

H. J. MÜLLER, Jena

## Über die Dauer der Parapause bei *Mocydia crocea* (H.-S.) (*Homoptera Auchenorrhyncha*) und ihre ökologische Bedeutung

**Summary** The monovoltine leafhopper *Mocydia crocea* winters with an endogenous ovarial dormancy, a photoperiodic conditioned parapause, for termination requiring short days until midwinter, afterwards governed only by thermic quiescence until spring. In following long day (L18:D6) 16 individually tested females began egg-laying all the quicker the longer they previously had experienced a short day regime (L9:D15). By this the synchronisation within the next generation and thereby optimal nutritional conditions are secured.

**Резюме** В средней Европе моновольтинный и в адульном состоянии зимующий карликовый цикад *Mocydia crocea* имеет овариальную паропазу, которая базируется на основе эндогенного dormancy. Для её реализации требуется условия короткого дня. 16 живущих в отдельных клетках самок начинали откладывать яйца тем быстрее и интенсивнее в условиях длинного дня (С18:Т16) чем длинее (между двумя и 15 неделями) был предыдущий период короткого дня. (С9:Т15). Поэтому в природе при условиях средней Европы удовлетворяется потребности по отношению короткого дня ещё в середине зимы, так что при условиях длинного дня (и теплоте) они могли бы сразу начинать откладывать яйца; однако до весны предупреждает это термический квисценз. На острове гарантирована синхронизация следующего поколения и их развития под оптимальными вегетационными условиями.

### 1. Fragestellung

Die Weibchen der monovoltinen Cicadellide *Mocydia crocea* erreichen zwar schon im Spätsommer, etwa ab Mitte August, das Imaginalstadium, vermögen aber erst im nächsten Frühjahr Eier zu produzieren, weil sie zur Überwindung der ungünstigen Jahreszeit eine endogen verankerte Parapause aufweisen (MÜLLER 1976). Diese „Primär“parapause (WITSACK 1985) erfordert zur Ovarialentwicklung zunächst Kurztag, zur Eiablage aber dann wieder Langtag. Dabei hatte sich schon bei gestaffelter Überführung von Herbst-Wildfängen aus dem Freiland ergeben, daß die Dauer der Kurztagperiode für den Beginn und die Intensität der späteren Eiproduktion unter längeren Photophasen eine ausschlaggebende Rolle spielt (MÜLLER 1976).

Von den Ende August aus dem Freiland ins Gewächshaus unter Langtag und Wärme gebachten Weibchen legten nur wenige — und auch erst nach 32—36 Wochen — vereinzelte Eier ab. Ende September eingeholte Weibchen produzierten schon nach zwei Wochen einzelne Eier. Erst am 21. November in Langtag überführte aber begannen sofort und anhaltend mit Eiablagen, genauso wie Frühjahrs-Wildfänge Ende März/Anfang April. Da diese Versuche stets mit kleinen Populationen und auch bei

verschiedenen Folgephotoperioden durchgeführt wurden, schien es wünschenswert, die optimal erforderliche Dauer der Kurztagbehandlung durch die Beobachtung einzelner Weibchen gleichen Fangdatums und Behandlungsbeginns sowie einheitlicher Versuchsbedingungen zu überprüfen. Damit sollte erstens erfaßt werden, wie lange die Kurztagperiode dauern muß, damit überhaupt wenigstens einige Eier — wenn unter Umständen auch mit Verzögerung — hervorgebracht werden können; und zweitens, ob sich eine optimale Kurztagdauer finden läßt, nach der im anschließenden Langtag die Eiablage sofort und mit voller Intensität einsetzt, d. h. mit anderen Worten: wie lange muß Kurztag herrschen, damit die im Frühjahr und Frühsommer im Freiland beobachtete natürliche Eiablageperiode einsetzen kann.

### 2. Material und Methodik

Wildfänge des Herbstes 1984 aus dem Leutral bei Jena erhielten im Gewächshaus bei  $20 \pm 5$  °C zunächst — vom 29. 9. bis 4. 12. — Langtag (L18:D6), danach aber Kurztag (L9:D15). Aus dieser Stammzucht wurde — beginnend mit dem 22. 12. — im Abstand von einer Woche jeweils ein Weibchen entnommen und isoliert in der von MÜLLER 1973 beschriebenen Kleinzylinderzucht an einem wenigblättri-

gen Gerstekeimling bei Zimmertemperatur ( $20 \pm 5$  °C) wieder unter Langtag (L18:D6) gebracht, so daß ihr Eiablagebeginn individuell erfaßt werden konnte. Mit einer Lupenbrille ließ sich das Vorhandensein von Eiern zunächst schon täglich ohne Störung von außen feststellen. Spätestens nach einer Woche erfolgte dann beim Austausch des alten gegen einen neuen Gerstekeimling die endgültige Auszählung der abgelegten Eier unter dem Binokular.

