الاستفادة من الطاقة الذرية في مقاومة الآفات الحشرية

للدكتور عبد الفتاح علي مرسي

مقدمة

يدرك المشتغلون ببحوث مقاومة الآفات مدى أهمية المشكلات البيولوجية والزراعية والصحية والاجتماعية المتصلة باستعمال المبيدات في مقاومة هذه الآفات ، كما يدركون أن الطرق الكيماوية للمقاومة بوضعها الحالي ورغم مزاياها العديدة ليست إلا طرقا مؤقتة إلى أن تحل محلها طرق أخرى أكثر منها دواماً واستقراراً .

ولذلك كانت وما زالت هناك بحوث عديدة تستهدف حل مشكلات كثير من الآفات حلا زراعياً أو بيولوجياً ، وهذه البحوث وإن كان النجاح قد صادفها أحياناً إلا أن التوفيق جانب كثيراً منها حتى الآن .

وقد ظهر في السنين الأخيرة اتجاه جديد في البحوث الخاصة بمقاومة الآفات يجمع بين الطرق البيولوجية والطرق الكيماوية ، أو بين الطرق البيولوجية والطرق الإشعاعية ، ويستهدف مقاومة كثير من الآفات عن طريق تعقيم ذكورها وإناثها أو ذكورها على الأقل ، وتستعمل في ذلك المواد الكيماوية لتعقيم الحشرات في الحقل ، أو الطاقة الذرية لتعقيم ذكورها فقط في المعمل قبل توزيعها في الحقل .

وتمتاز هذه الطريقة الجديدة في المقاومة عن الطريقة العادية لمقاومة الآفات بواسطة المبيدات ، ذلك لأن ما يتبقى من نسب ولو بسيطة من أعداد الآفات بعد استعمال المبيدات في مقاومتها يتكاثر عادة من جديد ، وبعد عدة أجيال سرعان ما تعود درجة الإصابة بالآفة إلى ما كانت عليه من قبل ، أما في حالة استعمال طريقة التعقيم فإن ما ينشأ من ذكور عقيمة في الحقل بسبب فعل الكيماويات أو ما يوزع منها في الحقل بعد تعقيمه بالطرق الإشعاعية في المعمل يعمل على منافسة غيره من الذكور السليمة الموجودة بالحقل في التزاوج مع ما هو موجود من إناث سليمة ، فإذا كان تزاوج الإناث بذكور سليمة شرطاً ضرورياً للتكاثر

■ الدكتور عبد الفتاح علي مرسي : مدير عام مصلحة وقاية المزروعات بوزارة الزراعة .

كما هو الحال مع أغلب الآفات ، أدت عملية المنافسة بين الذكور السليمة والذكور العقيمة فى التزاوج مع الإناث السليمة إلى الحدّ من مقدرة الآفة على التكاثر ، وذلك بتقليل أعداد الإناث التى تتزاوج مع ذكور سليمة أو تقليل عدد مرات تزاوجها معها ، وتقل هذه المقدرة كلما ازدادت نسبة الذكور العقيمة إلى الذكور السليمة ، فإذا بلغت هذه النسبة حداً معيناً استحال على كل الإناث السليمة التزاوج مع ذكور سليمة وفشلت فى التكاثر . وقد قوّت هذه الطريقة الجديدة للمقاومة الأمل عند كثير من الحشريين ، لا فى إمكانية مقاومة كثير من الآفات التى كان من الصعب مقاومتها من قبل فحسب ، بل فى القضاء عليها .

والواقع أن هذه الطريقة الجديدة فى المقاومة لم تعد مجرد أمل يداعب خيال الحشريين ، أو نظرية تحتاج فى تحقيقها إلى تجربة بعد أن نجحت وزارة الزراعة الأمريكية فى استعمال الذكور المعقمة لحشرة الدودة البريمية Callitroga americana التى تصيب المواشى فى الولايات المتحدة الأمريكية ، لا فى مقاومة هذه الآفة فحسب ، بل فى القضاء عليها قضاء تاماً فى أكثر من جهة .

هذا ولما كانت مقاومة الحشرات بواسطة الاستفادة من الأشعة الذرية طريقة جديدة فى بابها ، وكانت الاستفادة من الذكور العقيمة فى مقاومة الآفات طريقة بيولوجية جديدة أيضاً فى المقاومة ، فسنورد فيما يلى بقليل من التفصيل نتائج التجارب التى قام بها الحشريون بوزارة الزراعة الأمريكية لمقاومة ذبابة الدودة البريمية والقضاء عليها بواسطة تعقيم ذكور هذه الآفة بالأشعة الذرية ثم الاستفادة من هذه الذكور العقيمة فى مقاومة هذه الآفة والقضاء عليها بالولايات المتحدة الأمريكية .

حقائق هامة فى دورة حياة ذبابة الدودة البريمية

وكيفية الاستفادة من هذه الحقائق فى مقاومتها

تعتبر الدودة البريمية من الآفات المهمة التى تصيب المواشى فى الولايات الجنوبية من الولايات المتحدة الأمريكية ، وتضع هذه الآفة بيضها فى جروح هذه الحيوانات حيث تتغذى يرقاتها ، وتقدر الخسائر السنوية التى تتسبب عن ذلك بنحو ٢٠ مليون دولار .

