

Lagerung, Kristallisation und Verflüssigung des Honigs

S. Bogdanov
Bee Product Science, www.bee-hexagon.net

1. HONIGLAGERUNG

Honig kann im Gegensatz zu fast allen Nahrungsmitteln bei optimaler Lagerung über Jahre ohne grosse Qualitätseinbussen erhalten bleiben. Da die Honigernten erheblich schwanken ist es wichtig, Honig aus guten Honigjahren für die späteren Jahre zu lagern, um Versorgungsengpässe zu vermeiden. Eine niedrige Lagerungstemperatur (10-18^o C), zusammen mit geringer Luftfeuchtigkeit (kleiner als 60 %) und neutralem Geruch ist für die Honiglagerung von Vorteil.

Wärmeschäden

Die Enzymaktivität (Saccharase und Diastase), sowie der Hydroxymethylfurfural (HMF) Gehalt sind ein Mass für die Naturbelassenheit des Honigs . Das HMF ist ein Zuckerabbaustoff. Bei zu hoher oder zu langer Erwärmung , sowie bei Lagerung des Honigs sinkt die Enzymaktivität des Honigs und sein HMF Gehalt steigt (siehe Tabelle). Die Invertase ist viel wärme-empfindlicher als die Diastase. Der pH spielt auch eine Rolle für die HMF Bildung. Bei den saureren Blütenhonigen ist die HMF Bildung schneller als bei den weniger sauren Waldhonigen. Auch die Aktivität der hitzelabilen Inhibine (Glukose Oxidase) nimmt mit der Lagerung ab (siehe Abschnitt Heileigenschaften).

Lagerungstemperatur, Schädigung der Honigenzyme mit HMF-Bildung

(Nach White und Mitarbeiter)

Lagerungstemperatur ° C	Zeit für die Bildung von 40 mg HMF /kg	Halbwertszeit* Amylase	Halbwertszeit Sacharase
10	10-20 Jahre	35 Jahre	26 Jahre
20	2 - 4 Jahre	4 Jahre	2 Jahre
30	0,5 - 1 Jahre	200 Tage	83 Tage
40	1 - 2 Monate	31 Tage	9,6 Tage
50	5 - 10 Tage	5,4 Tage	1,3 Tage
60	1 - 2 Tage	1 Tag	4,7 Stunden
70	6 - 20 Stunden	5,3 Stunden	47 Minuten

* Halbwertszeit: Zeit für die Abnahme der Enzymaktivität um 50 %.

In einigen Ländern wie Deutschland und Oesterreich gibt es für die einheimischen Qualitätshonige strengere Kriterien in Bezug auf Enzymaktivität und HMF-Gehalt als für die übrigen Handelshonige. Für naturbelassene, frische Honige gelten nach dem Lebensmittelbuch strengere Qualitätskriterien für HMF Gehalt und Saccharaseaktivität als für die übrigen Handelshonige (siehe Tabelle im Abschnitt Honigkontrolle). Die Schweizer Qualitätshonige müssen diesen Anforderungen entsprechen (siehe auch Stöckli und Mitautoren, 1997).

Aufnahme von Luftfeuchtigkeit

Da der Honig sehr hygroskopisch ist, nimmt er aus der Luft Feuchtigkeit auf wenn diese erhöht ist (mehr als 60 %). Hat der Raum erhöhte Luftfeuchtigkeit, was bei den meisten Kellern anzunehmen ist, müssen die Honigbehälter luft- und wasserdicht sein. Ein Wachspapier zwischen Deckel und Kessel erhöht die Dichtigkeit.

Veränderung der Honigfarbe

Drei Proben des gleichen Rapshonigs wurden unter verschiedenen Bedingungen gelagert:

Fazit: Die Honigfarbe wird dunkler wenn Honig in der Wärme und bei Licht gelagert wird.

Honig links, bei Licht und Zimmertemperatur
Honig Mitte: im Dunkeln bei Zimmertemperatur
Honig rechts: im Dunkeln bei 15° C gelagert



Lagerbehälter und Verpackungen

Die Behälter müssen vor allem luft- und wasserdicht sein, damit keine Luftfeuchtigkeit in den Honig eindringen kann.

Gut geeignet für die Lagerung sind Kessel und Behälter aus Weissblech, Aluminium, Chromstahl und lebensmittelechtem Kunststoff.

Bei den Konsumentenverpackungen eignen sich am besten Gläser aber auch Kunststoff und Weissblecheimer sind akzeptabel. Paraffindosen sind nicht wasser- und luftdicht und können für die Honiglagerung nicht empfohlen werden. Sie sind vom Lebensmittelgesetz her verboten (enthalten giftige Substanzen im Paraffin, die auch in den Honig freigesetzt werden) und dürfen nicht gebraucht werden.

