HAL
archives-ouvertes.fr

ZUR LANGFRISTIGEN VORHERSAGE DER PHYSOKERMES-FICHTENTRACHT

H. PECHHACKER

▶ **To cite this version:**

H. PECHHACKER. ZUR LANGFRISTIGEN VORHERSAGE DER PHYSOKERMES-FICHTENTRACHT. Apidologie, Springer Verlag (Germany), 1988, 19 (1), pp.73-84. <hal-00890729>

HAL Id: hal-00890729

https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00890729

Submitted on 1 Jan 1988

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Apidologie, 1988, **19** (1), 73-84

ZUR LANGFRISTIGEN VORHERSAGE DER *PHYSOKERMES*-FICHTENTRACHT

H. PECHHACKER

HBLVA für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde, Klosterneuburg ; Abteilung Bienenzüchtung, A-3293 Lunz am See

ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Auszählung der Überwinterungslarven (L2) zur Kontrolle der Besatzdichte von *Physokermes hemicryphus* und durch die Kontrolle der davon überlebenden und honigenden Imagines (I) bzw. des Parasitierungsgrades (PG) und Überlebensrate (ÜR) dieser Imagines konnte eine langfristige Vorhersagmethode des Befallverlaufes und damit der Lecanientracht gefunden werden. Wenn der Parasitierungsgrad zunimmt bzw. die Überlebensrate der Lecanien abnimmt, nimmt die Besatzdichte dieser Lecanien mit einer Verzögerung von zwei Jahren ebenfalls ab.

Es gibt signifikant gute und schlechte Wirtsbäume bzw. Standorte. Eine Kontrolle zur gleichen Entwicklungszeit der Lecanien ermöglicht auf Dauer das Auseinanderhalten permanent besserer von permanent schlechteren Wirtsbäumen bzw. Standorten. Standorte mit Waldameisenvorkommen sind bessere Lecanientrachtgebiete.

Die Lecanientracht — verursacht vor allem durch *Physokermes hemicryphus* DALM. (Homoptera, Coccidae) — ist in manchen Gebieten Mitteleuropas die wirtschaftlich bedeutendste Tracht für die Imkerei (ARNHART, 1924 ; FOSSEL, 1960 ; KLOFT *et al.*, 1985 ; PECHHACKER, 1976 ; SCHMUTTERER, 1965 u.a.).

In früheren Arbeiten wurden Methoden beschrieben, die eine möglichst sichere und zeitgerechte Vorhersage dieser Tracht gewährleisten (PECHHACKER, 1976) bzw. es wurde beschrieben, welchen Einfluß die Wirtspflanze und deren Standort auf die Befallsdichte ausüben (PECHHACKER, 1984, 1985). FOSSEL (1960) erwähnte ebenfalls Möglichkeiten, die Fichtentracht vorherzusagen.

Die von verschiedenen Autoren (z.B. MAQUELIN, 1974 ; MÜLLER, 1961 ; SCHEURER, 1967 ; LIEBIG *et al.*, 1982 u.a.) für die Lachnidentracht beschriebenen Methoden eignen sich kaum für die Vorhersage der Lecanientracht. In der vorliegenden Arbeit wurden folgende Fragen untersucht :

1) Bestehen Unterschiede in der Besatzdichte (Ergiebigkeit der Tracht) zwischen den einzelnen Fichten innerhalb eines Standortes und Jahres bzw. zwischen den verschiedenen Standorten innerhalb der einzelnen Jahre ?

TAB. 1. — *Name und Daten der einzelnen Standorte.*
TABL.1. — *Name and data from the different locations.*

