

新疆干酪生产和技术研发

陆东林¹ 李景芳² 叶东东²

(¹新疆奶业协会,新疆乌鲁木齐 830063; ²新疆维吾尔自治区奶业办公室)

摘要 介绍新疆干酪生产和技术研发的现状,分析其存在的问题,并阐述新疆发展干酪生产的优势和前景,以促进新疆干酪生产。

关键词 干酪;生产;技术研究和开发;新疆维吾尔自治区

中图分类号 S879.1 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2011)20-0355-03

Technology Research and Development of Cheese in Xinjiang

LU Dong-lin¹ LI Jing-fang² YE Dong-dong²

(¹Xinjiang Dairy Association, Urumqi Xinjiang 830063; ²Dairy Management Office of Xinjiang Uygur Autonomous Region)

Abstract The article introduced the present condition of cheese processing, technology research and development of Xinjiang, analyzed the problem, expatiated the advantage and promising of cheese processing in Xinjiang, in order to promote cheese production in Xinjiang.

Key words cheese; processing; technology research and development; Xinjiang Uygur Autonomous Region

干酪是乳制品的重要组成部分,发展干酪生产对于改善膳食营养、增进国民体质、调整乳品结构、增加奶类消费、提高农牧民收入、促进奶业发展具有重要意义。

1 新疆干酪生产现状

酸奶干酪俗称酸奶疙瘩或奶疙瘩,是哈萨克、蒙古、柯尔克孜、塔吉克等少数民族自古以来就喜爱食用的乳制品。在新疆广大牧区,牧民们把挤下的牛奶放在锅里加热,降温后取其表面脂肪,即为“奶皮子”;把取过奶皮子(即脱脂)的牛奶装进用牛皮或马皮制作的皮口袋,让其发酵,即可制成酸奶;把吃剩的酸奶倒进布袋吊在外面,渗出水后,用手捏成不同形状,晾干后即成为酸奶干酪^[1]。牧民自制的酸奶干酪多为脱脂或部分脱脂的特硬质干酪,主要用于自食或馈赠亲友,也有少量出售。随着科学技术的普及,制作酸奶干酪的技术也在不断改进和提高,如有的牧民先将牛奶进行灭菌发酵,再把发酵后的酸奶倒进锅里熬煮,然后装入布袋沥尽水分,晾干制成干酪^[2];有的牧民购买小型奶油分离机用于提取奶油;有的在牛奶发酵时使用奶桶和商品发酵剂;有的则在压制干酪时采用不同形状的模具等。由于牧民自制的酸奶干酪在菌种、工艺技术、加工设备、卫生条件等方面均达不到乳制品生产的要求,没有统一的标准和规范,因而产品质量参差不齐,口感较差,存在较大的安全隐患,目前尚不具备作为商品进入市场的条件。酸奶干酪是调剂牧区牛奶生产季节性不平衡的主要乳制品之一,也是牧民在移动生活中的高级干粮,估计全疆年产量约为5 000 t。

2000年以来新疆相继建立9家干酪生产企业(或乳品企业的干酪生产线),采用工业化的方式、规范化的流程生产不同类型的干酪产品执行国家标准(GB/T 21375-2008、GB 5420-2010)或企业标准,主要产品有酸奶疙瘩(新源闻羨乳品厂)、涵香奶酪(阿勒泰冰花食品厂)、阿帕奶酪(伊犁嘉可思食品有限公司)、额河奶酪(银桥乳业阿勒泰有限公司)、瑞缘奶疙瘩(新疆瑞源乳业公司,库尔勒市)、鲜奶酪和卡门贝尔系列干酪(新疆伊品酪蛋白有限公司,新源县)等。

作者简介 陆东林(1938-),男,江苏南京人,高级畜牧师,从事奶牛业和乳品业科研、科普、技术推广等工作。

收稿日期 2011-08-25

干酪生产企业主要分布在伊犁和阿勒泰地区,大多规模小,产量低。

新疆工业化生产的干酪年产量约为1 000 t,加上牧区传统的自制酸奶干酪约5 000 t,总产量约6 000 t。牧民人均年食用干酪估计在5 kg以上。若按全疆总人口2 200万人计算,新疆人均年消费干酪为273 g,是全国人均消费量的12倍,但只有日本人均年消费量的1/10,法、德、意等国人均年消费量的1/100。

