



工人技术培训 统编教材

乳品生产技术 II

农业部工人技术培训教材编审委员会 编

- 乳品发酵技术, A (酸牛乳)
- 乳品发酵技术, B (干酪)
- 冰淇淋成形技术
- 奶油搅拌压练技术
- 干酪素点制技术
- 乳清利用技术

中国农业出版社

农业部工人技术培训教材编审委员会

主任委员	吴亦侠	农业部常务副部长
副主任委员	白志健	农业部人事劳动司司长
	蔡盛林	中国农业出版社社长、总编辑
	牛 盾	农业部人事劳动司副司长
委 员	曾毓庄	农业部农垦局局长
	余大奴	农业部水产司司长
	陈耀春	农业部畜牧兽医司原司长
	李昶杰	农业部农业机械化管理司副司长
	邓可蕴	农业部环保能源司副司长
	齐文英	全国饲料工业办公室原副主任

乳品工业工人技术培训教材编审委员会

主任委员 曾毓庄 王鸿章

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

王作青 吕公良 孙克俭 陈秀英 郑冠树

曹惠兴 谢洪钧

委员 (以姓氏笔画为序)

马 钢 王维克 田元智 刘世塔 吴莉芬

邹锡明 林元璧 贾 静 钱 伟 徐国民

柴金贞 黄根林 黄锡林

《乳品生产技术Ⅱ》编写人员

主 编 柴金贞

编 者 柴金贞 马 钢 鲍 烨 曹文清 王维克

贾 静

序 言

农业技术工人是农业生产和农业科研、教育试验、示范、农业技术推广、检测鉴定等方面工作的重要力量。农业生产和农村经济建设要再上新台阶，实现农业现代化，必须充分发挥这支队伍的作用，推动科技进步，提高劳动生产率。随着农业生产的发展，农业新品种、新工艺、新设备的广泛应用，工程技术的发展，自动化程度的逐步提高，以及产品更新换代周期缩短，对农业技术工人的素质提出了新的、更高的要求。因此，大力加强工人培训工作，造就一支高素质的农业技术工人队伍，有着十分重要的意义。

教材建设是工人培训的重要基础工作。为了适应农业技术工人培训工作的需要，推动农业技术工人培训考核工作的开展，按1992年全国职业培训教材工作会议精神，农业部工人技术培训教材编审委员会组织全国农业种植业、农垦、农机、水产、畜牧兽医、饲料工业和农村能源环保等专业的数百名专家、教学人员和生产一线的工人技师，共同编写了这套教材。

这套培训教材是按照农业部和劳动部联合颁发的工人技术等级标准编写的，是全国农业技术工人培训考核指定的统编教材。教材的编写者都是本专业的专家、学者和有丰富实践经验的科技工作者。教材针对农业各大产业的特点，在编写过程中注重适用性和实效性的原则，既可作为农业工人上岗培训、转岗培训、转正定级培训的教材，也可作为各类农业技术人员的参考读物。教材的编写以中级工的标准为主要内容，同时兼顾了初级工、高级工的内容。考虑到农业工人现有文化水平的实际情况和农业工作的

特点，这套教材在文字阐述上力求做到内容丰富，深入浅出，言简意赅，通俗易懂，同时注意突出实际操作技能训练的特点，旨在提高工人实际操作技能的水平。

这套教材在编辑和出版的过程中，得到了中国农业出版社以及其他一些单位和个人的大力支持和真诚合作，在此向他们表示谢意。

A handwritten signature in black ink, consisting of the characters '刘江' (Liu Jiang) in a stylized, cursive script.

1993年12月28日

编 写 说 明

为提高乳品加工业生产操作人员的素质，受农业部工人技术培训教材编审委员会的委托，根据劳动部、农业部联合颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准·农业》和乳品工人技术培训教材编写大纲编写了本教材。围绕标准，突出应用理论和实用技术，努力体现教材的科学性、先进性和实用性，以适应乳品加工业不断发展和开展技术培训的需要。但由于我国地域广阔，各地的生产设备各有特点，产品品种各有侧重，所以各地在使用本教材时，应结合本地区的实际情况，进行适当的调整、充实和取舍。

