

Die Flugaktivität von Drosophiliden am Waldrand

Autor(en): **Schmid, Volker**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **41 (1968)**

Heft 1-4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401563>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Flugaktivität von Drosophiliden am Waldrand¹

von

VOLKER SCHMID

Aus dem Zoologischen Museum der Universität Zürich

Einleitung und Methode

Die meisten Untersuchungen über die Flugaktivität von *Drosophila* FALL. *sens. str.* wurden mit Ködern ausgeführt (1, 2, 4, 6–8). Um einen möglichen Einfluss des Köders auf die Flugaktivität zu vermeiden, verwendeten TAYLOR und KALMUS (9) eine Saugpumpe. Ihre Ergebnisse stimmen mit denjenigen der Köderversuche überein. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, neue Befunde über die Artzusammensetzung der Drosophilidenfauna am Waldrand sowie die Einflüsse der Wetterkomponenten auf die Flugaktivität zu erhalten. Die Untersuchung wurde in Aarau ausgeführt und dauerte im Fangjahr 1965 von Juli bis September und im folgenden Jahr von April bis August. Der Fangplatz liegt direkt unter dem Kronendach einer falschen Akazie (*Robinia pseudacacia*), vor welcher in leichter Hanglage ein verwilderter, keine Früchte tragender Apfelbaum steht. Der Wald ist bis zu einer Tiefe von 100 m ein typischer Laubmischwald. Die Bodenvegetation im Anschluss an die Maschine bilden Geissblatt (*Aegopodium podagravia*) und Immergrün (*Vinca minor*). Zum Fangen der Fliegen wurde die Saugpumpe JOHNSON-TAYLOR VI-9 verwendet (Abb. 1). Sie wird elektrisch angetrieben und ist in der Funktionsweise einem Staubsauger vergleichbar. Die angesaugte Luft wird durch einen feinen, konisch geformten Maschendraht ausgestossen, und die Insekten fallen dem Maschendraht entlang in einen Fangbehälter. Der Fang wird mit Hilfe einer Uhr automatisch unterteilt. Zu diesem Zweck fällt zu jedem eingestellten Zeitpunkt entlang einer Führungsstange eine Metallscheibe von oben in den Fangbehälter. Die Saugpumpe wurde soweit eingegraben, dass sich die Ansaugöffnung auf der Höhe der Bodenvegetation befand (Abb. 2).

Die Wetterkomponenten wurden folgendermassen gemessen: Temperatur und Luftdruck nach den üblichen Verfahren, die Luftfeuchtig-

¹ Die Arbeit wurde ausgeführt unter der Leitung von Herrn Prof. H. BURLA.

