كشف النقاب عن جينوم ذبابة تسي تسي: الفاو والوكالة تفكّان الشفرة

أنثى حامل من سلالة ذباب تسي تسي من نوع الشذاة اللاسعة Glossina morsitans.

(مصدر الصورة: جيوفري م. أتاردو، عالم بحوث في كلية الصحة العامة بجامعة ييل، الولايات المتحدة الأمريكية)

مع كشف النقاب عن تسلسل جينوم سلالة ذبابة تسي، وهي الشذاة اللاسعة Glossina morsitans، في نيسان/أبريل ٢٠١٤، تم تحقيق مَعلَم آخر في المساعدة على حل مشكلة كانت لها تداعيات مروعة على أفريقيا.

وذباب تسي تسي، وهو ذباب كبير لادغ ينتشر في معظم المناطق شبه القارية في أفريقيا بين الصحراء الكبرى وصحراء كالاهاري، ناقل للطفيليات الأحادية الخلية المعروفة باسم المثقبيات. وتؤدي هذه الطفيليات إلى إصابة الإنسان بداء المثقبيات أو مرض النوم. وقد قدَّم كونستانتينوس بورتسيس، وهو أخصائي في البيولوجيا الجزيئية في الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، تفسيرًا للخطورة المحتملة للدغة ذبابة تسي تسي على صحة الإنسان، وهي لدغة لا يوجد أي لقاح ضدها كما أنَّ تكاليف العلاج الطبي المرتبط بها عالية جداً. وذكر أنه، في الوقت الراهن، يواجه نحو ٧٠ مليون شخص خطر الإصابة بمرض النوم بينما يُقدَّر أنَّ أكثر من٠٠٠ ٥٠ شخص ستصيبهم العدوى. ويصيب مرض النوم الجهاز العصبي المركزي ويغيِّر 'الساعة البيولوجية' ويسبِّب تغيرات في الشخصية، بما في ذلك الارتباك وتداخل الكلام والنوبات المرضية والصعوبة في المشي والحديث.

وقد تُصاب الماشية من جهة أخرى بمرض ناغانا، وهو مرض ضُموري يُنقَل عندما يلدغ ذباب تسي تسي الحيوانات ليتغذى على دمائها. ومرض ناغانا هو السبب الجذري لحالة مزمنة تؤدي إلى الإصابة بالضعف وتقلِّص نسبة الخصوبة وتقلِّل من زيادة الوزن وإنتاج اللحوم والحليب وتجعل الماشية ضعيفة جدًا بما يتعذّر معه استخدامها في الحرث أو النقل، مما يؤثر بالتالي في إنتاج المحاصيل. وهو يؤدي إلى وفاة حوالي ٣ ملايين من الحيوانات كل سنة، مع وجود أكثر من ٥٠ مليون حيوان يواجه خطر الإصابة بالعدوى. وبالنسبة للمزارعين الأفارقة، يُعتبَر ذباب تسي تسي بمثابة كابوس؛ فهو يؤثر كذلك على الأمن الغذائي والتقدم الاجتماعي والاقتصادي في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

وإيجاد حل للدمار الذي يسبِّبه ذباب تسي تسي للماشية من التحديات الرئيسية للجهود العلمية المشتركة بين الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، وكذلك منظمة الصحة العالمية، التي ركَّزت على مكافحة مرض النوم لدى الإنسان.

وقد أسفرت البحوث المشتركة على مدى العقود الماضية لوقف انتشار الإصابة الحادة بعدوى ذباب تسي تسي في قيام الفاو

والوكالة بإدراج تقنية الحشرة العقيمة الملائمة للبيئة، وهي طريقة قائمة على أسس بيولوجية لإدارة الآفات الحشرية الرئيسية ولها أهمية زراعية وطبية وبيطرية. وتشتمل تقنية الحشرة العقيمة، وهي شكل من أشكال تحديد النسل لدى الحشرات، على إطلاق أعداد خضعت لتربية مكثفة من ذكور الذباب الذي تم تعقيمه بواسطة جرعات منخفضة من الإشعاعات في المناطق الموبوءة، حيث يتزاوج مع إناث الذباب البرّيّة. ولا ينتج هذا الذباب ذُرِّيّة، ونتيجة لذلك فإنَّ هذه التقنية يمكن أن تكبح انتشار مستوطنات من الذباب البري، وإذا ما طُبِّقت بشكل منتظم على صعيد المنطقة، فستؤدي في نهاية المطاف إلى استئصال تلك المستوطنات.