2 干酪生产存在的问题

一是大部分干酪生产企业规模小,没有自有奶源基地;二是牧区奶源存在季节性不平衡,有的牧民交售的牛奶经过部分脱脂(牧民有“撇奶油”的习惯);三是牧区奶牛大多实行分散饲养、手工挤奶,缺乏微生物、体细胞(SCC)等监控措施,奶源卫生质量较差;四是基础研究薄弱,企业缺乏自主创新能力和产品绝大部分为硬质或特硬质干酪,主要用作休闲食品或旅游食品,不能作为正餐食物进入餐饮业,使市场空间受限;六是乳清尚未被有效利用;七是消费者认识和市场开拓滞后;八是监管不力等。

3 干酪的技术研究和开发

3.1 传统自制干酪中发酵菌的分离、鉴定和筛选

牧民家庭自制传统酸奶干酪由于工艺差别大、环境卫生条件差,在生产过程中发酵菌因高温热烫而死亡或杂菌污染等时有发生,这就给发酵菌的分离、鉴定造成较大困难。

马丽娅等^[3]从新疆尼勒克和阿勒泰地区采集的传统酸奶干酪中分离出22株菌,通过一、二级筛选和生理生化鉴定及16S rRNA分析法鉴定,得到3株凝乳时间短(<15 h)、产酸性能稳定、丁二酮产量高、抗逆性强的优良菌株,分别为瑞士乳杆菌(*Lactobacillus helveticus*)、干酪乳杆菌(*L. casei*)和屎肠球菌(*Enterococcus faecium*),这3种菌均为益生菌,其中瑞士乳杆菌和干酪乳杆菌适合用作干酪生产的发酵剂。

马春燕等^[4]采用选择性培养基,对新疆阿勒泰草原哈萨克族牧民自制的酸奶干酪中所含发酵菌进行分离、纯化,然后结合形态学、生理生化特性进行鉴定,并委托中国科学院微生物研究所进行16S rRNA、26S rDNA/D2区基因系列测

定,结果表明,从干酪乳清中分离到2类微生物,即酵母菌和乳酸菌,分别归属为单孢酿酒酵母(*Saccharomyces unisporus*)、东方伊萨酵母(*Issatchenkia orientalis*)和乳酸乳球菌(*Lactococcus lactis*)。该研究证明,新疆传统干酪中所含的发酵菌种类和其他地区相比并不完全相同,有其独特的酵母菌(东方伊萨酵母)资源。以上发现为进一步研究新疆传统干酪的益生功能提供一定的理论依据。

贺家亮等^[9]采用从新疆民族乳制品(酸奶干酪和酸奶)中分离的菌株,通过对3种单一菌株和4种混合菌株的产酸性能、产黏性、产香性和蛋白水解性能的综合比较研究,确定适于干酪加工的单一菌种及混合菌种(菌种组合)为乳酸乳球菌、乳酸乳球菌和干酪乳杆菌(1:1)、瑞士乳杆菌和干酪乳杆菌(1:1)。

3.2 工艺技术

伍子玉^[6]研究酸凝干酪的生产工艺。以鲜牛乳做原料,添加乳酸菌发酵剂以及蔗糖、蛋白糖等辅料,采用均质温度60~65℃、压力15~18 MPa、发酵温度43~45℃(时间3~5 h),冷却后熟48~72 h,制成的干酪组织细腻,质构均匀,酸甜适中,更适合新疆少数民族的口感。

马丽娅等^[7]研究成熟温度、成熟时间和包装方式对酸凝硬质干酪成熟的影响。通过3因素 $L_9(3^4)$ 正交试验,分别以干酪中丁二酮质量分数和感官综合评分为指标,最终确定优化的成熟条件为气调包装、15℃成熟30 d。在该成熟条件下,随着干酪成熟时间的延长,干酪中的酯类、醛类、芳香环类、烷烃和烯烃类物质的质量分数呈增加趋势,而醇类和酸类物质则呈下降趋势;成熟干酪的分子空穴更大,蛋白质结构则更为松散。