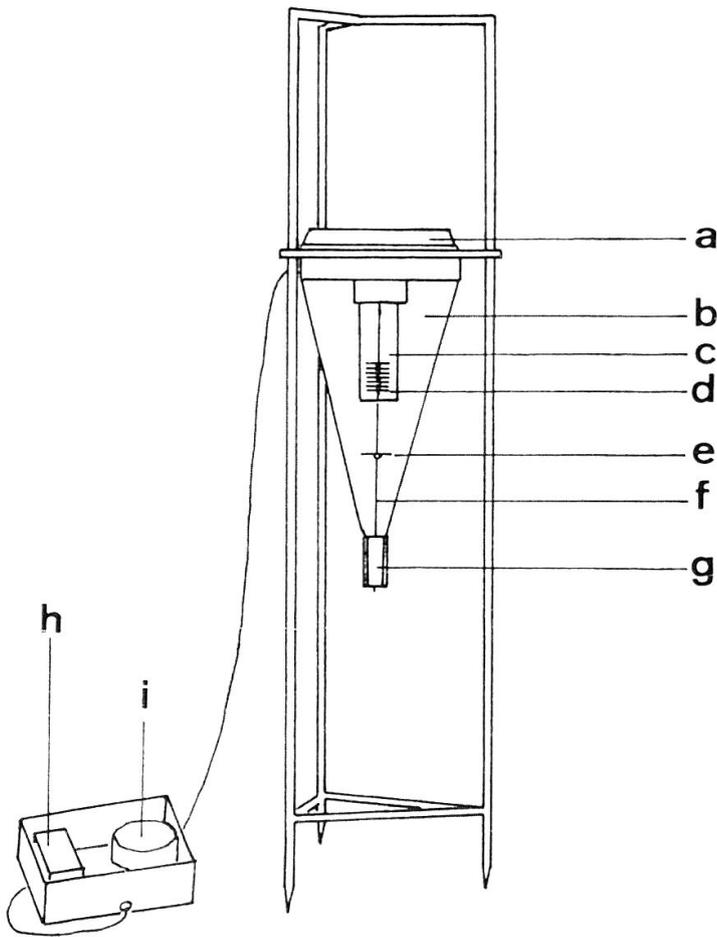


Abb. 1. — Die verwendete Saugpumpe nach JOHNSON-TAYLOR VI-9 (BURKARD Manufacturing Company, Rickmansworth, Hertfordshire, England).

- a = Motor ;
- b = Maschendraht ;
- c = Magazin ;
- d = eingefüllte Scheiben ;
- e = herabfallende Scheibe ;
- f = Führungsstange ;
- g = Fassungsstück für den Fangzylinder ;
- h = Schaltung ;
- i = Uhrwerk.

keit mit einem Maglia-Schleuderpsychrometer und die Regenmenge mit einem Messzylinder. Die Messungen erfolgten alle 2-3 Stunden, bei Wetterumschlag häufiger, von Sonnenaufgang bis ca. 22 Uhr. Die Windstärke wurde ebenfalls registriert und willkürlich in die Kategorien schwach, mittel, stark und sehr stark eingeteilt. Fänge bei starken Winden wurden nicht ausgewertet. Alle aufgeführten Befunde, welche aus Regressionsrechnungen stammen, sind gesichert. Die dazugehörigen statistischen Unterlagen können im Zoologischen Museum der Universität Zürich eingesehen werden.

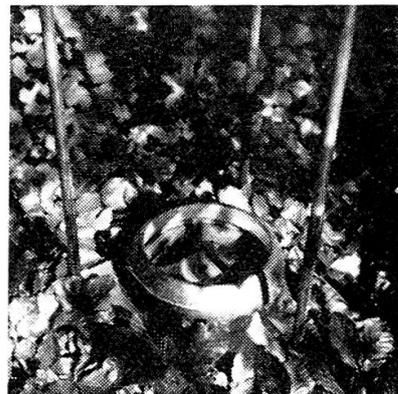


Abb. 2 — Die eingegrabene Saugpumpe in Funktion am Fangplatz.

Die Häufigkeitsverteilung

Im Wesentlichen stimmt die Häufigkeitsverteilung der Untergattung *Drosophila* FALL. sens. str. (Tab. 1) mit den in Köderfängen gewonnenen

TABELLE 1

Fangergebnis der Jahre 1965/66, systematisch geordnet

Gattung	Untergattung	Art	Anzahl Individuen
<i>Stegana</i> SCOPT.		<i>Stegana coleoptrata</i> *	25
<i>Amiota</i> LOEW		<i>Leucostoma</i> LOEW	2
<i>Leucophenga</i> MIK.		<i>Leucophenga maculata</i>	5
<i>Chymomyza</i> CZERNY		<i>Chymomyza caudatula</i>	1
		<i>Chymomyza nigrimana</i>	2
<i>Drosophila</i> FALL.	(<i>Incisurifrons</i>)	<i>Incisurifrons congesta</i> *	27
	(<i>Parascaptomyza</i> DUDA)	<i>Parascaptomyza disticha</i> *	76
	(<i>Scaptomyza</i> HARDY)	<i>Scaptomyza graminum</i>	1
	(<i>Drosophila</i> FALL. sens str.)	<i>D. subobscura</i> *	86
		<i>D. obscuroides</i> *	30
		<i>D. helvetica</i> *	22
		<i>D. ambigua</i>	5
		<i>D. bifasciata</i>	3
		<i>D. tristis</i>	1
		<i>D. kuntzei</i>	8
		<i>D. funebris</i>	1
		<i>D. deflexa</i>	3
		<i>D. phalerata</i>	2
		<i>D. fenestrarum</i>	2
		<i>D. pallida</i>	1
		<i>D. tristis</i>	1
		<i>D. unimaculata</i>	1
		<i>D. testacea</i>	!
Total			306

Befunden überein. Für die übrigen Gattungen und Untergattungen fehlen vergleichbare Untersuchungen, da diese Fliegen auf den Köder aus Bananenbrei nicht ansprechen. *Chymomyza caudatula* und *Incisurifrons congesta* werden von DUDA (3) als selten, die restlichen Arten als häufig bezeichnet.