Name des Standortes Location	Seehöhe in m Altitude	Jahres-niederschlag MM Annual rainfall	Temperatur C mean temperature			Baumalter in Jahren age of trees (Years)	n-Fichten n-trees	
			Jahr Year	Jänner January	Juli July		Start Start	Ausfälle Losses
Münichreith	700	950	6.2	– 4.2	15.6	51	25	1
Laimbach	600	950	6.2	– 4.2	15.6	70	25	4
Ulrichschlag	950	950	6.2	– 4.2	15.6	46	27	3
Gr. Heinrichschlag	600	700	6.5	– 4.5	16.7	63	25	3
Wolfenreith	600	700	6.5	– 4.5	16.7	66	12	0
Scheibbs-Purgstall	380	760	8.4	– 2.9	18.0	62	25	3
Wieselburg	270	760	8.4	– 2.9	18.0	58	25	2
Pyhra	400	760	8.4	– 2.9	18.0	74	25	3
Lunz-Institut	640	1620	6.3	– 4.3	15.3	56	25	0
Lunz-Wintersbach	700	1620	6.3	– 4.3	15.3	48	25	1
Lunz-Schaureith	700	1620	6.3	– 4.3	15.3	64	25	4
Lunz-Schöpftal	800	1620	6.3	– 4.3	15.3	100	20	7
Lunz-Durchlaß	700	1620	6.3	– 4.3	15.3	65	19	4
St. Georgen/Ybbs	520	1620	6.3	– 4.3	15.3	67	25	0
Knittelfeld	660	850	6.6	– 5.0	16.3	32	25	4
Seckau	950	850	6.6	– 5.0	16.3	57	25	0
Miesenbach	520	990	7.1	– 2.8	16.1	55	25	8

2) Hat die Anzahl der verlorengegangenen Lecanien zwischen der Zählung im Winter (L2) und dem Imaginalstadium (I), (gezählt im Sommer, = « Überlebensrate » der L2 in Prozent) einen Einfluß auf die Populationsentwicklung (= Trachtentwicklung) der Lecanien ? Welche Rolle spielen diesbezüglich die Prädatoren der *Physokermes*-Arten bzw. die Ameisen ?

3) Ermöglicht die Beantwortung der Fragen 1) und 2) eine langfristige Vorhersage der Physokermes-Fichtentracht ?

METHODIK

Die Populationsschwankungen der *Physokermes*-Arten wurden aus den Jahren 1975 bis 1984 auf 17 Standorten aus Niederösterreich und der Steiermark (siehe Tab. 1) mit insgesamt 352 Fichten nach der von uns beschriebenen Methode (PECHHACKER, 1976) festgestellt. Diese Methode wurde insofern verändert, als die L2 nur noch im letzten Triebjahr (das ist der Quirl des Maitriebansatzes des jeweils vorhergegangenen Jahres) jeweils 25 Quirle pro Fichte ausgezählt wurden.

Die Proben wurden von Dezember bis März genommen. Die Auszählung erfolgte im Labor unter einem Stereomikroskop bei zehn- bis fünfzehnfacher Vergrößerung. Zu den Auszählungen der L2 wurden die Zweigproben von den Fichten nur aus dem unteren Kronenbereich (maximal 6-7 m über dem Erdboden) entnommen. Dies ist gerechtfertigt, weil Untersuchungen über die Verteilung der Lecanien im Kronenbereich zeigten, daß nur bei starkem Besatz eine Zunahme des Besatzes pro Quirl im unteren Kronenbereich zu verzeichnen ist. Bei schwachem Besatz ist die Verteilung über den Kronenbereich gleichmäßig.

Nach der gleichen Methode wurden von denselben Fichten zwischen Anfang Juli bis Mitte August die Imagines ausgezählt (jeweils am Maitriebansatz des Vorjahres). Die Überlebensrate in Prozent (ÜR) wurde aus dem Verhältnis der im Sommer gefundenen I zu den auf den jeweiligen Fichten im Winter gezählten L2 errechnet.

Auf den Standorten Laimbach und Ulrichschlag wurde jeweils im August der Prozentsatz der parasitierten oder beraubten Lecanien untersucht. Diese zwei Standorte waren in Bezug auf Klima und Boden vergleichbar. Sämtliche Fichten eines Standortes wurden von Ameisen (*Formica* sp.) belaufen.

Generell wurden alle Fichten bezüglich des Ameisenbelaufes kontrolliert.

Die statistische Auswertung erfolgte der Datenstruktur entsprechend hauptsächlich mit Hilfe nichtparametrischer Verfahren (SACHS, 1972).