贺家亮等^[8]研究发酵剂质量分数、凝乳酶质量比和盐水质量分数3个工艺参数对半硬质干酪品质的影响。采用三因素二次通用旋转设计,以感官评定值为评价指标,对加工工艺进行优化。结果表明,对干酪感官评定值影响由大到小依次顺序为盐水质量分数、凝乳酶质量比、发酵剂质量分数;最佳工艺参数如下:发酵剂质量分数2.645%,凝乳酶质量比23.27 mg/kg,盐水质量分数23.482%;发酵剂质量分数和凝乳酶质量比之间、发酵剂质量分数和盐水质量分数之间存在显著的交互效应。

刘兴龙等^[9]研究以新疆褐牛乳为原料制作卡门贝尔(Camembert)霉菌干酪的关键工艺技术。通过单因素筛选并进行正交试验,得出最佳工艺参数如下:杀菌温度72~75℃、

时间15~20 s,凝乳温度降至38~40℃,卡门贝尔青霉菌(*Penicillium camemberti*)添加量为0.01%,乳酸菌发酵剂添加量为2%,氯化钙添加量为0.03%,发酵pH值为6.1,凝乳酶添加量为1 140 IU/kg,凝乳时间40~60 min,干酪产率13.8%,质地细腻有弹性,感官、口味良好。

3.3 产品开发

3.3.1 瑞缘奶疙瘩。属中脂特硬质干酪,由新疆瑞源乳业有限公司和北京巴斯德科技有限公司、东北农业大学食品学院等联合研制。该产品在设计时充分考虑到大部分中国人没有食用干酪的习惯这一现实,以休闲食品为切入点,添加一定量蔗糖或低聚糖以改善口感,并采用糖果的密封包装形式,每粒重约5 g,食用方便,安全卫生,受到广大消费者、特别是青少年的青睐。该产品已取得外观设计专利3项,现有原味、甜味(含糖)、无糖(不含蔗糖)、含番茄红素等品种,投放市场以来销量逐年上升,已销往北京、上海、青岛、广州等内地城市,年产量300 t。

3.3.2 卡门贝尔系列白霉干酪。属半硬质霉菌成熟干酪,由新疆伊品酪蛋白有限公司和德国ALPMA公司合作开发。该产品利用新疆褐牛乳为原料,添加乳酸菌、凝乳酶和卡门贝尔青霉菌,成熟后表面覆盖一层毛毡状的白色菌丝,内部呈黄色或微黄色,水分含量约50%,外表稍硬,内部质地柔软。为适合中国人的口感,该产品在原料乳选择和处理、菌种、工艺流程等方面作研究和改进。该系列目前有2款产品,即卡门贝尔奶酪和新疆干酪,后者添加孜然(安息茴香),更适合新疆居民的口味。产品呈圆饼状(或分割包装后拼成圆饼状),外包装呈方形,有精装、简装等形式,每盒净重180 g。

3.3.3 新鲜干酪。为新疆伊品酪蛋白有限公司开发生产。现有4款产品,即原味鲜奶酪、含黄桃果粒鲜奶酪、含香草椰果粒鲜奶酪、含蓝莓粒酱鲜奶酪,均为纸塑杯包装,外带塑料盖和小食匙,每杯净含量60 g。

3.4 化学成分测定

热娜古丽·木沙等^[10]测定新疆牧区传统酸奶干酪的化学成分和脂肪酸含量,李雪红等^[11]测定“瑞缘奶疙瘩”化学成分和部分脂肪酸含量,张志强等^[12]测定新疆地产主要干酪产品的化学成分和部分脂肪酸含量,现将其汇总如下(表1、2)。

从表1、2可以看出,原料乳、制造工艺等差别大,产品中脂肪、蛋白质的变异幅度也很大。目前,新疆企业生产的干酪均为天然干酪,大部分产品的脂肪和蛋白质含量为

表1 新疆干酪的基本化学成分

名称	脂肪//%	蛋白质//%	总糖//%	灰分//%	总酸//%	钙//mg/100 g	磷//mg/100 g
牧民自制传统酸奶干酪	18.6(6.3~31.1)	52.0(42.2~63.3)	-	5.7(5.0~6.9)	5.6(4.0~5.8)	-	-
门贝尔奶酪	24.4	22.6	-	2.7	1.4	524.4	298.2
新疆干酪	23.2	21.2	-	2.8	1.3	538.8	262.3
鲜奶酪(原味)	21.1	18.7	2.7	2.6	1.6	451.2	174.4
阿帕奶酪	25.3	26.5	2.1	2.5	1.8	564.5	360.0
酸奶疙瘩	23.3	31.2	1.7	1.2	-	635.0	563.0
涵香奶酪	17.7	34.7	5.4	1.4	-	139.0	307.0
瑞缘奶疙瘩	28.7	22.6	32.0	-	-	156.8	269.4

