

几种糖液计测量糖蜜含糖量的可信性及适用范围

王丽 周坚 徐浩

(中国科学院微生物研究所,北京)

摘要 对糖蜜中含糖的几种比重测定方法之间的关系进行了实验比较。比较了用国产糖液计和不同测糖方法的差异。糖蜜含糖为10—30%时, Balling 计与国产糖液计读数基本一致; °Bg 值与化学定糖结果在30 °Bg 以下呈线性关系。

关键词 糖蜜; °Bg; °Brix; 糖液计

以糖蜜为原料进行的微生物发酵过程中,糖蜜中含糖量的测定是原料准备的必须事项之一。糖蜜是制糖的副产物,成分颇为复杂。通常使用的比重法虽不十分准确,但快速简便,故一直沿用至今。常用的测量单位有 °Bg (Balling), °Brix, 还有国产糖液计的百分含量。它们之间的关系在应用中引起很大困惑,并且在报告数据中往往出现混乱。

Hockh's Chemical Dictionary 的 hydrometer 项下述及了糖液计读数与密度(D)的关系, Reed^[1] 曾指出 80°Brix 的糖蜜含50—55%可发酵糖; White^[2] 列出比重与 °Bg 的关系,即:

$$\text{比重} = 260 / (260 - \text{°Bg 读数})$$

且指出 12.4°Bg 的糖蜜比重为 1.050, 内含 9% 的糖。从而在比重计的线性范围内:

$$\text{°Bg} \times 0.73 = \text{含糖百分数}$$

$$\text{以及 } \text{°Brix} \times 0.66 = \text{含糖百分数}$$

目前国内常用的国产糖液计,规格既非 °Bg 又不是 °Brix, 故我们所要解决的问题是此糖液计读数与国际采用的 °Bg 之间的换算关系。

材料与方 法

(一) 材料

甜菜糖蜜: 山东莱西药厂酵母车间。

蒽酮: 分析纯,上海试剂一厂。

硫酸: 优级纯,北京市北郊化工厂。

苯酚: 分析纯,上海试剂一厂。

巴林计: Sacchrometer, nach Balling, Temp. 15°C. 德国制造。

国产糖液计: 上海医用仪表厂。

(二) 方法

1. 糖蜜的处理

(1) 不加任何处理的糖蜜

(2) 用 K-70 离心机离心 (5000 r/min) 15 分钟,弃沉淀,取上层液体。

(3) 化学法处理: 用硫酸调至 pH 3.0, 加热,于 65°C 下加入终浓度为 0.5% 的过磷酸钙,加热至沸,用石灰水调至 pH 5.0,沉淀 12 小时,取上层液体。

2. 含糖量测定

(1) 苯酚硫酸法: 1 ml 适度稀释糖蜜,加入 5% 苯酚 1 ml 及浓硫酸 5 ml,立刻振荡,室温下静置,比色波长 480 nm,比色杯光径 1.0 cm。

(2) 蒽酮法: 2 ml 适度稀释的糖蜜,加入 5 ml 蒽酮试剂 (100 mg/100 ml 浓硫酸) 100°C 沸水浴内显色 15 分钟,立刻冷却至室温,625 nm 波长比色,比色杯光径 0.5 cm。

