

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(13)
สารบัญตารางภาคผนวก	(14)
สารบัญภาพภาคผนวก	(21)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
การผลิตเหล้าก๊าก	4
องค์ประกอบทางเคมีของกากสำเหล้า	9
การใช้อากสำเหล้าเป็นอาหารสัตว์	13
การย่อยคาร์โบไฮเดรตในสัตว์เคี้ยวเอื้อง	20
การย่อยโปรตีนในสัตว์เคี้ยวเอื้อง	23
การประเมินคุณค่าทางอาหารสัตว์และวิธีการหาการย่อยได้ของโภชนะในสัตว์เคี้ยวเอื้อง	25
การหาการย่อยได้ของโภชนะโดยการทดลองกับตัวสัตว์ (<i>in vivo method</i>)	27
การหาการย่อยได้โดยการทดลองในห้องปฏิบัติการ (<i>in vitro method</i>)	29
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	38
ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	38
สถานที่ทำการวิจัย	38
อุปกรณ์การดำเนินงาน	38
วิธีการดำเนินการวิจัย	39

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลอง

- | | |
|--|----|
| 1. คุณค่าทางโภชนาของอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น | 47 |
| 2. การศึกษาการสลายตัวของโภชนะในอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่นโดยวิธีใช้ถุงไนลอน | 48 |
| 3. การศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น โดยใช้ชุดกระเพาะหมักเทียมตามวิธี <i>in vitro</i> true digestibility (IVTD) | 66 |
| 4. การศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น โดยวิธีใช้สารบ่งชี้ | 74 |

วิจารณ์ผลการทดลอง

- | | |
|--|----|
| 1. คุณค่าทางโภชนาของอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น | 80 |
| 2. การศึกษาการสลายตัวของโภชนะในอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น โดยวิธีใช้ถุงไนลอน | 82 |
| 3. การศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น โดยใช้ชุดกระเพาะหมักเทียมตามวิธี <i>in vitro</i> true digestibility (IVTD) | 88 |
| 4. การศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น โดยวิธีใช้สารบ่งชี้ | 90 |
| 5. เปรียบเทียบการย่อยได้ของโภชนะในอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าและอาหารชั้นที่มีกากส่าเหล้าร่วมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่นจากการทดลองทั้ง 3 การทดลอง | 91 |

