

目錄

封面內頁	頁次
目錄.....	I
中文摘要.....	VIII
英文摘要.....	IX
圖次.....	V
表次.....	VII
壹、前言.....	1
貳、文獻回顧.....	3
1. 乳過氧化酵素系統.....	3
1.1 乳過氧化酵素.....	3
1.1.1 簡介.....	3
1.1.2 乳過氧化酵素之物化特性.....	4
1.1.3 乳過氧化酵素之穩定性.....	6
1.1.3.1 對熱之穩定性.....	6
1.1.3.2 pH 值.....	8
1.1.3.3 蛋白水解酵素.....	10
1.1.3.4 光化學的失活.....	10
1.1.3.5 聚集和吸附.....	10
1.1.4 在初乳與乳汁中的濃度.....	11
1.2 硫氰酸根離子.....	12
1.3 過氧化氫.....	14
1.4 作用模式.....	15

1.5 乳過氧化酵素系統之抗微生物活性.....	18
1.6 應用.....	23
2. 乳鐵蛋白.....	30
2.1 簡介.....	30
2.2 乳鐵蛋白的結構與特性.....	31
2.3 乳鐵蛋白之功能.....	36
2.3.1 天然抑菌劑.....	36
2.3.1.1 抗菌活性.....	37
2.3.1.2 抗真菌活性.....	40
2.3.1.3 抗病毒活性.....	40
2.3.1.4 抗寄生蟲活性.....	40
2.3.2 抗氧化作用.....	41
2.3.3 鐵離子的運送與吸收.....	42
2.3.4 調節發炎免疫反應.....	43
2.3.5 抗癌作用及抗腫瘤作用.....	44
2.3.6 乳鐵蛋白之受器與功能.....	45
2.4 乳鐵蛋白未來之法規及應用.....	45
參、材料與方法.....	47
一、實驗材料.....	47
(一) 豬里肌肉.....	47
(二) 食品添加物.....	47
(三) 包裝材料.....	47
二、試驗設計.....	47
三、實驗方法.....	47

(一) 絞碎豬肉之製備.....	47
(二) 一般成分分析.....	49
1. 水分.....	49
2. 粗蛋白質.....	50
3. 粗脂肪.....	51
4. 灰分.....	52
(三) 微生物之測定.....	52
1. 總生菌數.....	52
2. 假單胞菌數.....	53
(四) 分析項目.....	53
1. 酸鹼值.....	53
2. 硫巴比妥酸值.....	53
3. 非血基質鐵.....	55
4. 硫氰酸根離子殘留量.....	58
5. 統計分析.....	61
肆、結果與討論.....	62
一、一般成份分析.....	62
二、硫氰酸根離子殘留量.....	62
三、非血基質鐵.....	66
四、硫巴比妥酸值.....	69
五、微生物.....	74
(一) 貯藏期間乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉總生菌 數之影響.....	74
(二) 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉假	

單胞菌 (<i>Pseudomonas</i> spp.) 數之影響.....	79
六、 酸鹼值.....	83
伍、 結論.....	86
陸、 參考文獻.....	90
柒、 附錄.....	112

圖 次

頁次

圖一、 乳過氧化酵素分子之概要圖.....	7
圖二、 在醋酸緩衝溶液 (pH 6.4)、含鈣的醋酸緩衝溶液及生乳中之乳過氧化酵素 (50 ppm) 的熱去活化.....	9
圖三、 硫配糖體經由 myrosinase 之水解作用.....	13
圖四、 催化乳過氧化酵素反應機制之途徑.....	16
圖五、 乳過氧化酵素系統催化蛋白質 (酵素) 之氧化作用.....	17
圖六、 <i>Streptococcus sanguis</i> 的糖解作用之調控.....	22
圖七、 在酸奶中使用乳過氧化酵素系統對其後酸化作用之影響	27
圖八、 乳鐵蛋白所扮演的角色.....	32
圖九、 人乳鐵蛋白 N-球葉及 C-球葉之結構.....	33
圖十、 乳鐵蛋白與鐵及陰離子結合位置.....	35
圖十一、 試驗設計.....	48
圖十二、 非血基質鐵之標準曲線.....	58
圖十三、 硫氰酸根離子之標準曲線.....	60
圖十四、 貯藏期間 (4) 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉硫氰酸根離子殘留量之影響.....	64
圖十五、 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉硫氰酸根離子殘留量 (各貯藏時間之平均值) 之影響.....	65
圖十六、 貯藏期間 (4) 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉非血基質鐵之影響.....	67
圖十七、 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉非血基質鐵	

