

- GRUJIĆIĆ, G., 1971: Prilog proučavanju stabljikine nematode (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) sa osvrtom na biljke hraniteljke u Srbiji (Untersuchungen über das Stengelälchen (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) und seine Wirtspflanzen in Serbien). *Zaštita Bilja* 22, 159—171.
- KEMPER, A., 1968: Beobachtungen über das Schadaufreten des Stockälchens (*Ditylenchus dipsaci* Filipj.) an Mais. Jahresber. Pflanzenschutzamt Münster/Westf., S. 17.
- KEMPER, A., 1969: Erfahrungen beim Einsatz eines Carbamoyl-Granulates zur Bekämpfung pflanzenschädigender Nematoden. Mitt. biol. BundAnst. Ld- u. Forstw., 136, 19—29.
- KEMPER, A., 1970: Einfluß des steigenden Getreideanbaues auf Schadaufreten freilebender Nematoden der Gattung *Pratylenchus* und des Stockälchens (*Ditylenchus dipsaci* Filipj.) in Westfalen-Lippe. NachrBl. dt. PflSchutzdienst, Braunschweig, 22, 71—75.
- KOTTHOFF, P., 1938: Stockkranker Mais. Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz 48, 199—201.
- KOTTHOFF, P., 1950: Die Verbreitung von *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) als Schädling an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Westfalen. Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz 57, 4—14.
- KÜTHE, K., und R. DERN, 1970: Erfahrungen bei der Untersuchung von *Ditylenchus*-Befall an Mais (*Zea mays*) in Hessen. Gesunde Pfl. 22, 101—104.
- MİYAGAWA, S. T., and B. LEAR, 1970: Factors influencing survival of *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) in soil. *J. Nematol.* 2, 129—142.
- RINTELEN, J., 1967: Untersuchungen zur Fusarium-Stengelfäule an reifenden Maispflanzen in Süddeutschland. *Phytopath. Z.* 60, 141—168.
- STEIN, E., 1973: Untersuchungen über Auftreten und Bekämpfung der Maisstengelfäule Gesunde Pfl. 25, 43—47.
- STURHAN, D., 1964: Kreuzungsversuche mit biologischen Rassen des Stengelälchens (*Ditylenchus dipsaci*). *Nematologica* 10, 328—334.
- STURHAN, D., 1966 a: Wirtspflanzenuntersuchungen an Bastardpopulationen von *Ditylenchus dipsaci*-Rassen. *Z. PflKrankh. PflPath. PflSchutz* 73, 168—174.
- STURHAN, D., 1966 b: Rassen bei phytoparasitären Nematoden. Mitt. biol. BundAnst. Ld- u. Forstw. 118, 40—53.
- STURHAN, D., 1969: Das Rassenproblem bei *Ditylenchus dipsaci*. Mitt. biol. BundAnst. Ld- u. Forstw. 136, 87—98.
- STURHAN, D., 1971: Biological races. In: B. M. ZUCKERMANN, W. F. MAI and R. A. ROHDE: Plant parasitic nematodes, Vol. II, 347 S., S. 51—71.

Anschrift des Verfassers: Dr. W. Hirling, Landesanstalt für Pflanzenschutz, 7 Stuttgart, Reinsburgstraße 107.

Anz. Schädlingskde. Pflanzen-Umweltschutz 47, 39—42 (1974)
© 1974, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
ISSN 0003—6307/ASTM-Coden: ASPUCR

Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Bienenkunde, Wien, Außenstelle Lunz am See

Drohnensammelplätze Ein Beispiel von Paarungsverhalten bei Insekten¹⁾²⁾

VON HANS RUTTNER

Einleitung

Königinnen (♀♀) der Honigbiene (*Apis mellifica*) paaren sich während der ersten 3 Wochen ihres Lebens im freien Flug außerhalb ihrer Behausung. Dies stellte schon der Slowene ANTON JANSCHA, der erste Imkerlehrer der Welt, vor 200 Jahren am Hofe Maria Theresias fest. Wie wir heute wissen, paart sich eine ♀ an einem oder mehreren Tagen zwischen dem 5. und 20. Lebens- tag mit 6—10 Drohnen (♂♂). Deren Sperma wird gemeinsam zuerst im Eileiter, dann in der Samenblase (Spermatheka) abgelagert. Diese ca. 5 Millionen Spermien reichen für die Eilege-Tätigkeit der ♀ von 2—5 Jahren. Ist die Samenblase leer, so legt die ♀ nur mehr unbefruchtete Eier, aus denen auch in Arbeiterzellen Drohnen entstehen. (In ♂♂-Zellen, die merklich größer sind, legt die ♀ bewußt unbefruchtete Eier, nachdem ein Reflex an den Vorderbeinen — eine Art Ellbogenmaß — ausgelöst wurde.)

