

## Zur Kälteempfindlichkeit der Puppen von *Blastophagus piniperda* L. (Col. Ipsidae)

Von

BENGT EHNSTRÖM

Man ist im allgemeinen der Ansicht, dass im schwedischen Klima Käfer selten als Puppen überwintern. In der Literatur gibt es jedoch einige Angaben hierüber. So sollen nach Palm (1959, S. 55—57) *Dasytes coerulea* De G., *Eucnemis capucina* Ahr., *Laemophloeus monilis* F., einige Cerambyciden sowie möglicherweise *Dryocoetes alni* Georg. im Puppenstadium überwintern können. Allerdings ist nicht in allen Fällen völlig geklärt, ob solche Puppen sich auch im Frühjahr zu Käfern verwandeln. Ich selbst habe Ende Oktober Puppen von *Necydalis major* L. gefunden, die ein gesundes Aussehen und normale Farbe hatten. Zur Zucht in Zimmertemperatur gebracht dunkelten sie jedoch und starben.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann sich die Entwicklung von Nachkommen des Waldgärtners *Blastophagus piniperda* L. verzögern, und die Tiere erreichen bis zum Eintritt der kalten Jahreszeit erst das Puppenstadium. Eierlegende Weibchen, die im Vorsommer aus ihren Muttergängen entfernt werden, legen in geeignetem Brutmaterial neue Frassbilder an (Knoche 1907, Nordic Forest Entomologists unveröffentlicht). In der Praxis dürften sich Weibchen, die das Entrinden von befallenen Holz im Vorsommer überleben, ebenso verhalten. Auch kommt es vor, dass Muttertiere im Sommer nach Fertigstellung des ersten Mutterganges sich erneut einbohren und eine zweite Brut erzeugen (s. Trädgårdh 1921). Besonders nach einem kühlen Sommer hat ein u.U. erheblicher Anteil der Tiere aus solchen späten Bruten im Herbst seine Entwicklung noch nicht vollendet. Späte Bruten können auch beispielweise an Windbrüchen im Vorsommer auftreten. Schliesslich können selbst normale Bruten unter ungünstigen Temperaturverhältnissen in ihrer Entwicklung verspätet werden.

Damit erhebt sich eine Frage, die gerade bei einem Insekt mit wirtschaftlicher Bedeutung von Interesse ist: Können überwinternde Puppen Kälte ertragen und sich im nächsten Frühjahr zu Käfern weiterentwickeln? Zur Klärung dieser Frage wurde ein kleiner Versuch mit Puppen aus Bruten mit später Entwicklung angelegt.

Die Puppen von *B. piniperda* stammten aus befallenden Kiefernstammabschnitten, die sich bis zum 26. Oktober im Freien befanden und anschliessend bei etwa +18°C verwahrt wurden. Am 1. November wurden die Pup-

*Entomol. Ts. Ärg.* 84. H. 3—4, 1963

Probe nr.	Vorbehandlung						Anzahl			Prozent		Tage Zucht- dauer bis		Mittlere
	Temperatur °C			Zeit			Puppen	Käfer	Käfer	50 % der Käfer	alle Käfer	Zuchttem- peratur °C		
	Mittel	Min.	Max.	von	bis	Tage								
1	-29,3	-31	-28	2.XI	8.XI	6	10	—	—	—	—	+ 14,6		
2	-28,8	-31	-28	2.XI	15.XI	13	10	—	—	—	—	+ 14,5		
3	-28,7	-31	-28	2.XI	29.XI	27	10	—	—	—	—	+ 14,1		
4	- 1,2	- 5	+ 3	1.XI	15.XI	14	10	—	—	—	—	+ 14,5		
5	- 3,1	-13	+ 3	1.XI	29.XI	28	10	—	—	—	—	+ 14,1		
6	+ 0,4	- 1	+ 2	1.XI	15.XI	14	10	9	90	5	10	+ 15,2		
7	+ 0,8	- 1	+ 3	1.XI	29.XI	28	10	8	80	4	9	+ 14,2		
8	+ 7,6	+ 4	+11,5	1.XI	1.XII	30	10	10	100	16	30	+ 7,6		
9	—	—	—	—	—	—	15	12	80	4	16	+ 14,3		
10	∞ +18	—	—	1.XI	8.XI	7	15	15	100	6	11	+ 14,5		

pen in Hygrostatenschalen mit etwa 75 % RF gelegt und in verschiedene Temperaturen gebracht (s. Tabelle). Die Tiere, die bei  $-29^{\circ}\text{C}$  aufbewahrt werden sollten, wurden vorher einen Tag zur Erleichterung des Übergangs bei  $+1^{\circ}\text{C}$  temperiert, und ebenso wurde vor ihrer Weiterzucht in Wärme verfahren. Nach verschiedener Dauer der Kühlverwahrung wurden die Tiere bei einer mittleren Temperatur von  $+14,5^{\circ}\text{C}$  ( $+12,0$ — $+16,5^{\circ}\text{C}$ ) weitergezüchtet. Ein Teil der Puppen wurde zur Kontrolle ohne Abkühlung bei  $+14,5^{\circ}\text{C}$  gezüchtet und eine Probe bei  $+7,6^{\circ}\text{C}$ . Anordnung und Ergebnisse des Versuchs gehen aus der Tabelle hervor.

Die bei mässiger Kühle gelagerten Tiere (Minimumtemperaturen nicht unter  $-1^{\circ}\text{C}$ ) entwickelten sich weiter zu Käfern. Wesentliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Behandlungen im Prozentsatz der Imagines und in der mittleren Zuchtdauer bei gleicher Temperatur traten bei dem geringen Material nicht auf. Eine Durchschnittstemperatur von  $+7,6^{\circ}\text{C}$  genügt zur Weiterentwicklung der Puppen. Demgegenüber ergaben keine der mit tieferen Temperaturen behandelten Puppen in den Zuchten Käfer. Dabei spielten wahrscheinlich nicht nur die Durchschnittstemperaturen, die in den Proben 4 und 5 nicht besonders niedrig waren, sondern auch die Minimumtemperaturen eine Rolle. Demnach ertragen Puppen von *B. piniperda* mässige Kälte (Probe 4 Minimum  $-5^{\circ}\text{C}$ ) nicht.

Es ist möglich, dass Larven des Waldgärtners etwas weniger temperaturempfindlich sind; darauf lassen die Angaben von Chararas (S. 239) schliessen.

Aus den Versuchen geht hervor, dass Puppen des Waldgärtners in der Regel den Winter in Schweden nicht überleben können. Auch im südlichsten Teil des Landes sinken die Wintertemperaturen gelegentlich weit unter  $0^{\circ}\text{C}$ , und nur unter ausnahmsweise günstigen Verhältnissen dürften überwinterte Puppen ihre Entwicklung im Frühjahr vollenden können.

Herrn Dr. H. Eidmann möchte ich an dieser Stelle meinen Dank für Rat und Hilfe aussprechen.

**Literatur**

- CHARARAS, C. 1962. Étude biologique des Scolytides des conifères. — *Encycl. Ent.* **38**, 556 S. Paris.
- KNOCHE, E. 1907. Zur Generationsfrage der Borkenkäfer. — *Z. Forst- u. Jagdwesen* **39**, 49—53.
- PALM, T. 1959. Die Holz- und Rindenkäfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. — *Opusc. Ent. Suppl.* **14**, 374 S. Lund.
- TRÄGÅRDH, I. 1921. Undersökningar över den större mörghorren, dess skadegörelse och bekämpande. — *Medd. Stat. Skogsförsöksanst.* **18**, Nr. 1, 80 S.