Auf diese Weise wurden insgesamt 16 Weibchen bis zur Ablage der ersten Eier bzw. bis zu ihrem Tode beobachtet. Neun (= 56%) legten ab, wobei sie ihre Eier auf die früher geschilderte Weise (MÜLLER 1942, p. 556 ff.) in die Blattspreiten der jungen Gerstepflanzen versenkten. Sechs starben – gemessen an der Präovipositionszeit der vor oder nach ihnen angesetzten Weibchen – meist bevor von ihnen Eiablagen zu erwarten gewesen wären, zwei von ihnen, weil sie von Pipunculidenlarven befallen waren; nur eins verendete erst viel später. Ein weiteres Weibchen überlebte noch immer steril, als auch die zuletzt angesetzten Weibchen bereits mit der Eiablage begonnen hatten.

### 3. Ergebnisse

Das Ergebnis (Abb. 1) zeigt eine kontinuierliche Verkürzung der nach der Kurztagbehandlung benötigten Langtagperiode von neun auf eine Woche in dem Maße, wie die Kurztagperiode von drei auf 15 Wochen verlängert wurde. Während nach einer Kurztagperiode von nur zwei bis drei Wochen die Eiablage im nachfolgenden Langtag erst nach mehr als zwei Monaten (66 Tagen) zögernd einsetzte, erfolgte sie nach 8–10 Wochen Kurztagregime bereits nach 5–6 Wochen (32–42 Tagen), nach einer Kurztagperiode von 12 bis 14 Wochen schon nach knapp drei Wochen (20 Tagen) und nach 15–16 Wochen Kurztag sogar noch innerhalb der ersten Langtagwoche (nach fünf bis sieben Tagen), praktisch also dann ohne Verzögerung und mit voller Intensität.

Wären die Ende September eingeholten Wildfänge – unter denen sich sogar noch einige L<sub>5</sub> befanden – sofort unter Kurztag gebracht worden, statt erst noch für zwei Monate unter Langtag, so hätten sie nach einer optimalen Kurztagperiode von dreieinhalb Monaten im Langtag wahrscheinlich bereits Anfang Januar mit den ersten Eiablagen beginnen können.

Es ergibt sich somit ein Verlauf der Ontogenese, wie er bei einer prospektiven Dormanzform –

hier einer Parapause – stets zu erwarten ist, mit einem obligatorischen Valenzwechsel des steuernden Umweltfaktors, zumeist der Tageslänge. Dabei können bestimmte Abschnitte der Entwicklung nur unter Kurztag, andere nur bei Langtag ablaufen. Für die Entwicklung der Ovarien von *Mocycdia crocea* muß offensichtlich wenigstens für einige Zeit Kurztag herrschen, damit später im Langtag die Eiproduktion in vollem Umfang in Gang kommen kann. Dazu ist jedoch keineswegs die gesamte Kurztagsaison erforderlich, die – bei Einbeziehung der noch als Licht wirkenden Bürgerlichen Dämmerung – unter den Verhältnissen des artspezifischen Areals in den gemäßigten Breiten vom Spätsommer (Ende August) bis zum Frühjahr (Anfang Mai) herrscht. Für den Ablauf der an Kurztag gebundenen Stoffwechsel- und Entwicklungsprozesse genügt aber offenbar schon die Hälfte dieser Zeit, so daß sie – ganz ähnlich wie in anderen Fällen prospektiver Dormanz – um die Wintersonnenwende bereits abgeschlossen sind. Im Freien wird die danach sofort mögliche Weiterentwicklung jedoch bis zum Frühjahr noch von den niedrigen Wintertemperaturen (<12 °C) – in Form thermischer Quieszenz – hintangehalten.

Ganz gleich also, zu welchem Zeitpunkt von den einzelnen *Mocycdia*-Weibchen das Imagnalstadium im Spätsommer erreicht wird, die vom Kurztag bedingte Parapause während ihrer Ovarialentwicklung verhindert das Heranreifen ablegefähiger Eier vor Eintritt der entwicklungshemmenden Jahreszeit lange genug, um das Entstehen von Junglarven für Zeiten auszuschließen, in denen sie Witterungsunbilden und/oder Nahrungsmangel zum Opfer fallen könnten. Zugleich wird damit auch eine weitgehende Konzentration der Eiablagen im Frühjahr und in der Folge auch noch der Embryonal- und Larvalentwicklung bewirkt, so daß in der Population selbst noch während der Imaginalphase im Hochsommer eine genügende Synchronisation für das Zusammentreffen der Geschlechter zu Paarungen garantiert ist.

Unter den Ende September eingeholten Wildfängen wurden bei Langtag (L18:D6) im Gewächshaus noch einzelne Kopulationen beobachtet. Im Laufe des Winters erhöht sich dann aber die Absterberate der Männchen stärker als die der Weibchen. So reduzierte sich im Winter 1979/80 – ausgehend von der höchsten Populationsdichte (= 100%) – der Geschlechteranteil der Adulten von Ende August bis Anfang Dezember bei den Männchen auf 40%, bei den Weibchen aber nur auf 60%. Ende Ja-

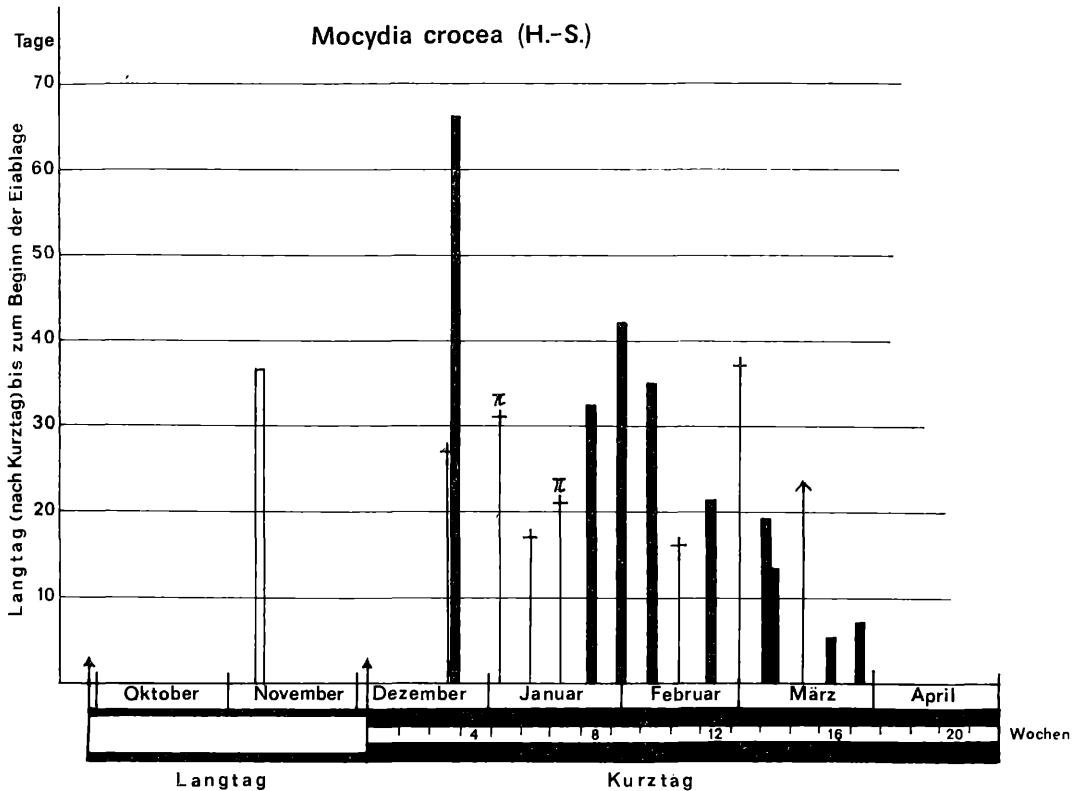


Abb. 1 Dauer der von *Mocydia crocea*-Weibchen im Langtag (L18:D6) benötigten Zeit (Säulen) bis zur ersten Eiablage in Tagen (Ordinate) im Verhältnis zu der vorher unter Kurztagbedingungen (L9:D15) verbrachten Parapauseperiode (Abszisse) während der Überwinterung 1984/85 bei  $20 \pm 5$  °C und die Lebensdauer parasitierter ( $\pi$ ), früher oder später ohne Eiablagen gestorbener ( $\dagger$ ) bzw. steril (!) überlebender Weibchen (dünne Linien).

nuar lebten noch 40% der Weibchen, aber nur 4% der Männchen, und Anfang April, also bei Wiedereinsetzen günstiger Fortpflanzungsbedingungen, zwar noch 15% der Weibchen, kaum aber noch Männchen (0,5%). Höchstwahrscheinlich werden die Weibchen noch im Spätsommer bald nach Erreichen der Adultphase begattet. So verwundert es nicht, daß weibliche Herbst- und Winterfänglinge – nach entsprechender photoperiodischer Behandlung und unter geeigneten Ovipositionsbedingungen (Langtag, Wärme, wüchsige Nahrung) – entwicklungsfähige Eier produzieren können, ohne daß Männchen vorhanden sein müssen.