Das Sperma dieser verschiedenen Gatten ist in der Samenblase mehr oder weniger gemischt, so daß die Bienen und auch nachfolgende Jung- Königinnen in einem Bienenvolk ein Gemisch von Halbgeschwistern nach 6—10 Vätern sind. Die

haploiden ♂♂ dagegen sind der Mutter genetisch gleich.

Der Züchter von Bienenköniginnen kann verhältnismäßig leicht große Zahlen von Jungköniginnen von einer bestimmten auf Honigleistung u. dgl. geprüften Stamm-Mutter vermehren. Er bemüht sich weiters, diese auch mit auserwählten ♂♂ zu paaren um bestimmte Leistungen zu erhalten oder zu steigern — oder auch um einer Inzucht gezielt aus dem Wege zu gehen.

Versuche, ♀♀ und ♂♂ in geschlossenen Flugzelten oder Glashäusern zur Paarung zu bringen, gingen fehl. Deshalb bringt man zur sogenannten Reinzucht mehrere Bienenvölker mit den gewünschten ♂♂ und die Jung-Königinnen in leicht transportablen Miniatur-Völkern in bienenfreie, entlegene Gebirgstäler zur Paarung. Man wandert damit auch auf kleine Inseln (z. B. die Friesischen Inseln), oder die ♀♀ werden seit jüngerer Zeit instrumentell besamt.

Paarungsverhalten

Flugverhalten der Drohnen

Bei der Begattung im freien Gelände erhebt sich nun die Frage, aus welcher Entfernung fremde ♂♂ einfliegen können. Die allgemeine Annahme, daß die maximale Paarungsdistanz nur 4 km beträgt, wurde auf Grund gelegentlicher

¹⁾ Dr Franz Berger, Biologische Station Lunz am See, zum 70. Geburtstag gewidmet
²⁾ Vortrag auf dem 4. Südtiroler Entomologentag, Sept. 1973 in Dietenheim

Einkreuzung fremder Bienenrassen öfters bezweifelt. Ein exakter Nachweis gelang jedoch erst, nachdem JEAN-PROST (1958) von ♂♂-Sammelplätzen in Südfrankreich berichtete. In den folgenden Jahren wurde eine größere Anzahl solcher Plätze vorerst im Raume von Lunz am See und im Tauern gefunden, später auch an verschiedenen anderen Orten.

♂♂-Sammelplätze sind Areale von 50—100 m ϕ , meist in einer kleinklimatisch günstigen Lage (Waldlichtungen, Mulden, Heckenlandschaft usw.), aber auch über freiem Feld mit wechselnder Bebauung. Typisch ist, daß die Grenzen der Sammelplätze sich von Jahr zu Jahr kaum verändern, obwohl doch keines der Geschlechtstiere im folgenden Jahr wiederkommt.

Experimentell wurde folgendermaßen vorgegangen: An einer Angelleine wurde ein etwa 2 m langer mit Wasserstoff gefüllter Plastiksack steigen gelassen. An diesem wurde eine Bienenkönigin als Köder befestigt. Innerhalb des ♂♂-Sammelplatzes wurden die anwesenden ♂♂ angezogen, sie bildeten kometenhafte, auf die ♀♀ gerichtete Flugschwärme. Nur wenige Meter außerhalb einer imaginären Begrenzung jedoch verlor die ♀ ihre Anziehungskraft.

Es stellte sich heraus, daß lediglich der Sexualgeruch der ♀ die ♂♂ anlockt. Es wurde derselbe Effekt erzielt, ob nun die ♀ an einem Seidenfaden befestigt oder in einem Gitterkäfig gesperrt wurde. Auch alte, eierlegende oder tote ♀♀ hatten ebensolche Wirkung, ja sogar ein Duftextrakt von im Vorjahr getöteten ♀♀. Wesentlicher Bestandteil dieses Duftes (Queen Substance) ist die 9-Oxy-Decen-Säure, welche auch synthetisch hergestellt eine merkliche Anziehungskraft auf die ♂♂ ausübt.

Diese Attraktivität tritt jedoch in der Regel nicht in Bodennähe, sondern erst in einer Höhe von 10—40 m ein. Oft ist es schwierig, die ♂♂-Ansammlung auf eine Fanghöhe von 3—4 m herunter zu locken, um sie mit langstieligen Schmetterlingsnetzen fangen zu können. Meist fliegen die ♂♂ in einer Höhe von 15—20 m, sammeln sich zu einer Traube von ca. 10—50 Tieren, verweilen einige Minuten neben dem Köder und verschwinden dann wieder in unsichtbar raschem Flug. Nach wenigen Minuten sammeln sie sich erneut. Die Flugzeit beschränkt sich auf die frühen Nachmittagsstunden, etwa zwischen 13 h und 15.30 h \pm eine halbe Stunde. Es muß freundliche, windarme und nur teilweise bewölkte Witterung mit Temperaturen über 20 °C herrschen. Während dieser Zeit hört man am ♂♂-Sammelplatz die typischen Fluggeräusche (200—400 Hertz) und sieht gelegentlich, wie sich einige ♂♂ gegenseitig verfolgen oder einem Schmetterling oder dgl. kurz nachfliegen. Wirft man einen Stein hoch, so wird er oft von ♂♂ umschwärmt. Aus unerklärlichen Gründen werden diese ♂♂-Sammelplätze tageweise unterschiedlich stark befliegen.

Wir haben innerhalb von 8 Versuchsjahren in den umliegenden Bienenvölkern über 100 000 ♂♂

mit verschiedenen Farben markiert und nachher über 30 000 gefangen und mit einer weiteren Farbe markiert. Da ein erheblicher Prozentsatz der gefangenen ♂♂ auf diese Weise bekannter Herkunft war, ergibt sich nun ein gutes Bild ihrer Fluggewohnheiten:

1. Es existieren ♂♂-Sammelplätze, welche Jahr für Jahr örtlich unverändert bleiben und lokal eng begrenzt sind.
2. ♂♂ legen zwischen ihrem Bienenstock und Sammelplätzen Entfernungen zwischen 200 m und 7 km, u. U. auch mehr zurück. Sammelplätze in etwa 3 km Entfernung werden mit besonderer Häufigkeit angefliegen.
3. Flugstraßen befinden sich bevorzugt längs der Täler oder in Richtung auf einen Bergsattel (in Richtung starker UV-Lichteinstrahlung am Horizont).
4. Dasselbe gilt auch für steile Bergtäler. Es wurden ♂♂-Sammelplätze auf 1400 m hohen Bergeinschnitten, 800 m über dem Tale gefunden. Diese wurden von beiden Seiten des Berges befliegen.
5. ♂♂-Sammelplätze werden angefliegen, auch wenn dort keine ♀♀ vorhanden sind.
6. Außerhalb der Sammelplätze werden ♀♀ nicht verfolgt, es ist aber anzunehmen, daß Paarungen auch auf den Flugstraßen stattfinden.
7. Dieselben ♂♂ besuchen wiederkehrend denselben Platz oder einen in derselben Flugrichtung gelegenen Platz, seltener an verschiedenen Tagen Plätze in verschiedener Richtung.
8. Neu in einen Flugbereich eingebrachte Bienenvölker verhalten sich am ersten Flugtag wie die eingesessenen ♂♂-Scharen.

Wie weit fliegen Königinnen?

Diese Frage ist schwierig zu beantworten, da ♀♀ nur sehr selten während des Hochzeitsfluges gefangen werden. Man weiß, daß eine ♀ zu diesem Zwecke 15—45 Minuten unterwegs ist und daß sie sich dabei mit ♂♂ paart, die 6, 8, 10, im Einzelfall sogar 16 km entfernt beheimatet sind. Wie weit diese Flugstrecken teilweise auch von der ♀ bezwungen werden, ist noch nicht bekannt.