ERGEBNISSE

Es konnte zwischen den Standorten und Jahren ein deutlicher Unterschied in der durchschnittlichen Besatzdichte festgestellt werden (P jeweils $< 0{,}01$).

Der Durchschnittsbesatz der einzelnen Standorte aus allen Jahren schwankte zwischen 0,06 (Lunz-Wintersbach, niedrigster durchschnittlicher Besatz 1985 mit 0,004 L2 pro Quirl) und 2,09 (Laimbach, höchster durchschnittlicher Besatz 1982 mit 4,97 L2 pro Quirl) L2 pro Quirl. Der Durch-

schnittsbesatz aller Stände zusammen war 1978 mit 0,97 L2 pro Quirl am höchsten und mit 0,107 L2 pro Quirl 1980 am niedrigsten.

Auf vier der 17 Standorte wurden die Auszählungen der Populationsdichte und der Überlebensrate bereits seit 1969 durchgeführt. Diese Ergebnisse sind in Abb. 1 dargestellt. Aus dieser Abbildung ist an Hand der Populationskurve der L2 der Abundanzverlauf zu erkennen. Die Populationskurve verlief auf allen Standorten annähernd parallel.

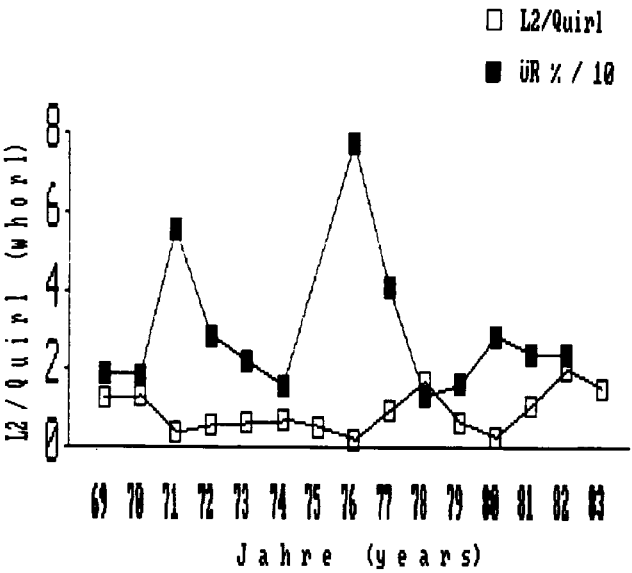

ABB. 1. — *Durchschnittlicher L2-Besatz (leere Vierecke) und Überlebensrate in Prozent (schwarze Vierecke). Es wurden Durchschnittswerte der Standorte Laimbach, Scheibbs-Purgstall, Lunz und Knittelfeld gebildet.*

FIG. 1. — *Mean density of overwintering larvae (number of L2 per whorl ; open squares) and the survival rate (ÜR) in prozent (solid squares). Mean values of locations at Laimbach, Scheibbs-Purgstall, Lunz and Knittelfeld.*

In Abb. 2 werden die Unterschiede in der Besatzdichte zwischen einem « guten » und einem « schlechten » Standort dargestellt. An Hand der Zählungen zeigten sich auch signifikante Unterschiede in der Besatzdichte zwischen den einzelnen Fichten innerhalb eines Standortes ($P < 0,01$).

Der Durchschnittsbesatz pro Baum und Jahr von allen Standorten betrug 0,59 (± 1,59) L2 pro Quirl. Die am stärksten besetzte Fichte wies einen Durchschnittsbesatz von 6,89 (± 5,88) L2 pro Quirl und Jahr auf. Die am schwächsten besetzte Fichte hatte in allen Jahren in den jährlich untersuchten 25 Quirlen keinen Besatz (0 L2 pro Quirl). Von dem Standort Laimbach wird die Besatzdichte (L2 pro Quirl) von vier verschieden stark befallenen Fichten

