

DIE
NATURWISSENSCHAFTEN
SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GOTTINGEN · HEIDELBERG

1959

HEFT 3, S. 119/120

46. JAHRGANG

Retardierte Schlupfzeit von *Baetis*-Gelegen (Ins., Ephem.)

Wegen der großen Individuenzahl, mit der die Larven der Ephemeropteren (besonders der *Baetis*) in allen geeigneten Fließgewässern auftreten und eine Ernährungsgrundlage für die karnivoren Bewohner dieses Lebensraumes abgeben, spielen sie eine entscheidende Rolle bei jedem Versuch, den biologischen Stoffkreislauf quantitativ (produktionsbiologisch) zu erfassen.

Die mangelhafte Kenntnis des Lebenszyklus dieser Arten erwies sich bisher bei Berechnungen als eine erhebliche Fehlerquelle: man gelangte bei der Annahme eines normalen Lebens- und Wachstumsverlaufes stets zu viel zu geringen Produktionswerten¹⁾. Darauf wies zuerst MACAN^{2a)} hin, dem auch durch Anwendung feinstmaschiger Fangnetze der Nachweis gelang, daß bei einigen *Baetis*-Arten die bisher meist übersehenen, kaum 1 mm großen Eilarven das ganze Jahr über im Bache zu finden sind, und zwar auch im Winter in beträchtlicher Anzahl. Es blieb zu prüfen, ob dieses Phänomen durch zeitweiligen Wachstumsstillstand der Larven oder durch extrem verlängerte Schlupfzeiten der Gelege verursacht wird.

Aus einem Mittelgebirgsfluß (Schlitz, Barbenregion) wurde im Herbst ein Stein entnommen, auf dem sich 36 *Baetis*-Gelege mit insgesamt 8518 Eiern befanden. Im Laboratorium wurde der Stein im belüfteten Wasserbehälter gehalten. In etwa fünftägigem Abstand wurde die Zahl der leeren Eihüllen kontrolliert; der Beobachtungszeitraum betrug 300 Tage. Es zeigte sich, daß das Schlüpfen von Eilarven sich über den enormen Zeitraum von 112—268 Tagen (199 Tage im Durchschnitt für alle Gelege) erstreckte. Dabei verhielten sich nicht alle Gelege gleich, es ließen sich vielmehr deutlich drei Typen unterscheiden (s. Tabelle 1).

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Gelege (*Typ A*) begann das Schlüpfen mindestens 7 Wochen nach der Eiablage (47. Beobachtungstag) und steigerte sich dann sehr allmählich, so daß erst 5 Monate später (am 200. Tage) die „Halbwertszeit“ erreicht wird. Die restlichen 50% folgen dann in wenigen Wochen nach. Etwa ein Viertel der Eier dagegen (*Typ B*) zeigten eine wesentlich längere Ruhezeit: im Mittel am 150. Beobachtungstage, also frühestens 5 Monate nach Eiablage, schlüpft die erste Larve. Die anderen folgen dann in schnellerem Tempo nach, so daß die letzten Larven etwa zur gleichen

Zeit die Eihülle verlassen wie die vom Typ A, nämlich etwa $\frac{3}{4}$ Jahr nach Eiablage. Ein einzelnes Gelege (Typ C) zeigt abweichendes Verhalten: nach kurzer Ruhezeit Schlupfbeginn, der bereits nach 12 Tagen zur Halbwertszeit führt. Die zweite

Tabelle 1. Gelege der drei Typen

	Typ A			Typ B			Typ C
Zahl der Gelege	26			9			1
Zahl der Eier	6246			2332			92
Beobachtungstage bis zum Schlüpfen	min.	max.	Mittel	min.	max.	Mittel	Mittel
der 1. Larve	16	81	47	105	175	150	20
v. 50 % der Larven	156	268	200	207	259	236	32
der letzten Larve	207	297	268	231	297	284	193
Schlüpfstage*)	186	268	221	112	182	134	173

*) Gesamtzahl der Schlüpfstage pro Gelege.

Hälfte des Geleges braucht dann 161 Tage zum Schlüpfen; die Gesamtschlupfzeit beträgt also 6 Monate.

