

# 后熟处理对蜂蜜品质的影响

谭宏伟<sup>1</sup> 荆战星<sup>1</sup> 张晶<sup>1</sup> 景开旺<sup>1</sup> 刘羽<sup>1</sup> 陈光国<sup>2</sup> 袁德美<sup>3</sup> | 文、图

1 重庆市畜牧技术推广总站; 2 重庆市万州区畜牧技术推广站; 3 重庆市万州区益巢养蜂股份合作社

**摘要:** 为了探究后熟处理对蜂蜜品质的影响, 本研究对送检的经不同后熟时间(0 h、12 h、36 h、48 h和60 h)处理的五倍子蜂蜜进行主要品质指标(水分、淀粉酶活性、羟甲基糠醛、蔗糖、松二糖)的检测和分析。结果表明, 五倍子蜂蜜中水分含量随着后熟时间的延长逐渐降低, 后熟处理48 h后, 五倍子蜂蜜中水分含量降至18.0%以下。松二糖、羟甲基糠醛、蔗糖和淀粉酶活性没有显著变化。经后熟处理60 h, 最终包装成为成熟蜜后, 五倍子蜂蜜中水分含量达15.9%, 松二糖1.8%, 淀粉酶活性15.4 mL/(g·h), 蔗糖、羟甲基糠醛未检出, 上述主要品质参数优于《GH/T 18796-2012 蜂蜜》标准对蜂蜜一级品的要求; 水分、松二糖、羟甲基糠醛等参数达到成熟蜂蜜要求。

**关键词:** 五倍子蜂蜜; 后熟; 品质指标; 水分

蜂蜜是蜜蜂采集植物的花蜜、分泌物或蜜露, 与自身分泌物混合后, 经充分酿造而成的天然甜物质。蜂蜜含有葡萄糖、果糖、多种维生素、微量元素及活性酶等多种营养成分<sup>[1]</sup>。蜜蜂采集植物的花蜜或分泌物, 经过反复酿造形成成熟蜂蜜, 蜂蜜在成熟过程中不断地蒸发掉花蜜中过多的水分, 使干物质含量相对增加、产生多种抗菌物质, 同时添加了蜜蜂自身分泌的生物活性酶, 如蔗糖酶、淀粉消化酶、葡萄糖氧化酶、过氧化氢酶等。蜂蜜经酿造成熟后, 蜜蜂用蜂蜡封住装满蜂蜜的巢房, 形成封盖蜜, 是蜂蜜成熟的明显标志<sup>[2]</sup>。

蜂蜜原料有些是非成熟蜜。非成熟蜜是未经过充分酿造就取出, 因水分含量相对较高, 需进行机械高温浓缩的蜂蜜。在蜂蜜浓缩过程中, 高温处理会造成蜂蜜中活性酶等营养成分不同程度破坏, 羟甲基糠醛含量升高, 显著降低了蜂蜜的营养价值和食用安全性<sup>[3]</sup>。目前, 浓缩蜂蜜在国际市场备受争议, 严重影响蜂蜜在世界贸易中的价格。国际蜂联在针对劣质蜂蜜的声明中强调花蜜转化为蜂蜜的过程必须完全由蜜蜂来完成, 人类不得干涉蜂蜜成熟或脱水的过程, 也不允许去除蜂蜜中的特有成分<sup>[4]</sup>。

