محلول سكرى ، ويتضاعف

هذا العدد ليصل إلى ١٠٠٠ بيضة بالتغذية على محلول عسل أبيض . ويرى لطفى أن الفراشة التى تتاح لها الفرصة للتغذية على رحيق الأزهار تفتح بيضا يوازى ٣ — ٤ أضعاف ما تضعه فراشة لاتحصل على رطوبة ما .

وربما تبدو أهمية هذه الحقيقة بالنسبة للجيل الأول الذى يهاجم القطن ، فإنه إذا تواجدت أزهار البرسيم وقت خروج الفراشات فإنه ينتظر زيادة كبيرة فى القطع التى سوف تتواجد خلال شهر مايو ، وكذلك خلال شهر يونيو . ومما لاشك فيه أن أشد عوامل دفع إزهار البرسيم هو رى البرسيم بعد ١٠ مايو .

ويمكن تلخيص الاتجاهات العامة فى ميدان مكافحة دودة ورق القطن فى النقاط الآتية :

(١) بتقدم ظاهرة المناعة بالنسبة للمبيدات وقلة أنواع المبيدات المتاحة ، فقد أصبحت تلك المواد فى أغلبها ذات أثر قصير نسبيا بحيث يستحيل عمليا بالإمكانيات الميكانيكية الحالية استخدام هذه المبيدات فى الحقل بالأسلوب الذى يضمن منع فقس اللطع فى كل المساحات القطنية بصفة دائمة فى المواسم التى تشتد فيها الإصابات ، الأمر الذى يدعو بصفة جدية إلى استخدام الطائرات فى المناطق التى تشتد فيها الإصابات ويتعذر فيها هذه التغطية .

(٢) إن المبيدات مهما كانت ذات فاعلية شديدة ، فقد لاتأتى بالنتائج المنتظرة منها عند تطبيقها بالحقل إذا لم يؤخذ فى الاعتبار الظواهر البيئية والعوامل المختلفة التى تعمل على رفع أو خفض الكثافة العددية للآفة ، وما لم يؤخذ فى الاعتبار ظاهرة المناعة . وبالرغم من ضرورة الاهتمام الشديد وجهد الطاقة بنهاوة اللطع اليدوية فى أول الموسم ، ولأطول فترة ممكنة ، كوسيلة لتخفيف الكثافة العددية للآفة ، فإن هذه الوسيلة سوف لايضمن تنفيذها بالكفاية المرجوة منها مستقبلا ، الأمر الذى يوجب ويحتم تجنيد الوسائل التى يمكن أن تكون متاحة لتقليل الكثافة العددية . ولا يجب أن نتغاضى عن أية وسيلة طالما أنها تساهم بطريقة إيجابية فى تخفيض هذه الكثافة ، مهما كانت النسبة المئوية التى ستدخل فى عملية التخفيض محدودة . وتعتبر الطرق الآتية من العوامل التى يمكن أن تساهم مساهمة إيجابية لتخفيض الكثافة العددية .

ج — استخدام مادة الجذب الجنسى من الإناث وإنتاجها على هيئة لفائف مجهزة لتعليقها فى مصائد نافهة التكاليف تعلق على الأشجار لجذب الذكور إما كوسيلة لتتبع الإصابة أو عامل من عوامل المقاومة خلال جيل مارس بصفة خاصة.

ب — استخدام المصائد الضوئية التى تشير الدراسات إلى أن هناك إمكانيات طيبة لاستخدامها كوسيلة جزئية للمقاومة ، فقد تصل الفراشات التى تحتويها المصيدة الواحدة إلى ١٢ ألف فراشة ، نصفها ذكور يمكنها أن تلقح كل منها ثلاثة إناث أو أكثر ، والنصف الآخر إناث نصفها ملقح ولم يضع بيضا بعد ، والنصف الآخر إما لم يلقح وإما قد تلقح وتخلص من البيض على هيئة لطع ، ومن ذلك يتبين إلى أى مدى يمكن للمصيدة الواحدة أن تقضى على إناث مستعدة لوضع بيضها .

وهناك من الدلائل القوية التى تشير إلى أن الفراشات خلال نوفمبر ومارس يمكن أن تضع اللطع على الأشجار والأسوار ، وأن نسمات الرياح تبعثر الفقس الجديد لكى يتساقط على البرسيم مستعينا بالخيوط التى تفرزها كل يرقة حديثة الفقس منها . وقد وجد محمد نجيب عام ١٩٦١ أن تعداد اليرقات يزداد كثيرا فى قطع البرسيم المجاورة لأشجار الكازورينا ، ولذلك فإنه يقترح إقامة المصائد الجاذبة أو الضوئية جوار الأشجار ، وذلك خلال نوفمبر ومارس حيث تقل الكثافة العددية للآفة ، وتصبح هذه الوسيلة مجدية . كما يقترح البدء بالمناطق الشمالية التى تمر بها أسلاك الكهرباء ذات الضغط العالى والتى يتمتع بها أهالى بعض مراكز الدقهلية والبحيرة فى إضاءة منازلهم ، وبنفس الأسلوب يمكن الانتفاع بمجال التيار الكهربائى فى عمل مصايد ضوئية نافهة التكاليف بعكس المصايد الضوئية العادية .

ولا يعتقد أن هناك مجالا كبيرا فى الانتفاع بأى وسيلة من وسائل تعقيم الذكور ، ذلك أن الأنثى تتلقح أربع مرات أو أكثر ، ولذلك فإن آفاق استخدام الذكور العقيمة فى تقليل الكثافة العددية للآفة ضئيل جداً ، خصوصا إذا أدخلنا فى اعتبارنا ارتفاع الكثافة العددية لدودة ورق القطن بصفة عامة ، وبعدم وجود أماكن منعزلة يمكن أن تجرى فيها هذه الطريقة على مستوى محدود ، ويضمن عدم غزو أفراد جديدة من الآفة من المناطق المجاورة .

