

水牛乳辣味适度成熟干酪的研制

曾庆坤^{1,2}, 李玲², 唐艳², 农皓如², 林波², 韦保耀^{1*}

1. 广西大学轻工与食品工程学院 (南宁 530004); 2. 中国农业科学院 广西水牛研究所 (南宁 530001)
 摘要 通过对比不同成熟温度下, 干酪成熟过程中硬度、弹性、微观结构、可溶性氮、感官评价等差异, 研制一种水牛乳辣味适度成熟干酪, 结果表明4℃下成熟90 d, 8℃下成熟75 d, 12℃下成熟60 d, 均可获得品质良好的产品, 干酪质地均匀, 具有较浓郁的酸辣味、柔和的发酵风味。

关键词 水牛乳; 辣味干酪; 适度成熟

Study on the Process of Moderate Fermenting Buffalo Milk Spicy Cheese

Zeng Qing-kun^{1,2}, Li Ling², Tang Yan², Nong Hao-ru², Lin Bo², Wei Bao-yao^{1*}

1. Light Industry and Food Engineering Institute, Guangxi University (Nanning 530004);

2. Guangxi Buffalo Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences (Nanning 530001)

Abstract The process of moderate fermenting buffalo milk spicy cheese was studied by analyzing the hardness, elasticity, microstructure, soluble nitrogen and sensory evaluation of cheese at various ripening temperature. The result showed that the optimal ripening process were 4℃ for 90 d, 8℃ for 75 d and 12℃ for 60 d. The cheese had good quality, uniform texture, strong sour and spicy taste but soft fermented flavor.

Keywords buffalo milk; spicy cheese; moderate fermenting

新鲜干酪风味清淡、易被大众接受, 但由于未经发酵, 其组织结构不够细腻, 营养物质不易被消化吸收。成熟干酪可弥补新鲜干酪在组织结构及营养吸收上的不足, 因此, 世界上绝大多数干酪都经过发酵成熟。然而现阶段, 国内一些消费者对成熟干酪浓郁、复杂、强烈的发酵风味难以接受。在水牛乳干酪制备中添加我国传统食品辣椒酱, 并经过适度发酵成熟, 研制一种酸辣味浓郁、成熟风味柔和的水牛乳辣味干酪, 以增加干酪的花色品种, 迎合喜酸辣且不适应强烈浓郁的干酪发酵风味的人群。

1 材料与方 法

1.1 材料与设备

水牛乳: 来自研究所奶水牛种畜场; 发酵辣椒: 市售辣椒酱; 所有测定试剂为分析纯。

质构仪: FTC TMS-PRO, 美国; 扫描电镜: EDAX S570, 美国。

1.2 方 法

1.2.1 水牛乳辣味适度成熟干酪制备工艺

水牛乳→标准化→杀菌→冷却(33℃~35℃)→接种→预酸化→加凝乳酶、CaCl₂→凝乳→切割→静置→搅拌→升温→排乳清→加辣椒酱和盐→搅拌均匀→装模→压榨→脱模→成熟房中干燥→真空包装→适度发酵成熟→得到全脂半硬质干酪成品

1.2.2 感官评价

评分标准与细则参照QB/T 3776—1999。其中,

滋味和气味项, “具有该种干酪特有的滋味和气味”是指: 均匀的酸辣味、柔和易接受的干酪发酵风味。

1.2.3 质构测定

测定干酪的TPA (Texture Profile Analysis) 硬度和弹性。测试样品的尺寸为2.00±0.06 cm的正方体, 置于压缩盘上, 测定温度25℃±0.5℃。

1.2.4 扫描电镜分析

参考文旭娟等^[1]的方法。

1.2.5 可溶性氮的测定

pH 4.6可溶性氮的测定参考Sihufe G. A.等^[2], 12%的三氯乙酸(TCA)可溶性氮测定参考Amparo Gorostiza等^[3]。

1.2.6 试验设计

成熟温度水平: 4℃, 8℃和12℃。

成熟时间水平: 7, 15, 30, 45, 60, 75和90 d。

2 结果与分析

2.1 不同成熟温度下干酪质构的变化

不同成熟温度下, 干酪成熟过程质构的差异见图1和图2, 干酪成熟过程中硬度、弹性值发生明显变化。干酪的硬度在成熟15 d后快速降低, 45 d以后趋于稳定, 其中12℃成熟的干酪硬度值最高, 4℃成熟的干酪硬度值最低。干酪成熟45 d内, 其弹性逐渐下降, 45 d后, 弹性趋于稳定, 三种温度下干酪的弹性值比较接近。干酪在成熟45 d以后, 4℃, 8℃和12℃3个成熟温度下, 干酪硬度、弹性等质构特性均较

