

Die honigtauerzeugenden Blattläuse (Aphidoidea) der Eichen in Ungarn

Von

L. HALMÁGYI*

In größerer oder minderer Menge wird in Ungarn von den Bienen von Jahr zu Jahr auf den Eichen (*Quercus* sp.) Honigtau gesammelt. Die ungarische Fachliteratur befaßte sich öfters mit der Honigtautracht, sowie mit ihren — vom Gesichtspunkt der Imkerei in Betracht kommenden — Beziehungen. Es fehlte jedoch die Identifizierung der honigtauerzeugenden Blattlausarten. Zu dieser Frage sollen mit gleichzeitigem Überblick eines Teiles der diesbezüglichen ausländischen Fachliteratur nun Daten geliefert werden. Ganz kurz möchte ich auch auf die Frage der angerichteten Forstschäden eingehen.

In unseren Wäldern nehmen die Eichen einen sehr bedeutenden Platz ein. *Quercus robur* L. ist der wichtigste Baum der Flachlandwälder und gedeiht auf 10,2% unserer Waldgebiete. Noch bedeutender ist *Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBLEIN, der im heimischen Waldgebiet mit 16,3% beteiligt ist. Dieser letztere bildet die geschlossene Eichenzone zwischen 200—700 m. Zur Zeit nimmt von den Eichen das größte Gebiet *Quercus cerris* L. ein (etwa 17,6% des Waldgebietes), jedoch wird sich seine Region in der Zukunft vermindern. Sie ist eine Gebirgsart. Die übrigen Eichenarten sind von geringerer Bedeutung (CSAPODY, CSAPODY & ROTT, 1966).

Für die Imkerei ist der Honigtau der Eiche im Mátra- und Cserhátgebirge, sowie in den benachbarten Gegenden am bedeutendsten. Nach dem Abblühen der Robinie der südlichen Gebiete wandert nämlich ein großer Teil der Imker in die später blühenden Robinienwälder dieses Gebietes. Ein anderer Teil ihrer läßt seine Bienenfamilien, sogar nach dem Abblühen der Robinie eine Zeit lang in diesem Gebiete. So kann in günstigen Jahren viel Honigtau eingesammelt werden.

Meine Sammlungen und Beobachtungen habe ich vor allem im Mátragebirge und in dessen Umgebung durchgeführt. In einigen Fällen habe ich auch in anderen Gegenden gesammelt. Laut LÁNG (1955) bedecken im Mátragebirge „umfangreiche Eichenwälder die südlichen Hänge des Gebirges. Die Winterliche (*Quercus petraea*) kommt an mehreren Stellen mit der Zerreiche (*Quercus cerris*) gemeinsam vor. Die Stieleiche (*Quercus robur*) ist nur auf einem gerin-

* Dr. LEVENTE HALMÁGYI, Kísallattenyésztési Kutatóintézet Méhészeti Osztálya (Forschungsinstitut für Kleintierzucht, Abteilung Imkerei), Gödöllő.

gen Abschnitt der nördlichen Seite in der Gegend von Paráđ und Recsk verbreitet.“ „Ansonsten steigen die Eichenwälder ganz bis zu der sich in O—W-Richtung dahinziehenden Hauptkammwasserscheide des Gebirges, also bis zu einer Höhe von 700—800 m hinan. Am Galyatető (965 m) erreicht der Eichenwald fast den Gipfel.“

Die honigtauerzeugenden Blattläuse

Das sich mit dem Honigtau befassende mitteleuropäische Schrifttum hat folgende Blattläuse der Eichen beschrieben. Die systematische Einteilung führe ich nach dem Werk von BÖRNER (1952) vor.

Fam. Lachnidae:

Schizodryobius longirostris (MORDV., 1909)

Lachnus roboris (L., 1758)

Fam. Callaphididae:

Tuberculoides annulatus (HTG., 1841)

Tuberculatus querceus (KALT., 1843)

Fam. Thelaxidae:

Thelaxes dryophila (SCHRK., 1801)

Nach meinen bisherigen Beobachtungen in Ungarn kann vom Gesichtspunkt der Imkerei nur den Arten *Lachnus roboris* und *Tuberculoides annulatus* eine Bedeutung zufallen, deshalb befaße ich mich nur mit diesen. Die übrigen Arten sollen bloß berührt werden.

