

SCHUMMER, RALF; Berlin, DDR

Neue Ergebnisse über die Struktur von *Adalia bipunctata*-Gemeinschaften (*Insecta: Coleoptera, Coccinellidae*)*

Ein bedeutender Teil unserer Vorstellungen über den Charakter der genetischen Veränderungen in Tierpopulationen gründet sich auf die Untersuchungen phänotypisch polymorpher Arten. Eine besondere Bedeutung haben hierbei die umfangreichen Arbeiten zum Melanismusphänomen erlangt. Insbesondere die durch KETTLEWELL (Zusammenfassung: 1973) in die Diskussion eingeführte Erklärung des Industriemelanismus und das zunehmende Umweltbewußtsein sowie die Prüfung von tierischen Organismen als möglichen Bioindikatoren haben zu einer enormen Fülle von Untersuchungen und Publikationen geführt.

Ein bedeutender Anteil dieser Arbeiten betrifft den Zweipunkt-Marienkäfer *Adalia bipunctata* L., 1758. Diese synanthrope Coccinellidenart wird in bzw. in der Nähe besiedelter Gebiete in zum Teil großer Anzahl angetroffen. Sie ist mit Ausnahme des hohen Nordens fast in der gesamten Paläarktis verbreitet. Aus dem europäisch-asiatischen Teil des Verbreitungsgebietes sind etwa 150 phänotypisch mehr oder weniger leicht erkennbare Formen beschrieben worden (FÜRSCH, 1967). Die typische Form ist durch je einen schwarzen Punkt auf den roten Flügeldecken gekennzeichnet. Bereits seit 1696 sind melanistische Formen bekannt (HAMMOND, 1975). In Mitteleuropa sind von diesen die f. *quadrimaculata* und f. *sexpustulata* am häufigsten vertreten.

Durch LUSIS (1932) wurde festgestellt, daß die verschiedenen Morphen von einer Serie vieler Allele eines Locus bestimmt werden, wobei stets die dunklen Formen über die hellen dominant sind. *A. bipunctata* ist selten an den bekannten Massenflügen der Marienkäfer beteiligt. Vielmehr ist diese Art außerordentlich ortsfest – mit Ausnahme des Ein- und Ausflugs in das bzw. aus dem Winterquartier. Dieser Umstand und die relativ hohe Individuendichte haben dazu geführt, daß auch *A. bipunctata* als möglicher Bioindikator geprüft wurde. Insbe-

sondere CREED (ab 1966) hat in zahlreichen Arbeiten den Zusammenhang zwischen Häufigkeit der Melanisten und Höhe der Umweltbelastung in England untersucht.

In den letzten 20 Jahren sind Arbeiten über die phänotypischen Strukturen von *A. bipunctata*-Gemeinschaften in England, Norwegen, der UdSSR (insbesondere Riga, Leningrad, Taschkent, Frunse), CSSR, Italien und DDR publiziert worden. In diesen Arbeiten wurden unterschiedlichste Umweltfaktoren in ihrer Wirkung auf die phänotypische Zusammensetzung von *A. bipunctata*-Gemeinschaften geprüft. Dies waren insbesondere die Konzentrationen von Schwefeldi- bzw. -trioxyd, die relative Luftfeuchtigkeit, die Temperatur, die Sonnenscheindauer und die Wirkung der Predatoren. Bisher ist es nicht möglich einen Faktor zu benennen, der als der entscheidende Faktor für die Häufigkeit der melanistischen Formen im gesamten Areal bezeichnet werden kann. Aus diesem Grunde wird in letzter Zeit sowohl in den Arbeiten von MUGGLETON (1978 und später) als auch in der Arbeit von SERGIEVSKIJ & ZACHAROV (1981) der Melanismus von *A. bipunctata* als mögliches Resultat der Wirkung unterschiedlicher Selektionsfaktoren in den verschiedenen Populationen angesehen. Geringfügige Unterschiede im genetischen Potential der Populationen – über das gesamte Areal betrachtet – ermöglichen bzw. bedingen als Reaktion auf verschiedene Selektionsfaktoren phänotypisch den gleichen Effekt. Dabei tritt sowohl an den geographischen als auch an den ökologischen Arealgrenzen eine Tendenz zur stärkeren Veränderlichkeit der Populationen auf.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen in Berlin – Hauptstadt der DDR – kurz zusammengefaßt:

1. Das Verhältnis typisch gefärbter bzw. melanistischer *A. bipunctata* im Verlaufe des Jahres

Nach den von TIMOFEEF-RESSOVSKY (1940) publizierten Ergebnissen seiner mehrjährigen Untersuchungen in Berlin-Buch

