

文章编号 :1009-038X(2001)04-0377-03

脱脂奶粉勾兑牛奶酒工艺中 pH 值的影响

何静梅 , 麻建国 , 许时婴
(江南大学 食品学院 江苏 无锡 214036)

摘 要 :探讨了以脱脂奶粉为原料勾兑奶酒的工艺条件 ,主要研究了牛奶蛋白在乙醇存在下影响其稳定性的一个重要因素——pH 值. 实验表明 ,在以脱脂奶粉为原料勾兑奶酒时 ,酒精应该先进行适量的稀释再加入到复配奶中 ;随着复配奶 pH 值的升高 ,其牛奶蛋白的乙醇稳定性也随之升高. 复配奶的 pH 值决定着勾兑奶酒的 pH 值 ,其最适 pH 值为 6.5~7.3 ,但是酒精的 pH 对于勾兑奶酒的 pH 并没有决定性的影响. 实验还研究了勾兑奶酒在储存过程中其体系的 pH 值的变化.

关键词 :复配奶 ;酒精 ;勾兑 ;pH

中图分类号 :TS262.8

文献标识码 :A

Effect of pH Value on the Processing Dairy-Alcohol Drink Allocated from Reconstituted Skim Milk

HE Jing-mei , MA Jian-guo , XU Shi-ying
(School of Food Science and Technology , Southern Yangtze University , Wuxi 214036 , China)

Abstract : The processing conditions of allocated dairy-alcohol drink from skim milk , especially the effects of pH values , a very important factor influencing the stability of casein to alcohol , were studied in this paper. The experimental results indicated that alcohol should be properly diluted and then added into the reconstituted skim milk. The alcohol stability of casein rose along with the increasing of the pH value of the reconstituted skim milk. The experiment also discovered that it was the pH value of the reconstituted skim milk rather than the pH value of alcohol that played an important role on the pH value of dairy-alcohol drink , and pH 6.5~7.3 of the reconstituted skim milk was the perfect value. In addition , the change of the pH value of dairy-alcohol drink in storage was also studied in this paper.

Key words : reconstituted skim milk ; alcohol ; allocation ; pH value

牛奶由于其丰富全面的营养价值和良好怡人的风味而倍受人们喜爱. 随着社会的发展 ,牛奶不仅仅是作为饮品 ,更多的是作为一种食品原料. 目前国内较为成功的饮料主要有发酵牛奶饮料 ,以及咖啡型、草莓型、巧克力型等调配型乳饮料和调配型酸性乳饮料 ,而牛奶酒饮料却很少受人关注.

在国外 ,将牛奶和酒精联系起来 ,却有着很深的历史渊源. 文献上出现有据可考的最早的就是牛奶的乙醇稳定性实验 ,这大约始于一个世纪以前. 在中欧 ,这种实验被公共健康署采用 ,作为一个客观的评价手段来检验零售牛奶的保存质量. 1915 年 ,美国农业部出版了一份公报 ,对这些早期的工

作和实验进行了回顾,并对其存在价值进行了肯定。

在本世纪早期,牛奶加工行业迅猛发展,人们从不断积累的这种牛奶的乙醇稳定性知识中获得了巨大的收益,那就是出现了一种名为“Cream Liqueur”的牛奶酒饮料。这种牛奶酒饮料起源于 20 世纪的苏格兰等地,由牛奶和乙醇勾兑而成,加上蜂蜜,并带有一种燕麦的风味。更为有趣的是,懂得享受生活的人们还赋予了它极其浓郁的文化底蕴,因而风靡了许多年。作者以脱脂奶粉为原料,参考了一些国外的资料,进行了一些奶酒勾兑方面的研究,探讨了牛奶蛋白质在乙醇存在下影响其稳定性的一个重要因素——pH 值。

1 材料与方法

1.1 主要试剂

脱脂奶粉,光明乳业公司生产;食用酒精(体积分数 95%),无锡市化工材料采购站购;NaOH,分析纯,浓度为 1 mol/L;HCL,分析纯,浓度为 1 mol/L;78-1 型磁力加热搅拌器,上海南汇电信器材厂制造;pH S—3C 型精密 pH 计,上海雷磁仪器厂制造。

1.2 实验方法

1.2.1 牛奶酒的勾兑 将脱脂奶粉和去离子水(温度为 55℃)按体积比为 62.5:500 的比例进行复配,待奶粉完全分散后,自然冷却至室温,静置 3 h,备用^[1]。将准备好的复配奶和食用酒精(体积分数 95%)按照不同体积比进行勾兑牛奶酒。采用电磁搅拌,将酒精缓慢流加到复配奶中,然后继续搅拌 30 min 后,静置 2 h。

1.2.2 酒精加入方式的优选 酒精加入方式有两种:一种是在电磁搅拌的情况下将酒精直接流加到复配奶中;另一种是将酒精先进行适量稀释,然后再流加到复配奶中,此时要求复配牛奶在复配时其比例要略大于 62.5:500,并调整牛奶酒的实际酒精含量,使其符合牛奶酒度数的要求。由于酒精是牛奶蛋白的不良溶剂,所以复配奶中加入酒精后,会使得溶剂质量变差。酒精不经过稀释加入到复配奶中,极易使得局部酒精浓度过高,造成牛奶蛋白聚集析出。然而,酒精经过稀释以后,就会缓解或避免这种现象的发生。实验证明,第二种方法效果较好,所以,本实验均采用第二种方法。

1.2.3 复配牛奶的酒精稳定性和 pH 之间的关系

用 NaOH(1 mol/L)和 HCl(1 mol/L)调节复配牛奶的 pH,分别为 6.06、6.30、6.50、6.70、6.90、7.10、7.30、7.50、7.70、7.90,然后按不同酒精浓度勾兑

成牛奶酒,静置 30 min,以体系出现明显絮凝为准来推测复配牛奶的乙醇稳定性和 pH 之间的关系。

1.2.4 复配牛奶的 pH 对于勾兑牛奶酒的 pH 的影响的测定 用 NaOH(1 mol/L)和 HCl(1 mol/L)调节复配牛奶的 pH,使其分别为 6.14(酸性)、6.51(复配牛奶的自然 pH,不用调节)、7.00(中性)和 7.35(碱性),然后按照不同的体积比加入酒精(pH 6.92),待体系静置 2 h 后,测定 pH 值。

1.2.5 酒精的 pH 对于勾兑牛奶酒的 pH 的影响的测定 用 NaOH(1 mol/L)和 HCl(1 mol/L)调节食用酒精的 pH,使其分别为 6.43(酸性)、6.92(中性)和 8.56(碱性),然后进行牛奶酒的勾兑(复配奶的 pH 为 6.51),并最后测其体系的 pH。

1.2.6 勾兑牛奶酒在其储存过程中 pH 变化的测定 按不同的体积比勾兑成体积分数为 5%、10%、15%、20%、30%、40%、50% 的牛奶酒,于室温下储存,在不同的时间分别测定其 pH 值。

2 结果与讨论

2.1 复配奶的乙醇稳定性和 pH 之间的关系

牛奶体系的 pH 将影响到体系中蛋白质的电荷性质和分子的空间伸展程度,进而影响到蛋白质在乙醇存在下的稳定性。William Banks 等的实验表明,牛奶蛋白的乙醇稳定性是由牛奶中可扩散的组分控制的,这种组分是二价钙离子,而二价钙离子的浓度与体系的 pH 密切相关。试验表明,当复配奶的 pH 升高时,牛奶的乙醇稳定性也随之升高。当复配奶的 pH 分别为 7.9 和 6.06 时,加入体积分数为 17% 的食用酒精,前者没有明显变化,而后者则立即出现了絮状沉淀。实验还表明,随着复配奶 pH 的升高,其可导致絮凝的酒精浓度也随之升高,即其乙醇稳定性也随之升高,结果见图 1。

