

# ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA

Editor: G. WOLF

---

*E 1938/1973*

## **Drosophila lutea (Drosophilidae)** **Balz und Kopulation**

GÖTTINGEN 1973

---

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Film E 1938

## ***Drosophila lutea* (Drosophilidae) Balz und Kopulation**

R. HARDELAND, Göttingen

### **Allgemeine Vorbemerkungen<sup>1</sup>**

Die Balz der Drosophiliden besteht aus den folgenden Elementen (vgl. auch STURTEVANT [8], [9], MAYR [5]):

- a. Der Annäherung an das Weibchen, die bei manchen Arten aus einer bestimmten Richtung erfolgen muß,
- b. dem Berühren des Weibchens von der Seite her mit den Vorderbeinen („tapping“: RENDEL [6]),
- c. einem — evtl. sehr schnellen — Aufwärtsstreichen mit den Vorderbeinen am weiblichen Abdomen,
- d. einem Aufstampfen mit den Vorderbeinen („stamping“: SPIETH [7]),
- e. dem Lecken an der weiblichen Genitalregion,
- f. dem Verfolgen des Weibchens,
- g. dem Umkreisen des Weibchens,
- h. einem Winken oder Zittern des Männchens mit einem oder mit beiden Flügeln,
- i. einem Zittern mit dem Körper,
- k. Kopulationsversuchen (denen möglicherweise ebenfalls eine stimulierende Funktion zukommt). Die Flügelbewegungen des Männchens können vom Weibchen sowohl optisch als auch akustisch wahrgenommen werden. Zur Verstärkung der optischen Signale dienen bei einigen *Drosophila*-Arten Flecken am vorderen Flügelende, die nur die Männchen besitzen. Bei den Flügelbewegungen werden Geräusche erzeugt, die im Muster ihrer Aufeinanderfolge artspezifisch sind und als „Balzgesang der Taufiege“ bezeichnet werden (BENNET-CLARK und EWING [1], EWING [2], EWING und BENNET-CLARK [3]).

---

<sup>1</sup> Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 7 u. 8.

Die genannten Komponenten des Balzverhaltens sind bei den einzelnen *Drosophila*-Arten verschieden stark ausgeprägt. Manche dieser Elemente können bei verschiedenen Arten sogar ganz fehlen. Solche Unterschiede lassen sich selbst zwischen nah verwandten Formen nachweisen, wo sie offenbar der Artisolierung dienen (SPIETH [7]). Darüber hinaus können jedoch auch besondere Eigenheiten der verschiedenen Verwandtschaftsgruppen festgestellt werden. In der Untergattung *Sophophora* z. B., zu der *D. lutea* gehört, spielt die mechanische Stimulierung des Weibchens eine relativ geringere Rolle als in der Untergattung *Drosophila*; dafür erlangen optische und akustische Signale eine größere Bedeutung. So sind bei *D. lutea* Verhaltensweisen, wie das Lecken der weiblichen Genitalregion oder das Berühren des weiblichen Abdomens mit den Vorderbeinen, stark reduziert und für einen erfolgreichen Abschluß der Balzhandlung nicht unbedingt erforderlich. Statt dessen dominieren Flügelbewegungen und das Umkreisen des Weibchens bzw. ein Hin- und Herbewegen vor dem Weibchen. Hieraus ergibt sich schon nahezu zwangsläufig, daß die Männchen während der Balz fast andauernd in Bewegung sind. Ähnlich wie bei den meisten anderen Mitgliedern der *melanogaster*-Artengruppe, verläuft die Balz von *D. lutea* recht „temperamentvoll“. Anders als die meisten von diesen, benutzt *D. lutea* jedoch als Vertreterin der *takahashii*-Untergruppe bei der Balz beide Flügel. Dies trifft zumindest dann zu, wenn das Männchen vor dem Weibchen hin- und hertantzt. Sofern das Männchen hinter dem Weibchen steht oder seitlich von ihm, wird im allgemeinen nur ein Flügel bewegt, wie es bei den meisten anderen Mitgliedern dieser Artengruppe üblich ist. Auf die Balzhandlungen des Männchens kann das Weibchen in verschiedener Art und Weise reagieren. Wenn das Weibchen selber nicht in Paarungsstimmung ist, ignoriert es das Männchen oder läuft vor ihm weg. Besonders bei Weibchen, die gerade fressen oder die schwer an Eiern tragen, sieht man auch sehr häufig, daß das Weibchen die Genitalien hervorstülpt und somit eine normale Kopulation unmöglich macht. Diese Verhaltensweise dient jedoch nicht nur der rein anatomischen Verhinderung der Paarung, sondern stellt wohl eher ein Signal der Paarungsunwilligkeit dar. Dies geht schon aus der Tatsache hervor, daß Weibchen seitlich sitzenden Männchen die ausgestülpten Genitalien deutlich zuwenden. Allerdings veranlaßt selbst diese Verhaltensweise keineswegs immer einen sofortigen Abbruch der Balz. Wenn das Weibchen jedoch paarungsbereit ist, so gibt es dies meist nach einiger Zeit durch ein leichtes Spreizen der Flügel zu erkennen. Diese Verhaltensweise begünstigt zweifellos das Aufreiten des Männchens, das oftmals auch hierdurch ausgelöst zu werden scheint. Jedoch steigen die Männchen keineswegs immer gerade dann auf, wenn das Weibchen die Flügel geöffnet hat. Weiterhin läßt sich kurz vor der Kopulation ein Spreizen der weiblichen Genitalien beobachten.

