

## Die physiko-chemischen Eigenschaften philippinischer Honige

VT Laude <sup>1\*</sup>, L Naegel <sup>1</sup>, H Horn <sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of the Philippines at Los Baños, College of Agriculture, College, Laguna, Philippines, Farming Systems and Soil Resources Institute;

<sup>2</sup> Universität Hohenheim, Landesanstalt für Bienenkunde, 7000 Stuttgart 70, Deutschland

(Eingegangen 24 März 1990; angenommen 25 April 1991)

**Zusammenfassung** — Es wurden 55 philippinische Honige von Imkern oder auf Märkten aufgekauft und deren physiko-chemische Eigenschaften untersucht. Entsprechend ihrer Herkunft wurden die Proben in *Apis mellifera*-Honige ( $n = 27$ ), *Apis dorsata*-Honige ( $n = 5$ ) und *Apis cerana*-Honige ( $n = 9$ ) unterteilt. Proben unbekannter Herkunft die keiner speziellen Bienenart zugeordnet werden konnten, wurden als kommerzielle Honige ( $n = 14$ ) bezeichnet. Die Ergebnisse zeigen, daß viele der philippinischen Honige den durch die Codex Alimentarius Kommission festgelegten Qualitätsnormen nicht entsprechen. Übereinstimmung mit den Codex-Parametern Wasser-, Asche-, Saccharosegehalt, Gehalt an freier Säure und HMF-Gehalt wurde nur in 6 Proben erzielt, fünf Honige stammen aus *Apis mellifera* Völkern und eine Honigprobe aus einem *Apis cerana* Volk.

**Honig / physiko-chemische Eigenschaft / *Apis dorsata* / *A. cerana* / Philippinen**

### EINLEITUNG

Die Bienenhaltung auf den Philippinen wurde erst zu Beginn dieses Jahrhunderts von Hobby-Imkern eingeführt. Obwohl die natürlichen Voraussetzungen zur Bienenhaltung als günstig bezeichnet werden müssen, hat sich die Imkerei auf den Philippinen bis heute noch nicht richtig konsolidiert. Daß eine Imkerei auch erfolgreich betrieben werden kann, beweisen die vielen wilden Bienenvölker von *Apis cerana* und *Apis dorsata*. Für die kommerzielle Bienenhaltung auf den Philippinen kommen nur *Apis mellifera* und *Apis cerana* in Frage, da diese Bienenarten in

Beuten gehalten werden können. Versuche, die Riesenhonigbiene *Apis dorsata* zu domestizieren sind, wie auch schon in anderen asiatischen Ländern, bisher gescheitert.

Bis heute stammt der überwiegende Teil des auf dem Markt angebotenen Honigs noch aus den Ernten von wilden Bienenvölkern die von Honiggägern eingebracht werden. Diese gewinnen den Honig dadurch, daß sie die Bienen durch Rauch und Feuer von ihren Waben vertreiben. Verdeckelter und unverdeckelter Honig wird teilweise mit der Brut aus den Waben gepreßt, gefiltert und dann in Flaschen zum Verkauf angeboten. Häufig

\* Korrespondenz und Sonderdrucke

wird dieser von Zwischenhändlern aufgekauft, durch Erhitzen haltbar gemacht, mit Zuckersirup verschnitten und dann als reiner "Gebirgshonig" oder "Palawan-Honig" verkauft.

Aufgrund dieser Behandlungsmethoden steht die Qualität des philippinischen Honigs in einem schlechten Ruf. Darunter leiden auch die Imker, die nicht selten Schwierigkeiten beim direkten Absatz ihres Honigs haben.

Über die Qualität und die Zusammensetzung philippinischer Honige liegen bis heute nur wenige Untersuchungen vor. Diese Studie soll dazu beitragen, einen ersten Eindruck von der Qualität der philippinischen Honige zu gewinnen. Dazu wurden folgende wichtige physiko-chemische Parameter untersucht: Wassergehalt; Aschegehalt; Saccharose-, Glukose- und Fruktosegehalt; elektrische Leitfähigkeit; pH-Wert; Invertaseaktivität; Gehalt an freier Säure; Lactongehalt; Gesamtsäuregehalt; Hydroxymethylfurfuralgehalt (HMF).

## MATERIAL UND METHODEN

### *Herkunft der Honigproben*

Es wurden 55 Honige untersucht, die auf Märkten, aus verschiedenen Läden oder direkt von Imkern aufgekauft wurden. Der überwiegende Teil der Honige stammt von der Insel Luzon. Die Proben wurden nach Befragung der Imker entsprechend der drei verschiedenen Bienenarten in *Apis mellifera*- ( $n = 27$ ), *Apis cerana*- ( $n = 9$ ) und *Apis dorsata*-Honige ( $n = 5$ ) unterteilt. Honige, deren Herkunft unbekannt war wurden in einer vierten Gruppe als kommerzielle Honige eingestuft ( $n = 14$ ). Die Proben wurden bis zum Ende der Untersuchungen bei 4–7 °C im Kühlschrank gelagert.

### **Bestimmung der physiko-chemischen Parameter**

#### **Wassergehalt**

Der Wassergehalt des Honigs wurde mit Hilfe eines Atago Abbé-Refraktometers (Modell 3 T) nach der Methode von Chataway (1932) bestimmt. Die Werte wurden auf die standard Temperatur von 20 °C korrigiert, wobei dem abgelesenen Refraktionsindex bei höheren Temperaturen der Honigproben der Faktor 0,00023 pro Grad Celsius zugerechnet wurde. Aus dem korrigierten Refraktionsindex wurde nach der Chataway-Tabelle der Wassergehalt berechnet.

#### **Elektrische Leitfähigkeit und Aschegehalt**

Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit erfolgte in einer 20%-igen Honiglösung, bezogen auf den Trockensubstanzgehalt der Proben. Sie wurde nach der Methode von Vorwohl (1964) mittels eines WTW-Leitfähigkeitsmessers, Modell LF 530, bestimmt.

Für die Bestimmung des Aschegehaltes wurden exakt 5 g Honig in einem Muffelofen etwa 12 Stunden lang bis zur Gewichtskonstanz bei 550–600 °C erhitzt. Im Anschluß daran wurde der Aschegehalt durch Wägung festgestellt.

#### **Zucker**

Die quantitative Bestimmung von Glukose, Fruktose and Saccharose wurde nach dem enzymatischen UV-Test von Boehringer-Mannheim GmbH durchgeführt. Die Messungen erfolgten bei 340 nm und wurden mit einem Milton Roy Spectralphotometer, Modell Spec 301, vorgenommen.

#### **Elektrische Leitfähigkeit und Aschegehalt**

Die Werte der elektrischen Leitfähigkeit lagen zwischen 65 und 3210  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bei einem Mittel-

wert von 755  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Die höchsten Werte wurden in Honigproben aus *Apis mellifera*-Völkern gemessen, gefolgt von Proben aus dorsata-Völkern, während Honige von *Apis cerana*-Kolonien und kommerzielle Proben vom Markt deutlich niedrigere Werte aufwiesen (Tabelle I).

Bei der Bestimmung des Aschegehaltes zeigte sich ein Zusammenhang mit der elektrischen Leitfähigkeit. In Honigen mit hohen elektrischen Leitfähigkeiten fanden sich hohe Aschegehalte und umgekehrt ( $r = 0,96$ ). Die Variationsbreite aller Honige lag zwischen 0,0% und 0,77%, bei einem Mittelwert von 0,19%. Daneben zeigte sich eine weitere Korrelation zwischen Leitfähigkeit und dem pH-Wert der Honigproben ( $r = 0,36$ ).

### **pH-Wert, freie Säure, Lactonzahl und Gesamtsäuregehalt**

Die Bestimmung der freien Säure, der Lactonzahl und der Gesamtsäure des Honigs erfolgte nach den Methoden der Codex Alimentarius Kommission (1969).

Der pH-Wert des Honigs wurde mittels eines Orion pH-meters bestimmt.

### **Hydroxymethylfurfural (HMF)**

Die Bestimmung des HMF-Gehaltes erfolgte nach der Methode von Winkler (1955). Das HMF reagiert mit dem Nachweisreagenz unter Bildung eines roten Farbstoffes, dessen Intensität kolorimetrisch gemessen wird.

### **Invertase-Aktivität**

Die Bestimmung der Invertase erfolgte nach der Methode von Siegenthaler (1977). Sie beruht auf der spektralphotometrischen Erfassung von *p*-Nitrophenol, welches durch die  $\alpha$ -Glucosidasewirkung aus *p*-Nitrophenol- $\alpha$ -D-glucopyranosid freigelegt wird.

## **ERGEBNISSE**

### **Wassergehalt**

Der Wassergehalt der Honigproben bewegte sich in einer Spanne von 15,3–30,4%. Der Durchschnitt aller Proben lag bei 20,3% (nach Chataway).