In diesbezüglichen Versuchen wurden ♂♂ von 4 Bienenrassen und 200 junge Bienenköniginnen einer rezessiven Mutante (Cordova) in verschiedenen Entfernungen aufgestellt. An den folgenden Paarungstagen wurde an einigen im Gebiete liegenden ♂♂-Sammelplätzen festgestellt, wie hoch der dort fliegende Anteil der einzelnen ♂♂-Rassen ist. Als die Brut der 200 Bienenvölkchen schlüpfte, hatten die jungen Bienen Farbmerkmale jener ♂♂, von denen das Sperma stammte — meist waren 4 Halbgeschwistersippen in einem Volk vertreten. Nach Auszählung der diversen Vaterschaftsanteile unter den Nachkommen-schaftsbienen wurde deutlich, daß die ausfliegende ♀ nicht den nächstbesten sondern einen 1 bis 2 km entfernten ♂♂-Sammelplatz aufzusuchen

versucht. Diese Entfernung muß zur ♂♂-Flugweite hinzu gerechnet werden, um die Paarungsdistanz zu erhalten.

Warum gibt es Drohnensammelplätze?

Der Erbgang bei der Honigbiene ist an etwa ein Dutzend Sexallele gebunden. Treffen bei der Befruchtung des Eies zwei gleiche Sexallele zusammen, so entsteht eine nicht lebensfähige ♂♂-Larve — im Endergebnis also ein Brutausfall. Deshalb sind Bienen sehr inzuchttempfindlich und haben gegen Inzucht verschiedene Mechanismen eingebaut:

1. Die Jungkönigin ist im Bienenstock gegenüber ♂♂ nicht attraktiv. Eine Kopulation ist nur im freien Fluge möglich.
2. Dasselbe gilt auch in Erdbodennähe beim Ausflug. Dadurch wird sie nicht von Brüdern verfolgt.
3. Die ♀ versucht, einen ca. 1—2 km entfernten ♂♂-Sammelplatz zu erreichen, wo sich ♂♂ aus einer größeren Umgebung vermischen. Der engbegrenzte Platz und die relativ beschränkte Flugzeit führen zu einer Massierung von ♂♂ verschiedenster Herkunft.
4. Das Einzugsgebiet eines ♂♂-Sammelplatzes umfaßt die Fläche von 50—150 km², in der in unseren Regionen überall eine größere Anzahl von Bienenvölkern lebt. (Der Landesdurchschnitt ist in Österreich etwa 5 Bienenvölker je km²).

Die große Frage bleibt noch, weshalb diese bestimmten Lokalitäten bevorzugt werden. Auffallend ist, daß alle europäischen Bienenrassen (*Apis mellifica mellifica*, *A. m. carnica*, *A. m. ligustica*) ja sogar die nicht kreuzbare chinesische Biene (*Apis cerana*), sich denselben Gesetzen unterordnen.

Bei manchen Plätzen kann man einen gewissen Windschutz feststellen. Thermik dürfte ausschließen sein. Manche Plätze sind über feuchtem Boden. Biophysikalische Verhältnisse wurden an einigen Stellen mit der Rute geprüft. Es waren rasch wechselnde Feldschwankungen feststellbar, die möglicherweise einen Teil der verantwortlichen Faktoren darstellen. Derzeit wird eine Hypothese geprüft, ob nicht bestimmte Symmetrieverhältnisse des Himmelslichtes im UV-Bereich eine Rolle spielen. Die Augen der ♂♂ sind für diese Wellenbereiche besonders empfänglich.

Für den Bienenzüchter ist vor allem die Kenntnis der Paarungsdistanz von Wichtigkeit. Dem Entomologen mag das Paarungsverhalten bei der Honigbiene eine Hilfe bei der Erklärung von ähnlichen Phänomenen bei anderen Insekten sein.

Zusammenfassung

Es wurde das Phänomen von Paarungsplätzen bei *Apis mellifica* beschrieben. Diese befinden sich Jahr für Jahr an derselben Lokalität und werden bei bestimmter Witterung und Tageszeit von ♂♂ aus vor-

wiegend 2—4 km Entfernung befliegen. Der Einfluß der Paarungsbiologie auf die Genetik wurde erwähnt.

Summary

In collaboration with his brother Prof. Dr. F. RUTTNER the author has through a decade been concerned with the phenomenon of mating places of *Apis mellifica*. Honeybees are very sensitive to injurious effects of inbreeding, and it would seem that the existence of assembly places of drones is an effective preventative.

