

Die Wirkung verschiedener Kulturmaßnahmen auf den Fang flugaktiver Insekten im Botanischen Garten der Universität Karlsruhe

VON RUDOLF ABRAHAM

Mit 1 Abbildung

Einleitung. Im Botanischen Garten der Universität Karlsruhe wurden bei Untersuchungen über die Zusammensetzung der Insektenfauna verschieden stark anthropogen beeinflusster Biotope die flugaktiven Insekten mit Moericke-Schalen (MOERICKE, 1951) gefangen. Wegen der intensiven Pflege der Pflanzen gehören Botanische Gärten — ähnlich wie Schrebergärten — zu den am stärksten beeinflussten Biotopen. Die Entwicklung einer normalen Insektenpopulation wird durch die verschiedenen Kulturmaßnahmen immer wieder gestört. Die Wirkung einer Insektizidspritzung und einer Unkrautsäuberung auf die Farbschalenfänge konnte 1971 beobachtet werden.

Fangmethode. Als Moericke-Schale wurde eine innen und außen gelb gestrichene, quadratische Plastischale mit 20 cm Kantenlänge und 10 cm Höhe verwendet. Als Fangflüssigkeit diente 4%iges Formalin mit etwas Entspannungsmittel. Die Schale stand auf einem kleinen Hügel am Boden zwischen niedrigen Kräutern und Sträuchern (*Anemone pulsatilla*, *Thalictrum minus*, *Adonis vernalis*, *Berberis vulgaris*, *Sedum rupestre*, *Cotoneaster integerrima*, *Coronilla varia*, *Alyssum saxatile*, *Linum perenne*, *Dictamnus albus*, *Euonymus europaeus*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Buphtalmum salicifolium*, *Ornithogalum umbellatum*, *Juniperus communis* u. a.).

Eine Schale mit einer bestimmten Farbe fängt aus ihrer Umgebung nicht den gleichen Prozentsatz von allen flugaktiven Insektenarten. Auch ist ihre Attraktivität vom Aussehen der Umgebung abhängig (HEYDEMANN, 1958). Auf Grund der ermittelten Flugaktivität sind jedoch ökologische Aussagen (Phänologie, Generationsfolge, Reaktion auf Änderungen der Umweltfaktoren, Tagesrhythmus) über die gefangenen Arten möglich. Die gefangenen Tiere wurden täglich oder wöchentlich aus den Schalen genommen. Für die Auswertung wurde immer der Fang pro Tag errechnet. So entstanden bei der graphischen Darstellung treppenförmige Kurven, die ein Bild von der Flugaktivität vermitteln (Abb. 1).

Temperatur, Luftfeuchtigkeit und tägliche Regenmenge wurden direkt neben der Falle mit einem Thermo-Hygrographen und einem Regenschirm registriert. Weitere Wetterdaten erhielt ich vom Meteorologischen Institut der Universität Karlsruhe.

Fangergebnisse. Die Zahl der täglich gefangenen Insekten stieg von 5 (Anfang April) bis etwa 100 (Ende Mai) an. Der Anstieg war erwartungsgemäß nicht gleichmäßig: So ist die Kurve z. B. während einer Schlechtwetterperiode vom 24. 4. bis 4. 5. 71 sehr niedrig. Umgekehrt ist die Zahl kurzfristig durch das Massenaufreten einer einzigen Dipterenart relativ zu hoch. Die natürliche Weiterentwicklung der Insektenpopulation im Botanischen Garten wurde Anfang Juni durch eine Insektizidbehandlung und eine Unkrautsäuberung stark gestört. Die Spritzung wurde am 4. 6. mit dem systemischen Insektizid Metasystox durchgeführt. Da blühende und nichtblühende Pflanzen sowie Unkraut direkt nebeneinander standen, wurden alle Pflanzen mehr oder weniger stark besprüht. Der Fallenwechsel an diesem Tag erfolgte etwa gleichzeitig mit der Spritzung im Bereich der Falle. So ist deutlich zu erkennen, daß bis dahin täglich über 100 Insekten einflogen, am Tag vor der Behandlung waren es 122 (Abb. 1a).