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

หน้า

สรุปผลการทดลอง

94

ข้อเสนอแนะ

94

บรรณานุกรม

96

ภาคผนวก

97

ภาคผนวก ก ภาพภาคผนวก

101

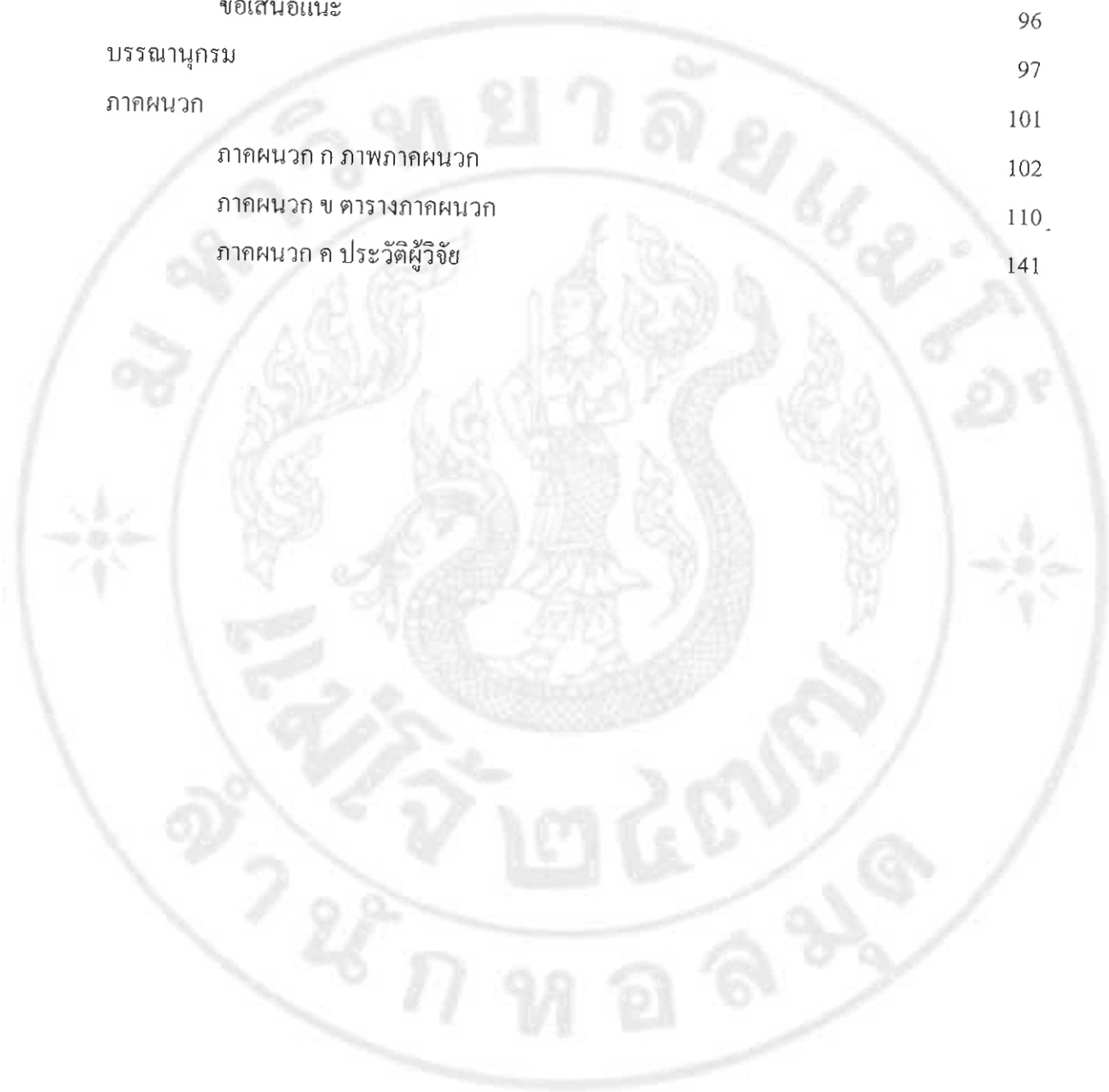
ภาคผนวก ข ตารางภาคผนวก

102

ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย

110

141



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ทำและขายสุรากลั่นชุมชนตั้งแต่วันที่ 21 มกราคม 2546 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2547	8
2 คุณค่าทางอาหารของกากส่าเห็ดชนิดต่าง ๆ เทียบจากวัตถุแห้ง	10
3 องค์ประกอบทางเคมีของกากส่าเห็ดที่ได้จากการกลั่นเห็ดด้วยข้าวสาลี	11
4 กรดอะมิโนในกากส่าเห็ดชนิดต่าง ๆ	12
5 แสดงอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร	14
6 ผลของการใช้กากส่าเห็ดในอาหาร ไก่เนื้อต่อผลผลิตและองค์ประกอบ น้ำนมของโคทดลอง	16
7 ค่าการสลายตัวของวัตถุแห้ง (%)	19
8 ค่าการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ (%)	19
9 ค่าการสลายตัวของโปรตีน (%)	20
10 จำนวนประชากรจุลินทรีย์ที่พบจากถุที่มีขนาดรูถุต่าง ๆ	32
11 ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งจากการใช้ถุแอนคอมและถุคารอน (g/kg)	36
12 ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของอาหารจากการใช้ถุแอนคอมและถุเฮชเค (g/kg) และค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของอาหารจากการใช้เครื่องแช่บ่ม ANKOM Daisy" เปรียบเทียบวิธีการ 2 ขั้นตอนของ Tilley and Terry (1963)(g/kg)	37
13 ส่วนประกอบของสารละลายที่ใช้ในการทดลอง	44
14 คุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลอง	48
15 ค่าเฉลี่ยการสลายตัวของวัตถุแห้งในอาหารทดลอง	49
16 ค่าพารามิเตอร์ของการสลายตัวของวัตถุแห้ง	51
17 ค่าเฉลี่ยการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในอาหารทดลอง	53
18 ค่าพารามิเตอร์ของการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ	54
19 ค่าเฉลี่ยการสลายตัวของโปรตีนในอาหารทดลอง	56
20 ค่าพารามิเตอร์ของการสลายตัวของโปรตีน	58
21 ค่าเฉลี่ยการสลายตัวของเยื่อใยในอาหารทดลอง	60
22 ค่าพารามิเตอร์ของการสลายตัวของเยื่อใย	62

ตาราง	หน้า
23 ค่าเฉลี่ยการสลายตัวของ NDF ในอาหารทดลอง	63
24 ค่าพารามิเตอร์ของการสลายตัวของ NDF	65
25 ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารทดลองด้วยวิธี IVTD	67
26 ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในอาหารทดลองด้วยวิธี IVTD	68
27 ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโปรตีนในอาหารทดลองด้วยวิธี IVTD	70
28 ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของเยื่อใยในอาหารทดลองด้วยวิธี IVTD	71
29 ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของ NDF ในอาหารทดลองด้วยวิธี IVTD	73
30 ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโภชนะของอาหารทดลองด้วยวิธีใช้สารบ่งชี้	74

