

ADOLF NADIG

MASSENVERMEHRUNG UND MAKROPTERIE BEI
BICOLORANA BICOLOR, *CHORTHIPPUS PARALLELUS*
UND *ARCYPTERA FUSCA* [INSECTA: ORTHOPTERA]

Es ist bekannt, dass bei gewissen normalerweise mikropteren Heuschreckenarten vereinzelt Individuen auftreten, die makropter sind. Die folgenden Ausführungen beziehen sich aber auf *Populationen*, in denen 40-50% aller Tiere makropter waren. Sie scheinen mir deshalb interessant.

1. *BICOLORANA BICOLOR* (PHILIPPI, 1830).

Die Flügellänge dieser Art variiert stark. Makroptere Individuen (fa. *sieboldi* FISCHER, 1849) sind ziemlich selten. In meiner Sammlung: von 296 Tieren nur 6 makroptere ♂ und 5 ♀ folgender Fundorte: CH, Graubünden: Ilanz, 1 ♂, Disentis 1 ♀; F, Petit Salève 1 ♀; I, Val Brembana, über Piazza, 1 ♀; I, Piemonte, San Grée, 1 ♀; YU, Slov.: Kapitnik, 2 ♂, 1 ♀, Senozece, 1 ♂, Slivnica, 1 ♂; H., Matragebirge, 1 ♂. Die Fundorte liegen auf Höhen zwischen 400 und 1100 m.

Ich war überrascht, im Sommer 1987 (12.8.87) im Bündner Oberland über Laax auf der Höhe von 1140 m an einem trockenen, nach Süden exponierten Hang auf eine individuenreiche Population zu stossen, in der über 50% aller Individuen makropter waren. Wie häufig die makropteren Tiere waren, geht daraus hervor, dass es mir in weniger als 10' gelang, 5 ♂ und 8 ♀ zu sammeln. Aufgescheucht flogen die Tiere (ähnlich wie *Platycleis albopunctata*) einige m weit.

2. CHORTHIPPUS PARALLELUS (ZETTERSTEDT, 1821).

Vereinzelt tritt die makroptere Form dieser Art vor allem in Populationen feuchter Standorte nicht selten auf. Im Lauf der letzten drei Jahrzehnte entdeckte ich aber dreimal Populationen, in denen mehr als die Hälfte aller Tiere (bis 65%) makropter war: CH, Amriswil, Hudedmoos, 500 m, 11.8.68, 11 ♂, 18 ♀; Ticino: über Monte Bre, 900-1000 m, 26.8-11.9.60, 7 ♂, 39 ♀, am Gipfel des Monte Boglia, 1450-1500 m, 3 ♂, 4 ♀; I, Lombardia, bei Suello, 300 m, 12.7.58, 14 ♂, 9 ♀ (die angegebenen Zahlen entsprechen der Zahl der als Beleg gesammelten Tiere).

3. ARCYPTERA FUSCA (PALLAS, 1773)

Die ♂ dieser Art sind stets makropter, gute Flieger; die ♀ sind in der Regel mikropter bis subbrachypter: ihre Elytra reichen bis zum Ende des proximalen Drittels oder bis zur Hälfte der Postfemora, seltener bis zum Ende des zweiten Drittels. Makroptere ♀ sind selten: Während meiner mehr als fünfzigjährigen Sammeltätigkeit fand ich bis jetzt nur zwei makroptere ♀: das eine in der Umgebung von Toulouse, das zweite bei Scuol im Unterengadin. Ich war deshalb überrascht, als ich im Sommer des vergangenen Jahres (9.9.87) im Wallis auf der Lauchernalp im Lötschental, zwischen 1950 m und 2100 m Höhe auf nach Süden geneigten, trockenen Bergwiesen, die nur teilweise gemäht werden, in einer ausserordentlich individuenreichen Population verschiedene brachyptere und makroptere ♀ dieser Art entdeckte. Bei den makropteren ♀ reichen die Elytra und Alae deutlich über das Ende der Postfemora und auch über das Abdomenende hinaus. ♀ mit noch unreifen Eiern, bei denen das Abdomen noch nicht angeschwollen und gedehnt ist, vermögen kurze Strecken zu fliegen. Sie sind schlank und erinnern im Habitus an ♂. Wie individuenreich diese Population war, geht daraus hervor, dass mit einem Netzschlag manchmal bis zu 5 Tiere gefangen werden konnten und dass auf dem Wanderweg Dutzende zerquetschter Leiber lagen. Ich fing wahllos 26 ♀. Um eine etwas grössere Serie zu sammeln und Einblick in das prozentuale Verhältnis zwischen kurz- und langflügligen Tieren zu erhalten, begab ich mich am 29.9.87 nochmals an den gleichen Fundort. Es zeigte sich sofort, dass die *Arcyptera*-Population, aber auch jene anderer