通常情况下, 建议蜂蜜封盖成熟后在干燥的季节

取蜜。在某些特殊情况下, 气候条件不允许(外界水分高), 即使蜂蜜被存储在封盖的巢中, 水分仍然达不到要求。按照发达国家成熟蜜生产方式和国际蜂联的建议, 可以将封盖的蜜脾存放于干燥的房间中, 保持通风, 直至水分达到18%及以下, 再提取蜂蜜。由于蜂蜜具有后熟的特性, 蜂蜜封盖后, 在酶的作用下继续酿造, 蔗糖仍然不断地被分解, 转化成果糖和葡萄糖, 水分不断降低最终达到平衡<sup>[4]</sup>。因此可以利用蜂蜜后熟性, 对蜂蜜进行后熟处理, 可减少机械高温浓缩对蜂蜜品质的影响, 解决蜂蜜中水分含量高等问题<sup>[5,6]</sup>。本研究利用蜂蜜后熟特性, 对不同后熟时间的五倍子蜂蜜主要品质指标进行研究, 该研究结果可用于改进蜂蜜加工方法, 促进成熟蜜生产, 推动蜂产业发展提质增效。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

实验所用五倍子蜂蜜收集于重庆市万州区普子乡七耀村养蜂场, 采收日期为2022年9月至10月, 收集的蜂蜜用不同后熟时间(12h、36h、48h、60h)处理后保存于4℃冷藏柜中。

### 1.2 方法

经过后熟车间处理72h, 间隔12h取样得到不同

通讯作者: 谭宏伟, 主要从事蜜蜂产业相关技术研发与推广工作, E-mail: 48231567@qq.com



图1 后熟车间

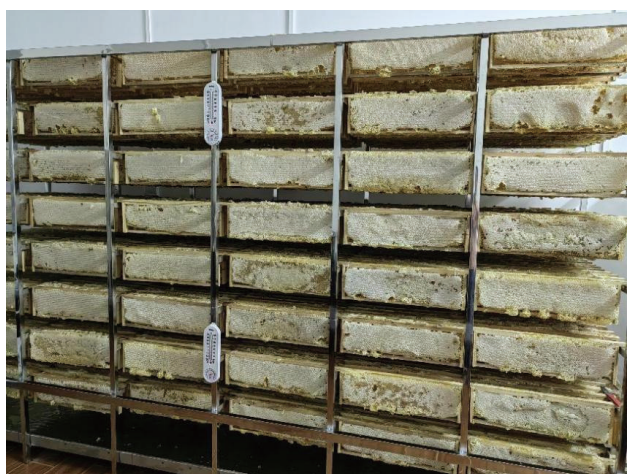


图2 浅继箱巢脾

表1 五倍子蜜品质指标检测依据

检测指标	检测依据
蔗糖	GB 5009.8-2016 (第一法)
水分	SN/T 0852-2012
淀粉酶活性(1%淀粉溶液)	GB/T 18963.16-2003
5-羟甲基糠醛	GB/T 18963.16-2003
松二糖	GH/T 1316-2020

表2 不同成熟度五倍子蜂蜜检测结果

样品原编号	水分%	蔗糖g/100g	淀粉酶活性MI/(g·h)	羟甲基糠醛mg/kg	松二糖%
原蜜	19.8	未检出	16.4	未检出	1.8
后熟12h	19.6	未检出	16.1	未检出	1.8
后熟36h	17.8	未检出	15.8	未检出	1.8
后熟48h	18	未检出	16.7	未检出	1.7
后熟60h	17.2	未检出	14.1	未检出	1.8
商品蜜(72h)	15.9	未检出	15.4	未检出	1.8
GH/T 18796一级品	≤20	≤5	≥4	≤40	/

后熟时间的五倍子蜂蜜。后熟车间与浅继箱巢脾分别如图1、图2所示。依据蜂蜜国家标准 GB 14963-2011、行业标准 GH/T 18796-2012 检测其水分含量、蔗糖含量、淀粉酶活性、羟甲基糠醛含量、松二糖含量5个品质指标,各项指标检测依据如表1所示,并对其品质指标进行分析。

## 2 结果

经检测,不同后熟时间(0h、12h、36h、48h、60h)处理的五倍子蜂蜜样品以及包装成商品后相关品质指标如表2所示。按照 GB 14963 和 GH/T 18796 判定,所有样品均符合标准要求,且检测结果优于一级蜂蜜要求。

