Zeitschrift: Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel

Herausgeber: Entomologische Gesellschaft Basel

Band: 51 (2001)

Heft: 1

Artikel: Beobachtungen zur Nahrungswahl des Hirschkäfers (Lucanus cervus L.) (Coleoptera)

Autor: Sprecher-Übersax / Durrer, Heinz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1042965

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 51 (1) : 2-11 2001

Beobachtungen zur Nahrungswahl des Hirschkäfers (*Lucanus cervus* L.) (Coleoptera)

Eva SPRECHER-UEBERSAX[1] & Heinz DURRER[2]

[1] Naturhistorisches Museum Basel, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel.
[2] Institut für Medizinische Biologie der Universität, Schönbeinstr. 40, CH-4056 Basel.

Abstract

The food spectrum of stag beetles (Lucanidae : *Lucanus cervus*) comprises different sugary juices. The preferred food is the sap from old damaged trees. If damaged trees are unavailable, these beetles also take other sweet juices. In the field they were observed on ripe cherries and their partiality to such fruit was confirmed in experiments in captivity. Video observations of captive individuals demonstrated that males often spent their time licking cherries and defending them against other males. Results of the feeding experiments also indicate, that maple syrup is also favoured, but less so than ripe fruit. In contrast, honey water and sugar water with beer were mostly avoided. Isolated tannin, an ingredient of oak sap, had no attractive effect.

Einleitung

Saftmale an Stammwunden alter Bäume bilden wohl die bevorzugte Nahrung von Hirschkäfern, doch können beim Fehlen solcher Futterquellen verschiedene andere pflanzliche Säfte Ersatz bieten und den Bedarf an Betriebsstoffen in Form von Kohlenhydraten ebenfalls decken. Mit ihren pinselartigen Maxillen lecken Hirschkäfer nur flüssige Nahrung auf ; ihre Mundwerkzeuge eignen sich nicht für feste Nahrung. Während die Weibchen befähigt sind, mit ihren Mandibeln Baumrinde aufzuritzen und damit Saftfluss zu erzeugen, können die Männchen die ihren nicht für den Nahrungserwerb einsetzen. Die kurzlebigen adulten Hirschkäfermännchen benötigen für ihre Aktivitäten nur Betriebsstoffe (Zucker), die Weibchen sind eventuell auch auf Aufbaustoffe für die Eierproduktion angewiesen. Die Orte der Nahrungsaufnahme scheinen gleichzeitig auch Orte zum Auffinden der Geschlechtspartner zu sein. Solche Stellen sollten daher eine besondere Attraktivität auf die Männchen und Weibchen ausüben. Sollte eine solche Anziehungstendenz bestehen, könnte sich daraus auch eine geeignete Methode zur Feststellung von Tieren im Felde ergeben. Daher sind in Wahlversuchen verschiedene Medien überprüft worden.

Langjährige Beobachtungen an Hirschkäfern in Münchenstein, Muttenz und Arlesheim in der Region Basel (Schweiz : BL) warfen Fragen zur Ernährung dieser Tiere auf. Auffallend an allen diesen Standorten ist nämlich die Tatsache, dass Saftmale, die in der Literatur (TIPPMANN, 1954 ; BECHTLE, 1977 ; KÜHNEL & NEUMANN, 1981 ; OCHSE, 1993) stets als attraktive Nahrungsquellen beschrieben werden, fehlen. Ohne dieses Futterangebot sind Hirschkäfer gezwungen, andere Nahrung zu finden. Es galt deshalb herauszufinden, welche Nahrungsquellen in Frage kommen und angenommen werden. Zu diesem Zweck wurden Beobachtungen im Freiland und in einem Gehege durchgeführt. Im Gehege standen während Wahlversuchen verschiedene Nahrungsangebote zur Auswahl. Auch das von TOCHTERMANN (1992) als besonders anlockend beschriebene, in Baumsäften vorkommende Tannin wurde auf seine Attraktivität geprüft.

Material und Methoden

Nebst den seit 1990 jedes Jahr regelmässig im Feld durchgeführten Beobachtungen wurden verschiedene Versuchsansätze zum Nahrungsverhalten der Hirschkäfer durchgeführt, die z.T. im Freiland, z.T. im Labor erfolgten. Die Freilandversuche fanden in Münchenstein (BL), Arlesheim (BL) und in den Langen Erlen (BS), drei Standorte in und um Basel (Schweiz), statt. Das Design der Versuche sieht folgendermassen aus :

Versuch 1 : Freilandversuch. Während 2 Wochen im Juni wurden in Münchenstein 4 Futterschalen mit Zuckerwasser, das mit 10% Tannin angereichert war, als Lockmittel an Stämme von Bäumen auf ca. 2 Metern Höhe aufgehängt. Die Schalen waren aus Kunststoff und wiesen einen Durchmesser von 6 cm und einen 8 mm hohen Rand auf. Sie wurden auf einem kleinen Holzgestell an den Bäumen befestigt. Ein auf dem Zuckerwasser schwimmendes Rindenstück diente als Insel.

Versuch 2 : Freilandversuch. Im Astwerk von Bäumen auf ca. 4 Metern Höhe wurden in Münchenstein, Arlesheim und in den Langen Erlen während 3 Wochen je 5 Lockfallen mit einer Zucker-Bier-Mischung und einer überreifen Frucht aufgehängt. Dabei handelte es sich um 1 Liter-Kunststoffflaschen, deren oberes Drittel abgeschnitten und umgekehrt wieder eingesetzt wurde und dadurch als Reuse funktionierte (ALLEMAND & ABERLENC,1991 ; STRAUB,1946 ; BESUCHET, mündl. Mitt.). Ein Schwimmer aus Kork verhinderte, dass die Tiere in der Flüssigkeit ertrinken konnten.

Versuch 3 : Laborversuch. 4 Hirschkäfern (3 Männchen, 1 Weibchen) wurde während 3 × 4 Stunden folgendes Nahrungsangebot vorgelegt : Zuckerwasser, Zuckerwasser mit Bier, Ahornsirup, Honigwasser, eingedickter Birnensaft, reife Kirschen und halbierte Aprikosen. Dabei wurde die jeweilige Aufenthaltszeit an den insgesamt 7 Futterschalen gemessen.

Versuch 4 : Laborversuch. 6 Hirschkäfern (5 Männchen, 1 Weibchen) wurden Zuckerwasser, Zuckerwasser mit Bier, Honigwasser und Ahornsirup sowie Kirschen und Aprikosen als Nahrung angeboten. Die Früchte lagen gemischt in einer einzigen Schale. Die Aufenthaltsdauer an den 5 Schalen wurde mit einer Videokamera aufgezeichnet, die Videoaufzeichnungen erfolgten während 30 Tagen in der Hauptflugzeit. Täglich wurde registriert, wie viele Tiere sich wie lange an den verschiedenen Futterschalen aufhielten. Die Videoaufzeichnungen erfolgten im Zeitraffer mit einer Kamera der Marke Grundig FAC 830 (digital) mit einem Objektiv computar 6m, 1 :1,2 und einem Langzeit-Videorecorder der Marke Panasonic AG 6730 und ergaben eine lückenlose Beobachtung der Tiere im Gehege. Das Gehege, in welchem die Tiere untergebracht waren, stand unter einem Vordach, war weder der Sonne noch Regen ausgesetzt und wurde künstlich befeuchtet. Der untere Teil des Geheges bestand aus einer 90 × 130 cm grossen Kunststoffwanne, welche mit verschiedenem Substrat gefüllt war. Die Futterschalen waren auf einem Trennbalken, der durch die Mitte des Geheges verlief, verteilt und enthielten durchgehend Futter. Der obere Teil des Geheges bestand aus einem pyramidenförmigen, 1,3 m hohen Aufsatz, der aus einem Holzgerüst und darüber gespanntem Fliegengitter bestand und an dessen Spitze die Videokamera befestigt war. Diese Anordnung ermöglichte es, mit der Kamera das gesamte Gehege zu überblicken. Eine Seite des Gitteraufsatzes konnte mit einem Klettverschluss geöffnet werden (Abb. 1).

