บทที่ 5
อภิปราย สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ความเป็นกรด - ด่าง ของเหลวในกระเพาะหมัก

การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด - ด่าง ของของเหลวภายในกระเพาะหมักหลังจากได้รับทรีทเมนต์ทดสอบ พบว่ากลุ่มโคนมสาวที่ได้รับมันสำปะหลังหมักสดในสูตรอาหารข้นและกลุ่มโคนมสาวที่ได้รับมันเส้นในสูตรอาหาร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ซึ่งค่าความเป็นกรด- ด่าง ของของเหลวในกระเพาะหมัก โดยสภาวะความเป็นกรด- ด่างของของเหลวในกระเพาะหมักครั้งนี้อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ระดับ 6.7- 6.8 และสอดคล้องกับรายงาน โดยเมธา (2533) รายงานว่าสภาวะความเป็นกรด- ด่างที่เหมาะสมต่อนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ในสัตว์เคี้ยวเอื้องเขตร้อนมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-7.0 ซึ่งเป็นผลดีต่อจุลินทรีย์ในการปรับตัวกับสภาพนิเวศน์ภายในกระเพาะหมักโดยจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์ผลผลิตของกรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายและการสังเคราะห์โปรตีนจากจุลินทรีย์ประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ในสภาวะที่สัตว์ได้รับอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรทที่ย่อยสลายได้ง่ายในระดับสูงจะส่งผลให้เกิดกรดแลคติกเพิ่มขึ้น และสภาวะในกระเพาะรูเมนมี pH ต่ำ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อจุลินทรีย์แกรมลบส่วนใหญ่ไม่สามารถดำรงชีพและส่งผลให้ประชากรของจุลินทรีย์แกรมบวกที่ทำหน้าที่สร้างกรดแลคติกที่สำคัญได้แก่ *Streptococcus bovis* และ *Lactobaciilus spp.* และในสภาวะที่เกิดกรดแลคติกเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจุลินทรีย์ไม่สามารถนำไปใช้ได้หมดจะส่งผลให้เกิดปัญหาภาวะแอซิโดซีสในสัตว์เคี้ยวเอื้อง

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.2 ความเข้มข้นแอมโมเนีย ไนโตรเจน ในกระเพาะหมัก

จากการทดลองเปรียบเทียบการใช้มันสำปะหลังหมักสดทดแทนมันเส้นในสูตรอาหารข้น พบว่าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับแอมโมเนีย-ไนโตรเจนภายในกระเพาะหมักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจน เท่ากับ 16.8 – 17.2 mg/dl ดังแสดงในตารางที่ 4.4 ผลจากการทดลองพบว่า ระดับของแอมโมเนียไนโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้นนั้นมาจากหลายส่วนดังนี้ ส่วนที่หนึ่งมาจากปริมาณการกินได้ของอาหารข้นที่ได้รับในสูตรอาหารที่มี มันสำปะหลังหมักสดและสามารถกระตุ้นปริมาณการกินได้อิสระของฟางข้าวให้เพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์กับส่วนที่สองคือ ปริมาณการย่อยได้ของโภชนะโปรตีนและปริมาณการกินได้จากอาหารทั้งหมดเพิ่มขึ้น ส่งผลโดยตรงต่อประชากรของแบคทีเรียที่

ย่อยสลายโปรตีนที่เพิ่มขึ้นและทำให้การย่อยสลายโปรตีนเป็นเปปไทด์ กรดอะมิโนและให้ได้เป็นผลผลิตสุดท้ายคือ แอมโมเนียไนโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ยูเรียซึ่งเป็นแหล่งแอมโมเนียไนโตรเจนที่สำคัญสำหรับจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักซึ่งการนำไปใช้ประโยชน์ของแอมโมเนียไนโตรเจนในการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ไปสังเคราะห์เป็นกรดอะมิโนร่วมกับกรดคีโตนที่ได้จากการย่อยสลายของคาร์โบไฮเดรทที่ถูกหมักได้อย่างรวดเร็ว (Church, 1979) นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อระดับของแอมโมเนียไนโตรเจน เพิ่มขึ้นนั้นมาจากความหลากหลายของสูตรอาหารต่อการใช้ประโยชน์จากสารอาหารโปรตีน และความสัมพันธ์ของเซลล์ยีสต์มีชีวิตต่อนิเวศวิทยาตลอดจนความหลากหลายของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมัก (Chaucheyras - Durand et al., 2007)