Nach der Aufteilung der Honige entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu den jeweiligen Bienenarten zeigte sich, daß offensichtlich ein Zusammenhang zwischen der Betriebsweise und dem Wassergehalt besteht. So fanden sich in *Apis mellifera*-Honigen mit durchschnittlich 19,5% die niedrigsten Gehalte, gefolgt von den kommerziellen Honigen die auf dem Markt gekauft wurden (20,0%). Die Honige aus *Apis cerana*-Völkern lagen im Durchschnitt bei 22,0%, die Honige aus *Apis dorsata*-Kolonien wiesen mit 23,1% den höchsten Wassergehalt auf (Tabelle I).

### **Zucker**

#### **Saccharose**

Der Saccharosegehalt aller untersuchten Honigproben bewegte sich zwischen Null und 22,2%, bei einem Durchschnitt von 4,62%. Die niedrigsten Werte wurden in Honigen aus Völkern von *Apis mellifera* gefunden, die höchsten Werte in den Proben aus *Apis cerana*-Völkern. In Gruppen zusammengefaßt errechnete sich für *Apis mellifera*-Honige ein Mittelwert von 1,97%, gefolgt von Honigproben aus *Apis dorsata*-Völkern (3,59%).

**Tabelle I.** Physiko-chemische Eigenschaften einiger philippinischer Honige.

<i>Parameter</i>	<i>Apis mellifera</i> n = 27	<i>Apis dorsata</i> n = 5	<i>Apis cerana</i> n = 9	<i>Komm Honige</i> n = 14	<i>x</i> n = 55
Wassergehalt (%)	19,5 ± 1,6	23,1 ± 2,3	22,0 ± 3,7	20,0 ± 3,2	20,3 ± 2,7
Elektr Leitf (µs/cm)	1152 ± 873	1025 ± 606	376 ± 362	209 ± 127	755 ± 770
Asche (%)	0,29 ± 0,18	0,29 ± 0,21	0,09 ± 0,11	0,05 ± 0,03	0,19 ± 0,18
Saccharose (%)	1,97 ± 2,81	3,59 ± 3,90	9,51 ± 4,12	7,27 ± 7,16	4,62 ± 5,39
Glukose (%)	28,7 ± 4,1	30,5 ± 2,7	27,2 ± 3,1	30,8 ± 7,2	29,3 ± 5,0
Fruktose (%)	34,4 ± 3,7	31,4 ± 5,3	26,9 ± 3,9	27,1 ± 6,6	31,1 ± 5,8
Fruktose/Glukose	1,21 ± 0,13	1,02 ± 0,10	0,99 ± 0,09	0,88 ± 0,12	1,07 ± 0,19
pH-Wert	4,28 ± 0,36	4,18 ± 0,40	3,98 ± 0,32	3,70 ± 0,48	4,06 ± 0,45
Freie Säure (maeq/kg)	49,9 ± 21,4	67,9 ± 37,6	35,0 ± 16,9	31,5 ± 17,9	41,9 ± 22,3
Lacton (maeq/kg)	10,7 ± 4,7	8,5 ± 7,5	10,0 ± 4,6	7,3 ± 4,7	9,4 ± 4,8
Gesamtsäure (maeq/kg)	60,5 ± 23,4	69,3 ± 37,65	45,0 ± 20,0	38,8 ± 19,8	52,2 ± 25,5
HMF (ppm)	26,3 ± 40,6	90,6 ± 198,1	51,5 ± 48,9	324,3 ± 140,8	106,9 ± 154,0
Invertase (U/kg)	38,0 ± 42,4	45,8 ± 36,6	4,4 ± 3,5	2,2 ± 6,2	23,6 ± 35,9

*n* = Anzahl der Proben.

*x* = Anzahl aller untersuchten Honigproben.

Diese beiden Gruppen unterscheiden sich deutlich von den Honigen aus *Apis cerana*-Völkern mit einem Mittelwert von 9,51%, sowie von den kommerziellen, auf dem Markt gekauften Honigen mit einem Mittelwert von 7,27% (Tabelle I).

### Glukose

Der Glukosegehalt aller untersuchten Honigproben schwankte zwischen 18,9 und 41,1%, bei einem Mittelwert von 29,3%. Die Mittelwerte der Honige aus den verschiedenen Herkünften liegen sehr eng beieinander. Den höchsten Glukosegehalt zeigten die kommerziellen Proben (3,08%), gefolgt von Honigen aus *Apis dorsata*-Völkern (30,5%). Die Honige aus den Völkern der europäischen Bienen enthielten 28,7%, Proben aus *Apis cerana*-Völkern 27,2% Glukose (Tabelle I).