为便于学员复习和自学，在每章后面均按初、中、高级工的知识 and 技能要求，分别拟出了复习思考题。需要指出的是中级工应掌握初、中级工复习思考题的内容；高级工则应同时掌握初、中、高级工复习思考题的内容以及相关工种的复习思考题的内容。如乳品浓缩工（仅指高级乳品浓缩工）应同时掌握牛（羊）乳杀菌工或乳品干燥工或炼乳结晶工的内容。

上海市牛奶公司组织所属乳品培训研究中心等单位 and 有关人员具体承办本教材的编写组织工作。

本教材在编写过程中得到了农业部农垦局、上海市奶类项目办公室、天津市奶类项目办公室、北京市牛奶公司、上海市牛奶公司、东北农业大学、无锡轻工业大学、上海工业大学（科技大学分部）、瑞安百好乳品厂、海拉尔乳品厂、昆明市农场局、西安市农场局等单位的大力支持。农业部农垦局于靖、崔新民，中国农业出版社李耀辉，东北农业大学骆承庠，无锡轻工业大学林金资、张国农，上海乳品二厂徐梅芬，上海乳品机械厂刘力，上海

乳品培训研究中心蔡迎勒、朱宏、王文智、陈霓，复旦大学郭杰炎等参加了书稿的审稿，并提出了许多宝贵的意见。在此一并表示感谢。

本书除作为工人技术培训教材外，也可供乳品厂广大技术人员、管理人员参考。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中疏漏和错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1996年6月

目 录

第一篇 乳品发酵技术 A (酸牛乳)

第一章 概述	1
第一节 酸牛乳的营养保健作用	2
一、营养作用	2
二、缓解乳糖不耐症作用	2
三、整肠作用	3
四、抗菌作用	3
五、改善便秘作用	4
六、降低胆固醇作用	4
七、免疫赋活作用和抗癌作用	4
第二节 发酵乳的种类	5
一、酸牛乳	6
二、乳酸菌饮料	6
三、其他发酵乳	7
第二章 发酵剂	8
第一节 发酵剂的菌种	8
一、发酵剂的菌种组成	9
二、菌种的特性	11
三、菌种的营养要求	13
四、乳酸菌的生长阻碍物质	14
第二节 发酵剂的制备	15
一、从单一菌种制备发酵剂	15
二、从商品发酵剂制取工作发酵剂	16
三、发酵剂的制备和保存	16
四、发酵剂的质量评定	18
第三章 酸牛乳生产	20
第一节 原料和原料乳	20

一、原料乳	21
二、甜味剂	23
三、食品添加剂	24
第二节 凝固型酸牛乳	25
一、工艺流程	26
二、工艺技术及控制要求	28
第三节 搅拌型酸牛乳	47
一、工艺流程	48
二、工艺管理	52
三、工艺指标	56
四、产品质量指标	57
第四节 包装	57
一、包装容器	58
二、充填和加盖	60
第四章 其他发酵乳	63
第一节 发酵乳饮料	63
一、浓缩型酸奶饮料	63
二、活菌型酸奶饮料(稀释型, 非脂乳固形物在 3% 以上)	66
三、杀菌型酸奶饮料(稀释型, 非脂乳固形物在 3% 以上)	68
四、非脂乳固形物含量在 3% 以下的酸奶饮料	71
第二节 其他发酵乳	74
一、发酵酪乳	74
二、嗜酸乳杆菌乳	75
三、饮料型酸奶	76
四、冷冻型酸奶	76

第二篇 乳品发酵技术 B (干酪)

第一章 概述	79
第一节 干酪的种类	79
一、干酪生产的发展史	79
二、干酪的种类	79
第二节 干酪的化学成分与营养价值	80
一、化学成分	80

二、营养价值	82
第三节 我国硬质干酪的质量标准 GB5420-85	83
一、感官指标	83
二、理化指标	83
三、微生物指标	83
第二章 干酪中的微生物	84
第一节 有害微生物	84
一、种类	84
二、有害微生物引起干酪制品的缺陷	84
第二节 干酪发酵剂	85
一、干酪发酵剂的种类	85
二、发酵剂的制备	86
三、发酵剂的质量要求	87
第三章 原料乳及其他原料的质量要求	90
第一节 原料乳	90
一、原料乳的质量要求	90
二、发酵试验	90
三、抗菌素试验	91
第二节 凝乳酶	92
一、凝乳酶的种类	92
二、凝乳酶的活力和活力测定	92
三、影响凝乳酶凝乳的因素	94
第三节 辅料和添加剂	95
一、盐及盐水	95
二、水	95
三、氯化钙	95
四、硝酸钾	96
五、色素	96
六、防霉剂	96
第四章 干酪的一般加工技术	98
第一节 原料乳的处理	98
一、原料乳的标准化	98
二、原料乳的杀菌和冷却	100

