

Mit Pilzen gegen Insekten

Synthetische Pestizide stellen eine Gefahr für Mensch, Tier und Umwelt dar – und ihre Wirkung nimmt immer mehr ab. Eine auf Pilzen basierende Lösung verspricht, beide Probleme zu lösen.

Von Dr. Margaret Mendi Njoroge, icipe

Krankheiten, die von Vektoren wie Insekten und Zecken übertragen werden, sind in Ostafrika – wie in allen tropischen und subtropischen Ländern – nach wie vor ein grosses Problem für die öffentliche Gesundheit von Mensch und Vieh. Dazu stellen sie eine konstante Bedrohung für die Wirtschaft dar.

Zur Bekämpfung von Schädlingen, ob sie nun Krankheiten übertragen oder Nutzpflanzen befallen, werden in aller Regel synthetische Insektizide eingesetzt, deren Wirkmechanismus hauptsächlich auf das Nervengewebe der Insekten abzielt. Wir sehen uns heute aber mit dem Problem konfrontiert, dass die Wirksamkeit synthetischer Pestizide immer mehr nachgelassen hat, da die Insekten zunehmend Resistenzen entwickeln. Dies geschieht, wenn ein kleiner Teil der Population in der Lage ist, ein schnell wirkendes Insektizid zu überleben, sich dann vermehrt und seine Resistenz an die Nachkommen weitergibt.

Darüber hinaus wurde in Studien gezeigt, dass der hohe Einsatz von Insektiziden zur Bekämpfung von Krankheitsüberträgern und Schädlingen zu negativen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier führt und die Umwelt durch die Zunahme von Pestizidrückständen und die Anhäufung giftiger Chemikalien beeinträchtigt.

Umweltfreundlicher – und wirkungsvoller
In den letzten Jahren ist das Interesse – von Geldgebern, Forscherinnen, politischen Entscheidungsträgern wie Endverbraucherinnen – an der Entwicklung wirksamer, umweltfreundlicher Lösungen gestiegen, die an unterschiedliche lokale Ökosysteme angepasst werden können und sich gleichzeitig gegen die für Menschen und für Nutztiere relevanten Vektoren richten. Solche Ansätze zielen darauf ab, die Menge der eingesetzten Insektizide zu reduzieren und die potenziellen toxischen Auswirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt zu verringern. Die Idee ist, ein Schädlingsbekämpfungsmittel

zu verwenden, das spezifisch und schon bei sehr niedrigen Dosierungen wirksam ist und es erschwert bis verunmöglicht, dass die Zielinsekten eine Resistenz entwickeln können.

Als erfolgsversprechender Lösungsansatz – in Rahmen einer integrierten Strategie, also zusammen mit weiteren Massnahmen (siehe auch Infografik) – werden zunehmend entomopathogene Pilze gesehen, also Pilze, die spezifisch Insekten infizieren und schädigen. Während der Infektion eines Insekts produzieren sie verschiedene Toxine, die für die Zielinsekten tödlich sind und den Selektionsdruck für Resistenzen im Vergleich zu den schnell abtötenden, synthetischen Insektiziden gering halten.

Die Pilze infizieren ihre Wirte wie Stechmücken, Zecken und Tsetsefliegen, indem sich die Sporen an der Kutikula, also der Aussenhaut, des Insekts festsetzen. Nach der Anheftung erfolgen die Keimung und das Wachstum des Pilzes im Insekt, indem dieser artspezifische Proteine produziert, um die Kutikula zu verdauen und abzubauen. Der Pilz unterdrückt dann die Immunreaktionen des Wirts und beginnt ein schnelles Wachstum im Inneren des Insekts, das schliesslich zu dessen Tod führt. Interessanterweise kommen entomopathogene Pilzarten in der Natur in einer grossen Anzahl von Stämmen vor – einige davon sind Generalisten, das heisst, sie töten ein breites Spektrum von Insektenwirten, andere wiederum sind Spezialisten mit engem Wirtsspektrum, die sich ideal für eine gezielte Vektorkontrolle eignen.

Grosse Vorteile, kleine Einschränkungen
Bio-Pestizide auf Pilzbasis sind sicher und stellen ein minimales Risiko für den Menschen und andere Wirbeltiere sowie für die Umwelt dar, wie in verschiedenen Studien gezeigt werden konnte. Die Vorteile des Einsatzes entomopathogener Pilze sind gross, es gibt aber auch Einschränkungen. So ist die

Wirkungsweise relativ langsam, da sie nicht unmittelbar zu toxischen Effekten führt, sodass die Endnutzer nicht in der Lage sind, die Auswirkungen auf Insekten und Zecken sofort zu beobachten.

