บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ส่วนประกอบทางโภชนะในอาหาร

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ใช้อาหารข้นที่ทำการผสมสูตรเอง โดยมีมันเส้นเป็นแหล่งพลังงานหลักร่วมกับการใช้แหล่งวัตถุดิบอื่นๆ ร่วมด้วย ซึ่งมีโปรตีนในระดับ 14.2 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองในครั้งนี้ได้มีการใช้ยูเรียที่ระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่1 ร่วมกับแหล่งวัตถุดิบอื่นๆ ที่มีอยู่ภายในท้องถิ่นและ สามารถหาได้ง่าย นอกจากนี้ในส่วนของมันสำปะหลัง(มันเส้น) เกษตรกรสามารถที่จะทำการปลูกได้เอง และสามารถทำการเตรียมมันเส้นได้เองภายในฟาร์มด้วย จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณโภชนะในอาหารที่ใช้ในการทดลอง พบว่า อาหารข้นมีระดับค่าเฉลี่ยของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ โปรตีนหยาบ ผนังเซลล์ เซลยูโลลิกนิน โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด เถ้า และพลังงาน มีค่าเท่ากับ 91.5, 90.3, 16.1, 36.5, 13.4, 79.4 , 9.7 เปอร์เซ็นต์และ 3.1 Mcal/kg ตามลำดับ นอกจากนี้มันเส้นหมักยีสต์-มาเลท จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณโภชนะต่างๆ พบว่ามีระดับค่าเฉลี่ยของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ โปรตีนหยาบ ผนังเซลล์ เซลยูโลลิกนิน โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด เถ้า และพลังงาน มีค่าเท่ากับ 89.1, 89.4, 36.1, 7.5, 6.1, 78.9 10.5 เปอร์เซ็นต์ และ 3.3 Mcal/kg ตามลำดับ ซึ่งปริมาณโปรตีนที่เพิ่มสูงขึ้นในมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท มาจากเซลล์จุลินทรีย์ (single cell protein , SCP) ซึ่งในการทดลองครั้งนี้มาจากเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* ดังรายงานการทดลองของ Akindahunsi et al. (1999) โดยศึกษาถึงผลของเชื้อรา *(Rhizopus oryzae)* สามารถเพิ่มโปรตีนในมันสำประหลังได้จาก 2.1 เป็น 10.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใช้การหมัก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Oboh (2006) โดยการหมักมันสำประหลังในส่วนของเปลือกมันสำปะหลังหมักร่วมกับเชื้อ *S. cerevisiae* พบว่าสามารถเพิ่มโปรตีนในเปลือกมันสำปะหลังได้ถึง 21.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การเพิ่มคุณภาพของโภชนะในมันสำปะหลังพบว่าระดับกรดไฮโดรไซยานิคในมันสำปะหลังที่ต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมหมักร่วมกับเชื้อ *R. yzae* และ *S. cerevisiae* สามารถเพิ่มโปรตีนจาก 8.8 เป็น 10.5 และ 9.6 เป็น 12.6 เปอร์เซ็นต์ ได้อย่างมีคุณภาพ (Oboh and Eiusiyan , 2007) นอกจากนี้ฟางข้าวมีคุณค่าทางโภชนะดังนี้ วัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ โปรตีนหยาบ ผนังเซลล์ เซลยูโลลิกนิน โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด เถ้า และ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พลังงานมีค่าเท่ากับ 91.2 ,86.2 , 3.0 , 76.5 , 54.6 , 46.9 , 13.8 เปอร์เซ็นต์ และ 1.5 Mcal/kg ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงวัตถุดิบอาหารข้น (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)

วัตถุดิบอาหารข้น	**เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารข้น**
มันเส้น	65
รำอ่อน	6
กากปาล์ม	10
กากเบียร์แห้ง	10
ยูเรีย	2
กากน้ำตาล	5
กำมะถันบด	0.5
เกลือ	0.5
แร่ธาตุพรีมิกซ์	1
รวม	**100**

ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของอาหารข้น มันเส้นหมักยีสต์-มาเลท และฟางข้าว

องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)	**อาหารข้น**	**มันเส้นหมัก ยีสต์-มาเลท**	**ฟางข้าว**
วัตถุแห้ง	91.5	89.1	91.2
อินทรีย์วัตถุ	90.3	89.4	86.2
โปรตีนหยาบ	14.2	36.1	3.0
โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด	78.3	78.9	46.9
เถ้า	9.7	10.5	13.8
เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง(NDF)	35.7	7.5	76.5
เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด(ADF)	14.6	6.1	54.6
พลังงาน (Mcal/kg)	3.1	3.3	1.5
ราคา (บาท/กก.)	7.8	7.5	1.5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.2 ปริมาณการกินได้อิสระของอาหาร (Feed intake) อัตราการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิต

จากการทดลองพบว่าผลต่อปริมาณการกินได้อิสระของฟางข้าวและปริมาณการกินได้ทั้งหมด พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) อย่างไรก็ตามในกลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท มีแนวโน้มปริมาณการกินได้อิสระที่สูงกว่ากลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้อัตราเจริญเติบโตและต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดพบว่าแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มโคเนื้อที่ได้รับมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าและมีค่าต้นทุนอาหารทั้งหมดต่ำกว่ากลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ (อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 235.3 และ 209.4 กรัม/วัน) และ(ต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ย 20.55 และ 21.03 บาท/วัน) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลของการเสริมมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท ทดแทนอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ ต่อปริมาณการกินได้อิสระและอัตราการเจริญเติบโตในโคพื้นเมือง