Lachnus roboris L., 1758

Syn.: *Aphis roboris* L., 1758; *Lachnus fasciatus* BURM., 1835; *Cinara roboris* CURTIS, 1835; *Pterochlorus roboris* var. *brevirostris* MORDV., 1908; *Dryaphis roboris* DEL GUERCIO, 1908.

Die Art ist in Europa verbreitet. Ihr Vorkommen ist durch die faunistische Literatur aus dem Gebiete Spaniens, Frankreichs, der Niederlanden, Englands, Schwedens, Deutschlands, Polens, der Tschechoslowakei, Italiens, Jugoslawiens, Bulgariens und aus dem europäischen Teil der Sowjetunion bekannt.

Die Tiere saugen an der Rinde der Bäume *Quercus petraea* (*sessilis*), *robur* (*pedunculata*), *cerris*, *toza*, *pubescens* (*lanuginosa*), *lusitanica*, *rubra*. Die Art wechselt nicht ihren Wirt; sie lebt das ganze Jahr auf den Eichen, wo auch ihre Eier überwintern. Sie bildet Kolonien, die auf den 1—3jährigen jungen Ästen sitzen. In gestörtem Zustand bewegen sie sich rasch. Ihre Nahrung ist der Siebröhrensaft. Jährlich können 6—8 Generationen entstehen. In Mitteleuropa erscheint im Herbst, allgemein von September an die zweigeschlechtliche Generation. Die Eier können wir in Herbstzeiten von günstigem Wetter in großen Mengen antreffen.

HORVÁTH (1900) beschrieb das Vorkommen der Art aus Tasnád (Transsilvanien) unter dem Namen *Pterochlorus* (*Dryobius*) *Roboris* L. KELLE (1937) und GYÖRFI (1940) erwähnten sie aus Sopron. Meine eigenen Sammlungs- und Beobachtungsangaben stammen von den folgenden Orten:

Páty, 5. VII. 1960, *Q. robur*; Kéleshalom, 11. VIII, 1960. *Q. robur*; Gödrekeresztúr, 11. VIII. 1960, *Q. cerris*; Sirok, 14. VI. 1962, *Q. pubescens*; Mátrafüred, 14. VII. 1965, *Q. cerris*; Vértesgebirge (Pilisgeb., gegenüber von Tahitótfalu), 25. VII. 1964, *Q. petraea*; Bárna, 13. VI. 1866, *Q. cerris*.

Von seiner Schädlichkeit in den Forsten sind die Angaben der Fachliteratur zum Teil widersprechend. Laut KELLE (1937) sind sie sekundäre Schädlinge, die Verursacher des Eichenkropfes. Auch GYÓRFI (1957) behandelt die Art

