

## **Seminar Biologischer Forstschutz - 23. Mai 2017**

### **Natürliche Gegenspieler der Schadinsekten**

Mag. Johann Ambach, freiberuflicher Biologe, Linz

Bereits im Jahre 1877 schrieb Julius Kühn, der Begründer des wissenschaftlichen Pflanzenschutzes und der modernen Phytopathologie: „Bei der Bekämpfung der zahlreichen thierischen Parasiten, welche unsere Culturpflanzen schädigen, haben wir eine nicht zu unterschätzende Stütze in den natürlichen Feinden dieser Parasiten“. Diese Feststellung wurde seither in wissenschaftlichen Untersuchungen und durch praktische Beobachtung unzählige Male bestätigt.

Im biologischen Forstschutz wird versucht das Potenzial der natürlicherweise vorhandenen Nützlinge durch Schutz oder Förderung ihrer Populationen auszuschöpfen. Die räuberisch lebenden Tiere, Parasitoiden, Krankheitserreger und andere Gegenspieler sollen im Idealfall die Schädlingspopulationen auf einem so niedrigen Niveau halten, dass es nur zu geringen Schädigungen der Bäume kommt.

Bei der Beurteilung der gegenseitigen Beeinflussung der Glieder von Räuber-Beute-Systemen muss man mehrere Faktoren berücksichtigen. So ist die Strategie der Beute entscheidend, mit der sie ihr maximales Populationswachstum anstrebt. Die meisten Schädlinge sind so genannte R-Strategen, die über eine hohe Reproduktionsrate und effiziente Verbreitungsstrategien eine hohe Verlustrate in Kauf nehmen und leicht neue Lebensräume besiedeln. Die hohe potentielle Nachkommenzahl ist es auch, die unter bestimmten Bedingungen dazu führen kann, dass es zu für die Vegetation schädliche Massenvermehrungen kommen kann.

Wie die Populationsentwicklung einer Art konkret verläuft, wird aber noch von einigen zusätzlichen Faktoren bestimmt. Neben den Witterungsbedingungen sind es die Verfügbarkeit von Nahrung und die Anwesenheit von Raubfeinden, die entscheidend auf die Entwicklung der Populationsgröße einwirken. Bei einigen Arten kommt es außerdem bei hohen Dichten zu einer Reduktion der Nachkommenzahl. Hier kann der Stress durch konkurrierende Artgenossen der ausschlaggebende Faktor sein. Wie wichtig die Rolle einzelner Faktoren bei diesen Regulationsprozessen ist, kann von Art zu Art unterschiedlich sein und auch von der Populationsgröße abhängen.

So kann eine Art, die unter normalen Witterungsbedingungen durch eine Vielzahl von Räubern auf einer kleinen Populationsgröße gehalten wurde, durch zwei klimatische Gunstjahre so stark anwachsen, dass die Regulation durch die normalen Gegenspieler nicht mehr möglich ist und ein Zusammenbruch der Massenvermehrung erst bei einer sehr hohen Dichte durch einen spezialisierten Parasitoiden oder durch Krankheiten erfolgt. Dies alles führt dazu, dass die Populationen von Tieren nicht einen optimalen Wert anstreben sondern innerhalb bestimmter Dichtegrenzen fluktuieren.

Ob eine bestimmte Räuberart einen entscheidenden Einfluss auf die Beutepopulation hat hängt davon ab, ob der Anteil der durch den Räuber getöteten Individuen mit steigender Populationsdichte der Beute zunimmt. Dies kann entweder dadurch erreicht werden, dass auch die Anzahl der Räuber ansteigt (numerische Reaktion), oder dass vermehrt diese Art erbeutet wird (funktionelle Reaktion).

Die Insektenarten, die in Oberösterreichs Wäldern am schädlichsten werden, sind die Borkenkäfer **Buchdrucker** und **Kupferstecher** sowie die **Fichtenblattwespe**. Durch die warme Witterung der letzten Jahre haben aber auch **Frostspanner** und **Schwammspinner** ihre Dichte erhöhen können. Auf diese Arten und die Vielzahl weiterer Pflanzenfresser wirkt ein Heer von Gegenspielern. Ein Teil wird im folgenden vorgestellt.