Während der Kopulation sitzen die Tiere nicht völlig still. Einerseits läuft das Weibchen mit dem daraufsitzenden Männchen langsam vorwärts, zum anderen vollführt das Männchen auf dem Weibchen immer wieder ruckartige Bewegungen.

Da die Taufiegen keineswegs in der Lage sind, bei einem ruhig sitzenden Tier das Geschlecht zu erkennen, kommt es immer wieder vor, daß ein Männchen ein anderes Männchen anbalzt. Die Spezifität des Auslöseschemas ist bei manchen *Drosophila*-Arten so gering, daß auch tote Tiere angebalzt werden (vgl. HARDELAND und STANGE [4]). Manchmal reagieren die Männchen, die irrtümlich Objekt einer Balzhandlung werden, mit einem kurzen Flügelzucken, worauf sich die beiden Tiere voneinander abwenden. Durch diese Verhaltensweise, die innerhalb der Drosophiliden weitverbreitet zu sein scheint, geben sich die Männchen offenbar anderen Männchen gegenüber zu erkennen. Darüber hinaus existiert bei *D. lutea* noch eine weitere Verhaltensweise zwischen Männchen, die ich als aggressiv bezeichnen muß, obwohl schon verschiedentlich das Vorkommen aggressiver Handlungen bei *Drosophila* verneint worden ist. Es besteht aus einem ruckweisen Aufeinanderzustoßen der Männchen, die dabei die Flügel spreizen. Das gleiche Verhalten habe ich auch bei anderen Mitgliedern der *melanogaster*-Gruppe gefunden, so bei der *takahashii*-Untergruppe und, besonders ausgeprägt, bei der Flügelpunkte tragenden *D. pulchrella*, bei der das Aufeinanderzurucken der Männchen noch eindrucksvoller ist, da sich die Tiere dabei außerdem vorne aufrichten.

### Zur Entstehung des Films

Die Fliegen stammten aus Sugadaira, Japan, und waren mir freundlicherweise von Mrs. M. A. REVELEY, The University of Texas, Austin, überlassen worden. Um die Balzaktivität der Männchen zu erhöhen, wurden die Tiere 2—4 Tage vor den Filmaufnahmen nach Geschlechtern getrennt und erst in der Aufnahmeküvette wieder zusammengesetzt. Ein längeres Anhalten der Balzaktivität ließ sich durch Ausschluß jungfräulicher Weibchen erreichen.