Das Geschlechtsverhältnis

In allen Fangmonaten überwiegen bei *Stegana coleoptrata*, *D. subobscura* und *D. obscuroides* die Weibchen. Mit dem Chi-Quadrat-Test ergab sich ein gesichertes Abweichen von einem 1 : 1 Geschlechtsverhältnis. Dieser Befund war nicht zu erwarten, ergaben doch die

* Nur diese Arten wurden auf Grund der Fangzahlen bei der Auswertung berücksichtigt.

meisten bisher gemachten Untersuchungen bei *Drosophila* ein zu Gunsten der Männchen verschobenes Geschlechtsverhältnis. Dieser Unterschied ist erklärbar, wenn man annimmt, dass die Weibchen zur Eiablage an das natürliche Substrat gebunden sind, während sich die Männchen vorwiegend auf dem Köder aufhalten, dort Nahrung aufnehmen und mit den momentan anwesenden Weibchen kopulieren. Auf diese Weise erhält man mit Ködern einen Männchenüberschuss, mit der Saugpumpe aber einen Weibchenüberschuss. Die Annahme wird gestützt durch das gute 1 : 1 Geschlechtsverhältnis des Blattminierers *Parascaptomyza disticha*. In diesem Fall besteht das Substrat aus vielen Einheiten, den Blättern, von denen das einzelne nicht akkumulierend wirkt. Dies hat zur Folge, dass sich die Geschlechter gleichmässig im Biotop verteilen. Bei den übrigen Arten ist das Geschlechtsverhältnis ausgeglichen.

Die tägliche Häufigkeitsverteilung

Fänge bei schönem Wetter und bei Regen ergeben in der täglichen Häufigkeitsverteilung grosse Unterschiede (Abb. 3, 4). Daher wurden sie bei der Auswertung getrennt behandelt. Bei schönem Wetter steigen die Fangzahlen vom Sonnenaufgang an langsam auf ein Maximum zwischen 15–17 Uhr. Ein deutliches Maximum nach Sonnenaufgang, wie bei den Köderfängen war nicht feststellbar. Die Regenfänge hingegen ergeben eine zweigipflige Kurve mit einem Maximum morgens zwischen 8–9 Uhr und nachmittags zwischen 15–17 Uhr.

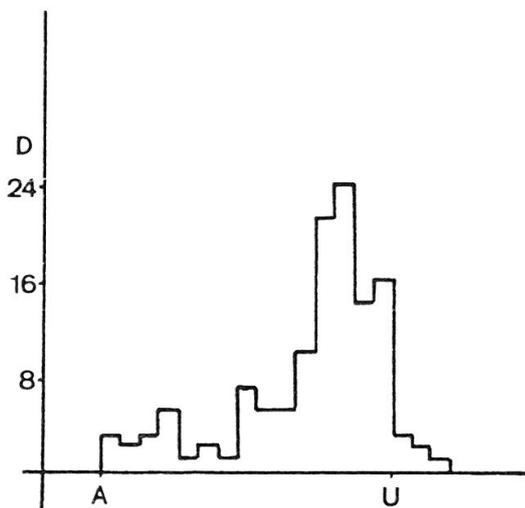


Abb. 3 — Die tägliche Häufigkeitsverteilung der Drosophiliden in den Fangjahren 1965/66 bei schönem Wetter. Säulen = Drosophiliden (D); A = Sonnenaufgang, U = Sonnenuntergang.

