

乳品製造學

林慶文 編著

TS252
G

乳品製造學

林慶文 編著

華香園出版社

目 錄

第一章 乳

第一節 牛乳之組成	1
1. 牛乳之成分	1
2. 牛乳之各部名稱	2
3. 各種哺乳動物之乳汁組成	3
第二節 影響牛乳組成之因子	4
1. 品種	4
2. 個畜	4
3. 泌乳期	5
4. 年齡	6
5. 擠乳法	6
6. 飼料	7
(1) 飼料與熱量及蛋白質之變化	7
(2) 粗飼料含量與品質	8
(3) 牧草給與	8
7. 季節	8
8. 環境溫度	8
9. 運動	9
10. 飢餓	9
11. 渴	9
12. 乳房炎	9

13. 其他疾病	9
第三節 異常乳	9
1. 酒精試驗陽性乳（酒精不安定乳）	10
2. 乳房炎乳	11
3. 其他異常乳	12
(1) 生理性異常乳	12
(2) 抗生素污染乳	12
(3) 異物混入乳	12
(4) 凍結乳	13

第二章 牛乳之成分化學

第一節 牛乳之蛋白質	14
1. 酪蛋白	16
(1) 酪蛋白各成分之一般性狀	18
(2) 各酪蛋白間之相互作用	19
(3) 酪蛋白之胺基酸組成	20
2. 乳清蛋白質	21
(1) 白蛋白部分	22
(2) 球蛋白部分	23
(3) 脂肪球膜蛋白	23
3. 非蛋白態氮化物	23
第二節 牛乳之脂質	24
1. 脂肪球	25
2. 脂肪	26
(1) 脂肪酸組成	26
(2) 甘油酯之種類	28
3. 乳脂肪之理化性質	29
(1) 比重	30

(2) 融點·····	30
(3) 酸價·····	30
(4) 皂化價·····	30
(5) 碘價·····	31
(6) Reichert-Meissl value ·····	31
4. 乳脂肪之其他化物·····	31
(1) 磷脂質·····	31
(2) 固醇·····	33
5. 乳脂肪之變質·····	33
(1) 水解·····	34
(2) 氧化·····	34
第三節 牛乳之碳水化合物·····	35
1. 乳糖異性體·····	36
2. 乳糖之溶解度·····	37
3. 乳糖之化學變化·····	38
(1) 水解·····	38
(2) 還原·····	38
(3) 氧化·····	38
(4) 異構化·····	39
(5) 加熱變化·····	39
(6) 其他反應·····	39
4. 乳糖之生合成·····	40
5. 其他碳水化合物·····	40
6. 枸橼酸·····	41
7. 其他無氮化物·····	41
第四節 牛乳之無機質·····	41
1. 無機質之組成·····	42
2. 影響無機質組成之因子·····	42

4 乳品製造學

(1) 品種及個畜	42
(2) 泌乳期	43
(3) 飼料	43
(4) 季節之變動	43
(5) 地域差	43
(6) 乳房受細菌之感染	44
3. 無機質之狀態	44
(1) 溶解相鹽	45
(2) 膠質相鹽	45
(3) 蛋白質結合鹽	46
4. 各種處理對鹽類分佈之影響	46
(1) 溫度之影響	46
(2) 酸度之影響	46
(3) 濃度之影響	46
(4) 鹽類之添加或除去之影響	48
5. 微量元素	48
6. 放射性元素	48
第五節 牛乳之維生素	50
1. 維生素A	50
2. 維生素B ₁	52
3. 維生素B ₂	53
4. 維生素B ₆	54
5. 菸草酸	55
6. 泛酸	55
7. 生物素	56
8. 維生素B ₁₂	56
9. 葉酸類	57
10. 維生素B ₁₃	58

11. 膽鹼·····	58
12. 維生素C·····	58
13. 維生素D·····	59
14. 維生素E·····	60
第六節 牛乳之酶·····	60
1. 氧化還原酶·····	60
(1) 過氧化酶·····	60
(2) 黃色鐵氧化酶·····	61
(3) 觸酶·····	62
2. 水解酶·····	62
(1) 解脂酶·····	62
(2) 磷酸酶·····	63
(3) 蛋白酶·····	65
(4) 澱粉酶·····	65
(5) 溶菌酶·····	66
(6) 核糖核酸酶·····	66
3. 其他之酶·····	67
第七節 牛乳於各種處理之化學變化·····	67
1. 由加熱所致之牛乳變化·····	67
(1) 一般變化·····	67
(2) 各成分之變化·····	68
2. 由凍結所致之牛乳變化·····	74
(1) 脂肪乳之不安定化·····	75
(2) 蛋白質之不安定化·····	77
(3) 不良風味之出現及菌數之變化·····	78
3. 由酒精所致之牛乳變化·····	78

