

Wolbachia pipientis in Ameisen

Ramona Ackermann, Andri Hauser, Mael Kressibucher, Sophie Neher



Abb. 1: Hier sind einige der verwendeten Labogeräte zu sehen.

Einleitung

In diesem Projekt wurden Ameisen auf das Bakterium *Wolbachia* untersucht. *Wolbachia*-Bakterien sind Endosymbionten, das bedeutet sie befinden sich in den Zellen anderer Lebewesen, vor allem von Insekten (vgl. Abb. 3). Da sich diese Bakterien hauptsächlich in den Geschlechtszellen der Wirte befinden, können sie die Fortpflanzung auf unterschiedliche Arten beeinflussen. Aus diesem Grund ist *Wolbachia* unter anderem für die Krankheitsbekämpfung interessant, da man die Verbreitung von Krankheiten über Insekten, hauptsächlich Mücken, vermindern kann.

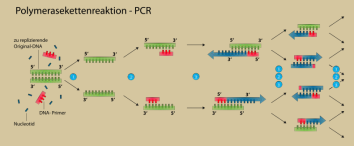


Abb. 2: Vereinfachte Darstellung der DNA-Vervielfältigung

Ameisen sammeln und bestimmen

Im Feld wurden Ameisenhaufen gesucht und kartiert. Von typisch 21 gesammelten Ameisen pro Haufen wurde meist nur eine Ameise untersucht, da davon ausgegangen wurde, dass jeweils alle oder gar keine Ameisen in einem Haufen mit *Wolbachia* infiziert sein müssten. Die Ameisen wurden zur Aufbewahrung in mit Alkohol gefüllte Gläser gegeben. Im Lagerhaus wurden die Tiere unter dem Binokular betrachtet und mithilfe eines Bestimmungsschlüssels die Art der Ameise ermittelt. Anschliessend wurde im Labor die DNA der Ameisen und der *Wolbachia* extrahiert und nachgewiesen.



Abb. 3: Links sind *Wolbachia*-Bakterien in einer Insektenzelle ersichtlich, welche sich in den Geschlechtsorganen der Ameisen befindet.

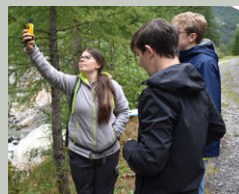
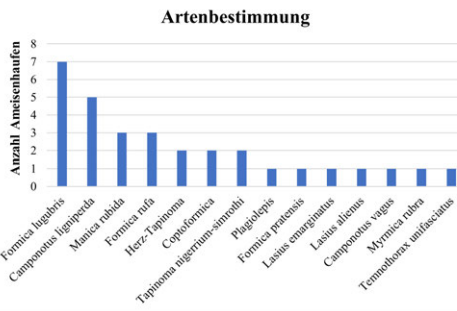


Abb. 4: Die Messung der Koordinaten eines Ameisenhaufens (Standort).

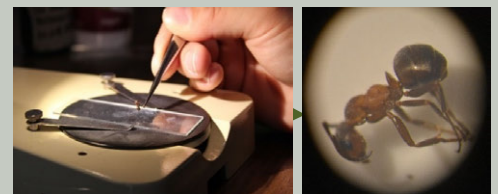


Abb. 5: Bestimmung der Ameisenart.

Extraktion

Das *Wolbachia*-Bakterium befindet sich in den Zellen der Geschlechtsorgane der Insekten. Damit die DNA von Bakterium und Ameise untersucht werden kann, wird die Ameise zusammen mit verschiedenen Puffern gemörsert, um die Zellwände zu zerstören und somit die DNA aus den Zellen zu extrahieren. Nach diversen weiteren Schritten wird ein DNA-Pellet erkennbar, welches anschliessend für den PCR-Vorgang verwendet wird.



Abb. 6: Zur gemörserten Ameise werden in diesem Schritt Puffer hinzugegeben, welche die DNA freilegen.

PCR

Während der Polymerase-Chain-Reaction werden ausgewählte DNA-Abschnitte von Ameise und *Wolbachia* gezielt vervielfältigt. Ein zugegebener Primer koppelt bei der richtigen DNA-Sequenz an und sorgt dafür, dass sie mithilfe des Proteins Polymerase vervielfältigt wird. Dieser Prozess geschieht mittels eines Geräts, welches die Probe in mehreren Zyklen immer wieder erhitzt und abkühlt. So werden die DNA-Abschnitte bis zu 2^{30} Mal vervielfältigt.



Abb. 7: Primer und Polymerasen werden zu den Proben gegeben (links). Anschliessend werden die Proben in das PCR-Gerät (rechts) gegeben, um die DNA in den Proben zu vervielfältigen.



Abb. 8: Zwei Elektrophorese-Kammern, in welchen sich die Gele mit den Proben befinden.

Gel-Elektrophorese

Im letzten Schritt werden die gewonnenen und vervielfältigten DNA-Abschnitte in eine mit Gel gefüllte Kammer gespritzt. Diese wird nun mit einer Stromquelle verbunden, wodurch die DNA-Fragmente negativ geladen werden. Die Länge der Fragmente bestimmt die Distanz, um welche sich die Abschnitte in Richtung des Pluspols bewegen können. Je länger ein Abschnitt ist, desto weniger weit wandert der DNA-Abschnitt im Gel. Durch das Färben des Gels wird nun ersichtlich, ob die Probe *Wolbachia*-DNA enthält.

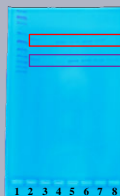


Abb. 9: Ein fertiges Gel, bei dem die Arthropoden-DNA (violett) und die *Wolbachia*-DNA (rot) erkennbar ist.

Resultate

Unsere Resultate von 217 untersuchten Ameisen zeigen, dass in 73.1% der untersuchten Ameisenhaufen *Wolbachia* gefunden wurde. Dies ist ein sehr hoher Wert. Bezüglich des Standorts zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Saas- und Mattertal.

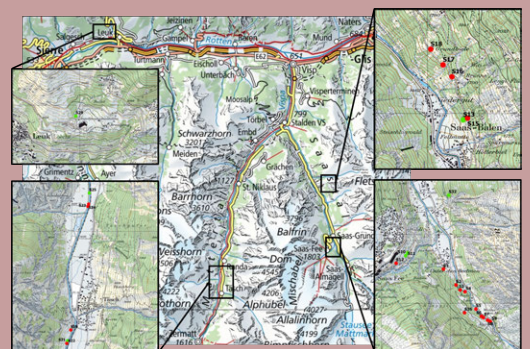


Abb. 10: Die Karte zeigt die Resultate an den einzelnen Standorten. Die positiven *Wolbachia*-Befunde sind rot und die negativen grün dargestellt. Der Ausschnitt links unten zeigt das Mattertal, links oben wird der eine Standort in Leuk dargestellt und in den restlichen drei Ausschnitten (oben und rechts) sind die Fundorte im Saastal erkennbar.

Fazit

In diesem Projekt wurde zum zweiten Mal die Methodik zur DNA-Analyse verwendet. Das Projekt war ein voller Erfolg. In einem weiteren Projekt könnte eine angepasste Aufbereitung von Mischproben genauer untersucht werden. Des Weiteren wäre die Verwendung dieser Methodik für die Untersuchung anderer Lebewesen (Pflanzen, Pilze oder Menschen) sehr spannend, was bis anhin in der **academia** noch nicht versucht wurde.