

bioaktivität

Foto: Wikipedia

Abb. 1 Manuka-Blüten
(Leptospermum scoparium)

Der süße Bakterienkiller

Heilende Wirkung – Manuka-Honig hat es in sich

Prof. Dr. Thomas Henle, Institut für Lebensmittelchemie, Technische Universität Dresden

Die Heilkraft von Honig ist seit dem Altertum bekannt. Eine besonders starke antibakterielle Wirkung wird dabei dem Manuka-Honig zugeschrieben, der in Neuseeland aus dem Nektar der Blüten des dort wachsenden Teebaums (*Leptospermum scoparium*) gewonnen wird. Manuka-Honig soll sogar gegen antibiotikaresistente Bakterien wirken. Die bakterizide Verbindung, die für das starke antibakterielle Potenzial verantwortlich ist, konnte jetzt identifiziert werden.

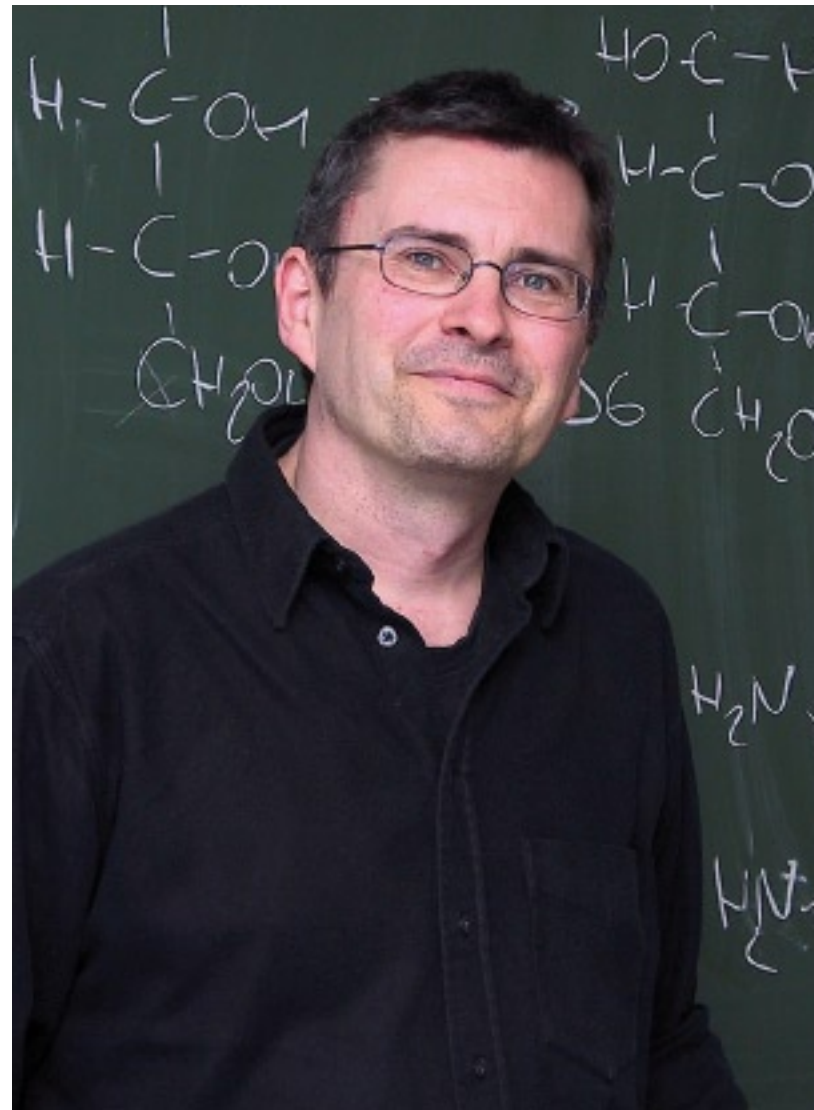
Traditionelles Heilmittel

Höhlenmalereien zeugen davon, dass Honig seit der Steinzeit von Menschen genutzt wird. Bereits im ägyptischen Pharaonenreich, im antiken Griechenland und im alten China fand Honig besonders auch als Heilmittel Verwendung. Um 400 v. Chr. lehrte Hippokrates (460 bis 370 v. Chr.), dass Honigsalben Fieber senken und dass Honigwasser die Leistung der Athleten bei den antiken Olympischen Spielen verbessern soll. Bei Paracelsus (1493 bis 1541) war Honig ein wichtiger Bestandteil von Heilmixturen. Ende des 19. Jahrhunderts erschienen die ersten systematischen wissenschaftlichen Studien zur antibakteriellen Wirkung von Honig und einige Jahre später wurde der auch heute noch verwendete Begriff „Inhibine“ zur Benennung der antimikrobiellen Honiginhaltsstoffe geprägt. Die Heilwirkung von Honig, insbesondere im Zusammenhang mit bakteriellen Infektionen wird heutzutage gewissermaßen „wiederentdeckt“. Nach bisherigem Wissensstand sind zwei antimikrobielle Wirkungsmechanismen von besonderer Bedeutung. Wichtig ist zunächst die hohe Osmolarität des Honigs: Die hochkonzentrierte Zuckerlösung entzieht den Bakterien das Wasser und hemmt damit deren Vermehrung. Zusätzlich zu dieser eher unspezifischen Wachstumshemmung weisen bestimmte Honige darüber hinaus auch in verdünnter Lösung eine bakterienabtötende Wirkung auf. Diese ist auf Wasserstoffperoxyd zurückführbar, welches beim Verdünnen von Honig durch das Enzym Glucose-

