

Auswirkung der Lagerung auf die Honigqualität unter besonderer Berücksichtigung des Datums der Mindesthaltbarkeit von Honig

(Werner von der Ohe, Katharina von der Ohe, Selina Campbell, Edeltraud Schönberger, Katlen Schütze)

Einleitung

Honig wird in Abhängigkeit von Honigproduktion und –absatz z. T. über Monate oder Jahre gelagert. Er ist bei sachgerechter Lagerung über mehrere Jahre haltbar (Konservierung durch hohen Zuckergehalt und damit korrespondierenden geringen Wassergehalt sowie Mikroorganismen hemmende Inhaltsstoffe, so genannte Inhibine). Bei verschlossenen Gläsern und trockener Lagerung sollte sich der Wassergehalt nicht erhöhen. Sachgerechte Lagerung sollte auch zu keiner starken Veränderung von Enzymaktivitäten und HMF-Gehalt führen. Allerdings können in Imkereien und Verkaufsläden selten die optimalen Lagerbedingungen eingehalten werden. Umso bedeutsamer ist die genaue Kenntnis über Veränderungen bei unterschiedlichen Lagerbedingungen.

Relevant sind Veränderungen von Parametern, die als Qualitätskennzahlen in der Honigverordnung, den Leitsätzen für Honig, der D.I.B.-Warenzeichensatzung, o. a. festgelegt sind. Vorgegebenen Grenzwerte dürfen beim Inverkehrbringen des Honigs nicht über- resp. unterschritten werden. Mögliche Veränderungen bei der Lagerung in der eigenen Imkerei sollten selbstverständlich auch bzgl. der Festlegung des Mindesthaltbarkeitsdatums berücksichtigt werden.

Tab.1: Qualitätshervorhebende Begriffe und Grenzwerte

	Honig- verordnung §2, Anlage 2, Abschnitt II	Leitsätze für Honig 07/2011		D.I.B. Warenzeichensatzung	
		"Auslese"	"Premium"	Honig allgemein	natürlich enzym- schwacher H.
Wassergehalt max. (%)	20 (Heide 23)	18 (Heide 19,0)	18 (Heide 19,0)	18 (Heide 21,4)	18
HMF-Gehalt max. (mg/kg)	40 (aus Tropen 80)	15	10	15	5
Invertaseaktivi- tät min. (U/kg)	keine Fest- legung	60	85	64	45
Diastase min. €	8	keine Festlegung und somit wie Honigverordnung			

Da es nur relativ wenige Untersuchungen zur zeitlichen Veränderung von Honig gibt, diese nicht repräsentativ für deutsche Imkereien bzw. für die üblichen Lagertemperaturen sind und zudem mit veralteten Methoden durchgeführt wurden, haben wir in einem dreijährigen Forschungsprojekt uns der Fragestellung nach Qualitätsveränderungen durch Lagerbedingungen angenommen. Ziel war es verlässliche und repräsentative Daten zur Veränderung der chemisch-physikalischen Parameter von Honig bei Lagerung über einen längeren Zeitraum und unter unterschiedlichen Bedingungen zu erhalten. Der Einfluss von unterschiedlichen Lagerbedingungen auf die Honigkonsistenz sowie auf Gärungsparameter sollte in dem Projekt ebenfalls beschrieben werden.

Versuchsdurchführung

Fünf Honige, die sich aufgrund der botanischen Herkunft (Frühtracht-, Raps-, Blüten-, Linde-, Waldhonig) in ihrer chemisch-physikalischen Zusammensetzung unterscheiden, wurden in D.I.B.-Gläsern bei fünf unterschiedlichen Lagertemperaturen über den Zeitraum von drei Jahren gelagert. Neben der Lagertemperatur von 4 °C, bei der keine gravierenden Veränderungen zu erwarten waren, sowie der empfohlenen, aber nicht in jeder Imkerei realisierten Lagerung von 15 °C wurden mit den weiteren drei Temperaturbereichen (ca. 18 °C, ca. 20 °C und ca. 25 °C) realistische Situationen der Honiglagerung in Imkereien, Verkaufsläden, Supermärkten sowie der Aufbewahrung von Honig beim Kunden simuliert. Während des gesamten Versuchszeitraumes wurden Temperatur und Luftfeuchtigkeit mit Datenloggern kontinuierlich erfasst. Im Laborkühlraum (thermostatisiert 4 °C) und dem Honiglagerraum (thermostatisiert 15 °C) herrschte relativ gleichmäßige Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Die anderen 3 Lagerräume sind bzgl. eines ungefähren Temperaturwertes ausgewählt worden, unterlagen aber verständlicherweise und gewünscht Temperaturschwankungen: 18 °C (zwischen 18 °C und 23 °C, im Sommer 2010 für einige Tage höher), 20 °C (19 - 22 °C) und 25 °C (23 - 26 °C). In 10-wöchigem Abstand wurden alle Honige aus allen Lagerbereichen auf relevante Parameter untersucht. Parameter waren u. a. Wassergehalt, HMF-Gehalt, Diastaseaktivität, Invertaseaktivität, pH-Wert, Pollenspektrum, Zuckerspektrum, Sedimentgehalt (Hefen), elektrische Leitfähigkeit, Organoleptik (Geschmack, Geruch, Konsistenz), Ethanol- und Glyceringehalt.

