

Honigfermentation

Arbeitsblatt

706

Einfluß der Temperatur auf die Inhaltsstoffe des Honigs

Honig wird im Bienenvolk sowie beim Bearbeiten und Lagern durch den Imker Wärme ausgesetzt. Als Maßstab für die Naturbelassenheit des Honigs dienen Inhaltsstoffe, deren Gehalt teilweise leicht durch Wärmeeinwirkung verändert wird.

Abbau von Enzymen durch Wärmeeinwirkung

Nach den DIB-Bestimmungen wird zur Überprüfung auf Wärmeschäden die Aktivität der Invertase -ein Enzym, das Rohrzucker (Saccharose) zu Trauben- (Glucose) und Fruchtzucker (Fructose) spaltet- herangezogen. Laut DIB-Richtlinie müssen mindestens 10 Invertase-Einheiten (n. Gontarski) vorhanden sein. Nur bei Honigen, die von Natur aus als besonders enzymschwach gelten, sind geringere Werte zulässig. Invertase ist wesentlich empfindlicher als Diastase, ein stärkeabbauendes Enzym, das laut deutscher Honig-Verordnung untersucht wird.

*Zusammenhang zwischen der Lagertemperatur und der Halbwertszeit der Honigenzyme Diastase und Invertase (berechnete Werte nach WHITE)

| Temperatur Halbwertszeit | | | Temperatur Halbwertszeit | | |
|--------------------------|------------|-----------|--------------------------|--------------|-------------|
| °C | Diastase | Invertase | °C | Diastase | Invertase |
| 10 | 12600 Tage | 9600 Tage | 50 | 5,38 Tage | 1,28 Tage |
| 20 | 1480 Tage | 820 Tage | 60 | 1,05 Tage | 4,7 Stunden |
| 25 | 540 Tage | 250 Tage | 63 | 16,2 Stunden | 3,0 Stunden |
| 30 | 200 Tage | 83 Tage | 70 | 5,3 Stunden | 47 Minuten |
| 32 | 126 Tage | 48 Tage | 71 | 4,5 Stunden | 39 Minuten |
| 35 | 78 Tage | 28 Tage | 80 | 1,2 Stunden | 8,6 Minuten |
| 40 | 31 Tage | 9,6 Tage | | | |

Halbwertszeit: Zeitspanne, in der die Honigenzyme auf die Hälfte ihrer Ausgangskonzentrationen abgesunken sind.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, daß kein linearer Zusammenhang zwischen der Höhe der einwirkenden Temperatur und dem Aktivitätsverlust der Enzyme besteht. Die Verminderung ist von der Höhe der Temperatur und der Zeitdauer der Einwirkung abhängig. Eine lange Lagerzeit des Honigs bei Zimmertemperatur kann den gleichen Effekt hervorrufen wie eine kurzzeitige hohe Erhitzung. Im direkten Vergleich reagiert die Invertase auf Hitze einwirkung wesentlich empfindlicher als die Diastase. Bei einer Lagerung von 10°C ist die Wirkungsabnahme für beide Enzyme verschwindend gering. Bei 20°C verringert sich die Saccharaseaktivität um etwa 1,5 - 1,7% pro Monat, während eines Jahres um etwa 20 - 25% des Ausgangswertes. Eine Erhitzung auf 60°C führt schon nach wenigen Stunden zum vollständigen Aktivitätsverlust.

HMF-Bildung durch Wärmeeinwirkung

Durch Wärmeeinwirkung entsteht auch HMF (Hydroxymethylfurfural), ein Zuckerabbauprodukt, welches aber nicht so schnell auf Wärmeeinwirkung reagiert, wie die Invertase. Üblicherweise wird nur die Invertaseaktivität gemessen, da Invertase schneller durch Wärme geschädigt wird, als HMF unter Wärmeeinfluß aufgebaut wird, zudem zur Untersuchung von HMF ein giftiges Reagenz Verwendung findet. Erst bei geringer Invertaseaktivität wird zusätzlich der HMF-Wert gemessen. Die Bildung von HMF ist abhängig von der Höhe der Temperatur, der Zeitdauer und dem pH-Wert des Honigs.

***Zeitspanne, in der ein Honig bei verschiedenen Temperaturen 30 ppm HMF bildet (White et al.)**

| Temperatur °C | Zeit | Temperatur °C | Zeit |
|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 30 | 150 – 250 Tage | 60 | 1 - 2,5 Tage |
| 40 | 20 – 50 Tage | 70 | 5 - 14 Stunden |
| 50 | 4,5 – 9 Tage | | |

Wird Honig bei Temperaturen zwischen 12°C und 14°C gelagert, so beträgt die jährliche Zunahme des HMF-Gehaltes bei Honigtauhonigen etwa 3 ppm, bei Blütenhonigen etwa 5-6 ppm.

Laut DIB-Richtlinie darf Honig nur einen HMF-Gehalt von max. 15 mg/kg; laut deutscher Honig-Verordnung max. 40 mg/kg enthalten. (Natürlich enzymschwache Honige: DIB max. 5 mg/kg, Honig-VO max. 15 mg/kg)