oxidase gebildet wird. Das Enzym Glucoseoxidase wird dem Nektar durch die Bienen zugefügt und so in den Honig abgegeben. Ob darüber hinaus weitere Pflanzeninhaltsstoffe wie Flavonoide oder aromatische Säuren Grund für eine antimikrobielle Wirkung im Honig sein können, ist noch nicht geklärt.

Manuka-Honig

Manuka-Honig ist eine Honigsorte, die von dem neuseeländischen Teebaum oder Manukastrauch *Leptospermum scoparium* (Abb. 1) stammt. Die Maori in Neuseeland nutzen die Blätter, die daraus gewonnenen ätherischen Öle ebenso wie den Honig seit Jahrhunderten unter anderem aufgrund der stark antiseptischen Eigenschaften als traditionelle Heilmittel gegen Entzündungen, Infektionen und Erkältungskrankheiten. Etwa seit Mitte der 1980er Jahre wird regelmäßig über die medizinische Verwendbarkeit von Manuka-Honig in zahlreichen ernst zu nehmenden wissenschaftlichen Publikationen berichtet. Bestimmte Sorten Manuka-Honig zeigten eine nachweislich stärkere antibakterielle Wirkung als alle anderen untersuchten Honige, wobei sogar antibiotikaresistente Stämme von *Staphylococcus aureus* durch verdünnten Manuka-Honig abgetötet wurden. Als medizinische Anwendungen werden insbesondere honighaltige Wundauflagen diskutiert. Weitere Indikationen umfassen Entzündungen des Zahnfleisches sowie des Magen- und



Thomas Henle, geboren 1961 in München, ist seit 1998 Inhaber der Professur für Lebensmittelchemie an der Technischen Universität Dresden. Seine Arbeitsgebiete sind chemische Reaktionen während der Lebensmittelverarbeitung sowie Untersuchungen zur Bioaktivität von Lebensmittelinhaltsstoffen.

Die neuen Umlaufkühler von JULABO.

Sparen Leitungswasser. Schonen die Umwelt.



Abb. 2 Abbaureaktionen von Glucose und Fructose beim Erhitzen und Lagern von kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln führen zur Bildung von 1,2-Dicarbonylverbindungen

