

Die Untersuchung chemisch-physikalischer und pollenanalytischer Parameter zur Charakterisierung von chilenischen Olmohonigen (*Eucryphia cordifolia*, *E. glutinosa*)

H. Horn¹, J. Aira², J. E. Henriquez³, S. Laukemann¹ und T. Held¹

¹Landesanstalt für Bienenkunde, Universität Hohenheim

²Universidad de Santiago de Compostela, Spanien

³Fundacion Diocesana para el Desarrollo Social, Valdivia, Chile

Zusammenfassung

Es wurden 75 Olmohonige chilenischer Herkunft untersucht. Die Honige wurden in den Jahren 1994 und 1995 geerntet und stammen aus der Region zwischen dem 40. und 44. Breitengrad, südlich von Valdivia bis einschließlich der Insel Chiloe. Alle Proben wurden direkt nach der Schleuderung von den Imkern entnommen und bis zur Untersuchung im Labor kühl aufbewahrt. Die Charakterisierung der Proben erfolgte anhand verschiedener chemisch-physikalischer Parameter und mittels Pollenanalyse der Honigsedimente.

Einleitung

Noch heute leben in Chile große Teile der Bevölkerung am Rande des Existenzminimums. Dies trifft besonders auf die Mapuche Indianer zu, die im Zuge der Kolonialisierung in karge und unwegsame Gebiete der Anden zurückgedrängt wurden und sich hier als Kleinbauern durchs Leben schlagen.

Im Rahmen eines vom Bistum von Valdivia initiierten Projektes (FUNDESVAL) werden seit 1980 interessierte Stammesangehörige mit Bienenvölkern und der notwendigen fachlichen Beratung versorgt, um deren soziale und finanzielle Lage zu verbessern. Inzwischen sind diesem Programm schon mehrere hundert Imker beigetreten, so daß sich die ursprüngliche Idee, den Honig lokal zu vermarkten, nicht mehr verwirklichen läßt. Der größte Teil des Honigs wird derzeit nach Europa exportiert, wo er überwiegend in "Dritte Welt Läden" unter dem Gütesiegel von "Trans-Fair" oder "Fair Trade" gehandelt wird.

Harter Wettbewerb auf dem Weltmarkt und der Kampf um Marktanteile haben in den vergangenen Jahren jedoch die Honigpreise sehr stark gedrückt. Für Importhonig wird in den Verbraucherländern in der Regel weniger bezahlt als für einheimischen Honig, selbst bei gleicher oder besserer Qualität.

In diesem Zusammenhang wurden Sortenhonige aus "Olmotracht" untersucht, deren sortenspezifische Eigenschaften noch weitgehendst unbekannt sind. Es handelt sich dabei um hocharomatische Honige aus *Eucryphia cordifolia* - und *E. glutinosa*-Tracht. Die Eucryphiaceen stellen wichtige Nektarspender dar. Sie können in Chile zwischen dem 40. und 44. Breitengrad bestandsbildend auftreten und finden sich darüber hinaus nur noch in Südwales (Australien) und Tasmanien.

Zur Charakterisierung der honigtypischen Merkmale wurden 75 authentische Olmohonige bezüglich ihrer chemisch-physikalischen Merkmale (Wassergehalt, pH-Wert, spezifische elektrische Leitfähigkeit, HMF-Wert, Prolingehalt, Enzymaktivitäten, Zuckerspektren) und pollenanalytisch untersucht.

Ein Ziel dieser Arbeit bestand darin, die sortenspezifischen Parameter der chilenischen Olmohonige zu erfassen. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, eine eindeutige Charakterisierung der Honige zu ermöglichen. Somit dienen die Analysen einerseits dem Verbraucherschutz, andererseits tragen sie aber auch dazu bei, die Position der Erzeuger zu stärken, indem neue Märkte leichter erschlossen und dadurch nachhaltig höhere Gewinne erzielt werden können.

Material und Methode

Es wurden 75 Olmohonige untersucht. Bei der Gewinnung der Proben wurde sehr streng darauf geachtet, daß der Futtermvorrat der Völker aus der vorausgegangenen Tracht möglichst gering war, um eine Verfälschung der Analysenergebnisse durch Umtragen von Futter weitestgehend ausschließen zu können. Die für die Untersuchung entnommenen Honige wurden alle aus unbebrüteten Leerwaben ohne jegliche Pollenvorräte gewonnen, die den Völkern vor Beginn der Olmotracht in Erweiterungsmagazinen über Absperrgitter aufgesetzt wurden.