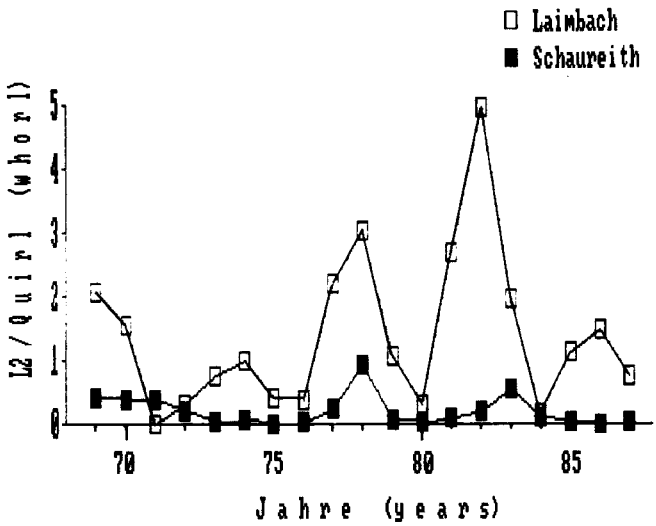

ABB. 2. — *Gegenüberstellung eines « guten » (Laimbach) und eines « schlechten » Standortes (Schaureith).*

FIG. 2. — *Comparison of a « good » (Laimbach) and a « bad » location (Schaureith).*

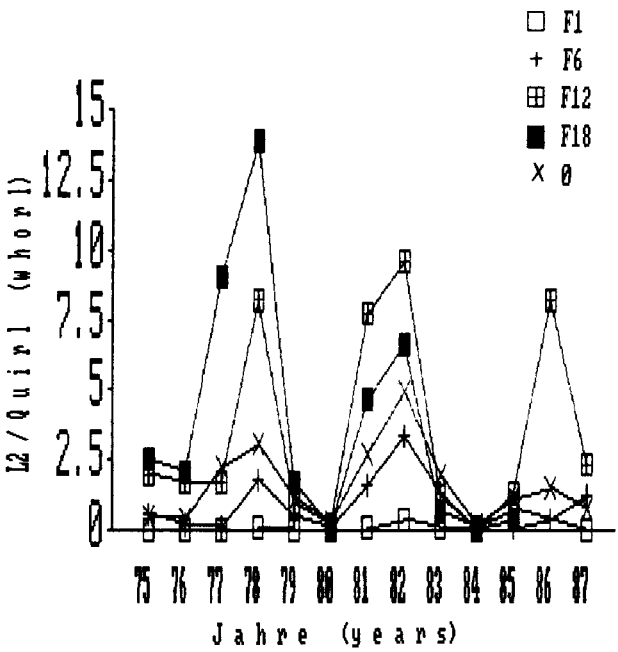

ABB. 3. — *Der individuelle Besatzverlauf der Fichten 1, 6, 12 und 18, verglichen mit dem Durchschnittsbesatz (Ø) des Standortes Laimbach 1975-1987.*

FIG. 3. — *The individual density of L2 of tree numbers 1, 6, 12 and 18 compared to the mean density (Ø) at Laimbach in 1975-1987.*

in der Abb. 3 mit dem Durchschnittsbesatz dieses Standortes verglichen. Es soll in diesem Beispiel der statistisch gesicherte unterschiedliche Befall der einzelnen Fichten anschaulich gemacht werden.

Die Auszählung der Imagines (I) zeigte weitgehend gleichartige Ergebnisse. Der Durchschnittsbesatz bei 327 ausgewerteten Fichten betrug 0,20 (± 0,40) Imagines pro Quirl. Von den im Winter ausgezählten Zweitlarven (L2) entwickelten sich in den einzelnen Jahren prozentuell verschieden viele Tiere zu fertigen Imagines (I, Tab. 2). In dieser Tabelle 2 wird die Überlebensrate in Prozent von zwei Standorten (52 Fichten) mit generellem Ameisenbelauf mit der Überlebensrate von acht anderen Standorten ohne Ameisenbelauf (insgesamt 198 Fichten) verglichen. Abb. 1 zeigt die Überlebensrate in Prozent im Vergleich mit dem L2-Besatz zusammengefaßt aus den Jahren 1969-1982. Aus dem Verlauf der Besiedlungsdichte an L2 ist eine zyklische Fluktuation erkennbar. Die Überlebensrate als Ausdruck des Gegenspielerkomplexes verläuft entgegengesetzt zur Kurve der Besiedlungsdichte.

