

10.14157/CMU.the.2000.230
10.14157/CMU.the.2000.230
10.14157/CMU.the.2000.230

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
คำย่อ	ต
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
กากทานตะวัน	5
องค์ประกอบทางเคมี	5
สารขัดขวางการใช้ประโยชน์ของโภชนะ	6
การย่อยได้	8
พลังงานใช้ประโยชน์	9
คุณภาพโปรตีน	9
การนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์	10
กากเรปซีด	11
องค์ประกอบทางเคมี	11
สารขัดขวางการใช้ประโยชน์ของโภชนะ	11
การย่อยได้	12
พลังงานใช้ประโยชน์	13
คุณภาพโปรตีน	13
การนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์	14
การศึกษาการย่อยได้	15
การหาค่าการย่อยได้ในสัตว์ปีก	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การหาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ในสัตว์ปีก	17
การหาค่า TME โดยวิธีกรอกอาหาร	17
การประเมินคุณภาพโปรตีน	18
การใช้หนูและไก่เป็นสัตว์ทดลองประเมินคุณภาพโปรตีน	20
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	21
อุปกรณ์และสัตว์ที่ใช้ในการศึกษา	21
การวิจัย	24
1. การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	24
2. การศึกษาค่าการย่อยได้และพลังงานใช้ประโยชน์	24
3. การประเมินคุณภาพโปรตีนของกากทานตะวันและกากเรปซิด	29
3.1 การศึกษาในหนู	29
3.2 การศึกษาในไก่	31
การวิเคราะห์ทางสถิติ	35
สถานที่ทำการวิจัย	35
ระยะเวลาที่ทำการทดลอง	35
บทที่ 4 ผลการทดลอง	36
องค์ประกอบทางเคมี	36
การย่อยได้	37
พลังงานย่อยได้และพลังงานใช้ประโยชน์	37
คุณภาพโปรตีน	40
บทที่ 5 วิจัยและสรุปผลการทดลอง	43
วิจัยผลการทดลอง	43
องค์ประกอบทางเคมี	43
การย่อยได้	44
พลังงานย่อยได้และพลังงานใช้ประโยชน์	45
คุณภาพโปรตีน	45
สรุปผลการทดลอง	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	49
ภาคผนวก ก.	54
ภาคผนวก ข.	58
ภาคผนวก ค.	77
ประวัติการศึกษา	87

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิดในช่วงปี 2539-41	4
2 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิดในช่วงปี 2539-41	4
3 องค์ประกอบทางเคมี (% วัตถุแห้ง) ของกากทานตะวันและกากเรปซีดเปรียบเทียบกับกากถั่วเหลือง	7
4 ปริมาณโปรตีน NSP และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีน ในวัตถุดิบจากพืชต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับกากถั่วเหลือง	8
5 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ (%) ของโปรตีน และกรดอะมิโนที่จำเป็นบางชนิดในกากพืช น้ำมันชนิดต่าง ๆ	13
6 ค่าการย่อยได้จริงของกากทานตะวันในไก่ที่ทำห่อมูลเทียมและไก่ปกติ	16
7 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของสูตรอาหารกึ่งบริสุทธิ์ของไก่และหนู สำหรับการศึกษาคูณภาพโปรตีน	30
8 องค์ประกอบทางเคมี (% วัตถุแห้ง) ของกากทานตะวันและกากเรปซีด เปรียบเทียบกับกากถั่วเหลือง	36
9 การย่อยได้จริง (True digestibility, %DM) ของกากทานตะวันและกากเรปซีดเปรียบเทียบกับกากถั่วเหลืองในไก่ที่ทำห่อมูลเทียมและไก่ปกติ	38
10 ค่าพลังงานย่อยได้แท้จริง (TDE) ย่อยได้ปรากฏ (ADE) และ ME ที่แท้จริง (TME) และ ME ปรากฏ (AME) ของกากทานตะวันและกากเรปซีดเปรียบเทียบกับกากถั่วเหลือง ในไก่ที่ทำห่อมูลเทียมและไก่ปกติ	39
11 การประเมินคุณภาพโปรตีนของกากทานตะวัน และกากเรปซีด โดยอาศัยการเจริญเติบโตเป็นหลัก	40
12 การประเมินคุณภาพโปรตีนของกากทานตะวัน และกากเรปซีด โดยอาศัยสมดุลไนโตรเจนเป็นหลัก	42