Ergänzend wurden mit weiteren Honigen noch zusätzliche Untersuchungen zur Gärung durchgeführt. Dieses Teilprojekt kann aus Platzgründen hier nicht dargestellt werden.

Ergebnisse

Für die Betrachtung der realen Veränderung über den Versuchszeitraum wird die statistische Vergleichspräzision genutzt. Die Grenzen der Vergleichbarkeit, in den Graphiken dargestellt mit „+R/2“ und „-R/2“, geben den Bereich an, den man als durch das komplette Messverfahren bedingte normale, unvermeidbare Schwankungen betrachten kann. Schwankungen innerhalb dieser Grenzen sind als messtechnische Schwankungen und nicht als Veränderungen der Matrix zu werten. Die statistische Auswertung wurde auch zur Interpolation und Extrapolation der Ergebnisse genutzt.

Im Folgenden können aus Platzgründen nur einige, bezogen auf die Fragestellung besonders relevante Ergebnisse dargestellt werden.

Wassergehalt: Bezogen auf alle Honigproben und Lagerbedingungen waren keine signifikanten Veränderungen im Wassergehalt zu verzeichnen. Honig ist hygroskopisch. Trotz teilweiser Lagerung bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit zeigten die Versuchshonige keine Zunahme an Wasser. Daraus folgt, dass gut verschlossene D.I.B.-Honiggläser dicht sind.

Invertaseaktivität: Die Abnahme der Invertaseaktivität in Abhängigkeit von Zeit und Lagerbedingung ist signifikant. Je höher die Lagertemperatur und je länger unter diesen Bedingungen gelagert wird, umso größer die Abnahme an Invertaseaktivität. Bei 18°C-, 20°C- und 25°C-Lagerung war die Abnahme bereits in der 26. Woche signifikant. Frühtracht und Raps-honig entsprachen nach einiger Zeit nicht mehr der D.I.B.-Warenzeichensatzung. Bei 15°C-Lagerung trat eine geringfügige, aber signifikante Abnahme der Aktivität in der 66. Woche auf.

Die Halbwertszeit der Invertaseaktivität ist im Vergleich zur Lagerung bei 15 °C (ca. 4,5 Jahre) ab Lagertemperaturen von 18 °C und darüber deutlich niedriger (nur ca. 3 Jahre).

Diastaseaktivität: Je höher die Lagertemperatur und je länger unter diesen Bedingungen gelagert wird, umso größer die Abnahme an Diastaseaktivität. Gegenüber der Invertaseaktivität fällt die Abnahme geringer aus. Bei 18°C-, 20°C- und 25°C-Lagerung war die Abnahme ab 46. Woche signifikant. Bei 15°C-Lagerung war bis zum Endpunkt keine signifikante Veränderung eingetreten. Die Halbwertszeit der Diastaseaktivität ist im Vergleich zur Lagerung bei 15 °C (ca. 3,5 Jahre) ab Lagertemperaturen von 18 °C und darüber deutlich niedriger (ca. 2,5 Jahre).

HMF-Gehalt: Die Veränderung des HMF-Gehaltes korreliert mit Lagerzeitraum und Lagerbedingung, je höher die Lagertemperatur und je länger unter den Bedingungen gelagert wird, umso größer die Zunahme an HMF. Weiterhin beeinflusst Säure die Entstehung von HMF. Daraus folgt, je niedriger der pH-Wert, desto schneller der HMF-Anstieg. Der Lindenhonig hat relativ wenig Säure, einen für Honig relativ hohen pH-Wert von 5,1 und zeigte in dem Projekt einen sehr geringen HMF-Anstieg. Alle anderen Honige liegen zwischen pH 3,9 und 4,4. Der Waldhonig (pH 4,4) hatte bereits zu Beginn einen relativ hohen HMF-Gehalt. Dieser stieg zwar an, aber mit deutlich geringerer Steigung als beim Frühtracht- und Rapshonig. Letztere haben beide mit 3,9 einen niedrigen pH-Wert und somit viel Säure. Mit Ausnahme des Lindenhonigs war bei 18°C-, 20°C- und 25°C-Lagerung bereits in der 10. Woche der Anstieg des HMF-Gehaltes – wie zu erwarten war - signifikant. Insbesondere die anderen drei Blütenhonige entsprachen nach 46, 56 resp. 66 Wochen nicht mehr der Warenzeichensatzung des D.I.B. Im weiteren zeitlichen Verlauf wurde je nach Honig und Lagerbedingung der Grenzwert der HonigV von 40 mg/kg zwischen der 86. und 136. Woche überschritten. Bei 15°C-Lagerung war erst nach zwei Jahren ein signifikanter, aber überaus geringer Anstieg zu verzeichnen.