In den Wäldern Mitteleuropas leben ungefähr 300 bis 400 Wirbeltierarten. Sehr wichtige Gegenspieler der Schadinsekten in dieser Gruppe sind die Vögel. Sogar die Arten, die sich im erwachsenen Stadium vor allem von pflanzlichen Stoffen ernähren brauchen zur Jungenaufzucht tierische Nahrung, die zum Großteil aus Insekten besteht. Die zweitwichtigste Gruppe sind die Fledermäuse, von denen viele Arten in Wäldern jagen, auch wenn die Schlafplätze außerhalb sind. Sie dezimieren vor allem die Nachtschmetterlinge. Aber auch die weiteren insektenfressenden Säugetiere, wie beispielsweise die Spitzmäuse oder die Waldmäuse, liefern einen wichtigen Beitrag. Die letzten beiden Gruppen dezimieren vor allem im Boden überdauernde Insektenpuppen.

Den größten Anteil an den insektenjagenden Arten haben aber die Insekten selbst. Von den 30.000 Insektenarten, die in Mitteleuropa in Wäldern vorkommen sind mehr als die Hälfte zoophag, das heißt sie ernähren sich von anderen Tieren, vorzugsweise Insekten.

In der Ordnung der Käfer, die mit mehr als 7000 Arten in Österreich vertreten ist, kommt vor allem den **Kurzflügelkäfern** (Staphilinidae) und den **Laufkäfern** (Carabidae) große Bedeutung zu. In diesen beiden Familien ernährt sich der größte Anteil der Arten sowohl im Larvenstadium als auch als Erwachsene räuberisch. Stellvertretend für die große Anzahl an Arten, die hier wirksam wird soll hier nur ein Art genannt werden, der Puppenräuber *Calosoma sycophanta*.

Diese Art ist ein effektiver Räuber, der sich auf Raupen und Puppen von Schmetterlingen und Blattwespen spezialisiert hat und ihnen auf den Bäumen nachstellt. Der Käfer, der bis zu 3 Jahre alt werden kann, erbeutet pro Jahr bis zu 400 Raupen. Auch die Larve klettert auf Bäume und ernährt sich ähnlich wie das erwachsene Tier. Da er bei Massenaufreten seiner Beutetiere ebenfalls mit einer starken Vermehrung nachzieht, wurde er zur Bekämpfung des Schwammspinners sogar nach Amerika eingeführt.

Die Larven vieler **Schnellkäferarten** (Elateridae), die so genannten Drahtwürmer, sind in der Land- und Forstwirtschaft als Schädlinge gefürchtet. In unseren Wäldern gibt es jedoch auch einige Arten, die in der Bodenstreu als effektive Räuber unterwegs sind. So sind die beiden relativ häufigen Arten *Athous subfuscus* und *Dalopius marginatus* als Vertilger von Ruhestadien des Kiefernspanners und der Fichtenblattwespe bekannt. Hervorzuheben ist ebenfalls der **Ameisenbuntkäfer**, ein Vertreter der Buntkäfer (Cleridae), der ein wichtiger Gegenspieler von Borkenkäfern ist.

Eine Gruppe, in der die wenigsten Leute wichtige Gegenspieler von Pflanzenfressern vermuten würden, sind die **Zweiflügler** (Diptera). Diese artenreiche Ordnung setzt sich aus den Fliegen und Mücken zusammen, die eher für die Verteilung organischer Stoffe bekannt sind. Aber mehrere Familien ernähren sich bevorzugt räuberisch. Zwei Beispiele will ich kurz hervorheben, die **Raubfliegen** (Asilidae) und die **Raupenfliegen** (Tachinidae).

