

Detection and Study of Mature Honey and Non-Mature Honey Acidity Value

Guodong Yan*, Bo Li, Weihong Cao, Zhanfeng Ma

Harbin Product Quality Supervision and Inspection Institute, Harbin Heilongjiang
Email: *278134785@qq.com

Received: Jun. 22nd, 2020; accepted: Jul. 7th, 2020; published: Jul. 14th, 2020

Abstract

In this paper, the samples of the same kind of honey were collected and the acidity of the honey was detected, and the acidity of the honey stored for one year was tracked; the difference of acidity value and the change of acidity value with storage time were studied. The results showed that the acidity value of mature honey was 5 - 8 ml/kg; the acidity value of non-mature honey or water honey was higher than that of mature honey; and most of them were above 10 ml/kg; the acidity of ripe honey increased after 1 year, but most of them were still less than 10 ml/kg. The acidity of non-mature water honey increased; some of them were close to or even higher than 40 ml/kg, and the rancidity was obvious. According to the requirements of relevant industry standards in China, the acidity value of normal honey should be less than 40 ml/kg. We can know that the initial acidity value of mature honey and non-mature honey can be within a reasonable range. With the extension of time, the acidity of honey showed an increasing trend. The acidity of mature honey changed little, but the acidity of non-mature honey increased significantly, which showed that non-mature honey was not good to be preserved or even could not be preserved normally; after a certain period of storage, the acidity of honey will naturally increase beyond a reasonable range. So when the acidity of honey is high to a certain value, it is likely to be non-mature honey, water honey, or rancid honey.

Keywords

Mature Honey, Non-Mature Honey, Acidity Value

成熟蜜与非成熟蜜酸度值的检测与研究

颜国栋*, 李 波, 曹伟红, 马占峰

哈尔滨市产品质量监督检验院, 黑龙江 哈尔滨
Email: *278134785@qq.com

收稿日期: 2020年6月22日; 录用日期: 2020年7月7日; 发布日期: 2020年7月14日

*通讯作者。

文章引用: 颜国栋, 李波, 曹伟红, 马占峰. 成熟蜜与非成熟蜜酸度值的检测与研究[J]. 农业科学, 2020, 10(7): 436-444. DOI: 10.12677/hjas.2020.107065

摘要

本文对同一蜜种蜂蜜进行样品采集和酸度值检测,并对仓储一年的蜂蜜酸度值进行追踪检测,对不同品质蜂蜜酸度值的差别及酸度值随存储时间的变化进行了深入研究。实验可知,成熟蜜酸度值密集区间为5~8 ml/kg,非成熟蜜即水蜜酸度值普遍高于成熟蜜酸度值,且大部分在10 ml/kg以上区间,经过一年仓储后,成熟蜜酸度值升高但绝大部分仍小于10 ml/kg,非成熟的水蜜酸度值升高后已有部分接近甚至高于40 ml/kg,酸败明显。根据我国相关行业标准要求,正常蜂蜜酸度值应小于40 ml/kg,通过本研究可知,成熟蜜与非成熟蜜初始酸度值均可在合理范围内,但随时间延长,蜂蜜酸度值均呈现升高趋势,成熟蜜酸度值变化不大,而非成熟蜜酸度值升高变化较显著,由此可知非成熟蜜不利于甚至无法正常保存,经过一定时间的存储,其酸度值会自然升高超出合理范围,所以当蜂蜜酸度值高到一定数值时,说明很可能是非成熟蜜即水蜜或已发生酸败的变质蜜。

关键词

成熟蜜,非成熟蜜,酸度值

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

所谓的“成熟蜜”,是指蜜蜂采花蜜后,将其唾液分泌物装到巢房中,经过酿造、脱水,使含水量降至20%以下,并使双糖充分转化为单糖,葡萄糖和果糖总的含量达70%以上,自然成熟的蜂蜜,通常须要7天时间,具有真正意义上蜂蜜应具备的营养成分[1]。

