

# 浸入式折光计测定啤酒原麦汁浓度

赵 光 鳌

(发酵工程系)

## 一、前 言

1976 部颁“啤酒标准及试验方法”中规定蒸馏法及浸入式折光计法均列为部颁标准法,并逐步过渡到全部用浸入式折光计法。当时只有青岛啤酒厂使用,目前已有若干工厂、院所)有此仪器。

用浸入式折光计测定原麦汁浓度,其优点是操作简便(特别是可以省去蒸馏)、快速,同时可以连续测量,且仪器价格较为便宜,普遍受到工厂化验人员的欢迎,是啤酒原麦汁浓度测定的第二代仪器。

## 二、浸入式折光计

浸入式折光计(Dipping Refractometer),德国蔡斯(Ziess)厂产。

结构:如图1。测定时折光计棱镜直接浸入被测溶液,浸入式由此得名。用于啤酒测定只需一个“ $E_1$ ”单棱镜即可。

原理:如图2。当平行于界面的入射光线进入棱镜与啤酒样品界面时,有一个全反射角(光线从光疏介质进入光密介质),光线通过镜筒在目镜视野中可观察到一条明暗视野的分界线,根据分界线在表尺上的位置就可以读出标尺读数(Scale reading),标尺读数范围 $-5 \sim +105$ 。将标尺读数代入经验公式即可计算出酒精含量与真正浓度。然后以巴林公式计算出原麦汁浓度。

## 三、浸入式折光计的测定步骤

- 1) 保温槽内放满水,调节水温至  $20 \pm 0.2^\circ\text{C}$ 。
- 2) 将一瓶被测啤酒放在  $20^\circ\text{C}$  左右水浴中,恒温半小时取出,除气(打开瓶塞,倾去半瓶啤酒,然后将瓶振荡 50 次左右即可)。
- 3) 将盛蒸馏水的样品杯放入保温槽内恒温,然后将浸入式折光计棱镜浸入杯中,调节反光镜位置与色散补偿器,使目镜内有一清楚的明暗分界线。旋转读数调节器,使分界线位于标尺读数 14.5(或 15.0)处。
- 4) 将盛有除气啤酒的样品杯,放入保温槽内恒温(一次可连续放 12 个样品杯),然后将棱镜浸入杯中,读出标尺读数( $R$ )。