Die Aufarbeitung der Proben für die Pollenanalyse erfolgte nach den Methods of Melissopalynology (Louveaux et al., 1978). Zunächst wurden die Sedimente bei 400-facher Vergrößerung Bahn für Bahn durchgesehen und alle auftretenden Pollenformen notiert. Im Anschluß daran erfolgte die Zählung von mindestens 1000 Pollenkörnern. Für die Auswertung der Zählergebnisse wurde die Anzahl der Pollenkörner von anemophilen Pflanzen addiert und deren Summe von der Gesamtzahl ausgezählter Pollen subtrahiert. Die gefundenen Pollenformen wurden entsprechend ihrer Häufigkeit in folgende Klassen eingeteilt:

- (5) - sehr häufig: > 45 % (Leitpollen)
- (4) - häufig: > 15 bis 45 % (Begleitpollen)
- (3) - selten: 3 bis 15 % (wichtige Einzelpollen)
- (2) - vereinzelt: < 3 % (Einzelpollen)
- (1) - bei der orientierenden Durchsicht gefunden, bei der Zählung jedoch nicht aufgetreten

In die Auswertung der Ergebnisse wurden nur Honige einbezogen, deren Anteil an Eucryphiapollen nach Korrektur der anemophilen Arten mindestens 85% des Gesamtpollens im Sediment erreichten. Diese Honige sind durch ihre leuchtend gelbe Farbe und durch ihr typisches Aroma gekennzeichnet.

Der Wassergehalt der Honigproben wurde refraktometrisch bei 20 °C nach der Methode von Chataway (1932) bestimmt, die Messung von Hydroxymethylfurfural (HMF) erfolgte nach der Methode von Winkler (1955). Die Erfassung der spez. elektrischen Leitfähigkeit erfolgte nach der Methode von Vorwohl (1964 a,b) bei 20 °C, der pH-Wert wurde mittels pH-Meter bestimmt, wobei 10 Gramm Honig in 75 ml deionisiertem Wasser gelöst wurden.

Die Saccharaseaktivität wurde nach der Methode von Siegenthaler (1977) gemessen, und in Gontarski-Einheiten umgerechnet. Die Ermittlung der Diastaseaktivität erfolgte nach der Methode von Schade et al. (1958). Die Bestimmung des Prolingehaltes erfolgte nach Ough (1969).

Ergebnisse

In den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 sind die gemessenen Werte der untersuchten chemisch-physikalischen Parameter dargestellt. Die Wassergehalte der analysierten Honigproben liegen relativ niedrig. Der HMF-Gehalt und die Enzymaktivitäten (Invertase und Diastase) entsprechen den Werten naturbelassener Honige. Der pH-Wert aller untersuchten Honige bewegt sich in einem relativ eng begrenzten Bereich. Gleiches gilt auch für die Werte der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit. Die Prolingehalte liegen im mittleren Bereich und zeigen eine relativ große Variationsbreite. Letzteres kann auch durch verschiedene Trachtbedingungen induziert werden.

Tab. 1: Chemisch-physikalische Parameter chilenischer Olmohonige

Parameter	Mittelwert	Standardab-	Maximalwert	Minimalwert
-----------	------------	-------------	-------------	-------------

		weichung		
Wassergehalt (%)	16,9	0,9	18,7	14,7
HMF-Wert (ppm)	1,1	0,6	2,7	0,1
pH-Wert	4,01	0,19	4,45	3,67
spez. elektr. Leitf. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	481	20	534	434
Invertase (Gont. Einh.)	23,2	4,4	32,8	14,6
Diastase (Schade-Einh.)	26,1	4,9	37,4	16,5
Prolin (ppm)	440	69	567	273