mit ihr zusammenlebender Arten (*Chorthippus parallelus*, *Decticus verrucivorus*) in der Zwischenzeit stark dezimiert worden war, wahrscheinlich durch nächtliche Fröste, vor allem aber durch grosse Schwärme Alpendohlen (*Pyrrhocorax graculus*). Die Flügel der meisten Tiere (♂ und ♀) waren stark beschädigt, manchmal bis zum Grunde zerschlitzt und die Zahl brachypterer und makropterer ♀ war erheblich kleiner als am 9.9.87.

Um statistisch auswertbare Zahlen zu erhalten, wurden bei allen gesammelten ♀ (86) die Länge der Elytra und die Länge des Pronotums (längs des Mittelkiels) gemessen und zu einander in Beziehung gebracht. Der Quotient (Elytrenlänge: Pronotumlänge) ergab Werte, die zwischen 2,1 und 4,5 schwanken, d. h. die Elytra sind ca 2 mal bis 4½ mal so lang wie das Pronotum in der Mitte. Tiere mit einem Quotienten zwischen 2,1 und 2,9 können als mikropter bis subbrachypter, solche mit dem dem Quotienten 3,0 - 3,1 als brachypter und diejenigen mit einem Quotienten über 3,1 (3,2 - 4,5) als makropter bezeichnet werden:

♀ vom	9.9.87	29.9.87
n	26	60
x	3,2	2,81
s	0,64	0,35
x ²	0,41	0,12
Streuung in % des Mittelwertes	20%	12,5%
Extreme	2,3 - 4,5	2,1 - 4,3

Diese Zahlen zeigen, dass der Mittelwert x am 9.9.87 mit 3,2 erheblich höher lag als am 29.9.87 mit nur 2,81; doch liegt auch dieser Wert noch höher als bei den meisten normalen *A. fusca*-Populationen. Die Streuung (s) war am 9.9.87 etwas höher als am 29.9.87, was aber z. T. darauf zurückzuführen sein dürfte, dass die Zahl der untersuchten Tiere (n) am 9.9.87 kleiner war. Der Prozentsatz makropterer Tiere betrug am 9.9.87 42%, am 29.9.87 nur 10%. Diese Feststellung deckt sich mit den schon beim Sammeln gemachten Beobachtungen. Sie zeigen, wie schnell (innerhalb 2½ Wochen) die Zusammensetzung einer Population sich unter dem Einfluss äusserer Faktoren ändern kann.

Die Frage nach den Ursachen der Makropterie normalerweise mikropterer oder brachypterer Arten wurde häufig aufgeworfen und diskutiert (vgl. Zusammenfassungen bei HARZ, 1957 und BEIER, 1972). Es scheint, dass sie durch äussere Faktoren, vor allem erhöhte Feuchtigkeit, ausgelöst und innersekretorisch gesteuert wird. Meine Beobachtungen decken sich mit dieser Annahme. Der Sommer der Jahre 1960 (*Cb. parallelus*-Population des M. Bre und M. Boglia) und 1987 (*B. bicolor*-Population von Laax und *A. fusca*-Population der Lauchernalp) war abnormal niederschlagsreich. Die *Ch. parallelus*-Population des Hudelmoos (Amriswil) und jene von Suello (Brianza) lebten in ausgesprochen feuchten Biotopen. Das zeigt, dass nicht nur das Mikro- sondern auch das Makroklima bedeutungsvoll ist.

