

Spurenelemente in Honig

M. SAGER, H. PECHHACKER und M. PECHHACKER

Einleitung

Honig als Lebensmittel ist seit Jahrhunderten bekannt. Die Honiganalytik umfaßt zumeist die Analyse auf verschiedene Zucker zur Qualitätskontrolle, sowie auf Pollen zur Überprüfung seiner Herkunft. Pestizide, Radionuklide und schließlich die anorganischen Komponenten inklusive der Spurenelemente werden seltener bestimmt.

Im vorigen Jahr wurden erste Ergebnisse über mehr als 70 Honige aus Österreich und Griechenland berichtet (siehe ALVA 2000 / Fachgruppe Pflanzenanalyse). Die Clusteranalyse mit den Spurenelementdaten ergab, daß das pflanzliche Habitat (Wald-Wiese) das Spurenelementspektrum am stärksten beeinflusste, während sich die Proben ihrer Herkunft nach (Österreich – Griechenland) nicht unterschieden.

Methodik

Die Proben wurden aus den Waben im Trockenschrank bei 60° ausgeschmolzen und mit Einmal-Handschuhen in 100 ml Erlenmeyerkolben zu etwa je 4g eingewogen. Sie wurden langsam mit 30 ml HNO₃ suprapur gelöst, bis fast zur Trockene bei 140° eingengt, mit 25 ml H₂O aufgenommen und über Blauband von eventuellen Wachsresten filtriert.

Die Aufschlüsse wurden unverdünnt (Waldhonige z.T. 1+1 verdünnt) mit dem optischen ICP PE Optima 3000XL bzw. mit Graphitrohr-AAS auf Perkin-Elmer 3030Z gemessen.

Die Kaliumkonzentrationen waren zumeist zu hoch und wurden nach 20-100 facher Verdünnung in Flammen-Emission (ohne weitere Zusätze) auf Perkin-Elmer 3030 bestimmt.

Bei einigen Spurenelementen ist das optische ICP an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit (Pb, Cd, Cr, Co, Ni, V, Be), sodaß ein Teil der Proben unter der Nachweisgrenze liegt. Molybdän wurde stets durch eine "Welle" im Strah-

lungsuntergrund gestört. Um von den als wichtiger betrachteten Spuren Pb/Cd/Cr/Mo einen vollständigen Datensatz zu erhalten, wurden diese am Graphitrohr nachgemessen, wobei die Kalibration durch Standardaddition zur ersten und ca. 12. Probe erfolgte, und in 2 Läufen die Atomisierungsbedingungen leicht variiert wurden. Dabei sollen aus beiden Kalibrationen und beiden Läufen 4 ähnliche Werte erhalten werden, die dann zum Ergebnis gemittelt werden.

Auf Grund der Größe der Heizbank umfaßte jede Charge 16 Aufschlüsse und 2 Blindwerte. Pro Charge werden die individuellen Blindwerte abgezogen, jedoch atypisch hohe Blindwerte nicht berücksichtigt.

Ergebnisse allgemein

Honig ist eines der am wenigsten mineralisierten Lebensmittel. Sein Mineralstoffgehalt ist im allgemeinen geringer als jener üblicher Pflanzenproben, oft sogar geringer als von Getreidekörnern.

Der Aschegehalt wurde als die Summe der in Oxide umgerechneten Elementmengen berechnet (z.B. B als B₂O₃, S als SO₃, Fe als Fe₂O₃ etc.) und liegt im Bereich 0,2-0,5%. Dabei sind Cl und Si nicht berücksichtigt; der Anteil von S (ca. 1% der Asche) kann wegen des unvollständigen Wiedererhalts zu tief sein, was sich aber auf das Ergebnis nicht auswirkt.

Bezieht man die gefundenen Elementdaten auf diesen so berechneten Aschegehalt, so ist diese Honigasche gegenüber dem Mittelwert der Erdkruste stark mit B, P, Zn und K angereichert. Darunter ist die Anreicherung von Bor mit 1000 – 6000 fach am größten.

Im Gegensatz dazu ist die Asche gegenüber dem Erdkrustenmittel verarmt an Al, Fe, Na und Cr. Eine Reihe von Elementen kommen in der Honigasche im gleichen Bereich wie im Durchschnitt der Erdkruste vor und werden gleichsam

durch die Zuckermatrix nur verdünnt (alphabetisch: Ca, Cu, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sr).

Es überrascht, daß durch die Kombination der Stoffwechsel von Pflanze und Biene so bio-aktive Elemente wie Cu, Mn und Mo nicht signifikant angereichert wurden!

