مقاومة الآفات بالوسائل البيولوجية

بقلم ر . ج . ا . ليفر*

تهدف المقاومة البيولوجية إلى استخدام الأعداء الطبيعية للآفات الحشرية أو للحشائش البرية الضارة بقصد القضاء على هذه الآفات وأغلب هذه الأعداء هى نفسها من الحشرات . ومما يقع تحت أنظار كل بستانى ويدخل السرور إلى قلبه تلك اليرقات الشوكية ذات الألوان البهيجة من حشرات أبى العيد وهى تفترس حشرات المن الخضراء التى تتغذى على مافى الحدائق من الورود أو النباتات الأخرى. وهذا مثل نشاهـــده كل يوم لمقاومة آفة من الآفات بالطرق البيولوجية أى بواسطة حشرة نافعة .

ولا حاجة بنا إلى الخوض فى تاريخ تطور المقاومة البيولوجية، ولكننا نكتفى بأن نشير إلى أن والد « تشارلز داروين » كان أول من ابتدع هذه الوسيلة فى غرب أوربا ويرجع ذلك إلى عام ١٨٠٠ ، وقد يغرب عن بالنا فى بعض الأحيان أن الصينيين كانوا منذ قرون مضت يشجعون نمل الأشجار على بناء مساكنه فى أشجار الموالح ، إذ لاحظوا أن هذا النمل يقتل يرقات بعض الآفات الحشرية . كما أن العرب فى اليمن قد فعلوا مايشبه ذلك ، إذ أنهم أدخلوا إلى بلادهم نوعاً من أنواع النمل الجبلية يفترس أنواعاً أخرى من النمل كانت تؤذى نخيلهم .

وقد استعملت هـذه الطريقة أول مرة على نطاق واسع فى عام ١٨٧٣ حينما أرسل نوع مفترس من « الحلم » — وهى ليست من الحشرات إذ أنها ذات ثمانى أرجل لا ست أرجل — من الولايات المتحدة إلى فرنسا لاستخدامه فى القضاء على المن الذى سبب ضرراً بليغاً لزراعات العنب. وسرعان ماأعقبت ذلك رسالات عديدة ولكن كانت من أوضحها نجاحا رسالة من استراليا إلى كاليفورنيا سنة ١٨٨٩ كانت تحتوى على حشرة أبى العيد القرمزية لتفترس الحشرة القشرية ذات الوسادة القطنية التى تصيب الموالح هناك . وقد جذب هذا النجاح اهتمام الجمهور ، ولكن لسوء الحظ تولد شعور مغالى فيه ، هو أن هذه الوسيلة رخيصة سهلة مأمونة

(*) نقلها إلى العربية عن مجلة World Crops المهندس الزراعى محمد يوسف السركى .

العاقبة تهيء للزارع مقاومة الآفات الحشرية دون أن يبذل جهداً أو يتحمل نفقة .

ويحسن أن نميز هنا بين الحشرات المتطفلة والحشرات المفترسة ، ففى حالة الحشرات المتطفلة — وهى عادة بعض أنواع من الزنابير أو الذباب — تضع الأنثى بيضها إما داخل جسم العائل وإما على سطحه ، وقد تبيض حيث يبيض العائل فيوجد بيض الطفيل والعائل معا فى مكان واحد ، وهنا ينمو الطفيل الصغير تدريجا ويتطور على حساب عائله الذى لا يلبث أن يموت . ويكفى عائل مثل هذا لإعالة الطفيل ، وقد يكفى هذا العائل لإعالة أعداد كبيرة من الطفيليات إذا كان التطفل داخليا .

أما الحشرات المفترسة فتحتاج فى تطورها إلى عدة أفراد من عوائلها التى تفترس فوراً ، والمثال على ذلك ما نشاهده فى يرقات خنافس نوعى : (Tiger beetles) أو (أبو العيد) إذ أنها تتغذى مباشرة على عدد من اليرقات والذباب الأخضر . وعلى أية حالة فالنتيجة واحدة بالنسبة للعائل والفريسة ، فكلاهما تهاجمه حشرة متطفلة أو حشرة مفترسة .

وهناك ثلاثة أمثلة لنجاح مقاومة الآفات الحشرية باستعمال الحشرات المفترسة والحشرات المتطفلة التى أدخلت فى مستعمرة فيجى Fiji الواقعة فى غرب المحيط الهادى ، فقد أجريت هذه التجارب خلال اثنى عشر عاماً وكانت جميع الحالات التى اجريت فيها تشير إلى حشرات مستوردة بعد فحص دقيق ضد الآفات التى تصيب أشجار جوز الهند .

