

Biologie und natürliche Regulation

Gespinstmotten

In vielen Regionen Europas, so auch in der Schweiz, verursachen Gespinstmottenraupen der Gattung *Yponomeuta* bei Massenvermehrungen einen Kahlfress an verschiedenen Laubhölzern. Die Raupen dieser Kleinschmetterlinge leben gesellig in grossen, weissen Gespinsten, mit denen sie die kahlgefressenen Sträucher und Bäume gänzlich überziehen, so dass man an eine Winterlandschaft erinnert ist. Welche Bedeutung haben sie für die Forstwirtschaft?

Die Familie Gespinstmotten (*Yponomeutidae*) gehört zur Ordnung der Schmetterlinge (*Lepidoptera*). In Westeuropa kommen neun *Yponomeuta*-Arten vor. Die Falter haben weisse Vorderflügel

Der Lebensraum der Gespinstmotten erinnert an eine Winterlandschaft.

Von Dagmar Nierhaus-Wunderwald*

mit feinen schwarzen Punkten, die Hinterflügel sind braungrau, mit gleichfarbigen Fransen versehen, sowie einem schuppenlosen «Fenster» an der Flügelbasis. Die eng verwandten *Yponomeuta*-Arten lassen sich an äusseren Merkmalen nur schwer voneinander unterscheiden, sie sind aber aufgrund ihrer Vorliebe für bestimmte Nahrungspflanzen (Wirtspflanzenspezifität) recht gut zu identifizieren.

Das Geschlechterverhältnis der schlüpfenden Falter beträgt unter normalen Bedingungen 1:1. Nach dem Schlüpfen suchen die Weibchen geeignete Futterpflanzen für ihre Nachkommen; dabei orientieren sie sich an spezifischen Duftstoffen der Wirtsbäume. Durch Abgabe von Sexualpheromonen locken die Weibchen männliche Falter an. Der weibliche Falter kann bis zu 60 Tage alt werden, der männliche Falter stirbt nach der Kopulation. Die meisten Gespinstmottenarten bilden pro Jahr eine Generation.

Blattfress

Über 80 % des Blattfresses findet während des letzten Raupenstadiums im Juni statt. Zu diesem Zeitpunkt sind die Blätter noch zart und weisen grosse Mengen an gut verwertbaren Stickstoffverbindungen auf. Durch die erhebliche Menge an an-



fallendem, leicht abbaubarem Raupenkot wird ein Grossteil der durch den Blattfress verloren gegangenen Mineral- und Nährstoffe dem Wirtsbaum zurückgegeben. Bei besonders starkem Befall können ganze Sträucher oder Bäume kahl gefressen und eingesponnen werden. Die zähen, je nach *Yponomeuta*-Art mehr oder weniger dichten Gespinste halten die Larvengruppen zusammen, sind ihnen Orientierungshilfe und bieten Schutz vor Witterungseinflüssen und Räubern (z. B. Vögeln). Beschädigte Gespinste werden schon nach kurzer Zeit wieder ausgebessert. Die Raupengespinste weisen eine erstaunlich hohe Reissfestigkeit auf und lassen sich in langen Bahnen von den Baumstämmen abziehen. Im letzten, dem 5. Stadium, sind die Raupen etwa 20 mm lang und beginnen sich zu verpuppen. Die Puppen entwickeln sich in Gespinstkokons meist in etwa faustgrossen Ansammlungen im Innern der Raupengespinste. Die Dauer

der einzelnen Stadien wird durch die vorherrschende Witterung beeinflusst.

Wirtspflanzen

Die meisten Gespinstmotten haben sich im Laufe der Evolution an ganz bestimmte Nahrungspflanzen angepasst und entwickelten sich zu eigenständigen Arten. Alle Wirtspflanzen der westeuropäischen *Yponomeuta*-Arten gehören zu vier Pflanzenfamilien, von denen die Rosengewächse am häufigsten vertreten sind. Sechs der neun in Europa vorkommenden Gespinstmottenarten leben nur an einer einzigen Pflanzenart. In der Schweiz tritt der auffällige Befall meist nur an der Traubenkirsche auf. Meldungen, nach denen Gespinstmotten auch auf andere Pflanzen zum Blattfress übergehen, sind durch umfangreiche Untersuchungen widerlegt. Die Larven sind eng an ihre speziellen Wirtspflanzen gebunden. Al-

* Dr. Dagmar Nierhaus-Wunderwald, Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf.

