©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Faun.-Ökol. Mitt. 7, 297-305 Kiel, 1997

Zur Biologie der Ernährung, Fortpflanzung, Wirtswahl und Konkurrenzvermeidung von *Oxyporus*-Arten (Coleoptera: Staphylinidae)*

von Erhard Lipkow

Summary

On the nutrition, reproduction, selection of mushrooms, and avoidence of competition by *Oxyporus* species (Coleoptera: Staphylinidae)

Oxyporus species burrow into the peleus and stipe of fleshy mushrooms. They prefer gilled mushrooms (Agaricales). Adults and larvae are obligate fungivor. They feed exclusively from the tissue of mushrooms. *Oxyporus* slices with the enlarged mandibles small pieces of fungies, saturating the fungal chunks with preoral digestive fluid and move the ball with mandibles, maxillae and labium. Preoral digestion is observed either by adults or by larvae. *Oxyporus* does not eat larvae of diptera living in mushrooms. Females of *Oxyporus* lay 8 – 40 eggs, in a cluster, in self constructed eggchambers into the mushroom. In some *Oxyporus* species both parents or only the females take care of the eggs. Larval development is very short within a few days. This is an adaptation to the ephemeral occurring of mushrooms. Pupation is in the soil. To avoid competion with the fungivorus Gyrophenini, also belonging to the Staphylinidae, they take different quality of food and different microhabitats in the mushroom.

Einleitung

Von der Gattung *Oxyporus* sind bisher etwa 30 Arten bekannt, von denen 22 für Nordamerika beschrieben sind (CAMPBELL 1969, 1974, 1978,1990, CAMPBELL & GENIER 1991). Diese mit etwa 7 – 12 mm Körperlänge relativ großen Kurzflügelkäfer weisen folgende Kennzeichen auf, die sie von anderen Staphylinidae unterscheiden: Kopf breiter als Thorax; lange, gebogene, nach vorn gerichtete Mandibeln, die in Ruhestellung überkreuzt werden, in der linken Mandibel befindet sich dafür eine Ausbuchtung; halbmondförmige Endglieder der Labialpalpen. *Oxyporus* wird daher in eine eigene Unterfamilie (Oxyporinae) gestellt.

Die ersten Beschreibungen und Zeichnungen immaturer Stadien stammen aus dem 19. Jahrhundert: Larve und und Puppe von *Oxyporus rufus* L. (Abb. 1) HEEGER (1854), Larve von *Oxyporus maxillosus* Fab.: SCHIØDTE (1864-65). Genauere Beschreibungen und Zeichnungen und zum Teil REM-Fotos (LESCHEN & ALLEN 1988, HANLEY & GOODRICH 1995) von

* *Herrn Dr. Peter Ohm zum 75. Geburtstag gewidmet*

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

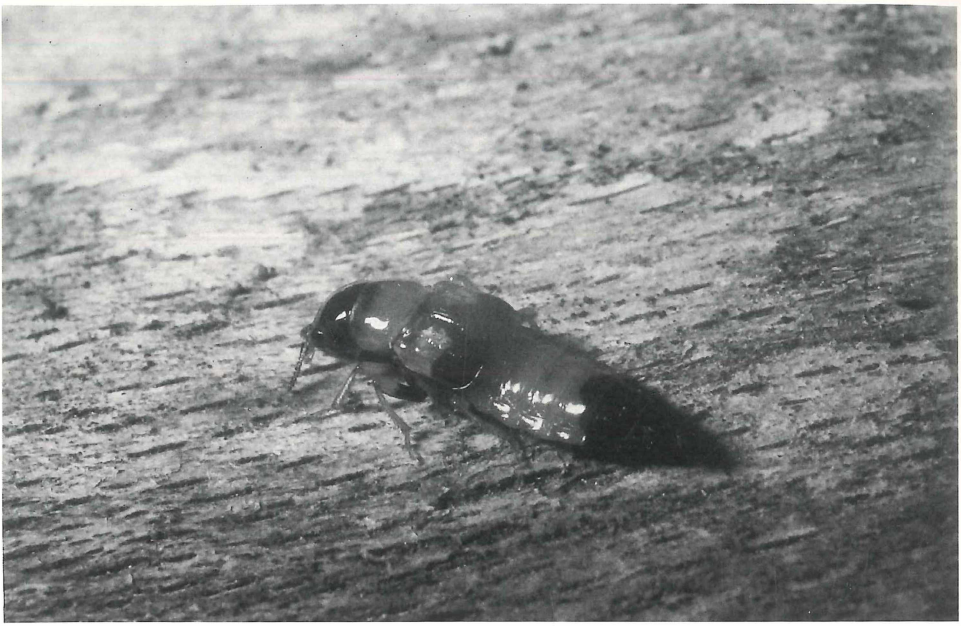

Abb. 1: *Oxyporus rufus*, die häufigere Art der zwei in Mitteleuropa vorkommenden *Oxyporus*-Arten. (Foto: Irmler)