### Fruktose

Die Fruktosegehalte in philippinischen Honigen variieren von 13,6 bis 41,4%, bei einem Mittelwert von 31,1%. Dabei zeigen die Proben aus *Apis mellifera*-Völkern die höchsten Werte (34,4%), Honige aus *Apis dorsata*-Völkern liegen im Durchschnitt bei 31,4%. Zwischen den Honigen aus *Apis cerana*-Völkern (26,9%) und den kommerziellen auf dem Markt gekauften Proben (27,1%) bestehen keine großen Unterschiede in der Fruktosezusammensetzung (Tabelle I).

Bei der Berechnung des Fructose-Glukose-Verhältnisses aller Honigproben unterschiedlicher Herkunft ergibt sich ein Mittelwert von 1,07, bei einer Variationsbreite von 0,72 bis 1,34. Der niedrigste Durchschnittswert fand sich in Honigen unbekannter Herkunft (0,88). Etwas höher

lag das Glukose-Fruktose-Verhältnis in Proben aus *Apis cerana*-Völkern (0,99), gefolgt von Proben aus *Apis dorsata* Völkern (1,02). Honige aus *Apis mellifera*-Völkern hatten mit einem Mittelwert von 1,21 das höchste Fruktose-Glukose-Verhältnis (Tabelle I).

### **pH-Wert, freie Säure, Lactonzahl und Gesamtsäuregehalt**

Der pH-Wert aller untersuchten Honigproben lag zwischen 3,01 und 4,76, bei einem Mittelwert von 4,06. Honigproben aus Völkern der europäischen Honigbiene lagen im Mittel bei 4,28. Proben aus Völkern der einheimischen Bienenrasse *Apis dorsata* hatten einen durchschnittlichen pH-Wert von 4,18, die Honige von *Apis cerana*-Völkern lagen bei 3,98. Die niedrigsten pH-Werte zeigten die Honigproben unbekannter Herkunft mit einem Mittelwert von 3,70 (Tabelle I).

Die Bestimmung des Gehaltes an freier Säure erbrachte Werte, die von 9,5 bis 96,3 maeq/kg gestreut waren, bei einem Mittelwert von 41,9 maeq/kg. Nach der Einteilung der Honige entsprechend ihrer Gruppenzugehörigkeit ergab sich für die Proben aus *Apis mellifera*-Völkern ein Mittelwert von 49,9 maeq/kg, für Honige aus *Apis dorsata*-Völkern 67,9 maeq/kg. Den geringsten Gehalt an freier Säure hatten die Honigproben unbekannter Herkunft, mit einem Mittelwert von 31,5 maeq/kg (Tabelle I). Eine Korrelation zwischen dem Gehalt an freier Säure und dem Wassergehalt der Honige konnte nicht nachgewiesen werden ( $r = -0,15$ ).

Bei der Bestimmung der Lactonzahl der Honige streuten die Einzelwerte von Null bis 15,8 maeq/kg, bei einem Mittelwert von 9,4 maeq/kg. Dabei wurden in der Gruppe der *Apis mellifera*-Völker die höchsten Mit-

telwerte gemessen (10,7), gefolgt von den Proben aus *Apis cerana*-Völkern (10,0) und den Honigen aus *Apis dorsata*-Völkern (8,5). Die niedrigsten Lactonzahlen zeigten die kommerziellen Honigproben mit einem Mittelwert von 7,3 maeq/kg.

### **HHydroxymethylfurfural (HMF)**

Die Messung der Honige erbrachte Werte, die zwischen 1 ppm und 481 ppm streuten. Der errechnete Mittelwert aller Proben lag bei 106,9 ppm.

Bei der Auswertung der Ergebnisse, entsprechend der jeweiligen Herkunft der Proben, ergaben sich folgende Mittelwerte: die Honige aus Völkern der europäischen Biene lagen bei 26,3 ppm, Proben aus *Apis cerana*-Völkern bei 51,5 ppm, Honige aus *Apis dorsata*-Völkern bei 90,6 ppm. Die absolut höchsten Werte wurden bei den kommerziellen Honigen unbekannter Herkunft gemessen (324,3 ppm) (Tabelle I). Die HMF-Gehalte der Honige sind negativ mit den entsprechenden Invertaseaktivitäten korreliert ( $r = -0,40$ ).

