

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
อักษรย่อ และสัญลักษณ์	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิด โอเมก้า-3 และ โอเมก้า-6	3
บทบาทของกรดไขมันที่จำเป็น	6
การบริโภคกรดไขมัน โอเมก้า-3	7
เมตาบอลิซึมของกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิด โอเมก้า-3 และ โอเมก้า-6	8
ชีวเคมี และสรีระวิทยาของปฏิกิริยาจาก EPA และ DHA	9
ความสำคัญของสัดส่วนกรดไขมัน โอเมก้า-6/โอเมก้า-3	10
Eicosapentaenoic acid (EPA) และ Docosahexaenoic acid (DHA)	10
ผลของการเสริมแหล่งของ โอเมก้า-3 ต่อประสิทธิภาพการผลิต	13
ผลของการเสริมแหล่งของ โอเมก้า-3 ต่อคุณภาพซาก	15
ผลของการเสริมแหล่งของ โอเมก้า-3 ต่อคุณภาพเนื้อ	17
ผลของการเสริมแหล่งของ โอเมก้า-3 ต่อคุณภาพไขมัน	20
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	24
อุปกรณ์ และเครื่องมือ	24
สารเคมี	26
แผนการทดลอง	27
อาหารที่ใช้ในการทดลอง	27

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง	28
การศึกษาด้านสมรรถภาพการผลิต (productive performance)	29
การศึกษาด้านคุณภาพซาก (carcass quality)	30
การศึกษาด้านคุณภาพเนื้อ (meat quality)	33
การศึกษาด้านคุณภาพไขมัน (fat quality)	46
การวิเคราะห์ทางสถิติ	48
สถานที่ปฏิบัติงานวิจัย	48
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	<b>49</b>
ประสิทธิภาพการผลิตสุกร (production performance)	49
ระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และไลโปโปรตีนในซีรัม (cholesterol, triglyceride and lipoprotein levels in serum)	54
คุณภาพซากของสุกร (carcass quality)	56
คุณภาพเนื้อ (meat quality)	58
คุณภาพไขมัน (fat quality)	74
<b>บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง</b>	<b>82</b>
ประสิทธิภาพการผลิตสุกร (production performance)	82
ระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และไลโปโปรตีนในซีรัมสุกร (serum cholesterol, triglyceride and lipoprotein)	84
คุณภาพซากของสุกร (carcass quality)	86
คุณภาพเนื้อ (meat quality)	88
คุณภาพไขมัน (fat quality)	93
<b>บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง</b>	<b>97</b>
ข้อเสนอแนะ	100
เอกสารอ้างอิง	101
ภาคผนวก	111
ประวัติผู้เขียน	125