非成熟蜜即俗称的“水蜜”,是采回不久的花蜜未经充分酿造,大多是1~2天取蜜,许多营养物质不全面,不充足,不稳定。一般在销售时,还要经过机械脱水浓缩,一般也称之为浓缩蜜、加工蜜,其并不完全具备蜂蜜应有的营养价值[2][3]。

酸度值是评价蜂蜜品质优劣的一项理化指标,也是衡量其是否变质的重要指标之一。本文对黑龙江境内两处不同地域(实验样品A地组分、实验样品B地组分)的同一蜜种(椴树蜜)进行样品采集和酸度值检测,并对仓储一年的A地组分蜂蜜酸度值进行追踪检测,对不同品质蜂蜜酸度值的差别及酸度值随贮存时间的变化进行了深入研究[4]。

在酸度测定方法选择上,为确保实验误差最小,本实验选择了电位滴定法测定蜂蜜中的酸度。

2. 实验部分

2.1. 实验原理

中和100克蜂蜜样品溶液至pH为8.5所需1摩尔/升氢氧化钠标准溶液的毫升数。结果折算成以1 mol/L的氢氧化钠的ml/kg为单位。

其反应式为: $\text{RCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{H}_2\text{O}$ 。

2.2. 主要仪器、试剂、样品

1、电位计(FE20型pH计),梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司。

- 2、78-1 型磁力加热搅拌器，江苏省金坛市荣华仪器制造有限公司。
- 3、分析天平，感量 0.001 g。
- 4、碱式滴定管，容量 25 ml，最小刻度 0.1 ml。
- 5、酚酞指示剂(10 g/L)，称取 1 g 酚酞溶于 95%乙醇并定容至 100 ml。
- 6、不含二氧化碳的蒸馏水，煮沸 15 min 后冷却，GB/T6682 规定三级水。
- 7、100 ml 烧杯、量筒等。
- 8、邻苯二甲酸氢钾基准试剂。
- 9、邻苯二甲酸氢钾标准缓冲液(pH = 4.03)。
- 10、混合磷酸盐标准缓冲液(pH = 9.26)。
- 11、实验样品 A 地组分，椴树蜂蜜(含部分水蜜) 86 份，蜂农现场存储蜜，2019 年封样样品。
- 12、实验样品 B 地组分，椴树蜂蜜 90 份，巢蜜，2019 年实验前摇蜜样品。
- 13、实验样品 A 地组分，椴树蜂蜜(含部分水蜜) 107 份，蜂农现场存储蜜，2018 年封样样品。

2.3. 试验方法

主要分为三部分：pH 计的校正、0.1 mol/L NaOH 标准浓度溶液的配制及标定、酸度的测定与计算。样品制备及要求详见中华人民共和国供销合作行业标准 GH/T 1141-2017《蜂蜜及其制品酸度的测定电位滴定法》、中华人民共和国卫生部 GB/T 14963-2011《食品安全国家标准 蜂蜜》[5]。

3. 结果与分析

通过各组样品检测结果可见，整体酸度值最小为 2.19 ml/kg，最大为 40.14 ml/kg；根据实验数据结果将酸度值从 0~40 分区间进行统计，其中 2019 年成熟蜜酸度值绝大部分在 9 ml/kg 以下，实验样品 A 地组分酸度值集中在 2~7 区间，实验样品 B 地组分酸度值集中在 7~9 区间；2019 年实验样品 A 地组分水蜜酸度值为 2~9 区间；2018 年实验样品 A 地组分成熟蜜酸度值原始数据 M 大部分在 9 ml/kg 以下，密集区间为 2~8，酸度值 N 大部分在 14 ml/kg 以下，密集区间为 7~10，水蜜酸度值原始数据 M 大部分在 9 ml/kg 以下，密集区间为 2~9，酸度值 N 普遍在 13 ml/kg 以上，区间为 14~40，排除个别测量异常值的干扰，详见表 1、图 1~7。

