

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 9	3	589—593	Abb. 60	Freiburg im Breisgau 1. Oktober 1967
--	---------	---	---------	------------	---

Über den Unterschied von Bienenhonig aus Blüten- und Honigtautracht

VON

RICHARD BUCHNER, Freiburg i. Br.*

Mit Abb. 60

Zur Honigbereitung dienen den Bienen vor allem Nektar aus Blüten höherer Pflanzen und Honigtau, eine Ausscheidung pflanzensaftsaugender Blatt- und Rindenläuse. Die Rohstoffe, Nektar und Honigtau, stammen aus der gleichen Quelle, dem Siebröhrensaft höherer Pflanzen. Aus Nektar entstehen Blütenhonige, aus Honigtau sogenannte Honigtau-Honige. In Mitteleuropa überwiegen Mischhonige aus beiden Rohstoffen.

Den Hauptanteil der Inhaltsstoffe des Honigs bildet der Invertzucker, ein Gemisch aus Trauben- und Fruchtzucker. Das Mengenverhältnis dieser Zucker ist wichtig für die Konsistenz des Honigs. Fruchtzuckerreiche Honige, wie z. B. Akazien-, Salbei- und Edelkastanienhonig bleiben lange Zeit flüssig und kristallisieren erst nach mehreren Jahren. Traubenzuckerreiche, z. B. Raps- und Löwenzahnhonig, kandieren dagegen bald nach dem Schleudern, oft aber auch schon in den Wabenzellen. Neben dem Invertzucker enthält der Honig noch andere Zuckerarten in geringerer Menge, z. B. Rohrzucker, Malzzucker, Melezitose und die unter dem Begriff Honigdextrine zusammengefaßte Gruppe höherer, größtenteils noch nicht bestimmter Zucker.

An weiteren Inhaltsstoffen finden sich Eiweiße, Aminosäuren und als deren Abkömmlinge 80 verschiedene Aromakomponenten, Mineralsalze und organische Säuren. An Wirkstoffen im engeren Sinn enthält der Honig Vitamine der B-Gruppe in geringer Menge, Bakterienhemmstoffe, Fermente sowie Cholin und Acetylcholin.

Mikroskopische Untersuchungen haben gezeigt, daß ein großer Teil des in Mitteleuropa geernteten Honigs aus Honigtautracht stammt. In Anbetracht der Intensivierung der Landwirtschaft und der damit verbundenen zunehmenden Verarmung an Nektarspendern wird dem Honigtau immer mehr Beachtung geschenkt.

Die Frage nach dem U n t e r s c h i e d der aus den Rohstoffen Honigtau und Nektar bereiteten Honige gewinnt damit an Interesse. Honigtau-Honige unterscheiden sich von Blütenhonigen insbesondere durch:

* Anschrift des Verfassers: Regierungsbiologe Dr. RICHARD BUCHNER, Tierhygienisches Institut, 78 Freiburg i. Br., Stefan-Meier-Straße 26.

- a) **i h r e F a r b e**. Sie sind in der Regel wesentlich dunkler als Blütenhonige. Der bekannte Schwarzwälder Weißstannenhonig ist tiefbraun-grün, mitunter sogar schwarz-grün. Fichten-Honig ist rotbraun bis dunkelbraun. Blütenhonige dagegen sind wesentlich heller, gelbgrün, hellgelb, mitunter fast farblos (Robinienhonig).
- b) **i h r m i k r o s k o p i s c h e s B i l d**. Im Sediment von Honigtau-Honigen finden sich „Honigtauanzeiger“; Pollenkörner von Windblütlern, Pilzsporen und Algenzellen.
Im Sediment von Blütenhonigen dagegen fast ausschließlich Pollenkörner von Insektenblütlern.
- c) **i h r e e l e k t r i s c h e L e i t f ä h i g k e i t**. Honigtauuhonige zeichnen sich durch eine wesentlich höhere Leitfähigkeit aus als Blütenhonige.
- d) **i h r e n G e h a l t a n K o h l e n h y d r a t e n**. Sie weisen einen niedrigeren Gehalt an Invertzucker und einen höheren Anteil an Saccharose, Maltose und Melezitose auf.
- e) **i h r e n G e h a l t a n M i n e r a l s t o f f e n**. Sie enthalten mehr Mineralstoffe. Kalium, insbesondere auch Eisen und Mangan kommen in Honigtauuhonigen in größeren Mengen vor als in Blütenhonigen.
- f) **i h r e n G e h a l t a n B a k t e r i e n - H e m m s t o f f e n**. Sie entwickeln eine wesentlich höhere antibakterielle Aktivität als Blütenhonige.

Über diese von uns festgestellte höhere antibakterielle Aktivität der Honigtauuhonige soll hier ausführlicher berichtet werden.