وأولى هذه المحاولات كانت فى عام ١٩٢٥ إذ أدخل نوع من الذباب المستورد من الملايو لمقاومة يرقة تصيب أوراق النخيل فى « فيجى » فبعد مرور ١٢ شهراً من إطلاق هذا الذباب الرمادى الصغير أصبح عسيرا العثور على اليرقات الضارة فى قمم أشجار النخيل بجميع أنحاء الجزيرة .

وبعد مرور ثلاث سنوات أخرى أدخلت إلى هذه الجزر حشرة صغيرة ممهجة من حشرات أبى العيد من ترينيداد بجزر الهند البريطانية لمقاومة نوع من أنواع الحشرات القشرية ، وكانت هذه الآفة قد سببت اصفرار أوراق النخيل وقلة محصوله من « الكوبرا » . وقد لوحظ خلال عام ١٩٢٩ وعقب إطلاق خنافس أبى العيد أن جماعات كثيفة من يرقات أبى العيد قد هاجمت الحشرات القشرية

هجوماً شديداً فأدى ذلك إلى أن استعادت أشجار النخيل لونها المعتاد ، وقلت الإصابة بالحشرة القشرية ، سواء أكانت فى أشجار النخيل أم فى أشجار الموز أم فى سائر الأشجار الأخرى .

وبعد القضاء على هاتين الآفتين لوحظ أن هناك آفة أخرى يشبه شكلها شكل خنفساء زرقاء برتقالية تلتصق يرقاتها فى آباط السعف . وقد أدى البحث فى جاوة إلى العثور على نوع صغير من الزنابير المتطفلة يضع بيضه بين اليرقات وشرانق نوع من الخنافس ينتسب إلى النوع « الفيجى » ، وعند إطلاق هذه الحشرات فى « فيجى » عام ١٩٣٧ لم تلبث أن تلاشت إصابة أشجار النخيل وتلاشى أثرها فى بعض الجهات .

ويلاحظ أن هناك رابطة مشتركة بين الحالات السالفة الذكر نسوق منها على سبيل المثال إدخال الحشرات المفترسة أو المتطفلة إلى جزائر تقع فى مناطق حارة ذات مناخ معتدل ، وهذه الجزائر ليس بها إلا أنواع محدودة من الحشرات غير معروفة أعداؤه أو طفيلياته . وإذا وجدت فإن أثرها يكون ضئيلا غير محسوس . وتضاف إلى ماتقدم عدة أمثلة تشير جميعها إلى نجاح هذا النوع من المقاومة فى جزائر « هواى » والهند الغربية ، وموريشيس ، وسيشل ، وكلها جزائر استوائية تمثل الظروف التى ذكرت آنفا . وزيادة على ذلك فإنه تزرع بها أنواع قليلة من المحاصيل ، وهذا مانشاهده بصفة خاصة فى هواى المشهورة بصناعة السكر وزراعة القصب .

وفى البلاد غير الاستوائية أيضا كنيوزيلاندا مثلا توجد بعض أنواع من الخنافس وبق الأشجار الذى يقاوم بواسطة الحشرات المجلوبة . ومن ناحية أخرى فإن تفسير النجاح التى أحرزته المقاومة البيولوجية للآفات الحشرية يمكن أن يعزى إلى أن مساحات الأراضى التى تزرع فيها بساتين الموالح يمكن اعتبارها معزولة من الشمال والشرق والجنوب لوجود سلاسل الجبال العالية والصحارى كما أنها تحد غرباً بالمحيط . وهذا مايمكن معه اعتبار كاليفورنيا من الناحية البيئية جزيرة فعلا ، ولعل هذا ينطبق تماما على غرب استراليا وجنوب « كوينزلاند » ومصر والعراق وكينيا ، حيث يمكن اعتبار الجبال العالية والبحيرات الواسعة عوامل عازلة لها أثرها . والواقع أن المناخ وطبيعة الأرض يحددان بدرجة كبيرة الأماكن

التى يجوز أن تنجح فيها مقاومة الآفات الحشرية بالطرق البيولوجية بصرف النظر عن إحاطة هذه الأماكن بالبحار أو عدم إحاطتها .