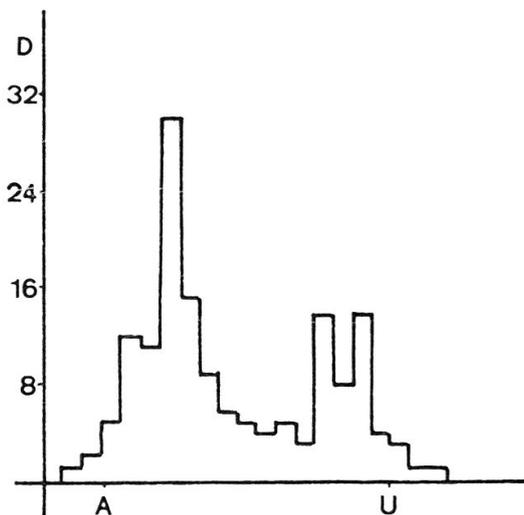


Abb. 4. — Die tägliche Häufigkeitsverteilung der Drosophiliden in den Fangjahren 1965/66 bei Regen. Legende wie bei Abb. 3.

Ein Geschlechtsunterschied in den Fanghäufigkeiten bei schönem Wetter und bei Regen wurde nicht beobachtet. Mit Ausnahme von *Stegana coleoprata* ist die Fangerwartung bei den übrigen Arten bei Regen grösser als bei schönem Wetter.

Temperatur

In Abbildung 5 ist der durchschnittliche Fangertrag bei schönem Wetter für den Juni 1966 eingetragen. Der Verlauf der Durchschnittstemperatur und derjenige der Insekten- und Drosophilidenhäufigkeiten stimmen gut überein. Das Temperaturmaximum liegt etwa um 15, das Fangmaximum um 16 Uhr.

Mit Hilfe der Regressionsrechnung wurde die Beziehung zwischen Fangertrag und Temperatur geprüft. Dazu wurden alle Messdaten derjenigen windstillen Fangtage verwendet, an welchen die Temperaturen zwischen 10°C und 27°C lagen. Aus der derart errechneten Regressionsgeraden

$$y = -0,2817 + 0,0231x$$

geht hervor, dass sich bei jedem Temperaturanstieg von 1°C gleichzeitig der Fangertrag um 0,0231 pro Stunde erhöht. Die aufgeführten Befunde erlauben folgende Schlussfolgerungen: Entweder ist morgens auf Grund der relativ tiefen Temperaturen die Flugaktivität der Drosophiliden gering, oder die Flughöhe der Fliegen stimmt zu dieser Zeit nicht mit der Höhe der Ansaugöffnung der Maschine überein. Erst mit zunehmendem Sonnenstand verschiebt sich die Flugaktivität in die bodennahen Luftschichten. Für die letztere Möglichkeit sprechen die Ergebnisse in den folgenden Kapiteln.

Niederschläge

Für die Auswertung wurde die Niederschlagsmenge nach Möglichkeit so abgelesen, dass sich für eine bestimmte Zeitdauer eine ungefähr gleichbleibende Niederschlagsintensität ergab. Regenfälle, welche weniger als eine Stunde dauerten, oder bei denen die Temperatur weniger als 15°C betrug, wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. In Abbildung 6 ist der erfolgreichste Fangtag (4. VIII. 66) mit einem Total von 31 Drosophiliden graphisch dargestellt, Fangertrag und Niederschlagsdauer stimmen gut überein. Die Niederschläge fielen von ca. 22 Uhr des vorhergehenden Tages bis 9 Uhr stetig und stark (30 mm), wurden aber gegen Mittag schwächer und gingen zuletzt in Sprühregen über. Mit der mehrfachen Regressionsrechnung wurde der Einfluss von Niederschlagsdauer und Niederschlagsintensität auf den Fangertrag geprüft. Dabei zeigte sich, dass die Niederschlagsdauer auf den Fangertrag einen grösseren Einfluss ausübt als die Niederschlagsintensität.

Im Gegensatz zu diesen Resultaten sinkt am Köder der Fangertrag bei Regen. Es ist denkbar, dass die Fliegen auf dem Köder durch die Regentropfen gefährdet sind und ihn daher verlassen. Der stark erhöhte Fangertrag bei Regen im Vergleich zu den Schönwetterfängen (Abb. 4, 6) ist verständlich, wenn man annimmt, dass starke, lang andauernde Niederschläge den Flugraum der Drosophiliden auf die bodennahen Luftschichten begrenzt. Damit steigt aber der Fangertrag, da mehr Drosophiliden in Höhe der Ansaugöffnung fliegen. Hört der Regen auf, so vergrößert sich der Flugraum wieder und der Fangertrag sinkt.