Table 1. Distribution table of acidity values
表 1. 酸度值区间分布表

Y	X	0~2	2~7	7~9	9~10	10~14	14~15	15~40	Z	见图
2019 A 地成熟蜜		1	44	18	2	5	0	0	70	1
2019 A 地水蜜		0	11	4	0	0	0	0	15	2
2019 B 地成熟蜜		0	13	70	6	1	0	0	90	3
2018 A 地成熟蜜	M	0	49	37	4	2	0	0	92	4
	N	0	9	54	21	5	3	0		5
2018 A 地水蜜	M	0	7	5	3	0	0	0	15	6
	N	0	0	0	0	1	3	11		7

X: 酸度值区间; Y: 样品名称; Z: 样品数量; M: 2018 年检测; N: 2019 年复测。

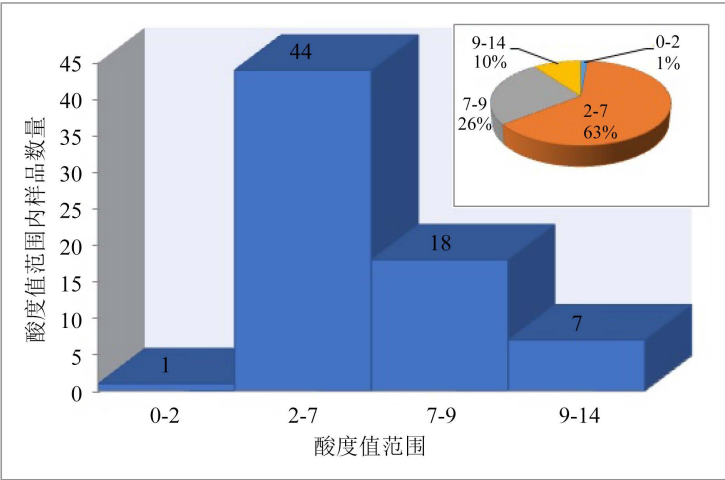


Figure 1. 2019A Group mature honey acidity value
图 1. 2019A 组成熟蜜酸度值

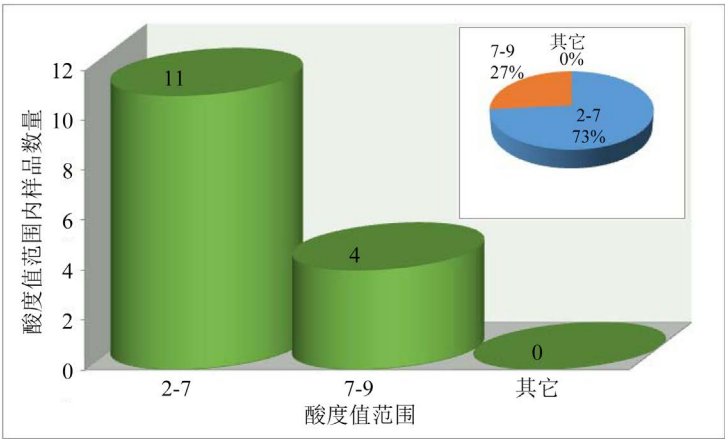


Figure 2. 2019A Group water honey acidity values
图 2. 2019A 组水蜜酸度值

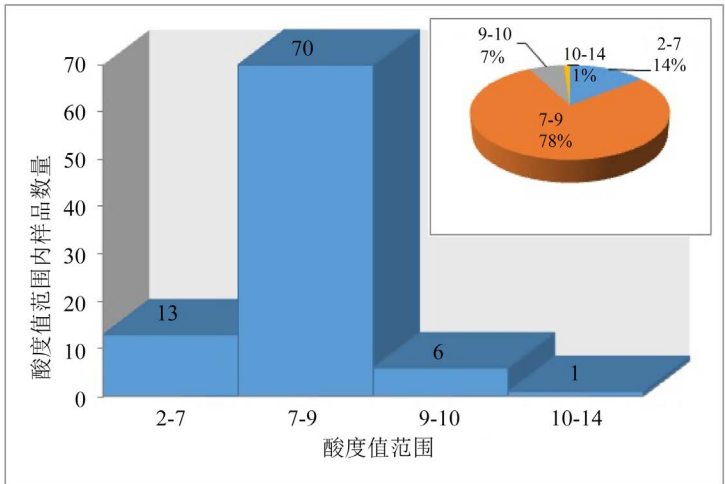


Figure 3. 2019 Group B mature honey acidity value
图 3. 2019 B 组成熟蜜酸度值

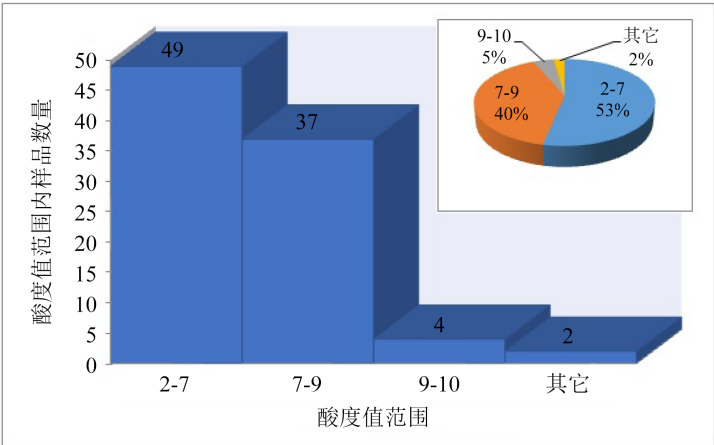