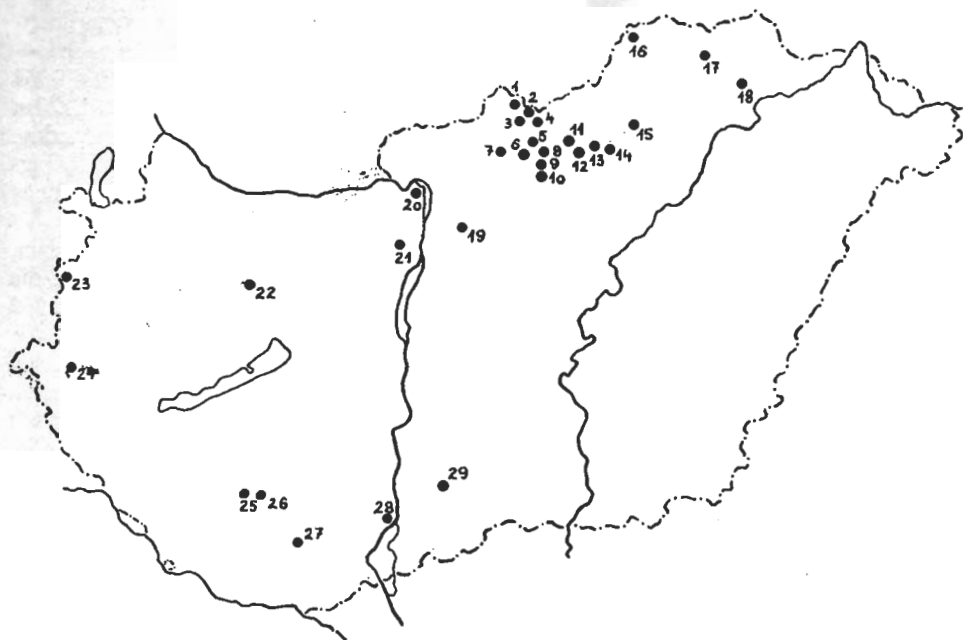


Abb. 1. Die untersuchten Fundorte. 1: Karancsberény; 2: Salgóhányatelep; 3: Salgótarján; 4: Bárna; 5: Szuha; 6: Mátraszentimre; 7: Alsótold; 8: Parádsasvár; 9: Mátraháza; 10: Mátrafüred; 11: Ivád; 12: Sirok; 13: Egerbakta; 14: Felsőtárkány; 15: Répáshuta; 16: Jósvalfő; 17: Fancsal; 18: Erdőbénye; 19: Gödöllő; 20: Tahitótfalu; 21: Páty; 22: Vinye; 23: Cák; 24: Szőce; 25: Cserénfa; 26: Gödrekeresztúr; 27: Pécs; 28: Pörböly; 29: Kéleshalom

in diesem Sinne. Aus der sowjetischen Fachliteratur ist die Arbeit von GRETSCHKIN (1951) zu erwähnen, die ebenfalls einen Zusammenhang zwischen *L. roboris* und dem Eichenkrebs sieht. Die deutsche Fachliteratur spricht über ihre Schädlichkeit nicht oder verneint diese sogar. So beobachtete MICHEL (1942), der die Art monographisch aufgearbeitet hat, während seiner mehrjährigen Beobachtungen keine von ihnen verursachten Schäden. KLOFT (1953) schrieb, daß in Mitteleuropa der Eichenkropf vom Gesichtspunkt des Fortswesens völlig unbedeutend ist. Übrigens hat laut ihm *L. roboris* gar nichts mit dem Eichenkrebs zu tun; letzterer wird durch den Pilz *Stereum rugosum* verursacht. Laut SCHMUTTERER (1956) konnten in Deutschland keinerlei durch ihre Saugtätigkeit verursachten Schäden nachgewiesen werden. Hingegen verursacht laut ihm *Schizodryobius longirostris* auf den Eichen Spaltgebilde und Wucherungen im Kambium. Seiner Ansicht nach beziehen sich auch die Beobachtungen von KELLE auf diese letztere Art.

Ich habe in erster Reihe nicht die von ihr verursachten Schäden untersucht, jedoch kann ich soviel sagen, daß ich an den Sammel- und Beobachtungsstellen bisher noch keine Schäden beobachtet habe. Ihre Kolonien habe ich stets an jungen, gesunden Ästen vorgefunden. Meine Angaben beschränken sich nur auf einige Orte und so ist es mir nicht möglich meritorisch eine Stellung einzunehmen. Aufgrund der bisherigen Beobachtungen halte ich dennoch die Ansichten jener deutschen Forscher für richtig, die ihre Schädlichkeit in Abrede stellen.

Auch ihre Bedeutung vom Gesichtspunkt der Imkerei ist in der Fachliteratur umstritten. Laut MICHEL (1942) ist ihre Honigtauproduktion bedeutend. SCHELS (1956) hat in Deggendorf, in Westdeutschland am 25. Mai 1954 eine Honigtauproduktion und einen häufigen Bienenbesuch festgestellt. Im darauffolgenden Jahr hat er ebendort bloß einige kleinere Kolonien gefunden. HARAGSIM (1963) reiht sie in der Tschechoslowakei zu den erstrangigen Honigtauerzeugern. Ihre Bedeutung vom Gesichtspunkt der Imkerei hält ZOEBELEN (1956) und SCHMUTTERER (1958) für strittig oder untergeordnet.