TAB. 2. — *Die Überlebensrate = ÜR = Prozent der Images, bezogen auf die Zahl der L2 der Winterzählung.*

TABL.2. — *Survivalrate = ÜR = percent of imagines, referring to the number of L2 counted in winter.*

Jahr (year)	Mit Ameisen (52 Fichten) with ants (52 trees)			Ohne Ameisen (198 Fichten) without ants (198 trees)			Gesamt total		
	Anzahl der number of		ÜR in %	Anzahl der number of		ÜR in %	Anzahl der number of		ÜR in %
	L2	I		L2	I		L2	I	
1976	462	401	86.8	614	405	66.0	1076	806	74.91
1977	1590	781	49.1	3450	1426	41.3	5040	2207	43.79
1978	3269	811	24.8	5090	828	16.3	8359	1639	19.61
1979	1657	137	8.3	1924	388	20.2	3581	525	14.66
1980	226	189	83.6	652	321	49.2	878	510	58.09
1981	2477	446	18.0	3820	750	19.6	6297	1196	18.99
1982	1184	558	47.1	5659	1380	24.4	6843	1938	28.32
Summe bzw.Ø total or mean	10865	3323	30.58	21209	5498	25.92	32074	8821	27.50

Die Daten von 1969 bis 1974 wurden auf diesen Standorten von noch nicht numerierten Fichten und nach einer etwas anderen Methode erhoben (PECHHACKER, 1976). An Hand der Daten von drei vergleichbaren Standorten

TAB. 3. — *Parasitierte oder beraubte Tiere der Gattung* Physokermes *auf den Standorten « Ulrichschlag » (= mit Ameisen) und « Laimbach » (= ohne Ameisen).* Die Imagines wurden in annähernd gleicher Anzahl für die Untersuchung von den numerierten Fichten beider Standorte entnommen.

TABL. 3. — *Parasitized or robbed* Physokermes *from the places « Ulrichschlag » (= with ants) and « Laimbach » (= without ants).* Imagines for this investigation were taken in about the same quantity from the numbered trees of both locations.

Jahr (year)	Mit Ameisen with ants			Ohne Ameisen without ants			Gesamt total		
	Zahl der Imagines Number of Imagines		% parasitiert parasitized	Zahl der Imagines Number of Imagines		% parasitiert parasitized	Zahl der Imagines Number of Imagines		% parasitiert parasitized
	Gesamt total	parasitiert parasitized		Gesamt total	parasitiert parasitized		Gesamt total	parasitiert parasitized	
1975	429	136	31.7	250	169	67.6	679	305	44.92
1976	1250	606	48.5	303	206	68.0	1553	812	52.29
1977	578	269	46.5	720	585	81.3	1298	854	65.79
1978	128	97	75.8	339	304	89.7	467	401	85.87
1979	123	74	60.2	312	170	54.5	435	244	56.09
1980	891	384	43.1	741	361	48.7	1632	745	45.65
1981	1210	560	46.3	1213	455	37.5	2423	1015	41.89
1982	398	336	84.4	666	453	68.0	1064	789	74.15
Summe bzw.Ø total or mean	5007	2462	49.17	4544	2703	59.49	9551	5165	54.08

(Laimbach, Münichreith und Ulrichschlag) wurden der Einfluß von Besatzdichte, Ameisenbelauf, Jahr und der jeweiligen Wechselwirkung auf die Überlebensrate untersucht.

Nur das Jahr ($P < 0,01$) und die Wechselwirkung von Jahr × Besatzdichte ($P < 0,05$) zeigten einen signifikanten Einfluß. Der Ameisenbelauf zeigte keinen signifikanten Einfluß auf die Überlebensrate ($P > 0,1$). Die in Tab. 2 dargestellten Werte aus den Jahren 1976-1982 zeigen aber, daß die Überlebensrate im Ameisengebiet um durchschnittlich 4,66 Prozent höher ist als ohne Ameisen. Die Ergebnisse über die Auszählung des Parasitierungsgrades auf den vergleichbaren Standorten mit und ohne Ameisen sind in Tab. 3 dargestellt. Die jeweiligen Prädatoren wurden nicht auseinander gehalten. Auffallend war, daß mit Ausnahme eines Jahres der räubernde Schildlausrüßler *Anthribus nebulosus* FORST. nur selten gefunden wurde. Verschiedene Zehrwespenarten waren mit Sicherheit die Hauptgegenspieler. Unterschiede in der Besatzdichte zwischen dem Standort (unter Einbeziehung aller Standorte) mit oder ohne Ameisen sind signifikant ($P < 0,01$). Auf drei Standorten wurde auch der Prozentsatz (bezogen auf die im Winter gezählten L2) der insgesamt