والشروط المثلى التى تتطلبها الحشرة المتطفلة من الصعب أن تتوافر جميعها، ولكن يمكن إجمال الميزات التى تحدد مدى موافقة مثل هذه الحشرات لإدخالها . ونذكر منها قابلية الحشرة للتأقلم تحت ظروف البيئة الجديدة ، وتحديد المجال الذى ستعمل فيه ، فكلما كان صغيراً كان أثرها بعيداً ، وموافقتها فى نموها وتطورها لعائلها ولا سيما فى الأطوار المبكرة حيث يكون ضرره ما زال محدوداً ، وكذلك مقدرة الحشرة المتطفلة على الانتشار والتكاثر ، بأن تكون سريعة التنقل وذات كفاية تناسلية عالية ، كأن تضع عدداً كبيراً من البيض، أو تعطى عدداً من الأجيال أكبر مما يستطيعه عائلها ، وعدم وجود طفيليات حشرية تتطفل عليها هى نفسها فيؤدى ذلك إلى الحد من نشاطها وتكاثرها .

إن الحشرى المسئول عن إدخال مثل هذه الحشرات المتطفلة يجب أن يكون على علم تام بشخصية الحشرة. وعند وصوله إلى البلد المختار للبحث يجب عليه أن يدرس كل ما يتعلق بتاريخ حياة الآفات الأقرب شبها بالآفة موضوع البحث وطفيلياتها والحشرات التى تفترسها لاختيار أنسبها ، كما عليه أن يلاحظ أن تكون الحشرات التى سيستعملها فى المقاومة خالية من الطفيليات الخاصة بها ، هذا بالإضافة إلى أمور عملية أخرى مثل أحسن طرق تغذية الحشرات وتربيتها وإمكان استعمال مخازن التبريد لإبطاء التطور فى الطفيليات ومعرفة أحسن الأطوار والأوقات التى تصلح لاستيراد مثل هذه الحشرات النافعة ، وإن كانت الطائرة فى وقتنا هى الوسيلة المستعملة .

تضاف إلى هذا التفاصيل المتعلقة بطرق معاملة الحشرات أثناء السفر وعند الوصول ، وكذلك طريقة إطلاق الحشرات ، وهى أمور بالغة الأهمية .

وكان من سوء حظى أن أشرفت على بعض الحشرات المتطفلة التى وضعت وقتا طويلا فى « ثلاجة » فلم يظل على قيد الحياة منها سوى عدد قليل . وقد تسلمت أيضا بعض الخنافس المتطفلة التى كانت عند وصولها فى حالة النزع الأخير . فأعددت صندوقا وضع عند شحنه على الباخرة فى مكان قريب من « الغلايات » لدرجة أن النباتات التى كانت بداخله ذبلت ، وفى نهاية الرحلة وجدت ميتة .

ولكن مثل هذه الحوادث قليل الحدوث فى وقتنا الحاضر وخاصة بعد تنظيم النقل الجوى .

لقد سبق أن ذكرت أن هناك حاجة إلى التحقق من شخصية الآفات الواجبة مقاومتها، فإنه حدث فى منتصف العقد الثالث من القرن العشرين خطأ فى تسمية حشرة البق الدقيق من النوع الإفريقى ، فأحدث هذا الخطأ تأخراً كبيراً فى البحث قبل الوصول إلى التحقق من أن هذه الحشرة كانت جديدة من الوجهة العلمية ولم يسبق وصفها .

وعندما أدرك الباحثون ذلك شرعوا فى بحوث عن حشرة متطفلة فى المناطق المجاورة فأسفر هذا البحث عن نجاح ، وعندئذ أدركوا ضرورة الشروع فى بحوث علمية ذات فائدة كبرى فى ميدان علم الحشرات .

وقد كانت هناك مشكلات غير متصلة اتصالا مباشراً بالحشرات نفسها ، مثال ذلك دفع أجور للعمال الذين يجمعون عدداً كبيراً من الحشرات فى الحقول ، وخاصة الحشرات الصعبة الجمع ، إذ أنها كلها محاطة بشعر وأشواك جارحة ، وتعيش وسط موادمنفرة أو فى أشجار مصابة بالنمل . ففى مثل هذه الحالة يتعين اتخاذ قرار فيما يجب إجراؤه من حيث تفضيل دفع الأجور على أساس الساعة أو على أساس العمل المؤدى ، وهنالك أيضاً اعتبارات أخرى فيما يتعلق بجمع الحشرات ، كضرورة دفع أجور عالية لجمع الحشرات الليلية .