Figure 4. 2018 A-M mature honey acidity value
图 4. 2018 A-M 成熟蜜酸度值

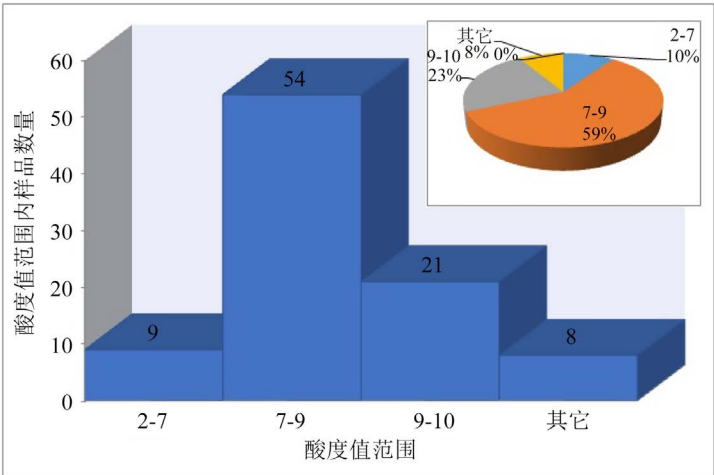


Figure 5. 2018 A-N mature honey acidity value
图 5. 2018 A-N 成熟蜜酸度值

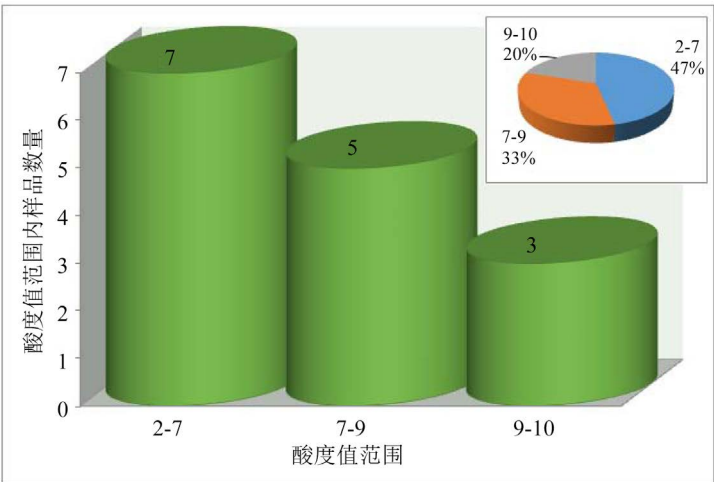


Figure 6. 2018 A-M water honey acidity value
图 6. 2018 A-M 水蜜酸度值

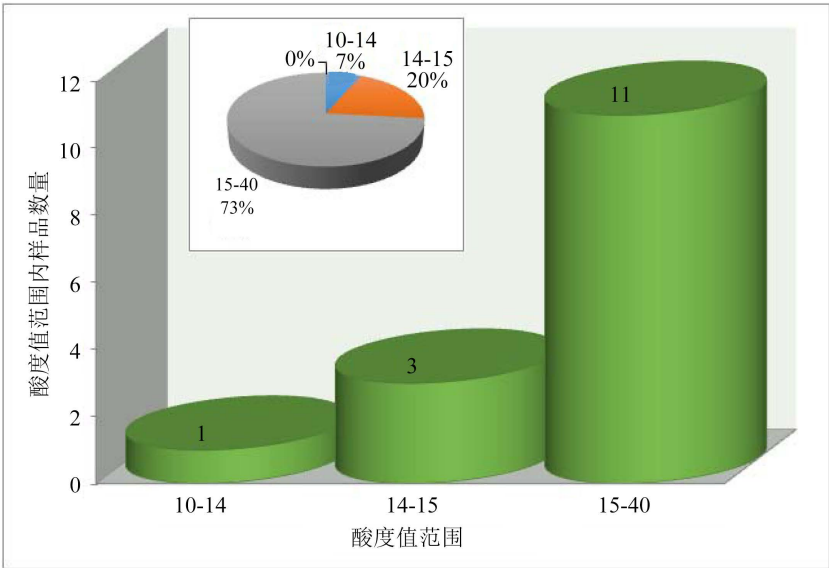


Figure 7. 2018 A-N water honey acidity value
图 7. 2018 A-N 水蜜酸度值

极值分析：每组中百分含量排名末位的数据可视为干扰项排除，2019 年 A 地组封样成熟蜜样品酸度值最低 2.19 ml/kg，最高 8.57 ml/kg，平均值 4.94 ml/kg，水蜜样品酸度值最低 2.45 ml/kg，最高 8.99 ml/kg，平均值 7.23 ml/kg；2019 年 B 地组巢蜜摇制样品成熟蜜酸度值最低 2.66 ml/kg，最高 8.94 ml/kg，平均值 6.65 ml/kg；2018 年 A 地组封样成熟蜜样品酸度值(IV-M 为 2018 年检测)最低 2.95 ml/kg，最高 8.12 ml/kg，平均值 5.08 ml/kg，(IV-N 为 2019 年复测)最低 4.75 ml/kg，最高 18.85 ml/kg，平均值 9.78 ml/kg，水蜜样品酸度值(V-M 为 2018 年检测)最低 2.81 ml/kg，最高 8.93 ml/kg，平均值 7.09 ml/kg，(V-N 为 2019 年复测)最低 14.23 ml/kg，最高 40.14 ml/kg，平均值 25.89 ml/kg。详见表 2。