Relative Luftfeuchtigkeit

Bei Versuchen mit Ködern ergab sich eine Übereinstimmung von relativer Luftfeuchtigkeit und Fangertrag. In Abbildung 7 ist die Häufigkeitsverteilung bei Regen zum täglichen Verlauf der relativen Luftfeuchtigkeit in Beziehung gesetzt. Das Minimum des Fangertrages und der relativen Luftfeuchtigkeit fallen zusammen.

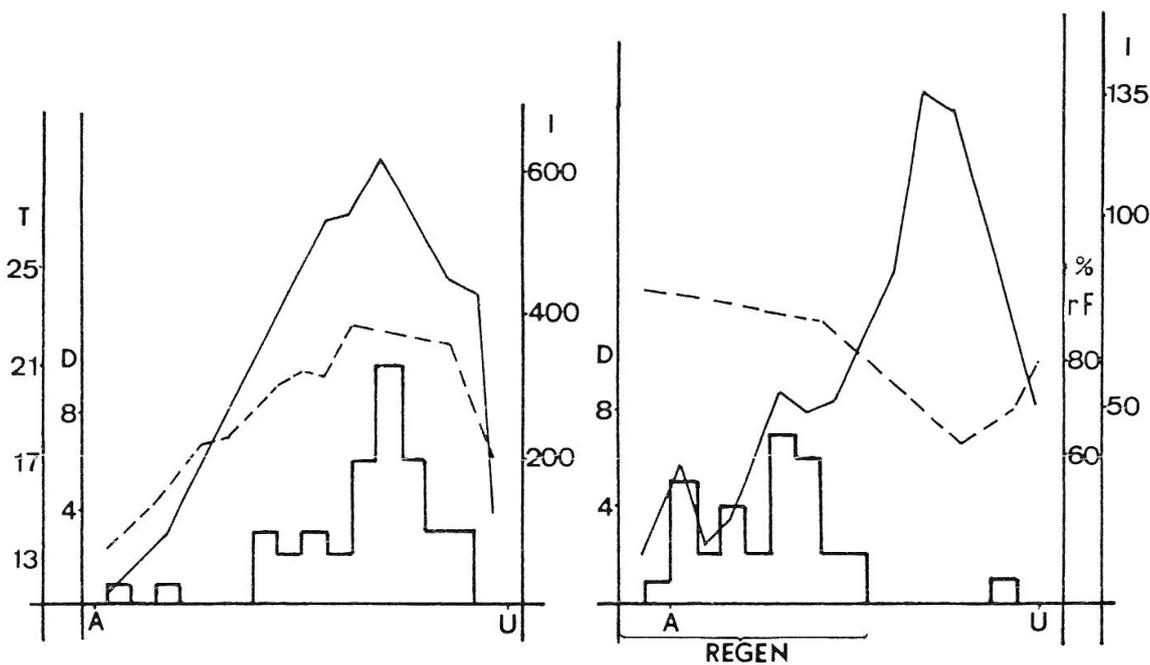


Abb. 5. — Tägliche Häufigkeitsverteilung der Insektentotale und der *Drosophiliden*, sowie der durchschnittliche tägliche Temperaturverlauf im Juni 1966. Säulen = *Drosophiliden* (D), ausgezogene Linie = Insektenhäufigkeiten (I), Strichpunktiert = Temperaturverlauf (T), A = Sonnenaufgang, U = Sonnenuntergang.

Abb. 6. — Verlauf der relativen Luftfeuchtigkeit sowie der Insekt- und *Drosophiliden*häufigkeiten am 4. VIII. 1966. Regen bis ca. 13 Uhr. Gestrichelte Linie = relative Luftfeuchtigkeit (rF), sonstige Legende wie bei Abb. 5.

Im Widerspruch zu diesen Befunden steht das Fangmaximum am Nachmittag bei schönem Wetter, welches, wie dies Kontrollmessungen ergaben, annähernd mit dem Minimum der relativen Luftfeuchtigkeit zusammenfällt. Vorausgesetzt, die Luftfeuchtigkeit übe einen entscheidenden Einfluss auf die Flugaktivität der Drosophiliden aus, so ergibt sich auf Grund der Mikroklimastudien von GEIGER (6) für das Häufigkeitsmaximum am Nachmittag (Abb. 5) folgende Erklärungsmöglichkeit: die Drosophiliden begeben sich zur Zeit der minimalsten täglichen relativen Luftfeuchtigkeit in die feuchtesten Luftschichten. Diese befinden sich direkt über dem Boden und in den Baumkronen. Dadurch steigt die Drosophilidendichte im Wirkungsbereich der Saugpumpe und der Fangertrag nimmt zu.