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ข.1 องค์ประกอบทางเคมีของกากทานตะวัน กากเรปซีด และกากถั่วเหลือง	58
ข.2 การวางแผนการทดลองโดยให้กากถั่วเหลือง กากทานตะวัน กากเรปซีด และอาหาร ในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ	59
ข.3 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของสูตรอาหารไก่ที่ใช้หาค่าการย่อยได้และพลังงานใช้ประโยชน์	60
ข.4 ปริมาณมูลและปัสสาวะในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติที่กินกากถั่วเหลือง กากทานตะวัน และกากเรปซีด	61
ข.5 องค์ประกอบทางเคมีในมูลไก่ (%DM) และ GE ในมูลและปัสสาวะ (kcal/g DM) ที่ได้รับกากถั่วเหลือง กากทานตะวัน กากเรปซีด และไก่ที่อดอาหาร	62
ข.6 การคำนวณค่าการย่อยได้ในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ (%DM) ที่ได้รับกากถั่วเหลือง	63
ข.7 การคำนวณค่าการย่อยได้ในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ (%DM) ที่ได้รับกากทานตะวัน	65
ข.8 การคำนวณค่าการย่อยได้ในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ (%DM) ที่ได้รับกากเรปซีด	67
ข.9 สรุปการย่อยได้ของโภชนะต่าง ๆ (%DM) ในกากถั่วเหลือง กากทานตะวัน และกากเรปซีด	69
ข.10 การคำนวณค่าพลังงานย่อยได้ (DE) และพลังงานใช้ประโยชน์ (ME) ของไก่ ที่ได้รับกากถั่วเหลืองในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ	70
ข.11 การคำนวณค่าพลังงานย่อยได้ (DE) และพลังงานใช้ประโยชน์ (ME) ของไก่ ที่ได้รับกากทานตะวันในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ	71
ข.12 การคำนวณค่าพลังงานย่อยได้ (DE) และพลังงานใช้ประโยชน์ (ME) ของไก่ ที่ได้รับกากเรปซีดในไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ	72
ข.13 สรุปค่า ADE, TDE, AME และ TME ของกากถั่วเหลือง กากทานตะวัน และ กากเรปซีด จากไก่ทำที่อมูลเทียมและไก่ปกติ	73

สารบัญญัตราสารภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ข.14 ค่า PER และ NPR ของหนุและโกที่ไ้รับเคซึน กากทานตะวัน และกากเรปซึด	74
ข.15 ค่า NPU, NPV, TD และ BV ของหนุที่ไ้รับเคซึน กากทานตะวัน และกากเรปซึด	75
ข.16 ค่า NPU และ NPV ของโกที่ไ้รับเคซึน กากทานตะวัน และกากเรปซึด	76
ค.1 ANOVA: การยอยไ้ของ DM ในโกทำทอมูลเทียม	77
ค.2 ANOVA: การยอยไ้ของ CP ในโกทำทอมูลเทียม	77
ค.3 ANOVA: การยอยไ้ของ EE ในโกทำทอมูลเทียม	77
ค.4 ANOVA: การยอยไ้ของ CF ในโกทำทอมูลเทียม	77
ค.5 ANOVA: การยอยไ้ของ NFE ในโกทำทอมูลเทียม	78
ค.6 ANOVA: การยอยไ้ของ OM ในโกทำทอมูลเทียม	78
ค.7 ANOVA: การยอยไ้ของ DM ในโกปกติ	78
ค.8 ANOVA: การยอยไ้ของ CP ในโกปกติ	78
ค.9 ANOVA: การยอยไ้ของ EE ในโกปกติ	78
ค.10 ANOVA: การยอยไ้ของ CF ในโกปกติ	79
ค.11 ANOVA: การยอยไ้ของ NFE ในโกปกติ	79
ค.12 ANOVA: การยอยไ้ของ OM ในโกปกติ	79
ค.13 ANOVA: การยอยไ้ของ DM ในโกทำทอมูลเทียมเปรียบเทียบกับปกติ	79
ค.14 ANOVA: การยอยไ้ของ CP ในโกทำทอมูลเทียมเปรียบเทียบกับปกติ	80
ค.15 ANOVA: การยอยไ้ของ EE ในโกทำทอมูลเทียมเปรียบเทียบกับปกติ	80
ค.16 ANOVA: การยอยไ้ของ CF ในโกทำทอมูลเทียมเปรียบเทียบกับปกติ	80
ค.17 ANOVA: การยอยไ้ของ NFE ในโกทำทอมูลเทียมเปรียบเทียบกับปกติ	81
ค.18 ANOVA: การยอยไ้ของ OM ในโกทำทอมูลเทียมเปรียบเทียบกับปกติ	81
ค.19 ANOVA: พลังงานใช้ประโยชน์ไ้จริง (TME) ในโกทำทอมูลเทียม	81
ค.20 ANOVA: พลังงานใช้ประโยชน์ไ้ปรากฏ (AME) ในโกทำทอมูลเทียม	81
ค.21 ANOVA: พลังงานใช้ประโยชน์ไ้จริง (TME) ในโกปกติ	82
ค.22 ANOVA: พลังงานใช้ประโยชน์ไ้ปรากฏ (AME) ในโกปกติ	82