### **Invertaseaktivität**

Die gefundenen Werte zeigten eine große Variationsbreite und lagen zwischen Null und 216 U/kg Honig (Siegenthaler-Einheiten). Die Einteilung der Honige bezüglich ihrer Gruppenzugehörigkeit erbrachte für Proben aus *Apis dorsata*-Völkern den höchsten Gesamtmittelwert (45,8 U/kg), gefolgt von Honigen aus den Völkern der europäischen Bienen (38,0 U/kg). Sehr niedrige Werte zeigten die Proben aus *Apis cerana*-Völkern (4,4 U/kg), sowie die Honige unbekannter Herkunft (2,2 U/kg) (Tabelle I).

## DISKUSSION

Die Untersuchung von 55 philippinischen Honigen hat gezeigt, daß deren physikochemische Zusammensetzung von den uns bekannten Werten anderer Honige europäischer und überseeischer Herkunft zum Teil sehr stark abweicht.

Bei der Betrachtung der einzelnen Parameter fällt auf, daß der Wassergehalt der Honige relativ hoch liegt, insbesondere der von Proben der einheimischen Bienenarten *Apis cerana* und *Apis dorsata*.

Die Wassergehalte in philippinischen Honigproben aus *Apis dorsata*- und *Apis mellifera*-Völkern wurden von Minh *et al* (1971) untersucht. Die Autoren berichten von höheren Wassergehalten in *Apis dorsata* Honigen im Vergleich zur Honigprobe aus einem *Apis mellifera* Volk. Von hohen Wassergehalten in Proben aus *Apis cerana*- und *Apis dorsata*-Völkern berichten auch Mitra und Mathew (1968), Phadke (1967a, 1968), sowie Nair und Mitarbeiter (1950) in indischen Honigen. Im Gegensatz dazu fanden Giri (1938) und Phadke (1962, 1967b) in indischen Honigproben aus *Apis cerana*-Völkern relativ niedrige Wassergehalte. Gleiches berichten Latif und Mitarbeiter (1956) von pakistanischen Honigen sowohl aus *Apis dorsata*- als auch aus *Apis cerana*-Völkern.

Für die hohen Wassergehalte in Honigen aus Völkern der lokalen Bienenarten gibt es mehrere Gründe:

- 1) Honige von *Apis dorsata*-Völkern werden überwiegend von "Honigjägern" gesammelt, wobei nicht selten gleichzeitig verdeckelter und unverdeckelter Honig aus den Waben ausgepreßt wird;
- 2) *Apis cerana*-Bienen werden auf Grund ihrer Aggressivität und Schwarmneigung bevorzugt von einheimischen Imkern gehalten, die die Völker dann abschleudern wenn Honig vorhanden ist, ohne auf den Wassergehalt Rücksicht zu nehmen;

3) Honigjäger und traditionelle Imker haben mangels technischer Ausrüstung keine Möglichkeiten ihren Honig nachzutrocknen;

4) die lokalen Bienenarten *Apis dorsata* und *Apis cerana* sind von Haus aus "Wanderbienen", die ihren Standort dann verlassen, wenn das Trachtangebot versiegt. Da die Bienen den Honig nur für einen kurzen Zeitraum lagern müssen, ist ein hoher Wassergehalt nicht von Nachteil;

5) Honige aus Ländern mit feucht warmen Klima tendieren immer zu höheren Wassergehalten, da die Trocknung des Honigs erschwert ist.

Bei der Betrachtung der elektrischen Leitfähigkeit fällt auf, daß einige Honigproben in einer Größenordnung liegen, die die hohen Werte von mineralstoffreichen Honigtau-honigen noch übersteigen. Nach Vorwohl (1964) kann die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit eines Honigs zur Unterscheidung von Blüten- und Honigtau-honigen herangezogen werden. Daneben gibt sie in Verbindung mit der Messung des Aschgehaltes einen Hinweis auf eine mögliche Verfälschung des Honigs durch Zuckerfütterung oder andere "Zuckerersatzprodukte". Nach unseren bisherigen Erfahrungen erwecken sowohl Honige mit extrem niederen, als auch mit Werten von mehr als 1600  $\mu\text{s/cm}$  den Verdacht einer Verfälschung.

Die Pollenanalyse dieser Proben hat ergeben, daß es sich bei den letzt genannten Honigen fast ausschließlich um Sortenhonige aus der Tracht von Kokospalmen handelt, die neben Nektar auch extrafloralen Honigtau abscheiden. Der extraflorale Honigtau scheint für die hohe elektrische Leitfähigkeit dieser Honige verantwortlich zu sein.