三、添加剂的加入	100
第二节 凝块形成及加工	101
一、凝结过程	101
二、凝块切割	101
三、搅拌及加温	102
四、排出乳清	102
第三节 压榨成型	103
一、入模定型	103
二、压榨	103
第四节 加盐	103
一、在乳清中加盐	104
二、在凝块中加盐	104
三、在外皮上加盐	104
四、在盐水中浸泡(盐渍)	104
第五节 干酪的成熟	105
一、成熟条件	105
二、成熟过程中的变化	105
三、滋味和气味的形成	106
四、气体的产生	107
五、影响干酪成熟的因素	107
第六节 干酪质量缺陷及防止方法	107
一、物理性缺陷及其防止方法	108
二、化学性缺陷及其防止方法	108
三、微生物性缺陷及其防止方法	109
第五章 常见干酪的制作工艺	111
第一节 荷兰干酪	111
一、工艺流程	111
二、操作要点	112
三、制品组成	115
第二节 切达干酪	115
一、工艺流程	115
二、操作要点	115
三、制品组成	119
第三节 依达姆干酪	119

一、工艺流程	119
二、操作要点	120
三、制品组成	121
第四节 农家干酪	121
一、工艺流程	121
二、操作要点	122
三、制品组成	123
第五节 重制干酪	124
一、工艺流程	124
二、操作要点	124
三、质量缺陷及防止	126
四、制品组成	127
第六节 丹布干酪	127
一、工艺流程	127
二、操作要点	129
三、制品组成	130
第七节 著名干酪简介	131
一、卡门培尔干酪	131
二、罗奎福特干酪	131
三、埃曼培尔干酪	131
四、珀尔梅散干酪	132
五、里科塔干酪	132
第六章 干酪生产专用设备和生产卫生	133
第一节 专用设备	133
一、干酪槽	133
二、模子及压榨机	134
三、干酪盐水槽	135
第二节 生产卫生	136
一、设备的清洗与消毒	136
二、车间及人员的卫生控制	137

第三篇 冰淇淋成形技术

第一章 概述	139
--------------	-----

第一节 冰淇淋的分类	139
第二节 雪糕及棒冰的分类	140
一、雪糕的分类	140
二、棒冰的分类	140
第三节 冰淇淋的成分及性质	141
一、脂肪	141
二、非脂乳固体	141
三、甜味剂(糖类)	142
四、稳定剂	142
五、乳化剂	142
第二章 冷却和老化	143
第一节 冷却的目的和作用	143
第二节 老化(物理成熟)	143
一、老化的目的	143
二、老化时间和温度的关系	144
三、设备和操作	144
第三章 凝冻	146
第一节 凝冻的目的	146
第二节 凝冻过程的理化变化	146
一、冰点	146
二、过冷现象和凝结温度	147
三、冰结晶	147
第三节 膨胀率	148
一、膨胀率的概念和计算	148
二、增容的目的	148
三、影响膨胀率的因素	149
第四节 影响凝冻的因素	151
一、原料	151
二、混合原料和制冷剂的温度	151
三、凝冻设备	151
第五节 凝冻设备	152
一、盐液间歇式凝冻机	152
二、间歇式氨液凝冻机	153

三、连续式凝冻机	154
四、YL ₆ L ₄ 型冰淇淋连续凝冻机	156
五、其他凝冻设备	159
第六节 凝冻操作	161
一、凝冻机的清洗消毒	162
二、盐液及氨液间歇式凝冻机的操作	163
三、冰淇淋连续凝冻机的操作	164
四、冰淇淋膨胀率的控制	165
五、国产 YL ₆ L ₄ 型冰淇淋连续凝冻机操作要点	165
第四章 成形包装和冰淇淋的硬化	169
第一节 成形设备	169
一、冰砖灌装机	169
二、杯形和锥形灌装机	170
三、横挤出成形果酱冰淇淋生产线	178
四、散装冰淇淋的灌装机	183
五、回转式冰淇淋排冻结机	183
六、枕式包装机	186
第二节 成形操作	187
一、成形设备的清洗消毒	187
二、各种冰淇淋的成形操作	187
第三节 冰淇淋的硬化	188
一、硬化的目的	188
二、硬化设备	188
三、储藏	192
第四节 冰淇淋的质量缺陷及预防	192
一、风味	192
二、组织	193
三、形体	195
四、色泽	195
五、包装	195

