

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	๗
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ณ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2 ตรวจเอกสาร</b>	4
ไลปิดส์ในสุกร	4
กรดไขมันในเนื้อสุกร	5
เมทาบอลิซึมของไลปิดส์	10
ปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบกรดไขมันในเนื้อเยื่อสัตว์	13
กรดไขมันโอเมก้า 3	18
สูตรโครงสร้างทางเคมี	18
เมทาบอลิซึมของกรดไขมันจำเป็น	18
แหล่งของกรดไขมันในกลุ่มโอเมก้า 3	21
ไขมันในปลา	22
เมทาบอลิซึมของกรดไขมันในปลา	23
น้ำมันปลา	25
การย่อยได้และพลังงานของน้ำมันปลา	27
ประโยชน์ของกรดไขมันโอเมก้า 3 ต่อภาวะเสี่ยงต่อโรคต่างๆ	28
โรคหลอดเลือดหัวใจ	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การอักเสบและโรคปวดข้อ	32
โรคมะเร็ง	32
ปริมาณที่แนะนำให้บริโภคและความเป็นพิษของน้ำมันปลา	34
ผลการเสริมน้ำมันปลาที่เป็นแหล่งของโอเมก้า 3 ต่อสมรรถภาพการผลิตและ คุณภาพซากสุกร	36
ผลของน้ำมันปลาต่อองค์ประกอบในเลือดสุกรและสัตว์ทดลอง	38
ผลของระยะเวลาการเสริมและระดับของน้ำมันปลาในอาหารสุกรต่อการสะสม กรดไขมันโอเมก้า 3 ในเนื้อเยื่อสุกร	39
ผลของการใช้น้ำมันปลาในอาหารสุกรต่อคุณภาพเนื้อ	44
ผลของการใช้น้ำมันปลาในอาหารสุกรต่อคุณภาพไขมัน	46
ผลของน้ำมันปลาต่อค่าการหีนและอายุการเก็บรักษา	47
ผลของน้ำมันปลาต่อปริมาณคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเนื้อและไขมัน	50
ผลของเพศต่อองค์ประกอบกรดไขมัน คุณภาพซาก เนื้อและไขมันของสุกร	52
<b>บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง</b>	<b>55</b>
วิธีการทดลอง	55
สัตว์ทดลองและแผนการทดลอง	55
อาหารทดลอง	56
การวิเคราะห์ทางเคมีและบันทึกข้อมูล	59
การวิเคราะห์ไลปิดส์ในเลือด	59
การศึกษาคุณภาพซาก	61
การศึกษาคุณภาพเนื้อ	62
การศึกษาคุณภาพไขมัน	71
การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ	73
สถานที่ทำการวิจัยและรวบรวมข้อมูล	74
ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินงานวิจัย	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	75
สมรรถภาพการผลิต	75
ระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และไลโปโปรตีนในเลือดสุกร	77
คุณภาพซาก	78
คุณภาพเนื้อ	81
คุณภาพไขมัน	89
ประสิทธิภาพการสะสมของกรดไขมันโอเมก้า 3 ในเนื้อเยื่อสุกร	96
<b>บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง</b>	110
<b>บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง</b>	137
ข้อเสนอแนะ	139
เอกสารอ้างอิง	141
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	154
ภาคผนวก ข	161
ประวัติผู้เขียน	164

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 The common biological fatty acids	7
2 Fatty acid profile of separable lean for different animal species: Retail composite data	8
3 Fatty acid profile of separable fat for different animal species: Retail composite data	9
4 Comparison of the incorporation of dietary linoleic acid into the subcutaneous adipose tissue	13
5 Fatty acid composition of adipose tissue biopsies from pigs fed the experimental diets	22
6 Fish species rich in omega-3 PUFAs	23
7 Impurities in crude fish oil and methods associated to purification in fish oil industry	26
8 Digestibility of different fish lipids in poultry, pig and sheep	27
9 Adequate intake of omega-3 fatty acids for adults	35
10 Effect of feeding fish or corn oil and lipopolysaccharide (LPS) challenge on performance, plasma interleukin-1 $\beta$ (IL-1 $\beta$ ), prostaglandins E <sub>2</sub> (PGE <sub>2</sub> ), cortisol, insulin-like growth factor (IGF-I) and growth hormone (GH) level in weanling pigs	37
11 Fatty acid profile of adipose tissue from pigs fed fish oil in different periods	41
12 Fatty acid profile of LD muscle from pigs fed fish oil in different periods	42
13 Meat and fat quality from pigs fed different levels of fish oil	47
14 Effect of different fish oil levels in swine diet on rancidity and shelf life in pork	49
15 The organoleptic characteristics of muscle and fat component of pork chops from pig fed the control and experimental diets	50