Table 2. Acidity extremes, means statistics table
表 2. 酸度极值、均值统计表

组名	I	II	III	IV-M	IV-N	V-M	V-N
样品名称 酸度值	2019A 地 成熟蜜	2019A 地 水蜜	2019B 地 成熟蜜	2018A 地 成熟蜜		2018A 地 水蜜	
最小值	2.19	2.45	2.66	2.95	4.75	2.81	14.23
最大值	8.57	8.99	8.94	8.12	18.85	8.93	40.14
平均值	4.94	7.23	6.65	5.08	9.78	7.09	25.89

综合表 1，表 2，图 1~7 分析可知，I 与 II 比较说明同一地域成熟蜜与水蜜酸度值有可能在相似区间内，但水蜜酸度值普遍略大于成熟蜜酸度值，成熟蜜平均酸度值明显小于水蜜平均酸度值；I 与 III 比较说明相同时间不同地域成熟蜜酸度值略有差别，酸度值普遍小于 9 ml/kg，密集区间为 5~7；I 与 IV-M 比较数值接近，说明同一地域样品连续两年间品质比较稳定；IV-M 与 IV-N 比较说明成熟蜜经过一年仓储后酸度值普遍升高，酸度平均值增加 92%左右，但因初始酸度值较小，升高后酸度平均值仍小于 10 ml/kg，V-M 与 V-N 比较说明水蜜经过一年仓储后酸度值明显升高，酸度平均值增加 265%以上，由于初始酸度值接近 10 ml/kg，升高后已有部分酸度值接近甚至高于 40 ml/kg，酸败明显。

