

SASPL法预测啤酒保质期的原理及改进

贺立东

(安徽华润啤酒有限公司蚌埠分公司,安徽 怀远 233400)

摘要: 论述了SASPL法预测啤酒保质期的原理、影响因素及优缺点,进行了采用饱和硫酸钠代替饱和硫酸铵溶液预测啤酒保质期的研究,结果表明,该法同样快速、准确,而且可以用于蛋白质的定量分析。

关键词: 啤酒; 保质期; SASPL; 硫酸钠; 定量分析

中图分类号: TS262.5; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2003)05-0079-02

Working Principle and Improvement of SASPL Method for Predicting the Storage Period of Beer

HE Li-dong

(Bengbu Subcompany of CRB Co. Ltd, Huaiyuan, Anhui 233400, China)

Abstract: In this paper, the working principle, affecting factors and relative advantages and disadvantages of SASPL method were thoroughly discussed. And the application of Na_2SO_4 in stead of $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ to predict the storage time of beer was studied and the results indicated that the new method was similarly convenient and accurate, furthermore, it could be also applied in quantitative analysis of proteins. (Tran. by YUE Yang)

Key words: beer; storage period; SASPL method; Na_2SO_4 ; quantitative analysis

预测啤酒保质期的方法有多种, SASPL法(又称饱和硫酸铵极限试验)就是其中之一。即取一定量的脱气啤酒,加入饱和硫酸铵($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)溶液,检测浊度,找出浊度突跃点,然后根据消耗的饱和硫酸铵溶液的量来确定啤酒的保质期,一般消耗硫酸铵溶液多的啤酒,其保质期相对较长^[1]。

1 方法原理^[2]

在低盐浓度下,蛋白质的溶解度随盐的浓度提高而增大,这一过程称为“盐溶”,这主要是中性盐离子对蛋白质分子表面活性基团及水活度的影响:(1)无机盐离子在蛋白质表面吸附,使颗粒带相同的电荷而相互排斥;(2)无机盐离子增加了蛋白质的亲水性,改善了与水膜的结合,增加了蛋白质分子与溶剂分子之间的相互作用,使其溶解度增大。但当盐浓度增加到一定程度时,在盐离子的作用下,水活度大大降低,同时,蛋白质表面的电荷被大量中和,蛋白质分子外表的水化膜被破坏,蛋白质分子相互聚集而析出,这就是盐析。

蛋白质溶解度与溶液中离子强度之间的关系可用改进的Cohn表达式来表示:

$$\lg S = \lg S_0 - K_s I$$

式中 S_0 —蛋白质在纯水中 ($I=0$) 的溶解度;

K_s —盐析常数;

I —离子强度;

S —蛋白质在离子强度为 I 的溶液中的溶解度。

其中 $I = \frac{1}{2} \sum MZ^2$, M 表示各种离子物质的浓度, Z 表示离子的价数。由上式可知,对啤酒来说,在某一特定的时期, S_0 是一常数,其大小与温度、pH 有关,因此, S 值主要取决于 $K_s I$, 而 K_s 又取决于盐

的性质,并且与离子的价数、平均半径有关,一般来说, K_s 值越大, S 的值越小,相对蛋白质溶解度越低,或者说沉淀效果越好。

2 影响因素

影响蛋白质的溶解度的因素主要有温度、pH 值、蛋白质的性质及溶剂中的离子强度。

2.1 蛋白质性质的影响 在 SASPL 法中,各种蛋白质浓度不同,硫酸铵的用量差别也较大,蛋白质含量高时,盐的用量减少,或者说啤酒的非生物稳定性相对较差,如各蛋白质的 S 值较接近,则会发生共沉效应。

2.2 离子的强度和离子的类型 对于同一类蛋白质,随着离子强度的增大,盐析效果较好;离子半径小,带较高电荷的离子,盐析效果就好,用 K_s 表示,则 K_s 值越大,盐析效果越好。就 K_s 值而言,磷酸钠最大,其次是硫酸钠、硫酸铵,然后是柠檬酸钠、硫酸镁等。

2.3 pH 值的影响 由于加入的是中性盐,而且啤酒缓冲能力也较强,这一点可以不考虑。

2.4 温度 就 SASPL 而言,引起蛋白质沉淀主要是离子的作用,不存在蛋白质热变性或失活,或者说对温度要求不是十分严格,因此也不用考虑。

3 盐的选择及 SASPL 法的改进

在蛋白质盐析中,单就盐析效果而言,以磷酸盐最好,但磷酸盐要么溶解度低、酸性过强,要么易与其他离子反应使应用受到限制。因此,以硫酸铵、硫酸钠应用最广,硫酸铵最大的优点是温度系数小,温度的变化引起溶液的变化不大(表1),且溶解度大,价格低廉。

但采用饱和硫酸铵沉淀啤酒中的蛋白质,除沉淀能力小外,还

收稿日期: 2003-03-20

作者简介: 贺立东(1972-),男,安徽安庆市人,大学本科,工程师,发表、翻译文章20余篇。

表 1 不同温度下的硫酸铵饱和溶液的性质

	温度(℃)				
	0	10	20	25	30
浓度(mol/L)	5.35	5.53	5.73	5.82	5.91
质量分数(%)	41.42	42.22	43.09	43.47	43.85
相对密度	1.2428	1.2436	1.2447	1.2449	1.2450

表 2 饱和硫酸铵/硫酸钠极限法测定结果比较 (ml/100 ml)