Interessant ist die Feststellung, dass in allen oben geschilderten Fällen die makropteren Tiere in sehr individuenreichen Populationen gefunden wurden. Offenbar besteht - in Uebereinstimmung mit der Phasentheorie UVAROS (1921, 1966) - auch bei diesen Arten eine Beziehung zwischen der Tendenz zur Makropterie und der Populationsdichte. Die andauernden und heftigen Niederschläge des Sommers 1987 hatten zur Folge, dass Wiesen und Weiden auch über der Waldgrenze noch Ende September nicht abgedorrt, sondern schön grün waren und herbivoren Arten optimale Nahrungsbedingungen boten. Man muss annehmen, dass dadurch an sonst trockenwarmen Hängen des Wallis und Bündner Oberlandes die postembryonale Entwicklung und damit die Populationsdichte gefördert wurden. Auf der Lauchernalp hatte die Massentwicklung von *A. fusca* und auch *Cb. parallelus* aber auch zur Folge, dass eine vorwiegend karnivore Art, *Decticus verrucivorus* optimale Lebensbedingungen vorfand und sich in sehr grosser Zahl entwickeln konnte. Die geschilderte Nahrungskette (üppige Vegetation - herbivore Heuschreckenarten - karnivore Arten - Alpendohlen) zieht die Bedeutung trophischer Faktoren für die Populationsdichte und damit wahrscheinlich auch für die Tendenz zur Ausbildung makropterer Individuen. Dass aber Massentwicklung nicht zwangsläufig zu Makropterie führt, geht daraus hervor, dass - im Gegensatz zu den Funden bei Suello, des Monte Bre und Monte Boglia - auf der Lauchernalp *Cb. parallelus* zwar massenhaft auftrat, dass aber unter tausenden mikropterer ♀ nur 1 makropteres gefunden wurde.

LITERATUR

- BEIER, M. (1972): *Saltatoria (Grillen und Heuschrecken)*. Handbuch der Zoologie IV. Arthropoda, 2. Hälfte: Insecta.
- HARZ, K. (1957): *Die Geradflügler Mitteleuropas*. G. Fischer, Jena.
- UVAROV, B. P. (1921): *A revision of the genus Locusta L. (Pachytylus Fieb.) with a new theory as to the periodicity and migrations of locusts*. Bull. ent. Res. 12.
- UVAROV, B. P. (1966): *Grasshoppers and Locusts*, Vol. I, The University Press, Cambridge.

RIASSUNTO – Macropterismo in popolazioni eccezionalmente numerose di *Bicolorana bicolor*, *Chorthippus parallelus* ed *Arcyptera fusca* (Insecta: Orthoptera). È noto che la tendenza al macropterismo è aumentata da umidità eccezionale. Nell'estate 1987, molto umida, l'autore trovò nell'«Oberland» del Cantone dei Grigioni una popolazione di *B. bicolor*, nella quale 50% degli individui (♂ e ♀) furono macroterri; nel Vallese su prati di montagna normalmente poco umidi, quest'anno però in settembre in piena vegetazione, una popolazione di *A. fusca* con 42% di ♀ macroterre. In biotopi molto umidi vivono talvolta (non sempre!) delle popolazioni di *Ch. parallelus*, dalle quali più della metà hanno tegmine che sorpassano l'apice dell'addome. Pare che la tendenza al macropterismo sia legata a popolazioni eccezionalmente numerose.

SUMMARY – Macropterism in populations of abnormally high density of *Bicolorana bicolor*, *Chorthippus parallelus* and *Arcyptera fusca* (Insecta: Orthoptera). The tendency to macropterism of micropterous species is promoted by moisture. In 1987, during the summer of heavy precipitation, the author found in a part of the Grisons (Bündner Oberland) a population of *B. bicolor*, where more than 50% of all individuals (in fact ♂ as well as ♀) were macropterous and thus volitant; in the Pennine Alps he detected on a otherwise dry slope of a still luxuriant alpine pasture a population of *A. fusca* with 42% macropterous ♀. In moist biotopes there live (sometimes, not always!) populations of *Ch. parallelus*, among which - with more than half of all animals - the elytra overtops the apex of the abdomen. An increased tendency to macropterism could only be traced in populations of abnormally high density.

ZUSAMMENFASSUNG – Die Tendenz zu Makropterie wird durch Feuchtigkeit gefördert. Im niederschlagsreichen Sommer 1987 fand der Autor in den Alpen im Bündner Oberland eine Population von *B. bicolor*, in der über 50% aller Individuen (♂ und ♀), makropter und damit flugfähig waren; im Wallis, an einem sonst trockenen Hang, in noch üppigen Bergwiesen eine Population von *A. fusca* mit 42% makropterer ♀. In Feuchtbiotopen leben manchmal (nicht immer!) Populationen von *Ch. parallelus*, bei denen bei mehr als der Hälfte aller Tiere die Elytra das Abdomenende überragen. Gesteigerte Tendenz zu Makropterie konnte nur in abnormal individuenreichen Populationen festgestellt werden.