Das Zuckerspektrum der Olmohonige entspricht dem von normalen Blütenhonigen. In allen untersuchten Honigproben lagen die Fructosegehalte höher als die Glucosegehalte. Für die Fructosegehalte errechnete sich ein Mittelwert von 37,3 %, bei einer Standardabweichung von 0,7 % und einer Variationsbreite von 35,5 % bis 38,7 %. Eine vergleichbar geringe Streuung zeigten die Glucosegehalte mit Werten zwischen 31,8 % und 35,8 %, bei einem Mittelwert von 33,3 % und einer Standardabweichung von 0,8 %. Für das Glucose-Fructose-Verhältnis errechnete sich ein Wert von 1,12, bei einer Standardabweichung von 0,03 und einer Variationsbreite zwischen 1,04 und 1,18. Im Vergleich zu den Monosacchariden, die mit mehr als 90 % den Hauptanteil aller Zucker im Olmohonig bilden spielen alle anderen Kohlenhydrate nur eine untergeordnete Rolle.

Tab. 2 : Zuckerspektrum von Olmohonigen

Parameter	Mittelwert	Standardabweichung	Maximalwert	Minimalwert
Fructose	37,3	0,7	38,7	35,5
Glucose	33,3	0,8	35,8	31,8
Fruc./Gluc.	1,12	0,03	1,18	1,04
Saccharose	0,06	0,09	0,4	0,001
Turanose	1,73	0,22	2,2	1,2
Maltose	1,81	0,29	2,5	1,3
Kojibiose	1,77	0,28	2,3	1,1
Isomaltose	0,30	0,11	0,7	0,2
Erlöse	0,37	0,18	0,9	0,1
Melezitose	0,02	0,04	0,1	0,001

Im Rahmen der melissopalynologischen Untersuchungen wurden in 75 Honigproben 156 unterscheidbare Pollenformen nachgewiesen. Dabei fanden sich im Durchschnitt aller Honige 38 Arten. Das Minimum unterscheidbarer Arten und Formen pro Honig lag bei 27, das Maximum bei 79.

Bei Annahme einer Mindestrepräsentanz der entsprechenden Pollenformen von 50 % in der Gesamtzahl aller Proben ergibt sich nach Auswertung der Zählergebnisse folgende Pollenkombination (siehe Tab.3). Die Tabelle enthält Pollenformen sowohl von entomophilen als auch von anemophilen (*) Pflanzen. Für die Erstellung des nachfolgend aufgeführten trachtrelevanten Pollenspektrums für Olmohonige wurden alle Formen von anemophilen Pflanzen jedoch nicht berücksichtigt, d.h. die Einordnung der

nektarliefernden (meist entomophilen) Pollenformen in die Häufigkeitsklassen erfolgte nach Korrektur der Arten von anemophilen Pflanzen. In der Tabelle wurden die verschiedenen Pollenformen anemophiler Pflanzen jedoch aufgenommen, da sie unter Umständen wertvolle Hinweise bei einer regionalen Zuordnung der Honige leisten können. Die absolute Häufigkeit gibt Auskunft über das Auftreten einer Pollenform (in %) in der Gesamtzahl aller untersuchten Honigproben. Dabei werden die einzelnen Häufigkeitsklassen zwar erfaßt, deren Bedeutung jedoch nicht weiter berücksichtigt. Um die Verteilung der einzelnen Arten in den jeweiligen Häufigkeitsklassen zu berücksichtigen, wurden die Werte der Häufigkeitsklassen mit entsprechenden Indices multipliziert und in Gewichtungsfaktoren umgerechnet. Letztere tragen dazu bei, die Bedeutung und Wichtigkeit der einzelnen Pollenformen als Rohstoffquelle für den Honig zum Ausdruck zu bringen. Für die Häufigkeitsklassen wurden dabei folgende Indices vergeben:

- sehr häufig: 5
- häufig: 4
- selten: 3
- vereinzelt: 2
- bei der orientierenden Durchsicht gefunden: 1

Für die Errechnung der Gewichtungsfaktoren wird das prozentuale Vorkommen (%) der einzelnen Pollenarten und -formen in den jeweiligen Häufigkeitsklassen mit den entsprechenden Indices multipliziert und die daraus resultierende Gesamtsumme durch die Anzahl der untersuchten Honigproben dividiert.