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ค.23 ANOVA: พลังงานใช้ประโยชน์ได้จริง (TME) ในไก่ทำต่อมูลเทียม เปรียบเทียบกับไก่ปกติ	82
ค.24 ANOVA: พลังงานใช้ประโยชน์ได้ปรากฏ (AME) ในไก่ทำต่อมูลเทียม เปรียบเทียบกับไก่ปกติ	82
ค.25 ANOVA: ค่า NPU ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากไก่	83
ค.26 ANOVA: ค่า NPV ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากไก่	83
ค.27 ANOVA: ค่า NPU ที่คำนวณจากสิ่งขับถ่าย (มูล) ของไก่	83
ค.28 ANOVA: ค่า NPV ที่คำนวณจากสิ่งขับถ่าย (มูล) ของไก่	83
ค.29 ANOVA: ค่า NPU ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากหนู	83
ค.30 ANOVA: ค่า NPV ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากหนู	84
ค.31 ANOVA: ค่า NPU ที่คำนวณจากสิ่งขับถ่าย (มูล) ของหนู	84
ค.32 ANOVA: ค่า NPV ที่คำนวณจากสิ่งขับถ่าย (มูล) ของหนู	84
ค.33 ANOVA: ค่า NPU ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากไก่	84
ค.34 ANOVA: ค่า NPV ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากไก่	84
ค.35 ANOVA: ค่า NPU ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากหนูเปรียบเทียบกับไก่	85
ค.36 ANOVA: ค่า NPV ที่คำนวณจากการวิเคราะห์ซากหนูเปรียบเทียบกับไก่	85
ค. 37 ANOVA: ค่า NPU ที่คำนวณจากการวิเคราะห์มูลหนูเปรียบเทียบกับไก่	85
ค. 38 ANOVA: ค่า NPV ที่คำนวณจากการวิเคราะห์มูลหนูเปรียบเทียบกับไก่	86

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรงไก่สำหรับหาคุณภาพโปรตีน	22
2 กรงหนูสำหรับหาคุณภาพโปรตีน	22
3 เครื่องอัดเม็ดอาหารสำหรับหาคุณภาพโปรตีน	23
4 เครื่องกลั่นไนโตรเจน	23
5 เครื่องหาค่าพลังงาน	23
6 ตำแหน่งของท่อมูลเทียมที่เปิดออกทางช่องท้องหลังการผ่าตัด	25
7 การติดอุปกรณ์สำหรับเก็บมูลและปัสสาวะ	25
8 การเย็บอุปกรณ์เก็บสิ่งขับถ่ายสำหรับหาค่าการย่อยได้และ ME	27
9 วิธีการกรอกอาหารทางปาก	27
10 การหาค่าการย่อยได้ DE และ ME ในไก่ที่ทำท่อมูลเทียมและไก่ปกติ	32
11 การประเมินคุณภาพโปรตีนในหนูและลูกไก่	33

คำย่อ

กก.	=	กิโลกรัม
°ซ	=	องศาเซลเซียส
ซม.	=	เซนติเมตร
มล.	=	มิลลิลิตร
AD	=	air dry
DM	=	dry matter
CP	=	crude protein
EE	=	ether extract
CF	=	crude fiber
NFE	=	nitrogen free extract
OM	=	organic matter
NSP	=	non-starch polysaccharide
TD	=	true digestibility
vs.	=	versus
GE	=	gross energy
ME	=	metabolizable energy
ADE	=	apparent digestible energy
TDE	=	true digestible energy
AME	=	apparent metabolizable energy
TME	=	true metabolizable energy
PER	=	protein efficiency ratio
NPR	=	net protein retention
BV	=	biological value
NPU	=	net protein utilization
NPV	=	net protein value