Honige mit hohen Werten der elektrischen Leitfähigkeit zeigten auch hohe Aschegehalte ( $r = 0,96$ ).

Dabei überstiegen sogar drei Proben den für Blütenhonige im Codex Alimentarius festgelegten Höchstwert von 0,6%. Von hohen Aschegehalten in indischen Honigen aus *Apis cerana*- oder *Apis dorsata*-Völkern berichten auch Nair und Mitarbeiter (1950), sowie Mitra und Mathew (1968), wobei die zulässigen Höchstwerte zum Teil deutlich überschritten wurden.

Das Zuckerspektrum philippinischer Honige unterscheidet sich nicht wesentlich von dem anderer Honige. Eine Ausnahme bildet der Saccharosegehalt in Honigproben aus *Apis cerana*-Völkern und in den kommerziellen Proben.

Nach Deifel (1985) enthalten unreife Honige und Fütterungshonige einen höheren Rohrzuckergehalt, der jedoch durch den Einfluß der Invertase und des vergleichsweise niedrigen pH-Werts des Honigs langsam abnimmt. Maurizio (1964) berichtet, daß bestimmte reife Sortenhonige erhöhte Rohrzuckergerhalte aufweisen.

Vorwohl (1968) fand bei Honigen von *Apis cerana* eine "artspezifische" natürliche Fermentschwäche vor, die sich aber nur auf die Diastaseaktivität erstreckte, während die Invertaseaktivitäten in untersuchten Honigen normal waren.

Bei der Pollenanalyse zeigen einige dieser Honige verringerte Sedimentgehalte. Daneben haben diese Honige die niedrigsten Werte der elektrischen Leitfähigkeit und die geringsten Aschegehalte. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß der hohe Saccharosegehalt nicht der natürlichen Verhältnissen entspricht, sondern durch eine Zufütterung von Rohrzucker an die Bienen, oder durch eine nachträgliche Beimengung von Zuckersirup in den Honig verursacht wurde. Diese Vermutung wird noch dadurch gestützt, daß bei nahezu allen Arbeiten, die sich mit dem Zuckerspektrum von *Apis dorsata*- und *Apis cerana*-Honigen befassen, Gehalte gefun-

den wurden die deutlich unter 5% lagen. Eine Ausnahme hiervon bildet die Arbeit von Mitra und Mathew (1968) wo Maximalwerte von bis zu 7,9% gefunden wurden, sowie die Veröffentlichung von Nair und Mitarbeitern (1950), wobei jedoch nur eine einzige Honigprobe untersucht wurde, die einem Saccharosegehalt von 5,9% aufwies und damit in den Bereich der Honigverfälschung eingestuft werden muß.

Die anderen Parameter wie der pH-Wert oder die Lactonzahl zeigten keine Abweichungen von der Norm. Eine Ausnahme bildet der hohe Gehalt an freien Säuren in Honigen aus *Apis dorsata*- und *Apis mellifera*-Völkern. Insbesondere die Honige aus *Apis dorsata*-Völkern waren sehr wasserreich und zeigten teilweise Anzeichen der Fermentation. Die in den Honigen enthaltenen Hefen bilden aus den verschiedenen Zuckern Alkohol und oxidieren diesen schließlich zu Essigsäure, was den Gehalt an freien Säuren ansteigen läßt. Die beschriebenen Reaktionen laufen bevorzugt in wasserreichen, unreifen Honigen bei höheren Temperaturen ab.

Die Untersuchung der Honige auf Wärme- und/oder Lagerschäden zeigte, daß viele der Proben den im Codex Alimentarius geforderten Werten nicht entsprechen. Bei der Messung des HMF-Gehaltes lagen nur 31 von 55 Honigen unter dem zulässigen Höchstwert von 40 ppm. Die Ursache für die hohen HMF-Werte ist sicherlich auch durch die Form der Honiggewinnung bedingt. Nicht selten werden die entnommenen Honigwaben aufgeköcht, um das Wachs vom Honig zu trennen. Die Behandlung des Honigs wirkt sich natürlich auch auf dessen Enzymgehalte aus. Honige mit hohen HMF-Werten zeigten verringerte Invertaseaktivitäten ( $r = -0,40$ ), in manchen Honigen lag die Invertaseaktivität sogar unter der Nachweisgrenze.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß die Qualität der philippinischen Honige nicht gut ist.

Bei der Beurteilung aller untersuchten Honigproben nach den Richtlinien der Codex Alimentarius Kommission anhand der Parameter: Wassergehalt; Aschegehalt; Saccharosegehalt; Gehalt an freier Säure; und Hydroxymethylfurfuralgehalt erfüllten nur 6 von 55 Honigproben die erforderlichen Normen. Davon kamen 5 Proben aus Völkern von *Apis mellifera* und eine Probe aus einem *Apis cerana*-Volk. Die wichtigsten begrenzenden Parameter waren für Honige aus Völkern der europäischen Bienen der Gehalt an freier Säure, für Honige aus *Apis cerana*-Völkern der Saccharosegehalt, für Proben aus *Apis dorsata*-Völkern der Gehalt an freier Säure in Verbindung mit einem zu hohen Wassergehalt und für die kommerziellen Honige ein zu hoher Hydroxymethylfurfuralgehalt.

Die beobachteten Unterschiede in der Zusammensetzung des Honigs verschiedener Bienenarten sind sicherlich nicht artspezifisch, mit Ausnahme des Wassergehaltes. Die gefundenen Unterschiede sind wahrscheinlich auf verschiedene Betriebsweisen, sowie auf unterschiedliche Gewinnungs-, Lagerungs- und Behandlungsmethoden des Honigs durch den Imker und/oder Honighändler zurückzuführen.

Nach Untersuchungen von Koeniger und Vorwohl (1979) können vorhandene Trachtpotentiale durch verschiedene Bienenarten jedoch auch unterschiedlich genutzt werden, was durch die Pollenanalyse der entsprechenden Honige noch genauer bestimmt werden soll.

**Summary — The physico-chemical properties of some Philippine honeys.** Fifty-five honeys were collected from local apiaries and commercial outlets and ana-

lyzed for their physico-chemical properties so that the honeys could be characterized. The samples were grouped according to 3 different honey bee species: *Apis mellifera* (27 samples), *Apis dorsata* (5 samples) and *Apis cerana* (9 samples). Honeys of unknown honey bee source were categorized as commercial (14 samples). The following parameters were analyzed:

- moisture content, based on the method of Chataway (1932);
- electrical conductivity, based on the method of Vorwohl (1964);
- ash content, determined by heating the honey at 600 °C to constant weight;
- pH value;
- free acidity, lactone and total acidity, via the method described to the Codex Alimentarius Commission (1969);
- glucose, fructose and sucrose content, via the UV-test of Boehringer. All absorbance readings were carried out at 340 nm;
- HMF determination, by the method of Winkler (1955);
- invertase activity according to the method of Siegenthaler (1977).

The results indicated that there were no significant differences in the physico-chemical properties of some Philippine honeys from different bee species except the moisture content, which is high in honeys from local bees *Apis dorsata* and *Apis cerana*, and low in honeys from colonies of *Apis mellifera* and in "commercial" samples. All other differences in HMF content, invertase activity, glucose content, ash and electrical conductivity seem to be influenced by different methods of beekeeping or treatment of honey by the beekeeper, and not due the different usage of honey sources by the bee species. The results show that the standard of quality of Philippine honeys is not high. By comparing the



parameters –moisture, ash, glucose, free acidity and HMF– with the limits proposed by the Codex Alimentarius Commission, conformity to single parameters were as follows; moisture content 41, ash content 53, sucrose content 35, free acidity 26 and HMF content 31. Only 6 out of 55 samples conformed to all 5 parameters.

### **honey / physico-chemical property / *Apis dorsata* / *A. cerana* / the Philippines**

**Résumé — Propriétés physico-chimiques de quelques miels des Philippines.** Cinquante-cinq miels ont été prélevés dans des ruchers locaux et des magasins, et analysés du point de vue physico-chimique afin de les caractériser. Les échantillons ont été regroupés selon l'espèce d'abeille qui avait produit le miel. Vingt-sept échantillons provenaient d'*Apis mellifera*, 5 d'*Apis dorsata* et 9 d'*Apis cerana*. Les miels dont on ne connaissait pas l'origine ont été classés comme miels du commerce (14 échantillons). Les paramètres suivants ont été analysés : teneur en eau, d'après la méthode de Chataway (1932); conductibilité électrique, d'après la méthode de Vorwohl (1964); teneur en cendres par chauffage du miel à 600 °C pour l'amener à un poids constant; pH, acidité libre, lactones et acidité totale d'après les méthodes décrites par la Commission du *Codex Alimentarius* (1969); glucose, fructose et saccharose par le test UV de Boehringer, toutes les lectures d'absorbance étant faites à l'aide d'un spectrophotomètre Milton Roy à 340 nm; teneur en HMF par la méthode de Winkler (1955); activité de l'invertase par la méthode de Siegenthaler (1977). Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence significative du point de vue des propriétés physico-chimiques entre les miels philippins provenant des diverses espèces d'abeilles, sauf

