

文章编号 :1009-038X(2003)04-0032-05

添加超滤牛乳的拉斯干酪特性

Mahdy Atia , 张国农 , 夏文水
(江南大学 食品学院 江苏 无锡 214036)

摘 要 :拉斯干酪添加有超滤牛乳制得 ,该牛乳中乳固形物质量分数分别为对照样(纯牛乳)的 1.4、1.6 和 2.0 倍 ,成熟 3 个月 .拉斯干酪显示了比对照样更高的干酪得率 ,其水分、脂肪质量分数和 pH 值与对照样的相似 ,在成熟期均呈下降趋势 ,但氮质量分数等均呈上升趋势 ,且以牛乳中乳固形物质量分数提高到对照样的 1.6 倍时最高 .结果表明 ,乳固形物质量分数为对照样 1.6 倍时牛乳制得的拉斯干酪其感官特性最佳 .
关键词 :超滤牛乳 ;拉斯干酪 ;成熟 ;品质
中图分类号 :TS 252.53 **文献标识码 :**A

Characteristics of Ras Cheese Made from Cow 's Milk Supplemented with Ultrafiltered Milk Retentate

Mahdy Atia , ZHANG Guo-nong , XIA Wen-shui
(School of Food Science and Technology , Southern Yangtze University , Wuxi 214036 , China)

Abstract : Ras cheese was made from cow 's milk supplemented with UF retentate to increase its solid content to 1.4 , 1.6 and 2.0 folds of the control one(control cheese was made from cow 's milk). Cheeses were stored for 3 months. Supplemented milk cheese showed a higher yield(per kg total milk solid) compared with that of the control . However , the moisture , fat , and pH of the supplemented milk cheese were similar as those of the control , and they gradually decrease during ripening . It also showed that nitrogen content , etc . in the supplemented milk cheese are higher than those of the control . Supplemented milk cheese up to 1.6 fold showed acceptable organoleptic properties and is superior to the control one .
Key words : ultrafiltred milk retentate ; Ras cheese ; ripening ; quality

干酪是西方人普遍食用的一种乳制品 ,品种既多 ,质量又好 .但世界各国的干酪消费分布不均 ,中东、远东地区由于乳源匮乏和消费习惯等原因 ,干酪消费却很少 ,并且对干酪风味的接受还需有一个过程 .世界各地干酪品种各不相同 ,风味也不一样 .对发展中国家来讲 ,乳源是一重大问题 ,即使在同

一国家乳源的分布也不一样 .埃及是位于东、西方之间的国家 ,乳源丰富的地区干酪较多 ,而其他地区则很少 .拉斯(Ras)干酪是具有埃及地方特色风味的干酪 ,过去都是用牛乳或牛乳与水牛乳的混合乳来制得 .

目前的研究趋势是从提高牛乳本身的乳固形

物质质量分数来制得,这是提高干酪得率和乳固形物得率的一种有效方法。已有报道,低质量分数的超滤牛乳可以制得质量很好的农家干酪^[1]。也有报道,添加超滤牛乳至乳固形物为原来的 1.7 倍时制得的干酪很好^[2]。在切达干酪的加工中,添加超滤牛乳至乳固形物为原来的 1.5~1.8 倍时效果最好^[3]。

本实验在此背景下,通过添加超滤浓缩的牛乳而不是用其他的浓缩方法来实现提高牛乳中的乳固形物,研究不同超滤牛乳添加量制得 Ras 干酪的得率以及干酪在成熟过程中相关组成成分的变化特性,旨在研制出感官特性最佳的 Ras 干酪。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 牛乳 取自开罗 Doki 实验牧场,乳固形物质量分数为 12.5%。

1.1.2 发酵剂和皱胃酶 发酵剂(嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌):来自埃及农业部畜产品研究所乳品微生物实验室;皱胃酶:来自埃及农业部畜产品研究所乳品工艺实验室。

1.1.3 超滤牛乳 来自埃及农业部畜产品研究所超滤实验室,乳固形物质量分数为 25%。

1.1.4 实验用牛乳 对照样:纯牛乳乳固形物质量分数为 12.5%;I 号样: $m(\text{纯牛乳}):m(\text{超滤牛乳})=4:6$,乳固形物质量分数为 17.5%,是对照样样的 1.4 倍;II 号样: $m(\text{纯牛乳}):m(\text{超滤牛乳})=6:4$,乳固形物质量分数为 20%,是对照样样的 1.6 倍;III 号样:纯超滤牛乳,乳固形物质量分数为 25%,是对照样样的 2 倍。

