บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาส่วนประกอบของอาหารก้อนคุณภาพสูงทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่าในสูตรที่1 ที่ใช้รำหยาบเป็นแหล่งโปรตีน มีโปรตีนหยาบ 35.7 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับ สราวุธ (2545) และ Khampa et al. (2009) ซึ่งรายงานไว้ที่ 36.0 และ 36.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีค่าต่ำกว่า เมธา และคณะ (2535), Waruiru (2004) และ Wanapat and Khampa (2006) ซึ่งได้รายงานไว้ที่ 36.9, 39.08 และ 37.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเกิดจากแหล่งของรำหยาบในแต่ละท้องถิ่น และฤดูกาลที่มีผลต่อฤดูกาลที่ต่างกันปริมาณโปรตีนที่ต่างกัน ในส่วนของอาหารก้อนคุณภาพสูงในสูตรที่2 ที่ใช้มันเฮย์เป็นแหล่งโปรตีนนั้น พบว่ามีโปรตีนหยาบ 37.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับการรายงานของ Khampa et al. (2009) ที่รายงานไว้ที่ 37.3 เปอร์เซ็นต์ แต่ต่ำกว่า การรายงานของ Wanapat et al. (1999) และสูงกว่า สราวุธ (2545) ที่ระดับ 43.6 และ 33.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเกิดจากช่วงอายุการเก็บเกี่ยว โดยหากเก็บเกี่ยวในช่วงที่มีอายุ 2-4 เดือนจะมีโปรตีนที่สูงในระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง (Wanapat, 2003) ในส่วนของอาหารก้อนคุณภาพสูงในสูตรที่3 และ 4 ที่ใช้ถั่วมันเฮย์ และหม่อนเฮย์เป็นแหล่งโปรตีนนั้น พบว่ามีโปรตีนหยาบอยู่ที่ระดับ 39.8 และ 37.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พบว่าสูตรอาหารก้อนคุณภาพสูงที่มีถั่วมันเฮย์เป็นองค์ประกอบนั้นมีเยื่อใยสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น และองค์ประกอบทางเคมีของฟางข้าวหมักยูเรีย 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอาหารหยาบที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้พบว่า มีวัตถุแห้ง 49.6 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 84.2 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง เถ้า 15.8 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ 5.7 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง เยื่อใย NDF 75.2 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง และเยื่อใย ADF 59.8 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ซึ่งพบว่าระดับของโปรตีนหยาบใกล้เคียงกับ Wanapat et al. (2009) ซึ่งรายงานไว้ที่ 5.8 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ทั้งนี้องค์ประกอบทางเคมีของฟางหมัก อาจแตกต่างกันไปบ้าง เนื่องจากพันธุ์ข้าว อัตราการใส่ปุ๋ยในนาข้าว รวมทั้งฤดูกาลในการเพาะปลูก อย่างไรก็ตามพบว่าการหมักฟางข้าวด้วยยูเรีย 2 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ 2 เปอร์เซ็นต์ สามารถปรับปรุงคุณภาพของฟางได้โดยสามารถเพิ่มองค์ประกอบของโปรตีนหยาบดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ยังสามารถลดองค์ประกอบของเยื่อใยได้

ระดับความเป็นกรด-ด่างของของเหลวภายในกระเพาะรูเมนของกระบือที่ชั่วโมงที่ 0, 4 และ 6 หลังจากได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูง รวมทั้งค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง พบว่าไม่มีความแตกต่าง

กันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรดด่างของทุกกลุ่มอยู่ในช่วง 6.60-6.67 มีค่าใกล้เคียงกับ Koakhuntod et al. (2001) ซึ่งรายงานไว้ที่ 6.5-6.6 และสอดคล้องกับ เมธา (2533) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ระดับที่เหมาะสมของค่าความเป็นกรดด่างของของเหลวในกระเพาะรูเมนมีค่าอยู่ที่ 6.5-6.7 ซึ่งเป็นระดับที่ทำให้นิเวศวิทยาภายในกระเพาะรูเมนเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และเป็นช่วงที่ทำให้กระบวนการหมักเกิดขึ้นอย่างปกติ แต่พบว่าที่ชั่วโมงที่ 2 หลังให้อาหาร กลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้หม่อนเฮย์มีค่าความเป็นกรดด่างต่ำกว่า กลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้รำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้มันเฮย์และถั่วมันเฮย์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในอาหารก้อนคุณภาพสูงมีส่วนประกอบของกากน้ำตาลซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดที่ไม่เป็นโครงสร้าง (ฉลอง, 2541) และย่อยสลายได้เร็วในกระเพาะรูเมน ทำให้มีการผลิตกรดไขมันที่ระเหยได้ในอัตราที่เร็ว ค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวในกระเพาะรูเมนจึงลดลง (กังวาน, 2531) และผลจากการทดลองวัดอุณหภูมิของของเหลวในกระเพาะรูเมน ที่ชั่วโมงที่ 0, 2, 4 และ 6 หลังจากได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงทั้ง 4 สูตรพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 38.8-39.0 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยจากการรายงานของเมธา (2533) กล่าวว่าระดับอุณหภูมิในกระเพาะรูเมนที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 39-41 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ภายในกระเพาะรูเมนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

ความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของของเหลวในกระเพาะรูเมน จากการทดลองพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 11.32-11.85 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ สูงกว่าการรายงานของ เมธา และคณะ (2535) เกรียงศักดิ์ (2539) และ สราวุธ (2545) ซึ่งรายงานไว้ที่ระดับ 7.4, 7.9-8.4 และ 8.0-9.1 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ ตามลำดับ ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำกว่าระดับที่ เมธา (2533) แนะนำไว้คือ 15-30 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ อย่างไรก็ตามก็สอดคล้องกับการรายงานของ Veen (1986) ซึ่งรายงานว่าในอาหารที่มีโปรตีนที่ย่อยสลายได้เร็วจะมีการผลิตแอมโมเนีย-ไนโตรเจนได้เร็ว ซึ่งมีระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 8-12 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ และความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าสูงกว่าระดับต่ำสุดสำหรับการเจริญของจุลินทรีย์ตามการรายงานของ Satter and Styler (1974) ซึ่งรายงานไว้ที่ระดับ 5-8 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ อย่างไรก็ตามค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมสำหรับประเทศในเขตร้อน ตามการรายงานของ Wanapat and Pimpa (1999) ซึ่งพบความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่ระดับ 13.6-17.6 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ เป็นระดับที่มีผลให้นิเวศวิทยาในกระเพารูเมนมีความเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ปริมาณการกินได้ และความสามารถในการย่อยได้สูงสุด สาเหตุที่ความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนจากการ

ทดลองในครั้งนี้ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม อาจเนื่องมาจาก จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนมีการนำใช้แอมโมเนีย-ไนโตรเจนร่วมกับคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยสลายได้ง่ายในการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน (Church, 1979) แต่อย่างไรก็ตาม เมธา (2533) กล่าวว่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่อการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร โดยเฉพาะแหล่งคาร์โบไฮเดรต ความสามารถในการละลายได้ของโปรตีน และสภาพนิเวศวิทยาในกระเพาะรูเมนที่เหมาะสม

ความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ในกระเพาะรูเมนจากผลของการเสริมอาหารก้อนคุณภาพสูงที่มีการใช้รำหยาบ มันเฮย์ ถั่วมันเฮย์ และหม่อนเฮย์ พบว่าค่าเฉลี่ยของกรดไขมันที่ระเหยได้ทั้งหมด ในกลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีค่าความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ทั้งหมดสูงกว่ากลุ่มที่ใช้รำหยาบและหม่อนเฮย์ สอดคล้องกับ เมธาและคณะ (2535) เฉลิม พล (2542) และสราวุธ (2545) รายงานว่าการเสริมอาหารก้อนคุณภาพสูงมีผลเพิ่มความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ทั้งหมด และเมื่อพิจารณาถึงการกินได้ และการย่อยได้ของอินทรียวัตถุพบว่ามีความสัมพันธ์กับการผลิตกรดไขมันที่ระเหยได้ทั้งหมด สอดคล้องกับ Sutton (1985) ซึ่งรายงานว่าการผลิตกรดไขมันที่ระเหยได้ทั้งหมดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถในการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ โดยถ้าความสามารถในการย่อยได้ของอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นจะมีผลให้การผลิตกรดไขมันที่ระเหยได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงค่าความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนพบว่ามีความสอดคล้องกัน โดยค่าความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น มีผลให้กรดภายในกระเพาะรูเมนสูงขึ้น ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง (Mahadevan et al., 1982 อ้างถึงโดย เกรียงศักดิ์, 2539)