pour la teneur en eau. Celle-ci est élevée dans les miels locaux d'*Apis dorsata* et d'*Apis cerana*, et faible dans ceux provenant des colonies d'*Apis mellifera* et dans les miels «commerciaux». Toutes les autres différences portant sur la teneur en HMF, l'activité de l'invertase, la teneur en glucose et en cendres, la conductibilité électrique, semblent dues aux diverses méthodes apicoles ou au traitement du miel par l'apiculteur, mais pas à l'utilisation différente des sources de miel par les diverses espèces d'abeilles. La qualité des miels philippins n'est pas élevée. Si l'on compare les résultats avec les limites proposées par le *Codex Alimentarius*, 41 échantillons sont dans les normes pour la teneur en eau, 53 pour la teneur en cendres, 35 pour la teneur en saccharose, 26 pour l'acidité libre et 31 pour la teneur en HMF. Mais seuls 6 échantillons sur les 55 sont conformes en ce qui concerne l'ensemble des 5 paramètres.

### **miel / caractéristique physico-chimique / *Apis dorsata* / *Apis cerana* / Philippines**

#### **LITERATUR**

- Chataway HD (1932) The determination of moisture in honey. *Can J Res* 6, 532-547
- Codex Alimentarius Commission (1969) *Recommended European Standards for Honey*. Rome: Joint FAO/WHO Food Standards Programme. CAC/RS-12-1969
- Deifel A (1985) Zur Kenntnis der Saccharose im Honig. Dissertation, Universität Hohenheim
- Giri KV (1938) Chemical composition and enzyme content of Indian honey. *Madras Agric J* 26, 68-72
- Koeniger N, Vorwohl G (1979) Competition for food among four sympatric species of Apini in Sri Lanka (*Apis dorsata*, *Apis cerana*, *Apis florea* and *Trigona iridipensis*). *J Apic Res* 18 (2), 95-109

- Latif A, Qayyum A, Manzoor-ul-Hag (1956) Researches on the composition of Pakistan honey. *Pakist J Sci Res* 8 (4), 163-166
- Maurizio A (1964) Das Zuckerbild blütenreiner Sortenhonige. *Ann Abeille* 7, 289-299
- Mitra SN, Mathew TV (1968) Studies on the characteristics of honey. *J Proc Inst Chem India* 40 (1), 26-30
- Minh VH, Mendoza BG, Laigo FM (1971) The chemical composition of honey produced by *Apis dorsata*. *J Apic Res* 10 (2), 91-97
- Nair PV, Pillai MS, Nair CSB (1950) Studies in the chemistry and utilisation of Travancore minor forest products. II. Clarification, storage and composition of forest honey. *Bull Res Inst Univ Travancore Ser A* 1 (1), 69-78
- Phadke RP (1962) Physico-chemical composition of major unifloral honeys from Mahabaleshwar (Western Ghats). *Indian Bee J* 24 (7/9), 59-65
- Phadke RP (1967a) Studies on Indian honeys. 1. Proximate composition and physico-chemical characteristics of Indian multifloral apiary honeys from *Apis indica* bees. *Indian Bee J* 29, 14-26
- Phadke RP (1967b) Studies on Indian honeys. Proximate composition and physico-chemical characteristics of unifloral honeys of Mahabaleshwar. *Indian Bee J* 29, 33-46
- Phadke RP (1968) Studies on Indian honeys. 3. Proximate composition and physico-chemical characterizations of honeys from the wild honey bees *Apis dorsata*, *Apis florea* and *Trigona*. *Indian Bee J* 30 (1), 3-8
- Siegenthaler U (1977) Eine einfache und rasche Methode zur Bestimmung der  $\alpha$ -Glucosidase (Saccharase) im Honig. *Mitt Geb Lebensm Hyg* 68, 251-258
- Vorwohl G (1964) Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit des Honigs und die Verwendung der Meßwerte zur Sortendiagnose und zum Nachweis von Verfälschungen mit Zuckerfütterungshonig. *Z Bienenforsch* 7, 37-47
- Vorwohl G (1968) Natürliche Diastaseschwäche der Honige von *Apis cerana* Fab. *Z Bienenforsch* 9 (5), 232-236
- Winkler O (1955) Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfuroi im Honig. *Z Lebensmittelunter Forsch* 102, 161-167