Versuch 5 : Gleicher Versuchsansatz, jedoch mit 6 Männchen und folgendem Nahrungsangebot : Zuckerwasser, Ahornsirup, Kirschen und Aprikosen. Das Obst lag diesmal getrennt in verschiedenen Schalen vor.

Versuch 6 : Gleicher Versuchsansatz, jedoch mit 4 Männchen und 1 Weibchen während nur 20 Tagen und folgendem Nahrungsangebot : gesättigte Zuckerlösung und eine mit 10% Tannin angereicherte, gesättigte Zuckerlösung.

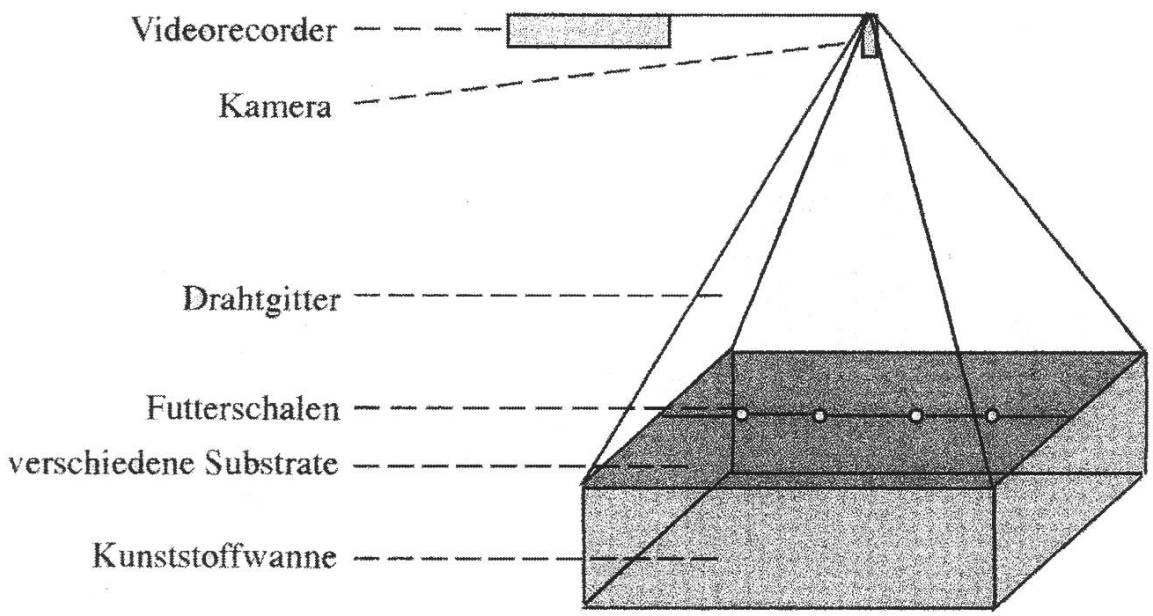

Abb. 1. Skizze des Geheges, in welchem Hirschkäfer gehalten und mit einer Videokamera beobachtet wurden.

Resultate

a) Nahrungsaufnahme im Freiland

Die in Versuch 1 und 2 angebotenen Säfte blieben ohne Wirkung ; kein einziger Käfer kostete davon. Weder die in Münchenstein während einer Saison an Bäumen aufgehängten Schalen mit tanninhaltigem Zuckerwasser noch die ein Jahr später im Astwerk von gut besonnten Bäumen aufgehängten Lockfallen vermochten Hirschkäfer anzulocken. Der gärende Zucker-Bier-Saft mit Obst lockte lediglich Hornissen und eine kleine Anzahl Diptera, welche nicht identifiziert wurden, jedoch keine Coleoptera an. Das Zuckerwasser mit Tannin wirkte gar nicht anlockend.

