

# 果酸乳酒(凯菲乳)最新酿制方法

陈曾三

(中国食品工业协会发酵工程研究会,浙江 杭州 310003)

**摘要:** 果酸乳酒的新型酿制方法是添加果汁以控制乳酒中的柠檬酸含量,并减少酒曲接种量,同时接入乳链球菌丁二酮乳新亚种,以控制酵母的乙醇发酵并促进二氧化碳的生成。(1)果汁可用柑桔类、苹果等果汁。(2)果汁添加于乳中时,用等摩尔的柠檬酸钠作为果汁缓冲液将柠檬酸总量调整至0.25%~0.5%。(3)酒曲用量为0.001%,乳链球菌丁二酮乳新亚种1%。(4)发酵温度为20℃,发酵17h。(5)在PET容器中充填密封,于10℃静置保存。(丹妮)

**关键词:** 果酸乳酒; 乳链球菌; 生产工艺

中图分类号: TS262.4; TS261.4; TS252.54 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2002)05-0079-02

## Introduction to the Latest Fermentation Techniques of Fruity Koumiss

CHEN Zeng-san

(Fermentation Engineering Research Institute of Chinese Food Industry Association, Hangzhou, Zhejiang 310003, China)

**Abstract:** The latest fermentation techniques of fruity koumiss were as follows: addition of fruit juice to control the citrate contents in koumiss and reduce of the inoculation quantity of wine yeast simultaneously, and inoculation of the butanedione new subspecies of *streptococcus lactis* to inhibit the alcohol fermentation of yeast and to advance the formation of CO<sub>2</sub>. Specifically, orange juice or apple juice etc. could be selected as the addition fruit juice; during addition of fruit juice in koumiss, sodium citrate of equal molar mass were used as damping fluid for the adjustment of citrate contents to 0.25%~0.5%; the use level of wine yeast and the butanedione new subspecies of *streptococcus lactis* were 0.001% and 1% respectively; fermentation temperature was at 20℃ and fermentation time was 17 hours; the fruity koumiss filled in PET containers and the sealed containers were under stable storage at 10℃. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** fruity koumiss; *streptococcus lactis*; production techniques

果酸乳酒,又称凯菲乳,是最早起源于高加索的乳类发酵饮料。目前这种饮料不仅在俄罗斯、东欧各国,而且在瑞士、德国等欧洲国家都广泛制造。果酸乳酒以牛奶、羊奶及其脱脂乳为原料,加入称作酸乳酒曲的白色粒状物发酵而成。近年来,产品向多样化发展,在果酸乳酒中加入各种果汁或果肉片的新产品在市场上不断出现。这些产品是水果的鲜甜芳香与凯菲乳风味调和的独特饮料,十分受人欢迎。

果酸乳酒的特性来源于作为发酵剂的酸乳酒曲。酸乳酒曲中所含微生物是乳酸菌和酵母为主体的混合菌丛,接种于牛乳等乳类中后,与只用乳酸菌的发酵不同,由于酵母发酵也同时进行,乳酸及乙醇、二氧化碳都在发酵物中生成,酿成具有独特风味的饮料。

本文介绍一种添加果汁的果酸乳酒工业化生产新方法。这种新方法的特点是几乎不需要酵母发酵即可生成二氧化碳,同时又可减少发酵剂的添加量,产品的风味和组织稳定,有利于作为商品流通。

果酸乳酒的制造方法,过去在俄罗斯、东欧、西欧各地都按照各自不同的条件进行,但是最普遍的制造工艺大体如下。

先将牛乳、羊乳等乳原料均质、杀菌处理,使冷却至15~25℃并保温。同时将经过同样杀菌处理的果汁同样冷却后一边搅拌一边加入乳中。接种酸乳酒曲3%~10%,在此温度下一边不停搅拌

一边发酵8~20h,直至生成乳酸0.7%~1.1%、乙醇0.5%~1.0%时使之冷却。然后滤出酒曲,加果汁酸乳装坛,在10~15℃的温度中使之熟成10~30h即为成品。

近些年来,为了适应生产规模的逐渐扩大,对上述工艺作了部分改进。不直接使用酒曲作为发酵剂,而将用酒曲发酵后的酸乳作为发酵剂使用,添加1%~10%发酵即为成品。酒曲中不存在或者存在少量的球菌时,在添加发酵剂的同时接种1%~2%单独培养而成的乳酸球菌、乳链球菌或乳酪链球菌。