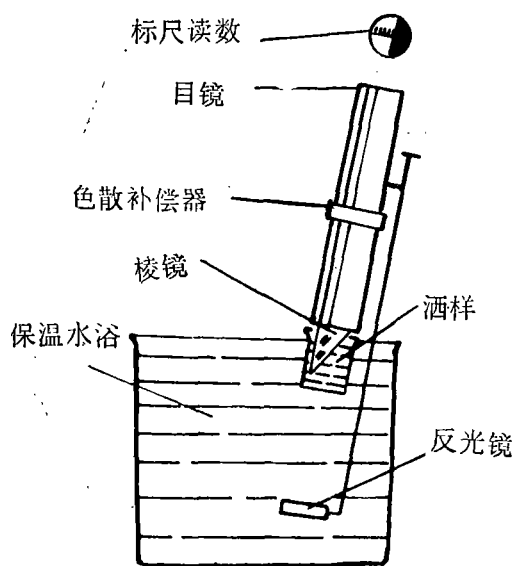


图1 结构示意图

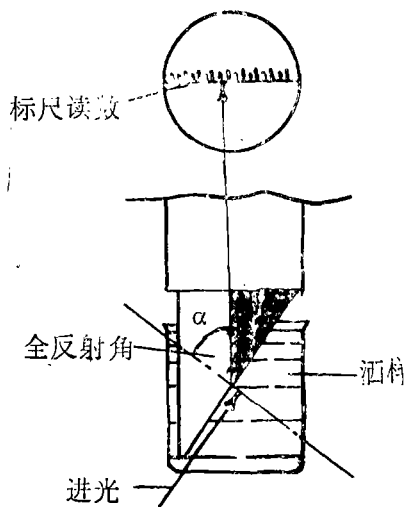


图2 原理示意图

## 四、计 算

### 1. 测定比重

除了上述标尺读数以外，还需知道啤酒的比重( $d_4^{20}$  或  $d_{20}^{20}$ )，测定比重目前有二个方法

1) 用比重瓶测定啤酒的比重

2) 浸入式折光计附有精密比重计，可测得小数后第四位如 1.0105

### 2. 酒精含量及真正浓度的计算

1) 酒精含量及真浓的计算，都是用经验公式，目前已收集到三种不同经验公式

① 格鲁姆—维塞尔 (Gerum—Wissner)<sup>[1]</sup> 公式

$$\text{酒精含量} \quad A = 0.2750(R_0 - L) - 0.37$$

$$\text{真正浓度} \quad E = 0.1236(R_0 + L) + 0.43$$

$$R_0 = R - 15.0(14.5)$$

$$L = (d_4^{20} - 1) \times 1000$$

② 裴—爱拉 (Berglund—Emligton—Rasmussen)<sup>[2][4]</sup> 公式

$$A = 0.323 - 2.77L + 0.2691R_0$$

$$E = 0.251 + 1.298L + 0.1179R_0$$

$$R_0 = R - 15.0(14.5)$$

$$L = (d_{20}^{20} - 1) \times 1000$$

③ 青岛厂使用公式<sup>[3]</sup>

$$A = 0.2965R_0 - 0.2958L - 0.07$$

$$E = 0.1235R_0 + 0.1260L + 0.17$$

$$R_0 = R - 15.0(14.5)$$

$$L = (d_4^{20} + 0.0018 - 1) \times 1000$$

从  $A$ 、 $E$  代入巴林氏公式求出原麦汁浓度，真正发酵度。

2) 由测得的比重与标尺读数，通过计算图直接求得酒精含量，真正发酵度、原麦汁浓度。(见图3)此法较为方便。

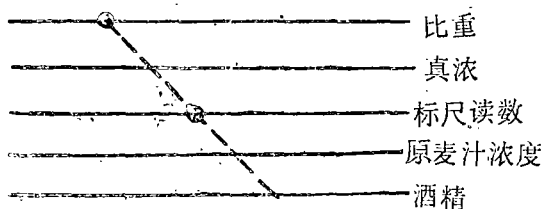


图 3 计算图表

## 五、讨 论

1) 折光法与比重法数据的比较<sup>[3]</sup>见表1

表 1

| 啤 酒 名 称             | 酒精含量(重%) |       | 真 浓(重%) |       | 原 浓( $P^0$ ) |        | 真正发酵度(%) |        |
|---------------------|----------|-------|---------|-------|--------------|--------|----------|--------|
|                     | 比重法      | 折光法   | 比重法     | 折光法   | 比重法          | 折光法    | 比重法      | 折光法    |
| 长春啤酒                | 4.09     | 4.076 | 4.228   | 4.224 | 12.15        | 12.12  | 65.202   |        |
| 南京啤酒                | 3.73     | 3.763 | 4.68    | 4.657 | 11.914       | 11.954 | 60.718   | 61.308 |
| 北京啤酒(白)             | 3.61     | 3.616 | 5.037   | 4.97  | 12.034       | 11.98  | 58.13    | 58.514 |
| 松花江啤酒               | 3.73     | 3.778 | 4.878   | 4.806 | 12.104       | 12.144 | 59.700   | 60.262 |
| 玉泉啤酒                | 3.473    | 3.483 | 5.23    | 5.151 | 11.954       | 11.908 | 56.28    | 57.50  |
| 海欧啤酒                | 3.845    | 3.815 | 4.354   | 4.332 | 11.815       | 11.738 | 63.14    | 63.09  |
| 光明啤酒                | 3.82     | 3.804 | 4.479   | 4.465 | 11.89        | 11.837 | 62.33    | 62.379 |
| 天津啤酒 <sup>(1)</sup> | 3.821    | 3.871 | 4.68    | 4.432 | 12.084       | 11.939 | 61.27    | 62.875 |
| 天津酒酒 <sup>(2)</sup> | 4.078    | 4.014 | 4.19    | 4.426 | 12.091       | 12.198 | 65.34    | 63.175 |
| 蚌埠啤酒                | 3.61     | 3.697 | 4.454   | 4.486 | 11.472       | 11.669 | 61.176   | 61.556 |

上述数据为 1976 年青岛啤酒厂所作，二者数据较为接近<sup>[3]</sup>。

2) 三种经验公式计算与查图法结果比较。我们用浸入式折光计测得  $R$  及比重，代入上述三种经验公式进行计算，并与查图法比较(见表2)