* Vorliegende Arbeit ist die Kurzfassung der in der Dt. Entom. Z., Berlin 32 (1985) erscheinenden Publikation.

nimmt im Laufe des Jahres der Anteil der typisch gefärbten Tiere ab und erreicht bei dem Einflug in das Winterquartier mit 41,3 Prozent seinen niedrigsten Wert (Durchschnitt aller im Herbst 1930, 1931, 1934, 1933 gesammelten Tiere; $n = 5488$). Während der Überwinterung sterben relativ mehr melanistische Tiere. Im Frühjahr bei dem Verlassen des Winterquartiers haben die typisch gefärbten Tiere mit 62,6 Prozent von insgesamt gesammelten 2848 Käfern wieder den größten Anteil. Dieser von TIMOFEEF-RESSOVSKY beschriebene balancierte Saison-Polymorphismus ist als Beispiel eines Evolutionsmodells in zahlreiche Arbeiten übernommen worden, konnte aber von anderen Autoren bei Untersuchungen in anderen Gebieten bisher nicht nachgewiesen werden.

Bei den eigenen Untersuchungen in Berlin-Buch in den Jahren 1972–1978 an fast den gleichen Gebäuden wie in den Untersuchungen von TIMOFEEF-RESSOVSKY wurde kein Unterschied in der Häufigkeit der einzelnen Formen zu verschiedenen Jahreszeiten festgestellt. Von 946 im Frühjahr 1977 gefangenen *A. bipunctata* gehörten 84,7 Prozent zur typischen Form und von im September und Oktober 1976–1978 gefangenen 5227 *A. bipunctata* waren 85,2 Prozent typisch gefärbt.

2. Das Verhältnis typisch gefärbter bzw. melanistischer *A. bipunctata* in verschiedenen Stadtteilen

In Berlin-Buch, am nördlichen Stadtrand von Berlin gelegen, wurde bei den Untersuchungen in den Jahren 1972–1978 ein Anteil von 14,6 Prozent melanistischer *A. bipunctata* festgestellt (bei insgesamt 6787 untersuchten Tieren). Bei allen Untersuchungen im Stadtzentrum in den Jahren 1982 und 1983 wurde ein durchschnittlicher Anteil von 9,9 Prozent melanistischer Tiere unter 1659 untersuchten Tieren festgestellt. Dabei war der Anteil der Melanisten in der Karl-Marx-Allee zwischen den U-Bahnhöfen Strausberger Platz und Frankfurter Tor mit 5,5 Prozent bei 273 untersuchten Tieren am niedrigsten.

3. Das Verhältnis typisch gefärbter bzw. melanistischer *A. bipunctata* über längere Zeiträume

Bei Untersuchungen in Potsdam in den Jahren 1906–1909 waren unter 3954 *A. bipunctata* 56,6 Prozent der *f. typica* vertreten (MEISSNER, 1907–1910). TIMOFEEF-RES-

SOVSKY fand bei seinen Untersuchungen in Berlin-Buch unter 8334 *A. bipunctata* 48,6 Prozent der *f. typica*. Bei den in den Jahren 1972–1978 in Berlin-Buch untersuchten 6787 *A. bipunctata* stellte die typische Form mit 85,4 Prozent einen deutlich höheren Anteil. Dieser Wert stimmt mit anderen Untersuchungsergebnissen in der DDR (KLAUSNITZER & SCHUMMER, 1983) und der ČSSR (HONĚK, 1975) gut überein. CREED (1971) fand in den letzten 60 Jahren in Birmingham eine Zunahme der typischen Form von etwa 25 Prozent auf etwa 80 Prozent und führte dies auf die wesentlich verbesserte Umweltsituation in diesem englischen Industriegebiet zurück.

4. Verhältnis der melanistischen *f. quadrimaculata* und *f. sexpustulata* in den Untersuchungen

In den bisher publizierten Arbeiten wurden die verschiedenen melanistischen Formen meist nicht getrennt aufgeführt. Für einen Vergleich mit den Ergebnissen aus Berlin sind die Befunde von MEISSNER in Potsdam bedeutsam. Er fand unter 1714 Tieren der *f. quadrimaculata* und *f. sexpustulata* die letztgenannte Form mit 21,8 Prozent vertreten. Bei den Untersuchungen in Berlin-Buch im März 1977 stellte *f. sexpustulata* bei insgesamt 145 melanistischen Tieren 24,8 Prozent. Im Juni 1972 gehörten im gleichen Gebiet von 60 melanistischen Tieren 18,3 Prozent zur *f. sexpustulata*, und bei den September- und Oktoberaufsammlungen 1976–1978 war bei 775 melanistischen Tieren die *f. sexpustulata* mit 29,5 Prozent vertreten. Ohne Berücksichtigung der unterschiedlichen Fundzeiten trat 1972–1978 die *f. sexpustulata* in Berlin-Buch unter 990 Tieren der *f. quadrimaculata* und *f. sexpustulata* mit einem Anteil von 28,4 Prozent auf. An den insgesamt vom Fundort Berlin-Buch untersuchten 6787 *A. bipunctata* hatte die *f. sexpustulata* einen Anteil von 4,1 Prozent.