Larven und Puppen liegen vor von den nordamerikanischen Arten *O. lateralis* Gravenhorst (Mc Cabe & Teale 1981), *O. vittatus* Gravenhorst, *O. femoralis* Gravenhorst und *O. occipitalis* Fauvel (Leschen & Allen 1988), *O. major* Gravenhorst (Goodrich & Hanley 1995), *O. stygicus* Say (Hanley & Goodrich 1994, 1995), von der europäischen Art *O. maxillosus* Fab. (Kasule 1968), von der japanischen Art *O. germanus* Sharp (Nobuchi 1956). Morphologische Merkmale der Mundwerkzeuge zur Unterscheidung der Larven der Oxyporinae von anderen Staphyliniden-Larven, wie z.B. die zweispitzigen Mandibeln und die Grundglieder der Maxillen mit den drei Einbuchtungen, werden von Leschen & Allen (1988) aufgeführt.

Oxyporus ist in seiner Ontogenie an Hutpilze (Basidiomycetes) gebunden. Diese Vermutung äußerte schon Heeger (1854). Scheerpeltz & Höfler (1948) fanden ein Gelege mit 30 Eiern von *O. maxillosus* in einer ausgefressenen Höhlung des Hutes vom Zitronen-Schüppling (*Pholiota lucifera*). Sie beobachteten, wie sich die im Labor geschlüpften Larven von dem Mycel des Pilzes ernährten. Benick (1952) fand einmal 5 Adulte von *O. rufus* L. in selbst angefertigten Gängen in dem Hut eines Träuschlings (*Stropharia melasperma*). Er bezeichnet *Oxyporus* als Mycetobionten, also als Tier, das zumindest einen Teil seiner Ontogenese in einem Pilz durchläuft. Fraglich war lange Zeit die Art der Nahrungsaufnahme bei Adulten von *Oxyporus*. So schreiben Scheerpeltz & Höfler (1948), nachdem sie ein Weibchen mit verdicktem Abdomen (also kurz vor der Eiablage!) in einem selbst gefressenen Gang in einem Hutpilz gefunden haben: „...Dann müßten aber die Imagines der *Oxyporus*-Arten zumindest temporär Substratfresser sein, was nach der Ausbildung ihrer Mundteile, vor allem der langen starken und scharfspitzigen Oberkiefer (Mandibeln) und der eigenartig geformten, halbmondförmigen Endglieder ihrer

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Kiefertaster so gar nicht wahrscheinlich erscheint; deuten doch all diese Bildungen eher auf eine raptorische (räuberische, Verf.) Lebensweise als Larvenjäger hin. Auch in der Literatur ist über diese Ernährungsweise und sonstige Ökologie der *Oxyporus*-Arten nichts Näheres bekannt geworden, und es wird eine schöne Aufgabe späterer Untersuchungen an Pilzkäfern sein, dieses Dunkel zu erhellen."

In der stichwortartig abgefaßten Ökologie der „Käfer Mitteleuropas" von KOCH (1989) wird *Oxyporus rufus* als mycetobiont und agaricol (in Blätterpilzen lebend, Verf.) beschrieben. Als Nahrung wird Pilzsubstrat oder Larven angegeben.

Ziel dieser Arbeit ist es zu überprüfen, ob *Oxyporus* ein reiner Pilzfresser also mycetophag bzw. fungivor ist. Eigene Beobachtungen vom Juli 1965 werden durch Angaben aus der neueren Literatur ergänzt. Ferner werden die bisher veröffentlichten Ergebnisse zur Fortpflanzungsbiologie, zur Verbreitung, zur Wirtswahl und zur Konkurrenzvermeidung von *Oxyporus* referiert.