Bei den Raubfliegen ernähren sich sowohl die erwachsenen Tiere als auch die Larven räuberisch. Während die beinlosen Larven unter der Rinde von Bäumen auf die Jagd gehen, sind die erwachsenen Tiere sehr gewandte Flieger, die ihre Beute von einem Ansitz aus im Flug attackieren. Es handelt sich um oft recht große Fliegen, die dicht behaart sind und einen eher schlanken Körperbau besitzen.

Raupenfliegen werden von den meisten Leute ihrem äußeren Erscheinungsbild nach nicht als eigene Gruppe erkannt werden, da sie den typischen Fliegenhabitus besitzen. Der Hinterleib ist allerdings stark beborstet und das besondere Kennzeichen, das nach außen gewölbte Hinterschildchen, ist bei vielen Arten nicht gut erkennbar. Die Larven schmarotzen häufig bei Schmetterlingsraupen, aber auch Blattwespenlarven und Wanzen werden häufig parasitiert. Durch Raupenfliegen werden sehr oft hohe Parasitierungsraten erzielt. So wurde *Cyzenis albicans* im Zuge der Bekämpfung des eingeschleppten Frostspanners nach Kanada eingeführt. Dort führte sie gemeinsam mit der ebenfalls importierten Schlupfwespe *Agrypon flaveolatum* zu einer Regulation des Befalls.

Unter den **Hautflüglern** (Hymenoptera), die mit beinahe 10.000 Arten in Österreich vertreten sind gibt es ebenfalls sehr wichtige Parasitoide. Dies sind vor allem die in ihrem äußeren Erscheinungsbild sehr ähnlichen **Schlupfwespen** (Ichneumonidae) und **Brackwespen** (Braconidae). Viele von ihnen sind auf wenige Beutearten spezialisiert und können diese auch in ihren Verstecken aufspüren. Mit ihren teilweise sehr langen Legebohrern bohren sie sich auch durch Holz und können so ihre Eier an Insekten heften, die anderen Räubern nicht zugänglich wären. So parasitieren *Rhyssa*-Arten (Ichneumonidae) die großen Holzwespenlarven und *Coeloides bostrichorum* (Braconidae) Borkenkäferlarven.

Neben diesen relativ großen Vertretern der parasitischen Hautflügler, gibt es noch eine Vielzahl von Familien mit teilweise sehr kleinen Arten, die sich auf die Parasitierung von Eiern spezialisiert haben. Im biologischen Pflanzenschutz werden häufig *Trichogramma*-Arten verwendet um den Befall mit Schädlingen zu bekämpfen.

Die bekanntesten Vertreter der Hautflügler sind jedoch die **Ameisen** (Formicidae). Obwohl sie von jedem Laien problemlos als Ameisen angesprochen werden können, ist eine genaue Unterscheidung der einzelnen Arten ohne optische Hilfsmittel nicht möglich. Die Hügelbauenden Waldameisen werden in vielen europäischen Ländern schon seit längerer Zeit durch Gesetze geschützt und durch Hegemaßnahmen gefördert. Ein wichtiger Grund dafür war schon immer ihre dominante Stellung im Ökosystem Wald und ihr Einfluss auf die Zusammensetzung der Insektengemeinschaft. Dadurch wurden sie wie die Vögel zu einer wichtigen Zielgruppe des biologischen Forstschutzes. Aber auch Imker haben durch die Beziehungen der Waldameisen zu den Honigtauerzeugern ein großes Interesse an diesen.

Waldameisen sind jedoch, entgegen dem in einigen weit verbreiteten Publikationen aufgebauten Ruf, kein Allheilmittel gegen Konkurrenten des Forstwirtes im Wald. Sie sind zwar wertvolle Gegenspieler einiger Insekten, die zu Massenvermehrungen neigen, aber es gibt auch Arten, die von ihnen nicht oder nur in geringem Ausmass erbeutet werden. Wichtig für die Schadensbegrenzung im Wald ist ausserdem nicht das Gesamtausmass der Beute, sondern die Anzahl der Individuen die übrig bleibt.