方法	1次	2次	3次	4次	5次	平均
饱和硫酸钠极限法	10	10.5	11.5	11	10	10.6
饱和硫酸铵极限法	12	11	12.5	12	11.5	11.8

由于含氮,因此会影响到蛋白质的定量分析,尤其是采用凯氏定氮法和双缩脲法进行测定时。而硫酸钠不含氮,因此,不影响蛋白质的定量测定。

以下是笔者分别采用饱和硫酸铵和饱和硫酸钠(30℃水浴)对本公司生产的普啤进行的试验,结果如表2。

表2结果通过F检验(双样本方差分析),两者无显著差异(F=1.30, F_{0.2}=6.39, α=0.05),但饱和硫酸钠所得沉淀,离心收集后,可用于蛋白质的定量检测。

4 结果与讨论

4.1 采用饱和硫酸钠法预测啤酒保质期简单快速,且不影响定量检测。

4.2 预测啤酒保质期的方法有多种,但啤酒是一复杂的胶体溶液,造成啤酒非生物混浊的物质,有高分子蛋白质、多酚、氧、金属离子、β-葡聚糖、糊精、树脂等,因此,不能用简单的某物质来判别啤酒的保质期。各种测定方法要和实际对照后,才有预测性。

参考文献:

- [1] 顾国贤.啤酒工艺系列实验[M].北京:轻工业出版社,1997.
- [2] 高孔荣,等.食品分离技术[M].广州:华南理工大学出版社,1998.

(上接第 78 页)

Inst. Brew. 1979, (85) 346-349.

[3] Hysert, D. W., Weaver, R. L., and Morrison, N. M. The origin and control of dimethylsulfide and its precursor in malt[J]. MBAA Tech. Q. 1980, (17):17-43.

[4] American Society of Brewing Chemists. Report of Subcommittee on Dimethyl-sulfide in Beer by Chemiluminescence Detection[J]. J. Am. Soc. Brew. Chem. 1994, (52):191-193.

[5] American Society of Brewing Chemists. Report of subcommittee on dimethyl sulfide precursor in malt by headspace gas chromatography[J]. J.Am.Soc.Brew.Chem., 1995, (53) 210.

[6] American Society of Brewing Chemists. Report of subcommittee on dimethyl sulfide precursor in malt by headspace gas chromatography[J]. J.Am.Soc.Brew.Chem., 1997, (55) 205-206.

[7] American Society of Brewing Chemists. Report of subcommittee on dimethyl sulfide precursor in malt by headspace gas chromatography[J]. J.Am.Soc.Brew.Chem., 1998, (56):186-188.

[8] White, F. H., and Wainwright, T. The measurement of dimethylsulfide precursor in malts, adjuncts, wort and beers[J]. J. Inst. Brew. 1976, (82) 46-48.

[9] White, F. H., and Wainwright, T. The presence of two dimethylsulfide precursors in malt, their control by malt kilning conditions and their effect on beer DMS level[J]. J. Inst. Brew. 1977, (83) 224-230.

中国轻工业出版社图书邮购目录

书名	定价 (元/册)	邮费 (元/册)	书名	定价 (元/册)	邮费 (元/册)
酒精工业手册	30.00	5.00	葡萄酒工业手册	48.00	8.00
酒精与蒸馏酒工艺学	55.00	10.00	*白兰地工艺学	20.00	4.00
酒精工艺学(中专教材)	18.00	3.00	*新版配制酒配方	20.00	4.00
酒精蒸馏技术(第二版)	56.00	10.00	果酒工艺学(中专教材)	20.00	4.00
*生料酿酒技术	36.00	6.00	特种啤酒酿造技术	24.00	4.00
*玉米酒精生产新技术	50.00	10.00	啤酒工业手册	98.00	12.00
白酒生产技术全书	120.00	18.00	啤酒生产问答(修订版)	32.00	6.00
固态法白酒生产技术	12.00	2.00	啤酒生产工艺(技工教材)	48.00	10.00
白酒生产指南	32.00	5.00	啤酒工艺学(中专教材)	36.00	7.00
白酒工人培训教程	55.00	10.00	黄酒工艺学(中专教材)	18.00	3.00
低度白酒生产技术	30.00	6.00	黄酒生产工艺(第二版)	36.00	7.00
白酒勾兑技术问答	16.00	3.00	*药酒生产实用技术	28.00	5.00
小曲白酒生产指南	22.00	4.00	药酒配方 800 例	15.00	3.00
白酒工艺学(中专教材)	15.00	3.00	酶制剂应用手册	28.00	5.00
白酒生产问答	40.00	6.00	酶制剂应用技术	20.00	4.00
酿造酒工艺学(第二版)	50.00	10.00	新编调酒师手册	36.00	7.00
*英汉意法葡萄酒词典	45.00	7.00	调酒师教程	40.00	6.00
*葡萄酒酿造学—原理及应用(引进版)	88.00	14.00	工业微生物实验技术手册	30.00	6.00
*国际葡萄酒药典——葡萄酒辅料标准	28.00	5.00	英汉发酵工业词汇	30.00	6.00
*葡萄酒品尝法	20.00	4.00	*发酵食品微生物学(引进版)	85.00	12.00
葡萄酒酿造与欣赏	16.00	3.00	生物工程设备	50.00	8.00

(1) 邮购办法: 收款地址: 北京东长安街 6 号 中国轻工业出版社·发行部 收款人: 读者服务部
 邮政编码: 100740 联系电话: 010-65241695 传真: 010-65129020
 (2) 字迹务必清楚, 以免误投。在汇款单的“附言”栏内注明所购书名和册数 (3) 有*号为近期出版的新书。