Gärung und Konsistenz: Die wesentlichen Veränderungen in der Konsistenz traten über die Zeit bei den 18°C-, 20°C- und 25°C-Lagerbedingungen ein. Hier zeigten bis auf den Waldhonig und Lindenhonig alle anderen Honige nach ca. der Hälfte der Lagerzeit Entmischung und Gärung. Alle fünf Honige hatten Wassergehalte, bei denen man laut Literatur keine Gärung erwarten sollte. Es kann berechtigt vermutet werden, dass die vorangehende Entmischung eine fördernde Rolle für die einsetzende Gärung spielt. Der Frühtrachthonig ging nach 126 Wochen sogar bei 15°C-Lagerung in Gärung. Eine beginnende Gärung lässt sich nach unseren Untersuchungen bereits vor der sensorischen Auffälligkeit durch den angestiegenen Gehalt an Ethanol und Glycerin feststellen.

Zuckerspektrum: Zwischen den Zuckerspektren zu Beginn und am Endpunkt sind nur geringfügige Veränderungen eingetreten. Die Veränderungen sind umso größer, je höher die Lagertemperatur war. Diese Veränderungen sind auf enzymatische Umbauprozesse durch die von den Bienen zugesetzten Enzyme – insbesondere Invertase – zurückzuführen. Neben sehr geringen Umbauten zwischen den Disacchariden ist es vor allem der geringfügige Umbau von Glucose in Fructose durch die Transglucosidase.

Zusammenfassung

Relevante Parameter, die eine wesentliche Veränderung durch die Lagerung erfahren, sind Invertaseaktivität, Diastaseaktivität, HMF-Gehalt, Konsistenz, Gärung und mit der Gärung einhergehend Gärungsparameter wie Hefe-, Ethanol- und Glyceringehalt.

- Eine Lagerung bei 4 °C führt über einen sehr langen Zeitraum zu keiner Veränderung des Honigs. Gleichwohl ist diese Art der Lagerung kostenintensiv und daher ökonomisch nicht sinnvoll.
- Eine Lagerung bei 15 °C ist anzuraten, da hier erst nach längerer Lagerzeit relevante Veränderungen eintreten. Der Honig behält über lange Zeit seine spezifischen Eigenschaften. Die Lagerzeit liegt bei deutlich über 3,5 Jahren.
- Sobald Honig über 18 °C gelagert wird, treten nach relativ kurzen Zeiträumen Veränderungen auf. Je höher die Temperatur, umso größer die Veränderungen. Die Halbwertszeit der Invertaseaktivität liegt nur noch bei ca. drei Jahren, die der Diastaseaktivität nur noch bei zwei Jahren. Gravierender ist der HMF-Gehalt. Der Grenzwert der D.I.B. –Warenzeichensatzung (15 mg/kg) ist bereits nach weniger als einem Jahr erreicht und der Grenzwert der Honigverordnung (40 mg/kg) nach 1,5 bis 3 Jahren.
- Bei der Lagerung über 18 °C muss man auch mit dem Beginn der Entmischung rechnen, die wiederum die Gärung positiv beeinflussen kann.
- Honige mit einem Wassergehalt von über 18,0 % oder dem Vorhandensein von vielen Hefen und einem relativ hohen Wassergehalt von 17,5 % gehen bei Lagertemperaturen ab 18 °C nach wenigen Wochen in Gärung. Bei der Lagerung im Kühlraum bei 15 °C sind diese Honige nach ca. einem Jahr in Gärung. Die allgemeine Annahme, dass Honige ab 17,0 % Wassergehalt unabhängig von Anzahl Hefen und Lagertemperatur nicht gärungsgefährdet sind, ist falsch. Dieser Grenzwert ist nach den vorliegenden Untersuchungen auf 16,5 % Wassergehalt zu korrigieren. Honige über 16,5 % Wassergehalt gehen bei Lagerung über 18 °C nach ca. 1,5 Jahren in Gärung über. Die beginnende Gärung lässt sich frühzeitig am Parameter Ethanolgehalt erkennen.

Das Projekt wurde aus seitens des Landes Niedersachsen und der EU (1234/2007/EG) finanziert.