表2

| 啤 酒 名 称        | 酒精含量(重%) |      | 真正浓度(重%) |      | 原 浓( $P^0$ ) |       |
|----------------|----------|------|----------|------|--------------|-------|
|                | 计算法      | 查图法  | 计算法      | 查图法  | 计算法          | 查图法   |
| 美 湖 啤 酒<br>(1) | 格4.04    | 4.02 | 4.05     | 4.03 | 11.89        | 11.84 |
|                | 裴4.05    |      | 4.02     |      | 11.89        |       |
|                | 青4.12    |      | 4.03     |      | 12.02        |       |
| 美 湖 啤 酒<br>(2) | 格3.85    | 3.85 | 4.84     | 4.85 | 12.29        | 12.29 |
|                | 裴3.86    |      | 4.82     |      | 12.29        |       |
|                | 青3.94    |      | 4.83     |      | 12.46        |       |
| 青 岛 啤 酒        | 格3.81    | 3.82 | 4.58     | 4.59 | 11.96        | 12.00 |
|                | 裴3.84    |      | 4.56     |      | 12.00        |       |
|                | 青3.91    |      | 4.57     |      | 12.14        |       |

格：格鲁姆—维塞尔公式；裴：裴—爱拉公式；青：青岛啤酒厂应用公式

从以上数据可看出，三种不同公式计算的结果基本接近，与查图法比较也较为接近。说明无论那一个公式或采用查图法，皆可取得一致结果。

3)浸入式折光计虽有操作简便、快速和连续测定的优点，但受温度(即恒温要求较高)与酒的透明度影响较大。因此折光法最适用于成品啤酒的测定，对半成品及发酵醪则准确度降低。但仍可作相对比较。

4)实践证明，比重测定的准确程度对计算结果有较大影响，在用精密比重计测定比重的时候要特别注意温度因素。

5)比重法有视比重  $d_{20}^{20}$  与真比重  $d_4^{20}$  两种，格鲁姆—维塞尔，青岛厂采用公式均需  $d_4^{20}$ ，而易裴—爱拉公式需用  $d_{20}^{20}$ ，这点必须注意。 $d_4^{20} = 0.9982d_{20}^{20}$  换算之。

6)精密的浸入式折光计有12个棱镜，各有一定的折光率范围，而用在啤酒测定只需“ $E_1$ ”单个棱镜，其折光率为  $n_D = 1.3254 \sim 1.3664$ ，因此价格显然降低。

7)比重法(蒸馏法)目前仍作为标准法，在有争议时作为仲裁法。

8)我国目前还尚未正式有此仪器生产，而我国现有啤酒厂数量甚大，迫切需提高啤酒的检测手段，建议有关工厂试制此仪器。

### 参 考 文 献

- [1] Dr. Wolfgang NEBE, Die Lebensmittel-Industrie 2 (1960)
- [2] Berglund. Emligton. Rassmussen. Woch, fur Brauerei, 51,223,(1934)
- [3]轻工业部颁标准,《啤酒及试验方法》(修正初稿),(1976)
- [4]天津轻工业学院等编.《工业发酵分析》,轻工业出版社,(1981)

86010

# 枯草芽孢杆菌糖化型 $\alpha$ -淀粉酶的研究(Ⅲ)——酶的催化作用《无锡轻工业学院学报》1986年,第5卷,第2期

主题词 淀粉酶; 枯草杆菌; 酶; 催化/枯草芽孢杆菌; 糖化型 $\alpha$ -淀粉酶; 催化作用

摘要 糖化型 $\alpha$ -淀粉酶(BSA)作用于淀粉时与液化型 $\alpha$ -淀粉酶(BLA)具有相同的基本特性——随机切割 $\alpha$ -1,4葡萄糖苷键,产生小分子糊精、低聚糖。BSA能水解低聚糖(G7-G4),且对G3有一定的分解力,主要产物为G2和G。其水解淀粉程度比BLA彻底,同一蓝值时产生的还原端比BLA多。BSA不能切割1,6-葡萄糖苷键,作用于支链淀粉时残留异麦芽糖苷麦芽糖BSA还有一定的分子间糖基转移催化活性。

作者: 陶文沂 北畑寿美雄(日) 冈田茂孝(日)

86012

# 菜籽加工工艺的初步探讨——芥子甙在各主要加工过程中的分解《无锡轻工业学院学报》1986年,第5卷,第2期

主题词 甙; 甙; 分解/芥子甙; 菜籽

摘要 本文通过对菜籽加工工艺中蒸炒, 预榨和浸出脱溶三个主要加工阶段的芥子甙分解产物的提取, 纯化, 色谱分析以及质谱分析, 鉴定出样品中芥子甙分解产物主要有四种甙, 预期的芥子甙分解产物ITC和OZT却没有发现。色谱分析的峰面积表明: 在菜籽的这些加工阶段中, 甙的含量是不同的, 以脱溶液中的含量为最高, 由所得结果可以推测, 现行加工工艺条件有利于芥子甙的热分解的甙类的生成, 因而在菜籽粕中主要的分解产物是脂类化合物。