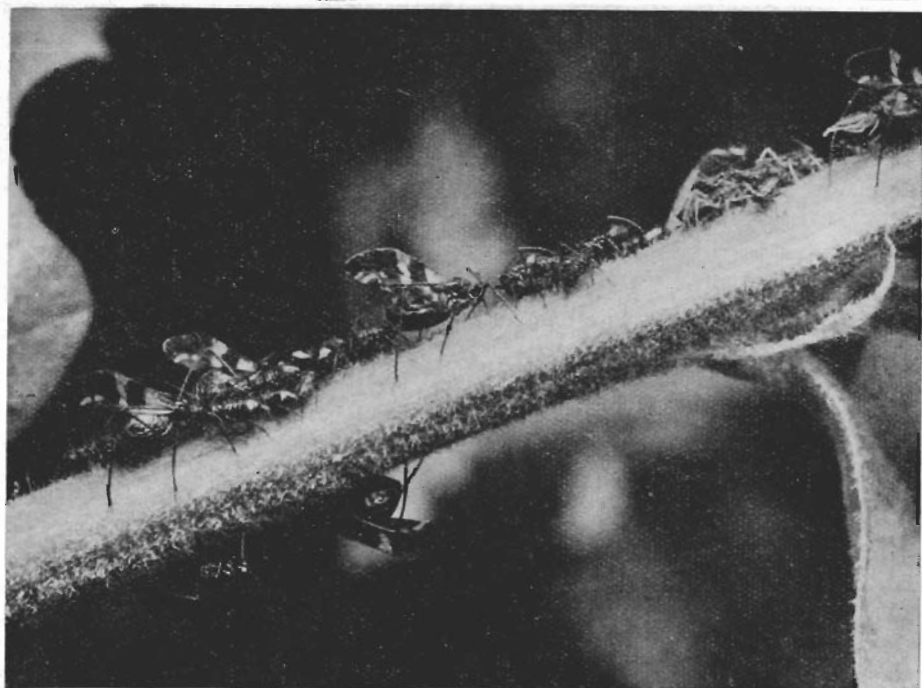
Ich habe folgendes beobachtet: Dort, wo so starke Kolonien gesogen haben, daß der Honigtau von bedeutender Menge gewesen sein dürfte, konnten die Bienen von den vielen Ameisen kaum an diese herankommen. Am 14. VI. 1962 fand ich ihre stärksten Kolonien mit viel Honigtauproduktion in Sirok. Sie wurden in großer Zahl von Ameisen und anderen Insekten aufgesucht, doch konnte ich nur wenige Bienen entdecken, obwohl sich Wanderimkereien in der Nähe befunden haben und die Robinien bereits abgeblüht waren. Wie ich selbst und auch andere Forscher feststellen konnten, vertragen sich Ameisen und Bienen nicht an ein und demselben Sammelort. Es genügen bereits wenige Ameisen dazu, daß sich die Bienen vom Honigtau fernhalten. Die Ameisen bewegen sich im starken Sonnenschein weniger und die Bienen könnten zu solcher Zeit ihre Sammeltätigkeit ausüben. Im starken Sonnenschein untertags trocknet jedoch der Honigtau rasch ein und die Bienen können ihn deshalb nicht einsammeln. Bei sehr reicher Honigtauerzeugung, wenn sich auch von den Kolonien in größerem Abstand Honigtau befindet — so etwas konnte ich an den Sammelstellen von *L. roboris* nirgends antreffen — können wahrscheinlich auch die Bienen sammeln. Die geringere Bedeutung der Art wird auch noch dadurch bewiesen, daß obwohl ich sie überall suchte, wo ich die im weiteren erörterte Art *Tuberculoides annulatus* sammelte, stieß ich an die bloß an den einzelnen aufgezählten Stellen. In Ungarn messe ich dieser Art vom Standpunkt der Imkerei eine untergeordnete Bedeutung zu. Es kann ihr höchstens zuweilen und bloß eine örtliche Bedeutung beigemessen werden.

***Tuberculoides annulatus* HTG., 1841**

Syn.: *Aphis annulatus* HTG., 1841; *Aphis quercus* KALT., 1843; *Myzocallis woodworthi* SHINJI, 1917; *Myzocallis annulatus* DAVIDSON, 1925.

Die Art ist in Europa, Asien, Australien und Neuseeland verbreitet.

Die Tiere saugen an den Blättern der Arten *Quercus robur* (*pedunculata*), *petraea* (*sessilis*), *pubescens* (*lanuginosa*), *castaneifolia*, *pontica* und *Castanea pumila*. Die Art wechselt nicht den Wirt. Im allgemeinen säugt sie an der Unterseite der Blätter. Zuweilen kann sie auch an der Oberseite, zumeist der Hauptaderung des Blattes entlang in der Nähe der Blattbasis beobachtet



Oben: Ungeflügelte Exemplare von *Lachnus roboris* an *Quercus pubescens*. — Unten: Geflügelte Exemplare von *Lachnus roboris* an *Quercus pubescens* (Photo HALMÁGYI)



Oben: Junge Exemplare von *Tuberculoides annulatus* am Unterblatt von *Quercus petraea*. —
Unten: Eintrocknete Honigtautröpfchen von *Tuberculoides annulatus* am *Quercus petraea*
(Photo HALMÁGYI)

werden. Sie bildet keine Kolonien. Die beflügelten Imagines fliegen bei Störung schnell auf. Sie überwintert im Eizustand und hat jährlich mehrere Generationen. Ihre Farbe kann sich von hellgelb bis zum bläulichgrün ändern. In unserer Heimat sind die hellgelben Individuen dominant.

In Ungarn wurden sie zuerst von PINTERA und SZALAY-MARZSÓ (1962) nachgewiesen. Ihre Angaben: Tihany, 1. VI. 1959, an Blättern von *Quercus petraea*. Die Verfasser haben sie auch an anderen Fundorten angetroffen und demnach ist sie wahrscheinlich nicht selten. Meine eigenen Sammel- und Beobachtungsdaten stammen von den folgenden Stellen und Eichenarten:

Mátraháza, 13. VI. 1961, *Q. sp.*; Pörböly, 12. VI. 1962, *Q. sp.*; Karancsberény, 20. V. 1963, *Q. cerris* und *Q. robur*; Pécs, 23. V. 1963, *Q. cerris*; Salgótarján, 11. VI. 1963 und 24. V. 1967, *Q. cerris* und *Q. robur*; Egerbakta, 11. VI. 1963, *Q. petraea*; Gödöllő, 10. VII. 1964, *Q. pubescens*; Mátrafüred, 14. VII. 1965, *Q. cerris*; Szuha, 13. VI. 1966, *Q. petraea*; Parádsasvár, 13. VI. 1966, *Q. robur*; Mátraszentimre, 13. VI. 1966, *Q. petraea*; Bárna, 13. VI. 1966, *Q. cerris*; Erdőbénye, 22. V. 1967, *Q. robur*; Répáshuta, 22. V. 1967, *Q. petraea*; Felsőtárkány, 22. V. 1967, *Q. petraea*; Jósavfő, 23. V. 1967, *Q. robur*; Fancsal, 23. V. 1967, *Q. cerris*; Ivád, 23. V. 1967, *Q. cerris*; Salgó-bányatelep, 24. V. 1967, *Q. robur*; Alsótold, 24. V. 1967, *Q. cerris*; Szőce, 15. VI. 1967, *Q. robur*; Cák, 17. VI. 1967, *Q. sp.*; Vinye, 20. VII. 1967, *Q. cerris*; Cserénfa, 22. VIII. 1967, *Q. cerris*.

Über die durch diese verursachten bedeutenderen Forstschäden in Europa ist uns nichts bekannt. In Tasmanien gehört die Art jedoch zu den bedeutendsten Eichenschädlingen (BÖRNER und HEINZE, 1956). Sie kann in einzelnen Jahren wegen der starken Honigtauerzeugung unerwünscht werden. Der Honigtau überzieht nämlich die Blätter und verhindert die Atmung. Dies dauert jedoch nur bis zu dem ersten Regen. Des öfteren kann an ihrem Honigtau die Ansiedlung von Rußtaupilzen beobachtet werden. Vielleicht kann sie bei massenhafter Vermehrung auch mit dem Einrollen der jungen Blätter einen Schaden anrichten. An den beobachteten Stellen konnte ich jedoch zur gegebenen Zeit nirgends erwähnenswerte Schäden beobachten. In Ungarn betrachte ich auf Grund der bisherigen Beobachtungen ihre Bekämpfung für unnötig.