## 3 不同后熟时间处理的蜂蜜样品品质指标变化

### 3.1 水分

蜂蜜水分含量的高低是评价蜂蜜成熟度的首要指标,蜂蜜行业标准规定,除特殊蜜种(荔枝蜂蜜、龙眼蜂蜜、柑橘蜂蜜、鹅掌柴蜂蜜、乌桕蜂蜜)外,一级品蜂蜜的水分不超过20%,二级品不超过24%<sup>[7,8]</sup>。送检的五倍子蜂蜜原蜜样品水分含量为19.8%,随着后熟处理时间不断增加,蜂蜜样品中水分含量不断降低(见图3)。后熟48h后,水分含量达18.0%,达到即将公布的成熟蜜标准的要求,60h后水分含量为17.2%,商品蜜中水分含量最低为15.4%。其主要原因是在干燥房内湿度相对较低,后熟期间蜂蜜中水分不断蒸发,降低了水分含量。在本研究中,蜂蜜样品中水分含量远低于一级蜂蜜品质要求,表明后熟方法可有效降低蜂蜜中水分含量,提高蜂蜜品质和成熟度。

### 3.2 松二糖

松二糖为成熟蜂蜜的主要品质指标之一,作为一种功能性低聚糖,其在蜂蜜酿造过程中逐渐产生并积

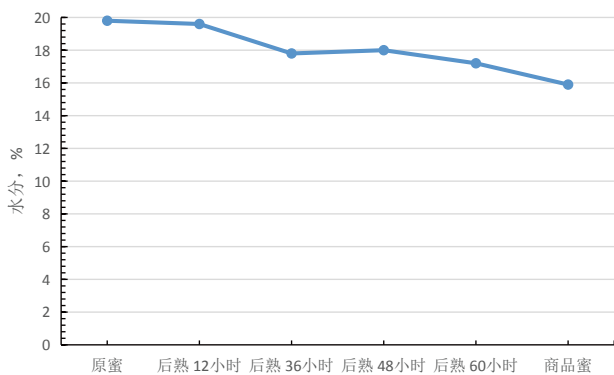


图3 后熟过程中蜂蜜中水分变化情况

累<sup>[9]</sup>。不同后熟时间处理的五倍子蜂蜜样品含量为 1.8 g/100 g, 均 $\geq$  1.2 g/100 g, 说明该蜂蜜样品已充分成熟, 低聚糖在成熟过程中得到了显著积累。

### 3.3 羟甲基糠醛

羟甲基糠醛是蜂蜜中糖在加热过程中发生美拉德反应的产物, 会随着加工和贮存而变化, 是衡量蜂蜜新鲜度、加工处理条件优劣的参考指标之一<sup>[10, 11]</sup>。本次检测样品中均未检出, 远低于我国国标、行标一级品以及欧洲质量法规要求标准 ( $\leq$  40 mg/kg)。检测结果说明该蜂蜜样品新鲜度好, 后熟处理不会导致五倍子蜂蜜中羟甲基糠醛增加, 可有效保持蜂蜜的新鲜度, 提高蜂蜜的食用安全性。

### 3.4 蔗糖

蔗糖含量也是成熟蜂蜜的特征之一<sup>[12]</sup>。此次检测样品中蔗糖含量均 $\leq$  5%, 符合欧洲质量标准和中国国家食品安全标准。蜂蜜中蔗糖含量低, 证明该蜂蜜经过了成分的酿造。后熟处理更会保证蜂蜜中蔗糖含量满足标准规定, 保持了蜂蜜品质。