果酸乳酒制造方法中存在的缺点是,因为每1ml乳酒中通常含有酵母10<sup>4</sup>个以上,即使在10℃以下冷藏保存,也会有一些酵母继续繁殖,不断生成乙醇和二氧化碳,随之发生乳蛋白凝块浮起,产生酵母臭、风味劣化等品质变化,不耐长时间保存和流通。

据研究,乳酒中所含酵母有乳糖发酵性的假丝酵母、拟球酵母,还有非乳糖发酵性(果糖发酵性)的酵母。因此果酸乳酒中,不仅乳类原料的乳糖,而且果汁原料中的果糖都在发酵中起着作用。所以果酸乳酒比一般乳酒更容易发生品质劣化<sup>[1-2]</sup>。

为了解决上述问题,研究者曾经做过许多试验。例如,有人将杀菌牛乳、脱脂乳预先用链球菌、乳酪链球菌发酵,然后再加入酒曲,发酵后不分离乳清,制成的乳酒组织稳定。也有人将发酵剂溶解于水中,离心分离除去不溶物,用有机溶剂使其沉淀后制成多糖类粘质物,加入牛乳、脱脂乳等中,以防止发酵后发生凝乳上浮。但

收稿日期: 2002-03-12

作者简介:陈曾三(1926-),男,杭州人,大学本科,副研,杭州市食品学会秘书长,《发酵技术经济信息》主编,《杭州食品科技》主编,出版《中国饮食大辞典》等多部著作,每年发表论文约20篇。

是这些方法都存在工艺复杂、花费时间、抑制酵母增殖、妨碍乙醇和二氧化碳的生成等缺点,而且不能从根本上防止乳酒风味和组织变化。

对此研究最近有了新的进展。据报道,已有研究者发现有一种乳酸菌在一定条件下进行乳酸发酵时会减弱酵母的乙醇发酵,生成二氧化碳。这种菌就是乳链球菌二丁酮乳新亚种(*Streptococcus diacetylactis*)。这种乳酸菌是一种在由柠檬酸生成3-羟-2-丁酮和双乙酰的代谢中进行脱碳酸、生成二氧化碳的菌。

研究者在仅含0.2%左右微量柠檬酸的牛奶中接种1%~2%乳链球菌二丁酮乳新亚种,在18~22℃下进行8~24h发酵后,发现生成浓度30%~35%的二氧化碳。

根据感官检查结果,确认对乳酒风味来说,最理想的二氧化碳浓度为40%~70%。为使二氧化碳浓度从30%~35%提高到40%~70%,在牛奶中添加少量柠檬酸就可实现。

表1 柠檬酸添加量与二氧化碳浓度关系

柠檬酸添加量	二氧化碳浓度(%)	乳酸(乳酸,%)	酵母数(个/ml)
牛奶	30	0.71	370
牛奶+柠檬酸0.1%	46	0.73	350
牛奶+柠檬酸0.2%	56	0.78	320

注:(1)柠檬酸=柠檬酸+柠檬酸钠缓冲液。  
(2)菌株及接种量:乳链球菌二丁酮乳新亚种2.0%,酒曲2.0%。  
(3)发酵温度及时间:20℃,17h。  
(4)测定方式:分别注入树脂容器,密封发酵,迅速冷却,将凝乳搅拌破碎后测定。

试验结果如表1。

如表1所示,柠檬酸浓度和二氧化碳的发生浓度有着比例关系,酒曲的接种量极端减少后,抑制酵母发酵,接种乳链球菌二丁酮乳新亚种后,添加柠檬酸可以充分获得所需要的二氧化碳。

因此,利用此乳酸菌,并尽量减少酒曲接种量,在牛奶中添加含有柠檬酸的果汁代替柠檬酸时,结果如表2所示,可制成二氧化碳

表2 用含柠檬酸的果汁代替柠檬酸的试验

项目	二氧化碳浓度(%)	酸度(乳酸,%)	酵母数(个/ml)
牛奶+柠檬果汁(柠檬酸总含量0.3%)	52	0.73	110
牛奶+柠檬果汁(柠檬酸总含量0.4%)	68	0.75	100

注:(1)果汁中的柠檬酸量用柠檬酸钠缓冲液调整。  
(2)使用菌株及接种量:乳链球菌二丁酮乳新亚种2%,酒曲0.001%。  
(3)发酵温度及时间:20℃,17h。  
(4)测定方式:分别注入PET树脂容器后密封发酵,速冷,搅拌破碎后测定。