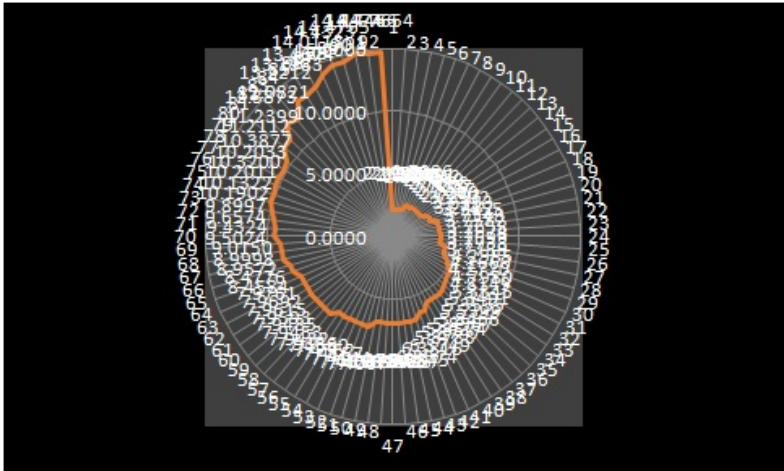


Figure 8. 2018 A-ground mature honey IV-M acidity value radar map
图 8. 2018 A 地成熟蜜 IV-M 酸度值雷达图

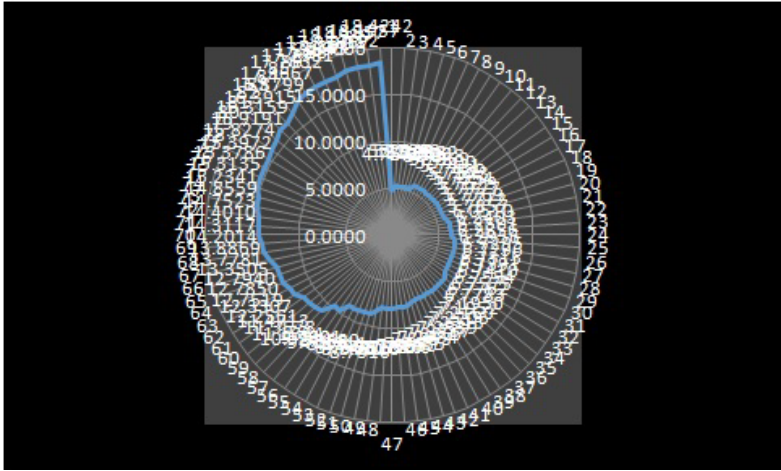


Figure 9. 2018 A-ground mature honey IV-N acidity value radar map
图 9. 2018 A 地成熟蜜 IV-N 酸度值雷达图

