

Allokation elterlicher Investition beim Bienenwolf *Philanthus triangulum* (Hymenoptera: Sphecidae)

Allocation of parental investment in the beewolf *Philanthus triangulum* (Hymenoptera: Sphecidae)

E. E. K. STROHM, K. E. LINSENMAIR, Zoologisches Institut III, Röntgenring 10, D-8700 Würzburg

Ein Organismus sollte limitierte Ressourcen so aufteilen, daß seine Fitness maximiert wird. Dazu gehört, daß reproduktive Investitionen (Trivers RL 1972. In: Campbell [ed] Sexual selection and the descent of man, Chicago) möglichst effektiv auf weibliche und männliche Nachkommen verteilt werden (Charnov EL 1982: The theory of sex allocation, Princeton). Für eine idealisierte Population stellt eine 1:1-Aufteilung der Investitionen in Töchter und Söhne eine ESS dar (Fischer RA 1930: The genetical theory of sexual selection, Oxford).

Um geschlechtsspezifische Investitionsallokation zu untersuchen, sind solche Tierarten besonders geeignet, bei denen (1) das primäre Geschlechterverhältnis von der Mutter beliebig eingestellt werden kann und (2) deren Investitionen gut quantifizierbar sind. Beide Kriterien werden vom europäischen Bienenwolf (*Philanthus triangulum*) erfüllt: als Hymenopteren verfügen sie über eine haplodiploide Geschlechtsbestimmung. Die Investitionsabschätzung ist leicht und zuverlässig möglich, da einzelne, relativ einheitliche Beutestücke (*Apis mellifera*) als Nahrung für die Nachkommen eingetragen werden. Daher ist die Anzahl der Bienen in einer Brutzelle ein Maß für die Investition in einen Nachkommen. Ausgrabungen von Bienenwolfnestern im Freiland ergaben: 1. die Imaginalgröße korreliert mit der Zahl der Futterbienen, 2. Männchen erhalten meist 2 (1–6), Weibchen aber meist 4 (3–6) Bienen und 3. das Investitionsverhältnis ist – im Widerspruch zu Fischers (1930: l.c.) Voraussage – z. T. stark zugunsten von Männchen verschoben. Da keine adaptive Erklärung durch bekannte Modelle möglich war, prüften wir, ob das Investitionsverhalten von Bienenwolfweibchen bestimmten Zwängen unterliegt, die die Einstellung eines Optimums verhindern. Als möglicher Faktor kommt eine Begrenzung der Eintragleistung z. B. durch ungünstige Witterungsbedingungen in Frage. Da das Eintragen einer Biene für kleinere Weibchen eventuell kostspieliger ist (sehr kleine Weibchen können keine Biene im Flug eintragen), könnte auch die Größe eines Weibchens eine wichtige Rolle spielen.

Weibchen erhielten im Labor eine limitierte Zahl an Bienen (1,2 und 4 B/d). Die Nester wurden ausgegraben und die Investitionsverteilung anhand von Cuticularresten der Bienen erfaßt. Die Eintrage und die Bienenaufteilung wurde bei ad lib. Versorgung mit Beute bei verschiedenen großen Weibchen ermittelt.

Erhalten Weibchen 1 oder 2 Bienen pro Tag, produzieren sie ausschließlich Söhne, erhalten sie 4 Bienen, so verwenden sie 60% der Beutetiere zur Produktion von Töchtern. Bei keiner der 3 Behandlungsgruppen resultierte ein ausgeglichenes Investitionsverhältnis (Binomialtest: 1 u. 2 B/d: $p < 0,001$, 4B/d: $p < 0,05$). Große Weibchen tragen pro Tag mehr Bienen ein ($r = 0,77$, $p < 0,001$) als kleine und legen mehr Brutzellen mit 3 und mehr Bienen (Töchter) an.

Weibliche Bienenwolfarven benötigen mindestens 3 Bienen. Nur dann erreichen sie als Imagines die Mindestgröße, die es erlaubt, ein Beutetier im Flug eintragen zu können. Wird die Zahl eingetragener Bie-

nen durch klimatische Verhältnisse oder durch die Eintragleistung eines Weibchens limitiert, so legen Weibchen häufig Brutzellen mit männlichen Nachkommen an, und es resultiert ein verschobenes Investitionsverhältnis. Die Möglichkeit Bienen aufzusparen, wird, vermutlich wegen einer zunehmenden Gefahr des Verschimmeln der Bienen, von den Weibchen nur in Ausnahmefällen genutzt. Möglicherweise bedingt also die spezielle Lebensweise von Bienenwölfen, daß die vorhergesagte optimale Investitionsallokation häufig nicht eingestellt werden kann.