Luftdruck

Ein Einfluss des Luftdrucks auf den Fangertrag wurde nicht beobachtet.

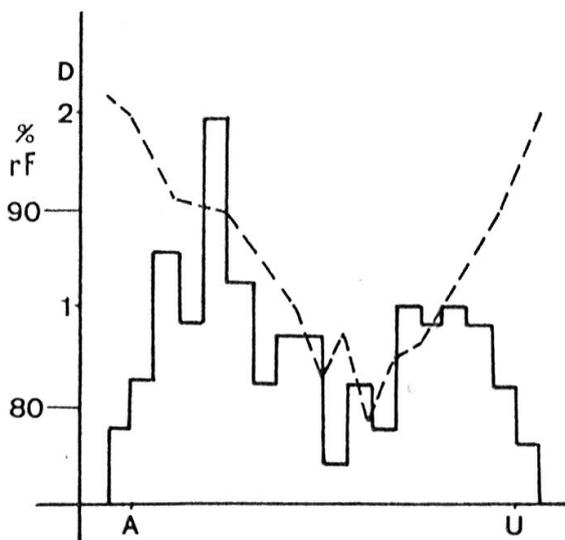


Abb. 7.

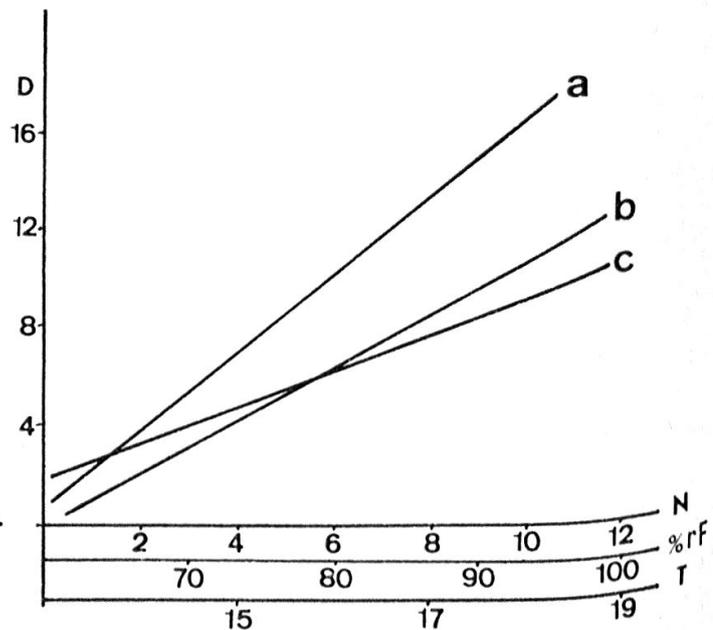


Abb. 8.

Abb. 7. — Durchschnittswerte der relativen Luftfeuchtigkeit und der Drosophilidenhäufigkeit für Regenfänge in den Fangjahren 1965/66. Legende wie bei Abb. 6.

Abb. 8. — Anwendungsbeispiel für die mehrfache Regressionsgleichung mit 3 Veränderlichen. Regressionsgerade a: Temperatur (x_2) = 17°C, relative Luftfeuchtigkeit (x_3) = 90%, Niederschlagsdauer (x_1) = variabel. Regressionsgerade b: Niederschlagsdauer = 5 Stunden, relative Luftfeuchtigkeit = 90%, Temperatur = variabel. Regressionsgerade c: Niederschlagsdauer = 5 Stunden, Temperatur = 17°C, relative Luftfeuchtigkeit = variabel. D = Anzahl gefangene Drosophiliden, N = Niederschlagsdauer in Stunden, rF = relative Luftfeuchtigkeit, T = Temperatur in °C.

Der Einfluss der Niederschlagsdauer, der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit

Mit Hilfe der multiplen Regressionsrechnung wurde der Einfluss der genannten Klimakomponenten auf den Fangertrag bei Regen untersucht. Niederschlagsdauer, Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit sind in der Regressionsrechnung die unabhängigen Variablen, während der Fangertrag die abhängige Variable darstellt.

Die Regressionsgleichung

$$Y = -61,5828 + 1,733x_1 + 2,3369x_2 + 0,2469x_3$$

ist gut gesichert und als Anwendungsbeispiel in Abbildung 8 graphisch dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass die Niederschlagsdauer, gefolgt von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, den stärksten Einfluss auf den Fangertrag ausübt.

Zusammenfassung

1. Mit einer Saugpumpe wurden am Waldrand bei Aarau vom 13.VII.–30.IX.65, sowie vom 15.IV.–30.VIII.66 Drosophiliden gefangen. Die Fliegen wurden bestimmt und nach Geschlechtern getrennt. Der Einfluss der Wetterfaktoren auf den Fangertrag wurde untersucht.

2. Bei schönem Wetter wurden am Morgen relativ wenig Fliegen gefangen. Das Häufigkeitsmaximum liegt nachmittags zwischen 15–17 Uhr und fällt annähernd mit dem Minimum der relativen Luftfeuchtigkeit und dem täglichen Temperaturoptimum zusammen. Der Fangertrag nimmt mit steigender Temperatur zu.

3. Die Fänge bei Regen ergeben morgens zwischen 9–10 Uhr und nachmittags zwischen 15–17 Uhr ein Maximum, wobei das letztere etwas schwächer ist.

4. Mit Ausnahme von *Stegana coleoptrata* ist die Fangerwartung für alle Arten bei Regen grösser als bei schönem Wetter. Dabei ist der Fangertrag umso grösser, je länger die Niederschlagsdauer und je höher die Werte der Klimafaktoren Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Niederschlagsintensität sind.

5. Das Geschlechtsverhältnis ist bei *Incisurifrons congesta* und *Parascaptomyza disticha* sowohl bei Regen als auch bei schönem Wetter ausgeglichen. Bei den übrigen Arten überwiegen die Weibchen. Besonders ausgeprägt ist dieser Sachverhalt bei *Drosophila subobscura*.

LITERATURVERZEICHNIS

1. BURLA, H., 1951. *Systematik, Verbreitung und Ökologie der Drosophila-Arten der Schweiz*. Rev. suisse Zool. 58 (2) : 23–175.
— 1961. *Jahreszeitliche Häufigkeitsänderungen bei einigen schweizerischen Drosophila-Arten*. Rev. suisse Zool. 68 (9–28) : 173–182.
2. BURLA, H. und GREUTER, M., 1959. *Vergleich des Migrationsverhaltens von Drosophila subobscura und Drosophila obscura*. Rev. suisse Zool. 66 (11) : 272–279.
— und GREUTER, M., 1959. *Einige Komponenten des Ausbreitungsvorganges bei Drosophila*. Vierteljahresschrift der Naturf. Ges. Zürich 104 : 236–245.
3. DUDA, O., 1935. *Drosophilidae*. In E. LINDNER: *Die Fliegen der paläarktischen Region*, 58 g. Stuttgart.
4. FINSINGER, F., 1958. *Der Tagesgang der Flugaktivität von Drosophila und seine Abhängigkeit von Klimaelementen*. Arch. Jul. Klaus-Stiftg. 33 (3/4) : 53–57.
5. GEIGER, R., 1950. *Das Klima der bodennahen Luftschichten*. Braunschweig. Die Wissenschaft 78 : 440 p.
6. GREUTER, M., 1963. *Vergleich der Ausbreitungsaktivitäten von Drosophila subobscura und Drosophila obscura*. Rev. suisse Zool. 70 (35) : 759–856.
7. KOCH, R. und BURLA, H., 1962. *Ausbreitungsleistungen von Drosophila subobscura und Drosophila obscura im Laboratoriumsversuch*. Rev. suisse Zool. 69 (2) : 325–334.
8. PAVAN, C., DOBZHANSKY, TH. and BURLA, H., 1950. *Diurnal behavior of some Neotropical species of Drosophila*. Ecology 31 (1) : 36–43.
9. TAYLOR, L. R. and KALMUS, H., 1954. *Dawn and dusk flight of Drosophila subobscura*. Nature 174 : 221–223.