ويتوقف نجاح استعمال الذكور العقيمة فى مقاومة ذبابة الدودة البرعمية على عدة حقائق أهمها ما يلى :

(ا) تتزاوج إناث هذه الحشرة مرة واحدة أثناء حياتها .

(ب) لا بد من تزاوج الأنثى السليمة مع ذكر سليم كى تضع بيضاً سليماً قادراً على الفقس .

(جـ) دلت التجارب على إمكان تعقيم ذكور هذه الآفة بتعريضها لأشعة جاما التى تتولد من الكوبلت المشع Radioactive cobalt .

(د) أن البيض الذى تضعه إناث تزاوجت مع ذكور عقيمة لا يفقس .

(هـ) دلت التجارب التى أجريت داخل أقفاص التربية فى المعمل على تزاوج إناث هذه الحشرة . على أنه إذا كانت نسبة الذكور العقيمة إلى الذكور السليمة داخل الأقفاص من ٥ إلى ١٠ : ١ فإن أغلب الإناث تتزاوج مع ذكور عقيمة ، ومن ثم تضع بيضاً لا يفقس .

(و) إذا كانت نسبة الذكور العقيمة إلى الذكور السليمة ٥ : ١ فإن أعداد الآفة فى الجيل الجديد من الوجهة النظرية تبلغ ٨٠ ٪ فقط من أعدادها فيما لو كانت كل الذكور سليمة .

لذلك تتوقف طريقة مقاومة ذبابة الدودة البرعمية بواسطة الذكور المعقمة بفعل الأشعة الذرية على تربية ذكور هذه الحشرة فى المعمل على نطاق واسع ، ثم تعريضها فى طور الشرنقة الإشعاعات الذرية المتولدة من الكوبلت المشع لتعقيمها ، ثم توزيع هذه الذكور العقيمة فى الحقل بأعداد كافية بحيث تفوق أعدادها أعداد الذكور السليمة المربأة فى الحقل تربية طبيعية فتتنافس الذكور العقيمة مع الذكور السليمة فى التزاوج مع الإناث السليمة الموجودة فى الحقل ، وهذا يترتب عليه تزاوج نسبة كبيرة من هذه الإناث مع ذكور عقيمة فتضع بيضاً لا يفقس ، وتقل بذلك سرعة تكاثر الآفة فى الحقل . هذا وتتوقف نسبة الإناث السليمة التى تتزاوج مع ذكور عقيمة ، ومن ثم أعداد الجيل الجديد للآفة — على نسبة الذكور العقيمة إلى الذكور السليمة .

التطبيق العملى للطريقة السابقة

قام الحشريون بوزارة الزراعة الأمريكية بالتعاون مع المسئولين بجزيرة

Curacao بجزر الهند الغربية على محاولة الاستفادة من الحقائق التى بيناها فيما سبق فى مقاومة ذبابة الدودة البريمية فى هذه الجزيرة ، وكللت جهودهم بالقضاء التام على هذه الآفة فى هذه الجزيرة التى قد يصعب على الذبابة معاودة إصابتها ، نظراً لبعدها عن أماكن توزيعها فى الجزر المحيطة وفى القارة الأمريكية .

وقد قام الحشريون بحملتهم ابتداء من ٢٦ يناير سنة ١٩٥٤ حين قاموا بتوزيع ٥٢ ألف ذكر معقم من ذكور الآفة على الجزيرة بواسطة طائرة ، ثم أعقبوا ذلك بتوزيع ١٠٠ ذكر معقم أسبوعياً فى كل مساحة قدرها ١٧٠ ميلا مربعاً ، ولما تبين من نتائج جمع الآفة فى الحقل أن توزيع هذه الأعداد من الذكور العقيمة ، وإن كان تأثيره فى تقليل أعدادها فى الحقل ملحوظاً ، إلا أنه غير كاف فى تقليلها بالسرعة اللازمة لإبادتها إبادة تامة ، فقد قاموا ابتداء من أول أغسطس من ذلك العام بزيادة معدل التوزيع الأسبوعى للذكور المعقمة إلى ٤٠٠ ذكر. ودلت نتائج محاولة جمع الآفة فى الحقل بعد ذلك على خلو الحقول والحيوانات بالجزيرة خلواً تاماً من أى طور من أطوارها ، وهذا يدل على إبادتها إبادة تامة من هذه الجزيرة .

ولقد شجع النجاح الملحوظ الذى صادفه الحشريون فى إبادة ذبابة الدودة البريمية بجزيرة Curacao بواسطة الطريقة السابقة على محاولة إبادتها بجزء من القارة الأمريكية بشبه جزيرة فلوريدا ، إذ أنهم أصابوا فى ذلك نجاحاً جديداً ، وبنجاحهم أدخلوا مبدأ جديداً وطريقة مستحدثة فى مقاومة الآفات شجعت الحشريين فى جهات مختلفة على محاولة تجربتها . ففى الولايات المتحدة الأمريكية أخذ الحشريون يجربونها على أنواع مختلفة من الآفات منها دودة اللوز القرنفلية ، وفى مصر بدأت التجارب لمحاولة استعمال هذه الطريقة فى مقاومة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط ، سيما بعد أن دلت التجارب أخيراً على أن تعدد تزاوج إناث الحشرات لا يعتبر عقبة كبيرة فى نجاح هذه الطريقة من طرق المقاومة .