อย่างไรก็ตามระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในของเหลวในกระเพาะหมักมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์มีค่าอยู่ภายในกระเพาะหมักสอดคล้องกับรายงานของ Wanapat and Pimpa (1999) และ Perdok and Leng (1990) รายงานว่าในสภาพนิเวศวิทยาภายในกระเพาะหมักของสัตว์เคี้ยวเอื้องในเขตร้อนระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย - ไนโตรเจนที่เหมาะสมมีค่าอยู่ระหว่าง 15 - 30 mg/dl เนื่องจากยูเรียสามารถย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วโดยจุลินทรีย์ ซึ่งให้ผลผลิตสุดท้ายคือแอมโมเนีย-ไนโตรเจน เพิ่มมากขึ้นและสามารถใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนในกระเพาะหมัก

5.3 ความเข้มข้นของยูเรีย ไนโตรเจน ในกระแสเลือด

จากการทดลองเปรียบเทียบการใช้มันสำปะหลังหมักสดทดแทนมันเส้นในสูตรอาหารข้น พบว่า ความเข้มข้นของระดับยูเรีย (blood urea nitrogen; BUN) ในกระแสเลือดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของยูเรีย เท่ากับ 10.2 และ 9.8 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ โดยความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือด มีค่าอยู่ในช่วงปกติที่รายงานโดย เมธา (2533) รายงานว่าระดับของความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดของโคนมและกระบือปกติจะอยู่ในช่วง 6.3 - 25.5 mg/dl ค่าความเข้มข้นของยูเรีย ไนโตรเจนในกระแสเลือดที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการที่เกิดการหมักย่อยในอาหารโปรตีนได้เป็นแอมโมเนียไนโตรเจน และถูกดูดซึมผ่านผนังกระแสเลือด ก่อนที่จะถูกนำไปเปลี่ยนเป็นยูเรียโดยผ่านวัฏจักรยูเรีย (urea cycle) ที่ตับซึ่งความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักจะมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือด (Van Soest, 1982)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นอกจากนี้ Hino and Russell (1986) ได้ให้เหตุผลว่าในช่วงนี้ แอมโมเนียถูกนำไปสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับปริมาณจุลินทรีย์โปรตีนที่ผลิตได้เมื่อประเมินโดยใช้นอุพันธ์พิวรีน จึงทำให้ความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดลดต่ำลงไปด้วย ทั้งนี้เพราะแอมโมเนียถูกนำไปสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนมากกว่าที่ดูดซึมผ่านผนังกระเพาะหมักเข้าสู่กระแสเลือดและถูกนำไปเปลี่ยนเป็นยูเรียโดยผ่านวัฏจักรยูเรียที่ตับอีกครั้ง แต่อย่างไรก็ตามระดับความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในเลือดมีความสัมพันธ์กับการรักษา nitrogen pool ของร่างกายสัตว์เนื่องจากว่าร่างกายสัตว์สามารถนำกลับยูเรียในกระแสเลือดมาใช้ใหม่เป็นแหล่งไนโตรเจนผ่านการดูดซึมของกระเพาะหมักและผ่านทางน้ำลาย (Church, 1979) ดังนั้น จึงไม่สามารระบุระดับยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดที่เหมาะสมได้ โดยการนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสมดุลของ nitrogen pool ระดับอาหารโปรตีนที่สัตว์ได้รับและสภาพสรีระวิทยาของสัตว์

จากการรายงานของ Broderick (2003); Nousiainen et al. (2004) ถึงระดับยูเรียในกระแสเลือดที่เหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 12-15 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้สามารถใช้บ่งบอกได้ว่ากระบวนการใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนมีประสิทธิภาพได้ โดยหากประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนเป็นไปอย่างเหมาะสมความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนมากอาจบ่งบอกได้ว่าการใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนถูกดูดซึมผ่านผนังกระเพาะรูเมนเข้าสู่กระแสเลือดจำนวนมาก ซึ่งเป็นการสูญเสียไนโตรเจนจากอาหารทางหนึ่ง อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดมีค่าต่ำกว่าความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจสในกระเพาะรูเมน แสดงว่ากระบวนการนำไปใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนเป็นไปอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.4 จำนวนแบคทีเรียโปรโตซัวและซูโอสปอร์ของเชื้อรา

จากผลการทดลองการใช้มันสำปะหลังหมักสดทดแทนมันเส้นในสูตรอาหารข้นต่อจำนวนประชากรจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักในโคนมสาว จากการตรวจนับประชากรจุลินทรีย์ของในกระเพาะหมักหลังการให้อาหารทดสอบโดยวิธีการนับตรง พบว่าจำนวนแบคทีเรียและเชื้อราในกระเพาะหมักแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) พบว่ากลุ่มโคนมสาวที่ได้รับมันสำปะหลังหมักสดในสูตรอาหารข้นมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มโคนมสาวที่ได้รับมันเส้นในสูตรอาหารข้น ดังแสดงในตารางที่ 4.5 ซึ่งจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรีย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.8 และ 5.9×10^{10} เซลล์/มิลลิลิตร และซูโอสปอร์ของเชื้อรา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.3 และ 4.6×10^{6}

เซลล์/มิลลิลิตร จากการรายงานโดย ฉลอง (2541) กล่าวว่าโปรโตซัวกลุ่ม entodiniomorph จะชอบกินอาหารพวกแป้งมากกว่าน้ำตาล และ Owens et al. (1998) กล่าวว่าการกลืนกินเม็ดแป้งและ glucose เพื่อเก็บสะสม ในรูปของ โพลีแซคคาไรด์ ในเซลล์ของโปรโตซัว จะช่วยชะลอไม่ให้แป้งถูกหมักอย่างรวดเร็วโดยแบคทีเรียสามารถลดการเกิดกรดในปริมาณมาก ทำให้สามารถรักษาสภาพภายในกระเพาะหมักได้อย่างเหมาะสม

5.5 สรุปผลการทดลอง

5.5.1.การใช้มันสำปะหลังหมักสดทดแทนมันเส้นในสูตรอาหารข้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมน

5.5.2. สามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตตลอดจนสามารถลดต้นทุนในการผลิตด้านอาหารในโคนมสาวได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นอีกแนวทางในการเพิ่มการใช้มันสำปะหลังเป็นแหล่งพลังงานในช่วงฤดูฝน

5.5.3. สามารถนำวัตถุดิบในท้องถิ่นที่มีราคาถูกเช่น มันสำปะหลังสดหมักทดแทนมันเส้นที่มีราคาสูงกว่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.5.4. สามารถเป็นลู่ทางที่จะนำไปสู่การพัฒนาการผลิตปศุสัตว์ โดยเฉพาะเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในประเทศไทย

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ศึกษาผลต่อระบบการสืบพันธุ์ของโคนมสาวที่ได้รับมันเส้นหมักสด

5.6.2 ควรทำการทดลองกับโคเนื้อ เพื่อจะได้ข้อมูลพื้นฐานมากยิ่งขึ้นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องต่อไปในอนาคต

5.6.3 ควรมีการส่งเสริมเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ตลอดจนเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังให้มีการส่งเสริมการนำใช้เศษเหลือที่เป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรนำมาปรับปรุงคุณค่าทางโภชนะและใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องเพื่อลดต้นทุนการผลิตโคเนื้อและโคนมต่อไปในอนาคต

5.6.4 การใช้มันสำปะหลังหมักสดในสูตรอาหารข้นเลี้ยงสัตว์ควรปฏิบัติดังนี้ ในช่วงแรกต้องปรับให้สัตว์กินมันสำปะหลังหมักสดในสูตรอาหารข้นทีละน้อยๆ สัตว์จะกินเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆและควรให้สัตว์กินฟางอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ควรมีถังใส่น้ำให้สัตว์ได้กินเพราะสัตว์จะได้กินตลอดเวลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY