Ruhr-Universität- Bochum
Fakultät für Biologie
Arbeitsgruppe für Verhaltensforschung

Die Wirkung von Männchendominanz auf die Männchenwahl durch Weibchen des Heimchens (Acheta domesticus)

Diplomarbeit vorgelegt von André D. Dinter
am 20. Februar 1997

I. Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1.	**Einleitung**	1
2.	**Material und Methoden**	
2.1	Systematik und Morphologie des Versuchstieres	4
2.2	Geographische Verbreitung des Versuchstieres	5
2.3	Lebensweise des Versuchstieres	5
2.4	Haltung und Zucht des Versuchstieres	5
2.5	Räumlichkeiten für die Versuche und Beobachtungen	7
2.6	Beobachtungen und Erstellung des Ethogramms	7
2.7	Versuch zum Zusammenhang zwischen Dominanz und Balzgesang männlicher Heimchen	7
2.8	Die Weibchenwahlversuche	11
2.8.1	Die Wahlarena und die Durchführung der Wahlversuche	11
2.8.2	Die Wahl zwischen Gewinnern und Verlierern vor und nach dem Kampf	13
2.8.3	Die Wahl zwischen Gewinnern vor und nach dem Kampf	14
2.8.4	Ein Kontrollversuch	15
2.9	Versuch zur Bestimmung des Fortpflanzungserfolges von Gewinnern und Verlierern	15
3.	**Ergebnisse**	
3.1	Ethogramm	
3.1.1	Verhalten beim Einsetzen in eine neue Umgebung	17
3.1.2	Sexualverhalten	17
3.1.3	Agressions- und Kampfverhalten	19
3.1.4	Die Gesangsparameter von *Acheta domesticus*	21

3.2 Ergebnisse eines Versuches zum Zusammenhang zwischen Dominanz und Lockgesang männlicher Heimchen..... 23
3.3 Die Ergebnisse eines Weibchenwahlversuches
3.3.1 Beobachtungen zum Wahlverhalten von Weibchen in einer Wahlarena..... 33
3.3.2 Ergebnisse eines Versuches zur Wahl zwischen Gewinnern und Verlierern vor und nach dem Kampf..... 34
3.3.3 Ergebnisse eines Versuches zur Wahl zwischen Gewinnern vor und nach dem Kampf..... 40
3.3.4 Ergebnisse eines Kontrollversuches..... 43
3.4. Ergebnisse eines Versuches zur Bestimmung des Fortpflanzungserfolges von Gewinnern und Verlierern..... 46

4. Diskussion

4.1 Die Einflüsse der Kämpfe auf die Parameter des Männchengesangs..... 51
4.2 Die Einflüsse der Kämpfe auf die Attraktivität der Gesänge..... 54
4.3 Der Vergleich der Fortpflanzungserfolge von Gewinnern und Verlierern..... 55
4.4 Der Einfluß des Weibchenalters auf das Wahlverhalten der Weibchen..... 59

5. Zusammenfassung..... 61

6. Literaturverzeichnis..... 63

1. Einleitung

Die Lockgesänge männlicher Grillen (Gryllidae) locken arteigene Weibchen an. Dieser Zusammenhang wurde erstmals von Regen (1913) für *Gryllus campestris* und danach von verschiedenen Autoren für eine Reihe anderer Arten beschrieben (Zippelius 1949; Walker 1957; Murphy & Zaretsky 1972; Hill 1974; u.a.). Darüber hinaus hat der Lockgesang noch andere Effekte. Er kann eine anlockende Wirkung auf andere Männchen haben (Cade, 1979; Simmons, 1988), er beeinflußt die territoriale Aufteilung der Männchen (Campbell & Shipp 1979) und das Lockverhalten der Nachbarmännchen (Alexander, 1962).

Popov & Shuvalov (1977) schlugen eine Einteilung der einzelnen Elemente des Lockgesangs in Parameter vor, die „essentiell für die Arterkennung" sind und in „motivationale Parameter", an denen Weibchen die Attraktivität zwischen arteigenen Männchen unterscheiden können. Stout et al. (1983) fanden bei Heimchen (*Acheta domesticus*) keine Anhaltspunkte für eine scharfe Unterteilung von Parametern in diese beiden Gruppen. Ihrer Meinung nach wirken sich alle Parameter zusammen auf die Attraktivität und Arterkennung aus. Die Kombination der unterschiedlich gewichteten Einzelparameter soll hiernach vom Nervensystem zu einer Gesamtattraktivität verrechnet werden. Welche Eigenschaften sind es, die die Weibchen am Lockgesang der Männchen ablesen können, und welche Auswirkungen hat das auf die Wahl der Weibchen ?

Weibchenwahl ist ein in der Natur weit verbreitetes Phänomen und eine Folge der asymmetrischen Kostenverteilung zwischen den Geschlechtern bei der Fortpflanzung (Trivers 1972). In polygynen Populationen bevorzugen Weibchen häufig übertriebene männliche Schmuckmerkmale, die die Überlebensfähigkeit der Männchen herabsetzen (Darwin 1871). Diese Bevorzugung wird durch intersexuelle Selektion vorangetrieben (Darwin 1871; Kirkpatrick & Ryan 1991; Maynard Smith 1991). Wie sie im Verlaufe der Evolution entstanden ist, ist bis heute umstritten (Fisher 1958; Zahavi 1975; Hamilton & Zuk 1982; Andersson 1986; Kirkpatrick & Ryan 1991). Der Gesang von Grillenmännchen läßt sich als ein akustisches Schmuckmerkmal interpretieren. Singen kann den Verbrauch metabolischer Reserven bis um das 35-fache erhöhen (Walker 1983). Da der Gesang Energie kostet, dürfte es sich hierbei um ein ehrliches Merkmal im Sinne von Zahavi (1977) handeln. Simmons (1988) fand einen Zusammenhang zwischen der Silbenrate und der Lautstärke des Lockgesangs mit der Männchengröße bei *G. bimaculatus*. Weibchen von *G. veletis* und *G. pennsylvanicus* bevorzugten in einer Untersuchung von Zuk (1987) den

Gesang älterer Männchen. Allerdings ergaben sich keine Korrelationen des Männchenalters mit speziellen Parametern des Gesanges. In derselben Untersuchung fand Zuk auch keinen Zusammenhang zwischen der Gesangsattraktivität und der Parasitierung durch Gregarinen, obwohl Weibchen die Nachbalz durch weniger parasitierte Männchen länger zuließen. Der Wahlmechanismus ist hier postkopulativ, wie eine spätere Arbeit von Simmons (1990) zeigte. Parasitierte Männchen bewachten die Weibchen während der Nachbalz intensiver als nichtparasitierte Männchen. Die Weibchen verließen intensiv nachbalzende Männchen nach der Kopula schneller. Häufiger kopulierten die Weibchen nur mit weniger stark parasitierten Männchen. Das gilt als einer der wenigen Belege für die Parasitenlasthypothese von Hamilton & Zuk (1982).

Verschiedene Grillenarten bilden durch Kämpfe Rangordnungen aus, in denen sich dominante Männchen den Zugang zu Ressourcen sichern (Alexander, 1961). Der Gesang dominanter Männchen von *A. domesticus* hemmt hierbei die Aggressivität der rangniederen (Phillips & Konishi, 1973). Wie Crankshaw (1979) in Wahlversuchen zeigte, enthält der Lockgesang männlicher Heimchen (*A. domesticus*) aus bereits etablierten Rangordnungen Informationen über ihren Dominanzstatus. Die Weibchen wählten bevorzugt die Gesänge ranghoher Männchen, die eine höhere Tschirprate besaßen. In diesem Versuch wurde nicht untersucht, ob neben der Tschirprate noch andere Gesangsparameter den Dominanzstatus anzeigen. Der Dominanzstatus von Männchens in einer Rangordnung kann sich mit der Zeit ändern. Eine offene Frage ist daher, ob sich auch die Attraktivität der Männchen mit ihrem Dominanzstatus verändert. Diese beiden noch offenen Fragen sind sie Ausgangsfragen dieser Arbeit:

Gibt es noch andere Gesangsparameter neben der Tschirprate, die den Dominanzstatus der Männchens von *A. domesticus* anzeigen, und verändern sich diese zusammen mit dem Dominanzstatus der Männchen ? Zur Beantwortung dieser Fragen sollen Männchengesänge vor und zu verschiedenen Zeiten nach einem Kampf zwischen zwei Männchen, die sich zuvor nicht kannten, aufgenommen, die Gesangsparameter bestimmt und zwischen Gewinnern und Verlierern verglichen werden. Um Aussagen über daraus resultierende Veränderungen der Attraktivität der Gewinner und Verlierer machen zu können, werden die Aufnahmen dann in Wahlversuchen getestet.

In Wahlversuchen mit Insekten wird oft übersehen, daß das Wahlverhalten der Weibchen mit dem Einsetzen der Rezeptivität keine konstante Größe ist. Tatsächlich aber sollten virginelle Weibchen mit zunehmendem Alter weniger wählerisch sein. Für Heimchen konnte

Cordts (1990) zeigen, daß das Alter der Weibchen negativ mit der Zeit zwischen Balzbeginn und Kopulationsbeginn korreliert ist. Die Frage ist, ob sich solche Altersunterschiede auch auf Wahlversuche mit Gesängen auswirken. Da hier in den Wahlversuchen virginelle Weibchen verwendet werden, die seit der Adulthäutung nur akustischen Kontakt zu Männchen hatten, muß gezeigt werden, daß sie überhaupt wählen. Hierzu wird ein Kontrollversuch ohne Gesänge durchgeführt. Jeweils mehrere Versuchsreihen der Wahlversuche mit den Männchengesängen werden mit unterschiedlich alten Weibchen durchgeführt, um Aussagen über mögliche Änderungen im Wahlverhalten der Weibchen mit dem Alter zu erhalten.

Vorausgesetzt der Gewinnergesang der Männchen wäre attraktiver als der Verlierergesang, so besagte das noch nicht, daß die Weibchen auch tatsächlich mit den Männchen kopuliert hätten. Deshalb werden in einem weiteren Versuch die Fortpflanzungserfolge von Gewinnern und Verlierern verglichen. Hierzu werden Gewinner und Verlierer eines Kampfes mit je einem Weibchen paarweise zusammengesetzt. Das Weibchen hat dann die Option, mit dem Männchen zu kopulieren oder nicht. Ist die Kopula vollzogen, könnnen Weibchen noch Einfluß nehmen auf die Zeit, über die das Sperma in ihr Receptaculum seminis eintreten kann. Ein solcher postkopulativer Mechanismus ist z.B. das Abstreifen der Spermatophore nach der Kopula durch weibliche *Acheta domesticus* (Sakaluk & Cade, 1980). Die Besamung der Eier wäre die endgültig letzte Wahlebene bei der Weibchenwahl. Es ist bisher nicht bekannt, ob Weibchen darauf auch einen Einfluß haben. Die Weibchen haben nach Entfernen des Männchens die Gelegenheit, ihre Eier abzulegen. In diesem Versuch soll überprüft werden, ob der Fortpflanzungserfolg der Gewinnermännchen, gemessen an dem Anteil abgelegter Eier bezogen auf die Anzahl zur Ablage bereiter Eier, höher ist als der der Verlierermännchen. Auch hier werden aus den oben dargelegten Gründen mehrere Meßreihen mit unterschiedlich alten Weibchen durchgeführt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Einflüsse der Dominanz männlicher Heimchen (*A. domesticus*) auf die Parameter ihres Lockgesanges und auf die daraus resultierenden Veränderungen ihrer Attraktivität auf Weibchen hin zu untersuchen. Auf prä- u. postkopulativer Ebene wird dann der Einfluß des Dominanzstatus der Männchen auf ihre Fitneß untersucht. Aus den Daten sollen außerdem Erkenntnisse über die Altersabhängigkeit des weiblichen Wahlverhaltens in Wahlversuchen gewonen werden.