第四篇 奶油搅拌压练技术

第一章 概述	197
--------------	-----

第一节 奶油制造工业的发展史	197
第二节 奶油的品种	198
一、国内奶油的主要品种	198
二、国外奶油的主要品种	198
第三节 奶油的生产工艺流程	199
一、奶油的生产工艺流程	199
二、酸制奶油的生产工艺流程	199
第四节 奶油的化学性质	199
一、奶油的主要成分	199
二、乳脂肪及其与奶油生产的关系	200
三、奶油的营养价值	203
第五节 奶油的物理性质	205
一、奶油的色泽	205
二、奶油的硬度及组织状态	205
三、奶油的芳香味	206
四、奶油的物理结构	206
第六节 微生物对奶油质量的影响	206
一、霉菌	206
二、酵母菌	207
三、大肠菌	207
四、病原菌	207
五、可用作奶油发酵剂的微生物	208
第七节 奶油的质量标准	208
一、感官要求	208
二、奶油的理化指标	208
三、奶油的卫生标准	209
第二章 稀奶油的物理与化学成熟	210
第一节 稀奶油的质量要求	210
一、获得稀奶油的工艺条件及其含脂率的控制	210
二、稀奶油的质量要求	210
三、稀奶油标准化	211
四、酸度及微生物	212
五、碘值	214

第二节 稀奶油的生化成熟	216
一、生化成熟的目的	216
二、奶油发酵剂	216
三、稀奶油的发酵	217
第三节 稀奶油的物理成熟	218
一、物理成熟的目的和原理	218
二、物理成熟的相关因素	218
三、稀奶油成熟程度对奶油质量的影响	220
第四节 稀奶油成熟设备	221
一、冷热缸	221
二、操作和保养	222
第三章 奶油的搅拌、洗涤和压练	223
第一节 搅拌过程理论	223
一、泡沫说	223
二、相转换说	223
三、自动浮选说	223
第二节 搅拌操作及影响搅拌的因素	224
一、搅拌操作	224
二、影响搅拌的因素	225
三、排出酪乳	226
第三节 奶油粒的洗涤与盐和色素的添加	227
一、奶油粒的洗涤	227
二、加盐	227
三、色素的添加	229
第四节 压练	229
一、压练的目的	229
二、压练的三个阶段	230
三、水分的控制	230
四、压练对奶油产生斑纹的关系	231
五、真空压练	231
第五节 奶油搅拌和压练的设备	232
一、带轧辊的搅拌机	232
二、无轧辊的搅拌机	233

三、连续奶油制造机	233
第六节 搅拌操作要点	234
一、清洗消毒	234
二、搅拌方法	234
三、加盐压练	235
四、设备保养	236
第七节 奶油包装后的冷藏	236
一、冷藏条件	236
二、奶油在贮藏过程中的变化	236
第八节 奶油质量缺陷原因及预防措施	237
一、风味缺陷	237
二、组织状态缺陷	238
三、色泽缺陷、加盐缺陷和水分过多	238

第五篇 干酪素点制技术

第一章 概述	241
第一节 干酪素的分类及其工业用途	241
一、干酪素的分类	241
二、干酪素的工业用途	241
第二节 原料脱脂乳的获得	242
一、牛乳分离	242
二、牛乳分离机	242
三、影响分离效果的因素	243
四、牛乳分离机的操作要求	244
五、对脱脂乳的质量要求	245
第二章 干酪素的生产工艺	246
第一节 无机酸法制干酪素	246
一、酪蛋白的化学性质	246
二、酸化点制原理和酸液的制备	247
三、酸化点制工艺	248
四、凝乳的分离、洗涤和脱水	248
五、湿干酪素的粉碎	249
六、点制过程中影响制品质量的因素	249