Ameisen sind Gemischtköstler und ernähren sich hauptsächlich von Honigtau und durch das Erbeuten von Kleintieren. Weitere Komponenten ihrer Nahrung sind die ölhältigen Anhängsel bestimmter Pflanzensamen, Tierleichen und in geringem Ausmaß Pflanzensäfte (Nektar, Baumfluß). Die Nahrung wird innerhalb des Volkes direkt an andere Individuen weitergegeben, wobei auch Drüsensekrete eine Rolle spielen.

Die prozentuelle Aufteilung der aufgenommenen Nahrung auf die einzelnen Komponenten kann unterschiedlich sein. Abhängig vom Standort und der geographischen Lage wurden unterschiedliche Zusammensetzungen festgestellt. Den höchsten Anteil an der Nahrung hat jedoch immer der Honigtau, da er als Energielieferant von allen benötigt wird.

Die Beute eines volkreichen Waldameisennestes kann an einem Tag bis zu 100.000 eingetragene Tiere betragen und sich während eines Jahres auf 10 Millionen Tiere belaufen. Sie haben ein sehr breit gestreutes Spektrum an Beutetieren, das vor allem von der Verfügbarkeit der einzelnen Arten bestimmt wird. Besonders hart gepanzerte Arten sowie stark behaarte Insekten werden jedoch nur selten erbeutet.

Ebenso sind Arten, die sich nur sehr langsam bewegen und sich schnell tot stellen, gut gegen Ameisen geschützt, da die Auswahl der Beute zuerst nach optischen Gesichtspunkten erfolgt und vor allem die Bewegung den Angriff auslöst. Heftige Gegenwehr führt zu noch aggressiverem Verhalten und zur Rekrutierung in der Nähe befindlicher weiterer Ameisen. Unbewegte potentielle Beutetiere hingegen werden oft sogar nicht einmal aus nächster Nähe als solche erkannt.

Ameisen beuten ihre Umgebung aus, indem sie auf Straßen, die über mehrere Jahre hinweg gleich bleiben können, zu Bäumen mit hohem Honigtauertrag oder in bestimmte Bereiche ihres Nestterritoriums laufen. Dabei werden auch alle potentiellen Beutetiere angegriffen. Die Aktivität der Arbeiterinnen und damit die Intensität des Auslaufs hängt von der Temperatur, der Tageszeit und dem Nahrungsbedarf der Kolonie ab, nicht hingegen vom Nahrungsangebot. Ein gewisser Anteil ist immer unterwegs (wohl um das Territorium zu besetzen), wohingegen es bei Nahrungsmangel zu einer Erhöhung des Auslaufs und zu aggressiverem Verhalten kommt.

Als Generalisten mit meist nur punktuellen Vorkommen in Wäldern, sind Ameisen nicht dazu in der Lage schon angelaufenen Gradationen von Schadinsekten merklich entgegenzuwirken. Bei Insekten, die genau in ihr Beuteschema passen, können sie jedoch im Vorfeld wesentlich dazu beitragen, deren Populationen auf einem Niveau zu halten, dass keine Massenvermehrungen entstehen.

Kartierungen mit gleichzeitiger Analyse der Lebensbedingungen und die Analyse von Vermehrungs- und Ansiedlungsversuchen haben gezeigt, dass wie bei allen anderen Lebewesen vor allem die Umweltbedingungen und das Nahrungsangebot das Vorhandensein der Waldameisen und ihre Populationsstärke bestimmen. Diese wird allerdings auch durch die Anzahl der Königinnen pro Nest beeinflusst. Fast alle unserer heimischen Arten der Hügel bauenden Waldameisen können in einer monogynen Form mit nur einer Königin und einer polygynen Form mit mehreren bis vielen Königinnen auftreten. Sind viele Königinnen in einem Nest vorhanden, kann es zu Nestteilungen und Ausbildungen von Kolonien mit vielen Einzelnestern kommen. Die dadurch erreichten Dichten haben natürlich noch einen viel größeren Einfluss auf die Lebensgemeinschaft als bei monogynen Formen.