Ob die nicht pipunculisierten Weibchen, die abstarben, bevor sie Eier hätten produzieren

können, anderweitig erkrankt, parasitiert oder unbefruchtet waren, muß offenbleiben, während bei den beiden noch lange ohne Eiablage überlebenden Weibchen das letztere angenommen werden kann.

Überraschenderweise traten in der Stammzucht, die Ende September 1984 mit Wildfängen aus dem Freiland begründet worden war, in künstlich gebotem Langtag Anfang November einige (36) Junglarven auf. Vermutlich hatte der im Freiland seit Ende August bereits etwa sechs Wochen lang herrschende Kurztag ( $\cong$  L16:D8) bei einzelnen Individuen schon ausgereicht, um die Ovarialentwicklung so weit zu fördern, daß dann im Langtag nach wenigen (vier bis fünf) Wochen wenigstens einzelne Eier abgelegt werden konnten. Bei der vorübergehend höheren Temperatur im Gewächshaus (etwa  $25 \pm 5$  °C) waren diesen dann alsbald Larven entschlüpft.

Die endogene Einschaltung einer Parapause in die Ovarialentwicklung von *Mocydia crocea* bedingt und sichert somit durch ihren obliga-

torischen Kurztagbedarf den Monovoltinismus der Art im Freiland. Obwohl die Parapause zwar schon um die Wintersonnenwende beendet ist, kann die Weiterentwicklung mit Eiblaggen erst im Langtag des Frühjahrs einsetzen (doppelte Parapause sensu MÜLLER 1976); dann aber — nach lediglich quieszenter Bremsung bei spät einsetzender Erwärmung — mit der gesamten, ontogenetisch gleichgeschalteten Population der bereits im Hochsommer und Herbst des Vorjahres begatteten Weibchen. Nur auf diese Weise kann für die energetisch anspruchsvolle Larvalentwicklung eines Pflanzensaftsaugers die günstige Vegetationsentwicklung des Frühsommers (Juni bis Juli) mit ihrem Überfluß an jungem wüchsigen Pflanzengewebe optimal genutzt werden, bevor die Dürreperioden des Hochsommers sie einschränken oder gar vernichten; und nur so kann eine potentiell polyvoltine Art, die bei  $20 \pm 5$  °C im Gewächshaus zu drei Generationen im Jahr befähigt ist, im Freien auf eine Generation beschränkt werden, wenn der lokale Witterungsverlauf die zur artspezifischen

Entwicklung benötigte Temperatursumme während der Vegetationsperiode mit genügender Sicherheit im Durchschnitt nur einmal zur Verfügung stellt.

#### Literatur

- MÜLLER, H.-J. (1942): Über Bau und Funktion des Legeapparates der Zikaden (Homoptera Cicadina). — Z. Morph. Ökol. Tiere, 38, 534–629.  
 — (1973): Erfahrungen bei der Haltung und Aufzucht von Zikaden (Homoptera: Auchenorrhyncha) für ökologische Untersuchungen. — Wiss. Ztschr. Friedrich-Schiller-Universität Jena, Math.-Nat. R., 22, 643–665.  
 — (1976): Über die Parapause als Dormanzform am Beispiel der Imaginal-Diapause von *Mocysta crocea* H.-S. (Homoptera, Auchenorrhyncha). — Zool. Jb. Physiol., 80, 231–258.  
 WITSACK, W. (1985): Dormanzformen bei Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) und ihre ökologische Bedeutung. — Zool. Jb. Syst., 112, 71–183.

Anschrift des Verfassers:  
 Prof. Dr. Hans Joachim Müller  
 DDR - 6900 Jena  
 Prof.-Ibrahim-Str. 16

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Hans Joachim

Artikel/Article: [Über die Dauer der Parapause bei Mocydia crocea \(H.-S.\) \(Homoptera Auchenorrhyncha\) und ihre ökologische Bedeutung. 213-216](#)