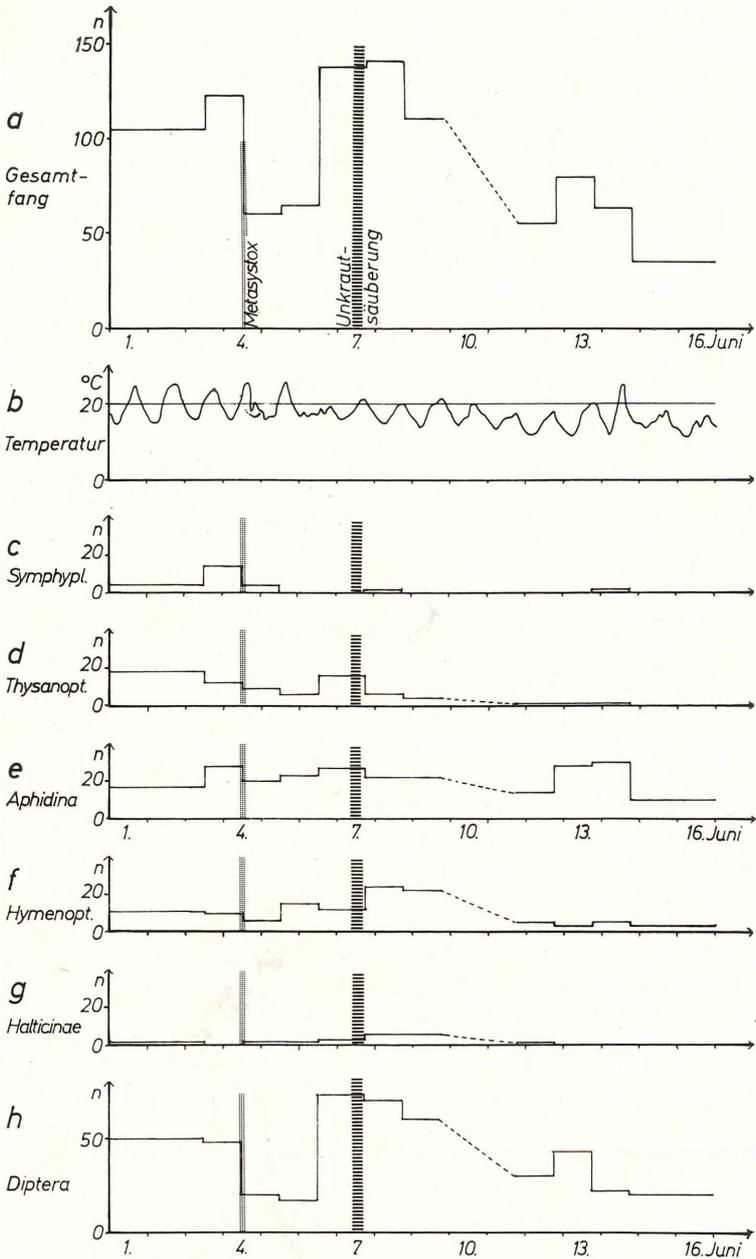


Abb. 1: Tägliche Flugaktivität der Insekten im Botanischen Garten in der Zeit vom 1. 6. bis 16. 6. 71 (n: Anzahl der täglich gefangenen Tiere; gerastert: Insektizidbehandlung; gestreift: Unkrautsäuberung).

Während der 2 Tage danach sank die Zahl auf 60 bis 65 ab, obwohl während der ganzen Periode gleichbleibend warmes Wetter mit maximalen Temperaturen über 20 °C herrschte (Abb. 1b). Der plötzliche Insektenrückgang ist daher nicht mit einer Wetterveränderung zu erklären, sondern muß tatsächlich der Spritzung zugeschrieben werden.