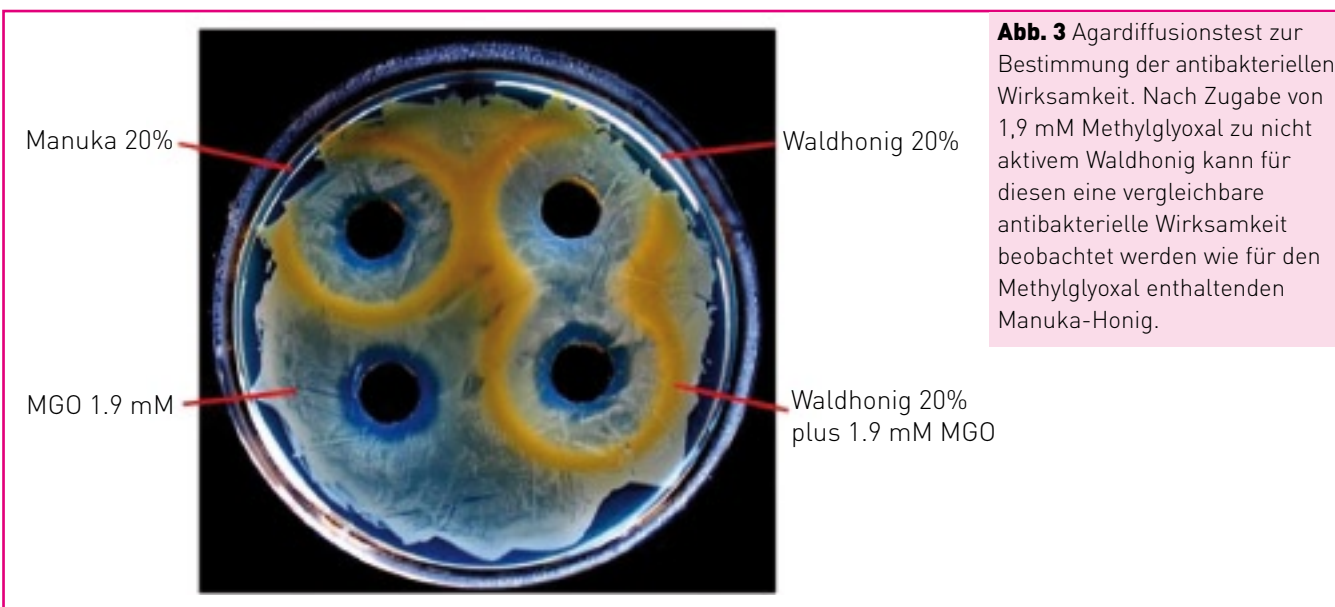
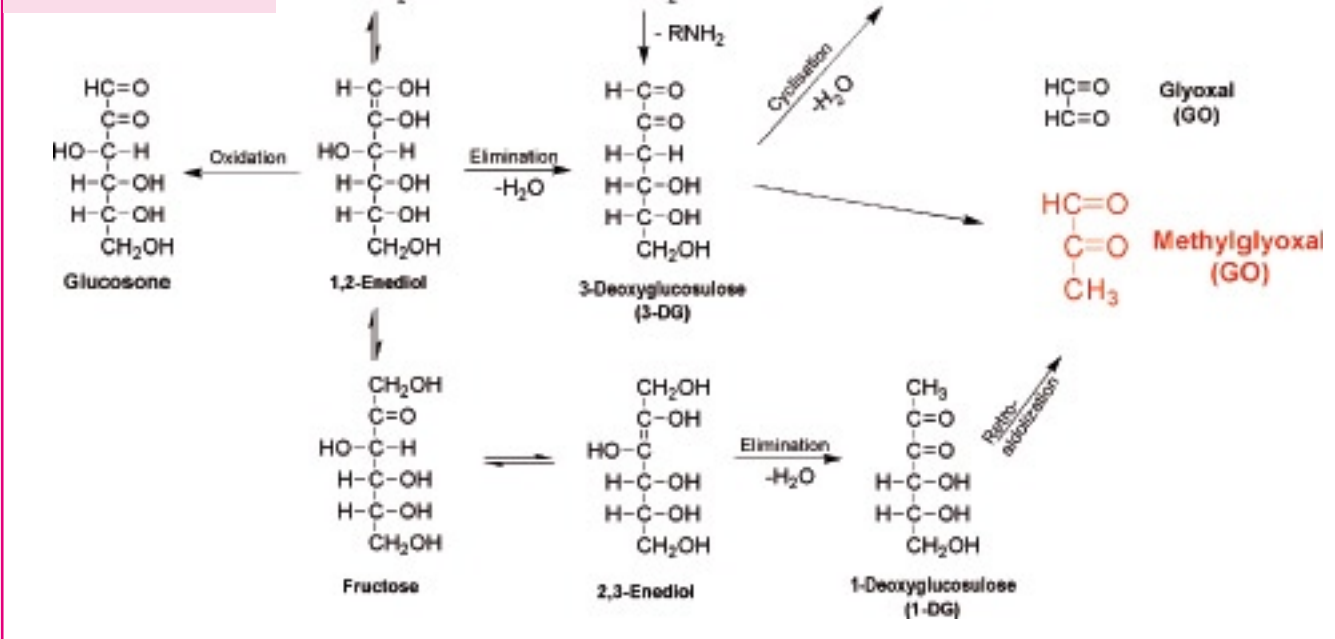


Abb. 3 Agardiffusionstest zur Bestimmung der antibakteriellen Wirksamkeit. Nach Zugabe von 1,9 mM Methylglyoxal zu nicht aktivem Waldhonig kann für diesen eine vergleichbare antibakterielle Wirksamkeit beobachtet werden wie für den Methylglyoxal enthaltenden Manuka-Honig.

Darmtraktes. Interessanterweise waren jedoch die Substanzen, die für die spezifische antibakterielle Wirkung von Manuka-Honig verantwortlich zeichnen, lange Zeit unbekannt. Da die in der Regel gebildeten Mengen an Wasserstoffperoxid in Manuka-Honig relativ gering sind, wurden zahlreiche andere Verbindungen als „Nicht-Peroxid-Inhibine“ diskutiert, ohne dass jedoch eindeutige Struktur-Wirkungsbelege aufgezeigt werden konnten.

Methylglyoxal – des Rätsels Lösung?

Bei der Gewinnung und Lagerung von Honig laufen verschiedene chemische Reaktionen ab, die als „Maillard-Reaktion“ und „Karamellisierung“ bekannt sind (Abb. 3). Dabei kommt es in gewissem Umfang zur Umwandlung von Glucose und Fructose, also den Hauptinhaltsstoffen des Honigs, und der Bildung entsprechender Abbauprodukte, die als Indikatoren beispielsweise für eine Erhitzung oder Lagerung genutzt werden können. Bekanntestes Beispiel ist das 5-Hydroxymethylfurfural (HMF, Abb. 3), dessen Gehalt gemäß Honigverordnung bei kalt geschleuderten Honigen 20 mg/kg nicht überschreiten darf. Unser Interesse galt aus grundlagenchemischer Sicht zunächst den Reaktionswegen, die zur Bildung von Zuckerabbauprodukten führen (Abb. 2). Mithilfe einer geeigneten Analyseverfahren konnten wir 1,2-Dicarbonylverbindungen, hochreaktive Zwischenstufen des Zuckerabbaus, in Honig quantifizieren. Dabei fielen uns insbesondere einzelne Proben von Manuka-Honigen auf, für die wir überraschend hohe Gehalte an Methylglyoxal bestimmen konnten. Während handelsübliche Honige Methylglyoxal-Gehalte von maximal 1–2 mg/kg aufwiesen, fanden wir für Manuka-Honige Gehalte von 300 bis 700 mg/kg! Wir stellten uns dann die Frage, ob die hohen Gehalte an Methylglyoxal möglicherweise eine antibakterielle Wirkung haben könnten. Im Rahmen der vor kurzem abgeschlossenen Promotionsarbeit von Elvira Mavric konnten wir in Zusammenarbeit mit dem Institut

für Mikrobiologie der TU Dresden diese Frage eindeutig beantworten. Die für die Manuka-Honige gemessenen Gehalte an Methylglyoxal sind unmittelbar für die antibakterielle Wirkung der Honige verantwortlich (Abb. 3). Dotiert man einen unwirksamen kommerziellen Waldhonig mit vergleichbaren Mengen an Methylglyoxal, so kann für diesen eine entsprechende antibakterielle Wirkung induziert werden. Methylglyoxal dürfte also das seit vielen Jahren gesuchte antibakterielle Prinzip von Manuka-Honig sein.

Neue Fragen

Über die biochemische Herkunft von Methylglyoxal im Manuka-Honig kann bislang nur spekuliert werden. Fakt ist, dass verschiedene agronomische Faktoren die antibakterielle Wirkung von Manuka-Honig beeinflussen können und damit nur unter bestimmten, jedoch nicht näher bekannten Bedingungen auch tatsächlich antibakterielle Honige produziert werden können. Zur Verdeutlichung der Wirksamkeit wurde in Neuseeland der „UMF-Wert“ („Unique Manuka Factor“) eingeführt, der einen Vergleich der antibakteriellen Wirkung mit bekannten Antiseptika zulassen soll. Tatsächlich steigt der Methylglyoxal-Gehalt mit steigendem UMF-Wert. Es könnte sein, dass die Manuka-Pflanzen unter bestimmten Stressbedingungen (starke Trockenheit, hohe Sonneneinstrahlung) überproportional viel Methylglyoxal produzieren und im Nektar anreichern, worüber die Verbindung dann in den Honig gelangen würde. Auch Methylglyoxal bildende Mikroorganismen könnten eine Ursache sein. Die biochemischen Hintergründe werden jetzt in Zusammenarbeit mit Kollegen aus Neuseeland weiter untersucht.

→ thomas.henle@chemie.tu-dresden.de



Kälteleistungen bis 11 kW!

Vorteile

- ▶ Arbeitstemperaturbereich von -20°C bis +40°C
- ▶ Zulässige Rücklauftemperatur +80°C
- ▶ Kälteleistungen von 0.3 bis 11 kW
- ▶ PID-Temperaturregelung, ±0.5°C
- ▶ Dichtungsfreie Umwälzpumpen Leistung bis 80 l/min, 6 bar
- ▶ Füllstands- und Förderdruckanzeige
- ▶ Keine seitlichen Lüftungsschlitze
- ▶ Einfache Befüllung von oben
- ▶ RS232 Schnittstelle für PC-Anschluß

Die neueste Generation hochmoderner Umlaufkühler für vielfältige Kühlaufgaben in Labor und Industrie. Mit 20 Modellen bietet die neue 'FL-Reihe' innovative Lösungen für nahezu jede Anwendung.

Weitere Informationen finden Sie im Internet auf www.julabo.de oder im kostenlosen Katalog, erhältlich unter Telefon +49 (0) 7823 51-180.

Julabo
Innovative Temperature Technology

JULABO Labortechnik GmbH • 77960 Seelbach
☎ +49 (0) 7823 51-0 • 📠 +49 (0) 7823 2491
✉ info@julabo.de • 🌐 www.julabo.de