稳定,干酪进行适度发酵成熟的时间应在45 d以上。

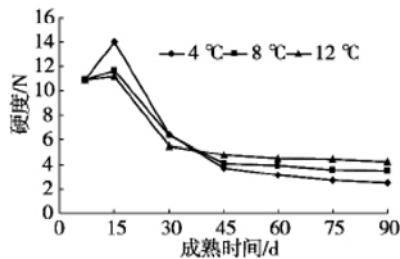


图1 不同成熟温度下干酪硬度的变化

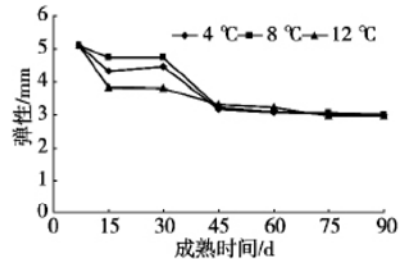
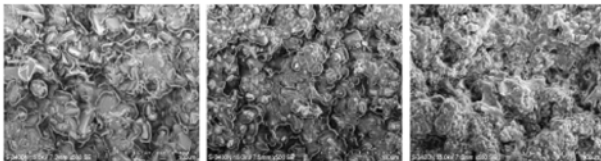


图2 不同成熟温度下干酪弹性的变化

2.2 不同成熟温度下干酪微观结构的变化

通过扫描电镜观察不同成熟温度下,干酪发酵30,60和90 d的微观结构,结果见图3~图5。干酪成熟30 d,其凝乳颗粒及间隙较大,不够均匀,微观结构与文旭娟^[4]研究的干酪成熟30 d的扫描电镜图像类似。成熟60 d,干酪逐渐形成了连续均匀的网络微观结构,凝乳颗粒及间隙减小。成熟温度越高,成熟速度越快,微观结构的变化也越快。4℃和8℃下成熟90 d,12℃下成熟60 d,90 d的干酪,微观结构均较为连续均匀。



从左至右分别为4℃,8℃和12℃。图4和图5同

图3 不同成熟温度下干酪成熟30 d扫描电镜图片

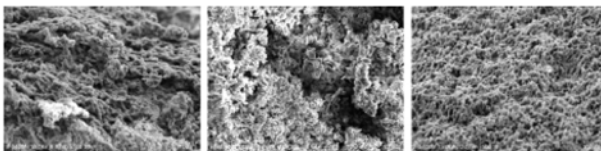


图4 不同成熟温度下干酪成熟60 d扫描电镜图片

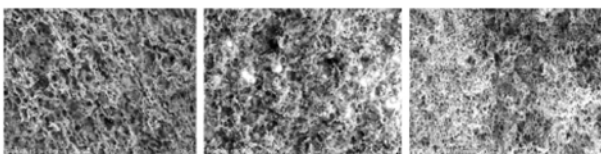


图5 不同成熟温度下干酪成熟90 d扫描电镜图片

2.3 不同成熟温度下干酪感官评价及干酪可溶性氮的变化

不同成熟温度下,干酪在发酵过程中的感官评分结果如图6所示,4℃下成熟90 d,8℃下成熟75 d,12℃下成熟60 d以内,干酪的感官评分较稳定,辣椒酱的风味逐渐渗透均匀、浓郁,无干酪发酵的苦味等不良风味,整体与新鲜干酪的风味接近,其中,4℃条件下成熟90 d的干酪质地均匀细腻,松软有弹性;8℃条件下成熟75 d的干酪,质地均匀,软硬适度,有弹性;12℃条件下成熟60 d的干酪质地稍偏硬,有弹性。而此后,干酪的发酵风味逐渐复杂和强烈,不适宜生产适度发酵成熟干酪。

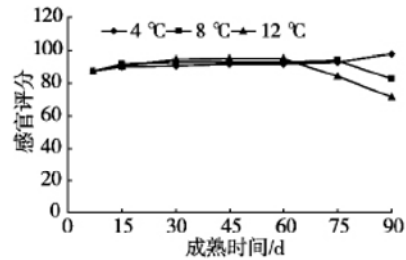


图6 干酪感官评分

pH 4.6-SN作为干酪成熟的指标之一,它可以反映出蛋白质水解过程多肽和小肽的含量,12% TCA-SN与干酪的成熟期和风味之间关系密切,也可反映干酪成熟度^[5-6]。3种温度条件发酵90 d以内,干酪可溶性氮含量测定结果见图7和图8,随着成熟时间延长,各成熟温度下,干酪pH 4.6-SN及12% TCA-SN含量逐渐增加。在感官评分较高的成熟条件,即4℃下成熟90 d,8℃下成熟75 d,12℃下成熟60 d,水牛乳辣味干酪pH 4.6-SN及12% TCA-SN可溶性氮含量达到一般硬质成熟干酪的20%~30%,由于此时干酪蛋白水解的广度和深度均不高,其风味介于新鲜干酪与成熟干酪之间,且更接近于新鲜干酪风味,同时因蛋白质、脂肪等达到一定的水解度,其组织结构比新鲜干酪更细腻均匀。