Da es sich um ein biologisches Bekämpfungsmittel mit langsamer Wirkungsweise handelt, wirkt es sich nur dann auf die Populationsdichte von Insektenvektoren aus, wenn es regelmässig, flächendeckend und über einen längeren Zeitraum angewendet wird. Die Produktion ist zwar relativ einfach, doch müssten kosteneffiziente Wege gefunden werden, um die Wirksamkeit und die Dauerhaftigkeit weiter zu verbessern und gleichzeitig die Empfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen und ultravioletter Strahlung in den Griff zu bekommen.

Wirksamkeit im Labor bewiesen
Rinder sind Wirte sowohl für viele blut-saugende Insekten wie Stechmücken, die Malaria und Dengue-Fieber verbreiten, sowie Tsetsefliegen und andere Stechfliegen, die Schlafkrankheit übertragen, als auch für viele Zeckenarten, die eine Vielzahl von Zoonosekrankheiten übertragen. In wissenschaftlichen Arbeiten wurde verschiedentlich darauf hingewiesen, dass Massnahmen, die auf Rinder abzielen, erhebliche Auswirkungen auf die Übertragung von Malaria haben und die Kontrolle verbessern könnten. Im Rahmen des Projekts, welches das Forschungsinstitut icipe in Zusammenarbeit mit Biovision in Kenia durchführt (siehe Reportage S. 2–5), wird dieser Ansatz nun zum ersten Mal im Rahmen einer Feldstudie in Afrika getestet.

IVM: Umfassende Krankheitsprävention

Das Projekt «Innovative Krankheitsprävention für Mensch und Tier» setzt auf Integriertes Vektormanagement (IVM), also verschiedene, sich ergänzende Massnahmen zur Reduktion von Überträgerinsekten und -zecken (Vektoren) – denn weniger Überträger bedeutet weniger Ansteckungen mit potenziell tödlichen Krankheiten wie Malaria oder Dengue-Fieber.

Krankheitserreger (Vektoren):



Stechmücken
übertragen Malaria
und Denguefieber



Stechfliegen
übertragen die
Schlafkrankheit



Zecken
übertragen
Zoonosekrankheiten

Toilettenhaus und Küche extern:
Verbesserung der Hygiene und
Reduktion der Mücken im Wohnhaus



Pilzbefall: Nach drei bis vier
Tagen sterben die infizierten
Insekten und Zecken ab.

Bekämpfung von Vektoren mit pilzbasierter Lösung

Prinzip «One Health»: Beim Kontakt mit besprayten Kühen infizieren sich Krankheitsüberträger mit Pilzen, die für sie tödlich, für Mensch und Umwelt aber unbedenklich sind. Dies vermindert das Ansteckungsrisiko nicht nur für Kühe, sondern auch für die in der Nähe lebenden Menschen.



**Keine Lücke zwischen Dach und
Wänden:** Sicherstellung Insekten-
schutz und gute Durchlüftung

Glatte Wände:
Keine Möglich-
keit für Larven,
sich einzunisten



**Vergitterte
Fenster und Tür:**
Hindert Insekten
am Eindringen

Versiegelter Boden: Schützt
vor Parasiten und Bakterien

Modellhaus «Healthy Home»

Zusammen mit einem lokalen Hausbauer wurde ein Modellhaus erstellt, mit lokal erhältlichen, erschwinglichen Materialien. Das Haus enthält zahlreiche Optimierungen, mit denen die Zahl der Krankheitserreger im Haus deutlich minimiert werden kann – davon profitieren insbesondere die Risikogruppen Kleinkinder und ältere Personen.



Ausbildung

Bei regelmässigen Treffen werden Dorfbewohner:innen über Zusammenhänge und Risiken bei Infektionskrankheiten aufgeklärt und ihre Fragen beantwortet. Sie werden so befähigt, sich selber besser zu schützen.



Politik

Durch das aktive Einbinden von Politiker:innen vom Dorf- oberhaupt bis zum Distriktleiter wird Akzeptanz, Breite und Nachhaltigkeit der Massnahmen sichergestellt.