Irdings können bei der Suche nach weiterer Nahrung auch Nicht-Wirtspflanzen von Gespinsten überzogen, aber nicht befallen werden. Selbst Zäune, Ruhebänke, Nistkästen usw. werden manchmal eingesponnen. Gespinstmotten gehen nicht an Textilien oder Haushaltsvorräte.

Verbreitung und Vorkommen

Da die einzelnen Arten der Gattung *Yponomeuta* nur ganz bestimmte Baum- und Straucharten befallen, sind sie entsprechend der Verbreitung dieser Wirtspflanzen vor allem entlang von Bach- und Flussauen sowie in Hecken, Feldgehölzen, Waldrändern und Obstgärten anzutreffen. Alle paar Jahre kommt es zu regionalen Massenvermehrungen, die in der Schweiz beispielsweise 1988 und 1996/97 besonders im Vorderrheintal, in Mittelbünden, im Engadin als auch an vielen anderen Orten, z. B. entlang der Töss bei Winterthur, im Reppischtal oder im Wallis (bis auf 1390 m ü. M.), beobachtet wurden. Eine Gradation (Massenvermehrung einer Art vom Anstieg der Populationsdichte bis zum Zusammenbruch) kann ein Jahr bis mehrere Jahre andauern.

Bedeutung des Blattfrasses

Bei Massenvermehrungen der Gespinstmotten können Sträucher und Bäume kahl gefressen werden. Die meisten *Yponomeuta*-Arten befallen allerdings keine Nutzhölzer. Da die Frasszeit der Raupen in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode liegt, treiben die betroffenen Pflanzen im Laufe des Sommers, bereits 2 bis 3 Wochen nach dem Kahlfrass, wieder aus. Befressene Bäume oder Sträucher mit einzelnen abgestorbenen Kronenpartien bilden wieder Ersatztriebe. In der Regel erleiden die befallenen Gehölze lediglich einen Zuwachsverlust, so dass keine grösseren wirtschaftlichen Schäden entstehen. In der Forstwirtschaft wird ein *Yponomeuta*-Befall deshalb als eine «harmlose, aber auffallende Erscheinung» eingestuft.

Witterungsbedingungen

Ein Massenaufreten von Insekten ist immer das Ergebnis mehrerer Einflüsse wie Witterung, Ausgangspopulation, ausreichendes Nahrungsangebot sowie fehlende Antagonisten (natürliche Feinde). Bei einer Gespinstmotten-Gradation spielen vor allem klimatische Einflüsse wie Temperatur und Feuchtigkeit eine wichtige Rolle. Milde, schneearme Winter begünstigen das Überleben der geschlüpf-



Die Falter, mit einer Flügelspannweite von 15 bis 25 mm fliegen nach Sonnenuntergang bis in die frühen Morgenstunden (Nachtfalter).



In der Regel legt das Weibchen ein Gelege mit rund 50 Eiern. Ablage an glatter Rinde junger Zweige, meist in der Nähe von Knospen.



Die Gespinstnester können sich zu Sammelnestern mit mehr als 1000 Raupen vereinigen. Vereinzelt verpuppen sich die Raupen bereits.

Traubenkirsche (Prunus padus), die von Gespinstmotten kahlgefressen und eingesponnen wurde. Die zähen Gespinste lassen sich in langen Bahnen vom Baumstamm herunterziehen. Der Holunder im Vordergrund ist nicht befallen.

Der hoch spezialisierte Larven-/Puppen-schmarotzer Herpestomus brunnicornis, eine Schlupfwespe, muss wegen seines kurzen Legebohrers in die Gespinstmotten eindringen, um seine Eier in die Mottenpuppe abzulegen.

