

瓶装白酒净含量在不同温度下变化规律的研究

赖登燊, 范威, 丁志贤, 陈旭

(四川全兴股份有限公司, 四川 成都 610036)

摘要: 在不同的温度下,不同酒度的白酒其净含量会发生变化,即净含量随温度的增加而增加,随温度的降低而减少,而且酒度越高的白酒,其净含量变化越大。得出一致性结论,灌装白酒时,要结合灌装温度综合考虑;夏天灌装时宜多灌装,冬天灌装时宜少灌装,以满足净含量的要求。

关键词: 瓶装白酒; 净含量; 质量; 温度; 变化规律

中图分类号: TS262.3; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2005)06-0048-03

Study on the Change Rules of Net Contents of Bottled Liquors under Different Temperature

LAI Deng-yi, FAN Wei, DING Zhi-xian and CHEN Xu

(Sichuan Quanxing Co. Ltd., Chengdu, Sichuan 610036, China)

Abstract: The net content of bottled liquor would change under different temperature and the rules are as follows: the net contents of bottled liquors increase with the rise of temperature and decrease with the drop of temperature, and liquors of higher alcoholicity present larger net content changes. Accordingly, such change rules of the net contents should be fully considered during liquor filling: more bottle filling as possible in summer and less but adequate bottle filling in winter. (Tran. by YUE Yang)

Key words: bottled liquor; net content; quality; temperature; change rules

我们知道,在冬天,酒罐的酒不能盛满,总要留有一定的空间,否则一到夏天,酒罐的酒就会因温度升高而溢出来。同样道理,在灌装酒瓶时也不能灌满,也要留有余地,这正是考虑到温度对瓶装酒净含量的直接影响,但在日常生活中,人们在对瓶装酒消费或对净含量的检测时,则往往只注意了酒的净含量,而忽视了温度对酒的影响而发生的变化,乃至造成一些误判,其结果造成企业受到损失或消费者权益受到损害。那么,温度究竟如何影响瓶装白酒的净含量呢,下面就这个问题进行分析。

1 研究范围

①研究的瓶装白酒净含量为20℃下时的500 mL。

②研究的酒度分别为60%、52%、45%、38%、29% (v/v)。

③研究的温度为-20~40℃。

2 分析原理和方法

收稿日期: 2005-04-28

作者简介: 赖登燊(1948-),男,四川全兴股份有限公司副总经理,高级工程师,教授级注册咨询师,国家白酒特邀评酒委员,从事酿酒工作37年,获部、省科技进步奖11项,发表科技论文30余篇。

2.1 原理^[1-2]

对于一定体积的酒来说,在不同温度下,其酒度是不一样的,密度在发生着变化,但其质量是不变化的,是恒定的。例如在20℃温度下52%(v/v)500 mL白酒,其质量为463.08 g(这里的质量指重量),无论温度如何变化,只是酒度、密度随之变化,但质量是不变的,仍为463.08 g。

2.2 方法

利用体积、密度和质量的关系,可测算出不同温度下体积的变化量。具体方法:首先,查出20℃下某酒度的密度,则可计算出质量,即质量=密度×体积;其次,折算出20℃下该酒度在-20~40℃不同温度下的实际酒度值;第三,可利用表查出不同温度下酒度所对应的密度值;第四,利用体积=质量/密度这一关系式,计算出不同温度下的实际体积数。

