

文章编号:1002-4026(2004)02-0030-03

# 蜂蜜中还原糖的快速测定技术

史建国,马耀宏,杨艳,张利群,杨俊慧,孟庆军,蒋红彬

(山东省科学院中日友好生物技术研究中心,山东 济南 250014)

**摘要:**采用还原糖测定仪法和手工斐林试剂法两种测定蜂蜜中还原糖含量。结果表明,还原糖测定仪法标准偏差为 0.41,变异系数为 0.006,均小于直接滴定法,其回收率为 99.3%,也高于直接滴定法。说明利用还原糖测定仪法所测数据的稳定性、重现性好,测定结果的精密度及准确度高。

**关键词:**还原糖;斐林试剂法;蜂蜜;还原糖测定仪

**中图分类号:**Q399;Q532

**文献标识码:**A

蜂蜜中还原糖的含量是评价蜂蜜质量优劣的主要参数,国内目前大多采用手工斐林试剂方法测定蜂蜜中的还原糖<sup>[1]</sup>,也有报道采用碘量法和流动注射法来测定<sup>[2]</sup>;目前尚没有全自动测定蜂蜜中还原糖的报道。还原糖测定仪法是根据斐林试剂法测定还原糖的原理建立的一种还原糖的测定方法,由自动控制系统控制反应温度、搅拌力度、滴定速度等测定条件,并自动将生化反应信号转化为电信号,快速完成还原糖的测定。仪器法同手工斐林试剂测定法相比,具有快速、准确、简单等特点,测定时间仅需 3min,是目前一种理想蜂蜜中还原糖含量的测定技术。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与试剂

槐花蜂蜜(市售);

斐林甲液:硫酸铜 35.0g,1%次甲基兰 5mL,定容至 1000mL;

斐林乙液:氢氧化钠 126.4g,酒石酸甲钠 117.0g,亚铁氰化钾 9.4g,定容至 1000mL;

1%标准葡萄糖溶液:准确称取 10.0g 烘干葡萄糖定容至 1000mL;

0.3%标准葡萄糖溶液:准确称取 3.0g 烘干葡萄糖定容至 1000mL。

准确称取 5.0000g 蜂蜜待测样品于 500mL 容量瓶中,加蒸馏水定容。配置成稀释 100 倍的蜂蜜稀释液。

### 1.2 方 法

#### 1.2.1 传统斐林试剂法

**空白试验:**取斐林甲乙液各 5mL 于 250mL 三角瓶中加水 10mL,并预先加入 20mL0.1%标葡萄糖溶液,混合后于电炉上加热,使溶液在 2min 内沸腾,以每分钟 20 滴的速度滴定至兰色刚好消失,记录体积。

**样品滴定:**取斐林试液各 5mL,加入样品及适量 0.1%葡萄糖溶液,使其接近终点,以下操作如空白。滴

收稿日期:2003-12-22

作者简介:史建国(1960-),男,硕士,副研究员,从事生化、生物传感器研究。

定时应用 0.1% 标准葡萄糖溶液以不超过 1 mL 为宜,否则应另取样重做。根据滴定液的体积计算还原糖含量。

### 1.2.2 还原糖测定仪法

山东省科学院中日友好生物技术研究中心提供。<sup>[3]</sup>

操作步骤:

接通电源(220V),进入待机状态。

(1) 开机:按“开/关”键,自动启动准备程序。

(2) 定标:按定标键,自动进入定标程序。试剂泵完成后,用微量注射器将标准品注入反应池,完成后仪器自动定标,并打印;

(3) 测定:按测定键,自动进入测定程序。试剂泵完成后,用微量注射器将标准品注入反应池,完成后仪器自动定标,并打印;

(4) 测定:按测定键,自动进入测定程序。试剂泵完成后,用微量注射器将待测标准品注入反应池,完成后打印。按测定键可重复进行测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 精密度试验

还原糖测定仪法和手工斐林试剂法同时测定蜂蜜样品还原糖含量,每种分析方法将同一样品进行 8 次平行测定。

表 1 精密度试验结果

项目	斐林试剂滴定方法 (%)								还原糖测定仪法 (%)							
8 次测定值	65.0	67.1	66.0	64.8	64.5	67.2	65.0	65.3	66.0	66.0	65.6	66.6	65.2	65.8	65.6	66.0
平均值	65.61								65.85							
标准偏差 $s$	1.044								0.41							
变异系数	0.016								0.006							