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กระบวนการผลิตเหล้ากลั่น	5
2 แสดงกรรมวิธีการผลิตเหล้ากลั่น	7
3 ผลของการใช้กากส่าเหล้าต่อค่า pH ในกระเพาะรูเมน	17
4 ผลของการใช้กากส่าเหล้าต่อปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะรูเมน	18
5 การหมักย่อยคาร์โบไฮเดรตในกระเพาะรูเมน	22
6 การย่อยสลายโปรตีนและสารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (NPN) ในกระเพาะรูเมน	24
7 ค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของอาหารทดลองที่ชั่วโมงต่าง ๆ	50
8 ค่าการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุของอาหารทดลองที่ชั่วโมงต่าง ๆ	53
9 ค่าการสลายตัวของโปรตีนของอาหารทดลองที่ชั่วโมงต่าง ๆ	56
10 ค่าการสลายตัวของเยื่อใยของอาหารทดลองที่ชั่วโมงต่าง ๆ	60
11 ค่าการสลายตัวของ NDF ของอาหารทดลองที่ชั่วโมงต่าง ๆ	64
12 ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารทดลองที่ชั่วโมงแช่บ่มที่ 24 และ 48 ชั่วโมง	67
13 ค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในอาหารทดลองที่ชั่วโมงแช่บ่มที่ 24 และ 48 ชั่วโมง	69
14 ค่าการย่อยได้ของโปรตีนในอาหารทดลองที่ชั่วโมงแช่บ่มที่ 24 และ 48 ชั่วโมง	70
15 ค่าการย่อยได้ของเยื่อใยในอาหารทดลองที่ชั่วโมงแช่บ่มที่ 24 และ 48 ชั่วโมง	72
16 ค่าการย่อยได้ของ NDF ในอาหารทดลองที่ชั่วโมงแช่บ่มที่ 24 และ 48 ชั่วโมง	73
17 ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารทดลองด้วยวิธีใช้สารบ่งชี้	75
18 ค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในอาหารทดลองด้วยวิธีใช้สารบ่งชี้	76
19 ค่าการย่อยได้ของโปรตีนในอาหารทดลองด้วยวิธีใช้สารบ่งชี้	77
20 ค่าการย่อยได้ของเยื่อใยในอาหารทดลองด้วยวิธีใช้สารบ่งชี้	78
21 ค่าการย่อยได้ของ NDF ในอาหารทดลองด้วยวิธีใช้สารบ่งชี้	79

ตารางภาคผนวก	หน้า
28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของเยื่อใย ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 48 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	120
29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 2 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	120
30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 4 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	120
31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 8 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	121
32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 16 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	121
33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 24 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	121
34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 36 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	122
35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการสลายตัวของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 48 จากวิธีการใช้ถุงไนลอน	122
36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของวัตถุแห้งที่ละลายได้ทันที (a) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	122
37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของวัตถุแห้งที่ไม่ละลายแต่ สามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ (b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	123
38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของศักยภาพในการย่อยสลาย วัตถุแห้ง (a+b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	123
39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการย่อยสลายวัตถุแห้ง (c) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	123
40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของช่วงเวลาที่วัตถุแห้งเริ่มถูก ย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (L) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	124
41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย วัตถุแห้งที่อัตรา 0.02 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.02}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	124

ตารางภาคผนวก

หน้า

42	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย วัตถุแห้งที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.05}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	124
43	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย วัตถุแห้งที่อัตรา 0.08 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.08}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	125
44	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอินทรีย์วัตถุที่ละลายได้ทันที (a) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	125
45	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอินทรีย์วัตถุที่ไม่ละลายแต่ สามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ (b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	125
46	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของศักยภาพในการย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุ (a+b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	126
47	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุ(c) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	126
48	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของช่วงเวลาที่อินทรีย์วัตถุ เริ่มถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (L) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	126
49	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุที่อัตรา 0.02 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.02}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	127
50	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.05}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	127
51	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุที่อัตรา 0.08 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.08}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	127
52	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของโปรตีนที่ละลายได้ทันที (a) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	128
53	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของโปรตีนที่ไม่ละลายแต่ สามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ (b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	128
54	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของศักยภาพในการย่อยสลาย โปรตีน (a+b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	128
55	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการย่อยสลายโปรตีน (c) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	129