3 具体分析过程

表1 52%(v/v)白酒参数表

温度(°C)	酒精度(% v/v)	密度(g/mL)	质量(g)	体积(mL)	体积偏差	温度(°C)	酒精度(% v/v)	密度(g/mL)	质量(g)	体积(mL)	体积偏差
		(1)	(2)	(3)=(2)/(1)	(4)=(3)-500			(1)	(2)	(3)=(2)/(1)	(4)=(3)-500
-20	36.1	0.97501	463.08	474.9	-25.1	12	49.0	0.93799	463.08	493.7	-6.3
-18	37.0	0.97348	463.08	475.7	-24.3	14	49.8	0.93501	463.08	495.3	-4.7
-16	37.9	0.97177	463.08	476.5	-23.5	16	50.5	0.93217	463.08	496.8	-3.2
-14	38.7	0.96999	463.08	477.4	-22.6	18	51.3	0.92908	463.08	498.4	-1.6
-12	39.6	0.96797	463.08	478.4	-21.6	20	52.0	0.92616	463.08	500.0	0.0
-10	40.4	0.96593	463.08	479.4	-20.6	22	52.8	0.92298	463.08	501.7	1.7
-8	41.2	0.96379	463.08	480.5	-19.5	24	53.5	0.91997	463.08	503.4	3.4
-6	42.1	0.96141	463.08	481.7	-18.3	26	54.2	0.91693	463.08	505.0	5.0
-4	42.8	0.95920	463.08	482.8	-17.2	28	54.9	0.91384	463.08	506.7	6.7
-2	43.6	0.95676	463.08	484.0	-16.0	30	55.7	0.91051	463.08	508.6	8.6
0	44.4	0.95424	463.08	485.3	-14.7	32	56.4	0.90736	463.08	510.4	10.4
2	45.2	0.95165	463.08	486.6	-13.4	34	57.1	0.90419	463.08	512.1	12.1
4	45.9	0.94915	463.08	487.9	-12.1	36	57.8	0.90098	463.08	514.0	14.0
6	46.7	0.94641	463.08	489.3	-10.7	38	58.5	0.89773	463.08	515.8	15.8
8	47.5	0.94360	463.08	490.8	-9.2	40	59.2	0.89445	463.08	517.7	17.7
10	48.2	0.94091	463.08	492.2	-7.8						

注:酒精度即20℃的52%(v/v)酒度在不同温度下的实测值;体积变化量为不同温度下的体积与20℃时500mL的差值。

3.1 以20℃ 52%(v/v) 500mL的白酒为例

3.1.1 20℃ 52%(v/v)的白酒,其密度为0.92616g/mL,则其质量=0.92616×500=463.08(g)

3.1.2 其他数据见表1。

3.1.3 为了能直观地看清温度与体积变化量之间的关系,可根据表1的数据绘出体积变化量与温度之间的关系图(见图1)。

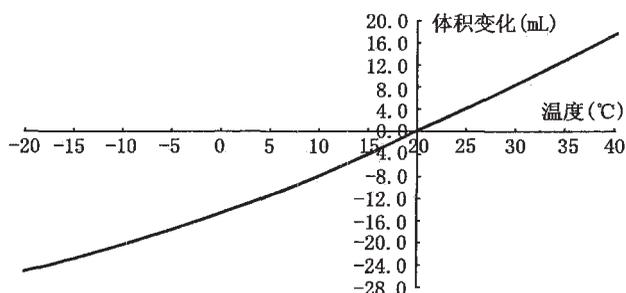


图1 52%(v/v)白酒体积变化量与温度关系图

①图1中横坐标表示温度,范围为-20~40℃,纵坐标为体积变化量,即不同温度下对应的实际体积与500mL的差值;

②由图1可看出,体积变化量与温度之间的关系是一条抛物线,体积变化量是随着温度的升高而增大、温度的降低而减少。再给该曲线添加趋势线,则得到该趋势线的方程式,即 $\hat{y}_{52}=0.0046x^2+0.632x-14.588$,其中x表示温度, \hat{y}_{52} 表示52%(v/v)白酒的体积变化量,而相关系数 $R^2=0.9999$,表示相关程度非常高,近乎完全吻合,所以该方程能够充分表明52%(v/v)白酒体积变化量与温度之间的关系。

③根据该方程,可得到如表2中的第三列的数据。

3.2 不同酒度白酒的体积变化量与温度的关系

表2 不同温度下各酒度体积变化量

温度(x)	体积变化量				
	y_{60}	y_{52}	y_{45}	y_{38}	y_{29}
-20	-29	-25	-21	-15	-9
-15	-26	-23	-19	-15	-9
-10	-23	-20	-17	-14	-9
-5	-20	-18	-15	-12	-8
0	-16	-15	-13	-10	-7
5	-12	-11	-10	-8	-6
10	-8	-8	-7	-6	-4
15	-4	-4	-4	-3	-2
20	0	0	0	0	0
25	4	4	4	3	3
30	9	9	8	7	6
35	14	13	12	11	9
40	19	18	17	16	13

同理,可分别绘出60%、45%、38%、29%(v/v)白酒的体积变化量与温度之间的关系图,并可得到方程,根据方程,可计算出如表2的数据。即:

①60%(v/v) 方程式 $\hat{y}_{60}=0.0035x^2+0.729x-16.0$, $R^2=1$,如图2所示。

②45%(v/v) 方程式 $\hat{y}_{45}=0.0056x^2+0.5172x-12.726$, $R^2=0.9998$,如图3所示。

③38%(v/v) 方程式 $\hat{y}_{38}=0.0066x^2+0.3847x-10.397$, $R^2=0.9998$,如图4所示。

④29%(v/v) 方程式 $\hat{y}_{29}=0.0072x^2+0.216x-7.2026$, $R^2=0.9999$,如图5所示。

3.3 结果分析

从表2中可得到各酒度的变化规律:

①60%、52%(v/v)的白酒变化量大致相同,0℃以

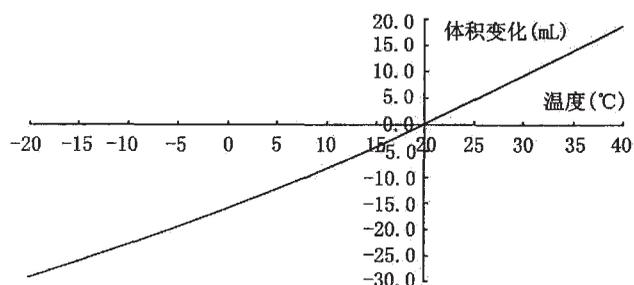


图2 60%(v/v)白酒体积变化量与温度关系图

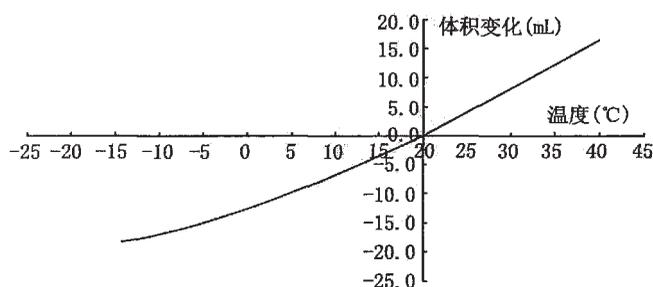


图3 45%(v/v)白酒体积变化量与温度关系图

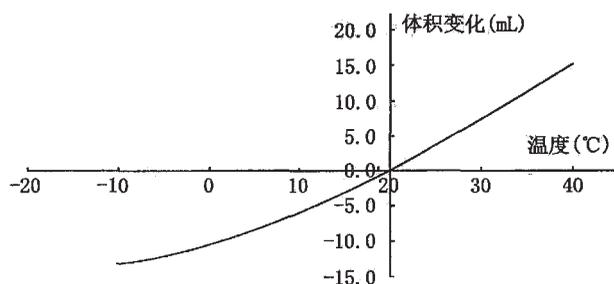


图4 38%(v/v)白酒体积变化量与温度关系图

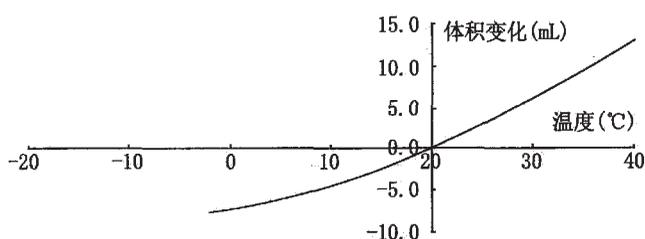


图5 29%(v/v)白酒体积变化量与温度关系图

上,温度每增加5℃,体积增大大约4 mL,0℃以下,温度每下降5℃,体积减少约3 mL。

②45%(v/v)的白酒体积变化量的规律:0℃以上,

温度每增加5℃,体积增大大约3.5 mL,0℃以下,温度每下降5℃,体积减少约2 mL。

③38%(v/v)的白酒体积变化量的规律:0℃以上,温度每增加5℃,体积增大大约3 mL,0℃以下,温度每下降5℃,体积减少约2 mL,但-10℃以下,体积几乎不变化。

④29%(v/v)的白酒体积变化量的规律:0℃以上,温度每增加5℃,体积增大大约2 mL,0℃以下,体积几乎不变化。

3.4 现象透析

根据3.3的内容,我们就很容易理解这样的一种现象。在冬季,人们对北方地区52%(v/v)500 mL白酒进行净含量检测,往往检测的结果在480 mL左右。我们知道,北方地区冬季的平均气温一般在-5~-15℃,所以,对于在20℃下灌装的500 mL的白酒来说,若气温为-8℃,则将会减少20 mL左右,所以实际检测的结果为480 mL左右,但应属合格产品。

4 应用实践

从分析结果来看,不同酒度的白酒,在不同的灌装温度下,其净含量有不同的变化。1995年12月8日,国家技术监督局令第43号《定量包装商品计量监督规定》第七条标明:以体积标注的定量包装商品,应当为20℃条件下的体积^[3]。所以,在灌装时仅仅注意容量的控制是不够的,还要与温度结合起来考虑。即使在夏天灌装52%(v/v)的酒,净含量达到504 mL,由于温度较高,所以也可能存在计量不足的风险;在冬天灌装时,净含量达到502 mL,但由于温度较低,所以存在着过量灌装,给企业形成损失。

所以,应多在春、秋两季灌装,或者说,将灌装的温度控制在20℃左右,这样可便于企业操作;冬、夏两季灌装时,要结合灌装时的温度,参照表2的数据,进行灌装生产,才能保证净含量符合要求。

参考文献:

- [1] 国际酒精表[M].北京:计量出版社,1985.
- [2] 白酒酒精换算手册[C].成都:四川省标准计量管理局,1988.
- [3] 国家技术监督局令第43号:定量包装商品计量监督规定[C].国家技术监督局,1995.

(上接第47页)

中的克隆和表达[J].食品与发酵工业,1999(4):20-25.

[15] 文立民,于松涛,等.糖化酵母糖化酶基因在酿酒酵母中的克隆与表达[J].食品与发酵工业,1994(4):732-737.

[16] 吴晓萍,李文清.α-淀粉酶和糖化酶的表达及酿酒酵母工程菌的构建[J].中山大学学报(自然科学版),1999(2):80-84.

[17] 罗进贤,何鸣,李文清,等.α-淀粉酶和糖化酶在酿酒酵母中的表达和分泌[J].生物工程学报,1994,10(4):299-305.

[18] 罗进贤,李政海.大麦α-淀粉酶和黑曲霉糖化酶在酿酒酵母中的表达和分泌[J].中国科学(C辑),1998,28(1):50-56.

[19] 王海燕,秦浚川,王敖全,等.黑曲霉酸性α-淀粉酶基因和糖化酶基因对工业酒精酵母的整合及其共表达[J].微生物学报,2004,44(4):483-486.

[20] 张小里,赵彬侠,马政生,等.氮源对酵母工程菌株生产α-淀粉酶的影响[J].化学工程,2000,28(6):31-34.