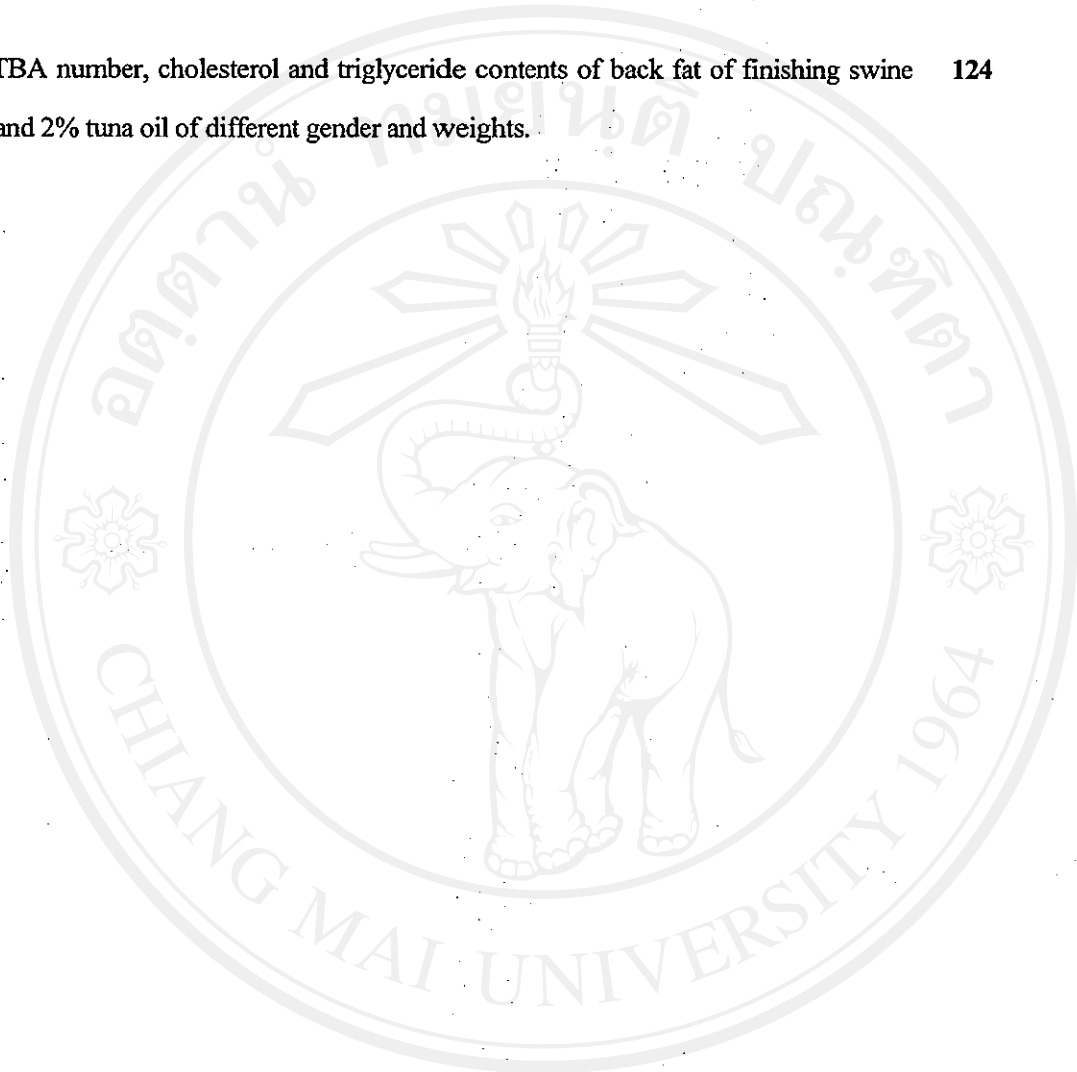
## สารบัญตาราง

	หน้า
<b>Table 1:</b> The importance of ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids.	10
<b>Table 2:</b> Fatty acid levels in various foods.	11
<b>Table 3:</b> Predominant essential fatty acids in common oils.	12
<b>Table 4:</b> Composition (as-fed basis) and nutrient content of experimental diets (%).	28
<b>Table 5:</b> Analysis report of crude tuna oil	28
<b>Table 6:</b> Analysis of fatty acid profile of fish oil and experimental diets. (g/100g of total fatty acid)	29
<b>Table 7:</b> Fatty acid profile of LD muscle (% of total fatty acids) of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	73
<b>Table 8:</b> Fatty acid profile in backfat (% of total fatty acid) finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and weights.	81
<b>Table 9:</b> Performance of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	116
<b>Table 10:</b> Cholesterol, triglyceride and lipoprotein in serum of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	117
<b>Table 11:</b> Carcass quality of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	118
<b>Table 12:</b> Meat color and pH-value of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	119
<b>Table 13:</b> Chemical composition and water holding capacity of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	120
<b>Table 14:</b> Shear force and sensory evaluation of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	121
<b>Table 15:</b> TBA number, cholesterol and triglyceride of LD muscle of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and slaughter weights.	122
<b>Table 16:</b> Color, hardness and melting point of back fat of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and weights.	123

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

**Table 17:** TBA number, cholesterol and triglyceride contents of back fat of finishing swine fed control and 2% tuna oil of different gender and weights. 124



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

สารบัญภาพ

	หน้า
<b>Figure 1:</b> The 3D model of the alpha-linolenic acid.	3
<b>Figure 2:</b> The 3D model of the eicosapentaenoic acid, EPA.	4
<b>Figure 3:</b> The 3D model of the docosahexaenoic acid, DHA.	4
<b>Figure 4:</b> Essential fatty acid omega-3 (alpha-linolenic acid)	5
<b>Figure 5:</b> Essential fatty acid omega- 6 (linoleic acid)	5
<b>Figure 6:</b> Metabolism of the omega-6 and omega-3 essential fatty acids	6
<b>Figure 7:</b> Platelet aggregation at damaged endothelial cells (left), increasing EPA and DHA, leading to reduced platelet aggregation (right).	9
<b>Figure 8:</b> Experiment pens (left), weighing individual swine (right).	30
<b>Figure 9:</b> Backfat thickness measurement at three position.	32
<b>Figure 10:</b> Backfat thickness measurement at P <sub>2</sub> position (left) and loin eye area measurement at 10-11 <sup>th</sup> rib position (right).	33
<b>Figure 11:</b> Measurement of pH-value on longissimus dorsi muscle.	34
<b>Figure 12:</b> Condition control by computer program (GC solution).	46
<b>Figure 13:</b> Average daily feed intake of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	50
<b>Figure 14:</b> Feed conversion ration of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	50
<b>Figure 15:</b> Total feed intake of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	51
<b>Figure 16:</b> Weight gain of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	51
<b>Figure 17:</b> Weight gain of finishing swine of different gender.	52
<b>Figure 18:</b> Feed conversion ratio of finishing swine of different gender.	52
<b>Figure 19:</b> ADFI of finishing swine of different slaughter weights.	53
<b>Figure 20:</b> Average daily gain of finishing swine of different slaughter weights.	53
<b>Figure 21:</b> Feed conversion ratio of finishing swine of different slaughter weights.	54
<b>Figure 22:</b> Cholesterol of blood plasma of finishing swine of different slaughter weights.	55
<b>Figure 23:</b> LDL of blood plasma of finishing swine of different slaughter weights.	55
<b>Figure 24:</b> Carcass percentage of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	56