	(各貯藏時間之平均值) 之影響.....	68
圖十八、	貯藏期間 (4) 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉 TBARS 值之影響.....	70
圖十九、	乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉 TBARS 值 (各貯藏時間之平均值) 之影響.....	72
圖二十、	貯藏期間 (4) 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉總生菌數之影響.....	75
圖二十一、	乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉總生菌數 (各貯藏時間之平均值) 之影響.....	76
圖二十二、	貯藏期間 (4) 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉假單胞菌數之影響.....	80
圖二十三、	乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉假單胞菌數 (各貯藏時間之平均值) 之影響.....	81
圖二十四、	貯藏期間對絞碎豬肉 pH 值 (各處理組之平均值) 之影響.....	84
圖二十五、	乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉 pH 值 (各貯藏時間之平均值) 之影響.....	85

表 次

頁次

表一、 牛乳過氧化酵素的物化特性.....	5
表二、 硫氰酸根離子在人及牛的體液中之濃度.....	13
表三、 乳過氧化酵素系統的一些應用和功能.....	24
表四、 乳過氧化酵素系統及乳鐵蛋白對絞碎豬肉組成之影響.....	63

中文摘要

本實驗之目的乃探討乳過氧化酵素系統 (lactoperoxidase 2 ppm 或 10 ppm、NaSCN 40 ppm 和 H₂O₂ 75 ppm)、乳鐵蛋白 (40 ppm) 及乳鐵蛋白加乳過氧化酵素系統 (lactoperoxidase 2 ppm、NaSCN 40 ppm、H₂O₂ 75 ppm 及 lactoferrin 40 ppm) 和貯藏時間 (0、2、4 及 6 天) 對非真空包裝 (non-vacuum packaging) 絞碎豬肉之總生菌數 (total plate counts)、假單胞菌數 (*Pseudomonas* spp. counts)、TBARS (thiobarbituric acid reactive substances) 值、非血基質鐵 (nonheme iron) 和硫氰酸根離子 (thiocyanate) 殘留量之影響。研究結果發現，所有組之總生菌數、假單胞菌數、TBARS 值及非血基質鐵皆隨貯藏時間 (0、2、4 及 6 天) 增加而增加，但硫氰酸根離子殘留量隨貯藏時間增加並沒有變化；乳過氧化酵素系統組 (LP 2 組及 LP 10 組)、乳鐵蛋白組 (LF 組) 及乳鐵蛋白加乳過氧化酵素系統組 (LP 2 + LF 組) 之總生菌數及假單胞菌數顯著 ($P < 0.05$) 低於控制組，但 LP 2 組、LP 10 組 LP 2 + LF 組之 TBARS 值則顯著 ($P < 0.05$) 高於控制組；LF 組及 LP 2 + LF 組之非血基質鐵顯著 ($P < 0.05$) 低於控制組，而乳過氧化酵素系統組 (LP 2 組及 LP 10 組) 之非血基質鐵則顯著 ($P < 0.05$) 高於控制組；LP 2 組、LP 10 組及 LP 2 + LF 組之硫氰酸根離子殘留量顯著 ($P < 0.05$) 高於控制組及 LF 組。

關鍵語：乳過氧化酵素系統、乳鐵蛋白、絞碎豬肉

Key word： Lactoperoxidase system, Lactoferrin, Ground pork

Abstract

The purposes of this study are to investigate the microbial and chemical properties of non-vacuum-package ground pork added 2 ppm lactoperoxidase, 40 ppm NaSCN and 75 ppm H₂O₂ (LP 2 treatment) or added 10 ppm lactoperoxidase, 40 ppm NaSCN and 75 ppm H₂O₂ (LP 10 treatment) or added 2 ppm lactoperoxidase, 40 ppm NaSCN, 75 ppm H₂O₂ and 40 ppm lactoferrin (LP 2 + LF treatment) or added 40 ppm lactoferrin (LF treatment) and all of them stored at 4°C for 0, 2, 4 and 6 days. The total plate counts, *Pseudomonas* spp. counts, thiobarbituric acid reactive substances value (TBARS value) and nonheme iron in all treatments increased as the time of storage increased up to 6 days, but the residual thiocyanate was not changed. The total plate counts and *Pseudomonas* spp. counts were higher in control than in other treatments ($P < 0.05$). The TBARS value was higher in LP 2, LP 10 and LP 2 + LF treatments than in control ($P < 0.05$). The nonheme iron content was lower in LF and LP 2 + LF treatments than in control ($P < 0.05$) and higher in lactoperoxidase system-treated samples (LP 2 and LP 10 treatments) than in control ($P < 0.05$). In the residual thiocyanate, LP 2, LP 10 and LP 2 + LF treatments were higher than control and LF treatments ($P < 0.05$).

Key word : Lactoperoxidase system, Lactoferrin, Ground pork.