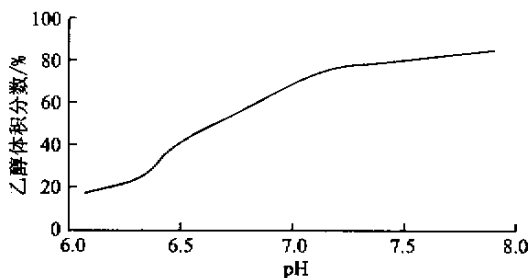


图 1 牛奶的乙醇稳定性与 pH 之间的关系

Fig.1 Ethanol stability as a function of pH value

2.2 复配奶勾兑成奶酒后 pH 的变化

许多实验结果表明,酪蛋白胶束的表面有一层“毛发层”,这种“毛发层”就是指胶束表面的一些蛋

白质分子伸到周围环境的溶剂中,它与胶束的 ξ 电位和稳定性有关.当乙醇作为一种酪蛋白的不良溶剂加入到复配奶中时,会使得“毛发层”受到压缩,或使其构想发生改变,从而减小了酪蛋白胶束的半径,降低了空间稳定作用,使得胶束易于聚沉^[2].实验还发现,随着乙醇体积分数的提高,勾兑奶酒的 pH 也随之提高.说明乙醇部分进入了胶束的内部,或取代了胶束表面的蛋白质.又因为酒精降低了水相的极性,所以影响了胶束之间的静电作用和空间作用.同时也发现,在复配奶自然 pH 时勾兑的奶酒,其 pH 变化不大,而且当酒精体积分数在 20% 以下时,其 pH 增加幅度较酒精体积分数在 20% 以上时大一些.结果见图 2.

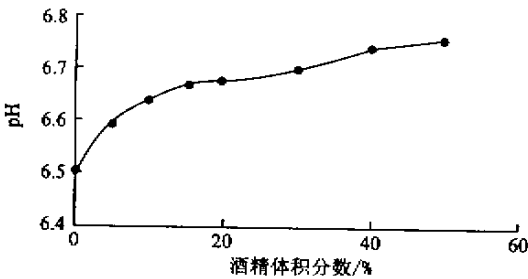


图 2 复配奶勾兑成奶酒后 pH 的变化

Fig.2 The change of pH value of the reconstituted milk after allocated into dairy-alcohol drink

2.3 复配奶的 pH 对于勾兑奶酒的 pH 的影响

实验表明,复配奶的 pH 对于勾兑奶酒的 pH 有重要的影响.尽管随着酒精体积分数的提高,奶酒体系的 pH 也随之升高,且其升高幅度在 0.16~0.18 之间,但是复配奶 pH 不同,其勾兑成奶酒后的 pH 也迥然不同.在同一酒精体积分数时,复配奶的 pH 越高,其勾兑成奶酒后的 pH 越高,说明复配奶的 pH 在勾兑奶酒中起着决定性的作用.由于在强碱的情况下,奶酒中的蛋白质会发生脱氨基作用,而 pH 过低,则不利于牛奶蛋白的乙醇稳定性,所以一定要避免勾兑奶酒的 pH 过高或过低.实验证明,当复配奶的 pH 在 6.5~7.3 时,可以获得具有良好口感的牛奶酒.结果见图 3.

2.4 酒精的 pH 对于勾兑奶酒的 pH 的影响

酒精的 pH 对于勾兑奶酒的 pH 的影响见图 4.实验表明,在复配奶的自然 pH 下,随着酒精体积分数的升高,其勾兑奶酒体系的 pH 也随之升高,其升高幅度在 0.15~0.17 之间,这与图 3 表现出相同的增加趋势.但与图 3 不同的是,酒精的 pH 不同,却并未带来同一酒精体积分数下勾兑奶酒的 pH 的明显不同,即酒精的 pH 对勾兑奶酒的 pH 不存在重要的影响.实验结果还表明,不论酒精的 pH 为 6.43

(酸性) 6.92(中性) 还是 8.56(碱性),由于其复配奶的 pH 为 6.51(复配后的自然 pH),所以其勾兑奶酒的 pH 均在 6.80 以下,这也进一步证明了图 3 的结论.

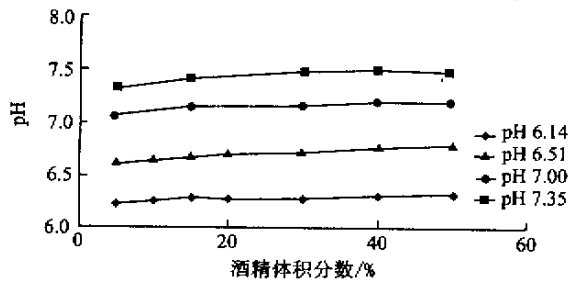


图 3 复配奶的 pH 对于勾兑奶酒 pH 的影响

Fig.3 The effect of pH value of the reconstituted milk on the pH value of the allocated dairy-alcohol drink

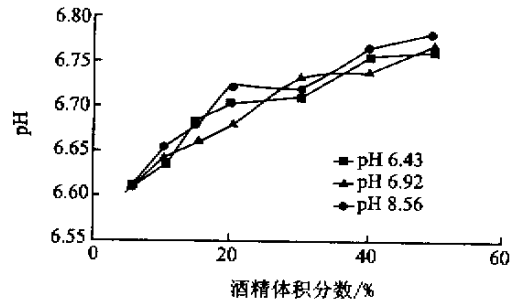


图 4 酒精的 pH 对于勾兑奶酒的 pH 的影响

Fig.4 The effect of the pH value of the alcohol on the pH value of the allocated dairy-alcohol drink

2.5 勾兑奶酒的 pH 在储存过程中的变化趋势

pH 是奶酒体系稳定中十分重要的影响因素,因此进行了勾兑奶酒在储存过程中 pH 变化趋势的实验.结果见图 5.实验表明,在所有的酒精体积分数下,随着时间的延长,勾兑奶酒的 pH 呈下降趋势.其中,当酒精体积分数为 5% 时,其奶酒的 pH 随着时间的延长而下降较快,在 24 h 内, pH 值下降了 0.24,而在 72 h 后, pH 值下降了 1.34.当酒精体积分数为 10% 时,72 h 后其 pH 值下降了 0.23;当酒精体积分数为 15% 时,72 h 内 pH 下降了 0.08,而酒精体积分数在 20%、30%、40%、50% 时,其 pH 值下降均为 0.04~0.06,下降幅度都很小.这可能是由于当酒精体积分数为 5% 时,酒精含量过低,整个奶酒体系表现出过多的牛奶体系的特征,在室温储存过程中(实验中对勾兑奶酒进行巴氏灭菌, 63.5℃, 30 min)容易滋生细菌,造成体系发生酸败, pH 值下降.而随着酒精体积分数的提高,尤其是在 20% 左右时,酒精的存在则对复配奶体系产生

(下转第 383 页)

(上接第 379 页)

了正面的稳定作用,酒精浓度的进一步提高,则有效地抑制了细菌的繁殖,所以 pH 下降幅度很小.实验结果也进一步表明,进行奶酒勾兑时,过低的酒精含量是不适宜的,结果见图 5.

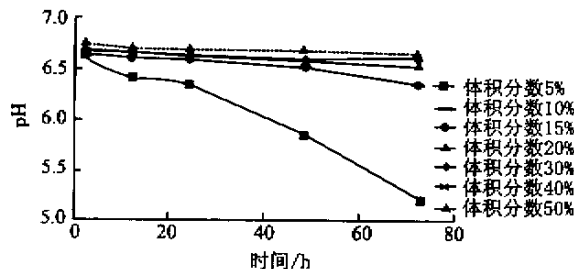


图 5 不同浓度的奶酒储存过程中 pH—时间图

Fig. 5 The change of the pH value of the allocated dairy-alcohol drink in different concentration during storage

参考文献:

- [1] SKELTE G, ANEMA. Effect of milk concentration on heat-induced, pH-dependent dissociation of casein from micelles in reconstituted skim milk at temperatures between 20 and 120 °C [J]. *D Agric Food chem*, 1998, 46: 2299~2305.
- [2] 麻建国, 盛益东, 许时婴. 含酒精乳状液的稳定性 [J]. 无锡轻工大学学报, 2000, 19(5): 425~429.

3 结 论

根据实验结果得出主要结论如下:

1) 酒精的加入方式对于以脱脂奶粉为原料进行奶酒勾兑具有重要意义. 酒精经过适量稀释后加入到复配奶中, 能够防止由于局部酒精体积分数过高而造成的牛奶蛋白絮凝.

2) 复配奶加入酒精后体系的 pH 上升.

3) 随着复配奶 pH 的升高, 其牛奶蛋白的乙醇稳定性也随之升高. 复配奶的 pH 决定着勾兑奶酒的 pH, 复配奶的最适 pH 值为 6.5~7.3.

4) 随着酒精体积分数的升高, 其勾兑奶酒体系的 pH 也随之升高. 但是, 酒精的 pH 对于复配奶的 pH 并没有决定性的影响.

5) 勾兑奶酒在储存过程中, 体系的 pH 有下降趋势, 酒精体积分数越低, 其下降趋势越明显.