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
<b>Figure 25:</b> Carcass percentage of finishing swine of different gender.	57
<b>Figure 26:</b> Carcass percentage of finishing swine of different slaughter weights.	57
<b>Figure 27:</b> pH-value of <i>M. longissimus dorsi</i> and <i>M. semimembranosus</i> of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	62
<b>Figure 28:</b> pH-value of <i>M. longissimus dorsi</i> and <i>M. semimembranosus</i> of finishing swine of different slaughter weights at 45 minute and 24 hour post mortem.	62
<b>Figure 29:</b> Color of meat of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	63
<b>Figure 30:</b> Color of meat of finishing swine of different slaughter weights.	63
<b>Figure 31:</b> Chemical composition of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	64
<b>Figure 32:</b> Chemical composition of finishing swine of different gender.	64
<b>Figure 33:</b> Chemical composition of finishing swine of different slaughter weights.	65
<b>Figure 34:</b> Water holding capacity of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	65
<b>Figure 35:</b> Water holding capacity of finishing swine of different slaughter weights.	66
<b>Figure 36:</b> Shear force of finishing swine of different gender.	66
<b>Figure 37:</b> Shear force of finishing swine of different slaughter weights.	67
<b>Figure 38:</b> Sensory evaluation of finishing swine of different slaughter weights.	67
<b>Figure 39:</b> TBARS of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	68
<b>Figure 40:</b> TBARS of finishing swine of different slaughter weights.	68
<b>Figure 41:</b> Cholesterol and triglyceride content of LD of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	69
<b>Figure 42:</b> Cholesterol and triglyceride content of LD of finishing swine of different gender.	69
<b>Figure 43:</b> Cholesterol and triglyceride content of LD of finishing swine of different slaughter weights.	70

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
<b>Figure 44:</b> C18:3 n-3 and C22:6 n-3 of LD of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	70
<b>Figure 45:</b> SFA, MUFA and PUFA of LD of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	71
<b>Figure 46:</b> PUFA:SFA, n-3 PUFA, n-6 PUFA and n-6:n-3 of LD of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	71
<b>Figure 47:</b> SFA, MUFA and PUFA of LD of finishing swine of different slaughter weights.	72
<b>Figure 48:</b> PUFA : SFA and n-3 PUFA of LD of finishing swine of different slaughter weights.	72
<b>Figure 49:</b> Color of back fat of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	77
<b>Figure 50:</b> Color of back fat of finishing swine of different slaughter weights.	77
<b>Figure 51:</b> Hardness of back fat of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	78
<b>Figure 52:</b> Hardness of back fat of finishing swine of different slaughter weights.	78
<b>Figure 53:</b> Average melting point of back fat of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	79
<b>Figure 54:</b> TBARS of back fat of finishing swine fed control and 2% tuna oil.	79
<b>Figure 55:</b> TBARS of back fat of finishing swine of different slaughter weights.	80
<b>Figure 56:</b> Cholesterol (mg/ 100 g) and triglyceride (g/100g) of back fat of finishing swine of different slaughter weights.	80



## อักษรย่อ และสัญลักษณ์

$\alpha$	alpha
a*	redness
AA	arachidonic acid
ADFI	average daily feed intake
ADG	average daily gain
ALA	alpha-linolenic acid
AOAC	Association of Official Analytical
ATP	adenosine triphosphate
$\beta$	beta
b*	yellowness
$^{\circ}\text{C}$	degree Celsius
$\text{CH}_3$	methyl
COX	cyclooxygenase enzyme
CRD	Completely Randomized Design
DFD	dark firm and dry
DHA	docosahexaenoic acid
EPA	eicosapentaenoic acid
FCR	feed conversion ratio
FI	feed intake
GC	gas chromatography
GE	gross energy
HDL	high density lipoprotein
L*	lightness
LA	linoleic acid
LD	<i>Longissimus dorsi</i>
LDL	low density lipoprotein
M.	Muscle



MA	marine algae
ME	metabolize energy
MUFA	monounsaturated fatty acids
n-3	omega -3 fatty acid
n-6	omega - 6 fatty acid
NRC	National Research Council
oz	ounce
PKO	palm kernel oil
PO	palm oil
PSE	pale soft and exudative
PUFA	polyunsaturated fatty acid
SAS	Statistic Analysis System
SBO	soyabean oil
SFA	saturated fatty acid
TBA	thiobarbituric acid number
TBARS	thiobarbituric acids
TxA <sub>2</sub>	thromboxane A <sub>2</sub>
VLDL	very low density lipoprotein
WG	weight gain
WHC	water holding capacity,