ปริมาณการกินได้อิสระ	**T1**	**T2**	***P-value***
กิโลกรัมวัตถุแห้ง / ตัว / วัน			
อาหารข้น	2.1	-	-
มันเส้นหมักยีสต์ – มาเลท		2.1	-
ฟางข้าว	3.1	3.2	0.0712^{NS}
การกินได้ทั้งหมด	5.2	5.3	0.0935^{NS}
เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว			
อาหารข้น	1.0	-	-
มันเส้นหมักยีสต์ – มาเลท	-	1.0	-
ฟางข้าว	1.5	1.6	0.7732^{NS}
การกิจได้ทั้งหมด	2.5	2.6	0.6841^{NS}
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	203.4	235.3	0.0278*
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/วัน)	21.03	20.55	0.0474*

T1 = เสริมอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์

T2 = มันเส้นหมักยีสต์ - มาเลท

(P > 0.05) = Non significant (NS); (P < 0.05) = Significant (*)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4 แสดงผลของการเสริมมันเส้นหมักยีสต์ -มาเลท ทดแทนอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ ต่อกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนในโคพื้นเมือง

กระบวนการหมักภายในกระเพาะรูเมน	**T1**	**T2**	***P-value***
ความเป็นกรด - ด่าง	6.61	6.92	0.0372*
ความเข้มข้นของแอมโมเนีย - ไนโตรเจน (มิลลิลกรัมเปอร์เซ็นต์)	17.2	21.4	0.0432*
ความเข้มข้นของยูเรียในกระแสเลือด (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)	8.6	13.4	0.0457*

T1 = เสริมอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์

T2 = มันเส้นหมักยีสต์ - มาเลท

(P > 0.05) = Non significant (NS); (P < 0.05) = Significant (*)

4.3 ความเป็นกรด - ด่าง ของเหลวในกระเพาะหมัก

การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด-ด่างของของเหลวภายในกระเพาะหมักหลังจากได้รับทรีทเมนต์ทดสอบ พบว่า กลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในกลุ่มโคเนื้อที่ได้รับอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติ (P < 0.05) ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวในกระเพาะหมักโดยสภาวะความเป็นกรด-ด่างของของเหลวในกระเพาะหมักครั้งนี้อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ระดับ 6.61- 6.92

4.4 ความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ในกระเพาะหมัก

จากการทดลองเปรียบเทียบการเสริมมันเส้นหมักยีสต์-มาเลททดลองแทนอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์พบว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับแอมโมเนีย-ไนโตรเจนภายในกระเพาะหมักแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) โดยพบว่าในกลุ่มโคเนื้อที่ได้รับมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมอาหารโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ (21.4 และ 17.2 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์) ดังแสดงในตารางที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.5 ความเข้มข้นของยูเรียในกระแสเลือด

จากการทดลองตารางที่ 4 แสดงความเข้มข้นของระดับยูเรีย (Blood urea nitrogen; BUN) ในกระแสเลือดแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) พบว่ากลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมมันเส้นหมักยีสต์–มาเลท มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโคเนื้อที่ได้รับเสริมอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.4 และ 8.6 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์โดยความเข้มข้นของยูเรีย–ไนโตรเจนในกระแสเลือด มีค่าอยู่ในช่วงปกติ

ตารางที่ 5 แสดงผลของการเสริมมันเส้นหมักยีสต์ – มาเลท ทดแทนอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ ต่อจำนวนประชากรจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนในโคพื้นเมือง

ประชากรจุลินทรีย์ (เซลล์/มล.)	T1	T2	*P-value*
แบคทีเรีย (x 10^{10})	6.8	8.4	0.0452*
โปรโตซัว			
Holotric (x 10^{3})	6.5	4.6	0.0463*
Entodiniomorph (x 10^{5})	5.1	2.7	0.0374*
ซูโอสปอร์ (x 10^{6})	4.9	6.8	0.0472*

T1 = เสริมอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์

T2 = มันเส้นหมักยีสต์-มาเลท

(P > 0.05) = Non significant (NS); (P < 0.05) = Significant (*)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.6 จำนวนแบคทีเรียโปรโตซัวและซูโอสปอร์

จากการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในกระเพาะของเหลวในกระเพาะรูเมนหลังการให้อาหารทดลองโดยวิธีการนับตรง พบว่าจำนวนแบคทีเรียและเชื้อราในกระเพาะหมักแตกต่างทางสถิติ (P> 0.05) พบว่าในกลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโคเนื้อที่ได้รับอาหารข้นโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.4 และ 6.8 x 10^{6} เซลล์/มิลลิกรัม จาการรายงานของ Newbold and Rode (2006) พบว่าการเสริมเซลล์ยีสต์มีชีวิตสามารถเพิ่มประชากรแบคทีเรียได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของแบคทีเรียทั้งหมด จากความหลากหลายของจุลินทรีย์ภายในกระเพาะหมักพบว่าประชากรของเชื้อราเพิ่มขึ้นและสอดคล้องกับรายงานของ Chaucheyras *et al.* (1995) รายงานว่าการเสริมเซลล์ยีสต์ร่วมกับวิตามินสามารถเพิ่มประชากรของเชื้อราได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้พบว่ากลุ่ม

ประชากรของโปรโตซัวของทั้ง 2 สปีชีส์ได้แก่ *Holotric and Entodiniomorph* ในกระเพาะหมักแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) โดยพบว่าในกลุ่มโคนมสาวที่ได้รับการเสริมมันเส้นหมักยีสต์-มาเลท มีผลต่อประชากรของโปรโตซัวในกระเพาะหมักลดลงต่ำกว่ากลุ่มโคเนื้อที่ได้รับการเสริมอาหารข้น 14 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY