

农民科普丛书·农产品储藏加工系列

乳 肉 蛋

深加工技术

RU ROU DAN SHENJIAGONG JISHU



中原农民出版社

中国饲料行业 · 农产品深加工系列

乳 肉 蛋

深加工技术

主编 张其成 副主编 王 强 王 强



中国轻工业出版社

农民科普丛书·农产品储藏加工系列

乳 肉 蛋深加工技术

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

乳 肉 蛋深加工技术/张秋会,艾志录编著. —郑州:
中原农民出版社,2006.2
(农民科普丛书·农产品储藏加工系列)
ISBN 7-80641-950-0

I. 乳… II. ①张…②艾… III. ①乳制品-食品加工
②肉制品-食品加工③蛋制品-食品加工 IV. TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 138078 号

出版社:中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371-65751257

邮政编码:450002)

发行单位:河南省新华书店

承印单位:河南省邮发印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/32

印张:3.25

字数:70 千字 印数:1-20 000 册

版次:2006 年 2 月第 1 版 印次:2006 年 2 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80641-950-0/TS·091 定价:3.90 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

编著委员会

顾 问 赵江涛
主 任 姚聚川 李贵基
副 主 任 贾 跃 杨 玲 李孟顺

主 编 王文瑞 梁太祥
副 主 编 胡 炜 吕华山 胡兴旺 杨梦琳
张桂玲

委 员 王文瑞 梁太祥 胡 炜 吕华山
胡兴旺 杨梦琳 张桂玲 张秋会
艾志录 杜学勇 李瑞红 王海英
安红伟 蒋 燕 康源春 闫文斌
黄炎坤 宋宏伟 何松林 叶永忠
王三虎

本书作者 张秋会 艾志录

发展现代农业生产的金钥匙

河南省人民政府常务副省长王明义

党的十六大以来,以胡锦涛同志为总书记的党中央,审时度势,科学决策,把农业、农村、农民问题作为全党工作的重中之重。党的十六届五中全会提出建设社会主义新农村,体现了农村全面发展的要求,是巩固和加强农业基础地位,全面建设小康社会的重大战略。省委、省政府认真贯彻落实中央精神,提出了统筹城乡发展,促进农业增产、农民增收、农村发展,加快建设富裕中原、美好中原、和谐中原的重大举措,按照生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的总体目标,扎实稳步推进新农村建设。

建设社会主义新农村,必须生产发展。千方百计把农业搞上去,全面振兴农村经济,是整个农村工作的中心任务。强化农业科普工作,对农民增收、农业增效、农业综合能力增强具有重要支撑作用。省科技厅和省财政厅组织编著出版的这套“农民科普丛书”,是实践“三个代表”重要思想,加快工业化、城镇化,推进农业现代化的实际行动,是强化科技服务“三农”,创作“三农”读物,满足农业、农村、农民知识和技术需求的具体体现,是运用公共财政资源支持“三农”和公共领域科

技进步的重要探索,是实施科教兴农战略,提高农民科学文化素质,建设社会主义新农村的助推之举。

“农民科普丛书”共8个书系55本书目,每本7万字左右,共390多万字,可谓门类齐全,洋洋大观!这套丛书以服务农民为主要对象,以农村经济和农民需求为基本依据,以普及农业科学技术和知识为主要内容,以推广转化农业科技成果、发展优势产业、特色产业和支柱产业为重点,紧扣服务社会主义新农村建设的主题。在编著方法上,他们组织动员省内100多名知名农业科技人员和科普专家执笔撰稿,紧紧围绕种植、养殖和农副产品精深加工,坚持贴近农业生产、贴近农村生活、贴近农民需要,全面、系统、分类著述农业先进适用技术,采取一本书介绍一种技术,力求深入浅出、删繁就简、图文并茂、通俗易懂,基本做到了让农民看得懂、学得会、用得上,既针对了农业特点,也符合农民的阅读理解水平。无论是从全书编著内容的全面性、系统性、针对性、前瞻性,还是从全书编著方法的科学性、先进性、适用性和逻辑性,都具有鲜明的特色,有很强的创新性,是一套不可多得的好书,大大丰富了当前我省“三农”读物知识宝库。它的出版发行,标志着我省科技工作服从服务经济建设的思路 and 方式更加清晰和具体,公共财政支持“三农”和公共领域科技进步的方向和措施更加明确;更重要的是为广大农民提供了发展生产开启致富大门的金钥匙,架起了奔向小康的金桥梁,必将对全省社会主义新农村建设产生巨大的影响和作用。

希望广大农民兄弟以这套图书为基本读物,大力开展学科学、信科学、懂科学、用科学活动,运用现代科学技术知识改变生产方式、生活方式和思维方式,依靠科技进步调整农业经

济结构,转变经济增长方式,实现农业增效、农民增收、农村发展。也希望科技行政部门在加强科技创新的同时,进一步切实加强科普读物的创作,进而促进科学普及,要针对不同的社会群体,组织编写更多更好的科普读物,为提高全社会的科学文化素质做出更大的贡献。

我出身农家,与“三农”有着深深的情结,深知农耕之本要;我曾经长期在农村基层和县、市工作,深知科技进步对破解“三农”难题之要义。在副省长岗位上,又曾经负责农村工作,更加倾心关注“三农”问题。是故,此丛书编辑组同志邀我作序,我欣然应之。

2005年12月于郑州

目录

一、乳与乳制品加工技术	1
(一)原料乳的验收和消毒乳的加工	1
(二)发酵乳制品的加工技术	5
(三)奶油生产技术	10
(四)干酪生产技术	13
(五)乳粉生产技术	19
(六)冰淇淋加工技术	24
(七)雪糕和雪泥加工技术	28
(八)其他乳制品加工技术	33
二、肉与肉制品加工技术	42
(一)牲畜的屠宰技术	42
(二)肉的成熟和保藏技术	43
(三)腌腊制品加工技术	45
(四)灌肠制品加工技术	53
(五)干制品加工技术	61
(六)酱卤制品加工技术	66
三、蛋与蛋制品加工技术	72
(一)蛋的储藏技术	72
(二)再制蛋制品的加工	74
(三)蛋液和湿蛋制品加工技术	81
(四)冰蛋制品加工技术	83
(五)干蛋制品加工技术	85

(六)其他蛋制品的加工	89
附录	94





一、乳与乳制品加工技术

(一)原料乳的验收和消毒乳的加工

1.原料乳的验收和处理 鲜乳应根据轻工业部部颁标准对原料乳的感官、理化、微生物等指标进行严格检验,以便区分等级和严格把关,排除不合格的或添加其他有害物质的劣质乳。

目前我国检验乳项目主要有:酒精试验、相对密度、含脂率和色泽等。

(1)原料乳的检验质量标准 ①必须是由健康牛群所提供的鲜乳,初乳和末乳不得收纳。乳温应在 10°C 以下。②具有鲜乳所固有的清香味和滋味,不许有酸臭味、苦味和金属味。③外观呈乳白色或微黄色的均匀胶状流体,无絮状凝块,不含其他异物。④不得有肉眼可见的草屑、牛粪、尘土等杂质,无沉淀物出现。⑤用 $68\%\sim 70\%$ 的中性酒精($10\sim 15^{\circ}\text{C}$)和等量牛乳混合,无凝块出现。酸度在 $16\sim 18^{\circ}\text{T}$ [$^{\circ}\text{T}$ 指中和 100 毫升牛乳所需 0.1 摩/升氢氧化钠溶液的体积(单位:毫升)]。测定时取 10 毫升牛乳,用 20 毫升蒸馏水稀释,加入 0.5% 的酚酞指示剂 0.5 毫升,以 0.1 摩/升氢氧化钠溶液滴定,将所消耗的氢氧化钠溶液的体积(单位:毫升)乘以 10,即





为乳样的酸度($^{\circ}\text{T}$)]。⑥乳的相对密度为 $1.028 \sim 1.034$ (15°C)。⑦含脂率不得低于 3.0% ，非脂乳固形物为 8.5% 。⑧细菌总数每毫升不超过 50 万 $\sim$ 100 万个。⑨乳中不许使用防腐剂及其他添加物，不得掺水。

酸度测定是牛乳新鲜度的重要指标，一般超过 20°T 的鲜乳就不适合作消毒牛乳的原料，但可用于生产奶油。而酸度在 22°T 时，只能用于加工干酪素和乳糖。

(2)乳的净化 可采用过滤净化和离心净化两种方法除掉混在乳中的各种杂质、上皮细胞和减少微生物的数量。

1)过滤净化 可用 $4 \sim 6$ 层消毒纱布，放在乳桶或槽上将乳过滤。也可使用由金属筛网或纱布制作的牛乳过滤器过滤。每次连续过滤 $5\,000 \sim 10\,000$ 千克牛乳后，应将过滤器清洗灭菌。

2)离心净化 离心净乳法是借助于净乳机高速旋转时所产生的离心力，将乳中相对密度大的杂质、乳腺体细胞、微生物等甩向分离钵的内壁，达到净乳的目的。此法还可除去乳中的微生物。

(3)冷却 通过检验、过滤和净化后的乳，应立即冷却到 $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ ，以抑制乳中细菌繁殖，保持牛乳的新鲜度。

(4)原料乳的标准化 对原料乳进行标准化处理，保证乳制品中含有规定的最低限度的脂肪，并使其脂肪含量和非脂乳固体含量保持合理的比例。其标准随各国的要求和产品种类不同而不同，如低脂消毒牛乳仅含脂肪 $0.5\% \sim 1.0\%$ ，而标准消毒牛乳为 3.0% 。

(5)均质 在生产咖啡乳、灭菌乳和消毒牛乳时都用均质机对脂肪球进行机械处理，将乳脂肪破碎成小的脂肪球(直径





在 1 微米以下)并使其均匀地分散在乳中。这些微小脂肪球不易上浮,使牛乳品质稳定,避免脂肪层形成。

2. 消毒乳的加工

(1) 杀菌方法 通常使用的加热杀菌和灭菌方法有以下几种:

1) 低温长时间杀菌法(简称 LTLT) 是较为原始的间歇式加热工艺,其杀菌温度为 63°C ,保持 30 分。此法只杀灭乳中致病微生物,故称为“消毒”。

2) 高温短时间杀菌法(简称 HTST) 根据所处理的产品对时间和时间的要求来分别对待,其杀菌温度为 $70\sim 75^{\circ}\text{C}$,保持 15~16 秒,或杀菌温度为 $80\sim 85^{\circ}\text{C}$,保持 6~10 秒。

3) 超高温瞬间灭菌法(简称 UHT) 其杀菌温度为 $130\sim 140^{\circ}\text{C}$,持续 2 秒,可将乳中全部微生物杀死,呈无菌状态,故称为“灭菌”。

(2) 灌装 牛乳经杀菌或灭菌后,应立即冷却至 4°C 左右,冷却后的消毒乳应立即进行分装,并及时送冷库(5°C 以下)储存。

1) 灌装容器 ①玻璃瓶。是我国消毒牛乳的主要灌装容器,具有成本低、可多次反复使用(最高达 100~120 次)、和牛乳不起化学反应、光洁度高、易清洗等优点,但易破损、运输成本高、需要洗瓶系列设备等。②纸容器和涂覆塑料铝箔纸。此种包装材料一次性使用,污染机会少;容器材料质轻,挡光,绝热性好,有利于保持乳的品质,自动化程度高,容器尺寸视市场需要而变动,外形美观。

2) 无菌灌装 灌装时,复合薄膜先通过一个过氧化氢层,使纸壁上涂上薄薄一层过氧化氢薄膜,然后卷成纵向纸筒,热





合封口,再用红外线辐射,温度达 400°C 时过氧化氢分解放出臭氧而杀死空气中的微生物,形成一个灭菌区域。

(3) 消毒牛乳的种类

1) 普通消毒牛乳(又称鲜乳) 从健康牛群中取得的牛乳,不添加任何物质,经过滤、净化、均质、杀菌、冷却和灌装等处理后,供消费者直接食用。

2) 加工乳 以牛乳和乳制品为原料,增添某些乳成分或营养物质以提高加工乳的营养成分而制造出各种规格的消毒乳制品。

a. 均质化牛乳 通过均质机使脂肪球破碎,以提高乳脂肪和蛋白质的消化吸收率,改善风味,减少瓶装时脂肪的损失。

b. 强化牛乳 从婴儿营养需要出发,在乳中添加维生素 D。为了提高钙、磷的利用率,在乳中还可增添维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂ 和铁。一般维生素 D 每升乳含 400 国际单位,铁每升乳含 5~6 毫克。

c. 浓厚牛乳 增加牛乳中的脂肪含量和无脂固形物的成分,以改变口感和提高营养价值。

d. 还原乳(亦称再生乳) 以乳粉和黄油为原料,恢复到液体新乳状态,其营养成分和组成必须符合制品规格之要求。

e. 低脂肪牛乳 牛乳经分离脱去部分稀奶油,使其脂肪含量在 1.0% 左右,而其他成分和牛乳相似。这种低脂乳是专门为老年人生产的。

3) 消毒乳饮料 以牛乳和乳制品为主要原料,添加较多的砂糖、咖啡、果汁、色素和香料等混合制成,其组成一般为:乳固体物 5.0%~8.0% (其中脂肪为 0~2.0%),砂糖达





4.0%~8.0%。

(二) 发酵乳制品的加工技术

各种家畜乳接种乳酸菌经保温发酵而制成具有风味纯正、凝块细腻的产品，称为酸乳制品。在乳酸发酵基础上添加其他材料而制成的具有治疗各种疾病的产品，称为乳酸菌制剂。

1. 发酵剂的制备 选育优良菌种作发酵剂是确保酸乳制品质量的关键。通常乳酸菌发酵剂制备需要 4 个过程：

(1) 乳酸菌的纯培养物 主要将乳酸菌接种在脱脂乳、乳清、肉汤等培养基中，使其繁殖，然后用升华法制成冷冻干燥粉末或经浓缩、冷冻、干燥来保存菌种。

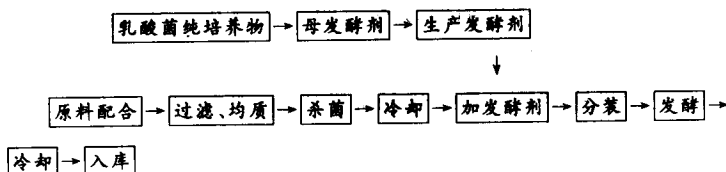
(2) 母发酵剂 是乳品厂从专门实验室购进乳酸菌纯培养物(商品发酵剂)经扩大制备的发酵剂，也是其他发酵剂的基础。

(3) 中间发酵剂 是繁殖大量的生产发酵剂的中间阶段。

(4) 生产发酵剂 直接用于生产的发酵剂。应在密封容器内(三角瓶)或易于清洗的不锈钢缸内进行制备。

2. 发酵乳制品的生产工艺

(1) 工艺流程 发酵乳制品生产工艺流程如下：





(2) 工艺要点

1) 原料配合 选用符合质量要求的新鲜乳或脱脂乳作原料。抗菌物质检验必须为阴性。砂糖必须是干净的白色结晶,纯度不得低于 99.5%,水分含量不超过 0.5%。为使凝块有适当的硬度,一般加 0.2% 的洋菜或 1% 的明胶(明胶要溶解后加入)。其原料配合比例见表 1。按表 1 配制的酸乳成品中无脂干物质含量为 13%~14%、蔗糖含量为 8%。

表 1 酸乳原料配合比

原料	例 1	例 2	例 3	备注
脱脂乳(千克)	100	—	100	无脂固形物 8%
2/3 无糖浓缩脱脂乳 (千克)	—	100	—	—
脱脂乳粉(千克)	5~6	—	—	无脂固形物 98%
加糖脱脂乳粉 (千克)	—	—	20~22	无脂固形物 27%、蔗糖 49%
蔗糖(千克)	8~9	8~9	—	—
发酵剂(千克)	2~2.5	2~2.5	2~2.5	—
香精	适量	适量	适量	—

2) 杀菌和冷却 杀菌前先将牛乳或脱脂乳加热到 60℃,将蔗糖溶解于牛乳中(牛乳和糖的配比为 10:1),然后添加稳定剂、果汁、香精等。将加温混合溶解的原料经过滤、均质后,用 90℃ 高温经 30 分杀菌,其目的是:①杀死病原菌及其他微生物。②使乳中酶的活力钝化和抑菌物质(乳酸链球菌素)失活。③使乳清蛋白热变性(最好 80%~85% 变性),可改善牛乳作为乳酸菌生长培养基的性能。④改善酸奶的稠度。

杀菌后的乳,迅速冷却到 42℃,如用乳酸链球菌作发酵





剂,应冷却至 30°C 。

3) 发酵剂配比 将混合生产发酵剂充分搅拌,按混合料
的 $1.0\% \sim 3.0\%$ 添加,并进行搅拌。混合发酵剂的配合按生
产发酵剂的质量之比有以下几种:①保加利亚杆菌与嗜热链
球菌的比例为 $1:(1 \sim 2)$ 。②保加利亚杆菌与乳酸链球菌的
比例为 $1:4$ 。③保加利亚杆菌与嗜热杆菌的比例为 $1:1$ 。

4) 发酵时间 发酵时间随菌种而异,一般用保加利亚杆
菌和嗜热链球菌的混合发酵剂时,温度保持在 $42 \sim 44^{\circ}\text{C}$,培
养 $2 \sim 2.5$ 小时。当最终酸度为 90°T 左右时,即可从发酵室
内取出。

发酵时应注意的事项:①发酵过程中,必须轻拿轻放,防
止震动,以免影响酸乳凝结的组织状态。②发酵温度要恒定,
避免忽高忽低。③观察酸乳凝结状况,掌握好发酵时间,防止
酸度不够或过高,以及乳清析出。

5) 冷却与冷藏 发酵好的杯装凝固酸乳,应立即放入
 $4 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的冷库中存放 24 小时。液态酸乳在达到要求酸度后,
进行强力搅拌 1 分左右,并可同时加入 $10.0\% \sim 12.0\%$ 的各
种浓果汁浆,而后通过灌装机装入塑料盒,立即冷却。

3. 发酵乳制品的质量评定 为了保证酸乳制品的质量和
卫生标准,除对原料乳有一定要求外,必须对产品进行理化分
析和微生物检验。

(1) 发酵乳的指标

1) 理化指标 全乳固体不低于 11.5% ,脂肪不低于
 3.0% ,酸度不高于 120°T ($90 \sim 110^{\circ}\text{T}$),蔗糖不低于 5% 。

2) 微生物指标 大肠菌群每 100 毫升中不大于 90 个,致
病菌不得检出。