Die antiseptische Wirkung des Honigs ist seit langem bekannt. Im Schrifttum der Antike und des Mittelalters finden sich darüber zahlreiche Hinweise. Diese auf Grund langer Erfahrung festgestellte Wirkung wurde in den letzten Jahrzehnten durch wissenschaftliche Untersuchungen bestätigt. Schon 1892 konnte der holländische Pharmakologe VAN KETEL nachweisen, daß Honig bakterientötende Eigenschaften besitzt. Der Genannte konnte auch zeigen, daß diese besondere Wirkung des Honigs nicht allein auf seinem hohen Zuckergehalt beruht, sondern vielmehr anderen Inhaltsstoffen zugeschrieben werden muß. Diese grundlegenden Feststellungen wurden später von anderer Seite bestätigt und erweitert. Prof. DOLD, der frühere Direktor des Hygiene-Instituts Freiburg, konnte nachweisen, daß diese antibakteriellen Hemmstoffe oder Inhibine hitze- und lichtempfindlich sind und einen weiten Wirkungsbereich besitzen. Der von DOLD verwendete Honig hemmte selbst noch in stärkerer Verdünnung die Vermehrung verschiedener Bakterien, darunter auch Erreger von Krankheiten wie Diphtherie, Typhus und Paratyphus oder tötete diese sogar ab. In jüngster Zeit wurde festgestellt, daß der Honig auch antiprotozoisch wirkt. Trichomonaden und andere Einzeller werden durch Honiglösungen abgetötet. Bei der Prüfung der antibakteriellen Wirkung verschiedener Honige ergaben sich beträchtliche Unterschiede. So zeigten Honige aus höheren Lagen eine weit stärkere Aktivität als Honige aus Niederungen. PLACHY, der diese Untersuchungen in Österreich durchführte, sprach die Vermutung aus, daß der Anteil an Honigtau die stark bakterizide Wirkung der Honigsorten aus dem Gebirge verursacht.

Um diese Frage zu klären, untersuchten wir in den letzten Jahren zahlreiche Honigsorten zunächst aus bekannten Bienenständen im Schwarzwald, dem Rheintal sowie aus anderen Teilen des Bundesgebietes und später auch aus dem Ausland, die als ausgesprochene Blüten- bzw. einheitliche Honigtauuhonige ausgewiesen waren.

Die Aktivität der einzelnen Honigsorten wurde zunächst im Plattentest und anschließend im Röhrchentest (Reihen-Verdünnungsverfahren) ermittelt. Diese zur Prüfung der Empfindlichkeit von Bakterien gebräuchlichen Untersuchungsverfahren haben sich für unseren Zweck als einfach und zuverlässig erwiesen. Als Testkeim diente *Staphylokokkus pyogenes aureus*, ein Kugelbakterium, das lokale Entzündungen verschiedener Art, vor allem Wund- und Knochenmarksvereiterung, Furunkulose, Angina, Euterentzündungen, aber auch Sepsis, hervorrufen kann.

Unsere Untersuchungen haben folgendes ergeben:

Die Vermutung PLACHY's, daß der Gehalt an Honigtau die starke Wirkung bestimmter Honigsorten hervorruft, ließ sich bestätigen. Honigtau-Honige entwickelten im Durchschnitt eine bedeutend stärkere antibakterielle Aktivität als Blütenhonige, gleichgültig, ob sie aus Tal- oder aus Höhenlagen stammten. Sie übten nicht nur eine Hemmwirkung auf den Testkeim aus, sondern töteten diesen, wie sich durch Überimpfung auf Nährböden nachweisen ließ, bis zu den ermittelten Verdünnungs-Grenzwerten (Höchstwert 1:64) vollständig ab.

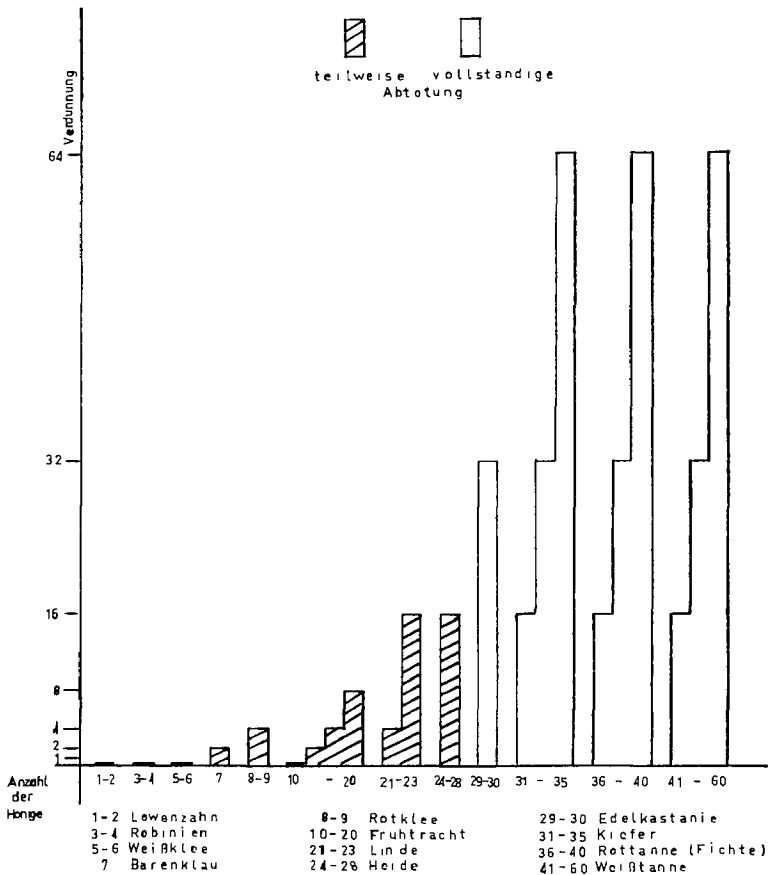


Abb. 60: Grenzwerte der Verdünnungsreihen, bis zu denen Hemmung bzw. Abtötung des Testkeimes zu beobachten war.

Verschiedene Blütenhonige, wie Löwenzahn-, Robinien-, Weißklee- und ein Teil der Frühtrachthonige zeigten keine derartige Wirkung. Am aktivsten unter den Blütenhonigen waren Linden- und Heidehonige mit Grenzwerten von 1:16.

Die durch mikroskopische Untersuchung als Blütenhonige mit geringem Honigtauanteil ausgewiesenen Edelkastanienhonige sind ihrem bakteriziden Verhalten nach als Honigtauhonige anzusprechen. Im Gegensatz zu den Blütenhonigen erwiesen sich alle Honigtauhonige als wirksam. Ein Teil der geprüften Kiefern-, Rottannen- und Weißtannenhonige wirkte noch in Verdünnungen von 1:64 keimtötend.

Innerhalb der verschiedenen Gruppen der untersuchten Honige traten Wirkungsunterschiede auf. Diese sind u. U. auf geringe, mikroskopisch nicht feststellbare Verunreinigung der Blüten- und Honigtau-Honige mit Honigtau bzw. Nektar zurückzuführen. Andererseits wäre hier aber auch an unterschiedliche Gewinnung, Behandlung und Aufbewahrung der einzelnen Honige zu denken.

Die Inhibine des Honigs sind, wie erwähnt, licht- und temperaturempfindlich. Nach DOLD verliert Blütenhonig durch einstündiges Erhitzen auf 100° C seine antibakterielle Wirkung vollständig. Nach unseren Untersuchungen weisen Honigtauhonige eine geringere Temperaturempfindlichkeit auf als Blütenhonige. Sie zeigten nach dreistündiger Erhitzung auf 100° C noch eine Wirkung bis zu einer Verdünnung 1:16. Auch hinsichtlich der Haltbarkeit ergaben sich beträchtliche Unterschiede. Während 9—10 Jahre alte Honigtauhonige, die luft- und lichtgeschützt aufbewahrt worden waren, im bakteriologischen Hemmungstest wie frischgeschleuderte wirkten, erwiesen sich Blütenhonige, mit Ausnahme von Heidehonig, nach entsprechender Lagerung als völlig inaktiv.

Es liegen Anhaltspunkte vor, daß die festgestellten Abweichungen u. U. auch auf einer Verschiedenheit der hier wirkenden Inhaltsstoffe beruhen. WHITE führt die antibakterielle Wirkung des Honigs auf fermentative Bildung von Wasserstoffperoxyd zurück, die durch das Enzym Glukoseoxydase im Honig ausgelöst wird. Dieses wärmeempfindliche Ferment, das auch aus Schimmelpilzen isoliert werden konnte, ist als Penicillin-B bekannt und in hochwirksamer Form im Handel.

Nach unseren Untersuchungen (BUCHNER & KOPP) darf angenommen werden, daß hier noch andere wirksame Komponenten eine Rolle spielen. Wir konnten die Beobachtung machen, daß längeres Erhitzen die antibakterielle Aktivität nicht wesentlich vermindert, wenn es unter Luftabschluß erfolgt, wenn der Honig z. B. in Ampullen eingeschmolzen erhitzt wird. Unsere Vermutung, daß die Wirkstoffe zum Teil wasserdampflich sind, ließ sich bestätigen. Durch fraktionierte Destillation im Vakuum bei Temperaturen zwischen 24° und 32° und einem Druck von 25—29 mm gelang es uns, aktive Inhaltsstoffe abzutrennen, die nach Einengung im filtrierten UV-Licht grüngelbe bis olivgrüne Fluoreszenz zeigten. Wir vermuten, daß es sich hier um Verbindungen aus der Gruppe der ätherischen Öle bzw. organischen Säuren handelt. Gaschromatographische Untersuchungen sollen weiteren Aufschluß geben.

