

# Konsumation einiger Feldheuschrecken (*Orthoptera: Acridoidea*) in Abhängigkeit von verschiedenen Luftfeuchtigkeiten

Von Karl Säger

(Aus dem II. Zoologischen Institut der Universität Wien)

Nach WIGGLESWORTH (1950) wird der Wasserverlust von Insekten durch das mit dem Futter aufgenommene Wasser, durch Aufnahme flüssigen Wassers durch die Kutikula, durch Aufnahme von Wasserdampf und durch Oxydation von  $H_2$  in Nahrung oder Reservestoffen und Verarbeitung des metabolischen Wassers ausgeglichen. Bei Orthopteren, bei welchen das Problem der Transpiration und der damit verbundenen Phänomene in einer großen Anzahl von Arbeiten untersucht worden ist (z. B. EDER, 1942; JAKOVLEV & KRÜGER, 1953; JAKOVLEV, 1956, 1958 und 1960; CAZAL & GIRARDIE, 1968; LOVERIDGE, 1968), erfolgt die Deckung des Wasserdefizits in erster Linie durch Ausnützung des mit dem Futter aufgenommenen sowie durch direkte Aufnahme flüssigen Wassers (GANGWERE, 1960).

In der vorliegenden Arbeit soll die Konsumation einiger Feldheuschrecken in Abhängigkeit von ihrem durch die relative Feuchtigkeit ihrer Umgebung bedingten Wasserverlust festgestellt werden.

Die Vorversuche, die sich mit den Futterbevorzugungen der Tiere befassen, wurden im Rahmen eines vom Fonds zur Förderung wissenschaftlicher Forschung finanzierten Programms zur Untersuchung der Biotopwahl von Heuschrecken abgewickelt. Die Konsumationsuntersuchungen wurden am II. Zoologischen Institut der Universität Wien durchgeführt. Herrn Prof. Dr. Wilhelm KÜHNELT, dem Vorstand des genannten Instituts, danke ich für die Möglichkeit, die Arbeit ausführen zu können, sehr herzlich.

Tabelle 1: In dieser Arbeit verwendete Heuschrecken

Familie/Art	Zahl	Fundort	Nahrungstyp
Catantopidae <i>Calliptamus italicus</i> L.	29 ♀	Mödling/N.Ö. Breitenbrunn/Bgld. Savudrija/Istrien	Blattfresser
Acrididae/Oedipodinae <i>Oedipoda coerulescens</i> (L.)	44 ♀ 24 ♂	Gießhübel/N.Ö. Breitenbrunn/Bgld.	Blattfresser
Acrididae/Acridinae <i>Chorthippus (Glyptobothrus) biguttulus</i> L.	59 ♀ 46 ♂	Hackelsberg b. Winden/ Bgld. Breitenbrunn/Bgld.	Grasfresser
<i>Chorthippus (Chorthippus) dorsatus</i> Zett.	35 ♀ 28 ♂	Rust/Bgld.	Grasfresser
<i>Gomphocerippus rufus</i> L.	39 ♀ 34 ♂	Breitenbrunn/Bgld.	Grasfresser

Tabelle 1 zeigt die untersuchten Heuschreckenarten. Es wurden ausschließlich adulte Tiere verwendet, die im September/Oktober 1971 und August/September/Oktober 1972 an den unten angegebenen Fundorten gesammelt worden waren. Die Typisierung nach der Nahrungsbevorzugung erfolgt nach KAUFMANN (1965) und eigenen Arbeiten.

Über die Beziehungen der Heuschrecken zur Temperatur und Feuchtigkeit der von ihnen bewohnten Biotope liegen eine Reihe von Arbeiten vor (FRANZ, 1933; ROEBER, 1949; WEIDNER, 1954; KALTENBACH, 1963). Nach KALTENBACH ist *Calliptamus italicus* xerophil, *Oedipoda coerulea* xerobiont bis xerophil, *Chorthippus biguttulus* tychohygr (x) und *Chorthippus dorsatus* tychohygr (h).

Xerobionte Arten sind an trockene Biotope gebunden und vertragen hohe Luftfeuchtigkeit nur vorübergehend, xerophile bevorzugten trockene Biotope, vertragen jedoch größere Wasserdampfdichte im Milieu, tychohygr (x) sind euryhygre Arten mit einer gewissen Affinität zu trockenen und tychohygr (h) euryhygre Arten mit einer Affinität zu feuchten Biotopen. *Gomphocerippus rufus* wird in KALTENBACHS Aufstellung nicht berücksichtigt. Im Sinn der hier angeführten Terminologie ist er ebenfalls tychohygr (x).

### 3. Methode

Die Tiere wurden vor Beginn der Versuche 2 Stunden in Einzelkäfigen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60–70% und einer Temperatur von 25–30° C gehalten. Während dieser Zeit wurden sie nicht mehr gefüttert. Anschließend wurden sie in Glasschalen mit einem Durchmesser von 20 cm bei Temperaturen zwischen 29,0° und 30,5° über Salzlösungen nach WINSTON & BATES (1960) unterschiedlichen Luftfeuchtigkeiten ausgesetzt. Es wurden folgende Substanzen verwendet:

1. Silikagel	r. F. bei 30° C	15,0%
2. MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	r. F. bei 30° C	32,5%
3. Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	r. F. bei 30° C	52,0%
4. NaNO <sub>2</sub>	r. F. bei 30° C	63,0%
5. NaCl	r. F. bei 30° C	75,5%
6. K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	r. F. bei 30° C	96,5%
7. Aqua dest.	r. F. bei 30° C	98–100%

Als Futter bekamen die Tiere Blätter von *Lolium perenne* (Gramineae) und *Hieracium pilosella* (Compositae). Die beiden Futterpflanzen wurden gewählt, weil sie bei den Futterwahlversuchen zu den deutlich bevorzugten Pflanzen gehörten (wobei *Lolium* nur den Graminivoren und *Hieracium* nur den Blattfressern geboten wurde). *Hieracium pilosella* hat außerdem noch den Vorteil eines wirksamen Verdunstungsschutzes (dicke Epidermis und dicke, aber zarte Behaarung der Blattoberfläche). Die Pflanzen wurden stets kurz vor den Versuchen gesammelt, die Blattstiele bzw. Blattspreiten scharf abgeschnitten und den Heuschrecken in kleinen, mit Plastikfolie verschlossenen Gefäßen geboten. Die Futterblätter ragten durch abgedichtete Schlitzlöcher in das Wasser. Infolge der geringen Blattflächen (es wurden maximal 3 Grasblätter bzw. 2 *Hieracium*-Blätter gereicht) beeinflusste die Transpiration der Pflanzen die Luftfeuchtigkeit in den Glasschalen nur unwesentlich, andererseits blieb der Welkeverlust der Pflanzen niedrig (bei *Hieracium* bis maximal 3,1 mg, im Durchschnitt 1,2 mg pro 100 mg Frischgewicht und Stunde. Bei *Lolium* ist der Gewichtsverlust höher (maximal 4,5 mg, im Durchschnitt 1,9 mg), jedoch immer noch so niedrig, daß er bei der Auswertung der Versuche vernachlässigt werden konnte). Unterschiede im Welkeverlust bei den verschiedenen Versuchsbedingungen waren nicht signifikant.

Die Versuchsdauer betrug generell 2 Stunden. Eine längere Exposition der Futterblätter führte zu wesentlich gesteigerten Welkeverlusten, ein Auswechseln der Futterpflanzen während der Versuche kam wegen der damit verbundenen Störung der Tiere, die eine Erhöhung der Transpirationsrate durch die gesteigerte Aktivität bedingt hätte, nicht in Frage.

Die Wägungen der Futterpflanzen wurden durch Planimetrierung kontrolliert.

Zur vergleichbaren Feststellung der aufgenommenen Futtermenge wurde der Konsumations-Index (C. I.) (WALDBAUER 1968) nach der Formel

$$C. I. = \frac{F}{T \cdot A}$$

berechnet.

F = Frischgewicht des aufgenommenen Futters

T = Dauer der Fraßperiode

A = Mittelwert des Frischgewichtes des Tieres während der Fraßperiode

Infolge der kurzen Dauer der einzelnen Versuche, die aus den oben beschriebenen Gründen notwendig war, wurde T auf eine Stunde bezogen. Zur besseren Vergleichbarkeit der unterschiedlich schweren Arten wurde die Konsumation für 100 mg Frischgewicht/Tier errechnet. Im folgenden wird der C. I. also als mg Frischgewicht des aufgenommenen Futters pro Stunde und 100 mg Frischgewicht des Tieres angegeben.

#### 4. Anfressen der Futterblätter

##### a) Anzahl des Anbeißen

Nach DADD (1963) ist das Anbeißen bei Acridiern eine unspezifische Handlung, der, je nach Attraktivität des angebissenen Futters, Fressen folgt. BERNAYS & CHAPMAN (1971) nehmen demgegenüber für *Chorthippus parallelus* an, daß chemische Faktoren sowohl Anbeißen als auch Weiterfressen bestimmen. Es wurde im folgenden geprüft, welchen Einfluß unterschiedliche Wasserdampfsättigung des Milieus auf die Anzahl der Beiß- bzw. Freßhandlungen hat.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen untersuchten Arten sind sehr gering. Sowohl die relativ schweren und vergleichsweise weniger aktiven Blattfresser (*Calliptamus*, *Oedipoda*) als auch die leichteren, beweglicheren Acridinen beißen die gebotenen Blätter fast gleich oft an. Auch bei den verschiedenen Luftfeuchtigkeiten waren kaum Differenzen festzustellen; sowohl bei höheren als auch bei niedrigeren wurde das Futter etwa gleich oft angefressen. Unterschiede in der Konsumation ergeben sich also nicht aus der Anzahl, sondern der Dauer der Freßhandlungen.

##### b) Art des Fressens

Bei den beiden *Chorthippus*-Arten und bei *Gomphocerippus rufus* waren hierbei keine Unterschiede festzustellen. Einmal angebissen, wurden die Grasblätter in ihrer gesamten Breite verzehrt, wobei es gleichgültig war, ob die Blätter senkrecht oder waagrecht standen. Demgegenüber wurden die *Hieracium*blätter von *Calliptamus italicus* und *Oedipoda coerulescens* in unterschiedlicher Weise gefressen. *Calliptamus* frißt vom Blattrand in einem flachen Bogen in der Längsachse des Blattes. Die Mittelrippe wird fast immer ausgespart. Anders *Oedipoda coerulescens*: diese Art frißt quer durch das Blatt, wobei die Mittelrippe mitgefressen wird. Möglicherweise liegt das an der unterschiedlichen Ausbildung der Mandibeln (ISELY, 1944; GANGWERE, 1960, 1961). Bei *Calliptamus* sind die Mandibeln schlanker als bei *Oedipoda* und der Molarteil ist weniger breitflächig. Die Incisiven sind bei beiden Arten etwa gleich ausgebildet (Abb. 1).

#### 5. Konsumation

##### A. Konsumations-Indices (C. I.) der einzelnen Arten

Die C. I. der ♂ und der ♀ wurden bei unterschiedlichen Luftfeuchtigkeiten getrennt berechnet. Die ermittelten Werte sind aus Tabelle 2 zu erschen.

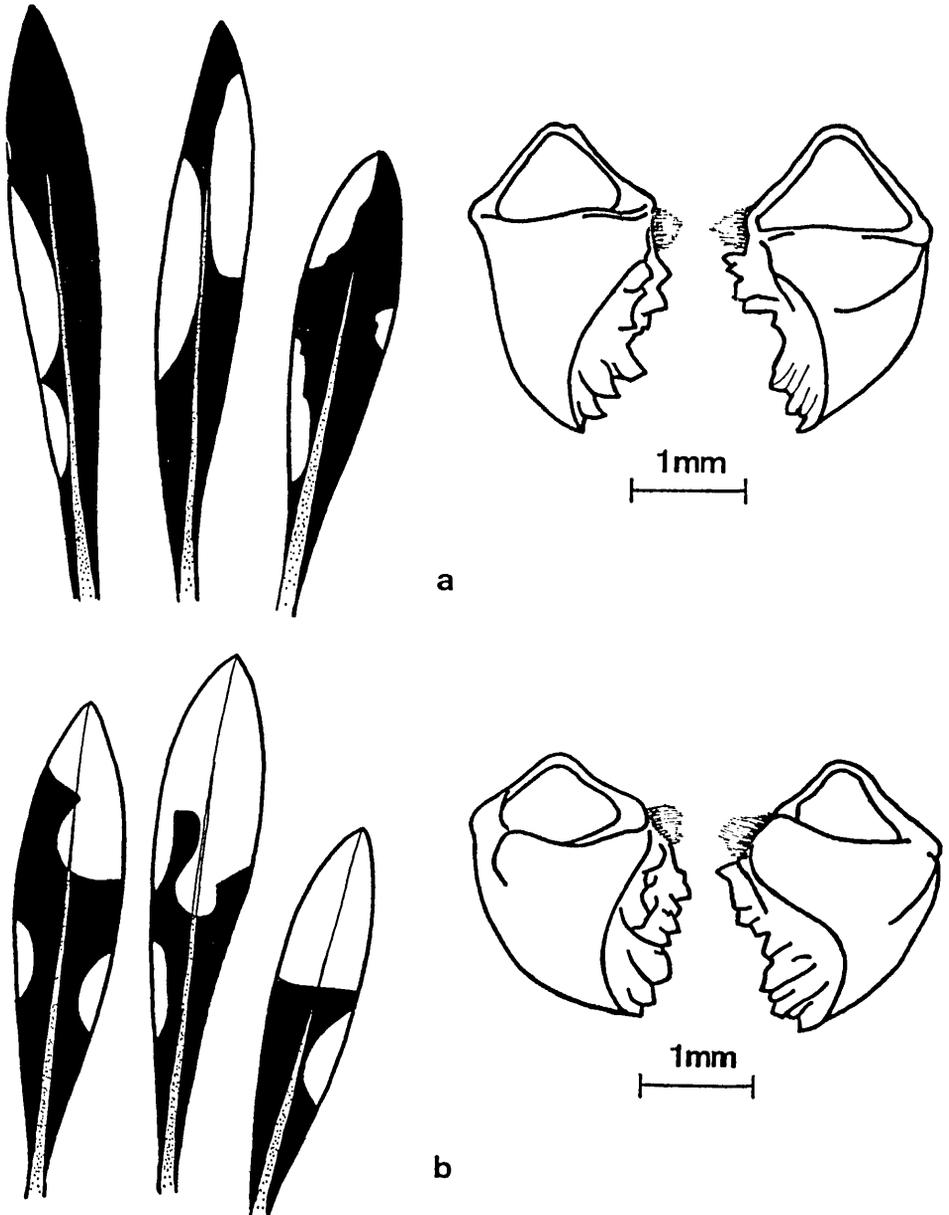


Abb. 1: Fraßspuren an Blättern von *Hieracium pilosella* und Form der Mandibeln von  
a: *Calliptamus italicus*, b: *Oedipoda coerulea*.

a) *Calliptamus italicus*

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, wurden von dieser Art ausschließlich ♀ verwendet. Bei dieser in Mitteleuropa relativ seltenen, wärmeliebenden Art ist das Zahlenverhältnis zwischen ♂ und ♀ in Niederösterreich und im Burgenland (Hainburg, Hundsheim, Mödling, Perchtoldsdorf, Neusiedlerseegebiet [Westufer]) etwa 1:15. In Istrien sind die Unterschiede geringer (etwa 1:5 auf einer Schafweide bei Savudrija in der Nähe von Umag). Die ♂ erwiesen sich jedoch den Strapazen des Transports gegenüber als wesentlich empfindlicher, so daß die Versuche ausschließlich mit ♀ durchgeführt werden mußten. *Calliptamus italicus* ist eine relativ große, schwere Art. Das Gewicht der untersuchten Tiere betrug im Mittel  $1,248 \pm 0,263$  g.

Die C. I. sind vergleichsweise sehr niedrig, die errechneten Werte streuten kaum. Bei niedrigen Luftfeuchtigkeiten (15%, 32,5% und 52%) sind praktisch keine Unterschiede festzustellen. Es wurden fast gleiche Futtermengen (um 0,90 mg) pro Gewichts- und Zeiteinheit aufgenommen. Demgegenüber sinkt die Konsumation bei höheren Luftfeuchtigkeiten sehr deutlich ab. Dabei sind bei Feuchtigkeiten von 63%, 75,5%, 96,5% und 100% nur sehr geringe Differenzen in der Futteraufnahme (C. I. = 0,35–0,40) zu verzeichnen (Abb. 2a).

b) *Oedipoda coerulea*

Bei einer Luftfeuchtigkeit von 15% frißt diese Art sehr wenig. Wohl nehmen auch die anderen, hier untersuchten Heuschrecken (mit Ausnahme von *Calliptamus italicus*) bei dieser geringen Wasserdampfsättigung weniger Futter auf als bei 32,5%, bei *Oedipoda* liegt der C. I. jedoch extrem niedrig. Bei geringen Luftfeuchtigkeiten differieren die Werte der ♂ und der ♀ recht deutlich. Bei 15% r. F. beträgt der C. I. der ♂ im Mittel 1,62, jener der ♀ 4,35. Bei 32,5% r. F. liegt er bei 7,68 (♂) und 4,53 (♀). Steigt die Luftfeuchtigkeit weiter an, so sind kaum mehr Unterschiede zwischen der Konsumation der ♂ und der ♀ festzustellen. Die Tiere fressen bei Feuchtigkeiten zwischen 52% und 75,5% praktisch gleich viel. Erst bei fast vollständiger Wasserdampfsättigung des Milieus (96,5% und 100%) sinkt der C. I. deutlich.

Das Körpergewicht der Tiere betrug  $0,598 \pm 0,126$  g (♀) und  $0,190 \pm 0,014$  g (♂) (Abb. 2b).

c) *Chorthippus (Gl.) biguttulus*

Bei dieser Art unterscheiden sich die für die ♂ ermittelten Werte sehr stark von jenen der ♀. Der C. I. ist bis zu Luftfeuchtigkeiten von 52% bei ♂ fast doppelt so hoch wie bei ♀, bei steigender Wasserdampfsättigung kommt es jedoch zu einer weitgehenden Angleichung. Bei einer Luftfeuchtigkeit von 100% treten abermals Differenzen auf; hier liegt der C. I. der ♀ über dem der ♂. Die Kurve der Konsumation der ♂ verläuft also insgesamt steiler als jene der ♀.

*Chorthippus biguttulus* ist die leichteste in dieser Arbeit untersuchte Heuschrecke ( $0,211 \pm 0,019$  g [♀] und  $0,088 \pm 0,016$  g [♂]) (Abb. 2c).

d) *Chorthippus (Ch.) dorsatus*

Die errechneten C. I. decken sich weitgehend mit den bei *Chorthippus biguttulus* gefundenen. Die Werte der ♂ gleichen jenen der ♀ jedoch stärker als bei jener Art. Die Tiere wogen  $0,311 \pm 0,018$  g (♀) und  $0,102 \pm 0,017$  g (♂) (Abb. 2d).

Tabelle 2: C. I. der untersuchten Heuschreckenarten.

r. F.	<i>Calliptamus italicus</i>		<i>Oedipoda coerulescens</i>		<i>Chorthippus biguttatus</i>		<i>Chorthippus dorsatus</i>		<i>Gomphocerippus rufus</i>	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
15%	—	0,93 ± 0,15	1,62 ± 0,22	4,35 ± 1,24	10,87 ± 2,20	5,67 ± 1,53	4,84 ± 1,36	7,50 ± 1,20	10,31 ± 2,19	8,62 ± 2,52
32,5%	—	0,91 ± 0,28	9,68 ± 1,47	4,53 ± 1,89	12,41 ± 3,13	7,58 ± 1,82	8,74 ± 2,08	6,98 ± 1,21	12,14 ± 1,96	7,10 ± 2,00
52 %	—	0,90 ± 0,13	6,09 ± 0,31	5,13 ± 2,42	12,47 ± 2,39	6,34 ± 2,02	9,39 ± 1,36	7,68 ± 1,74	12,24 ± 2,82	9,76 ± 2,99
63 %	—	0,35 ± 0,17	5,01 ± 1,36	4,25 ± 1,08	7,97 ± 1,36	6,57 ± 2,36	6,72 ± 0,31	6,82 ± 1,27	11,18 ± 1,18	8,60 ± 2,46
75,5%	—	0,35 ± 0,18	3,75 ± 1,83	4,19 ± 2,04	8,59 ± 1,36	6,01 ± 2,83	7,32 ± 1,32	5,58 ± 1,63	—	—
96,5%	—	0,40 ± 0,14	2,96 ± 0,14	1,96 ± 1,16	6,07 ± 1,36	3,61 ± 1,29	4,09 ± 2,39	4,43 ± 1,84	7,56 ± 2,27	8,56 ± 2,99
100 %	—	0,40 ± 0,16	1,33 ± 0,22	1,78 ± 0,30	1,00 ± 0,31	3,31 ± 1,13	4,10 ± 1,53	2,80 ± 1,37	6,55 ± 1,17	4,35 ± 2,21

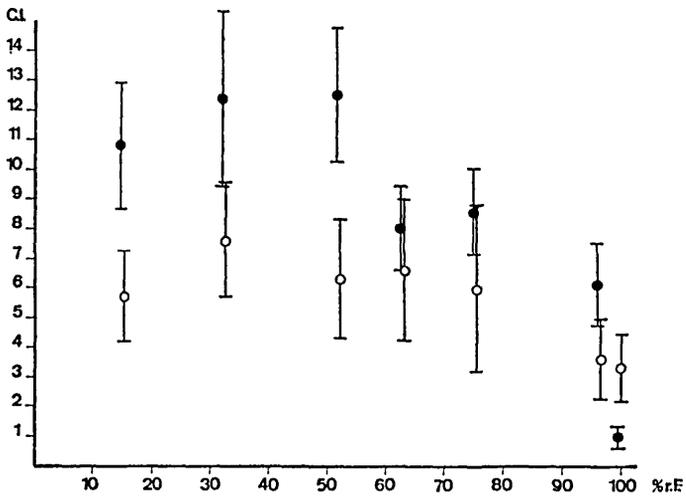
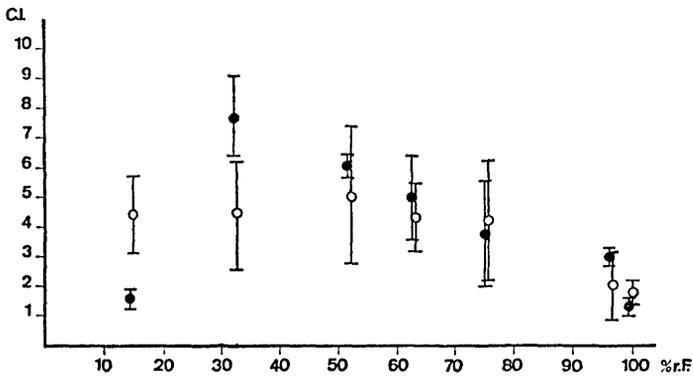
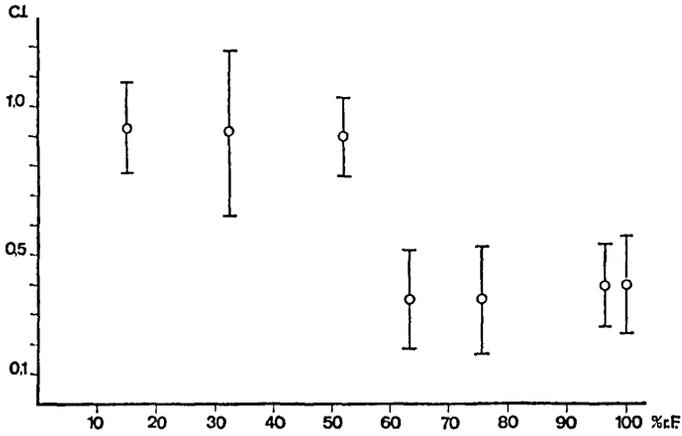


Abb. 2a: Konsumationsindices von *Calliptamus italicus* bei verschiedenen Luftfeuchtigkeiten.

Abb. 2b: Konsumationsindices von *Oedipoda coerulea* bei verschiedenen Luftfeuchtigkeiten. ● = ♂, ○ = ♀.

Abb. 2c: Konsumationsindices von *Chorthippus biguttulus* bei verschiedenen Luftfeuchtigkeiten. ● = ♂, ○ = ♀.

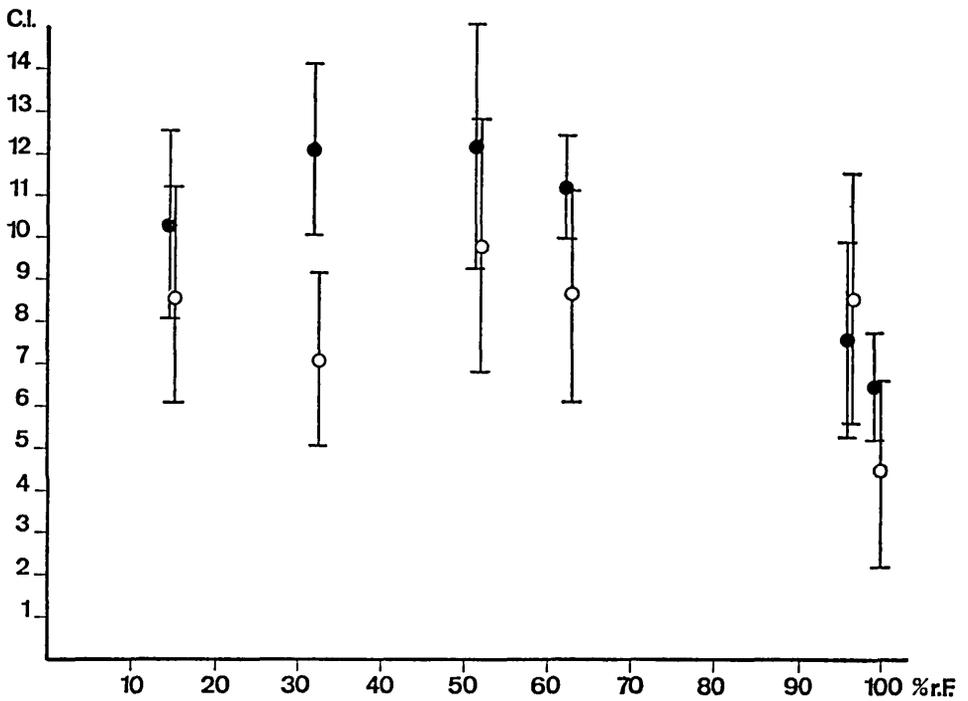
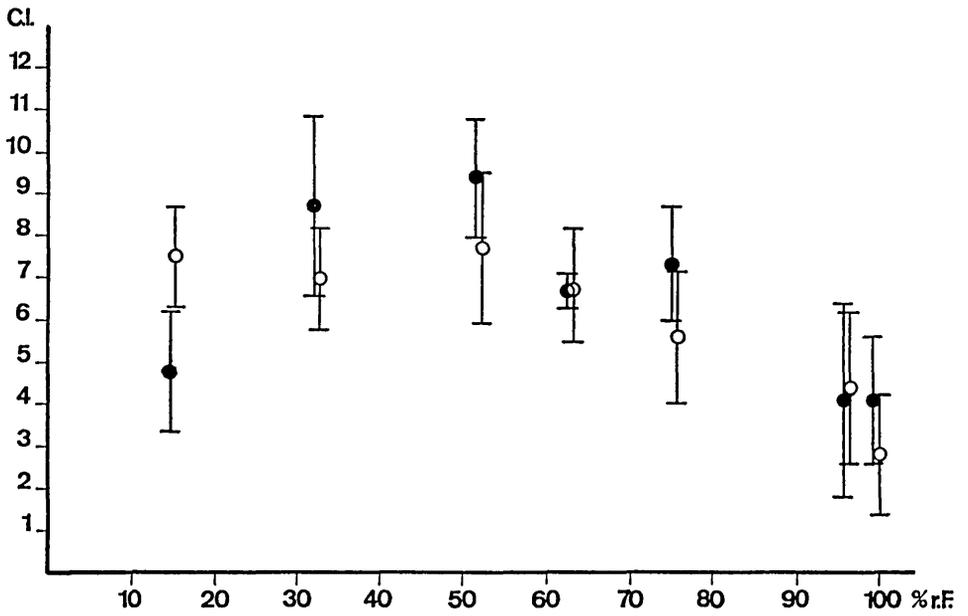


Abb. 2d: Konsumationsindices von *Chorthippus dorsatus* bei verschiedenen Luftfeuchtigkeiten. ● = ♂, ○ = ♀.

Abb. 2e: Konsumationsindices von *Gomphocerippus rufus* bei verschiedenen Luftfeuchtigkeiten. ● = ♂, ○ = ♀.

e) *Gomphocerippus rufus*

Bei *Gomphocerippus rufus* waren die C. I. relativ hoch. Vor allem bei niedrigen Luftfeuchtigkeiten fressen die ♂ wesentlich mehr als die ♀.

Das Gewicht der Tiere lag bei  $0,286 \pm 0,023$  g (♀) und  $0,107 \pm 0,020$  g (♂). (Abb. 2e).

## B. Vergleich der Arten

Tabelle 3: C. I. der untersuchten Heuschreckenarten. Gesamtmittelwerte (♂ und ♀). Geschlechterverhältnis ist in der obersten Spalte angegeben

r. F.	<i>Oedipoda coerulescens</i>	<i>Chorthippus biguttulus</i>	<i>Chorthippus dorsatus</i>	<i>Gomphocerippus rufus</i>
	♂:♀ = 65:35%	♂:♀ = 56:44%	♂:♀ = 56:44%	♂:♀ = 53:47%
15 %	3,32 ± 1,02	7,90 ± 1,16	6,50 ± 1,53	9,39 ± 1,21
32,5 %	6,10 ± 1,04	9,65 ± 1,26	7,86 ± 1,26	9,90 ± 1,01
52 %	5,54 ± 2,34	8,57 ± 1,15	8,32 ± 2,08	10,71 ± 1,31
63 %	4,46 ± 1,37	7,27 ± 1,33	6,39 ± 1,55	9,71 ± 2,55
75,5 %	4,08 ± 1,48	7,20 ± 1,49	6,36 ± 2,15	—
96,5 %	2,29 ± 1,04	4,64 ± 2,30	4,28 ± 2,90	7,95 ± 2,12
100 %	1,63 ± 1,10	2,49 ± 1,70	3,45 ± 2,01	5,61 ± 1,24

Erwartungsgemäß liegen die C. I. von *Oedipoda coerulescens* am niedrigsten. Sie sind niedriger, als daß die Differenz zu den übrigen Arten ausschließlich durch das höhere Körpergewicht und die größere Körperoberfläche erklärlich wäre. Außerdem verläuft die Kurve (Abb. 3) am ausgeglicheneren.

Die Konsumationskurven der beiden *Chorthippus*-Arten unterscheiden sich dagegen nur geringfügig. *Chorthippus biguttulus* frißt bei einer Luftfeuchtigkeit von 32,5% am meisten, *Chorthippus dorsatus* bei 52%. Mit Ausnahme der Werte bei 32,5%, wo *Ch. biguttulus* wesentlich mehr konsumiert als *Ch. dorsatus*, sind die C. I. beider Arten fast gleich hoch. Die höchsten Werte wurden bei *Gomphocerippus rufus* festgestellt.

Die Kurven der 4 Arten verlaufen sehr ähnlich; bei sehr geringer Luftfeuchtigkeit (15%) liegen die C. I. sehr niedrig, fast so tief wie bei einer vollständigen bzw. nahezu vollständigen Wasserdampfsättigung des Milieus. Dann steigen die Kurven an. Die Maxima der Konsumation bei den getesteten Luftfeuchtigkeiten wurden bei 32,5% (*Oedipoda coerulescens*, *Chorthippus biguttulus*) bzw. 52% (*Chorthippus dorsatus*, *Gomphocerippus rufus*) festgestellt. Anschließend sinken die Werte. Bei relativen Feuchtigkeiten von 63% und 75,5% fressen die Tiere etwa gleich viel. Minimalwerte wurden bei 100% r. F. festgestellt. Die C. I. betragen hier meist weniger als die Hälfte der Maximalwerte.

## 6. Diskussion

Die vorliegenden Konsumationskurven zeigen, was ihren Verlauf betrifft, im wesentlichen eine weitgehende Übereinstimmung. Aus dem Rahmen fällt *Calliptamus italicus*. Diese Tiere fraßen bei niedrigen Luftfeuchtigkeiten (bis 52%) wohl ebenfalls mehr als bei höheren. Der Verlauf der Kurve weicht jedoch von dem der anderen Arten ab.

Auffallend ist die relativ geringe Konsumation bei sehr niedriger Luftfeuchtigkeit (15%). Offenbar hängt dies mit einer weiter eingeschränkten Aktivität zusammen. Es wurde darauf geachtet, daß sich die Tiere während aller Versuche auf etwa gleichem Aktivitätsniveau befanden. Versuche mit Tieren, die Flucht-, Paarungs- oder Eiablageverhalten zeigten, wurden nicht ausgewertet. Ebenso wurde darauf geachtet, daß die Heuschrecken nicht durch unnötiges Hantieren an den Behältern oder ähnliche Manipulationen gestört wurden. Es scheint jedoch so zu sein, daß auch hier die untersuchten Feldheuschrecken bei großer Lufttrockenheit ihre Aktivität stark herabsetzen.

Die niedrigen C. I. von *Oedipoda coerulescens* sind durch die Fähigkeit dieser Heuschrecke, ihre Transpirationsrate aktiv stärker zu senken (JAKOVLEV & KRÜGER,

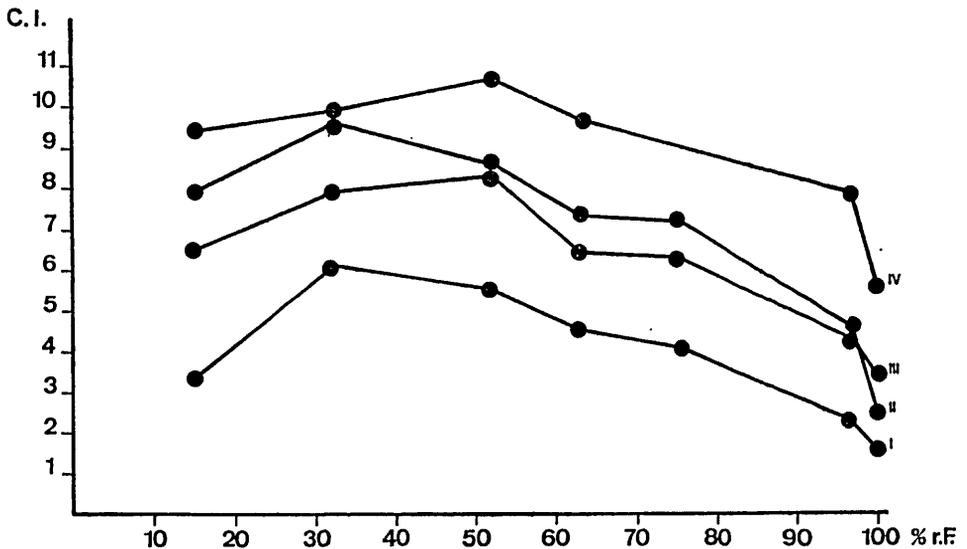


Abb. 3: Mittelwerte der Konsumationsindices ( $\sigma$  und  $\varphi$ , Geschlechtsverhältnis s. Tab. 3). I: *Oedipoda coerulescens*, II: *Chorthippus biguttulus*, III: *Chorthippus dorsatus*, IV: *Gomphocerippus rufus*

1953) und somit das Wasserdefizit von sich aus, also ohne Aufnahme von Wasser aus der Nahrung, niedrig zu halten, erklärlich. Das ist aus der Ökologie dieser Art verständlich.

Sehr hoch liegen die Konsumationsindices von *Gomphocerippus rufus*. Diese Art wurde vorwiegend auf Kahlschlägen, die zum Teil mit Stockausschlägen bestanden waren, zwischen denen *Brachypodium pinnatum* bestandsbildend auftrat, gesammelt. Daneben wurde *Gomphocerippus rufus* auch auf freien Wiesenflächen, hier aber in wesentlich geringerer Anzahl, angetroffen. Immer jedoch wurden die Tiere in der dichten Vegetation gefunden. Offenbar deckt *Gomphocerippus rufus* in stärkerem Maß als die übrigen hier untersuchten Arten sein Wasserdefizit aus dem mit dem Futter aufgenommenen Wasser.

Nach JAKOVLEV & KRÜGER (1953) und LOVERIDGE (1968) nimmt der Wasserverlust der Heuschrecken bei niedrigen Luftfeuchtigkeiten nach etwa einer Stunde

deutlich ab. Dementsprechend ist zu erwarten, daß bei längerer Versuchsdauer die Konsumation bei niedrigen Milieufeuchtigkeiten sich der bei hohen angleicht. Aus den eingangs beschriebenen Gründen wurde jedoch darauf verzichtet, die Tiere längere Zeit den Versuchsbedingungen auszusetzen.

## 7. Zusammenfassung

Die Konsumation von 5 Heuschreckenarten (*Calliptamus italicus*, *Oedipoda coerulescens*, *Chorthippus biguttulus*, *Chorthippus dorsatus*, *Gomphocerippus rufus*) wurde bei unterschiedlichen Luftfeuchtigkeiten (15%, 32,5%, 52%, 63%, 75,5%, 96,5% und 100%) untersucht und der Konsumationsindex nach WALDBAUER (1968) errechnet. Die C. I. variieren bei den einzelnen Arten stark, die Konsumationskurven verlaufen jedoch im wesentlichen gleichsinnig. Bei sehr geringer Wasserdampfdichte (15%) liegen die Werte signifikant niedriger als bei Luftfeuchtigkeiten von 32,5% und 52%, bei denen Maximalwerte festgestellt wurden. Bei steigender Luftfeuchtigkeit sinkt die Konsumation, bei vollständiger Wasserdampfsättigung des Milieus wurden Minimalwerte erreicht.

Der bei den beiden Blattfressern (*Calliptamus italicus* und *Oedipoda coerulescens*) unterschiedliche Modus der Futteraufnahme wird beschrieben und auf die Mandibelmorphologie der Tiere zurückgeführt.

## 8. Literatur

- BERNAYS, E. A. & CHAPMAN, R. F., 1970: Food selection by *Chorthippus parallelus* (Zett.) (*Orthoptera: Acrididae*) in the field. *J. anim. Ecol.* 39: 383—394.  
 — 1970: Experiments to determine the basis of food selection by *Chorthippus parallelus* (Zett.) (*Orthoptera: Acrididae*) in the field. *J. anim. Ecol.* 39: 761—775.
- CAZAL, M. & GIRARDIE, A., 1968: Contrôle humorale de l'équilibre hydrique chez *Locusta migratoria migratorioides*. — *J. ins. Physiol.* 14: 655—668.
- DADD, R. H., 1960: Observations on the palatability and utilization of food by locusts, with particular reference to the interpretation of performances in growth trials using synthetic diets. *Ent. exp. appl.* 3: 283—304.  
 — 1963: Feeding behaviour and nutrition in grasshoppers and locusts. — *Adv. Ins. Physiol.* 1: 47—109.
- DELVI, M. R. & PANDIAN, T. J., 1971: Ecophysiological studies on the utilization of food in the paddy field grasshopper *Oxya velox*. — *Oecologia* 18: 267—275.  
 — 1972: Rates of feeding and assimilation in the grasshopper *Poeciloceris pictus*. — *J. ins. Physiol.* 18: 1829—1843.
- EDER, R., 1942: Die cuticuläre Transpiration der Insekten und ihre Abhängigkeit vom Aufbau des Integuments. — *Zool. Jb., Abt. Phys.* 60: 203—240.
- FRANZ, H., 1933: Auswirkung des Mikroklimas auf die Verbreitung mitteleuropäischer xerophiler Orthopteren. — *Zoogeographica* 1: 549—565.
- GANGWERE, S. K., 1960: The use of the mouthparts of *Orthoptera* during feeding. — *Entomol. News* 71: 193—206.  
 — 1960: Notes on drinking and the need of water in *Orthoptera*. — *Canad. Entomol.* 92: 911—915.  
 — 1961: A monograph on food selection in *Orthoptera*. — *Trans. Amer. Entomol. Soc.* 87: 67—230.
- HARZ, K., 1957: Die Geradflügler Mitteleuropas. — G. Fischer Verl., Jena, 494 S.
- ISELY, F. B., 1944: Correlation between mandibular morphology and food specificity in grasshoppers. — *Ann. Ent. Soc. Amer.* 37: 47—67.
- JAKOVLEV, V., 1956: Wasserdampfabgabe der Acridiiden und Mikroklima ihrer Biotope. — *Verh. Dt. Zool. Ges. Hamburg* 1956: 136—142.  
 — 1960: Transpiration und Vorzugstemperatur einiger Grillenarten. — *Verh. Dt. Zool. Ges. Bonn*, 92—96.
- JAKOVLEV, V. & KRÜGER, F., 1953: Vergleichende Untersuchungen zur Physiologie der Transpiration der Orthopteren. — *Zool. Jb., Abt. Physiol.* 64: 391—428.

- KALTENBACH, A., 1963: Milieufeuchtigkeit, Standortsbeziehungen und ökologische Valenz bei Orthopteren im pannonischen Raum Österreichs. SB. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I., 172: 97—119.
- KAUFMANN, T., 1965: Biological studies on some bavarian *Acridoidea* (Orthoptera) with special reference to their feeding habits. — Ann. Ent. Soc. Amer. 58: 791—801.
- LOVERIDGE, J. P., 1968: The control of water loss in *Locusta migratoria migratorioides* R. & F. I. Cuticular water loss. — J. exp. Biol. 49: 1—13.
- 1968: The control of water loss in *Locusta migratoria migratorioides* R. & F. II. Water loss through the spiracles. — J. exp. Biol. 49: 15—30.
- ROEBER, H., 1949: Insekten als Indikatoren des Mikroklimas. — Natw. Rundschau. Stuttgart 1949:
- WALDBAUER, G. P., 1968: The consumption and utilization of food plants. — Adv. Ins. Physiol. 5: 229—288.
- WEIDNER, H., 1954: Die Heuschrecken von Heigenbrücken (Spessart). — Nachr. Mus. Aschaffenburg 1954.
- WIGGLESWORTH, V. B., 1950: The principles of insect physiology. — Methuen & Co., London.
- WINSTON, P. W. & BATES, D. H., 1960: Saturated solutions for the control of humidity in biological research. — Ecology 41: 232—237.

Anschrift des Verfassers: Dr. KARL SÄNGER, II. Zoolog. Institut der Universität, 1010 Wien, Dr. Karl-Lueger-Ring 1.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [113](#)

Autor(en)/Author(s): Sänger Karl Peter

Artikel/Article: [Konsumation einiger Feldheuschrecken \(Orthoptera: Acridoidea\) in Abhängigkeit von verschiedenen Luftfechtigkeiten. 81-92](#)