وتقدِّم المعارف المكتسبة حديثًا في مجال جينوم ذبابة تسي تسي ثروة من المعلومات لتحسين مجموعة تقنية الحشرة العقيمة بأكملها، ويمكنها أن تساعد على الكشف عن التفاعلات بين ذباب تسي تسي والكائنات المُعايشة له والمثقبيات. ووردت تفاصيل فكّ شفرة الجينوم في بيان صحفي صادر عن الوكالة في ٢٤ نيسان/أبريل ٢٠١٤ بعنوان "كشف النقاب عن جينوم ذبابة تسي تسي يجلب الأمل للمزارعين الأفارقة".

وقد كان النجاح في فكِّ الشفرة الجينية لذبابة تسي تسي ثمرة تعاون دولي بين مختبر مكافحة الآفات الحشرية المشترك بين الفاو والوكالة والدعم المقدم من أكثر من ١٤٠ عالمًا من جميع أنحاء العالم. وأوضح بورتسيس أنَّ من شأن كشف النقاب العلمي للجينوم أن يمكِّن من اكتساب فهم أفضل للإمكانات البيولوجية والجينية لذباب تسي تسي، بما في ذلك تغذيته وتكاثره ونظامه المناعي وقدرته على نقل الجراثيم.

ومضى بورتسيس في تفسيره قائلا إنَّ هذا الاكتشاف سيمكِّن العلماء من تعزيز تقنية الحشرة العقيمة من خلال دمجها مع أساليب جديدة وتكميلية في نهج يشمل المنطقة بالكامل للحيلولة دون التداعيات المدمِّرة لذباب تسي تسي على الحيوانات والإنسان، وإن الغرض من وضع حلول ليس القضاء على سلالات ذبابة تسي تسي ولكن استئصال المستوطنات المحلية من ذباب تسي تسي.

وقد تم استئصال ذباب تسي تسي بنجاح في عام ١٩٩٧ من جزيرة زنجبار التنزانية باستخدام تقنية الحشرة العقيمة. وتحقِّق إثيوبيا والسنغال تقدمًا كبيرًا في المناطق الموبوءة باستخدام الأسلوب ذاته. وتساعد الفاو والوكالة ١٤ بلدًا في السيطرة على مستوطنات ذباب تسي تسي من خلال تطبيق نُهُج المكافحة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق كاملة.

آبها ديكسيت، مكتب الإعلام العام والاتصالات في الوكالة

إطار الوقائع — ذباب تسي تسي

من المعروف أنَّ ذباب تسي تسي أقام صلات تعايشية متطوِّرة مع ثلاثة أنواع تعايشية مختلفة من البكتريا. وتحمل جميع سلالات ذبابة تسي تسي التي تم فحصها حتى اليوم مُعايِشًا مقيَّدًا لجنس Wigglesworthia، الذي له صلات تعايشية تدوم طويلًا مع ذباب تسي تسي ويزوِّده بالمغذيات المهمة مثل الفيتامينات، التي لا توجد في دم الإنسان والحيوان.

وقد أقام ذباب تسي تسي أيضا صلة مُعايشة مع بكتريا أخرى تسمى بكتريا Sodalis. وتشير الأعمال التجريبية الأخيرة إلى أنَّ كلا من المُعايشَين المتصلَين بذبابة تسي تسي والمِعى المتوسط (Sodalis و Wigglesworthia) يمكن أن يؤثِّرا في نمو المثقبيات ويمكن بالتالي استغلالهما من أجل منع تكوُّن هذه الطفيليات وانتقالها.

والمُعايش الثالث لذبابة تسي تسي هو البكتيريا البروتينية ألفا المعروفة بالبكتيريا فولباخيا Wolbachia. وهذه البكتيريا هي أنجح مُعايش على الأرض لأنها تصيب أكثر من ٤٠٪ من جميع أنواع الحشرات. وتشتهر البكتيريا فولباخيا Wolbachia بتغيير الخصائص التناسلية للكائنات المستضيفة لها، مما يسبِّب في الكثير من الأحيان عدم التوافق الهُيولي، وهو نوع من العقم لدى الذكور. وقد اتضح مؤخرًا في البعوض أن هذا المُعايش يمنع تكوين وانتقال مسببات الأمراض البشرية الرئيسية التي تتسبَّب في أمراض مثل الحمى الدنجية والتشيكونغوانيا والملاريا.

ويجري حالياً التحقق مما إذا كانت البكتيريا فولباخيا Wolbachia تستطيع منع تكوين ونقل داء المثقبيات الأفريقي في ذباب تسي تسي، وتستطيع بالتالي منع انتشار مرض النوم وناغانا. ومن المثير للاهتمام أنَّ فك شفرة جينوم الشذاة اللاسعة Glossina morsitans قد كشف أيضاً عن وجود مئات من جينات فولباخيا Wolbachia في جينوم ذبابة تسي تسي. وما زالت الوظيفة المحتملة لهذه الجينات، إن وُجدت، مجهولة حتى الآن.