überlebenden — d.h. der voll entwickelten, nicht parasitierten und daher reproduktiven — Imagines errechnet. Die Korrelation nach SPEARMAN zwischen den gesamt überlebenden Imagines (TÜ) und dem L2-Besatz des Folgejahres ist mit rs = 0,60 signifikant ($P < 0,05$). Die partiellen Beziehungen zwischen Besatzdichte an Lecanien und Ameisenbelauf sind signifikant ($P < 0,05$), außer es wurden Seehöhe und Bodenuntergrund gleichzeitig konstant gehalten.

DISKUSSION

Wie schon in anderen Arbeiten (PECHHACKER, 1976 und 1977) dargestellt, scheint die Witterung keinen wesentlichen Einfluß auf die Fluktuation der *Physokermes*-Arten auszuüben. Dies deckt sich auch mit den Untersuchungen von LIEBIG *et al.* (1982) an *Cinara pectinatae* NÖRDL. bzw. den Ergebnissen von HEIMBACH (1984) bei Untersuchungen über zwei Zierlausarten auf Linde und Eiche. Die festgestellte signifikant verschiedene Befallsbereitschaft der einzelnen Fichten auch innerhalb eines Standortes besagt, daß es « gute » und « schlechte » Wirtsbäume gibt. Die möglichen Ursachen der standort- und wirtsbaumbedingten verschiedenen Befallsdichte wurde in einer anderen Arbeit besprochen (PECHHACKER, 1985).

Die aus Abb. 1 erkennbare vier- bis fünfjährige zyklische Fluktuation ist offenbar dichteabhängig und wird nach den vorliegenden Untersuchungen wahrscheinlich im wesentlichen von den Gegenspielern gesteuert. Diese Behauptung wird durch die Ergebnisse bezüglich Überlebensrate und Parasitierungsgrad bestätigt (siehe Tab. 2 und 3 bzw. Abb. 1).

Aus den vorliegenden Ergebnissen können eine Reihe bienenwirtschaftlich interessanter Möglichkeiten zur Vorhersage und besseren Ausnutzung der Fichtentracht abgeleitet werden. Wenn mehr reproduktive Lecanien (bezogen auf die im Winter gezählten L2) überleben, steigt die Besatzdichte im Folgejahr an. Sinkt dieser Prozentsatz aber, ist mit einem Rückgang der Populationsdichte und der Tracht zu rechnen. Es ist nicht mehr notwendig, bei jedem in Frage kommenden Standort einer Region (z.B. Nordalpenbereich und nördliches Alpenvorland oder südliches Waldviertel) den L2-Besatz auszuzählen. Es wird für die Praxis genügen, nur auf einem Referenz-Standort einer Region diese Zählungen durchzuführen. Dies erfordert einen wesentlich geringeren Arbeitsaufwand und ermöglicht die gleiche Genauigkeit wie die bisherigen Methoden. Die Ergebnisse zeigten nämlich, daß die Schwankungen der Besiedlungsdichte für größere Regionen gleichartig verlaufen.