b) Futteraufnahme im Wahlversuch

Versuch 3 ergab, dass reife Kirschen den grössten Zuspruch fanden, dass aber auch Aprikosen, sofern sie sehr reif waren, Zuckerwasser und Ahornsirup recht beliebt waren. Weniger gern wurde das Honigwasser angenommen und keinerlei Beachtung fand der Birnendicksaft (Tab. 1).

c) Futterwahl mit Videoaufzeichung

In Versuch 4 nahmen die Hirschkäfer anfangs kaum Nahrung zu sich und erst in der zweiten Hälfte der Untersuchungszeit suchten sie die

Tab. 1. Die Futterwahl von 4 Hirschkäfern während eines Wahlversuches von 3 × 4 Stunden in einem Gehege (Versuch 3)

Nahrungsangebot	gesamte Aufenthaltsdauer aller Tiere an den Futterschalen (in Min.)
reife Kirschen	59
halbierte Aprikosen	25
Ahornsirup	21
Zuckerwasser	18
Zuckerwasser mit Bier	9
Honigwasser	3
Birnendicksaft	0

Tab. 2. Die Futterwahl von 6 Hirschkäfern in einem Gehege während 30 Tagen (Versuch 4)

Nahrungsangebot	gesamte Aufenthaltsdauer aller Tiere an den Futterschalen (in Min.)
reifes Obst	305
Ahornsirup	178
Zuckerwasser	149
Honigwasser	45
Bier-/Zuckerwasser	20

Futterschalen vermehrt auf. Die Früchte waren am begehrtesten (Tab. 2). Soweit auf dem Film erkenntlich, waren Kirschen deutlich beliebter als Aprikosen, welche in der Nordwestschweiz noch nicht im Juni reifen und daher kaum zur natürlichen Nahrung der Hirschkäfer gehören. Naturbelassener Ahornsirup, der dem natürlichen Saft an Stammwunden am ehesten gleicht, war ebenfalls geschätzt. Während anderes Futter erst spät auf Interesse stiess, kosteten die Hirschkäfer fast von Anfang an Ahornsirup. Der gärende Saft aus Bier und Zucker war wenig beliebt, ebenso das Honigwasser. Gegen Ende der Untersuchungszeit wurde nur noch Zuckerwasser geleckt, die andern Angebote schienen nicht mehr attraktiv. Am meisten Nahrung wurde während der Zeit der intensivsten Aktivität aufgenommen.

In Versuch 5 suchten die sechs Männchen von Anfang an die Kirschen auf, hielten sich stundenlang an dieser Futterschale auf und verteidigten sie gegen andere Interessenten, indem sie diese vertrieben (Abb. 2). Die Schale mit den Kirschen wurde bis zum Ende der Beobachtungszeit sehr häufig und gerne besucht, alle andern Futterschalen hingegen nur kurz. Während in Versuch 4 eine zeitliche Gliederung bei der Nahrungsaufnahme festzustellen war, suchten die Tiere dieses Mal die Futter-