Am 3. und 4. Tag nach der Insektizidbehandlung war der Fang erstaunlich hoch. In dieser Zeit wurde das Unkraut im Garten gehackt. Ganz offensichtlich wurden hierbei ruhig sitzende Insekten aufgeschreckt und gerieten in die Falle; so steigt sogar der Anteil der Arthropleona (Collembola). Nach dem Hacken sank die Zahl wieder auf 60—70 zurück. Das weitere Absinken nach dem 15. 6. ist auf eine neue Wetterverschlechterung zurückzuführen.

Der Fang wurde am 21. 6. eingestellt, weil die Wirkung der 1. Spritzung nach weiteren Insektizidbehandlungen nicht mehr kontrollierbar war. (Die Fallen vom 10. 6. und 11. 6. fehlen. In den Phänologiekurven ist die Verbindung zwischen den beiden Kurventeilen gestrichelt gezeichnet.)

Von dem systemischen Insektizid Metasystox sollen die Phytophagen — besonders die Pflanzensauger — erfaßt werden. Nach PERKOW (1968) ist das Mittel für Bienen und Nützlinge nur dann gefährlich, wenn sie direkt damit in Berührung kommen. Die Fangergebnisse im Botanischen Garten zeigen aber, daß von den wenigen vorhandenen Insektenordnungen fast alle dezimiert werden. Von vornherein fehlten außer den kleinen Gruppen Lepidoptera und Heteroptera ganz. Auch die Zahl der Coleoptera und Hymenoptera war im Vergleich zu Fangergebnissen aus anderen Biotopen, in denen gleichzeitig und mit der gleichen Methode gefangen wurde, sehr niedrig.

Symphyleona (Collembola) kamen in den Farbschalen in geringer Zahl, aber regelmäßig vor. Nach den beiden Eingriffen waren sie verschwunden (Abb. 1c).

Auch die *Thysanoptera*, die vor der Spritzung mit 18% der Individuen im Gesamtfang vertreten waren, wurden durch das Insektizid vernichtet (Abb. 1d).

Bei den *Aphidina* (Homoptera) ist in der Kurve keine besondere Wirkung zu erkennen (Abb. 1e), obwohl es sich hier um Pflanzensauger handelt. In die Fallen geraten jedoch immer nur die geflügelten Tiere, die ständig von ganz anderen Biotopen einfliegen. Vor den Eingriffen betrug ihr Anteil am Gesamtfang 15%, nachher 36%, obwohl sich die tatsächliche Zahl nicht wesentlich geändert hat. Erst in der Schlechtwetterperiode vom 15. 6. an (Abb. 1b) sinkt der Anteil auf 27% ab. Die Wirkung auf die Blattläuse im Garten selbst läßt sich mit der Moericke-Schale nicht kontrollieren. Sie werden sehr wahrscheinlich der Spritzung alle zum Opfer gefallen sein.

Die Zahl der *Hymenopteren* verringerte sich nach der Spritzung deutlich. Während der Unkrautsäuberung nahm sie kurzfristig wieder zu, sank danach aber sehr stark ab (Abb. 1f). Apoidea verschwanden ganz. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß gerade Apoidea von gelben Schalen wesentlich weniger angelockt werden als von blauen (HAESLER, 1971). Lediglich einige parasitische Hymenoptera, die auf Grund ihrer großen Verbreitungsintensität (HORSTMANN, 1970; ABRAHAM, 1970; VATER, 1971) neu eingeflogen sein könnten, wurden gefangen.

Coleoptera waren regelmäßig nur durch einige Halticinae vertreten, die während der Unkrautsäuberung etwas zunahmten und danach ganz verschwanden (Abb. 1g). Auch das war wahrscheinlich ein Erfolg des Insektizids.