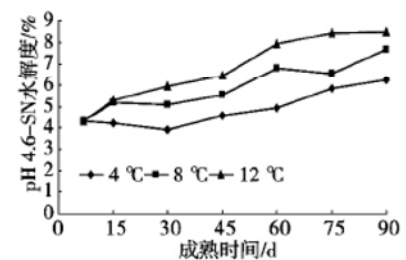


图7 干酪pH 4.6-SN水解度

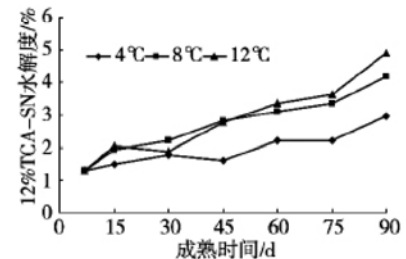


图8 干酪12% TCA-SN水解度

不同糖化玉米秸秆方法发酵乙醇的工艺研究

张亭, 侯玥, 辛志伟, 田亚红*

河北联合大学生命科学学院(唐山 063000)

摘要 以玉米秸秆为原料,分别探讨了酶解糖化发酵乙醇和生物糖化发酵乙醇的效果。结果表明:纤维素酶糖化玉米秸秆发酵乙醇的最佳工艺条件为:纤维素酶量1 400 U/g DS,时间60 h,酵母接种量13%,发酵温度35℃。在此条件下,乙醇产率为0.144 g/g。黑曲霉糖化玉米秸秆发酵乙醇的最佳工艺条件:黑曲霉接种量13%,时间60 h,酵母接种量13%,温度35℃。在此条件下,乙醇产率为0.149 g/g。并对两种糖化发酵乙醇的方法进行了比较。

关键词 纤维素酶;黑曲霉;玉米秸秆;乙醇;工艺

Study on the Technology of Different Saccharification and Ethanol Fermentation of Corn Straw

Zhang Ting, Hou Yue, Xin Zhi-wei, Tian Ya-hong*

College of Life Science, Hebei United University (Tangshan 063000)

Abstract The corn straw saccharification and ethanol fermentation were studied by enzymatic saccharification and biological saccharification respectively. The results showed that the best conditions of cellulose saccharification of corn straw and ethanol fermentation were cellulase dosage 1 400 U/g DS, time 60 h, yeast inoculation quantity 13%, temperature 35℃. Under the optimized conditions, the ethanol yield rate was 0.144 g/g; The best conditions of *Aspergillus niger* saccharification of corn straw and ethanol fermentation were *Aspergillus niger* inoculation amount 13%, fermentation time 60 h, yeast inoculation quantity 13%, fermentation temperature 35℃. Under the optimized conditions, the ethanol yield rate was 0.149 g/g. The two kinds of saccharification and ethanol fermentation methods were compared.

Keywords cellulase; *Aspergillus niger*; corn straw; ethanol; process

化石燃料的大量消耗给人类社会带来了各种问题,主要有能源危机和环境问题,试图开发一种可替代性燃料缓解能源和环境问题已经是各国广泛关注

的焦点^[1]。乙醇燃烧后变成水和二氧化碳对环境污染小,而且释放能量多,因此开发乙醇燃料已成为研究的热点^[2]。

综上,水牛乳辣味干酪在4℃下成熟90 d,8℃下成熟75 d,12℃下成熟90 d,干酪的质构稳定、组织结构连续均匀、酸辣味均匀浓郁、干酪的发酵风味柔和,适宜作为水牛乳辣味适度成熟干酪的发酵成熟条件。提高成熟温度有利于降低产品成熟时间,缩短生产周期,增强成熟风味。而低温发酵虽然延长了成熟时间,其获得的产品质地更加松软,风味更加柔和。在实际生产中,可根据生产周期、成本控制、消费需求来选择干酪的成熟条件。

3 结论

在4℃下成熟90 d,8℃下成熟75 d,12℃下成熟60 d时,均可获得品质良好的水牛乳辣味适度成熟干酪,产品各有优势,其中12℃下制备的干酪生产周期最短,4℃下制备的干酪质地与风味更柔和。

参考文献:

[1] 文旭娟,孟德勇,李永青,等.脂肪质量分数对低脂Mozzarella干酪微观结构的影响[J].中国乳品工业,2009,37(9):11-13.

[2] SIHUFEGA, ZORRILLA SE, RUBIO LOA C. Casein degradation of Fynbo cheese salted with NaCl/KCl brine and ripened at various temperatures[J]. Journal of Food Science, 2003, 68(1): 117-123.

[3] AMPARO GOROSTIZA, ALEXANDRE JC ICHOSCKI, ALICE T VALDUGA. Changes in soluble nitrogenous compounds, caseins and free amino acids during ripening of artisanal prato cheese; a Brazilian semi-hard cow variety[J]. Food Chemistry, 2004(85): 407-414.

[4] 文旭娟.低脂Mozzarella干酪的品质及其改进的研究[D].天津:天津科技大学,2009:33-34.

[5] KUCHROOCN, FOX PF. Soluble nitrogen in Cheddar cheese: comparison of extraction Procedure[J]. Milk Science International, 1982(37): 331.

[6] MCGUGAN WA, EMMONS DB, ARMONDELIZABETH L. Influence of volatile and nonvolatile fractions on intensity of Cheddar cheese flavor[J]. Journal of Dairy Science, 1979, 62(3): 398-403.