Material und Methode

Die von mir untersuchten 5 Adulten von *Oxyporus rufus* L. stammen aus einem Lamellenpilz (Ritterling: *Tricholoma* spec.) vom Rande eines Laubwaldes wenige Kilometer nördlich von Kiel (54°09'N/10°10'E). Beim Abbrechen des Pilzes am 18.07.1965, einem warmen, sonnigen Tag, verließen die Oxyporus eilig das Mycel des Pilzes und versuchten davon zu fliegen. Der Lamellenpilz hatte einen 10 cm langen Stiel und einen Hut von 14 cm Durchmesser. Im Stiel des erst wenige Tage alten noch frischen Pilzes befanden sich Pilzmücken- und Fliegenlarven. Der Hut enthielt einige Fliegen- larven, einen kleinen Staphyliniden aus der Gruppe der Aleocharinae, und 5 Adulte von *Oxyporus rufus.* Die *Oxyporus* befanden sich in selbst gefressenen Gängen, die mit 2 – 3 mm Durchmesser etwas breiter als der Körper der Käfer waren (Abb. 2).

Zu weiteren Untersuchungen wurden die *Oxyporus* alle zusammen in eine große Glasschale mit feuchtem Filterpapier gesetzt. Die Raumtemperatur betrug etwa 20° C.

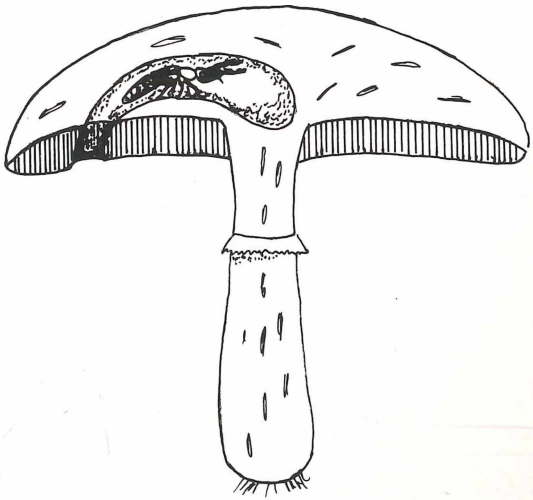

Abb. 2: Fraßgang von *Oxyprous rufus* L. in einem Lamellenpilz (verändert nach GOODRICH & HENLEY 1995)

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Ergebnisse

Wahlversuche zur Nahrungsaufnahme

18.07.1965: 13:00: In die Schale mit den 5 *Oxyporus* werden gelegt:

a) 5 cm großer Hut eines jungen Lamellenpilzes (Täubling: *Russula* spec.), der keine Larven von Dipteren enthält.

b) 3 cm großes Stück des Hutes von einem älteren, schon riechenden Röhrenpilz (*Boletus* spec.) mit 5 – 8 mm langen Mückenlarven.

20:00: 4 *Oxyporus* haben sich Gänge in den Lamellenpilz gefressen. Neben dem Pilz liegen die Krümel, die beim Fressen der Gänge entstanden sind. 1 *Oxyporus* sitzt unter dem feuchten Papier. Die lebenden Dipterenlarven in dem Röhrenpilz sind nicht angerührt. Der alte Röhrenpilz wird entfernt. Die Larven aus dem Röhrenpilz bleiben in der Schale.

20.07. 07:00: Der Lamellenpilz ist von *Oxyporus* stark miniert. Die Dipterenlarven sind von den Käfern nicht angerührt. Der Lamellenpilz wird entfernt. Außer den 5 *Oxyporus* und Dipterenlarven befindet sich nichts mehr in der Schale.

21.07. 15:00: 1 *Oxyporus* liegt ventral mit ausgestreckten Flügeln tot unter dem Filterpapier. Im Abstand weniger Minuten wird nun folgendes in die Schale zu *Oxyporus* gelegt:

a) 5 Dipterenlarven (7 – 9 mm lang) aus einem frischen Lamellenpilz. Beobachtung: Die 4 *Oxyporus* laufen wild suchend umher und bewegen dabei unablässig ihre Fühler. Sie gelangen immer wieder an die Stelle, an der die Larven liegen. Falls ein *Oxyporus* eine Larve berührt, kommt es vor, daß er mit den Mandibeln hineinbeißt. Die Larve wird aber sofort wieder losgelassen. Die Käfer scheinen hungrig zu sein. Keiner frißt jedoch eine Dipterenlarve.

b) ein Stück eines schon weich und braun gewordenen Röhrenpilzes, der viele Dipterenlarven enthält. Beobachtung: Keiner der *Oxyporus* sucht den alten stinkenden Röhrenpilz auf.

c) ein Stück (1,2 x 1,5 cm) des Hutes von einem jungen festen Lamellenpilz (Täubling). Beobachtung: Die 4 *Oxyporus* versuchen sich gegenseitig vom Pilzstück zu verdrängen. Schließlich beginnt einer zu fressen.