6 乳品製造學

第一節 牛乳之物理性質	80
1. 顏色	80
2. 比重	80
3. 結合水	81
4. 滲透壓	81
5. 電導率	82
6. 比熱	82
7. 表面張力	83
8. 屈折率	83
9. 冰點	84
10. 沸點	84
11. 粘度	85
12. 反應	85
(1) 固有酸度	86
(2) 真酸度	87
13. 起泡性	87
第二節 牛乳之遠心分離	88
1. 浮起	88
2. 遠心機之分離	89
第三節 牛乳之均質化	89
1. 均質化之原理	90
2. 均質效果測定	90
3. 牛乳之均質化效果	90
第四章 牛乳之微生物	
第一節 微生物之一般特性	93
1. 細菌	93
(1) 細菌之生理	93

(2) 細菌之發育·····	93
2. 酵母·····	94
3. 黴菌·····	95
第二節 牛乳微生物之種類·····	95
1. 細菌·····	95
(1) 酸生成菌·····	95
(2) 氣體生成菌·····	99
(3) 酪酸菌·····	100
(4) 鹼生成菌·····	101
(5) 蛋白胰化菌·····	101
(6) 粘質化菌·····	102
(7) 脂肪分解菌·····	102
(8) 色素生成菌·····	102
(9) 蛋白水解菌·····	103
(10) 特異風味形成菌·····	103
(11) 抗生素產生菌·····	103
(12) 病原菌·····	104
2. 酵母·····	104
3. 黴菌·····	107
(1) <i>Penicillium</i> ·····	108
(2) <i>Aspergillus</i> ·····	109
(3) <i>Geotrichum</i> ·····	109
(4) <i>Mucor</i> 及 <i>Rhizopus</i> ·····	109
(5) <i>Cladosporium</i> ·····	110
4. 噬菌體·····	110
(1) <i>Str. lactis</i> phage ·····	111
(2) <i>Str. cremoris</i> phage ·····	111
(3) <i>Str. thermophilus</i> phage ·····	111

第三節 牛乳之污染	111
1. 生乳之細菌學性狀	111
2. 牛乳微生物之污染路徑	112
(1) 自乳房之污染	112
(2) 自牛體之污染	112
(3) 自空氣之污染	112
(4) 自蒼蠅之污染	113
(5) 自牛乳罐之污染	113
(6) 自搾乳器之污染	113
(7) 自搾乳工人之污染	113
3. 牛乳微生物之污染防制	113
(1) 乳牛之衛生管理	113
(2) 牛舍內空氣與昆蟲之污染防止	114
(3) 搾乳工人之衛生	114
(4) 搾乳器具等之清淨與殺菌	114
(5) 接連於搾乳機配管之牛乳污染防止	114
第四節 影響牛乳微生物增殖之因子	114
1. 微生物之發育與增殖	114
(1) 誘導期	115
(2) 對數期	115
(3) 定常期	116
(4) 死滅期	116
2. 影響牛乳微生物增殖之物理學因子	116
(1) 溫度	116
(2) 表面張力	116
(3) pH	117
(4) 滲透壓	117
(5) 音波	117

(6) 壓力·····	118
(7) 放射線·····	118
3. 影響牛乳微生物增殖之化學因子·····	118
(1) 水分·····	118
(2) 氧與二氧化碳·····	118
(3) 營養要求與發育促進因子·····	119
(4) 發育抑制物質·····	121
4. 影響牛乳微生物發育之生物學因子·····	122
(1) 共生·····	122
(2) 拮抗·····	123
(3) 生乳之細菌抑制作用·····	173

第五章 牛乳及乳製品之營養價值

第一節 牛乳之營養分·····	124
1. 水分·····	124
2. 蛋白質·····	124
(1) 胺基酸之營養效果·····	124
(2) 必須胺基酸·····	125
3. 脂質·····	126
4. 碳水化合物·····	126
5. 無機質·····	126
6. 維生素·····	128
第二節 牛乳之營養價值·····	128
1. 牛乳蛋白質·····	128
(1) 人之胺基酸須要量·····	128
(2) 牛乳蛋白質之必須胺基酸·····	129
(3) 牛乳蛋白質之生物價·····	130
(4) 各種處理與牛乳蛋白質之營養價·····	131

10 乳品製造學

2. 乳脂肪	132
(1) 牛乳與人乳脂肪酸組成之差異	132
(2) 必須脂肪酸之營養	132
(3) 脂肪之營養效果	134
(4) 加工、保存、與脂肪之營養	134
3. 乳糖	134
(1) 熱能源	134
(2) 由乳糖所致之動物下痢	135
(3) 乳糖之營養特性	136
(4) Bifidus 因子	136
4. 無機質組成與人之必要量	137
5. 牛乳中維生素含量與人之須要量	138
第三節 乳製品之營養價	139
1. 各種乳製品之營養分含量	139
2. 加工處理與營養分	139
(1) 加熱殺菌	139
(2) 均質化	139
(3) 軟凝乳化	139
(4) 乳酸發酵	139
(5) 濃縮與乾燥	142
(6) 保存	142
(7) 快溶化	142
3. 保健用牛乳	142
4. 牛乳過敏性	143