Die *Diptera* schließlich stellten durchgehend etwa 50% des Gesamtfanges (vgl. Abb. 1h mit Abb. 1a). Da es sich um Arten mit sehr unterschiedlicher Lebensweise handelt, sind innerhalb der Ordnung verschiedene Reaktionen auf die Eingriffe zu erwarten. Eine genaue Untersuchung ist mir wegen der schwierigen Bestimmung der vielen Arten nicht möglich.

Diskussion. Die zum Teil seltenen und aus anderen Klimabereichen eingeführten Pflanzen des Botanischen Gartens können nur durch einen intensiven Schutz für Demonstrationszwecke erhalten werden. Häufig werden dafür Insektizide eingesetzt. Die dadurch gefährdete Bestäu-

bung, die für die Gewinnung von Samen notwendig ist, geschieht durch blütenbesuchende Insekten mit hoher Flugaktivität (*Apoidea*, *Diptera*, *Coleoptera*). Sie fliegen von außerhalb ein und finden in der heterogenen Flora jederzeit reichlich Blüten.

Eine indigene Insektenfauna scheint daher bei der geringen Ausdehnung des Gartens nicht unbedingt notwendig zu sein. Man verzichtet auf eine stabile Biozönose mit biologischer Kontrolle der Schädlinge. Die Gefahr von unvorhergesehenen Schäden nach chemischen Insektenbekämpfungen (TISCHLER, 1955) besteht im Botanischen Garten nicht in dem Maß wie in Monokulturen.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß gerade durch die häufigen Insektizidbehandlungen die Resistenz mancher Schädlinge herausgezüchtet werden kann. Um diese Gefahr zu vermeiden, sollte untersucht werden, inwieweit auch im Botanischen Garten mit integrierter Schädlingsbekämpfung Pflanzen zu schützen sind, wie es im Apfelanbau schon versucht wird (STEINER u. BAGGIDINI, 1968). Voraussetzung dafür ist die genaue Kontrolle der Insektenabundanz und die Kenntnis der günstigsten Antagonistenrelationen.

Die Fallenfänge haben gezeigt, daß die Insektenfauna im Garten nicht nur sehr arm ist, sondern daß das Verhältnis zwischen Phytophagen, Saprophagen, Prädatoren und Parasiten im Vergleich zu den Proportionen in anderen Biotopen (Ödland, Schonung) stark zu Gunsten der Phytophagen verschoben ist. Diese Verschiebung wird durch verschiedene anthropogene Faktoren verursacht: Einerseits ist das verwendete Gift nicht „nützlingsschonend“, wie es PERKOW (1968) nennt. Denn durch die lange Wirkung des Giftes bzw. seiner ebenso giftigen Abbauprodukte (die Wartezeit zwischen letzter Spritzung und Ernte beträgt z. B. 3—6 Wochen) werden Phytophage einige Wochen lang abgetötet. Parasiten und Prädatoren finden in dieser Zeit keine oder nur giftige Wirte und Beute. Sie können sich nicht vermehren.

Andererseits werden durch Unkrautsäuberungen und anschließende Entfernung aller sterbenden und toten Pflanzenreste indifferente und saprophage Arten entfernt. Gerade diese Arten könnten für Parasiten und Prädatoren Ersatzwirte und Ersatzbeute bieten.

Offensichtlich ist die Vermehrungsrate bei den Phytophagen größer als bei Parasiten und Prädatoren. Dadurch besteht nach dem Nachlassen der Giftwirkung die Gefahr, daß sofort neue Schädlingspopulationen entstehen, während Räuber und Parasiten mehr Zeit benötigen, bis sie die Phytophagen wirksam kontrollieren können. Vorher wird die Zahl der Schädlinge so groß, daß wieder gespritzt werden muß. Der Wunsch, die Zahl der Schädlinge sehr niedrig zu halten, und die damit verbundene Häufigkeit der Eingriffe und die Gründlichkeit, mit der sie durchgeführt werden, verhindert also eine integrierte Schädlingsbekämpfung.