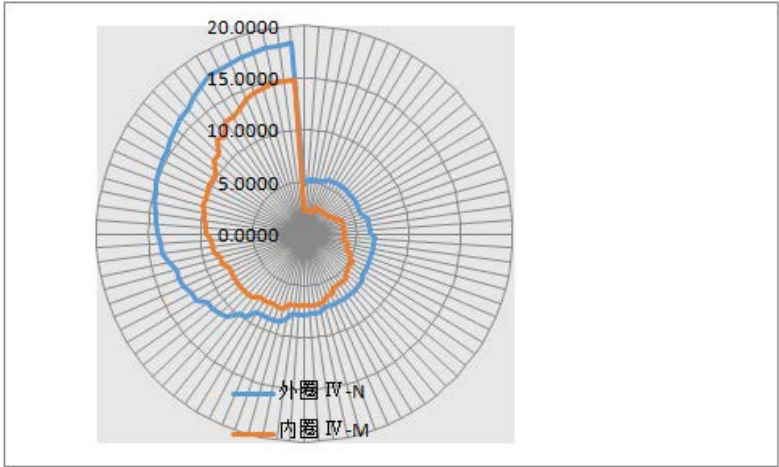


Figure 10. Figure 8 Figure 9 radar overlap
图 10. 图 8 图 9 雷达重叠图

图 8~10 针对实验组 IV-M、IV-N 酸度值变化趋势进行雷达扫描与合并分析，图内的封闭线圈形状由酸度值决定，两图形轮廓有一定相似度，说明 2018 年成熟蜜酸度值由内圈小数值得向外圈大数值呈现有规律变化。

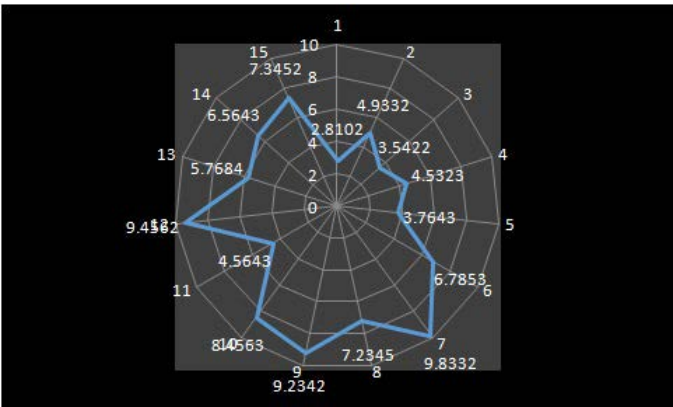


Figure 11. 2018 A-ground water honey IV-M acidity value radar map
图 11. 2018 A 地水蜜 IV-M 酸度值雷达图

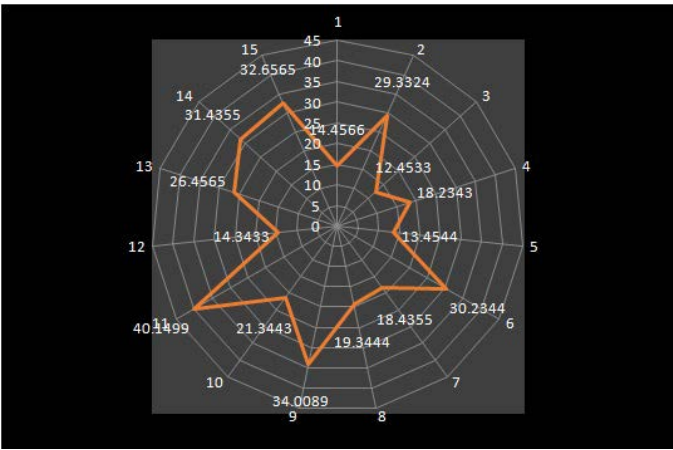


Figure 12. 2018 A-ground water honey IV-N acidity value radar
图 12. 2018 A 地水蜜 IV-N 酸度值雷达图

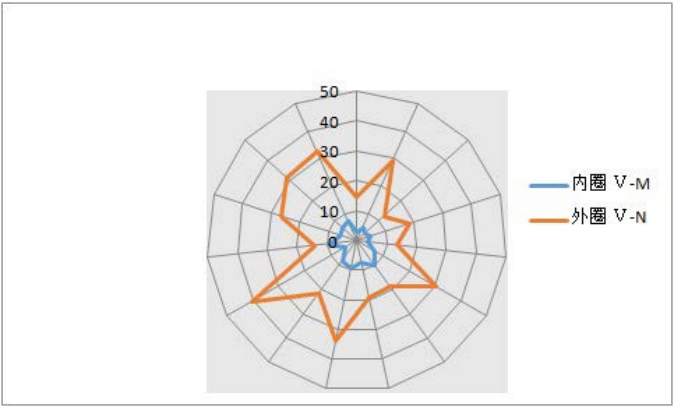


Figure 13. Figure 11 Figure 12 radar overlap
图 13. 图 11 图 12 雷达重叠图

图 11~13 针对实验组 V-M、V-N 酸度值变化趋势进行雷达扫描与合并分析, 图内的封闭线圈形状由酸度值决定, 两图形各自杂乱基本无相似度, 说明 2018 年水蜜酸度值由内圈小数值向外圈大数值呈现无规律变化。