Die mit dem Honigtau sich befassende ausländische Fachliteratur hält ihre Bedeutung vom Gesichtspunkt der Imkerei eindeutig für wichtig. Auf Grund meiner Beobachtungen schließe ich mich dieser Ansicht an. Die Art produziert trotz ihrer geringen Körpergröße viel Honigtau. Da sie keine Kolonien bildet, zerstreuen sich die Tiere auf dem Blättern. Auch der Honigtau befindet sich in Form von zerstreuten kleinen Flecken an der Oberseite der Blätter. Vermehrt sie sich stark, kann die Honigtauproduktion so ergiebig sein, daß der Honig die Oberseite der Blätter bedeckt oder sogar von dieser herunterrinnt. Die Bienen tragen den Honigtau ein. An warmen Tagen konnte ich besonders in den Frühmorgen- und Morgenstunden einen mehrfachen starken Bienenbesuch beobachten. Später trocknet der Honigtau ein. Den Bienenbesuch fördert auch, daß die Ameisen diese Blattlausart nicht aufsuchen und so auch die Bienen nicht stören. Ihre ökologische Anspruchlosigkeit wird auch durch ihr großes Verbreitungsgebiet und der einheimischen Häufigkeit angezeigt. Wo ich bisher einen reichen Honigtauvorrat und dichten Bienenbesuch bei den Eichen beobachtet habe, war der Erzeuger des Honigtaues überall diese Art. Die Bedeutung der Eichen in Ungarn in Betracht gezogen, können wir sie als eine der wichtigsten honigtauerzeugenden Blattläuse Ungarns ansehen.

Schizodryobius longirostris MORDV., 1909

Die Art ist aus Schweden, Deutschland, Polen, aus der Tschechoslowakei und aus Jugoslawien bekannt. Aus Ungarn wurde sie noch nicht nachgewiesen, doch kann man ihr Vorkommen erwarten.

Tuberculatus querceus KALT., 1843

HORVÁTH (1900) zeigte diese Art unter der Benennung *Myzocallis quercus* KALT. aus Budapest und Nagyszeben, PINTERA und SZALAY-MARZSÓ (1962) unter dem Namen *T. quercus* KALT. aus Hévíz vom Blatt des *Quercus robur* an.

Thelaxes dryophila SCHRK., 1801

Sie wurde von HORVÁTH (1900) unter dem Namen *Vacuna dryophila* SCHRK. aus Budapest, Budakeszi, Sajókaza, Nagyszeben, Orsova, Fiume und Martinsica, von PINTERA und SZALAY-MARZSÓ (1962) unter dem Namen *T. dryophila* SCHRK. aus dem Mecsekgebirge vom *Quercus pubescens* und aus Tihany vom *Q. robur* angezeigt.

Die einheimische Häufigkeit der letzteren Arten und dadurch die Klärung ihrer Bedeutung bezüglich der Imkerei beansprucht noch eine weitere Arbeit.

Der Honigtau der Eiche

Wie erwähnt, ist im Gebiete des Mátragebirges fast von Jahr zu Jahr die Honigtautracht von den Eichen eine häufige Erscheinung. Der Honigtau vermischt sich mit dem in diesem Gebiet gesammelten Akazienhonig nur in kleinem Maße. Die Bienen gewöhnen sich den Honigtau nämlich schwerer an und solange die Robinie Honig produziert, suchen den Honigtau nur sehr wenige Bienen auf. Der Honig des Honigtaus ist fast rötlichbraun, braun, in größerer Menge zuweilen fast schwarz. Sein Geschmack ist säuerlich, jedoch hat er ein interessantes, starkes Aroma. In den Waben kristallisiert er sich innerhalb weniger Tage und härtet sich derart, daß man ihn nicht schleudern kann. Für die Bienen ist er eine schlechte Winternahrung, dies kann durch die Erfahrung zahlreicher Imker bewiesen werden. Für den menschlichen Genuß ist er jedoch geeignet. Rein kann man ihn fast nie schleudern. Mit dem Honigtau der Eichen kann auch der Honigtau anderer Bäume und Sträucher gemeinsam vorkommen und die Bienen sammeln auch diesen ein.

Von den Eichen können die Bienen fast jedes Jahr Honigtau einsammeln, in einzelnen Jahren sogar in beachtlicher Menge. Solche Jahre waren, laut Bezeugung der Fachliteratur der Imker 1918, 1935 (in diesen Jahren gab es sehr große Menge Honigtau auf den Weiden, jedoch auch auf den Eichen war sehr viel davon) und 1938. In dem letzten Jahrzehnt war die Honigtauerzeugung im Jahre 1959 und 1962 über dem Durchschnitt.