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 Comparison of key aspects of adipose development and metabolism in rodents, pigs, and cattle	51
17 Analysis report of crude tuna oil from T.C. Union Agrotech co. Ltd.	57
18 Chemical composition of pelleted diets in three experimental periods	57
19 Fatty acid profile of tuna oil and pelleted diets in three experimental periods	58
20 Production performance of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	76
21 Serum cholesterol, triglyceride and lipoprotein of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	79
22 Carcass quality of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	80
23 Muscle pH and color of swine control and tuna oil diets in different feeding periods	82
24 Chemical composition, water holding capacity, shear force and panel scores of LD muscle of swine fed experimental diets in different feeding periods	84
25 TBA number, cholesterol and triglyceride contents of LD muscle of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	85
26 Fatty acid profile in LD muscle of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	88
27 Color, hardness, and TBA number of backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	90
28 TBA number, cholesterol and triglyceride content in backfat of swines fed control and tuna oil diets in different feeding periods	93
29 Fatty acid profile in backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	95
30 Calculated fatty acid intake of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	97

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
31 EPA and DHA accumulation in LD muscle and backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	99
32 Effect of gender on EPA and DHA accumulation in LD muscle and backfat of swine	100
33 Muscle pH and color of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	101
34 Chemical composition, water holding capacity, shear force and panel scores of LD muscle of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	102
35 TBA number, cholesterol and triglyceride contents of LD muscle of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	103
36 Fatty acid profile in LD muscle of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	104
37 Fatty acid profile in LD muscle of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods (Continue)	105
38 Color, hardness, and TBA number of backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	106
39 TBA number, cholesterol and triglyceride contents of backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	107
40 Fatty acid profile in backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	108
41 Fatty acid profile in backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods (Continue)	109

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 Cell membrane structure	5
2 Fatty acids, sphingosine and triglyceride structures	6
3 The uptake of fat and further metabolism in the intestinal mucosal cell	10
4 Triglyceride catabolism in adipocyte during fasted stage	11
5 Triglyceride synthesis and deposition in adipocyte after fed stage	11
6 Chemical structures of DHA (D4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic acid), EPA (D5,8,11, 14,17-eicosapentaenoic acid), and AA (D5,8,11,14-eicosatetraenoic acid)	18
7 Pathways for the biosynthesis of C <sub>20</sub> and C <sub>22</sub> PUFA from C <sub>18:3</sub> n-3 and C <sub>18:2</sub> n-6 showing the true possible routes for the production of C <sub>22:6</sub> n-3 from C <sub>20:5</sub> n-3 and C <sub>22:5</sub> n-6 from C <sub>20:4</sub> n-6	19
8 The intracellular movement of PUFA and their metabolism in the cell	21
9 Oxidized LDL and atherogenic effect	29
10 Suggested effects on tumor biology via the production of eicosanoids from n-6 and the anti-tumor effect of n-3 fatty acids	33
11 Sequential changes in contents of eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) in subcutaneous fat from pigs fed different levels of fish (sardine) oil	43
12 Twenty five of littermates per pen	56
13 Crude tuna oil for experimental diets in all feeding periods	56
14 A pelleted diet prepared for all experimental feeding periods	57
15 Blood collection from the external jugular vein for blood analysis	59
16 Cholesterol and triglyceride test sets for enzyme-colorimetric method	60
17 Muscle pH measurement: <i>Longissimus dorsi</i> and <i>Semimembranosus</i>	62



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
18 Gas chromatography apparatus (GC 14B, Shimadzu) for fatty acid analysis in meat and backfat	71
19 Backfat color measurement and Minolta Chroma meter	72
20 Melting point apparatus and sample microhematocrit tubes	73
21 Effect of feeding periods of dietary tuna oil on TBA number of chilled LD muscle after storage at 4°C for 0, 3, 6 and 9 days	86
22 Fatty acid composition of LD muscle of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	87
23 Effect of feeding periods of dietary tuna oil on TBA number of chilled backfat after storage at 4°C for 0, 3, 6 and 9 days	92
24 Fatty acid composition of backfat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	94
25 Efficacy of EPA and DHA deposition in meat and fat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	98
26 Effect of gender on the efficacy of EPA and DHA deposition in meat and fat of swine fed control and tuna oil diets in different feeding periods	98
27 Effect of feeding period on the efficacy of DHA and EPA accumulation	133



อักษรย่อและสัญลักษณ์

ADFI	average daily feed intake
ADG	average daily gain
CETP	cholesteryl ester transfer protein
CO	corn oil
CRD	completely random design
DHA	docosahexaenoic acid
DPA	docosapentaenoic acid
EPA	eicosapentaenoic acid
ER	endoplasmic reticulum
FCR	feed conversion ratio
FO	fish oil
GC	gas chromatography
GH	growth hormone
HDL	high density lipoprotein
HUFA	highly unsaturated fatty acid
IL	interleukin
LCAT	lecithin:cholesterol transferase
LD	<i>Longissimus dorsi</i>
LDL	low density lipoprotein
LO	linseed oil
LPS	lipolysaccharide
MDA	melondialdehyde
MUFA	monounsaturated fatty acid
ND	no data
PG	prostaglandins
p.m.	post mortem

## อักษรย่อและสัญลักษณ์ (ต่อ)

PUFA	polyunsaturated fatty acid
RO	rapeseed oil
SFA	saturated fatty acid
TBA	thiobarbituric acid
TO	tuna oil
Tx	thromboxane
UFA	unsaturated fatty acid
VLDL	very low density lipoprotein
a*	redness
b*	yellowness
L*	lightness
$\alpha$	alpha
$\beta$	beta
$\gamma$	gamma
$\omega$	omega

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved