บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

1. กากซอสถั่วเหลืองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณโภชนะโดยเฉพาะโปรตีนหยาบต่ำกว่าที่ได้รายงานไว้โดยส่วนใหญ่คือเท่ากับ 22.10 เปอร์เซ็นต์ (คิดเป็นร้อยละของวัตถุแห้ง) แต่มีปริมาณเยื่อใยที่ละลายในด่างในระดับสูงคือเท่ากับ 26.52 เปอร์เซ็นต์
2. การใช้กากซอสถั่วเหลืองทดแทนแหล่งโปรตีนชนิดอื่นเช่น กากถั่วเหลืองโปรตีนระดับสูง (40 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน) ในสูตรอาหารมีผลให้ปริมาณเกลือ และไขมันจากการคำนวณมีค่าสูงขึ้น เพราะกากซอสถั่วเหลือง มีปริมาณเกลือ และไขมันสูง (9.0 และ 22.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)
3. กากซอสถั่วเหลืองมีส่วนที่ละลายได้ทันทีของวัตถุแห้ง และโปรตีนหยาบเท่ากับ 20.8 และ19.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ไม่ละลายแต่เกิดการหมักย่อยได้จุลินทรีย์ของวัตถุแห้ง และโปรตีนหยาบเท่ากับ 67.2 และ 64.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสามารถใช้เป็นอาหารชนิดโปรตีนไหลผ่านได้ (bypass protein) เนื่องจากมีค่าละลายได้ทันทีของวัตถุแห้ง และค่าการละลายได้ทันทีของโปรตีนหยาบต่ำ
4. ค่าทำนายวัตถุแห้งกินได้ วัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ และค่าดัชนีบ่งชี้ จากวิธีการใช้ถุงไนล่อน อัตราการเจริญเติบโต พบว่าค่าทำนายทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงตามระดับที่เพิ่มขึ้นของกากซอสถั่วเหลือง อย่างไรก็ตามจากค่าทำนายได้ชี้ให้เห็นว่าการใช้กากซอสถั่วเหลืองผสมอาหารทดลองที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มให้ผลดีกว่าที่ระดับ 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์
5. ค่าทำนายการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ พลังงานสุทธิเพื่อการให้นม พลังงานใช้ประโยชน์ได้ ของกากซอสถั่วเหลืองจากวิธีวัดปริมาณแก๊ส พบว่าค่าทำนายทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงตามระดับที่เพิ่มขึ้นของกากซอสถั่วเหลือง อย่างไรก็ตามจากค่าทำนายได้ชี้ให้เห็นว่าการใช้กากซอสถั่วเหลืองผสมอาหารทดลองที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มให้ผลดีกว่าที่ระดับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ผลการทดลองได้แสดงให้เห็นว่าการใช้กากซอสถั่วเหลืองผสมอาหารในระดับสูงมีแนวโน้มทำให้ค่าพลังงานลดลง

6. ค่าทำนายวัตถุแห้งกินได้ วัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ อัตราการเจริญเติบโต และค่าดัชนีบ่งชี้จากวิธีการวัดปริมาณแก๊สของ ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำกว่าทุระดับอย่างชัดเจน และค่าทำนายทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงตามระดับที่เพิ่มขึ้นของกากซอสถั่วเหลือง
7. จากการเปรียบเทียบค่าทำนายวัตถุแห้งกินได้ วัตถุแห้งย่อยได้ที่สัตว์ได้รับ อัตราการเจริญเติบโต และค่าดัชนีบ่งชี้จาก 2 วิธีการพบว่าค่าทำนายจากวิธีการวัดปริมาณแก๊สมีค่าสูงกว่าวิธีการใช้ถุงไนล่อน
8. ผลจากการศึกษาการย่อยได้ในตัวสัตว์พบว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหาร สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ โปรตีนหยาบ ไขมันรวม และเยื่อใยที่ละลายในด่างมีค่าแตกต่างกัน ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และโภชนะของอาหารทดลอง มีแนวโน้มลดลงตามระดับของกากซอสถั่วเหลืองในอาหาร
9. โภชนะย่อยได้รวม พลังงานรวม พลังงานใช้ประโยชน์ได้ และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นมจากการศึกษาการย่อยได้ในตัวสัตว์ของอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลืองที่ 4 ระดับ แตกต่างกัน และมีแนวโน้มลดลงตามระดับที่เพิ่มขึ้นของกากซอสถั่วเหลือง
10. จากวิธีการศึกษาการย่อยได้ที่บริเวณลำไส้เล็กของสัตว์ทดลองพบว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ และโปรตีนหยาบของอาหารทดลองที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุด (36.33 38.14 และ 66.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) การย่อยได้ของไขมันรวมในลำไส้เล็กไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าการย่อยเยื่อใยที่ละลายในด่างแทบจะไม่เกิดขึ้นที่บริเวณลำไส้เล็ก
11. ระดับของกากซอสถั่วเหลืองที่เพิ่มขึ้นในอาหารทดลองทำให้ปริมาณโปรตีนหยาบที่ผ่านไปยังลำไส้เล็กของสัตว์ทดลองมีความแตกต่างกันคือมีค่าระหว่าง 560-629 กรัมต่อวัน แต่พบว่าปริมาณโปรตีนหยาบที่หายไปบริเวณลำไส้เล็กซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้โดยตัวสัตว์เองนั้นมีค่าลดลงตามระดับที่เพิ่มขึ้นของกากซอสถั่วเหลือง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)
12. กรดไขมันระเหยได้ของอาหารทดลองมีแนวโน้มลดลงตามระดับของกากซอสถั่วเหลืองที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันและมีปริมาณของกรดไขมันระเหยได้ทั้ง 3 ชนิดคือ กรดอะซีติก กรดโพรพิโอนิก และกรดบิวทีริกอยู่ในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการของจุลินทรีย์ในตัวสัตว์ ทั้งนี้อัตราส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโพรพิโอนิกไม่มีความสัมพันธ์กับระดับกากซอสถั่วเหลือง แต่พบว่าพบว่าในอาหารทดลองที่ผสมกากซอสถั่วเหลือง 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุด (2.60:1) ในขณะที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำที่สุด (2.03 :1) ซึ่งมีค่าต่ำกว่าสัดส่วนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสม ซึ่งควรจะมีค่าเท่ากับ 3:1

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. กากซอสถั่วเหลืองมีปริมาณความชื้นสูง ก่อนนำไปใช้ควรนำไปผ่านขบวนการต่างๆเพื่อลดปริมาณความชื้นโดยทำให้แห้ง เช่น นำไปผึ่งแดด เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา และเนื่องจากในกากซอสถั่วเหลืองมีเกลืออยู่ถึง 9 เปอร์เซ็นต์ วัตถุแห้ง ไม่ควรใช้ในสูตรอาหารโคนมเกิน 30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากจะทำให้ปริมาณการกินได้ และการย่อยได้ของโภชนะลดลง
2. สามารถใช้กากซอสถั่วเหลืองในสูตรอาหารโคนมในระยะให้นมทดแทนแหล่งโปรตีนเช่น ถั่วเหลืองหรือกากถั่วเหลือง ซึ่งพบว่าในปัจจุบันเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาสูง สามารถใช้กากซอสถั่วเหลืองในสูตรอาหารได้สูงถึงระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม และองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมลดลงแต่อย่างใด และยังช่วยลดต้นทุนการผลิตด้วย (สุรศักดิ์, 2545)
3. กากซอสถั่วเหลืองสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบแหล่งโปรตีนในอาหารโคนม โดยใช้ทดแทนแหล่งโปรตีนชนิดอื่นที่มีราคาสูงได้ เนื่องจากกากซอสถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนรวม และไขมันค่อนข้างสูง อีกทั้งมีราคาต่ำ และการนำมาใช้ยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้
4. การศึกษาการย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีการใช้ถุงไนล่อน และวิธีการวัดปริมาณแก๊สอาจไม่เหมาะสมกับแหล่งวัตถุดิบที่เป็นแหล่งโปรตีนหยาบเช่นกากซอสถั่วเหลือง เพราะผลการศึกษาไม่สอดคล้องกับวิธีการอื่นเท่าใดนัก เนื่องจากวิธีการใช้ถุงไนล่อน และวิธีวัดแก๊สนั้นพิจารณาจากอาหารข้นเพียงอย่างเดียว ไม่ใช้อาหารหยาบพิจารณาร่วมด้วย ส่งผลให้ค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้สูงกว่าการทดลองหาค่าการย่อยได้จริงในตัวสัตว์ ควรหาวิธีที่เหมาะสมเพื่อประเมินค่าพลังงานของกากซอสถั่วเหลืองต่อไป
5. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์มากขึ้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการย่อยได้ที่บริเวณลำไส้เล็กโดยการแยกส่วนประกอบโภชนะที่มาจากอาหารโดยตรงและจากตัวจุลินทรีย์ ในรูปที่สัตว์นำไปใช้เช่น องค์ประกอบไนโตรเจนที่เป็น และไม่เป็นโปรตีน ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงศักยภาพของอาหารที่แท้จริง
6. จากการสังเกตพบว่า ลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติอื่นๆเช่น กลิ่น สี ของกากซอสถั่วเหลืองน่าจะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกินของสัตว์ทดลอง ควรศึกษาปริมาณอาหารที่สัตว์ทดลองจะกินได้สูงสุดมาเป็นปัจจัยในการตัดสินใจที่จะใช้กากซอสถั่วเหลือง