15:40: Ein *Oxyporus* ist noch damit beschäftigt, seinen Fraßgang in das Pilzstück hinein zu verlängern. Ein zweiter sitzt neben dem Pilz und frißt vom Pilz. Die restlichen 2 *Oxyporus* laufen dauernd in der Schale umher und unternehmen Flugversuche.

15:50: Ein *Oxyporus* ist im Fraßgang des Pilzstückes verschwunden. Drei *Oxyporus* sitzen neben dem Pilzstück und fressen davon.

24.07. 10:00: Die 5 Dipterenlarven sind tot. Keine ist von *Oxyporus* gefressen worden. Ein Teil des Lamellenpilzes vom 21.07. ist von *Oxyporus* aufgefressen worden. Der Rest ist bräunlich und weich.

26.07. 15:00: Drei weitere *Oxyporus* sind tot. Der Versuch wird abgebrochen.

Die Beobachtungen ergaben, daß die Adulten von *Oxyporus rufus* mycetophag sind. Sie bevorzugen junge, frische Lamellenpilze als Nahrung. Nicht gefressen werden Dipterenlarven, die in Pilzen leben. Dipterenlarven werden auch dann verschmäht, wenn die Käfer hungrig sind.

Alle von anderen Autoren später durchgeführten Untersuchungen bestätigen diese Beobachtungen (GOODRICH & HANLEY 1995, HANLEY & GOODRICH 1993,1994,1995, LESCHEN & ALLEN 1988, MCCABE & TEALE 1981, NEWTON 1984, SETSUDA 1994, GOODRICH 1997 mdl. Mitteilung). Am Eingang des Fraßganges befinden sich häufig Pilzkrümel, die vom Fressen des Ganges übrig geblieben sind (NAVARRETE-HEREDIA & NOVELO-GUTIERREZ 1990, HANLEY & GOODRICH 1994). Für die in Pilzen lebenden *Oxyporus*-Larven wurde schon früher angenommen, daß sie sich ausschließlich von Pilzen ernähren, also mycetophag

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

seien (SCHEERPELTZ & HÖFLER 1948, CAMPBELL 1969, 1974, 1978, MCCABE & TEALE 1981, ASHE 1984, BRUNS 1984).

Vorgang der Nahrungsaufnahme

Mit seinen langen gebogenen Mandibeln schneidet *Oxyporus* ein Stück aus dem Pilz heraus. Das erfolgt in dem Stiel des Pilzes oder aus dem Mycel zwischen den Lamellen an der Hutunterseite und der Haut an der Hutoberseite (Abb. 2). Das 1 – 1,5 mm große Pilzstück wird anschließend mit Hilfe der Mandibeln gedreht. Die Maxillen und das Labium mit den entsprechenden Palpen sind daran beteiligt. Sie verhindern, daß das Pilzstück nach hinten wegrutscht. Das Durchkneten des Pilzstückes dauert etwa 30 Sekunden. Bei dem Kauvorgang ist der Kopf mit den langen Mandibeln um fast 90° gegen den Halsschild nach unten geneigt. Nach dem Kauen und Ausaugen des Pilzstückes wird der härtere Rest als kleine Kugel liegen gelassen.

Ob *Oxyporus* bei dem Kauvorgang Verdauungssäfte in das Pilzstück abgibt, habe ich nicht beobachtet. Diese Art der präoralen Verdauung ist für Larven und Adulte der vorwiegend räuberisch lebenden Staphyliniden-Unterfamilien bekannt, so z.B. für die Tachyporinae *Tachyporus* und *Tachinus* (LIPKOW 1966), für die Paederinae und Staphylininae (NEWTON 1984). Da nur wenige Pilzsporen im Darm der Larven und Adulten von *Oxyporus vittatus* gefunden wurden und Oxyporinae mit den Unterfamilien Paederinae und Staphylininae in enger phylogenetischer Beziehung stehen, nimmt NEWTON (1984) für *Oxyporus* auch präorale Verdauung an. LESCHEN & ALLEN (1988) und HANLEY & GOODRICH (1995) konnten präorale Verdauung direkt bei Adulten und Larven von *Oxyporus* beobachten.

Auf den REM-Aufnahmen der Mandibeln von *O. vittatus* (LESCHEN & ALLEN 1988) und *O. stygicus* (HANLEY & GOODRICH 1995) sind kleine Höcker und bürstenartige Erhebungen auf dem hinteren Teil der Mandibeln zu erkennen. Wahrscheinlich tragen diese Strukturen neben einer Vertiefung auf den Mandibeln dazu bei, daß die präorale Verdauung beschleunigt wird (LESCHEN & ALLEN 1988, HANLEY & GOODRICH 1995)

Zur Biologie der Fortpflanzung und Entwicklung

Nach Beobachtungen von HANLEY & GOODRICH (1994) findet die Kopulation von *Oxyporus* in jungen frischen Lamellenpilzen statt. Das Männchen von *Oxyporus japonicus* bleibt auch nach der Kopulation noch einige Zeit beim Weibchen und scheint gleichartige Männchen abzuwehren (SETSUDA 1994).

Die fast zylinderförmigen Eier werden in Klumpen zusammenhängend in die vom Weibchen gefressene Eikammer gelegt. Das Weibchen von *O. japonicus* bedeckt die Eier mit Pilzkrümeln (SETSUDA 1994). Es können 8 Eier wie bei *O. vittatus* (LESCHEN & ALLEN 1988), 30 Eier wie bei *O. maxillosus* (SCHEERPELTZ & HÖFLER 1948) oder 14 – 42 Eier wie bei *O. japonicus* (SETSUDA 1994) in einem Gelege sein. Nach der Eiablage verharrt das Weibchen von *O. japonicus* in der Eikammer so lange, bis die Larven schlüpfen (SETSUDA 1994). Es betreibt Brutfürsorge: Eindringende gleichartige Weibchen und Ei- bzw. Larvenräuber werden abgewehrt. In einigen Fällen werden auch Weibchen und Männchen von *O. japonicus* zusammen in der Eikammer beobachtet. Ein ähnliches subsoziales Verhalten zeigt *Eumicrota* spec. ein mycetobionter Staphylinide aus der Unterfamilie der Aleocharinae (ASHE 1986, 1987). Nicht bekannt ist, ob *Oxyporus*-Weibchen nach der ersten Eiablage in einem anderen Pilz erneut Eier ablegen.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Die Larven eines Geleges schlüpfen innerhalb einer Stunde etwa einen Tag nach der Eiablage aus der Eihülle (HANLEY & GOODRICH 1994). Wenige Minuten nach dem Eischlupf beginnen die jungen *Oxyporus*-Larven gemeinsam in dem von der Mutter erstellten Gang an dem Pilzmycel zu fresen. Später trennen sich die Larven. Jede frißt nun ihren eigenen Gang in den Pilz (MCCABE & TEALE 1981). Nach zweimaliger Häutung, also am Ende des 3. Larvenstadiums, verläßt die *Oxyporus*-Larve den Pilz und verkriecht sich zur Verpuppung in den Boden.

Die meisten Hutpilze bleiben nur wenige Tage frisch. In Anpassung an die schnelle Entwicklung ihrer Wirte muß auch die Ontogenese der pilzbewohnenden Organismen rasch verlaufen. Bei dem nur wenige Millimeter großen *Phanerota fasciata* (Staphylinidae: Aleocharinae), der Pilzsporen frißt, dauert die Larvalentwicklung nur 3 Tage, etwa so lange wie die Sporen frisch sind (ASHE 1981). Der Stiel und das Mycel des Hutes bleiben länger frisch. Bei den 10 mm langen *Oxyporus*-Arten dauert die Larvalentwicklung etwa 1 Woche.

LESCHEN & ALLEN (1988) haben für die im Labor bei 22°C gezüchteten *O. vittatus* folgende Mittelwerte erhalten: Ei: 1 Tag, Larve I: 16 Stunden, Larve II: 28 Stunden, Larve III: 6 Tage, Vorpuppe (bewegungslose LIII): 3,5 Tage, Puppe: 6 Tage.

Für *O. vittatus* (LESCHEN & ALLEN 1988) und *O. stygicus* (HANLEY & GOODRICH 1994) beträgt die Gesamtentwicklung vom Ei bis zum geschlüpften Adult 17 Tage, für *O. major* (GOODRICH & HANLEY 1995) nur 14 Tage bei 22° C. Die Ontogenese von *Oxyporus* verläuft wesentlich schneller als z.B. die der räuberisch lebenden etwa gleichgroßen *Philonthus*-Arten (Staphylinidae) (LIPKOW 1982).

Bei den Adulten von *O. rufus* sind die Größenunterschiede auffällig. BENICK (1952) vermutet, daß es in erster Linie von der Qualität und Quantität der Nahrung, also von dem Wirtspilz, abhängt, ob ein *O. rufus* 7 mm oder 11 mm lang wird.

Zur Phänologie, Wirtswahl und Konkurrenzvermeidung

Adulte von *Oxyporus* werden von April bis Oktober gefunden, Larven von Frühsommer bis Oktober. Es ist nicht bekannt, wie die Überwinterung erfolgt, wahrscheinlich als Imago oder als Puppe im Boden.

Da bisher noch keine systematischen Zuchten von *Oxyporus* durchgeführt wurden, ist nicht bekannt, ob es von *Oxyporus* mehrere Generationen im Jahr gibt, oder ob die Arten als Folge einer obligatorischen Diapause monovoltin sind.

Während trockener Sommer, wenn es keine Pilze gibt, werden auch keine *Oxyporus* gefunden (LESCHEN & ALLEN 1988). Die Sporenträger des Pilzes, Hut und Stiel, erscheinen nicht vorhersagbar sondern unregelmäßig in Zeit und Ort. Das vegetative Mycel im Boden produziert in einigen Fällen jährlich Sporenträger in anderen Fällen über Jahre hinweg gar keine, sofern die äußeren Bedingungen wie Feuchtigkeit und Temperatur nicht optimal sind. Das erschwert natürlich das Auffinden des Pilzes (Wirt) durch den in seiner Nahrung und Entwicklung vom Pilz abhängigen *Oxyporus*. Mangels durchgeführter Beobachtungen und Versuche läßt sich nur vermuten, daß *Oxyporus* den Wirtspilz mit Hilfe seiner chemischen und vielleicht auch optischen Sinnesorgane findet.

Alle bisher untersuchten *Oxyporus*-Arten sind in Ständerpilzen (Hymenomycetes) gefunden worden, vorwiegend in Lamellenpilzen (Agaricales) mit den Familien: Amanitaceae, Coprinaceae, Cortinariaceae, Hygrophoraceae, Lepiotaceae, Pluteaceae, Russulaceae, Strophariaceae, Tricholomataceae. Von wenigen Arten sind vereinzelt Exemplare in Röhrenpilzen (Boletales) und Porlingen (Polyporales) gefunden worden.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Larven von *Oxyporus* hat man bisher nur in frischen Lamellenpilzen entdeckt. Manche *Oxyporus*-Arten fand man in vielen Pilzarten, andere dagegen nur in wenigen. Der nordamerikanische *O. vittatus* ist in 17 Pilzgattungen von 8 Famillien gefunden worden (HANLEY & GOODRICH 1995). Es liegt bisher zu wenig Beobachtungsmaterial vor, um fundierte Aussagen über die Wirtswahl von *Oxyporus* zu machen. Nach bisherigen Daten scheint keine der *Oxyporus*-Arten auf eine bestimmte Pilzart spezialisiert zu sein. Eine Übersicht über die 22 amerikanischen *Oxyporus*-Arten und deren Wirtspilze geben HANLEY & GOODRICH (1995).

Es kommt vor, daß sich in demselben Pilz die Adulten zweier *Oxyporus*-Arten aufhalten, wie z.B. *O. stygicus* und *O. rufipennis* (HANLEY & GOODRICH 1995). Zur Eiablage bzw. Larvalentwicklung gelangt jedoch nur eine *Oxyporus*-Art in einem Pilz.

HANLEY & GOODRICH (1995) haben beobachtet, daß nur wenige und in den meisten Fällen gar keine weiteren mycetobionten Insekten in einem Pilz gemeinsam mit *Oxyporus*-Larven vokommen.

Die Aussage zum interspezifischen Konkurrenzausschluß scheint auf den ersten Blick nicht für die 1 – 3 mm langen Gyrophaenini (Aleocharinae) und *Oxyporus* zu gelten, die im selben Pilz vorkommen. Die Gyrophaenini und deren Larven halten sich allerdings zwischen den Lamellen auf und ernähren sich von Sporen und vom Sporengewebe (Hymenium) des Pilzes. *Oxyporus* und deren Larven ernähren sich dagegen in selbst gefressenen Gängen im Pilzmycel. So kommt es zur Konkurrenzvermeidung durch Besiedlung verschiedener Mikrohabitate und Aufnahme verschiedener Nahrung an demselben Pilz (HANSKI 1989).