وقد حدث فى حالة إدخال بعض الحشرات التى تتطفل على البق الدقيق فى «فيجى» — وقد أشرنا إليها فيما سبق — أن انتشر مرض الجدرى فى السفينة انتشارا أدى إلى احتجازها مدة خمسة أسابيع سمح للمسافرين بعدها بالنزول ، كما أفرج عن رسالة الحشرات المتطفلة ، وقد أدى هذا التأخير غير المتوقع إلى صعوبات كبيرة فيما يختص بالاحتفاظ بالحشرات تحت ظروف غير مناسبة وبعد رحلة طويلة . وحدثت حادثة مشابهة بعد ثلاث سنوات من الأولى ، عندما احتجزت رسالة من الحشرات المتطفلة الواردة من جاوة بسبب انتشار مرض الكوليرا على ظهر السفينة المقلة للطرد . وقد تبين أن هناك بعض الحشرات المتطفلة تكون حساسة لأشعة الشمس والظل والحرارة، وكذلك درجة الرطوبة، فتراعى تهيئة مثل هذه العوامل فى صناديق التربية . وقد حدث فى إحدى المحاولات أن مات عدد من الذباب المتطفل الذى كانت قيمته لا تقدر بمال لغير ما سبب سوى الإهمال فى تحضير وتعقيم قطعة

القماش التى كانت مشبعة بالسكر والعسل اللازم لتغذية هذه الحشرات ، فأدى ذلك إلى حدوث تخمر كحولى ترتب عليه تسمم الذباب وموته .

وفى عام ١٩٤٨ لوحظ أن هناك نوعاً من الخنافس يصيب أشجار جوز الهند بجزيرتى Sipan و Rota وكانتا تابعتين لليابان ، ولكن لم تبذل أية محاولات لمقاومة تلك الآفة . ولما انتقلت إدارتاهما إلى الولايات المتحدة الأمريكية ، تقرر مقاومة هذه الخنافس التى أضرت ضرراً بليغاً بصناعة جوز الهند ، فاستجلب الأمريكيون من الملايو حشرة تتطفل على يرقات وعذارى هذه الخنافس فنجحت فى إبادتها .

وقد لوحظ فى عامى ١٩٤٨ و ١٩٤٩ أن الإصابة بذبابة الفاكهة الاستوائية فى جزيرة هواى قد زادت إلى حد خطير ، فاستوردت السلطات الأمريكية نوعاً من الزنابير من الملايو فقلل خطر هذه الإصابة إلى حد كبير يدعو إلى القول بأن نتائج هذا الاستيراد كانت مشجعة .

ولا يقتصر أمر المقاومة البيولوجية على استخدام الحشرات فقط ، بل هناك كائنات أخرى تستخدم فى مقاومة الآفات الضارة نذكر منها : نوعا من الضفادع الكبيرة الحجم توجد فى أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية أدخلت إلى جزر الهند الغربية والفليبين وكوينسلاند وغيانا الجديدة وفيجى وجزائر موريشس لمقاومة نوع من اليرقات البيضاء التى تصيب قصب السكر .

وقد بذلت محاولات كثيرة للحد من انتشار الآفات باستعمال البكتيريا والطفيليات وكان نجاحها مشكوكا فيه نظرا لصعوبة السيطرة على نشاط البكتيريا فى نفس الوقت الذى كان يزداد فيه نشاط الحشرة . وعلى أى حال فان هناك أملا فى نجاح استعمال بعض أنواع الفطر من نوع Aspergillus لمقاومة أنواع معينة من البق الدقيقى .

لقد أشرت فى أول المقال إلى استعمال الوسائل البيولوجية لإبادة الحشائش الضارة ، وأحسن مايمكن إيراده من الأمثلة فى هذا الشأن هو النجاح الذى أحرزته استراليا للحد من انتشار نبات الصبار « prickly pear » ، فقد استورد عام ١٩٢٥ وما تلاه نوع من الفراشى من جنوب أمريكا يحفر أنفاقا فى الأجزاء الرخوة من نبات الصبار حتى أدى ذلك إلى الحد من انتشاره على آلاف من الأفدنة ذات القيمة الزراعية .

كما أمكن القضاء على نوع من الحشائش البرية المسماة Clidemia فى جزائر « فيجى » Fiji عندما استجلب نوع من التربس من ترينيداد قضى على هذا النبات الضار قضاء تاما ، وأمكن الانتفاع بالأرض فى شتى الأغراض الزراعية .