第六章 市乳之製造法

第一節 受乳	146
1. 受乳	146

2. 檢查.....	148
3. 秤量.....	149
第二節 貯乳.....	149
1. 淨化.....	149
2. 貯乳.....	150
3. 標準化.....	151
第三節 均質化.....	151
第四節 殺菌及滅菌.....	153
1. 牛乳之殺菌.....	154
(1) 保持殺菌法.....	154
(2) 高溫瞬間殺菌法.....	155
(3) 超高溫瞬間滅菌機於市乳之應用.....	157
2. 牛乳之滅菌.....	157
(1) 保持滅菌法.....	159
(2) UHT 滅菌法.....	160
(3) 滅菌對牛乳之影響.....	164
第五節 瓶裝及其他.....	166
1. 瓶裝.....	166
(1) 玻璃瓶.....	166
(2) 紙蓋.....	166
(3) 裝填及封蓋.....	167
(4) 覆瓶帽.....	167
(5) 冷藏與配送.....	168
2. 瓶之洗淨及殺菌.....	168
3. 新牛乳容器.....	169
(1) 紙容器.....	169
(2) 塑膠容器.....	172
4. UHT 牛乳之無菌包裝.....	176

(1) 無菌罐裝·····	177
(2) 無菌包裝·····	177
(3) 無菌瓶裝·····	177
第六節 市乳之種類·····	177
1. 鮮乳·····	177
2. 特別牛乳·····	177
3. 加工乳·····	177
(1) 強化牛乳·····	177
(2) 濃厚牛乳·····	178
(3) 還原牛乳·····	178
4. 乳飲料·····	179
5. 均質化乳·····	179
6. 殺菌乳及滅菌乳·····	179
7. Half and Half ·····	179
第七節 乳飲料·····	180
1. 咖啡牛乳·····	180
(1) 原料·····	180
(2) 配合·····	180
(3) 製造法·····	180
(4) 一般成分·····	181
2. 巧克力牛乳·····	182
(1) 原料·····	182
(2) 配合及其製法·····	182
3. 果汁牛乳·····	182
(1) 製法·····	183
(2) 原料·····	183
4. 其他乳飲料·····	184

第七章 乳酪

第一節	乳油	186
1.	乳油之分離	186
(1)	靜置法	186
(2)	遠心分離法	187
2.	乳油分離之條件	189
3.	乳油濃度之調節	191
4.	使用乳油分離機應注意事項	192
第二節	乳油之種類	193
1.	Whipping cream	193
2.	Clotted cream	194
3.	Table cream	194
4.	Plastic cream	194
5.	Frozen cream	194
6.	Canned cream	194
7.	Dried cream	195
8.	Instant cream powder	196
第三節	乳酪之製造法	196
1.	原料乳及乳油	197
2.	乳油之中和	197
3.	乳油之殺菌及冷卻	198
(1)	單槽保持殺菌法	198
(2)	高溫短時間殺菌法	198
(3)	高溫真空殺菌法	199
4.	乳油之發酵	199
(1)	乳酪菌酏	200
(2)	菌酏之製備	201
(3)	菌酏之添加及乳油之發酵	202
5.	乳油之陳化	202

6. 攪動	203
(1) 乳酪生成之理論	203
(2) 攪動器	203
(3) 影響攪動操作之條件	206
(4) 攪動之操作	206
7. 酪乳之排除及水洗	207
8. 加鹽及壓練	207
(1) 加鹽	207
(2) 壓練	208
9. 包裝	211
(1) 定型	211
(2) 包裝	211
10. 乳酪之膨脹	212
11. 連續式乳酪製造法	213
(1) Fritz 法	213
(2) Alfa法	213
(3) Cherry-Burrell 法	215
(4) Creamery Package 法	215
第四節 乳酪之品質	216
1. 乳酪之組成	216
2. 乳酪之性狀	216
3. 乳酪之營養價值	219
4. 乳酪之風味	220
(1) 芳香	220
(2) 臭味	220
5. 抗氧化劑及抗黴劑之使用	221
第五節 其他乳脂肪製品	222
1. 再製乳酪	222

1541
v
r

2. 乳清乳酪.....	223
3. 乳酪油.....	223
4. Ghee	223
5. 奶皮子.....	224
第六節 乳酪之微生物.....	224

第八章 冰淇淋

第一節 冰淇淋之種類.....	226
1. 一般冰淇淋.....	226
2. 堅果冰淇淋.....	226
3. 果實冰淇淋.....	266
4. Bisque ice cream	227
5. Mousse	227
6. Parfait	227
7. Ices	227
(1) sherbet	227
(2) milk sherbet.....	227
(3) frappe	227
(4) souffle	228
(5) punch	228
8. Fancy ice cream	228
(1) brick ice cream	228
(2) mold ice cream	228
9. Aufait	228
10. Pudding	228
11. Lact	228
第二節 冰淇淋之原料.....	229
1. 牛乳及乳製品.....	229