用葡萄糖液 (100 μg/100 ml) 绘制标准曲线。

(3) 糖液计测定: 对糖蜜适度稀释后,于量筒中 (20°C) 读取国产糖液计数值, (15°C) 读取巴林计读数。

实验结果

(一) 国产糖液计与巴林计之间的关系

在 0—30°B_g 糖度范围内,同时用国产糖液计和巴林计测定,结果见表 1。

表 1 国产糖液计与巴林计测糖值比较

国产糖液计读数(%)	29	24	20	14	11	6
巴林计读数(°B _g)	28.4	23.3	18.4	13	9.8	4.8

从表 1 可看出,巴林计读数与国产糖液计在 10—30°B_g 范围内是比较相近的,但不完全一致。

(二) 苯酚硫酸法与蒽酮法测糖比较

分别用苯酚硫酸法和蒽酮法测定了糖蜜中的含糖量,绘制了经离心处理糖蜜的含糖量与国产糖液计读数的关系曲线(图 1)。

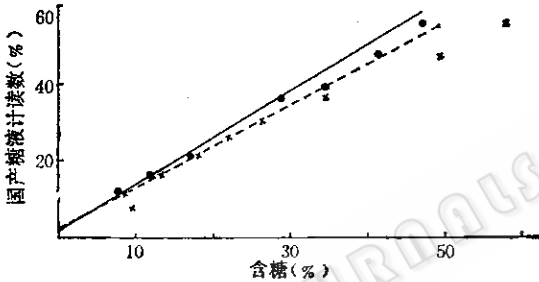


图 1 苯酚硫酸法与蒽酮法测糖方法比较

● 苯酚硫酸法 × 蒽酮法

从图 1 中可看出,在同一糖液计读数下,蒽酮法测含糖量较苯酚硫酸法测得值稍高。

(三) 糖蜜含糖量与糖液计读数的关系

用蒽酮法分别对未处理的和过磷酸钙处理的糖蜜测定其含糖量,同时记取国产糖液计的数据并绘制曲线(图 2)。

从图 2 可看出:含糖量 25% 以下,国产糖液计读数与含糖百分量呈线性关系,并且不同处理的糖蜜测出直线的斜率不同。同一糖液计读数下而含糖百分数不同,说明杂质对测定的影响。

(四) 工业葡萄糖液含糖量与国产糖液计读数的关系

把工业葡萄糖用水配制成一系列不同浓度

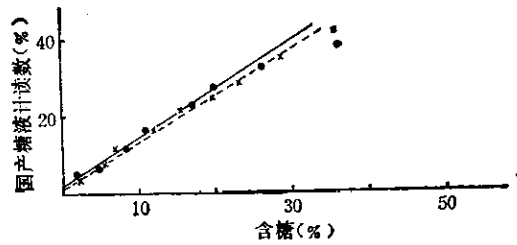


图 2 蒽酮法测定糖蜜含糖量(%)与国产糖液计读数的关系曲线

● 未处理糖蜜 × 过磷酸钙处理糖蜜

的糖溶液,用国产糖液计测定,同时用蒽酮法测定含糖百分量并绘制曲线(图 3)。

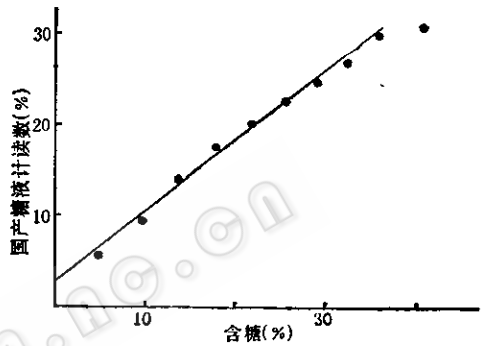


图 3 蒽酮法测定工业葡萄糖液含糖量与国产糖液计的关系曲线

从图 3 看出,含糖量 35% 以下,含糖量与糖液计读数呈线性关系,但糖液计读数与真实含糖百分量之间存在误差。与图 2 比较可明显看出,同样糖液计读数下,图 3 中的含糖百分量高,也说明杂质对测定的影响。

讨 论

1. 在含糖 10—30°B_g 范围内,巴林计读数与国产糖液计读数大体一致,因此在用糖液计测定糖蜜含糖百分量时,应适度稀释糖蜜,使之在这一范围之内,以便与前人及国外报道的数据相比较。

2. 一般蒽酮法较苯酚硫酸法测糖值稍高。因此工厂最好固定采用同一方法。

3. 化学法测糖结果在含糖 30% 以下与国产糖液计读数呈线性关系,随着含糖百分浓度增高而斜率改变,糖含量大于 30% 以后,直线

(下转第 51 页)

(上接第 91 页)

斜率变小。

4. 不同糖蜜由于含杂质情况不同, 虽然糖液计读数相同, 但真正含糖百分量却不一定相等, 因此 $^{\circ}\text{Bg} \times 0.73$ 只是近似值, 因为不仅糖本身, 杂质也对比重有影响。由此可见用糖液计测定糖蜜含糖百分量只能近似地估算。

5. 工业葡萄糖液的含糖百分量与国产糖液计读数之间存在线性关系, 但两者数值并不相

等。在同样糖液计读数下, 配制的葡萄糖液中含糖百分量高于糖蜜的含糖百分量。这也说明杂质对测定的干扰。

6. 在含糖量 25% 以下, 用国产糖液计读数乘以 0.73 即为糖蜜所含糖百分量的近似值。

参 考 文 献

- [1] Reed, G.: 4edi. Prescott and Dunn's Industrial Microbiology, Chap. 14, 1982.
- [2] White, J.: Yeast Technology, Chapter II, 1954.