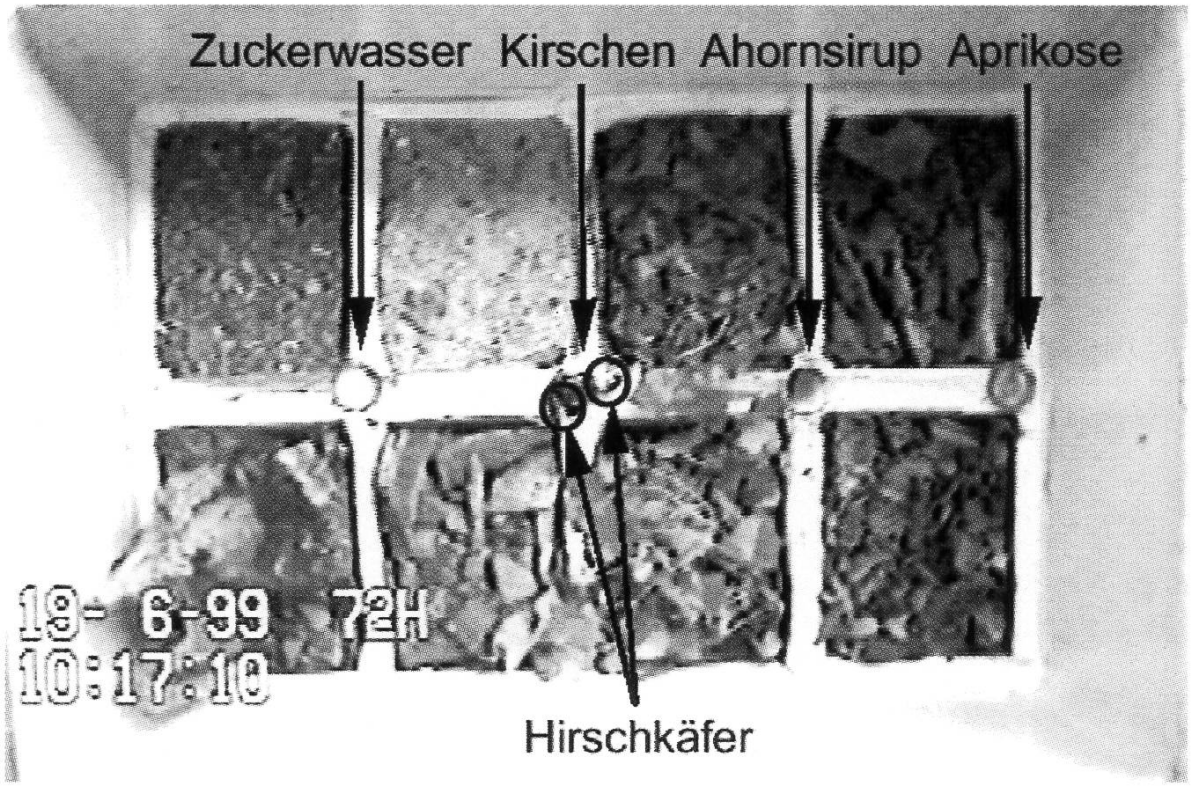

Abb. 2. Abdruck eines Standbildes des Videofilms, als Hirschkäfermännchen an Kirschen leckten und diese gegen Rivalen verteidigten.

schalen regelmässig von Anfang bis fast gegen Ende der Beobachtungszeit auf. Die Aprikosen fanden am wenigsten Zuspruch (Tab. 3).

Bei Versuch 6 wurde die Attraktivität von Tannin geprüft. Wiederum wurde aufgezeichnet, wie oft welche Futterschale aufgesucht wurde. Auf dem Film ist deutlich zu sehen, dass die Schale ohne Tanninzusatz doppelt so häufig besucht wurde wie diejenige mit Zusatz (Tab. 4). Die Tiere hielten sich nur wenig an den Futterschalen auf und hielten sich oft versteckt oder liefen hin und her.

Diskussion

Gärende Baumsäfte an Stammwunden alter Bäume stellen eine begehrte Nahrungsquelle für Hirschkäfer dar. Dies bezeugen die vielen Hinweise in der Literatur (s. Einleitung). In Gebieten mit ausgedehnten Eichenwäldern und einem ausreichenden Bestand an Altholz finden Hirschkäfer genügend Saftmale, um sich davon zu ernähren. Wie die Situation um Basel zeigt, können sie aber auch an Orten vorkommen, wo Saftmale und Eichen fehlen, und dort mit anderer Nahrung überleben. In der weiteren Umgebung von Basel liegt nämlich nur eine einzige eigene Beobachtung

Tab. 3. Die Futterwahl von 6 Hirschkäfern in einem Gehege während 30 Tagen (Versuch 5)

Nahrungsangebot	gesamte Aufenthaltsdauer aller Tiere an den Futterschalen (in Min.)
Kirschen	1834
Ahornsirup	59
Zuckerwasser	47
Aprikosen	15

Tab. 4. Die Futterwahl von 5 Hirschkäfern in einem Gehege während 20 Tagen bei einem Angebot von Zuckerwasser ohne Zusatz und Zuckerwasser mit 10% Tannin (Versuch 6)