ج — استخدام الفيروس كوسيلة مكملة للمقاومة الكيماوية على أن تحضر مستحضرات الفيروس بعناية وتعمل لها ترتيبات صيانة المركبات الفيروسية من التحلل ، وفى هذا المجال يتعين إيجاد طريقه عمليه لتربية دودة ورق القطن بأعداد كبيرة .

د — التوصية بعدم زراعة النباتات المحببة لدودة ورق القطن فى المناطق الشمالية مثل فول الصويا ، لأن مثل هذه المحاصيل تزيد الأمر تعقيدا .

ويبين الجدول الآتى طرق المقاومة المكملة للمقاومة الكيماوية :

الجيل	العائل الأساسى	الكثافة العددية للجيل	الجنس السائد كما يظهر بالمصائد الضوئية	طريقة المقاومة
سبتمبر	برسيم ـ خضر	عالية	إناث	الفيروس فى المحافظات الشمالية
نوفمبر	برسيم ـ خضر	متوسطة	ذكور	الفيروس فى المحافظات الشمالية
مارس	برسيم	ضعيفة	ذكور	مصائد ضوئية أو جاذبات جنسية
مايو	برسيم ـ قطن	متوسطة	إناث	مصائد ضوئية
يونيو	قطن	عالية	إناث	مقاومة يدوية ـ مصائد ضوئية
يوليو	قطن	عالية	إناث	مقاومة يدوية ـ مصائد ضوئية
أغسطس	قطن	عالية	إناث	فيروس ـ مصائد ضوئية

(٣) تدعيم جهاز حصر الآفات بوزارة الزراعة لكى يشمل مجال التفوق بالإصابة بدودة ورق القطن من حيث أماكن ظهورها ، والمواعيد والكثافة التى تبدو عليها . ويمكن الوصول إلى ذلك بإدخال المعلومات الأساسية البيئية بمعنى دراسة خط سير الإصابة فى السنوات السابقة عاما وراء عام ، مع الاهتمام بالسنوات التى اشتدت بها الإصابة ، والربط بين هذه الإصابات والظروف الجوية السائدة والمرتبطة بكل سنة على حدة ، بحيث يكون لدينا فى النهاية عدة أنماط تربط تأثير الأحوال الجوية والظروف البيئية مجتمعة مع خط سير الإصابة ، وهذه الأنماط تكون بمثابة مراجع يقارن بها الأحوال الجوية السائدة ، والظروف البيئية بعد ذلك ، ويمكن عن طريق ذلك التنبؤ بالإصابة المستقبلة فى القطن .

إن ظهور أول إصابة لدودة ورق القطن فى البرسيم ، وأول إصابة لدودة ورق القطن فى القطن فى منطقة محددة بالفيوم ربما توحى بوجودها بمناطق تجمع conversion تظهر فيها الآفه وتتحرك لكى تنتشر بعدها الإصابة لمناطق أخرى وربما تعم بعد ذلك — فإن كان فى هذا شىء من الحقيقة فإنه سوف يكون من المتيسر أخذ خطوات حاسمة بكافة الوسائل لمقاومة هذه الآفة فى أماكن تجمعها وحينئذ يعتبر هذا تطورا هاما فى سياسة المقاومة .

ولتنفيذ هذه الاتجاهات فى سياسة المقاومة ، يتعين الاهتمام بالبحوث باعتبارها جزءا حيويا هاما لاستكمال سياسة المقاومة ، وأهم النقاط الجديرة بالدراسة هى:

(أولا) استكمال المعلومات الأساسية عن بيئة دودة ورق القطن وعلاقة ذلك بدرجة انتشار وتوزيع الإصابة ، ويستتبع ذلك التعرف على سلوك اليرقات وتفضيلها العوائل المختلفة ، بل والعائل الواحد ، على مراحل نضجه المختلفة ، مع الاهتمام بتأثير براح التسميد المختلفة على درجة الإصابة وانتشارها .

(ثانيا) العلاقة بين الكثافة العددية للآفة والكثافة العددية لطفيلياتها بجميع أنواع السمية المختلفة للمبيدات التى تتواجد فى الحقول نتيجة معاملة المحاصيل الاقتصادية بتلك المبيدات .

(ثالثا) دراسة مقاومة الآفة للمبيدات دراسة متكاملة ، مع الاهتمام بالطرق التى تتكامل مع المقاومه الكيماوية ، وهى استخدام الجاذبات الجنسية ، واستخدام الفيروس .

وسوف تكون الدراسات الأساسية الخاصة بفسيولوجيا والكيمياء الحيوية للآفة من المسائل التى يتعين الاهتمام بها لحل مشكلة دودة ورق القطن حلا جذريا على المدى الطويل ، ولا شك فإن معامل التخليق الكيماوية ومعامل الفسيولوجى ومعامل الكيمياء الحيوية ، هى مختبرات الغد القريب الأساسية فى عالم مقاومة الآفات .

وفى الختام لا يسعنا إلا الإشارة بالتجارب الموسعية الجيدة الجارية على دودة ورق القطن بالبرسيم وعلى دودة اللوز القرنفلية بوزارة الزراعة ، وغايتها الحد من استخدام المبيدات بصفة عامة ، فإن هذه ولا شك من التجارب الرائدة التى سوف تخفف من مشاكل دودة ورق القطن ، وسوف ترمز إلى تيار التغير فى سياسة مقاومة دودة ورق القطن .

* * *