Es liegt nahe, die beiden wesentlichen Facies der Population (Typ A und B) mit den von MACAN^{2b}) postulierten

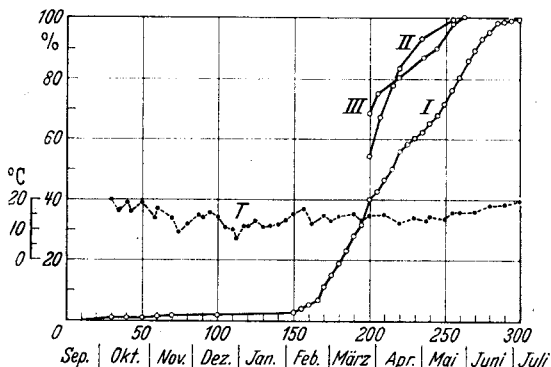


Fig. 1. Verlauf des Schlüpfens in Abhängigkeit von der Zeit. Einzelheiten s. Text. T Temperatur

„autumn nymphs“ und „winter nymphs“ von *Baetis rhodani* zu identifizieren. Der Beweis für die Macansche Hypothese ist damit erbracht. Der abweichende Typ C bedarf weiterer Untersuchung.

Der Gesamtverlauf des Schlüpfens in allen Gelegen ist in Fig. 1 dargestellt. Kurve I zeigt den an den jeweiligen Beobachtungstagen festgestellten Prozentsatz Geschlüpfter unter den insgesamt 8518 Eiern. Bis zum 150. Tage erreicht die Schlupfrate 5%. Von diesem Tage an nimmt die Kurve einen deutlich steileren Verlauf, der in weiteren 150 Tagen die restlichen 95% des Eibestandes schlüpfen läßt. Fig. 1 enthält

weiterhin die Kurve der im Untersuchungsgefäß an den Beobachtungstagen gemessenen Temperaturen. Diese zeigt zwar einige Schwankungen (im Zusammenhang mit der Heizung des Versuchsraumes), im ganzen jedoch ein Verbleiben im Bereich mittlerer Wassertemperaturen. Eine direkte und lineare Beziehung zwischen Schlupfraten und Temperaturbedingungen besteht offensichtlich nicht. Dieser Eindruck wird verstärkt durch die folgenden Versuche:

Am 200. Beobachtungstage wurden vom gleichen Biotop weitere Steine mit *Baetis*-Gelegen eingebracht. Die darauf befindlichen Eier können (wegen Ende der Flugzeit der Imagines im Herbst) höchstens unbedeutend jünger sein als die in Kurve I untersuchten. Sie waren daher praktisch während der ganzen Versuchszeit den natürlichen Temperaturbedingungen im Biotop ausgesetzt. Ihre Analyse ergibt 54% (II) bzw. 68% (III) geschlüpfte Larven.

Ein Teil der Gelege (7140 Eier in 31 Gelegen) wurde nach der Auszählung wieder in die Temperaturbedingungen des Biotops zurückversetzt und diesen jeweils nur für die erneuten Auszählungen entzogen (Kurve II). Der Stein wurde zu diesem Zweck in einem durchlöcherten Gefäß im Fluß ausgehängt; dieserart blieb er bis zum Schlüpfen der letzten Larve unter Beobachtung. Der Rest von 4761 Eiern in 10 Gelegen (Kurve III) wird unter den Temperaturbedingungen des Experimentes (s. Temperatur-Kurve Fig. 1) weiter beobachtet.

Wie sich zeigt, ist die Schlupfzeit unter den künstlichen (überhöhten!) Temperaturbedingungen des Experimentes (Kurve I und III) etwas verzögert, jedoch auch unter natürlichen Temperaturbedingungen im Biotop in der Größenordnung von 200 Tagen.

Das Schlüpfen der *Baetis*-Larven ist also durch einen Retardierungs-Mechanismus reguliert, der nicht wesentlich von der Temperatur des ökologischen Mediums abhängt.

Die Folgen dieser Retardierung für die Produktionsberechnung sind beträchtlich. Bisher galt zur Ermittlung der Zahl N der pro Jahr und Flächeneinheit in einem Biotop produzierten Individuen von Besiedlern mit einjährigem Zyklus der Ansatz $N = N_F + N_0$, wobei N_F die Zahl der pro Flächeneinheit beobachteten Individuen bedeutet und N_0 die geschätzte Zahl der bis zu diesem Zeitpunkt bereits abgestorbenen oder vernichteten Exemplare.

Bei Berücksichtigung der hier mitgeteilten Besonderheit im Schlupftermin der *Baetis*-Gelege muß der obige Ansatz korrigiert werden, und zwar z. B. bei einer Bestandszählung im Januar, wo erst 5% des Neuzuwachses geschlüpft sind, mit dem Faktor 20.

Plön i. Holstein, Hydrobiologische Anstalt der Max-Planck-Gesellschaft

JOACHIM ILLIES

Eingegangen am 24. November 1958

- ¹⁾ ALLEN, K. R.: Fish. Bull. Wellington. N.Z. A 10, 1 (1952). —
²⁾ MACAN, T. T.: a) Verh. internat. Ver. Limnolog. 13, 845 (1958). —
b) Trans. Soc. Brit. Ent. 12, 129 (1957).