Die antibakteriellen Inhaltsstoffe des Honigs stammen aber nicht nur aus den eingesammelten Rohstoffen, sondern auch aus dem Körper der Bienen. Das zeigte uns folgender Versuch:

Einem von der natürlichen Umwelt abgesperrten Bienenvolk im Gazezelt wurde als Ersatz für natürliche Tracht Zuckerwasser an einem künstlichen Futterplatz verabreicht. Der von den Bienen aus dem Zuckerwasser bereitete „Honig“ wurde geschleudert und auf sein Verhalten geprüft. Er zeigte wie das Ausgangs-

produkt keine bakteriostatische Wirkung. Dieser „Zuckerhonig“ wurde mit Wasser 1:1 verdünnt, den Bienen wiederum vorgesetzt und nach Verarbeitung erneut geschleudert und geprüft. Er zeigte nun geringe Wirkung (Grenzwert 1:2). Nach einem dritten Durchgang stieg die Wirkung bis zum Grenzwert 1:4. Die Bienen setzten demnach dem Zuckerwasser bei der Verarbeitung Bakterien-Hemmstoffe zu. Ob es sich hier um das von WHITE nachgewiesene Enzym Glukoseoxydase handelt, wird noch geklärt.

Neben den aufgezeigten Inhaltsstoffen wurde im Honig noch ein anderer biologisch hochaktiver Wirkstoff nachgewiesen.

Bei der Behandlung von Herz- und Kreislauferkrankungen stellte sich heraus, daß Honiglösungen parenteral verabreicht nicht nur die Wirkung von Invertzuckerlösungen entfalten, sondern darüber hinaus eine Gefäßerweiterung und damit Herabsetzung des Blutdrucks auslösen.

Weitere Untersuchungen über die pharmakologische Wirkung von Honiglösungen ergaben, daß nicht nur der Kreislauf, sondern der gesamte Stoffwechsel einen Anstoß erhält. So wird insbesondere auch die Darm-, Nieren- und Drüsenfunktion angeregt.

Die kreislauf- und stoffwechselwirksame Komponente des Honigs konnte von Prof. Peter MARQUARDT, dem Leiter der Abteilung für experimentelle Therapie an den Universitäts-Kliniken Freiburg, als Acetylcholin identifiziert werden. Der Wirkstoff, der noch in Verdünnungen von 1: mehreren Milliarden im Tierexperiment nachweisbar ist, erwies sich im Honig als außerordentlich stabil. Weder längeres Kochen noch eine Behandlung mit 30 %igem H_2O_2 führten zu einer Beeinträchtigung.

Die Acetylcholin-Menge schwankt je nach Herkunft des Honigs zwischen 0,06 und 5 mg/kg. Sie scheint nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen bei Honigtauhonigen geringer zu sein als bei Blütenhonigen.

Das Ergebnis der vergleichenden Untersuchungen von Honigen aus Blüten- und Honigtautracht ist nicht nur pharmakologisch und medizinisch interessant, es dürfte auch für die Qualitätsbeurteilung von Honigen Bedeutung gewinnen.

Schrifttum:

- VAN KETEL, B. A.: Bijdrage tot de Kennis van Honig. — Feestnummer der Berichten van de Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering der Pharmacie, S. 67—96, 1892.
- DOLD, H., DU, D. H. & DZIAO, S. T.: Nachweis antibakterieller hitz- und lichtempfindlicher Hemmstoffe (Inhibine) im Naturhonig (Blütenhonig). — Z. Hyg., 120, H. 2, S. 155—167, 1937.
- DOLD, H. & KNAPP, T.: Über inhibierende und modifizierende Wirkungen des Honigs auf Diphtheriebazillen und seine Brauchbarkeit zur Bekämpfung des Diphtheriebazillenträgertums. Z. Hyg., 130, S. 323—334, 1949.
- PLACHY, E.: Über die bakteriostatische Wirkung des Honigs. — Zbl. Bakteriol., II, 166, S. 401, 1944.
- WHITE, J. W. jr., SUBERS, M. H. & SHEPARTZ, A. J.: The identification of inhibine. — Am. Bee J., 102, S. 430, 1962.
- The identification of inhibine, the antibacterial factor in honey, as hydrogen peroxide and its origin in a honey glucose oxidase System. — Bioch. biophys. Acta, 73, S. 57, 1963.
- MARQUARDT, P. & VOGG, G.: Vorkommen, Eigenschaften und chemische Konstitution des cholinergischen Faktors im Honig. — Arzneim.-Forsch., 2, S. 152—155, 205—211, 1952.

(Am 4. 3. 1967 bei der Schriftleitung eingegangen.)