### Filmbeschreibung

1. Auf dem Futterbrei: ein Männchen nähert sich einem Weibchen von der Seite, umkreist das Weibchen unter Abspreizen erst eines, dann beider Flügel; zwischendurch bleibt das Männchen mit abgespreizten, kaum bewegten Flügeln vor dem Weibchen stehen; weiteres Umtanzen und Annäherung von hinten; wenn das Männchen hinter dem Weibchen steht, zittert es mit nur einem Flügel, steht es vor dem Weibchen, benutzt es beide Flügel; schwacher Kopulationsversuch; nach einer weiteren Annäherung von hinten wendet sich das Männchen ab.

2. Auf dem Futterbrei: ein Männchen umkreist ein Weibchen, bleibt dann vor dem Weibchen stehen und zittert mit beiden Flügeln; zwischendurch zwei Kopulationsversuche; während der Balz frißt das Weibchen.
3. Ein Männchen tanzt vor einem Weibchen; von links kommt ein 2. Männchen ins Bild; es bewegt sich mit gespreizten Flügeln auf das 1. Männchen zu und stößt nach ihm; das 1. Männchen wendet sich dem Hinterende des Weibchens zu und zittert mit einem Flügel, während sich das 2. Männchen putzt; das Weibchen stülpt die Genitalien vor (Paarungsunwilligkeit); das Männchen versucht, das Weibchen zu umkreisen, doch das Weibchen wendet sich ab; 2 andere Männchen kommen ins Blickfeld und bewegen sich ruckartig auf das 1. Männchen zu; das 1. Männchen verfolgt eines der beiden anderen Männchen und balzt es an.
4. Zwei Männchen umkreisen sich gegenseitig mit abgespreizten Flügeln und stoßen nach einander.
5. Zwei Männchen, Flügelabspreizen und Stoßen.
6. An einem Wattebausch: ein Männchen verfolgt ein anderes Männchen; obwohl die beiden Tiere ziemlich weit voneinander entfernt sind, zeigt das hintere Männchen das ruckartige Stoßen.
7. Drei Männchen, Flügelabspreizen und Stoßen; ein Männchen verläßt die Szene; die beiden anderen stoßen nach einander; zwischendurch verharren sie mit gespreizten Flügeln; nachdem sich schließlich ein Männchen umdreht und dem anderen sein Hinterende zuwendet, wird es von diesem angebalzt (Zittern mit einem Flügel); daraufhin zeigt das vordere Männchen ein kurzes Flügelabspreizen, durch das es sich vermutlich als Männchen zu erkennen gibt; dies löst wiederum Stoßen aus.
8. Ein Männchen umkreist ein Weibchen; Flügelzittern; für ganz kurze Zeit ist auch ein Lecken an der weiblichen Genitalregion zu beobachten; das Männchen krümmt sein Abdomen ein und macht 3 kurz aufeinanderfolgende Kopulationsversuche.
9. Ein Männchen balzt ein Weibchen an; wenn sich das Männchen dem Weibchen von hinten nähert, zeigt dieses seine Paarungsunwilligkeit durch Ausstülpen der Genitalien.
10. Ein Männchen nähert sich einem Weibchen von der Seite; kurzes Berühren des Weibchens mit den Beinen; das Männchen tanzt vor dem Weibchen mit abgespreizten Flügeln; langsame Flügelbewegungen, währenddessen zittert das Männchen mit dem vorgekrümmten Abdomen.
11. Seitliche Annäherung; Zittern mit beiden Flügeln vor dem Weibchen, mit einem Flügel hinter dem Weibchen; Zittern mit dem Abdomen.
12. Tanzen vor dem Weibchen.

13. Tanzen vor einem Weibchen; dann Zuwendung zu einem anderen Weibchen; Umkreisen des Weibchens; als das Männchen hinter dem Weibchen steht, signalisiert dieses seine Paarungsbereitschaft durch Abspreizen der Flügel; das Männchen umtanzt das Weibchen noch einmal und steigt dann auf das Weibchen auf; Kopulation; das Weibchen hatte beim Aufsteigen des Männchens die Flügel bereits wieder geschlossen und öffnet sie nun erst nach einiger Zeit; ruckartige Bewegungen bei der Kopulation.