Solange nur wenige konkrete Vorstellungen über eine integrierte Bekämpfung bestehen, bietet der Botanische Garten die Möglichkeit, die extreme Wirkung von einigen Kulturmaßnahmen zu beobachten. Denn heute gehört zur ökologischen Forschung nicht nur die Beachtung der natürlichen biotischen und abiotischen Faktoren. Vielmehr müssen die verschiedenen Kulturmaßnahmen und sonstige Eingriffe in die Natur als anthropogene Faktoren mit berücksichtigt werden. Untersuchungen in dieser Richtung liegen für viele wirtschaftlich interessante Arten vor (TISCHLER, 1965) oder wurden in bestimmten Kulturen durchgeführt z. B. im Raps von LEHMANN (1964, 1965); sie fehlen bei den meisten „indifferenten“ Arten, deren Bedeutung für die Erhaltung einer stabilen Biozönose längst bekannt ist. Die Auswertung solcher Untersuchungen muß zu einer sinnvollen Anwendung aller Kulturmaßnahmen und schließlich zu einer neuen Definition einer Umwelt führen, in der der Mensch nicht nur in sauberer Luft, mit sauberem Wasser und ohne viel Lärm existiert. Vielmehr soll er zusammen mit möglichst vielen anderen Organismen in einer stabilen Biozönose leben.

Literatur

- ABRAHAM, R. (1970): Ökologische Untersuchungen an Pteromaliden (Hym., Chalcidoidea) im Grenzraum Land—Meer an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins. *Oecologia (Berl.)* **6**, 15—47
- HAESELER, V. (1971): Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgarten) als Refugien für Insekten, gezeigt am Beispiel der Hymenoptera aculeata. Diss. Kiel, 74 S.
- HEYDEMANN, B. (1958): Erfassungsmethoden für die Biozönosen der Kulturbiotopie. In: BALOGH, J. (1958): *Lebensgemeinschaft der Landtiere*. Berlin, Budapest, 560 S.
- HORSTMANN, K. (1970): Ökologische Untersuchungen über die Ichneumoniden (Hymenoptera) der Nordseeküste Schleswig-Holsteins. *Oecologia (Berl.)* **4**, 29—73
- LEHMANN, W. (1964): Einfluß chemischer Bekämpfungsmaßnahmen auf einige Rapsschädlinge und ihre Parasiten. I. Saatgutinkrustierung. *Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berl.) NF* **18**, 53—56
- LEHMANN, W. (1965): Einfluß chemischer Bekämpfungsmaßnahmen auf einige Rapsschädlinge und ihre Parasiten. II. Knospen- und Stengelschädlinge. *Arch. Pflanzensch.* **1**, 209—219
- MOERICKE, V. (1951): Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pflirsischblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz.) *Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunsch.)* **3**, 23—24
- PERKOW, W. (1968): *Die Insektizide. Chemie, Wirkungsweise und Toxizität*. 2. Aufl. Heidelberg, 565 S.
- STEINER, H. und M. BAGGIOLINI, (1968): *Anleitung zum integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau*. Herausgegeben v. d. Landesanstalt für Pflanzenschutz, Stuttgart, 64 S.
- TISCHLER, W. (1955): *Synökologie der Landtiere*. Stuttgart, 414 S.
- TISCHLER, W. (1965): *Agrarökologie*. Jena, 499 S.
- VATER, G. (1971): Ausbreitung und Wanderverhalten parasitischer Hymenopteren. *Biolog. Rundschau* **9**, 281—303

Anschrift des Verfassers: Dr. RUDOLF ABRAHAM, Zoologisches Institut der Universität, 75 Karlsruhe, Kornblumenstraße 13

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Abraham Rudolf

Artikel/Article: [Die Wirkung verschiedener Kulturmaßnahmen auf den Fang flugaktiver Insekten im Botanischen Garten der Universität Karlsruhe 145-149](#)