注:“牧民自制传统酸奶干酪”各项成分的平均值后括号内数字分别表示最小值、最大值。下表同。

20%~30%,钙含量为400~600 mg/100 g,少数产品钙含量低于200 mg/100 g,主要和单纯依靠乳酸菌发酵(产生酸凝乳)、

乳清排出量大等工艺因素有关。瑞缘奶疙瘩总糖含量高,其原因是在产品中添加了蔗糖等辅料。干酪脂肪酸中饱和脂

表 2 新疆干酪中 5 种脂肪酸含量

(%)

名称	棕榈酸(C16:0)	硬脂酸(C18:0)	油酸(C18:1)	亚油酸(C18:2)	亚麻酸(C18:3)
牧民自制传统酸奶干酪	31.3(22.6~36.2)	4.93(1.91~10.97)	32.7(19.2~47.9)	0.93(0.00~1.70)	0.96(0.00~2.40)
卡门贝尔奶酪	25.2	15.60	35.2	3.40	0.60
新疆干酪	20.2	11.70	41.7	7.50	2.40
鲜奶酪(原味)	31.0	13.60	31.6	3.60	未检出
阿帕奶酪	33.9	13.00	30.9	3.00	未检出
瑞缘奶疙瘩	35.6	11.60	24.4	3.10	0.04

肪酸以棕榈酸含量最高,与牛乳(33.4%)相近,主要单不饱和脂肪酸油酸所占比例高于牛乳(25.6%),亚油酸和亚麻酸(多不饱和脂肪酸)所占比例则比牛乳(5.6%和 1.6%)低。新疆(白霉)干酪中亚油酸和亚麻酸所占比例(7.5%和 2.4%)甚高,与产品中添加了安息茴香有关。

3.5 保健功能研究

赵效国等^[11]研究了市售硬质干酪对防护大鼠骨质疏松的效果。试验分正常对照组、模型组、干酪高、中、低剂量组和葡萄糖酸钙对照组,采用维甲酸复制大鼠骨质疏松模型,同时给予硬质干酪进行干预,观察干酪对模型组大鼠的骨密度、血清生化指标、骨矿物质含量、骨组织病理学和骨形态计量学等指标的影响。结果显示,干酪高剂量组大鼠的左侧股骨密度、骨矿含量、抗酒石酸磷酸酶含量与正常对照组、葡萄糖酸钙组比较无明显差异,从而证明通过补充硬质干酪,增加了钙、磷及其他营养素的摄入,可提高大鼠的骨密度、骨钙、磷含量,对骨质疏松有一定的预防保护作用。

此外,新疆医科大学的专家们还用硬质干酪作了人群试验,受试人群每日 2 次,每次食用干酪 50 g,连续 60 d。结果显示,食用干酪可多方位改善人体机能、调节免疫,并具有抗氧化、延缓衰老等作用。

3.6 乳清的开发利用

干酪生产的副产物乳清中含有丰富的营养,但也同时含有生物耗氧物质(BOD),如不处理会对环境造成污染。新疆瑞源乳业有限公司和东北农业大学食品学院合作,以乳清为原料,首先通过蛋白酶水解技术将乳清蛋白水解为氨基酸和多肽,然后采用酵母菌等菌种发酵乳清中的碳水化合物,再通过蒸馏和浓缩技术,制备出各种酒精度的乳清酒及发酵乳清饮料。目前乳清酒已通过中试,即将投放市场。该研究已取得实用新型专利 1 项,另有 2 项发明专利已被国家知识产权局受理。

4 新疆发展干酪生产的优势和前景

4.1 资源优势

新疆是我国奶牛业大省,2010 年牛奶总产 205 万 t,目前用于乳品加工的仅为 1/3。新疆的奶牛品种主要为新疆褐牛,产奶量偏低,但乳质好,蛋白质、脂肪含量高于荷斯坦牛,适于制作干酪等干乳制品。