Nahrungsangebot	gesamte Aufenthaltsdauer aller Tiere an den Futterschalen (in Min.)
Zuckerwasser ohne Zusatz	77
Zuckerwasser mit Tannin	31

eines stark riechenden, gärenden, leicht zischenden Saftmales vor, nämlich in Schlierbach (F - Haut-Rhin). Diese blutende Stammwunde befand sich an einem Ahorn. Sie war zum Zeitpunkt der Beobachtung, Ende Juni während der Hauptflugzeit der Hirschkäfer, weder von Hirschkäfern noch von andern Insekten besucht. Auch an keinem andern Ort in der Region Basel wurden an Saftmalen trinkende Hirschkäfer gesehen. Populationen von Hirschkäfern an Orten, wo sich keinerlei Stammwunden finden lassen, wurden in Münchenstein, Muttenz und Arlesheim festgestellt. In den Wäldern um Basel, in welchen die wenigsten Bäume ein hohes Alter erreichen, sind solche Saftmale selten, dadurch sind Hirschkäfer gezwungen, andere Nahrung zu finden. Als Betriebsstoff benötigen sie Zucker, den sie vielerorts finden. Beobachtungen im Feld belegen, dass Hirschkäfer gerne Obstbäume zur Nahrungsaufnahme aufsuchen. Sowohl am Standort in Münchenstein wie auch an denjenigen in Muttenz und Arlesheim stehen wilde Kirschbäume. Diese Kirschen reifen im Juni zur Hauptflugzeit der Hirschkäfer. An allen drei Orten konnte mehrmals beobachtet werden, wie Hirschkäfer sich auf Kirschbäumen an reifen Kirschen aufhielten. Mit Miniatursendern ausgerüstete Hirschkäfermännchen wurden mehrmals in Kirschbäumen geortet, telemetrierte Weibchen dagegen hielten sich vorwiegend im Wald auf (Sprecher & Durrer, 2001).

Klausnitzer & Sander (1981) vermuten, dass bei Bockkäfern Eichensaft eine positive Wirkung auf die Paarungsbereitschaft und Fortpflanzungs-

fähigkeit ausübt und als Nahrungsmittel von geringer Bedeutung ist. Ob sich diese Vermutung auch auf Hirschkäfer übertragen lässt, bleibt offen. Fest steht jedenfalls, dass die Paarungsbereitschaft der Hirschkäfer im Gehege auch ohne Eichensaft immer sehr gross war und dass die Fortpflanzungsfähigkeit nicht an Eichensaft gebunden war. An den Orten um Basel, wo heute noch Hirschkäfer vorkommen, sind keine Saftmale vorhanden, die Tiere ernähren sich folglich nicht von Eichensaft. Da sie sich aber dennoch fortpflanzen, scheint diese Nahrung nicht Bedingung für eine erfolgreiche Fortpflanzung zu sein, sie könnte jedoch eine Steigerung der Vitalität und der Fortpflanzungsfähigkeit bewirken. Nebst der Beobachtung im Elsass stammt der einzige Hinweis neueren Datums auf ein Saftmal in Basels Umgebung von GFELLER (1967). Er erwähnt eine verletzte Eiche mit ausfliessendem Saft am Waldrand beim Bruderholz (Münchenstein) und meldet von dort auch das Vorkommen von Hirschkäfern, am Saftmal selber beobachtete er aber nur *Velleius dilatatus* (Staphylinidae). Diese Eiche scheint heute nicht mehr zu stehen, die Notiz weist aber darauf hin, dass solche Saftstellen zumindest einmal vorhanden waren.

Nach den Resultaten unter Laborbedingungen steht fest, dass Hirschkäfer Obst sehr gerne mögen, dass sie aber auch naturbelassenen eingedickten Ahornsirup oder Wasser mit Kristallzucker gerne annehmen. Je nach Futterangebot ist demnach ein breites Nahrungsspektrum möglich. Abb. 3 zeigt, dass in allen Versuchen Obst mit Abstand am meisten geschätzt wurde.