Literatur

Siegenthaler U. (1978), Weissblechkessel als Honiggefässe. Schweiz. Bienenzeitung, **101**, 166-171

Siegenthaler U. (1979) Welche Gefässe eignen sich für den Verkauf von Honig? Schweiz. Bienenzeitung **102**, 287-293

Stöckli. H., K.Bieri, S. Bucher, und S.Bogdanov (1997), Kontrollierter Schweizer Honig, Schweiz Bienenzeitung **120**, 85-88

2. HONIGKRISTALLISATION

Die Honigkristallisation ist ein natürlicher Prozess. Dieser hängt von folgenden Faktoren ab:

Zuckergehalt

Je höher der Glukosegehalt, desto schneller die Kristallisation (siehe auch Tabelle Sortenhonige). Honige mit mehr als 28 % Glukose kristallisieren schnell aus. Honigtauhonige mit mehr als 10 % Melezitose kristallisieren zu sogenanntem Zementhonig aus.

Temperatur

Die optimale Temperatur für die Honigkristallisation liegt zwischen 10 und 18° C. Als optimal wird eine konstante Temperatur von 14° angesehen.

Bei tiefen Temperaturen wird die Kristallisation verlangsamt. Im Tiefkühlfach bleibt der Honig längere Zeit flüssig. Sehr schnell kristallisierende Honige wie der Rapshonig kristallisieren aber feinkristallin aus.

Bei höheren Temperaturen (mehr als 25° C) wird die Kristallisation verlangsamt. Bei diesen Temperaturen kristallisiert der Honig grobkristallin aus.

Wassergehalt

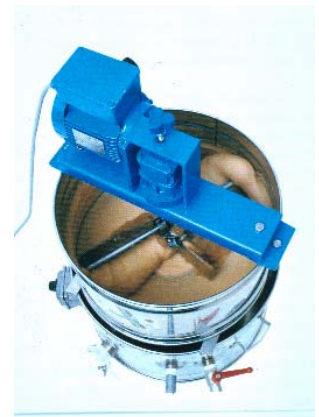
Honige mit einem Wassergehalt zwischen 15 und 18 % kristallisieren optimal aus. Honige mit weniger und mehr Wasser kristallisieren langsamer aus. Feine und streichfähige Honige haben Wassergehalt zwischen 17 und 18 %, Honige mit weniger Wasser haben härtere Kristallisation, während diejenigen mit mehr als 18 % weicher bleiben.

Gelenkte Kristallisation

Die gelenkte Kristallisation wird angewendet bei schnell kristallisierenden Blütenhonigen. Um Kristallisationsfehler zu vermeiden und die Beliebtheit des Honigs zu erhöhen, wird die gelenkte Kristallisation angewendet. Es gibt zwei Verfahren:

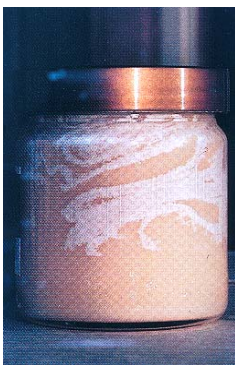
mechanische Zerkleinerung der Kristalle durch Rühren des Honigs

Beimpfen des Honigs mit 5-10 % fein kristallinem Starterhonig und anschließendes Rühren. Das Rühren kann per Hand mit einem Dreikantenstab passieren, bei grösseren Mengen eignen sich besser Rührgeräte mit Motorantrieb, z.B. stärkere Handbohrmaschinen (mit mehr als 800 W) mit speziellen Rührstäben: (Abbildung)



Kristallisationsfehler

Blütenbildung



Bei besonders wasserarmen Honigsorten treten sogenannte Blüten auf. Dies sind Hohlräume, die beim Kristallisieren des Zuckers entstehen. In diese Hohlräume dringt Luft, die Oberschicht des Honigs weiss erscheinen lässt. Blütenbildung ist also ein natürlicher Prozess, der die Honigqualität nicht beeinträchtigt. Durch Entlüftung des Honigs vor der Abfüllung und anschließende gelenkte Kristallisation kann die Blütenbildung verhindert werden

Durch gelenkte Kandierung und Lagerung bei konstanter Temperatur um 14° kann man die Blütenbildung vermeiden.

Grobe Kristallisation

Diese passiert vor allem bei langsam kristallisierenden Honigen. Auch hier kann man mit gelenkter Kristallisation vorbeugen.



Bildung von 2 Phasen



Wasserreiche Honige kristallisieren oft in 2 Phasen. Die obere Phase enthält mehr Wasser als die untere und dort können sich Hefen vermehren und den Honig zur Gärung bringen.

Literatur

Bogdanov S. und B. Lehnherr: (1988) Honig kann fein auskristallisieren und cremig gemacht werden, **111**, 300-303.

Horn H.: Kristallisation des Honigs (1991,1992), in „Die Bienenpflege“ Nr,11 und 12 vom 1991 und Nr.1 und 2 vom 1992.

3. HONIGVERFLÜSSIGUNG

Alle verschiedene Methoden der Honigverflüssigung und die Faktoren die dabei zu beachten sind wurden in einem ausführlichen Artikel der Schweiz. Bienenzeitung beschrieben (siehe Literatur). Wir besprechen hier nur die wichtigsten Methoden für die Praxis:

- Zufügen von Wärme
- Mikrowellen

Die "schonende" Erhitzung ist die gebräuchlichste Methode um Honig zu verflüssigen.