4.2 少数民族有制作和食用干酪的传统,市场潜力大

新疆现有 2 200 万人,少数民族人口约占 60%,其中哈萨克、蒙古、柯尔克孜、塔吉克等民族自古以来就有制作和食用干酪的传统。少数民族的牧民在夏季把多余的牛奶加工成干酪、黄油等干乳制品,各作冬季贮粮或在游牧移动生活中食用,长期以来他们已经积累丰富的制作干酪的经验,养成食用干酪的习惯。随着牧民定居和城镇化加速,科技知

识普及、经济收入增长以及食品质量安全意识的提高,会有更多居民选用正规工厂生产的干酪制品,因而干酪市场空间很大。

4.3 已建成一批干酪生产企业,产业布局较合理,科研和产品开发初见成效

新疆现已建成一批干酪生产企业,虽然规模不大,但大多系 2005 年以后建成或改扩建,设备和工艺较先进。企业和大专院校、科研院所合作,走产学研相结合的道路,在干酪的科技研究和产品开发方面已取得一定成绩,产品有成熟或未成熟的软质、半硬质、硬质、特硬质干酪,质量符合国家标准(GB/T 21375-2008、GB 5420-2010)。现有干酪生产企业主要分布在伊犁哈萨克自治州和巴音郭楞蒙古自治州,分别为哈萨克族和蒙古族聚居地,居民素有食用干酪的传统,市场空间大,同时企业还可借助于当地的乳文化——干酪文化,塑造品牌形象,所有以上条件都为进一步发展干酪生产奠定了良好的基础。

发展干酪生产是改善居民膳食营养的需要,也是调整乳制品产品结构、增加乳品消费、促进农牧民增收的需要。新疆具有发展干酪生产的奶类资源、饮食传统、民族文化、消费市场等诸多优势,在国家产业政策的引导、支持和鼓励下,通过奶业工作者的共同努力,干酪生产必将成为新疆乳品加工业的新的经济增长点,在促进奶业持续健康发展中发挥更大的作用。

5 参考文献

- [1] 陆东林,李景芳,杨清香,等.新疆干酪生产现状和前景[J].新疆畜牧业,2011(4):26-28.
- [2] 邓艳,李开雄,任玲玲.民族特色干酪—新疆酸凝奶酪[J].中国食物与营养,2007(11):28-29.
- [3] 马丽娅,郑华,苏建军,等.新疆野生优良乳酸菌的分离、筛选及鉴定[J].中国乳品工业,2010,38(8):11-14.
- [4] 马春燕,新华·那比,刘红梅.哈萨克族传统发酵乳酪中发酵菌的分离鉴定[J].中国乳品工业,2010,38(4):7-9.
- [5] 贺家亮,李开雄,李星科,等.干酪生产用菌种的筛选[J].食品研究与开发,2008,29(2):23-26.
- [6] 伍子玉.酸凝酪的研制与开发[J].中国奶牛,2006(7):42-43.
- [7] 马丽娅,林捷,苏建军,等.新疆酸凝硬质干酪成熟条件的研究[J].中国乳品工业,2010,38(3):27-30.
- [8] 贺家亮,李开雄,朱文学,等.半硬质干酪加工工艺优化[J].农业机械学报,2008,39(12):118-122.
- [9] 刘兴龙,贾晓庆,陆东林.褐牛乳卡门贝尔干酪关键工艺研究[J].新疆畜牧业,2011(8):32-35.
- [10] 热娜古丽·木沙,艾山江·吾守尔,艾比布拉·伊马木,等.新疆牧区传统酸奶干酪的营养成分及脂肪酸含量分析[J].新疆畜牧业,2009(6):14-15.
- [11] 李雪红,翟永康,陆东林.中脂特硬质干酪“瑞缘奶疙瘩”营养成分测定[J].新疆畜牧业,2010(4):25-27.
- [12] 张志强,杨清香,李景芳,等.新疆市售干酪营养成分的测定和研究[J].新疆畜牧业,2011(4):29-31.
- [13] 赵效国,孙伟,李莉,等.硬质干酪对维甲酸诱导大鼠骨质疏松防护效果的研究[J].营养学报,2011,33(3):297-301.