Flight behaviour of drones

1. Assembly places of drones exist and remain in the same, narrowly restricted, locality year after year.
2. Flying from the hive to the assembly places drones cover distances of 200 m — 7 km., sometimes even greater ones. The places most frequently visited are about 3 km. from the hive.
3. Flight tracks tend to follow the valleys or to be directed towards a mountain col (towards strong UV-irradiation on the horizon).
4. This is equally true for steep mountain valleys. Assembly places of drones were found in mountain gaps at an altitude of 1400 m., 800 m. above the valley bottom. They were visited from both sides of the mountain.
5. Assembly places are visited by drones even when there are no queens present.
6. Queens are not pursued beyond the assembly area, but it is likely that matings also take place on the flight tracks.
7. Drones from colonies newly introduced into the flight area behave, even on the first day, in a manner similar to those from established colonies.

Sexual behaviour of the queen

1. In the hive or near the ground a young queen is not attractive to drones. Copulation occurs only in free flight.
2. The queen tries to reach an assembly place about 1—2 km distant, where drones from different parts of a fairly extensive area congregate.
3. Drones visiting a certain assembly place are drawn from a area extending over 50—150 km², which in our part of the country is bound to contain a fair number of colonies. (Average for the whole of Austria about 5 colonies per km².)

Literaturverzeichnis

- ALBER, M., R. JORDAN und F. u. H. RUTTNER, 1955: Von der Paarung der Honigbiene. Z. Bienenforsch. 3, 1—28.
- FRISCH, K. VON, und M. LINDAUER, 1954: Himmel und Erde in Konkurrenz bei der Orientierung der Bienen. Naturwissenschaften 41, S. 245—253.
- GARY, N. E., 1962: Chemical mating attractants in the queen honey bee. Science 136, S. 773—774.
- JEAN-PROST, P., 1958: Résumé des observations sur le vol nuptial des reines d'abeilles. 17. Int. Bienenzüchertkongr. Rom.
- PAIN, J., et F. RUTTNER, 1963: Les extraits de glandes mandibulaires des reines d'abeilles attirent les mâles, lors du vol nuptial. C. R. Acad. Sc., t. 256, 512—515.
- RUTTNER, F. u. H., 1963: Untersuchungen über die Flugaktivität und das Paarungsverhalten der Drohnen. I. Bienenwatter 84, 297—301.
- RUTTNER, F. u. H., 1965: II. Beobachtungen an Drohnensammelplätzen. Zeitschrift f. Bienenforschung 8, H. 1, Seite 1—8.
- RUTTNER, F. u. H., 1966: III. Flugweite und Flugrichtung der Drohnen. Zeitschrift f. Bienenforschung 8, 332—354.
- RUTTNER, F. u. H., 1968: IV. Zur Fernorientierung und Ortstetigkeit der Drohnen auf ihren Paarungsfügen. Z. f. Bienenforsch. 9, 259—265.
- RUTTNER, F. u. H., 1972: V. Drohnensammelplätze und Paarungsdistanz. Apidologie 3, (3), 203—232.

TABER, St., 1954: The frequency of multiple mating of queen honey bees. J. ecom. Ent. 47, 995—998.

TRYASKO, W. W., 1956: Mehrfache Paarungen der Königinnen. Ptschelowodstwo (1), 43—50.

WOYKE, J., 1955: Multiple mating of the honey bee queen in one nuptial flight. Bull. Acad. Sci. Cl. II, Vol. III/5, 175—179.

Referate, 1973: Symposium über Selektion und Paarung bei der Honigbiene, Lunz, August 1972. Apimondia (1973), Buceresti.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Hans Ruttner, Bundesanstalt für Bienenkunde Wien, Außenstelle A-3293 Lunz am See

Anz. Schädlingskde. Pflanzen-Umweltschutz 47, 42—45 (1974)

© 1974, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

ISSN 0003—6307/ASTM-Coden: ASPUCR

Bundesanstalt für Bienenkunde Wien, Außenstelle Lunz am See

Über die Wirkungen chemischer Forstschädlingsbekämpfungen aus der Luft auf Honigtau-Erzeuger und Ameisen¹⁾²⁾

VON HERMANN PECHHACKER

Einleitung

Wie zahlreiche Autoren in den vergangenen Jahren zeigten (GEINITZ, 1938; ZWÖLFER, 1949; WELLENSTEIN, 1960; MÜLLER, 1961; KLOFT, 1965 u. a.), ist heute die Honigtau-Tracht für eine rentable Honigmekerei in Mitteleuropa notwendig, nachdem durch die modernen landwirtschaftlichen Maßnahmen die Ackerbauflächen zum Hungerland für die Biene geworden sind. Die wichtigsten Honigtau-Erzeuger im Wald sind Blattläuse der Familie Lachnidae sowie Schildläuse der Gattung *Physokermes*. Im Zusammenhang damit haben, wie GÖSSWALD (1951), MÜLLER (1960), WELLENSTEIN (1960) u. a. nachgewiesen haben, die im Walde lebenden Ameisen eine indirekte Bedeutung für die Honigtauerzeugung, da sie in Symbiose mit den Honigtau-Erzeugern leben und diese pflegen sowie vor Feinden schützen, um selbst einen Teil des Honigtaues als Nahrung einzutragen.