SUMMARY

On Aphidids (Aphidoidea) Causing Honeydew on Oak in Hungary

In favourable years, bees collect a considerable amount of honeydew from oak trees in Hungary, especially from the area of the Mts. Mátra. According to the collections and experiences of the author, *Lachnus roboris* L. (Lachnidae) plays but an occasional and local role in the production of honeydew. Though the species is widely ranging, it is still not common, and the frequent visitation of ants also decreases its apiary importance. According to earlier observations in Hungary (KELLE, 1937), the species is also responsible for oak tumors, but the author rather agrees with investigators (KLOFT, 1963; SCHMUTTERER, 1956) denying its role as causative factor of such injuries.

The main producer of the honeydew on oak trees is *Tuberculoides annulatus* Htg. (Callaphidiade). By the available data, it is frequent in the Mts. Mátra and probably also in the entire country. It is not visited by ants. The brownish, strongly aromatic honey collected by the bees is unsuitable for their winter food, but rather agreeable for human consumption.

SCHRIFTTUM

- BÖRNER, C.: *Europae centralis Aphides. (Die Blattläuse Mitteleuropas)*. Mitt. Thür. Bot. Ges., Weimar, 4/3, 1952, pp. 488.
- BÖRNER, C. & HEINZE, K.: *Aphidina—Aphidoidea*. In: SORAUER, P.: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten* 5/2, 5. Aufl., Berlin—Hamburg, 1956, pp. 402.
- CSAPODY, I., CSAPODY, V. & ROTT, F.: *Erdei fák és cserjék*. Budapest, 1966, p. 327 + 114 Taf.
- GRETSCHKIN, W. P.: *Otscherki po biologii wreditelei lessa*. Moskva, 1951, pp. 151. [Otdel zool. wip. now. ser., 31]
- GYÓRFI, J.: *Sopron és környékének rovarfaunája*. A „Soproni Szemle“ kiadványai, 91, 1940, p. 1—19.
- GYÓRFY, J.: *Erdészeti rovartan*. Budapest, 1957, pp. 670.
- HARAGSIM, O.: *Medovice a jeji vcelarské využití*. Ved. Prace Vyzk. Ust. Vcel. Dole, 3, 1963, p. 277—318.
- HORVÁTH, G.: *Fam. Aphididae*. In: *Fauna Regni Hungariae. III. Arthropoda*. Budapest, 1900—1918, p. 59—63.
- KELLE, A.: *A tölgygolyva okozója*. Erdészeti Lapok, 76, 1937, p. 10—33.
- KLOFT, W.: *Die Bedeutung einiger Pflanzenläuse in der Lebensgemeinschaft des Waldes*. Mitt. Biol. Zentralanst., Berlin—Dahlem, 75, 1953, p. 136—140.
- LÁNG, S.: *A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza*. Budapest, 1955, pp. 512.
- MICHEL, E.: *Beiträge zur Kenntnis von Lachnus (Pterochlorus) roboris L., einer wichtigen Honigtauerzeugerin an der Eiche*. Z. Angew. Entomol., 29, 1942, p. 243—281.
- PINTERA, A. & SZALAY-MARZSÓ L.: *Neuere Angaben zur Kenntnis der Blattlaus- (Aphidoidea) Fauna Ungarns*. Acta Zool. Hung., 8, 1962, p. 127—133.
- SCHELS, J.: *Beobachtungen an der Eichenlachnide Lachnus roboris im Jahre 1955*. Z. Bienenforsch., 3, 1956, p. 119—128.
- SCHMUTTERER, H.: *Saugschäden an Eichen und Buchen durch Lachniden in Abhängigkeit von Ameisen-Trophobie*. Z. Angew. Entomol., 39, 1956, p. 178—185.
- SCHMUTTERER, H.: *Die Honigtauerzeuger Mitteleuropas*. Z. Angew. Entomol., 42, 1958, p. 409—419.
- ZOEBELEIN, G.: *Der Honigtau als Nahrung der Insekten. I*. Z. Angew. Entomol., 38, 1956, p. 369—416.