碳含量符合要求的果酸乳酒。

如上所述,在牛奶中添加果汁可以起到与添加柠檬酸同样的作用。经过反复试验后确认以下方法确能制成品质优良、稳定性好的果酸乳酒。具体操作方法如下:

(1)作为原料的乳类,可以用脱脂奶或脱脂奶粉、全脂奶粉、浓缩奶等稀释还原而成的乳。先用常法对乳原料进行净化、均质

表3 新老方法对比试验

试验方法	制成时	保存				
		4 d后	7 d后	11 d后	14 d后	
老方法	二氧化碳浓度(%)	13	41	60	不能测定	不能测定
	酵母数(个/ml)	$1.0 \times 10^6$	$2.6 \times 10^6$	$4.5 \times 10^6$	$6.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^7$
	组织	0	0	0	×	×
	风味	0	0	0	×	×
新方法	二氧化碳浓度(%)	54	60	52	56	50
	酵母数(个/ml)	70	80	40	100	150
	组织	0	0	0	0	0
	风味	0	0	0	0	0

注:(1)老方法:  
培养基:牛奶+柠檬酸果汁缓冲液(柠檬酸含量10%)1%(培养基中柠檬酸总含量0.3%)。  
使用菌株:酒曲2%,乳链球菌1%。  
(2)新方法:  
培养基:牛奶+柠檬酸果汁缓冲液(柠檬酸含量10%)1%(培养基中柠檬酸总含量0.3%)。  
使用菌株:酒曲0.001%,乳链球菌二丁酮乳新亚种1%。  
(3)用柠檬酸钠缓冲液调整果汁中的柠檬酸含量。  
(4)发酵温度及时间:20℃,17h。  
(5)保存条件:PET容器中充填密封,于10℃静置。

化(60~65℃,0.15~0.2MPa)杀菌处理(间隙杀菌法、板式杀菌法等),然后冷却至15~30℃,最好在18~22℃,并保持此温度。

(2)添加于乳中的果汁,一般可用桔子、柠檬等柑桔类果汁、苹果汁、草莓汁、葡萄汁等。在这些果汁添加于乳中时,用等摩尔的柠檬酸钠作为果汁缓冲液将柠檬酸总量调整至0.25%~0.5%。杀菌并冷却至与乳原料等温。

(3)一边搅拌,一边将杀菌冷却后的果汁添加于乳中,添加量在20%(w/w)以下,最好在10%(w/w)以下。

也可先将柠檬酸含量调整后的果汁加入未经杀菌的乳中,然后再进行杀菌。

(4)作为发酵启动剂,将酒曲3%~10%接种于杀菌乳(无脂乳固形物10%左右)中,在15~20℃中进行培养,发酵8~24h后酸度达到0.7%以上时,冷却至10℃以下。将滤去酒曲后的酸乳作为乳酒启动剂备用。

以同样的培养基将乳链球菌二丁酮乳新亚种2%~3%接种于杀菌脱脂还原乳中,于25~30℃下培养后作为乳酒启动剂备用。

(5)在发酵罐中,将果汁混合于保持发酵温度的乳(以下简称“基础原料”)中,接种酒曲乳酒启动剂0.001%~0.1%和乳链球菌二丁酮乳新亚种乳酒启动剂1%~2%,搅拌均匀后,发酵6~35h,最好在8~24h,待酸度达到0.7%时,冷却至10℃以下停止发酵。

(6)将冷却后的发酵乳用泵送入充填机,装入玻璃瓶密封或者装入有耐压性的PET树脂容器中,加盖密封。

(7)将装入容器的乳酒保存于10℃以下。

(8)也可以在基础原料中直接接种酒曲和乳链球菌二丁酮乳新亚种,充填入耐压性容器并密封,按规定进行发酵,冷却保存。

按照此方法制得的果酸乳酒含有二氧化碳40%~70%,有优美的爽口味,而且即使在10℃下保存也不会出现凝乳上浮、乳析出和出现发酵臭等现象,是经时性稳定的产品。

将按照此方法制成的果酸乳酒与按照老方法制成的果酸乳酒比较,其保存稳定性情况如表3。

综合上述研究的结果,确认通过控制柠檬酸含量和乳链球菌二丁酮乳新亚种的添加量,可以改进果酸乳酒的质量稳定性。

参考文献:

[1] 佐藤克.葡萄酒与健康[J]日本酿造协会志,1997,92,(2):96-107.  
[2] 特许公报,平5-39217[P]