Sowohl im Freiland als auch im Labor erwies sich Tannin als nicht attraktiver Futterzusatz. Die Lockwirkung, die dieser Duftstoff laut TOCHTERMANN (1992) auf bis 200 m entfernte Männchen ausübt, blieb aus. Entweder war die Tanninqualität und/oder -menge bei den Versuchen ungeeignet oder Tannin wirkt tatsächlich für die Hirschkäfer der Region Basel nicht anlockend, was sich vielleicht durch das Fehlen von Saftmalen erklären lässt. Tannin ist ein Gerbstoff, welcher in Baumsäften, vor allem in Eichensaft, enthalten ist, Eiweisse ausfällt und den Pflanzen als Abwehrstoff gegen Frass dient.

Die hier erzielten Resultate geben Hinweise auf die Ernährung der Hirschkäfer im Raume Basel. Sie zeigen deutlich, dass saftiges Obst mit Vorliebe geleckt wird, dass aber auch andere zuckerhaltige Säfte angenommen werden. Die enorme Attraktivität der Kirschen in Versuch 5 war sehr auffallend. Auch die Verteidigung dieser Früchte durch einige Männchen war sehr ausgeprägt. Wird diese Nahrung auch im Felde bevorzugt ? Welches Futter steht den Hirschkäfern in den Wäldern in der Region Basel zur Verfügung ? Antworten auf diese Fragen lassen sich an

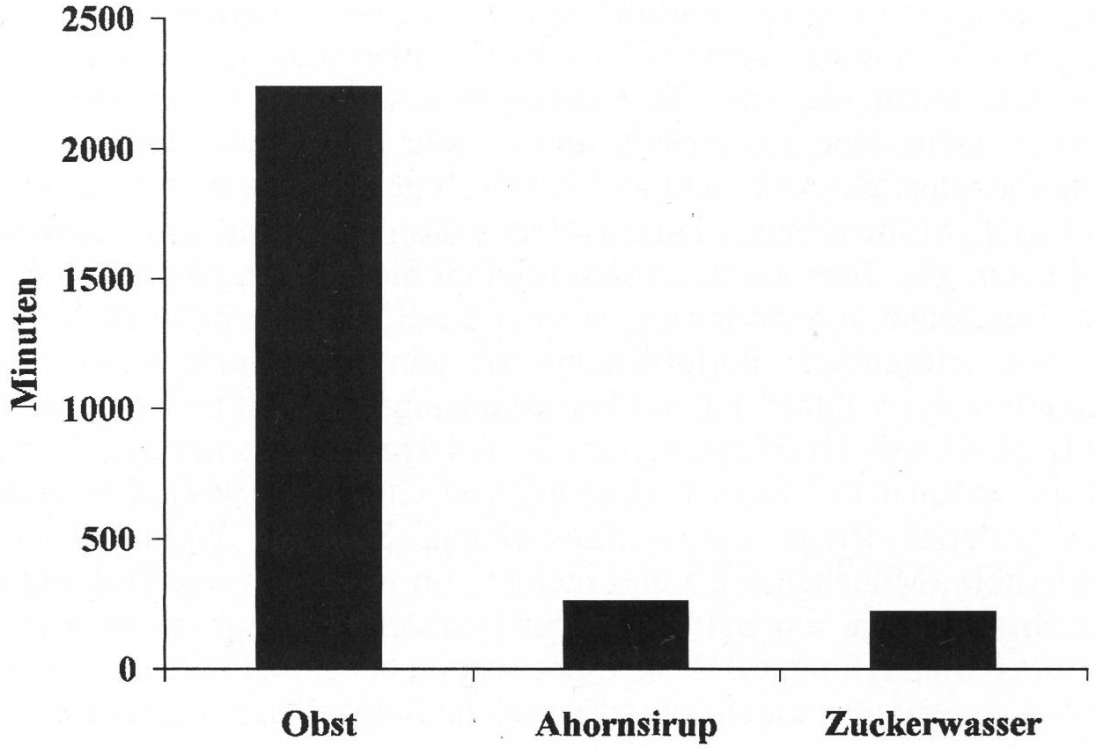

Abb. 3. Die gesamte Aufenthaltszeit (in Min.) der Hirschkäfer an Obst, Zuckerwasser und Ahornsirup in 3 verschiedenen Versuchen.