Tab. 2: Referenzspektrum chilenischer Olmohonige, in Häufigkeitsklassen unterteilt ()**

Species:	5	4	3	2	1	absolute Häufigkeit (%)	Gewichtungsfaktor
Eucryphia sp.	75	0	0	0	0	100	5,00
Lotus corniculatus	0	0	14	58	3	100	2,15
Myrtus sp.	0	0	0	63	12	100	1,84
Trifolium repens	0	0	0	50	25	100	1,67
Brassica napus	0	0	0	30	45	100	1,40
Cirsium/Carduus	0	0	0	17	58	100	1,23
Taraxacum off.	0	0	0	55	18	97	1,71
Plantago sp. (*)	0	0	0	18	54	97	1,20
Protea sp.	0	0	0	18	47	87	1,11
Salix sp.	0	0	2	35	26	84	1,36
Poaceae (*)	0	0	0	18	43	81	1,05
Parthenocissus sp.	0	0	0	7	50	76	0,85
Labiatae M	0	0	0	3	53	75	0,79
Rosa sp.	0	0	0	26	27	71	1,05
Weinmannia trich.	0	0	4	30	18	69	1,20
Pyrus sp.	0	0	0	22	29	68	0,97
Embothrium cocc.	0	0	0	26	25	68	1,03
Rumex sp. (*)	0	0	0	1	50	68	0,69
Galega sp.	0	0	3	34	13	67	1,08
Loranthus sp.	0	0	0	10	39	65	0,79
Trifolium pratense	0	0	0	6	41	63	0,71
Anacardiaceae	0	0	0	27	20	63	0,99
Rubus-Gruppe	0	0	0	11	34	60	0,75
Apiaceae A	0	0	0	0	41	55	0,55
Quillaja saponaria	0	0	0	11	29	53	0,68
Fuchsia sp.	0	0	0	0	38	51	0,51

Blüten der mit (*) gekennzeichneten Pollenformen sind nektarlos.

1-5 = Häufigkeitsklassen

(**) Es wurden nur Honige mit 85 % Eucryphiapollen oder mehr im Sediment als Olmohonige eingestuft.

Diskussion

Bei der Betrachtung der chemisch-physikalischen Parameter frisch geschleuderter Olmohonige fällt auf, daß sämtliche Werte im Normalbereich naturbelassener Honige liegen. Bezüglich des Wassergehaltes überschritt kein Honig den nach der Honigverordnung (HVO) zulässigen Höchstwert von 21 %. Der Mittelwert von 16,9 % lag in einer Größenordnung der auch bei einheimischen Honigen zu finden ist (Horn,

1992). Gleiches gilt für das HMF, die Aminosäure Prolin sowie die Enzymaktivitäten Diastase und Saccharase. Die pH-Werte sowie die Werte der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit liegen im Bereich von Blütenhonigen. Bei der Analyse des Zuckerspektrums wurden neben den Monosacchariden Fructose und Glucose auch die Disaccharide Saccharose, Turanose, Maltose, Kojibiose, Isomaltose sowie die Trisaccharide Erlöse und Melezitose erfaßt. Die Monosaccharide Fructose und Glucose stellen dabei mit mehr als 90% den Hauptanteil aller Zucker im Olmohonig dar. Die Glucosegehalte waren bei allen Honigen geringer als die Fructosegehalte. Für das Fructose/Glucose-Verhältnis errechnete sich ein Faktor von 1,12, bei einer Standardabweichung von 0,03 und einer Streuung der Einzelwerte zwischen 1,04 und 1,18. Im Vergleich zu den Monosacchariden, die mit mehr als 90 % den Hauptanteil der Kohlenhydrate in Olmohonigen stellen, spielen alle anderen Zucker nur eine untergeordnete Rolle.