zahl hyperparasitisch, d. h., sie parasitieren *Yponomeuta*-Antagonisten – ein wirksamer Mechanismus, der die Wirtstierpopulation bei einem hohen Aufkommen von Gegenspielern vor einer Überausbeute schützt. Eine Ausnahme bei den Erzwespen ist der Eigelege-Schmarotzer *Ageniaspis fuscicollis*. Seine hohe Vermehrungskapazität und relativ hohe Wirtstierspezifität machen diese Erzwespe zu einem effizienten Gespinstmotten-Antagonisten. Parasitierende Brackwespen sind bei *Yponomeuta*-Arten eher selten anzutreffen. Eine weitere wirksame Gruppe bilden die Räuber, besonders die Eigelege-Räuber wie z. B. der Ohrwurm (*Forficula auricularia*) oder die Larven der Grünen Florfliege (*Chrysoperla carnea*). Andere Räuber haben sich mehr oder weniger auf die *Yponomeuta*-Puppenphase spezialisiert. Hier sind an erster Stelle Ameisen zu



ten, unter dem Schutzschild überwintern den Eirüpfchen. Für das Auslösen des Paarungsverhaltens sind bestimmte Schwellentemperaturen notwendig. Heisse, trockene Sommer begünstigen den Falterflug und die Eiablage. Anhaltende Niederschlagsperioden wirken sich negativ auf das Verhalten der Falter aus: Es kann zur Beeinträchtigung des Flugverhaltens, des Partnerfindens und der Nahrungsaufnahme kommen und damit zur Verzögerung der Eiablage. Auch bei den Raupen können solche Witterungsbedingungen hohe Verlusten zur Folge haben.

Populationsökologische Konsequenz des Kahlfresses

Mit wachsender Raupendichte und damit verbunden zunehmender Verknappung des Nahrungsangebots leiden die Raupen mehr und mehr unter Hungerstress, den viele von ihnen nicht überleben. Geschlüpfte «Hungerweibchen» sind beträchtlich kleiner und in ihrer Fruchtbarkeit stark reduziert. Zudem kommt es unter solchen Bedingungen zu einer Ver-

schiebung des Geschlechterverhältnisses zugunsten der Männchen.

Bedeutung der Schmarotzer, Räuber und Krankheiten

In Europa haben *Yponomeuta*-Arten eine ganze Reihe natürlicher Feinde. Die meisten Gespinstmottenarten werden vom gleichen Gegenspieler-Komplex attackiert, allerdings in unterschiedlicher Häufigkeit. Besonders effizient und als *Yponomeuta*-Gegenspieler dominierend sind Schlupfwespen (*Ichneumonidae*). Einige von ihnen, wie z. B. *Herpestomus brunnicornis*, ein Larven-/Puppenschmarotzer, sind zeitlich besonders gut an die Lebensweise von *Yponomeuta*-Arten angepasst. Andere, wie beispielsweise der Larven-/Präpuppenparasitoid *Diadegma armillatum* und der reine Puppenparasitoid *Itopectis maculator*, haben einen ausserordentlich grossen Wirtskreis. Auch Raupenfliegen (*Tachinidae*), als Altlarvenparasitoiden, spielen eine wichtige Rolle. Aus der Gruppe der Erzwespen (*Chalcidoidea*), die bei Gespinstmotten vorkommen, lebt die Mehr-

nennen, die auf warmen Standorten und lockerwüchsigen Beständen nahezu die gesamte Population an *Yponomeuta*-Puppen vernichten können. Ein bedeutender und regelmässig in *Yponomeuta*-Gespinsten anzutreffender Räuber ist die Fliege *Agria mamillata*. Die Rolle von Vögeln als regulierende Faktoren von *Yponomeuta*-Populationen ist umstritten. Auch Krankheiten, ausgelöst durch Viren, Fadenwürmer und Pilze, sind an der natürlichen Regulierung der Gespinstmotten beteiligt. Ein lokales massenhaftes Auftreten von *Yponomeuta*-Gespinstmotten geht nach einer gewissen Zeit durch natürliche Regelkräfte zu Ende, wie ungünstige Witterungsbedingungen, Eigenkonkurrenz und Antagonisten. Natürliche Gegenspieler können eine Massenvermehrung nicht verhindern, da sie erst gegen Ende einer Gradation in genügend grosser Dichte auftreten, um die Wirtspopulation deutlich zu dezimieren. Sie sind jedoch am Zusammenbruch einer Gradation mitbeteiligt und spielen vor allem in der Zeit zwischen zwei Gradationen bei der Regulation der Wirtspopulation eine wichtige Rolle. □