作者: 华欲飞 华 东 刘复光

86011

# 浸入式折光计测定啤酒原麦汁浓度《无锡轻工业学院学报》1986年,第5卷,第2期

主题词 啤酒; 麦芽汁; 浸渍法; 折光仪/浸入式

摘要 本文叙述用浸入式折光计测定啤酒的原麦汁浓度具有快速、准确、连续测定的优点。通过实例, 对折光法与蒸馏法进行了比较。

作者: 赵光整

86013

# 粮食立筒仓减压管的研究《无锡轻工业学院学报》1986年,第5卷,第2期

主题词 筒仓; 减压装置; 粮食/减压管

摘要 本文介绍了我国首次对粮食立筒仓减压管进行的研究, 包括模拟试验和生产试验的结果。通过模拟试验得到的减压管合理参数, 对实际应用有指导意义。

作者: 戴则佑

86012

**A TENTATIVE STUDY of the RAPESEED PROCESSING The DECOMPOSITION of GLUCOSINOLATES in SEVERAL PROCESSING STAGES** 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》, Vol.5, No.2, 1986

**SUBJECTWORD** Rapeseed; Nitrile; decomposition/Glucosinolate;

**ABSTRACT** By pretreating the extract to remove impurities. SCOT-Column GLC and GC-MS analysis, four nitriles are found in the extract of steam frying rapeseed, prepress cake and steam dehexane meal. The expected glucosinolate decomposition products ITCs and OZT are not found. The peak of GLC Chromatograph indicates that the contents of nitriles in these rapeseed processing stages are different and the steam dehexane meal has the largest content. It is inferred that the currently used rapeseed processing conditions seem to be in favor of the thermal decomposition of glucosinolates Therefore, the predominate decomposition products in rapeseed meal are nitriles

Author, Hua Yufei, Hua Tung, Liu Fukuang

86010

**STUDIES on BACTERIAL SACCHAROGENIC  $\alpha$ -AMYLASE (BSA) FROM *Bacillus subtilis* (IID) —The CATALYTIC ACTION of the ENZYME BSA** 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》, Vol.5, No.2, 1986

**SUBJECTWORD** Amylase; *Bacillus subtilis*; Enzyme; Catalyst/*Bacillus Subtilis*; Bacterial Saccharogenic  $\alpha$ -Amylase (BSA); Catalytic action

**ABSTRACT** The fundamental properties of Saccharogenic  $\alpha$ -amylase is similar to liquefying  $\alpha$ -amylase when they act on starch. They cut  $\alpha$ -1,4-glucoside bond randomly, produce lower dextrin and oligosaccharides. BSA is able to hydrolyze oligosaccharides (G7—G4) and has a weak ability for hydrolyzing G3, the main products are G2 and G. As compared with BLA, BSA can split starch more completely. The reducing ends produced by BSA are more than that produced by BLA when the blue values are at the same level. Being not able to cut  $\alpha$ -1,6glucoside bond, isomaltosyl, maltose G4 may be remained when amylopectin or glycogen is acted In addition, BSA has some catalytic activity for intermolecular transglycosylation.

Author, Tao wenyi  
S. Kitahata, S. Okada (Osaka Municipal Technical Research Institute, Japan)

86013

**THE STUDY ABOUT DEPRESSION COLUMN of GRAIN SILO** 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》, Vol.5, No.2, 1986

**SUBJECTWORD** silo pressure relief device; grain/depression column.

**ABSTRACT** The study about depression column of grain silo. Including the results of simulated and industrial test, which carried out first time in china, is recommended. The reasonable parameters for design of depression column of grain silo are determined, and can be used for practical purposes effectively.

Author, Dai Zeyou

86011

**The DETERMINATION of BEAR ORIGINAL WORT CONCENTRATION USING DIPPING REFRACTOMETER** 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》, Vol.5, No.2, 1986

**SUBJECTWORD** Beer; wort; Dipping; refractometer/Dipping refractometer.

**ABSTRACT** The method using dipping refractometer to determined the beer original wort concentration is described. The advantages of this method are rapid, accurate and continuous. Some Comparisons are made between the refractometry and distillation by means of the living examples.

Author, Zhao Guangao