Die Fichten der Ameisengebiete bzw. einzelne von Ameisen belaufene Fichten haben in der Regel einen höheren Lecanien-Besatz und liefern daher

auch eine bessere Honigtautracht (PECHHACKER, 1976). Die Ansicht, daß Ameisengebiete bessere Trachtgebiete sind, galt bisher nur für bestimmte Lachnidentrachten (FOSSEL, 1972 ; KLOFT *et al.*, 1985 ; WELLENSTEIN, 1958 ; RUTTNER H. und PECHHACKER, 1969 u.a.). Es stellt sich hier allerdings die Frage, ob ein bestimmter Baum deswegen stärker von Lecanien besiedelt wird, weil dieser Baum von Ameisen belaufen wird oder belaufen die Ameisen den Baum, weil er von mehr Lecanien (bzw. Lachniden) besiedelt wird. Diese Frage ist insofern berechtigt, weil der Einfluß der Ameisen auf die Überlebensrate bzw. den Parasitierungsgrad statistisch zwar z.T. abzusichern ist, aber nicht sehr hoch zu sein scheint (siehe Tab. 2 und 3).

Nach den vorliegenden Ergebnissen ist es sehr einfach, die « guten » Standorte oder Fichten von den « schlechten » zu unterscheiden. Man muß zur gleichen Zeit (in Bezug auf den Entwicklungsstand der Lecanien innerhalb eines Jahres) auf dem gewünschten Standort einer Region eine Besatzkontrolle mit bloßen Augen oder einer Taschenlupe durchführen. Die durchschnittliche Anzahl der gefundenen Lecanien gleichen Alters pro Quirl der einzelnen Standorte kann dann verglichen werden. Das ergibt eine Aussage über die zu erwartende Trachtergiebigkeit der einzelnen Standorte. Die positiven Beziehungen zwischen Lecanienbesatz pro Quirl und dem Honigertrag wurden 1976 beschrieben (PECHHACKER, 1976).

Eingegangen im Mai 1987.
Angenommen im Dezember 1987.

RÉSUMÉ

PRÉVISION A LONG TERME DE LA MIELLÉE D'ÉPICÉA
PRODUITE PAR LA COCHENILLE *PHYSOKERMES* (HOMOPTERA, COCCIDAE)

En 17 lieux différents, de 1976 à 1984 (86), sur 352 épicéas (*Picea excelsa* L.) marqués, on a déterminé la densité de cochenilles en hiver (larves = L2) et en été (imagos = I), le nombre de fourmis et, à deux endroits, le taux de parasitisme (Tabl. 1). On a calculé, en pourcentages par rapport aux L2 comptées, le taux de survie et le taux de cochenilles reproductrices non infestées.

Il y a une différence significative de densité de cochenilles par verticille entre les diverses années en un même lieu et entre les divers lieux la même année (Fig. 1). La différence est également significative entre les divers épicéas d'un même lieu, la même année (Fig. 3).

La corrélation entre le taux de survie ou le taux des cochenilles reproductrices non parasitées survivantes d'une part et la densité de population ultérieure d'autre part est également significative (Fig. 1, Tabl. 2 et 3). Les épicéas à forte population de fourmis ont une densité de cochenilles significativement plus élevée.

On peut prédire la miellée d'épicéa provenant de *Physokermes* de différentes façons :

1) En comparant le nombre de vieilles écailles de *Physokermes* restant sur les branches ou le nombre d'individus vivants avec les écailles ou les cochenilles du même âge, on peut distinguer de « bons » et de « mauvais » arbres et prévoir ainsi des secteurs de miellée.

2) L'évolution du taux de survie donne des indications sur la densité de population de *Physokermes* à laquelle on peut s'attendre et, par là même, sur la miellée de la saison suivante.

Les endroits où les populations de fourmis sont élevées sont généralement de bonnes régions pour la miellée d'épicéa provenant de *Physokermes*.

SUMMARY

LONG-TERM FORECAST OF *PHYSOKERMES* (HOMOPTERA, COCCIDAE) HONEYDEW FLOW ON SPRUCE

In 17 different locations, between 1976 and 1984 (86), the density of overwintering larvae (L2), the adult female and the ant visitation of *Physokermes* sp. were counted on 352 numbered spruce trees (*Picea excelsa* L.) (Table 1). In two different locations the degree of parasitic infestation was also noticed. Related to the number of counted L2 the survival rate and not infested reproductive *Physokermes* was calculated (in percent of the number of L2).

A significant difference was observed in the number of *Physokermes* per whorl between the years in a certain location, and between locations in the same year (Fig. 1). Significant differences in the number of *Physokermes* were also found between spruce trees in locations and years (Fig. 3).