Waldameisen sind, wie der Name schon sagt, großteils Wald und Waldrandbewohner. Nur *Formica pratensis* bevorzugt offene Standorte, wobei diese Zuteilung, wie so vieles bei den Waldameisen, nicht hundertprozentig ist. Es sind sowohl große polygyne Kolonien von *Formica pratensis* im Waldinneren bekannt, als auch monogyne Einzelnester anderer *Formica*-Arten aus Bereichen mit nur wenigen Bäumen.

Generell bevorzugen alle Arten eher lichte Standorte, die zumindest für einen gewissen Teil des Tages eine Besonnung des Nestes ermöglichen. Besonders häufig findet man sie an Waldränder in Ost- und Südlage. Auch eine Westlage bietet noch geeignete Bedingungen. Ebenso werden vielfach Waldinnenränder (Lichtungen, Straßenränder) besiedelt. Vor allem die Formen mit vielen Königinnen kommen aber auch relativ oft im Waldinneren vor.

Die Baumartenzusammensetzung spielt ebenfalls eine wichtige Rolle. Ausschlaggebend dafür ist vor allem der Besatz der einzelnen Baumarten mit den für die Ameisen wichtigen Blatt- und Rindenlausarten. Besonders wertvoll sind in dieser Hinsicht Fichte, Kiefer, Tanne, Lärche, Eiche und Birke. Die für Ameisen am schlechtesten geeignete Baumart in dieser Hinsicht ist die Buche. In der Verbindung mit der Ausbildung von stark beschattenden

Hallenwäldern sind Buchenbestände für eine Besiedlung mit Waldameisen eher ungeeignet. Nur im Waldrandbereich, wo auch andere Baumarten eingestreut sind, die von den Ameisen besser genutzt werden können, kommt es manchmal zur Ansiedlung vor allem monogynen Formen.

Besonders wichtig ist neben den oben erwähnten Faktoren der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens. Er sollte nicht zu hoch sein - staunasse Bereiche werden meistens gemieden - aber auch in trockenen Jahren nicht unter einen Mindestwert sinken, da sonst die niedrigen Entwicklungsstadien nicht die notwendigen Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen vorfinden. Aber auch hier gilt wiederum, dass die einzelnen Arten und manchmal sogar einzelne Populationen stark voneinander abweichen können.

Hege- und Schutzmaßnahmen haben bei Hügel bauenden Waldameisen eine lange Tradition. Generell muss zur Vorgehensweise dabei gesagt werden, dass diese zu den gesetzlich geschützten Tierarten gehören. Jeder Eingriff in das Nest oder das Töten von Tieren, das streng genommen schon bei der Annäherung an ein Nest durch das Zertreten von Arbeiterinnen erfolgt, ist verboten. Um trotzdem Schutzmaßnahmen durchführen zu können, bedarf es sowohl eines Bescheides der Naturschutzbehörde als auch der Zustimmung des Grundeigentümers.

Ein Waldameisennest ist nicht automatisch schutzbedürftig. Allfällige Schutzmaßnahmen sollen zielgerichtet, und auf die durch die Umweltbedingungen des jeweiligen Standortes bedingten Bedürfnisse der Ameisen abgestimmt, eingesetzt werden. Deshalb sollte zuallererst für jeden Standort eine Bestands- und Bedarfsanalyse durchgeführt werden. Darauf aufbauend kann dann ein Maßnahmenkatalog erstellt werden. Die langjährigen Erfahrungen, die vielerorts im Bereich der Ameisenhege gesammelt worden sind, zeigen, dass direkte Eingriffe in Nester und die Errichtung von Schutzbauten so selten und so schonend wie möglich durchgeführt werden sollen. Sie sind nur bei starken Bedrohungen von Ameisenvölkern vertretbar.

Andererseits kann man durch lenkende Eingriffe in den Lebensraum die herrschenden Bedingungen so verändern, dass dadurch die Voraussetzungen für ein Gedeihen der Nester und die Möglichkeit für die natürliche Vermehrung und Verbreitung gegeben sind. Aber auch die Rücksichtnahme bei forstlichen Arbeiten kann den Bestand an Waldameisen langfristig sichern.