Nach FREUDE et al. (1964) gilt *Oxyporus rufus* als häufig für Mitteleuropa. Diese Aussage scheint aber nur eingeschränkt zu gelten. So fanden SCHEERPELTZ & HÖFLER (1948) in Österreich und BENICK (1952) in Norddeutschland nur wenige Exemplare während ihrer langfristigen und systematischen Untersuchung der Käferfauna in Pilzen. Hin und wieder kommt es jedoch vor, daß sich *Oxyporus* unter günstigen Bedingungen stark vermehrt und in einem begrenzten Lebensraum in großer Individuenzahl vorkommt. So waren z.B. viele Lamellenpilze derselben Art in einem Pilzzuchtbetrieb bei Bad Segeberg (Norddeutschland) durch die Fraßgänge von *Oxyporus* wertlos geworden (mdl. Mitteilung von F. SICK 1997).

Zusammenfassung

Oxyporus-Arten halten sich in selbst gefressenen Gängen des Hutes und Stiels von frischen Pilzen, vorwiegend Lamellenpilzen, auf. Adulte und Larven ernähren sich ausschließlich von dem Mycel des Pilzes. Aus dem Pilz werden mit Hilfe der langen Mandibeln kleine Stücke abgeschnitten und mit Verdauungssäften durchtränkt. Sowohl Adulte als auch Larven haben präorale Verdauung. *Oxyporus* verschmähen die ebenfalls im Pilz lebenden Larven von Dipteren. Die Eier werden zu mehreren zusammen geklumpt in eine dafür erstellte Eikammer in den Pilz gelegt. Bei einigen *Oxyporus*-Arten bewachen die Weibchen die Eier bis zum Schlüpfen der Larven. Die Larvalentwicklung erfolgt relativ schnell in nur wenigen Tagen. Die Verpuppung findet im Boden statt. Konkurrenzvermeidung zu den ebenfalls zu den Staphylinidae gehörenden mycetophagen Gyrophaenini erfolgt durch unterschiedliche Art der Nahrung und Aufsuchen verschiedener Mikrohabitate im Pilz.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Literatur

ASHE, J.S. (1981): Studies of the life history and habits of *Phanerota fasciata* Say (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) with notes on the mushrooms as a habitat and description of the immature stages. Coleopt. Bull. 35, 83-96.

ASHE, J.S. (1984): Major features of the evolution of the relationships between gyrophaenine staphylinid beetles (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae) and fresh mushrooms. In: WHEELER, Q. & BLACKWELL, M. (eds) Fungus-insect relationships: Perspectives in Ecology and Evolution. Columbia, New York, 227-255.

ASHE, J.S. (1986): Subsocial behavior among gyrophaenine staphylinids (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). Sociobiology 12, 315-320.

ASHE, J.S. (1987): Egg chamber production, egg protection and clutch size among fungivorus beetles of the genus *Eumicrota* (Coleoptera: Staphylinidae) and their evolutionary implications. Zool. Jour. Linn. Soc. 90, 255-273.

BENICK, L. (1952): Pilzkäfer und Käferpilze. Ökologische und statistische Untersuchungen. Acta Fennica 70, 250 pp.

BRUNS, T. D. (1984): Insect mycophagy in Boletales: fungivore diversity and the mushroom habitat. In: WHEELER, Q. & BLACKWELL, M. (eds) Fungus-insect relationships: Perspectives in Ecology and Evolution. Columbia, New York, 91-129.

CAMPBELL, J.M. (1969): A revision of the New World Oxyporinae (Coleoptera: Staphylinidae). Can. Entomol. 101, 225-268.

CAMPBELL, J.M. (1974): A new species of *Oxyporus* (Coleoptera: Staphylinidae) from Mexico with comments on *Oxyporus elegans* LeConte. Coleopt. Bull. 28, 155-157.

CAMPBELL, J.M. (1978): New species of *Oxyporus* (Coleoptera: Staphylinidae) from North America. Can. Entomol. 110, 805-813.

CAMPBELL, J.M. (1990): A new species of *Oxyporus* (Coleoptera: Staphylinidae) and rediscovery of *O. flohri* from Guatemala. Coleopt. Bull. 44, 211-215.

CAMPBELL, J.M. & GENIER, F. (1991): Redescription of *Oxyporus* (*Oxyporus*) *bierigi* CAMPBELL from Costa Rica (Coleoptera: Staphylinidae). Coleopt. Bull. 45, 81-85.