### 2.2 回收率试验

准确称取 5.000g 蜂蜜待测样品于 500mL 容量瓶中,加蒸馏水定容。配置成稀释 100 倍蜂蜜稀释液。同时准确称取 5.000g 蜂蜜待测样品和 3.000g 无水葡萄糖标准样品于 500mL 容量瓶中,加蒸馏水定容 500mL。配置成加样样品。用两种方法对加样样品和未加样样品进行测定,计算加入葡萄糖的回收率。

表 2 回收率试验结果

项目	斐林试剂法 (g/L)					还原糖测定仪法 (g/L)				
5 次测定结果	1.00	0.94	0.92	0.98	0.90	0.96	0.96	0.95	0.96	0.96
添加前浓度	0.663					0.660				
添加量	0.3					0.3				
回收率	95.2%					99.3%				

由表 2 可知斐林试剂法的回收率为 95.2%;还原糖测定仪法的回收率为 99.3%,这说明还原糖测定仪法准确度高,分析测定结果可靠性强。

## 3 讨论

还原糖测定仪法和斐林试剂法测定结果的差异性不显著,说明两种方法都可用来测定蜂蜜中的还原糖含量。

还原糖测定仪法标准偏差( $s$ )变异系数( $CV$ )均小于直接滴定法,其回收率高于直接测定法,说明还原糖测定仪法,数据的稳定性好,重现性好,测定结果的精密度、准确度高。这是因为还原糖测定仪恒定了斐林

试剂滴定法测定还原糖的温度、搅拌力度、蒸发量、滴定速度等手工滴定中很难控制的参数<sup>[4]</sup>,同时滴定终点不受颜色等杂质的干扰。还原糖测定仪操作简单,测定快速准确,测试成本低。

### 参考文献:

- [1] 许汉英,王柯敏.流动注射-分光光度法测定蜂蜜中还原糖的研究[J].高等学校化学学报,1994(19):25-28。
- [2] 鄢盛华.间接原子吸收法测定食品中还原糖含量[J].中国公共卫生,1994,10(7):314。
- [3] 史建国,马耀宏,孟庆军,等.还原糖测定仪测定烟叶中还原糖的研究[J].烟草研究与管理,2003(1):30-31。
- [4] 赵巍.影响食品中还原糖测定的因素[J].辽宁化工,2001,30(10):64-65。

## The rapid determination of reducing sugar in honey

SHI Jian-guo, MA Yao-hong, YANG Yan, ZHANG Li-qun,

YANG Jur-hui, MEN G Qing-jun, JIANG Hong-bin

(*Sino-Japanese Friendship Biotechnology Research Centre of Shandong  
Academy of Sciences, Jinan 250014, China*)

**Abstract:** Reducing sugar in honey was determined with both analyzer and ordinary method. The results indicate that the reducing sugar can be determined with the analyzer more accurately and rapidly,  $CV = 0.006$ ,  $S = 0.41$ , and its recovery is 99.3%.

**Key words:** reducing sugar; Fehling's reagent; honey; reducing sugar analyzer

(上接第 23 页)

## SARS-Related coronavirus and its relationship with animal coronaviruses

ZHANG Xian-sheng, WANG Shao-jie, REN Yan, WEI Yan-li, LI Hong-mei, YANG He-tong

(*Sino-Japanese Friendship Biotechnology Research Centre of Shandong  
Academy of Sciences, Jinan 250014, China*)

**Abstract:** The sequences of spike glycoprotein genes of six human coronavirus strains, five avian infectious bronchitis virus strains, four murine hepatitis virus strains, seven bovine coronavirus strains, two feline coronavirus strains, nine porcine coronavirus strains (epidemic diarrhea virus, transmissible gastroenteritis virus), four canine coronavirus strains and five SARS coronavirus strains were compared by software DNASTAR. It is shown that the sequence consensus of human coronavirus spike glycoprotein genes is 27.2% ~ 99.5%; that of avian infectious bronchitis viruses is 81.5% ~ 100%; of feline coronavirus strains is 79.5% ~ 89.6%; of bovine coronavirus strains is 97.7% ~ 100%; of canine coronavirus strains is 64.9% ~ 98.8%; of SARS-related coronavirus is 99.9% ~ 100%. The sequence consensus of spike glycoprotein genes of SARS coronavirus strains compared with forty-two other coronavirus strains is lower than 30.8%, which indicates that SARS-related coronavirus might not evolve from the other kind of viruses, but it is a new kind of virus that humankind has never touched before.

**Key words:** SARS-CoV; animal coronaviruses; spike glycoprotein genes; sequence comparison