Bei den im Mai 1982 bzw. 1983 im Stadtzentrum gefundenen 112 melanistischen Tieren wurde von *f. sexpustulata* ein Anteil von 19,6 Prozent registriert. Bemerkenswert ist, daß von den Aufsammlungen an einem Ort im Stadtzentrum (Auerstraße) im September/Oktober 1982 unter den 45 melanistischen Tieren die *f. sexpustulata* mit 35,5 Prozent vertreten war. Der Anteil an den 1982 und 1983 insgesamt im Stadtzentrum gefangenen 1659 *A. bipunctata* betrug 2,6 Prozent. Der

Anteil der f. *sexpustulata* an den insgesamt im Stadtzentrum untersuchten *A. bipunctata* ist deutlich niedriger als in Berlin-Buch.

Literatur

- CREED, E. R. (1966): Geographic variation in the two-spot ladybird in England and Wales. — *Heredity* **21**, 57–72.
- CREED, E. R. (1971): Industrial melanism in the two-spot ladybird and smoke abatement. — *Evolution (USA)* **25**, 290–293.
- FÜRSCH, H. (1967): 62. Familie: Coccinellidae (Marienkäfer). — In: FREUDE, H.; HARDE, K. H., & G. A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 7, Krefeld, 227–278.
- HAMMOND, P. M. (1975): Seventeenth century British Coleoptera from the collection of Leonard Plukenet (1642–1706). — *Ent. Gazette* **26**, 261–268.
- HONĚK, A. (1975): Colour polymorphism in *Adalia bipunctata* in Bohemia (Coleoptera: Coccinellidae). — *Ent. Germ.* **1**, 293–299.
- KETTLEWELL, B. (1973): The evolution of melanism. — Clarendon Press Oxford.
- KLAUSNITZER, B., & R. SCHUMMER (1983): Zum Vorkommen der Formen von *Adalia bipunctata* L. in der DDR (Insecta, Coleoptera). — *Entomol. Nachr. u. Berichte* **27** (4), 159–162.
- LUS (LUSIS), J. J. (1932): Analiz javlenija dominirovanija pri nasledovanii risunka èlitr i perednespinku u *Adalia bipunctata*. — *Trudy Labor. gen.*, Nr. 9, 135–162.
- MEISSNER, O. (1907): Die relative Häufigkeit

- der Varietäten von *Adalia bipunctata* L. in Potsdam (1906), nebst biologischen Bemerkungen über die und einige andere Coccinelliden. — *Ztschr. f. wiss. Insekt.-biol.* **3**, 12–20 u. 39–45.
- MEISSNER, O. (1908): Die relative Häufigkeit der Varietäten von *Adalia bipunctata* L. in Potsdam (1907), nebst biologischen Bemerkungen über die und einige andere Coccinelliden. — ebd. **3**, 309–313, 334–344 u. 369–374.
- MEISSNER, O. (1909): Die relative Häufigkeit der Varietäten von *Adalia bipunctata* L. in Potsdam (1908) und an einigen anderen Orten, nebst biologischen Bemerkungen. — ebd. **5**, 231 bis 242.
- MEISSNER, O. (1910): Die relativen Häufigkeiten der Varietäten von *Adalia bipunctata* L. (1908–1909). — ebd. **6**, 98–101.
- MUGGLETON, J. (1978): Selection against the melanic morphs of *Adalia bipunctata* (two-spot ladybird): a review and some new data. — *Heredity* **40**, 268–290.
- SERGIEVSKIJ, S. O., & I. A. ZACHAROV (1981): Èkologičeskaja genetika populjacij *Adalia bipunctata*: koncepcija „žestkogo i gibkogo“ polimorfizma. — *Issledovanija po genetike, Leningrad*, Nr. 9, 112–129.
- TIMOFEEF-RESSOVSKY, N. W. (1940): Zur Analyse des Polymorphismus bei *Adalia bipunctata* L. — *Biol. Zbl.* **60**, 130–137.

Anschrift des Verfassers:
Dr. rer. nat. R. Schummer
Museum für Naturkunde
DDR - 1040 Berlin, Invalidenstraße 43