14. Kopulation (von der Seite und von vorn aufgenommen).

15. Kopulation (von unten aufgenommen).

### Literatur

- [1] BENNET-CLARK, H. C., and A. W. EWING: Pulse interval as a critical parameter in the courtship song of *Drosophila melanogaster*. *Anim. Behav.* **17** (1969), 755—759.
- [2] EWING, A. W.: The genetic basis of sound production in *Drosophila pseudoobscura* and *D. persimilis*. *Anim. Behav.* **17** (1969), 555—560.
- [3] EWING, A. W., and H. C. BENNET-CLARK: The courtship songs of *Drosophila*. *Behaviour* **31** (1968), 288—301.
- [4] HARDELAND, R., und G. STANGE: Einflüsse von Geschlecht und Alter auf die lokomotorische Aktivität von *Drosophila*. *J. Insect Physiol.* **17** (1971), 427—434.
- [5] MAYR, E.: Experiments on sexual isolation in *Drosophila*. VII. The nature of the isolating mechanisms between *Drosophila pseudoobscura* and *Drosophila persimilis*. *Proc. natn. Acad. Sci. (Wash.)* **32** (1946), 128—137.
- [6] RENDEL, J. M.: Genetics and cytology of *Drosophila subobscura*. II. Normal and selective matings in *Drosophila subobscura*. *J. Genet.* **46** (1945), 287—302.
- [7] SPIETH, H. T.: Sexual behavior and isolation in *Drosophila*. I. The mating behavior of species of the willistoni group. *Evolution* **1** (1947), 17—31.
- [8] STURTEVANT, A. H.: Experiments on sex recognition and the problem of sexual selection in *Drosophila*. *J. Anim. Behav.* **5** (1915), 351—366.
- [9] STURTEVANT, A. H.: The North American Species of *Drosophila*. *Carnegie Inst. Wash. Publ.* **301** (1921), 1—150.

---

### Angaben zum Film

Das Filmdokument wurde 1973 zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht. Stummfilm, 16 mm, schwarzweiß, 81 m, 7 1/2 min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden im Jahre 1972. Veröffentlichung aus dem I. Zoologischen Institut der Universität Göttingen, Dr. R. HARDELAND, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. G. LOTZ; Aufnahme und Schnitt: R. DRÖSCHER.

### **Inhalt des Films**

Der Film zeigt das Sexualverhalten von *Drosophila lutea*. Die Balz besteht im wesentlichen aus Umkreisen des Weibchens und Flügelzittern. Beide Flügel werden meist nur dann gleichzeitig benutzt, wenn das Männchen vor dem Weibchen steht. Durch Ausstülpfen der Genitalien weisen nicht paarungswillige Weibchen die Männchen zurück. Bei der Kopulation vollführt das Männchen zeitweise ruckartige Bewegungen. Untereinander zeigen die Männchen ein aggressives Verhalten, das durch Spreizen der Flügel und plötzliches Stoßen gekennzeichnet ist.

### **Summary of the Film**

The film shows the sexual behaviour of *Drosophila lutea*. Courtship mainly consists of circling around the female and of wing vibrations. In general, both wings are simultaneously utilized only in the case of vis-à-vis courting. Females unwilling to mate refuse the males by extruding the genitals. While copulating the males display some jerky movements. Against each other, males show an aggressive behaviour characterized by spreading of the wings and by sudden kicking.

### **Résumé du Film**

Le film montre le comportement sexuel de *Drosophila lutea*. La parade nuptiale consiste avant tout en des cercles autour de la femelle et des vibrations alaires. Pour la plupart, toutes les deux ailes ne sont utilisées simultanément qu'en parade face à face. Les femelles pas disposées à l'accouplement refusent les mâles par l'extrusion des génitaux. Pendant la copulation les mâles se meuvent quelquefois par secousses. L'un envers l'autre, les mâles font voir un comportement agressif, qui est caractérisé par un écartement des ailes et par des poussées soudaines.