Die in den vergangenen Jahrzehnten in Mitteleuropa durchgeführten chemischen Bekämpfungsaktionen gegen Forstschädlinge von Flugzeugen aus werfen die — aus Imkerkreisen immer häufiger an die Bundesanstalt für Bienenforschung herangetragene — Frage auf, was denn diese oft großflächigen Anwendungen von Insektengiften sowohl für die Honigtau-Erzeuger als auch für die mit ihnen in Symbiose lebenden Ameisen bedeuten.

Im folgenden sind die Ergebnisse von Untersuchungen zusammengefaßt, die zur Beantwortung dieser Frage in Kiefern- und Fichtenwäldern Österreichs bei den jüngsten drei chemischen Bekämpfungsaktionen 1972 und 1973 durchgeführt wurden.

A) Bekämpfung 1972 Dobrowa (Kärnten)

Holzartenzusammensetzung: fast reine, standortfremde Kiefern-Monokultur mit vereinzelt eingesprengten Fichten auf Sandboden mit z. T. starker Roh-Humusaufgabe (*Calluna*).

Seehöhe: 460 m.

¹⁾ Dr. Franz Berger, Biologische Station Lunz am See, zum 70. Geburtstag gewidmet

²⁾ Vortrag auf dem 4. Südtiroler Entomologentag, Sept. 1973 in Dietersheim

Forstschädling: Blaßgelbe Kieferbuschhornblattwespe (*Gilpinia pallida*).

Schadausmaß: teilweise bis Kahlfraß (1620 ha), 4000 ha Flächenbefall.

Bekämpfung: ULV-Verfahren mittels Flugzeug mit Malathion.

Bekämpfungstermin: 17. 6. bis 21. 6. 1972.

1. Lachniden

a) Vor der Bekämpfung (16. 6. 72)

Es wurden quer durch das Hauptbefallsgebiet an mehreren Stellen Lachnidenkolonien an Kiefer und Fichte aufgesucht und markiert. Von den jeweils markierten Bäumen (Jungbäumen) wurden Skizzen über den Lachnidenbesatz angefertigt und die Koloniegroßen festgehalten. An Hand der Koloniegroße wurde die Zahl der Lachniden geschätzt. Die markierten Bäume wurden so gewählt, daß ein Teil frei und ein Teil unter dem Schirm von Altkiefern stockte. Es wurde auch der Lachnidenbesatz an den nicht markierten Bäumen beobachtet und festgehalten. Als unbehandelte Kontrollfläche wurde ein Waldstück zwischen Watzelsdorf und Lindenhof gewählt; hier wurde unter den gleichen Bedingungen ausgezählt.

Es wurden markiert:

ca. 50 Tiere (Jungfern und Larven wurden nicht unterschieden) von *Cinara piceicola* (*C. cistata*) Chol. (alle unter Schirm) auf Fichte;

ca. 600 Tiere von *Cinara pilicornis* Htg. (ca. $\frac{1}{4}$ = 150 Tiere unter Schirm) auf Fichte;

ca. 4500 Tiere von *Cinara pinea* Mord. und *Cinara pini* L. in einer Mischpopulation (davon waren wieder ca. $\frac{1}{4}$ = 1100 Tiere unter Schirm) auf Kiefer.

Summe: ca. 5150 Lachniden.

Auch an den nicht markierten Bäumen waren im Bekämpfungsgebiet fast auf jedem Baum Lachniden in größerer Anzahl zu finden. Auf der nicht bekämpften Kontrollfläche wurden ca. 850 Tiere der Arten *Cinara pinea* und *C. pini* auf Kiefer zahlenmäßig geschätzt und markiert. Der Besatz auf nicht markierten Kiefern war ungefähr gleich dem Besatz im bekämpften Gebiet.

b) Nach der Bekämpfung

22. 6. 72:

Auf der im ULV-Verfahren behandelten Fläche betrug die Mortalität der Kiefern-Lachniden