Bienenstöcke vom gleichen Ort

Um die Variabilität der Honige aus verschiedenen Bienenstöcken in gleicher Umgebung zu untersuchen, wurden je 5 Bienenstöcke in Rapsfelder bei Holzling (nahe Wieselburg), Wr. Neustadt und Hollabrunn gesetzt. Die Waben der Stöcke wurden vorher entleert („Kunstschwärme“). Von jedem Stock wurden 4 verschiedene Bienenwabenplatten als getrennte Proben bemustert und analysiert, was die Präzision aus Probenahme + Analyse für einen einzelnen Stock ergibt. Dabei wurde etwa die gleiche Präzision wie für 10 Wiederholungen einer Probe Lindenhonig erreicht.

Bei allen 3 Datensätzen traten einige signifikante Differenzen unter den Stöcken auf, aber nur für einige Parameter (z.B. waren 4 gleich und 1 abweichend, oder 3 gleich und 2 abweichend). Diese Abweichungen waren unregelmäßig und konnten nicht interpretiert werden.

Rapshonige aus verschiedenen Orten

Die Standorte Holzling, Wr. Neustadt und Hollabrunn haben etwa gleiche Seehöhe, unterscheiden sich aber im Bodentyp. Für die meisten analysierten Elemente waren die Schwankungen zwischen den Stöcken von einem Ort größer als der Unterschied zwischen den 3 Orten. Nur Mangan war signifikant unterschiedlich zwischen den Standorten (Holzling > Wr. Neustadt > Hollabrunn). Rapshonig aus Holzling war höher in B, Mg und Na als die beiden anderen.

Autoren: Doz. Dr. Manfred SAGER, Dipl. Ing. Hermann PECHHACKER und M. PECHHACKER, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie und Institut für Bienenkunde, Spargelfeldstraße 191, A-1226 WIEN



Lindenhonige im Stadtgebiet von Wien

Der Effekt von Umweltbelastungen im Stadtgebiet von Wien sollte durch den Vergleich von 7 Lindenhonigen von Stöcken auf dem Gelände der Universität für Bodenkultur mit 5 Lindenhonigen von Stöcken auf dem Gelände des Biozentrums Althanstraße zum Vorschein kommen. Die Universität für Bodenkultur befindet sich unweit des Wienerwaldes in einem Gebiet vieler Parkanlagen und vieler Gärten.

Das Biozentrum Althanstraße liegt neben einem dicht verbauten Gebiet nahe einer Autobahn, einer Müllverbrennungsanlage, dem Franz-Josefs-Bahnhof und dem Donaukanal.

Für die als Umweltindikatoren interpretierbaren Spuren Cd, Co, Cr, Ni, Pb, Zn war die Streuung am Ort höher als Unterschiede zwischen den beiden Orten. Die Bienen vom Biozentrum Althanstraße

scheinen also abseits vom Verkehr direkt zum Donaukanal und seinen Parkanlagen oder über den Franz-Josefs-Bahnhof bis zum Wertheimsteinpark geflogen zu sein. (Beweise durch Pollenanalyse sind in Arbeit).

Einfluß der Pflanzenvergesellschaftung aus dem gleichen Gemeindegebiet

Als Waldhonige bzw. Wiesenhonige deklarierte Proben aus dem unbelasteten Gebiet der Gemeinde Pöggstall/Waldviertel waren trotz gleichen Gesteins und Klimas in den meisten Elementen signifikant unterschiedlich.

Das unterstreicht, daß ohne Kenntnis der Ursprungspflanzen eine Interpretation der Absolutwerte (z.B. von Cd, Pb) sinnlos ist. Bezieht man die Werte jedoch auf die errechnete Asche, so liegen Pb und Cd bei Waldhonig und Wiesenhonig im selben Bereich.

Faktorenanalyse

Die Faktorenanalyse des gesamten bisherigen Datenmaterials ergab 4 Komponenten, die (mit Gewichtung > 0,6 nach Rotation) interpretierbar waren als

Mineralisationskomponente: Al, Cd, Cu, K, Mg, Mn, P

Kontaminationskomponente: Cr, Fe, Pb
Komponente: Mo, Sr

Blütenkomponente: Ca, B

Nach der Umrechnung der Daten auf den errechneten Aschegehalt ergibt die Faktorenanalyse Beziehungen, die ähnlich jenen aus der Geochemie bekannt sind:

Biofaktor: B, Ca, K, P

lithogener Faktor: Al, Ni, Cd

lithogener Faktor: Li, Na, Sr

Spurenelementfaktor: Cr

Spurenelementfaktor: Mo, Co

Spurenelementfaktor: Cu, Pb