

壹、摘要.....	1
貳、前言.....	3
參、文獻回顧.....	4
一、乾酪之一般製程.....	4
(一) 原料乳之處理.....	4
(二) 菌醃之添加.....	4
(三) 凝乳酶之添加與凝固.....	4
(四) 凝乳之截切與加溫.....	5
(五) 乳清排除.....	5
(六) 凝乳之定型與壓榨.....	5
(七) 加鹽.....	6
(八) 熟成.....	6
二、乾酪製程中乳酸菌之角色.....	7
(一) 常用於發酵乳製品之乳酸菌主要菌屬.....	7
1. 乳酸球菌屬與鏈球菌屬.....	7
2. 乳酸桿菌屬.....	8
3. 白念珠球菌屬.....	8
4. 菌醃分類.....	9
(二) 蛋白酶.....	11
1. 凝乳酵素.....	11
2. 鹼性蛋白酶.....	11
3. 黴菌釋出之蛋白酶.....	12
(三) 乾酪熟成期間蛋白質之變化.....	12
1. 乾酪熟成期間蛋白質水解.....	13
(1) 第一階段水解.....	13
(2) 第二階段水解.....	13
2. 熟成期間蛋白酶水解能力及質地影響因素.....	14
(1) 生乳中鹼性蛋白酶之殘留.....	14
(2) 鹽/水比.....	14
(3) 溫度.....	14
(4) pH 值.....	15
(四) 蛋白質水解對乾酪風味之影響.....	15

1. 風味之生成.....	15
2. 乾酪常見之風味缺陷.....	17
三、促進乾酪熟成.....	18
(一) 提高熟成的溫度.....	19
(二) 糊泥法.....	19
(三) 酵素之添加.....	20
(四) 傳統修飾菌體.....	20
(五) 基因修飾菌醃.....	21
(六) 乳酸菌菌體之自體水解.....	22
肆、材料與方法.....	25
一、實驗材料.....	25
(一) 供試菌醃.....	25
(二) 原料乳.....	26
(三) 培養基.....	26
(四) 藥品.....	27
(五) 儀器與設備.....	28
二、實驗步驟.....	29
試驗 I：篩選自體水解能力較佳之菌醃.....	29
(一) 蛋白質分解能力試驗.....	29
(二) 菌醃自體水解試驗.....	29
(三) 乳酸菌產酸度試驗.....	30
試驗 II：乾酪熟成試驗.....	31
三、分析方法.....	32
(一) 游離胺基酸含量測定及標準曲線.....	32
(二) 菌醃自體水解能力試驗.....	34
(三) 乳酸菌產酸度試驗.....	35
(四) 凝乳酶之力價測試.....	36
(五) 輔助菌醃之冷凍處理.....	36
(六) 總氮含量測定.....	37
(七) 熟成度測定.....	37
(八) PTA-可溶性游離胺基酸測定.....	38
(九) 乳脂肪測定.....	38
(十) 水分測定.....	38
(十一) 食鹽含量測定.....	38
(十二) pH 值測定.....	39
(十三) 乳酸菌菌數測定.....	39
(十四) 統計分析.....	39
伍、結果與討論.....	40

一、試驗 I：篩選自體水解能力較佳之菌醃.....	40
(一) 蛋白質分解能力試驗.....	40
1. 各菌株於 25°C 對乳蛋白質分解力之影響.....	40
2. 各菌株於最適生長溫度對乳蛋白質分解力之影響及其 pH 值之變化.....	41
(二) 乳酸球菌菌醃自體水解能力試驗.....	47
1. 乳酸球菌菌醃於 Buffer system 中之自體水解能力.....	47
2. 乳酸球菌菌醃於 Pseudo curd 中之自體水解能力.....	48
3. 乳酸桿菌菌醃 LDH 活性試驗.....	54
(三) 乳酸球菌菌醃產酸度試驗.....	56
二、試驗 II：乾酪熟成試驗.....	59
(一) 水分含量之變化.....	60
(二) 乳脂肪含量之變化.....	63
(三) 蛋白質含量之變化.....	63
(四) pH 值之變化.....	64
(五) 食鹽含量之變化.....	67
(六) S/M 之變化.....	67
(七) 乾酪熟成度之變化.....	69
1. TCA 可溶性氮.....	69
2. TCA 可溶性胺基.....	72
(八) 乾酪中游離胺基酸之變化.....	75
(九) 乳酸菌數之消長.....	78
陸、結論.....	83
柒、參考文獻.....	85
捌、英文摘要.....	90
玖、小傳.....	92

表 次	頁次
表一、本試驗所使用的乳酸桿菌菌株.....	25
表二、本試驗所使用的乳酸球菌菌株.....	26
表三、各菌株乳蛋白質分解能力.....	43
表四、各乳酸菌株於其最適生長溫度對乳蛋白質之分解能力...	44
表五、各乳酸菌株於各最適生長溫度之 pH 值之變化.....	46
表六、各乳酸球菌菌醃最適生長溫度及 30°C 產酸度試驗之活 性判定.....	57
表七、實驗分組.....	59
表八、乾酪熟成期間組成分之變化.....	62

圖 次	頁次
圖一、乳酸菌蛋白質的代謝途徑.....	10
圖二、乾酪風味生成圖.....	17
圖三、酪胺酸之標準曲線.....	33
圖四、乳酸球菌菌株於 Buffer system 中自體水解能力.....	50
圖五、乳酸球菌菌株於 pseudo curd 中自體水解能力.....	51
圖六、於 10% 脫脂乳中添加葡萄糖酸- δ -內酯之 pH 值之變化....	53
圖七、各乳酸菌株 LDH 之活性.....	55
圖八、乾酪熟成期間 pH 值之變化.....	66
圖九、乾酪熟成期間 S/M 值之變化.....	68
圖十、84 天乾酪熟成期間 A、B、C 和 D 四組，TCA 可溶性 氮之變化.....	70
圖十一、(A)乾酪熟成期間 A、B 和 C 三組，TCA 可溶性氮之 變化。(B)乾酪熟成期間 C 和 D 兩組，TCA 可溶性氮之 變化.....	71
圖十二、乾酪熟成期間 A、B、C 和 D 四組，TCA 可溶性胺基 之變化.....	73
圖十三、(A) 乾酪熟成期間 A、B 和 C 三組，TCA 可溶性胺 基之變化。(B) 乾酪熟成期間 C 和 D 二組，TCA 可溶 性胺基之變化.....	74
圖十四、乾酪熟成期間 A、B、C 和 D 四組，游離胺基酸之變 化.....	76
圖十五、(A) 乾酪熟成期間 A、B 和 C 三組游離胺基酸之變化 (B) 乾酪熟成期間 C 和 D 兩組游離胺基酸之變化.....	77
圖十六、乾酪熟成期間 <i>Lc. lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> CCRC 12264 之菌數變化.....	81
圖十七、乾酪熟成期間，培養於 MRS agar 中乳酸菌菌數之變 化.....	82