1.2 Ras 干酪制作

使用 Abd El-Tawab^[4]建议的干酪制作工艺,将嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌以质量分数 1:1 混合,用质量分数 1% 的添加量添加到巴氏杀菌乳中(72 ℃,15 s,立即冷却至 33 ℃),混合均匀后,待酸度升至质量分数 0.05%(以乳酸计)。在此过程中,牛乳慢慢凝结,凝结后用垂直的和水平的干酪切割刀切割凝乳,并在 15 min 内升温至 45 ℃,保温 30 min,排出乳清(乳酸质量分数 0.13%~0.16%)。在凝乳中加质量分数 2% 的盐,然后拌和 150 min,最后,残留的乳清完全排出,再对凝乳进行冷却、成型和压榨。干酪块随后进行干燥,并在干酪的正、反面涂上干盐进行盐渍。盐渍 2~3 d 后,在干酪表面上蜡,成熟 3 个月。

1.3 分析方法

水分质量分数、脂肪质量分数和盐质量分数的

测定见文献[5]。

牛乳、超滤牛乳、乳清和干酪的 pH 值用酸度计(Digital HANNA Instruments pH meter Hi8014-Italy)法测定。

干酪中总氮、可溶性氮和非蛋白氮等测定见文献[5]。

干酪样品中氨基酸质量分数的测定见文献[6]。

1.4 感官评定

干酪样品的感官评定标准为风味 45 分、质构 40 分和外观 15 分,由来自扎加齐格大学农业学院食品科学系和埃及农业部畜产品研究所乳品工艺实验室科技人员进行评分。

2 结果与讨论

2.1 干酪得率

从表 1 可以看出,Ras 干酪的得率随超滤牛乳添加量的增加而增加,这不仅是因为制作 Ras 干酪的牛乳中乳固形物质量分数增加所致,而且,通过计算,二者增加的比例并不相同,随着牛乳中乳固形物质量分数的增加,干酪的得率增加更多。样品 I/对照样的牛乳中乳固形物的比率是 1.4,而干酪得率是 1.5;样品 II/对照样的牛乳中乳固形物的比率是 1.6,而干酪得率是 1.78;样品 III/对照样的牛乳中乳固形物的比率是 2.0,而干酪得率是 2.26。这一结果说明,可能由于在凝乳酶的作用下,随着牛乳中乳固形物质量分数的增加,牛乳在凝乳过程中酪蛋白网络结构包裹的乳清蛋白的量增加了^[8,9],也就是说,残留在乳清中的乳清蛋白量减少了。乳固形物的得率也是同样的结果和道理。

2.2 干酪中的水分质量分数

图 1 的结果显示了由对照样和添加有超滤牛乳制得的 Ras 干酪的平均水分质量分数及在成熟过程中的变化。从图中可以看出,新鲜干酪或成熟期间的干酪,随着超滤牛乳添加量的增加,干酪中水分质量分数呈下降趋势,加入量越多水分质量分数越低^[10,11];此外,在同一乳固形物质量分数的干酪中,随成熟期的延长,其水分质量分数亦呈逐渐下降的趋势。添加不同质量分数超滤牛乳制得的 Ras 干酪与对照样相比,其水分下降的程度基本相同。

2.3 干酪中盐的质量分数

不同质量分数牛乳制得的干酪中平均盐质量分数见表 2。结果表明,不同质量分数牛乳制得的干酪中盐质量分数没有明显的差别。同时,所有干酪

在成熟期间由于水分质量分数的下降 ,随着成熟期 的延长 ,盐质量分数略微上升 .

表 1 添加超滤牛乳制得的 Ras 干酪得率

处 理	成熟期/月							
	0		1		2		3	
	干酪得率/%	乳固体得率/%	干酪得率/%	乳固体得率/%	干酪得率/%	乳固体得率/%	干酪得率/%	乳固体得率/%
对照样	10.520	0.842	9.930	0.794	9.260	0.741	9.110	0.729
I	15.840	0.905	14.080	0.805	13.110	0.749	12.860	0.735
II	18.680	0.934	15.980	0.849	15.930	0.797	15.220	0.761
III	23.820	0.953	19.840	0.794	18.920	0.757	18.580	0.743

表 2 添加有超滤牛乳的 Ras 干酪的盐含量

处 理	成熟期/月							
	0		1		2		3	
	干酪盐的质量分数/%	干酪的水分质量分数/%	干酪盐的质量分数/%	干酪的水分质量分数/%	干酪盐的质量分数/%	干酪的水分质量分数/%	干酪盐的质量分数/%	干酪的水分质量分数/%
对照样	3.65	8.78	3.55	9.14	3.75	9.89	3.85	10.33
I	3.10	7.66	3.15	8.06	3.40	9.05	3.65	9.99
II	2.95	7.54	3.05	7.93	3.25	8.87	3.45	9.70
III	3.20	8.32	3.45	9.44	3.60	10.24	3.75	11.04

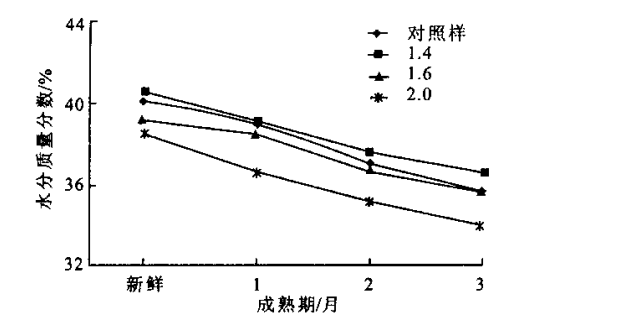


图 1 添加超滤牛乳的 Ras 干酪中水分质量分数的变化趋势

Fig.1 Moisture content of Ras cheese made from cow 's milk supplemented with UF retentae

2.4 干酪的脂肪质量分数

图 2 是添加有超滤牛乳制得 Ras 干酪中脂肪的质量分数变化趋势.从图 2 可以看出 ,随着乳固形物质量分数的提高 ,Ras 干酪中脂肪的质量分数比对照样相应增高^[12].成熟期间 ,各种干酪的脂肪质量分数变化不明显.

2.5 干酪的 pH 值

从表 3 可以看出 ,新鲜时或成熟期间 ,添加有超滤牛乳制得 Ras 干酪的 pH 值比对照样的低 ;同时可以看出 ,pH 值在成熟期间 ,随着成熟期的延长 ,pH 值呈逐渐下降的趋势 ,这是由于干酪发酵成熟所致.但随着乳固形物比率的增加 ,干酪的最终

pH 值则更低 ,这些变化将会对干酪的风味、口感产生一定的影响.

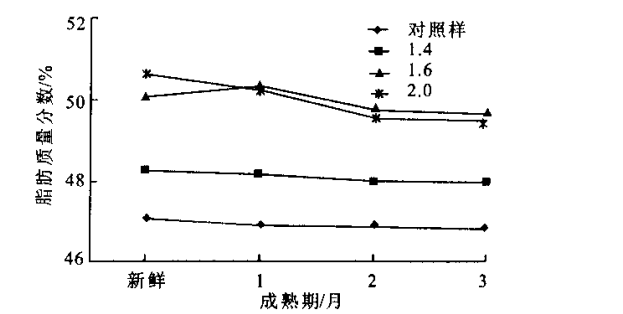


图 2 添加有超滤牛乳的 Ras 干酪中脂肪质量分数的变化趋势

Fig.2 Fat content of Ras cheese made from cow 's milk supplemented with UF retentae

表 3 添加有超滤牛乳的 Ras 干酪的 pH 值
Tab.3 pH values of Ras Cheese made from cow 's milk supplemented with UF retentate

处 理	成熟期/月			
	0	1	2	3
对照样	6.12	5.78	5.70	5.69
I	6.02	5.83	5.67	5.55
II	5.93	5.78	5.60	5.44
III	5.97	5.77	5.63	5.37

2.6 干酪氮的质量分数

从图 3 看出,添加有超滤牛乳制得的干酪比对照样的总氮质量分数高,干酪中总氮质量分数的增加与乳固形物质量分数的增加有关.成熟期间,干酪中的总氮质量分数随着成熟期时间的增加呈上升趋势,这可能是由于干酪中水分质量分数降低所致^[13].