由以上两组雷达重叠图对比可知, 成熟蜜酸度值变化较稳定, 水蜜酸度值变化更杂乱, 说明水蜜更易随存储时间升高而发生酸败。

4. 总结与讨论

实验可知, 不同地域同一蜜种在相同时间取样检测, 成熟蜜酸度值略有差别, 根据中华人民共和国供销合作行业标准 GH/T18796-2012《蜂蜜》中理化指标要求, 蜂蜜酸度值应小于 40 ml/kg, 可见实验样品酸度值均在合理范围内, 分析差别原因, 成熟蜜酸度受多种因素影响, 如采集的蜜源植物种类、蜜蜂群势强弱、酿蜜时间长短、温度和湿度, 以及蜂蜜的贮存环境等, 都会造成水分含量的变化进而影响酸度, 本实验样品均为椴树蜜, 酸度差别可能与两地的气候、蜂种的不同有关。

根据近年来蜂蜜行业类似的研究、报道、文献等综合分析可知, 非成熟的水蜜初始酸度值可能与成熟蜜酸度值并无太大差别, 由于蜂蜜是液态物质, 各种成份同处于水溶液中, 在一定的条件下, 可能发生某些物理、化学变化。例如蔗糖可分解为葡萄糖和果糖, 而葡萄糖和果糖经过分解作用, 又可能产生醇, 再经过氧化作用, 便可产生酸。不仅糖类, 蜂蜜里的各种成份, 在一定的温度、时间等条件下都有可能分别出现分解、化合、氧化、还原、凝聚、挥发等各种现象。这些变化的产生都可促进微生物繁殖, 使总酸度增加, 非成熟蜜水分含量更高, 水分活度更大, 而高水分活度更利于微生物繁殖, 所以非成熟蜜随时间延长更易发生酸败, 一旦变成酸败蜜, 不但营养、保健效果受损, 丧失天然风味, 酸败蜜中的某些成份还可能对人体不利。

通过本研究可知, 成熟蜜和水蜜酸度值均随存储时间延长而呈现升高趋势, 成熟蜜酸度值变化不大, 而水蜜酸度值升高变化较显著, 由此可知水蜜不利于甚至无法正常保存, 经过一定时间的存储, 其酸度值会自然升高超出合理范围, 所以当蜂蜜酸度值高到一定数值时, 说明很可能是水蜜或已发生酸败的变质蜜, 因此可以在实践中, 将酸度指标作为自然条件下的未知蜂蜜是否为成熟蜜或已趋于变质蜜的初步判定依据之一。

对同一批不同品质蜂蜜样品连续两年进行追踪检测酸度值的实验, 在同行业中未见类似报道, 本文添补了蜂蜜行业此项空白, 同时可为今后相关人员的类似研究提供一定参考价值。

参考文献

- [1] 颜伟玉, 郑宇. 蜂蜜的理化指标测定[J]. 养蜂科技, 2006(3): 39-40.
- [2] 黄文谈. 蜂蜜的医疗保健功效[J]. 福建农业, 2007(9): 40.
- [3] 袁玉伟, 张志恒, 叶雪珠, 等. 蜂蜜掺假鉴别技术的研究进展与 对策建议[J]. 食品科学, 2010(9): 318-322.
- [4] 李水芳, 朱向荣, 单扬. 蜂蜜掺假鉴别技术研究进展[J]. 食品工业科技, 2009, 30(11): 353-359.
- [5] 中华人民共和国卫生部. GB/T 14963-2011 食品安全国家标准蜂蜜[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.