The correlation between the survival rate, resp. the survival rate plus not infested reproductive *Physokermes*, and the subsequent population density is significant (Fig. 1, Tabl. 2 and 3). A forecast of the *Physokermes* honeydew flow can be made in various ways :

1) By comparing the number of old *Physokermes* scales remaining on the branches or the number of living individuals with scales or *Physokermes* of the same age, permanently « good » and « bad » trees and areas can be distinguished.

2) The development of the survival rate gives information on the number of *Physokermes* and the honey flow expected for the following season.

Locations with a higher ant population are better areas for honeydew production also as far as *Physokermes* is concerned.

LITERATUR

ARNHART L., 1924. — Der Fichtenhonig. *Bienenvater,* **56**, 19-22.

FOSSEL A., 1960. — Die Fichtentracht. *Bienenvater,* **81**, 204-229.

FOSSEL A., 1972. — Die Populationsdichte einiger Honigtauerzeuger und ihre Abhängigkeit von der Betreuung durch Ameisen. *Waldhygiene,* **9**, 185-191.

HEIMBACH U., 1984. — Freilanduntersuchungen zur Honigtauausscheidung und Populationsdynamik zweier Zierlausarten (Aphidina) an Linde und Eiche im Hinblick auf die Honigtaunutzung durch Honigbienen. Diss. Universität Hannover 1984.

KLOFT W., KUNKEL H., 1985. — *Waldtracht und Waldhonig in der Imkerei.* Ehrenwirth-Verlag, München.

LIEBIG G. und SCHLIPF U. und DÜWEL W., 1982. — Witterungsverlauf und Massenwechsel der Grünen Tannenhoniglaus *Cinara pectinatae* (Nördl.) (Homoptera, Lachnidae) in den Jahren 1977-1981. *Apidologie,* **13** (3), 275-295.

LIEBIG G., SCHLIPF U., 1982. — Die Tannentracht 1981 : Vorhersage und Verlauf. *Allg. dtsch. Imkerztg.*, **16**, 201-204.

MAQUELIN C., 1974. — Observations sur la biologie et l'écologie d'un puceron utile à l'apiculture. Thèse Eth Zürich.

MÜLLER H., 1961. — Vorschau und Erkundung von Waldtracht. *Symp. Genet. Biol. Ital.*, XI, 85-103.

PECHHACKER H., 1976. — Zur Vorhersage der Honigtautracht von *Physokermes hemicryphus* DALM. (Homoptera, Coccidae) auf der Fichte *(Picea excelsa)*. *Apidologie*, **7**, 209-236.

PECHHACKER H., 1977. — Über die Auswirkung von Umwelteinflüssen auf die Populationsentwicklung der *Physokermes*-Arten. *Apidologie*, **8**, 451-457.

PECHHACKER H., 1984. — Zur Populationsentwicklung der *Physokermes*-Arten. Diss. Universität für Bodenkultur, Wien.

PECHHACKER H., 1985. — Über den Einfluß des Standortes und der Eigenschaften der Wirtspflanze Fichte auf die Befallsdichte der Fichte durch *Physokermes* sp. *Mitt. Klosterneuburg*, **85**, 218-224.

RUTTNER H. und PECHHACKER H., 1969. — Die Weißtannentracht 1968. *Z. Bienenforsch.*, **9** (10), 421-433.

SACHS L., 1969. — *Statistische Auswertungsmethoden*. Springer-Verlag, Berlin.

SCHEURER St., 1967. — Wir starten den ersten Versuch der Waldtrachtprognose. *Garten und Kleintierzucht*, C, **6** (11).

SCHMUTTERER H., 1965. — Zur Ökologie und wirtschaftlichen Bedeutung der *Physokermes*-Arten (Homoptera, Coccidae) an Fichte in Süddeutschland. *Z. ang. Entomol.*, **56**, 300-325.

WELLENSTEIN G., 1958. — Die Trophobiose der Waldmeisen und ihre bienenwirtschaftliche Bedeutung. 14. *Verh. Ber. dtsch. Ges. ang. Entomol.*, 109-114.