### 3.5 淀粉酶活性

蜂蜜中含有多种生物活性酶, 如淀粉酶、葡萄糖氧化酶、过氧化氢酶等, 其中淀粉酶对热敏感、容易

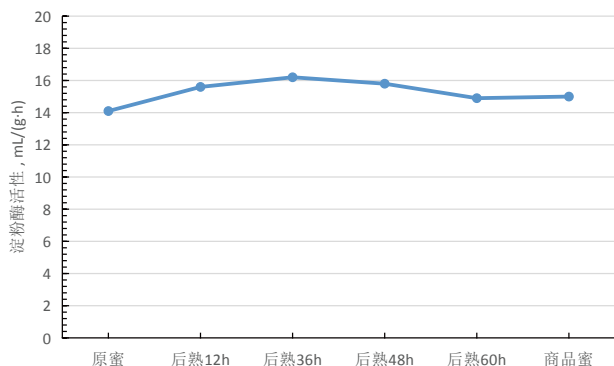


图4 后熟过程中蜂蜜中淀粉酶活性变化情况

失活, 淀粉酶值是衡量蜂蜜成熟度、新鲜程度、掺假程度及加工贮存条件的重要指标。不同后熟时间处理的五倍子蜂蜜淀粉酶活性范围为 14.1~16.4 [mL/(g·h)], 如图 4 所示。实验样品的淀粉酶指标符合国标以及行业标准一级品要求(淀粉酶值 $\geq$  4.0 [mL/(g·h)])的规定, 说明蜂蜜经蜜蜂充分酿造。

## 4 结论

通过对不同后熟时间处理的五倍子蜂蜜品质参数的分析研究, 结果显示, 各项指标均符合国标和行标一级品要求, 且显著优于标准规定。蜂蜜样品的成熟度高, 符合成熟蜂蜜的相关要求。

随着后熟处理时间的增加, 五倍子蜂蜜样品中水分含量逐渐下降。后熟处理 48 h 后, 五倍子蜂蜜中水分含量降至 18.0% 以下, 达到优质成熟蜜水平。松二糖、羟甲基糠醛、蔗糖和淀粉酶活性在后熟过程中没有显著变化, 说明后熟处理可有效保持蜂蜜的品质。该研究对于促进成熟蜜生产, 推动蜂产业发展提质增效都有重要意义。

## 参考文献

- [1] 蜂蜜国家标准的意义和缺陷——对 GB18796-2005 蜂蜜国家标准之看法 [C]. 2008 年全国蜂产品市场信息交流会暨中国(郑州)蜂业博览会论文集, 2008:8-13.
- [2] 刘秀芬. 中国非成熟蜂蜜的成因及加工工艺探析 [J]. 食品安全导刊, 2021(25):184-187.
- [3] 李开悦. 蜂蜜的后熟性 [J]. 蜜蜂杂志, 1993(06):6.
- [4] 国际蜂联 (APIMONDIA) 关于伪劣蜂蜜的声明 (2020 年 1 月) [J]. 中国蜂业, 2020,71(05):13-17.
- [5] 罗其花. 蜂蜜加工过程中常见问题及解决方法 [J]. 中国蜂业, 2014,65(Z3):34-37.
- [6] 蜂产品发展现状研究综述 [C]. 2021 年中国(广西梧州)蜂业博览会暨全国蜂产品市场信息交流会论文集(上册), 2021:406-409.
- [7] 邓厚群. 蜂蜜的分类和鉴别 [J]. 科学养生, 2005(3):20-21.
- [8] 山瑛. 伊犁州成熟蜂蜜和未成熟蜂蜜中水分和糖成分的变化初探 [J]. 中国蜂业, 2014,65(Z2):62-63.
- [9] 鲁惠玲, 林宏, 陈磊, 等. 蜂蜜中松二糖的核磁检测 [J]. 分析试验室, 2021,40(08):893-897.
- [10] 许艳超. 单花种蜂蜜掺假检测方法的研究 [D]. 江南大学, 2016.
- [11] 樊莹, 杜林, 韩加敏, 等. 后熟处理对五倍子蜂蜜主要品质指标的影响 [J]. 食品与发酵工业, 2022,48(17):236-240.
- [12] 迟韵阳. 蜂蜜成熟过程中糖的变化及油菜蜜腺分泌蔗糖的分子机制 [D]. 南昌大学, 2020. 