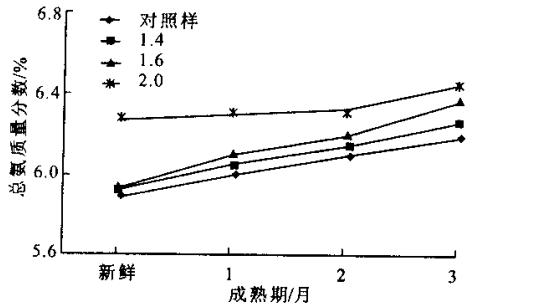


图 3 添加有超滤牛乳的 Ras 干酪中总氮质量分数的变化趋势

Fig.3 Total nitrogen content of Ras Cheese made from cow's milk supplemented with UF retentate

从图 4~6 可以看出可溶性氮(SN)、非蛋白氮(NPN)、氨基酸氮(AN)的变化趋势.图 4 表明,添加有超滤牛乳的 Ras 干酪在新鲜时的可溶氮的质量分数几乎是相同的,并且在成熟过程中其变化趋势相似,即随着成熟期的延长可溶性氮逐渐增加.图 4 还表明,乳固形物质量分数为对照样的 1.6 倍时,Ras 干酪在 2~3 个月成熟后,相对于对照样 SN 含量最高.这可能是,这一比率时蛋白质在成熟过程中被水解最多,而导致 SN 增加;也可能由于 NPN 的增加使得 SN 增加.图 5、6 反映了 Ras 干酪中 NPN 和 AN 平均含量的变化.从图中可以看出,Ras 干酪中的 NPN 和 AN 含量变化不大,而且随着成熟期的延长逐渐增加,以乳固形物质量分数为对照样的 1.6 倍时 Ras 干酪的 NPN 和 AN 含量最高.

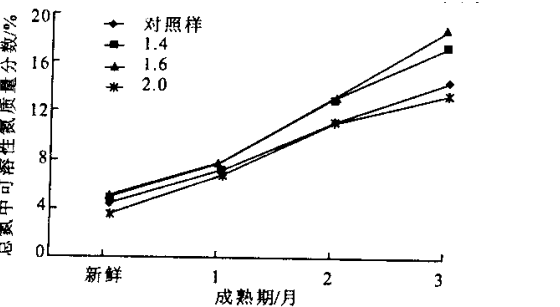


图 4 添加有超滤牛乳的 Ras 干酪中可溶性氮质量分数的变化趋势

Fig.4 Soluble nitrogen content of Ras Cheese made from cow's milk supplemented with UF retentate

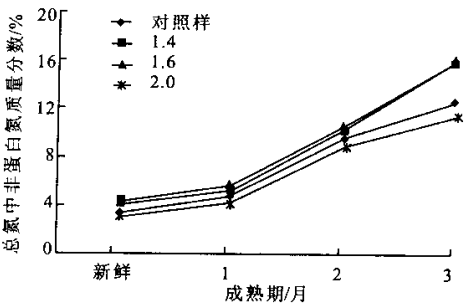


图 5 添加超滤牛乳的 Ras 干酪中非蛋白氮质量分数的变化趋势

Fig.5 Non protein nitrogen content of Ras cheese made from cow's milk supplemented with UF retentate

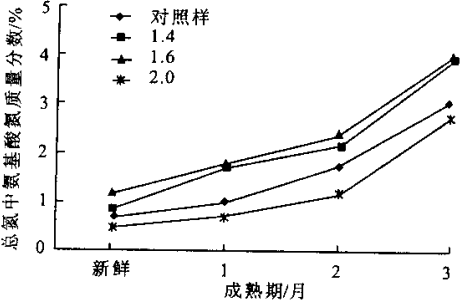


图 6 添加超滤牛乳的 Ras 干酪中氨基酸氮质量分数的变化趋势

Fig.6 Amino acid nitrogen content of Ras Cheese made from cow's milk supplemented with UF retentate

2.7 干酪的感官特性

从表 4 可以看出,添加有超滤牛乳而制得的干酪,其乳固形物质量分数提高到对照样的 1.4 到 1.6 倍时,成熟期间其外观、质构和风味都比对照样有更高的得分,但当牛乳中乳固形物质量分数提高至对照样的 2 倍时,样品 III 比对照样的质构更硬,弹性亦差,风味不如对照样明显.这可能因为乳中钙含量过高影响了硬质和半硬质干酪^[15]的结构.