ตารางภาคผนวก

หน้า

56	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของช่วงเวลาที่โปรตีนเริ่มถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (L) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	129
57	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลายโปรตีนที่อัตรา 0.02 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.02}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	129
58	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลายโปรตีนที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.05}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	130
59	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลายโปรตีนที่อัตรา 0.08 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.08}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	130
60	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของเชื้อยีสที่ละลายได้ทันที (a) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	130
61	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของเชื้อยีสที่ไม่ละลายแต่สามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ (b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	131
62	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของศักยภาพในการย่อยสลายเชื้อยีส (a+b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	131
63	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการย่อยสลายเชื้อยีส (c) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	131
64	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของช่วงเวลาที่เชื้อยีสเริ่มถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (L) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	132
65	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลายเชื้อยีสที่อัตรา 0.02 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.02}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	132
66	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลายเชื้อยีสที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.05}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	132
67	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลายเชื้อยีสที่อัตรา 0.08 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.08}$) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	133
68	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของ NDF ที่ละลายได้ทันที (a) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	133
69	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของ NDF ที่ไม่ละลายแต่สามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ (b) ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิด	133

ตารางภาคผนวก

หน้า

70	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของศักยภาพในการย่อยสลาย NDF (a+b) ในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิด	134
71	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของอัตราการย่อยสลาย NDF (c) ในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิด	134
72	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของช่วงเวลาที่ NDF เริ่มถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (L) ในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิด	134
73	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย NDF ที่อัตรา 0.02 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.02}$) ในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิด	135
74	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย NDF ที่อัตรา 0.05 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.05}$) ในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิด	135
75	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประสิทธิภาพการย่อยสลาย NDF ที่อัตรา 0.08 ส่วนต่อชั่วโมง ($ED_{0.08}$) ในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิด	135
76	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 24 จากวิธีการ IVTD	136
77	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 24 จากวิธีการ IVTD	136
78	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของโปรตีนในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 24 จากวิธีการ IVTD	136
79	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของเยื่อใยในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 24 จากวิธีการ IVTD	137
80	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของ NDF ในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 24 จากวิธีการ IVTD	137
81	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 48 จากวิธีการ IVTD	137
82	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 48 จากวิธีการ IVTD	138
83	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของโปรตีนในอาหารข้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 48 จากวิธีการ IVTD	138

ตารางภาคผนวก

หน้า

84	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของเยื่อใยในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 48 จากวิธีการ IVTD	138
85	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดในชั่วโมงที่ 48 จากวิธีการ IVTD	139
86	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดจากวิธีการใช้สารบ่งชี้	139
87	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดจากวิธีการใช้สารบ่งชี้	139
88	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของโปรตีนในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดจากวิธีการใช้สารบ่งชี้	140
89	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของเยื่อใยในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดจากวิธีการใช้สารบ่งชี้	140
90	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของการย่อยได้ของ NDF ในอาหารชั้นทั้ง 4 ชนิดจากวิธีการใช้สารบ่งชี้	140

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก	หน้า
1 กากส่าเหล้าจากโรงงานกลั่นเหล้า ที่ใช้ในการทดลอง	103
2 อาหารชั้นสูตรที่ 1 (กากส่าเหล้า 100 เปอร์เซ็นต์)	103
3 อาหารชั้นสูตรที่ 2 (กากส่าเหล้า 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมรำละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์)	104
4 อาหารชั้นสูตรที่ 3 (กากส่าเหล้า 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมรำละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ และรำหยาบ 25 เปอร์เซ็นต์)	104
5 อาหารชั้นสูตรที่ 4 (กากส่าเหล้า 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมข้าวโพดบด 50 เปอร์เซ็นต์)	105
6 โถที่ใช้ในการทดลอง	105
7 ถังไนลอนที่พร้อมนำไปแช่บ่มในกระเพาะรูเมน	106
8 การนำถัง ไนลอนเข้าแช่บ่มในกระเพาะรูเมนของโคทดลอง	106
9 การนำถัง ไนลอนออกจากกระเพาะรูเมนของโคทดลอง	107
10 เครื่องมือชุดกระเพาะหมักเทียม (ANKOM Daisy [®])	107
11 โถที่ใช้ในการแช่บ่มด้วยเครื่องมือชุดกระเพาะหมักเทียม (ANKOM Daisy [®])	108
12 ถังโพลีเอสเตอร์ที่ใช้กับเครื่องมือชุดกระเพาะหมักเทียม (ANKOM Daisy [®])	108
13 การเก็บตัวอย่างของเหลวจากกระเพาะรูเมนเพื่อนำไปไว้ในกระเพาะรูเมนเทียม	109