Um die Wärmeschäden an den hitzelabilen Inhibine und an den Aromastoffen möglichst minimal zu halten, ist eine Verflüssigung bei 40° C zu empfehlen. Bei dieser Temperatur werden jedoch die Glukosekristalle nicht vollständig aufgelöst. Der Honig kristallisiert dann oft grob kristallin aus. Durch Rühren wird die Kristallisation feinkristallin.

Verflüssigung im Wasserbad

Dies ist die billigste und die schnellste Methode mit kleinstem Aufwand an Energie. Es muss beachtet werden, dass das Honiggefäß wasserdicht verschlossen ist.

Verflüssigung im Wärmeschrank

Im Vergleich zum Wasserbad ist die Verflüssigung im Wärmeschrank weniger günstig, da die Luft eine kleine Wärmeleit- und Wärmespeicherfähigkeit hat. Die Verflüssigung bei 40° dauert doppelt so lang wie beim Wasserbad. Wenn der Honig gerührt wird, kann die Verflüssigungszeit vermindert werden.

Gebindekapazität	40 ° C	45° C	50° C
20 kg	24 Stunden	18 Stunden	16 Stunden
50 kg	48 Stunden	36 Stunden	24 Stunden
80 kg	108 Stunden	72 Stunden	60 Stunden
300 kg	-	108 Stunden	72 Stunden

Beispiel für Honigverflüssigung einer Honigbinde im Thermoschrank von einem schnellkristallisierenden Honig mit Wassergehalt von 17,5 % (nach Jeanne, 1970)

Tauchwärmer

Das sind überdimensionierte Tauchsieder. Durch das Eigengewicht dringt der Tauchwärmer in den Honig ein bis er den Boden erreicht. Mit der Hilfe von Temperaturregler und Thermofühler kann die Temperatur gut eingestellt werden. Wird der Tauchwärmer bei nur 40° C betrieben wird der Honig nicht klarflüssig sondern nur flüssig kristallin. **Bei höheren Temperaturen gibt es Gefahr für Überhitzung.**

Melitherm

Das Melitherm arbeitet in umgekehrter Weise wie der Tauchwärmer. Er besteht aus Edelstahlmantel mit festem Metallgitterboden, engmaschigem Sehtuch, Abdichtung und Heizgerät. Die Heizschlangen des Geräts sind über dem Gitterboden, über den das feinmaschige Sehtuch gespannt ist, angeordnet. Der feste Honig kommt in Kontakt mit den Heizschlangen, schmilzt sofort und läuft durch das Sehtuch und den Gitterboden ins Auffanggefäß. Die Temperatur des Heizgeräts ist ca. 55-60°C, aber der Honig nimmt keinen Schaden, weil er sehr schnell abfließt.

Mikrowellen

In käuflichen Mikrowellenofen kann der Honig auch verflüssigt werden. Da sich die verschiedenen Geräte in Bezug auf die technischen Spezifikationen voneinander unterscheiden, müssten für jedes Gerät die Bedingungen optimiert werden. Aus diesem Grund können die Mikrowellen zur Honigverflüssigung nicht empfohlen werden. Aus den bisherigen Erfahrungen kann geschlossen werden:

Beim Verflüssigen von Blütenhonige werden erhebliche Schäden der Enzym- und der Inhibinaktivität festgestellt.

Waldhonige und Kastanienhonige werden verhältnismässig wenig geschädigt.

Heizplatten

Heizplatten sind wegen der schlechten Wärmeleitung des Honigs und der Ueberhitzungsgefahr nicht zu empfehlen.

Literatur

Bogdanov S.:(1992) Wiederverflüssigung des Honigs, Schweiz. Bienenzeitung, **115**, 519-525

Bogdanov S.:(1994)Verflüssigung von Honig mit dem Melitherm-Gerät und dem
AbdeckelungswachsgerätSchweiz. Bienenztg., 117 (8) 458-460

Jéanne F.: (1993), Defichage et liquéfaction du miel, Bull.Techn. Apic. **20**, 67-72, FT 3.1 441 (103)

Lagerung, Kristallisation und Verflüssigung des Honigs.....	1
1. Honiglagerung.....	1
Wärmeschäden	1
Aufnahme von Luftfeuchtigkeit	2
Veränderung der Honigfarbe	2
Lagerbehälter und Verpackungen	2
Literatur	2
2. Honigkristallisation	2
Zuckergehalt.....	2
Temperatur.....	2
Wassergehalt	3
Gelenkte Kristallisation	3
Kristallisationsfehler	3
Blütenbildung	3
Grobe Kristallisation.....	4
Bildung von 2 Phasen	4
Literatur	4
3. Honigverflüssigung	4
Verflüssigung im Wasserbad.....	4
Verflüssigung im Wärmeschrank.....	5
Tauchwärmer	5
Melitherm.....	5
Mikrowellen	5
Heizplatten	5
Literatur	6