den Orten um Basel, wo Hirschkäfer vorkommen, erahnen. Lässt man dort nämlich den Blick umherschweifen, so kommt zwar zuerst Ratlosigkeit auf, denn Angebote, die als Nahrung in Frage kommen könnten, scheinen zu fehlen. Weder blutende Stammwunden noch andere Saftquellen sind auszumachen, aber Kirschen sind vorhanden. Kirschbäume stehen an allen untersuchten Standorten und wurden auch während der Beobachtungszeit von Hirschkäfern immer wieder aufgesucht. Weitere Futterquellen könnten Saft an Knospen und unter Baumrinde oder vielleicht auch Honigtau darstellen. Diesbezügliche Beobachtungen liegen jedoch nicht vor. Nach DIDIER (1937) nehmen Hirschkäfer honigähnliche Säfte einiger Bäume auf, saugen Saft an Stammwunden oder fressen an Knospen und Blättern. MÜLLER (1937) beobachtete Hirschkäfer am ausfliessenden Saft eines Kirschbaumes, HOCHGREVE (1934) beschreibt, wie Hirschkäfer mit dem Geweih Äste und Zweige im Fliegen anrennen, um sie zu verwunden und danach den rinnenden Saft zu lecken.

Mit Gerbsäure oder alkoholhaltigen Säften liessen sich keine Hirschkäfer anlocken. Sie wirkten nicht attraktiv und wurden nie aufgesucht. Wegen der fehlenden Anziehungskraft erwies sich somit das Aushängen solcher

Säfte als wenig geeignete Methode zur Feststellung von Populationen im Felde.

Dank

Andreas Ochsenbein vom Institut für Medizinische Biologie der Universität Basel gebührt grosser Dank für den steten Einsatz und die tatkräftige Hilfe bei allen technischen Belangen.

Literatur

ALLEMAND R. & ABERLENC H.-P. 1991. Une méthode efficace d'échantillonage de l'entomofaune des frondaisons : le piège attractif aérien. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* **64** : 293-305.

BECHTLE W. 1977. Hirschkäfer sind grosse Süffel. *Kosmos* **73** : 647-654.

DIDIER R. 1937. Etudes sur les Coléoptères Lucanides du globe. Paul Lechevalier Paris, 260 pp.

GFELLER W. 1967. Coleopteren und Bruderholz. *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* **17** : 96.

HOCHGREVE 1934. Hirschkäfer als Saftzapfer. *Kosmos, Handweiser für Naturkunde* **6** : 215.

KLAUSNITZER, B. & SANDER, F. 1978. Die Bockkäfer Mitteleuropas. *Neue Brehm-Bücherei* **499**, 222 pp.

KÜHNEL, H. & NEUMANN, V. 1981. Die Lebensweise des Hirschkäfers. *Naturschutzarbeit in den Bezirken Halle und Magdeburg* **2** : 7-14.

MÜLLER P. 1937. Biologische und faunistische Beiträge zur rheinischen Fauna der Lucaniden und Scarabaeiden. *Decheniana* **95 B** : 37-43.

OCHSE M. 1993. Angaben zum Hirschkäfer, *Lucanus cervus* L., bei Kassel. *Hessische faunistische Briefe* **13** : 47-52.

SPRECHER, E. & DURRER, H. 2001. Verhaltensstudien beim Hirschkäfer mittels Telemetrie und Videoaufzeichnungen. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* (in Druck).

STRAUB F. 1946. *Potosia fieberi* Kraatz in der Schweiz. *Vereinsnachrichten Entomologischer Verein Basel* **3** : 3.

TIPPMANN, F. 1954. Neues aus dem Leben des Hirschkäfers. *Entomologische Blätter* **50** : 175-184.

TOCHTERMANN, E. 1992. Neue biologische Fakten und Problematik der Hirschkäferförderung. *Allgemeine Forstzeitschrift* **6** : 308-311.