Bei der Pollenanalyse der Honigsedimente fällt auf, daß auch in Chile weit verbreitete Kulturpflanzen wie Raps, Sonnenblume oder Mais keine große Rolle spielen. Die Raps-Gruppe findet sich zwar in allen untersuchten Honigproben, sie tritt jedoch nur bei der orientierenden Durchsicht oder als seltener Einzelpollen bei der Zählung auf (Häufigkeitsklassen 1 und 2). In der Tabelle 3 wird die unterschiedliche Repräsentierung der verschiedenen Species in Olmohonigen in den Rubriken „absolute Häufigkeit“ und „Gewichtungsfaktor“ zum Ausdruck gebracht. Vergleicht man z.B. den Pollen von *Weinmannia trichosperma* mit Protea-Arten so findet sich ersterer in 69 % aller Proben, während letztere in 87 % aller untersuchten Honige auftreten. Nach Berechnung des Gewichtungsfaktors wird deutlich, daß dem Pollen von *Weinmannia trichosperma* trotz der geringeren absoluten Häufigkeit im Sediment eine größere Bedeutung als Nektarspender im Olmohonig zukommt als den Protea-Arten. Im Sediment der Olmohonige ist der *Eucryphiapollen* stets überrepräsentiert. In den „Spezifikationen für Trachthonig“, die von verschiedenen staatlichen und privaten Institutionen als Richtlinien zur Sortendeklaration erarbeitet wurden (Horn, Lüllmann, 1993), wird für Olmohonig ein Mindestgehalt von 90 % an *Eucryphia*-Pollen gefordert. Vergleicht man Olmohonige mit einem Gehalt von 85 % *Eucryphiapollen* mit Proben höherer Pollenrepräsentierung, so ergeben sich keine nennenswerten Unterschiede. Dies gilt sowohl für die untersuchten chemisch-physikalischen Parameter als auch für das Zuckerspektrum und die sensorischen Eigenschaften der Honige. Es erscheint deshalb berechtigt, den für Olmo-Sortenhonige festgelegten Mindestgehalt an *Eucryphiapollen* zu korrigieren und von 90 % auf 85 % herabzusetzen. Diese Maßnahme ist jedoch nur dann zulässig, wenn gleichzeitig im Sediment keine weiteren unterrepräsentierten „wichtigen Einzelpollen“ nektarliefernder Trachtpflanzen in der Häufigkeitsklasse selten (3 %-15 %) auftreten.

Die Ergebnisse der chemisch-physikalischen und pollenanalytischen Untersuchungen von Olmohonigen ermöglichen es, Sortenhonige aus Olmotracht in der Zukunft eindeutig charakterisieren zu können. Somit dienen die Analysen einerseits dem Konsumentenschutz, andererseits tragen sie aber auch dazu bei, die Position der Produzenten zu stärken, um bei guter Honigqualität gerechte und angemessene Preise und damit nachhaltige Gewinne erzielen zu können.

Literatur:

- CHATAWAY, H. D.** (1932): The determination of moisture in honey. *Canad. J. Research* Bd. 6, S. 532-547.
- HORN, H.** (1992): Vergleich der physiko-chemischen Eigenschaften von Honigen, untersucht anlässlich der Badischen Honigprämierungen 1989 und 1991. *ADIZ* Bd. 26 (2), S. 30-33
- HORN, H. und LÜLLMANN, C.** (1993): *Das große Honigbuch* Ehrenwirth-Verlag München
- LOUVEAUX, J., MAURIZIO, A., and VORWOHL, G.** (1978): Methods of melissopalynology. *Bee World* Bd. 59 (4), S. 139-157. Reprint M 95 International Bee Research Association, Cardiff.
- OUGH, C. S.** (1969): Rapid determination of proline in grapes and wines. *Journal Food Science* Bd.34, S. 40-43
- SCHADE, J. E., MARSH, G. L., and ECKERT, J. E.** (1958): Diastase activity and hydroxymethylfurfural in honey and their usefulness in detecting heat alterations. *Food Research* Bd. 23, S. 446-463
- SIEGENTHALER, U.** (1977): Eine einfache und rasche Methode zur Bestimmung der α -Glucosidase (Saccharase) im Honig. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hygiene* Bd. 68, S. 251-258.
- VORWOHL, G.**(1964 a): Die Beziehungen zwischen der elektrischen Leitfähigkeit der Honige und ihrer trachtmäßigen Herkunft. *Ann. Abeille* Bd. 7, S. 301-309.
- VORWOHL, G.** (1964 b): Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit eines Honigs und die Verwendung der Meßwerte zur Sortendiagnose und zum Nachweis von Verfälschung mit Zuckerfütterungshonig. *Z. für Bienenforschung* Bd. 7, S. 37-47.
- WINKLER, O.**(1955): Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfurol im Honig. *Z. Lebensmittelunters. -Forsch.* Bd. 102, S. 161-167.