

Untersuchungen zur Wirkungsweise von Schneckenfallen

(Investigations on the mode of operation of slug traps)

1. Teil: Anlockung und Abtötung

Von E. Leisen, Prof. B. Ohnesorge, A. Schier, Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin

Einleitung

Mit Bier beköderte Schneckenfallen werden seit langem von vielen Kleingartenbesitzern als ungiftiges Mittel eingesetzt. Da die Erfolge unterschiedlich beurteilt werden und über die Wirkungsweise noch keine vollständige Klarheit bestand, wurde untersucht,

- auf welche Weise die Fallen die Schnecken anlocken und abtöten
- worauf es bei der Aufstellung ankommt
- ob es Verbesserungsmöglichkeiten gibt.

Versuchstiere waren *Arion rufus*, die Rote Wegschnecke, *A. hortensis**, die Gartenschnecke, *A. subfuscus*, die Waldwegschnecke, *Deroceras reticulatum**, die Ackerschnecke, *D. laeve*.

1. Anlockung

Methodik:

Zur Untersuchung der Lockwirkung wurde ein Olfaktometer (Abb. 1) konstruiert. Dieser bestand aus

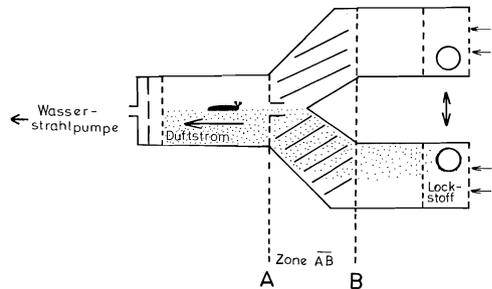


Abb. 1 Aufbau des Olfaktometers

einem Y-förmigen Tunnel aus Plexiglas, der so fest auf feuchten Sand gesetzt wurde, daß seitlich unter den Wänden keine Luft eindringen konnte. In jedem der beiden Schenkel war das letzte, 8 cm lange Endstück durch eine durchbrochene Wand aus Plexiglas abgetrennt. In die eine der derart gebildeten Kammern kam eine Schale mit der Testsubstanz, in die andere eine Schale mit einer Vergleichssubstanz. Durch die ganze Anlage wurde mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe Luft angesogen. Mehrere Versuchstiere wurden vorsichtig in das Basalstück der Versuchsanordnung gesetzt. Wenn eines von ihnen in einem der beiden Schenkel die Zone A-B durch-

* Bei *A. hortensis* ist Verwechslung mit der sehr ähnlichen *A. intermedius*, bei *D. reticulatum* eine solche mit *D. agreste* nicht völlig ausgeschlossen.

Für Hilfe bei der Bestimmung danken wir Herrn Dr. Janus (Staatl. Museum für Naturkunde Stuttgart)

krochen hatte, wurde es vorsichtig entfernt und sein Aufenthaltsort registriert. Spätestens nach 2 Stunden wurde der Versuch abgebrochen. Dadurch, daß das Basalstück nach vorn durch eine Wand mit einem Durchlaß in der Mitte, den sog. „Schnecken-Ausrichter“ abgegrenzt war, war gewährleistet, daß die Schnecke in die Mitte der Gabelung gelangte und dort mit den Luftströmen aus beiden Schenkeln in Kontakt kam. Die Schalen mit der Test- und der Vergleichssubstanz wurden nach jeweils 5 Schnecken gegeneinander ausgetauscht; damit wurden eventuell vorhandene Einflüsse der Beleuchtung, der Bodenbeschaffenheit oder von Schleimspuren ausgeglichen. Die Ergebnisse wurden nach dem χ^2 -Test verrechnet.

Ergebnisse:

a) Wie Tab. 1 zeigt, können Schnecken den Duft des Bieres über eine gewisse Distanz wahrnehmen und darauf reagieren.

Tabelle 1

**Auswahlversuch im Olfaktometer
Zahl der Schnecken, welche in einem der
Schenkel die Zone AB durchkrochen hatten.**

| Art | Bier | Vergleichs- substanz | χ^2 |
|-----------------------|------|-------------------------|-----------|
| <i>D. reticulatum</i> | 27 | 7 (Wasser) | 11,76 *** |
| <i>A. rufus</i> | 28 | 3 (Wasser) | 20,16 *** |
| <i>A. rufus</i> | 26 | 10 (Salat) | 7,11 ** |

*** $P < 0,001$
** $P < 0,01$

Eine reaktionsbereite Schnecke, die an die Gabelung kommt, hebt den Kopf und bewegt ihn im Luftstrom hin und her, bis sie die Richtung, aus der der bevorzugte Duft kommt, ausgemacht hat.

b) Bemerkenswerterweise erhöhte früherer Biergenuß die Reaktionsbereitschaft der Roten Wegschnecke: Tiere, die schon einmal Bier getrunken hatten, reagierten im Olfaktometer besser als andere (Tab. 2).

Tabelle 2

**Reaktion von 90 *A. rufus*, die 7 Tage gehungert
hatten, von denen 45 schon einmal Bier
getrunken hatten**

| | vorher Bier | vorher kein Bier |
|------------------|-------------|------------------|
| n | 45 | 45 |
| davon reagierend | 24 | 14 |
| davon zu Bier | 24 | 13 |
| davon zu Wasser | 0 | 1 |

$\chi^2 = 5,55$ $P < 0,025$

c) Malzbier mit 4,2% (Gewicht) Alkoholzusatz lockte etwas weniger *A. rufus* an als Malzbier ohne Alkoholzusatz, nämlich 9 gegenüber 13. Der Unterschied ist nicht signifikant. Jedenfalls verbessert der Alkohol die Lockwirkung nicht.

d) Zwischen Exportbier und Pils zeigten sich keine Unterschiede in der Lockwirkung: von 29 *A. rufus* krochen 16 zu Export und 13 zu Pils.

e) Unvergorener Malzextrakt (Würze ohne Hopfenzusatz) lockt gleich gut an wie fertiges Bier. Von 34 *A. rufus* krochen 16 zur Würze und 18 zu Exportbier. Die bei der Gärung entstehenden Substanzen sowie die Zusatzstoffe – vor allem Hopfen – sind also für die Anlockung nicht erforderlich. Ob sie überhaupt anlocken, muß einstweilen noch offen bleiben.

In einem 6-tägigen Freilandversuch fingen sich in Fallen, die mit Würze und einem 4,2%igen Alkoholzusatz (zur Erhöhung der Fangwirkung, vgl. Abschn. 2) beködert waren, ebenso viele Schnecken wie in mit Exportbier beköderten Fallen – in beiden Fallenarten je 236 Schnecken.

f) Bemerkenswerterweise übt Brennspiritus eine Lockwirkung aus, nicht aber reiner Alkohol. Bei direkter Beobachtung von 2 Fallen zeigte sich, daß in die Falle mit Wasser + 4,2% Brennspiritus 10 Schnecken krochen, von denen 2 tranken, während zur Falle mit Wasser kein Tier kroch. Im Feldversuch fingen sich in Fallen mit Würze und Zusatz von 4,2% Brennspiritus 257 Schnecken, in Fallen mit Exportbier 201 Schnecken, und in Fallen mit Exportbier und 4,2% Ethanol 189 Schnecken. ($F = 2,67$ F für $P < 0,1 = 2,45$). Die Vergällungsstoffe des Brennspiritus scheinen also eine Lockwirkung zu besitzen.

2. Das Verhalten der Schnecken an den Fallen Fang und Abtötung

Die direkte Beobachtung von Schnecken an den Fallen erbrachte folgende Ergebnisse:

a) Die Schnecken kriechen entgegen der allgemeinen Annahme nicht ins Bier. I.d.R. trinken sie am Bierrand; die Mehrzahl verläßt nach dem Trinken die Fallen wieder.

b) Die Schnecken trinken unterschiedlich stark. *Deroceras reticulatum* trinkt selten, *Arion rufus* und *Arion subfuscus* fast immer.

c) Die Schnecken geraten nur dann in das Bier, wenn sie von der Gefäßwand abgleiten. Dies geschieht besonders leicht, wenn mehrere Schnecken einander stören.

d) Es geraten mehr Schnecken in die Fangflüssigkeit, wenn sich in dieser Alkohol befindet (Tab. 3).

Tabelle 3

Anteil der Schnecken, die beim Trinken in das Bier fielen

| | Malz | Malz + 5 Vol. % Ethanol (reinst) |
|--------------------------------|------|--|
| Anzahl Trinkender | 40 | 40 |
| Anzahl Hineinfallender in % | 1 | 16 |
| | 2,5 | 40 |

$$\chi^2 = 16,807^{***}$$

Mit steigendem Alkoholgehalt geht die durchschnittliche Dauer des Trinkens zurück; trotzdem fallen ungefähr gleich viele Schnecken in das Bier (Tab. 4).

Tabelle 4

Verhalten von Schnecken an Malzbier, dem Ethanol zu einem unterschiedlichen %satz (Vol. %) zugesetzt war (27 Versuchstiere).

| | Ethanolzusatz | | |
|------------------------------------|---------------|------|------|
| | 2 % | 5 % | 8 % |
| Trinken | 27 | 27 | 27 |
| durchschn. Trinkzeit in Minuten | 29,0 | 19,7 | 15,3 |
| Hineinfallen | 11 | 10 | 12 |

e) Viele Schnecken, die einmal Bier getrunken und die Falle wieder verlassen haben, kehren nach einer Weile wieder um, um noch einmal zu trinken. Dabei können sie doch noch ins Bier geraten.

Wie wichtig der Alkohol für die Höhe der Fangergebnisse ist, zeigt auch ein Freilandversuch, der über 12 Tage mit 4 Wiederholungen in einem Obstgarten (Sauerkirschen, Johannisbeeren) durchgeführt wurde. Die Fallen standen in einer Reihe und waren abwechselnd mit Malzbier und Malzbier + 4,2 Gew. % Ethanol beködert. Die Aufstellungsorte der beiden Ködervarianten wurden alle 2 Tage gewechselt, damit räumliche Effekte sich ausgleichen konnten. In reinem Malzbier wurden 216, bei Ethanolzusatz 493 Schnecken gefangen.

Ist eine Schnecke ins Bier geraten, so ist vor allem der Alkohol dafür verantwortlich, daß sie es nicht mehr verlassen kann. Setzt man Schnecken in 2 cm hohes Wasser, so kommen sie i.d.R. wieder heraus. Ethanolzusatz bedingt, daß nur ein Teil der Tiere herauskommt.

Schnecken, die in Wasser gesetzt wurden, dem Alkohol in unterschiedlicher Konzentration zugesetzt war, verloren um so schneller ihre Bewegungsfähigkeit, je höher die Alkoholkonzentration war (Tab. 5).

Tabelle 5

Durchschnittliche Zeitdauer (in min.) nach der A. hortensis im Wasser mit Alkoholzusatz die Bewegungsfähigkeit verlor

| Alkoholkonzentration (Vol. %) | 2 % | 4 % | 6 % | 8 % |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Minuten | 167 | 66 | 27 | 9 |
| n | 10 | 10 | 10 | 10 |

Der Bewegungslosigkeit gehen meist unkoordinierte Bewegungen des Fußes voraus, die vorübergehend zu einer spiralförmigen Verdrehung des ganzen Körpers führen können (Abb. 2). Dies könnte ein Zeichen dafür sein, daß die Schnecke die Kontrolle über die Fußmuskulatur verliert. Gegen Ende dieser Phase wird die Lippenpartie nach vorn gestülpt und der Mund geöffnet (Abb. 3).



Abb. 2 Reaktion von *A. hortensis* auf Fußkontakt mit Bier: Verdrehung um die Längsachse

Schnecken, die Bier getrunken und dann die Falle verlassen hatten, zeigten niemals diese Symptome. Wohl aber traten sie auf, wenn man eine *A. hortensis* in eine flache Bierpfütze setzte, die nur den Fuß bedeckte. Es hat demnach den Anschein, als ob Alkohol, der über die Körperoberfläche aufgenommen wurde, wirksamer sei als getrunken. Dies ließe sich damit erklären, daß das Pedalganglion, das die Fußmuskulatur steuert, unten im Fuß in der Kopfregion sitzt.

Schnecken, die nicht lange genug im Bier gelegen haben, können sich auch nach Einsetzen der Bewegungslosigkeit wieder erholen. Eine *A. hortensis*,

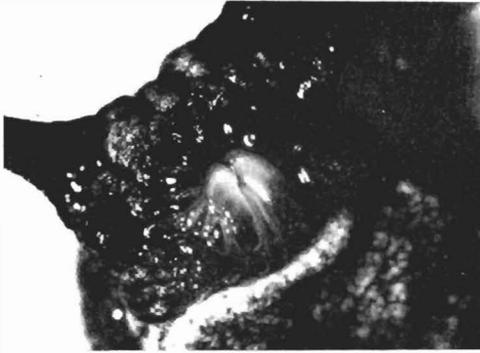


Abb. 3 Vorstülpfen der Lippenpartie

die in 4 % Alkohol 1 Stunde gelegen hatte und keine Bewegung mehr zeigte, war am nächsten Morgen wieder aktiv. An einem kühlfeuchten Tage erholten sich bei morgentlichem Entleeren der Fallen von 200 Schnecken etwa 40 wieder (fast alles *A. subfuscus* und *A. rufus*). An warmen Tagen ist aller-

dings der Anteil der sich wieder erholenden Tiere i.d.R. geringer als 10 %.

Summary

1. Slugs (*Arion rufus*, *Deroceras reticulatum*) were attracted in olfactometer experiments by beer and malt liquor. Addition of ethanol did not improve the attractiveness of wort.
2. The slugs did not crawl into the beer; they got into it by accident. The proportion of those sliding into malt liquor increased considerably after the addition of ethanol.
3. In field experiments more slugs were caught in alcoholic liquids (beer, malt liquor plus ethanol) than in malt liquor.
4. Slugs (*A. hortensis*) which were put into water with 2 %, 4 %, 6 % and 8 % resp. lost their motility on the average after 167, 66, 27, 9 min. Body contact with beer or water + ethanol resulted after a while in incoordinate movements; mere drinking of beer did not.
5. After the emptying of the traps, some slugs may recover, especially on cool days.

Anschrift des Verfassers: Universität Hohenheim (05600), Postfach 106, 7000 Stuttgart 70.