FREUDE, H., HARDE, W. & LOHSE, A. (1964): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 4. Goecke & Evers, Krefeld.

GOODRICH, M.A. & HANLEY, R.S. (1995): Biology, development and larval characters of *Oxyporus major* (Coleoptera: Staphylinidae). Entomol. News 106, 161-168

HANLEY, R.S. & GOODRICH, M.A. (1993): Biology, life history and fungal hosts of *Oxyporus occipitalis* (Coleoptera: Staphylinidae) including a descriptive overview of the genus. Proc. Wash. State Entomol. Soc. 55, 1003-1007.

HANLEY, R.S. & GOODRICH, M.A. (1994): Natural history, development and immature stages of *Oxyporus stygicus* Say (Coleoptera: Staphylinidae: Oxyporinae). Coleopt. Bull. 48, 213-225.

HANLEY, R.S. & GOODRICH, M.A. (1995): Review of mycophagy, host relationships and behavior in the New World Oxyporinae (Coleoptera: Staphylinidae). Coleopt. Bull. 49, 267-280.

HANSKI, I. (1989): Fungivory: Fungi insects and ecology. In: WILDING, N. & BLACKWELL, M. (eds.) Insect-fungus interactions. Academic Press, San Diego, 25-68.

HEEGER, E. (1854): Beiträge zur Naturgeschichte der Insekten: Naturgeschichte des *Oxyporus maxillosus* Fab. Sitz. Kaiserl. Akad. Wissensch. Wien, Math.-Naturw. Cl. 11, 24-45.

KASULE, F.K. (1968): The larval characters of some subfamilies of British Staphylinidae (Coleoptera) with keys to the known genera. Trans. Roy. Ent. Soc. London 120, 115-138.

KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Bd. 1. Goecke & Evers, Krefeld.

LESCHEN, R.A.B. & ALLEN, R.T. (1988): Immature stages, life histories and feeding mechanisms of three *Oxyporus* spp. (Coleoptera: Staphylinidae: Oxyporinae). Coleopt. Bull. 42, 321-333.

LIPKOW, E. (1966): Biologisch-ökologische Untersuchungen über *Tachyporus*-Arten und *Tachinus rufipes* (Coleoptera: Staphylinidae). Pedobiologia 6, 140-177.

LIPKOW, E. (1982): Lebensweise von *Philonthus*-Arten und anderen Staphylinidae des Dungs. Drosera 82, 47-54.

MCCABE, T.L. & TEALE, S.A. (1981): The biology of *Oxyporus lateralis* Gravenhorst (Staphylinidae). Coleopt. Bull. 35, 281-285.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

NAVARRETE-HEREDA, J.L. & NOVELO-GUTIERREZ, R. (1990): Contribution to the knowledge of Oxyporinae (Coleoptera: Staphylinidae) associated with mushrooms (Fungi: Basidiomycetes) in Mexico. Coleopt. Bull. 44, 229-232.

NEWTON, A.F. (1984): Mycophagy in Staphylinoidea (Coleoptera). In: WHEELER, Q.D. (ed.) Perspectives in ecology and evolution. Columbia Univ. Press, New York., 302-353.

NOBUCHI, A. (1956): Morphological and ecological notes of fungivorous insects. Part I. On the larva and pupa of *Oxyporus germanus* Sharp (Coleoptera: Staphylinidae) with a list of staphylinid-beetles found in *Pleurotus ostratus* (Jacq.) Fr. Insect Ecology 5, 143-146.

SCHEERPELTZ, O. & HÖFLER, K. (1948): Käfer und Käferpilze. Wien: Verlag Jugend u. Volk, 351 S.

SCHIØDTE, J.G. (1864-65): De Metamorphosis Eleutheratorum observationes. Naturh. Tidskr. 3, Raekke 3, t.9-12, S.193f

SETSUDA, K.I. (1994): Construction of the egg chamber and protection of the eggs by female *Oxyporus japonicus* Sharp (Coleoptera: Staphylinidae: Oxyporinae). Jap. Journ. Entomol. 62, 803-809.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Erhard Lipkow
Geibelallee 10b
D-24116 Kiel
Tel. und Fax 0431-18641

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Faunistisch-Ökologische Mitteilungen

Jahr/Year: 1995-1999

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Lipkow Erhard

Artikel/Article: Zur Biologie der Ernährung, Fortpflanzung, Wirtswahl und Konkurrenzvermeidung von Oxyporus-Arten (Coleóptera: Staphylinidae) 297-305