3 结 论

Ras 干酪由添加有超滤截留物的牛乳制得,其乳固形物质量分数为对照样(纯牛乳制得)的 1.4、1.6 和 2.0 倍,成熟 3 个月. Ras 干酪显示了比对照样更高的干酪得率,其水分、脂肪和盐质量分数与对照样相差不多,在成熟期均呈下降趋势.但氮的质量分数等均呈上升趋势,且以牛乳中乳固形物质量分数提高到对照样的 1.6 倍时为最高,此时,Ras 干酪的感官特性最好.可以得出结论,在新鲜牛乳中添加部分超滤牛乳可以用来生产干酪得率高、质量好的 Ras 干酪.

表 4 添加有超滤牛乳的 Ras 干酪的感官特性

Tab.4 Organoleptic properties of Ras cheese made from cow milk supplemented with UF retentate

处理	成熟期/月											
	1				2				3			
	风味	质构	外观	总分	风味	质构	外观	总分	风味	质构	外观	总分
	45	40	15	100	45	40	15	100	45	40	15	100
对 照 样	29	22	9	60	35	24	11	70	38	34	12	84
I	33	25	10	68	40	28	11	79	43	38	13	94
II	32	24	11	67	39	27	12	78	42	37	14	93
III	25	15	6	46	30	18	9	57	32	25	10	67

参考文献：

[1] Kealey K S , Kosikowski F V. Cheddar cheese from ultrafiltrated whole milk retentate in industrial cheese making[J]. J Dairy Sci , 1985 , 68 : 3154.

[2] Kosikowski F V. Characteristics of cheese and cheese making using whole milk retentates of ultrafiltration[J]. J Dairy Sci , 1979 , 62 : 59.

[3] Kosikowski F V , Masters A R , Mistry V V. Cheddar cheese from retentate-supplemented whole milk[J]. J Dairy Sci , 1985 , 68 (3) : 548 – 554.

[4] Abd El-Tawab G. Manufacturing ras cheese from pasteurized milk[D]. Egypt : Ain Shams University , 1963.

[5] Ling E R. A Text Book of Dairy Chemistry[M]. London : Chapman and hall Ltd. , 1963.

[6] Stadhouders J. Hydrolysis of protein during the ripening of dutch cheeses[J]. Int Dairy Congr , 1959 , 2 : 703 – 708.

[7] Marth E H. Standard Method for the Examination of Dairy Products[M]. Am Public Health Assoc(14th ed). Washington , DC , 1978.

[8] Jameson G W , Lelievre J , Lawrence R C. Manufacture of cheese from milk concentrated by ultrafiltration[J]. J Dairy Research , 1988 , 55 : 465 – 478.

[9] Lyer M , Lelievre J L. Yield of cheddar cheese manufactured from concentrated by ultrafiltration[J]. J soc Dairy Technol , 1987 , 40 : 45.

[10] Fernandez A , Kosikowski F V. Supplementation of milk for low-moisture mozzarella cheese with whole milk retentate[J]. J Dairy Sci , 1981 , 64 : 52.

[11] Green M L , Glover F A , Scurlock E M , et al . Effect of milk concentrated by ultrafiltration on the manufacture and ripening of cheddar cheeses[J]. J of Dairy Research , 1981 , 48 (2) : 333 – 341.

[12] Fernandez A , Kosikowski F V. Low moisture mozzarella cheese from whole milk retentates of ultrafiltration[J]. J Dairy Sci , 1986 , 69 : 2011 – 2017.

[13] Kealey K S , Kosikowski F V. Cheddar cheese from ultrafiltrated whole milk retentates in industrial cheese making[J]. J Dairy Sci , 1985 , 68 : 3148 – 3154.

[14] Aly A E. Studies on improving the quality of ras cheeses[D]. Egypt : Zagazig Univ , 1981.

[15] Lelievre J , Lyer M , Bennett R J , et al . The effect of ultrafiltration pressure on the suitability of milk for cheddar cheese manufacture[J]. N Z , J Dairy Sci Technol , 1986 , 21 : 157.

(责任编辑 杨 勇)