เมื่อพิจารณาถึงความเข้มข้นของกรดไขมันที่สำคัญได้แก่ กรดอะซิติก กรดโพรพิโอนิก และกรดบิวทีริก พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับ สราวุธ (2545) สำหรับสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโพรพิออนิกมีค่าไม่แตกต่างกัน การที่กรดโพรพิโอนิกสูงแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการนำใช้ประโยชน์ของกรดไขมันระเหยได้ เพราะกรดโพรพิโอนิกมีประสิทธิภาพในการให้พลังงานได้ดีที่สุด ในขณะที่กรดอะซิติกมีประสิทธิภาพต่ำกว่า (บุญล้อม, 2541) และยังสามารถสังเคราะห์เป็นกลูโคส เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานได้ต่อไป โดยเฉพาะอวัยวะที่สำคัญ เช่น สมอง และต่อมน้ำนม เป็นต้น

ความเข้มข้นของแก๊สเมทเธนจากการคำนวณพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 27.9-28.8 ซึ่งต่ำกว่าการรายงานของ สราวุธ (2545) ที่รายงานไว้ที่ 31.1-31.8 (mol%) ซึ่งการผลิตแก๊สเมทเธนเกิดจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไฮโดรเจนซึ่งได้จากการสังเคราะห์กรดอะซิติกและกรดบิวทีริก ซึ่งหากมีการผลิตกรดไขมันที่ระเหยได้ง่ายเหล่านี้ในปริมาณสูงก็จะส่งผลให้มีการผลิตแก๊สเมทเธนสูงซึ่งถือเป็นการสูญเสียพลังงานที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในตัวสัตว์ (ฉลอง

, 2541) และจุลินทรีย์กลุ่มสำคัญที่มีการผลิตเมทเธนได้แก่ พวก methanogenic bacteria ซึ่งมักอาศัยอยู่กับโปรโตซัว หากมีการกำจัดโปรโตซัวก็จะส่งผลให้จุลินทรีย์กลุ่มนี้ไม่มีที่อยู่อาศัย ทำให้ลดจำนวนลง จึงเป็นอีกสาเหตหนึ่งที่ทำให้การผลิตแก๊สเมทเธนลดลงได้

จากผลการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดมีความสอดคล้องกับความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในของเหลวในกระเพาะรูเมน ซึ่ง Higginbotham et al. (1989) รายงานว่าระดับยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด และความเข้มข้นแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยถ้าย่อยสลายโปรตีนให้ได้เป็นแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมากขึ้น ก็จะมีการดูดซึมผ่านผนังของกระเพาะรูเมนเข้าสู่กระแสเลือดได้มากขึ้นด้วยทำให้ระดับยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้สามารถใช้บ่งบอกได้ว่ากระบวนการใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนมีประสิทธิภาพได้ โดยหากประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนเป็นไปอย่างเหมาะสม ความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนจะใกล้เคียงกับความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน แต่หากพบว่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนสูงกว่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมาก อาจบ่งบอกได้ว่าการใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนมีประสิทธิภาพต่ำทำให้แอมโมเนีย-ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนถูกดูดซึมผ่านผนังกระเพาะรูเมนเข้าสู่กระแสเลือดจำนวนมาก ซึ่งเป็นการสูญเสียไนโตรเจนจากอาหารทางหนึ่ง อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้พบว่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดมีค่าใกล้เคียงกับความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมน แสดงว่ากระบวนการนำใช้ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนเป็นไปอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ เมธา (2533) รายงานว่าระดับยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ปกติจะอยู่ระหว่าง 6.3-25.5 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ เนื่องจากร่างกายของสัตว์สามารถนำยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดกลับมาใช้ได้ใหม่ ไม่ว่าจะโดยการดูดซึมผ่านผนังกระเพาะรูเมนหรือผ่านทางน้ำลาย จึงไม่สามารถระบุความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือดได้ว่า ระดับใดที่ทำให้สัตว์อยู่ในสภาวะได้รับไนโตรเจนต่ำกว่าความต้องการ

จำนวนประชากรของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนที่ศึกษาโดยวิธีนับตรง จากการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนประชากรของแบคทีเรีย และซูโอสปอร์ของเชื้อราไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าในชั่วโมงที่ 6 หลังจากให้อาหารก้อนคุณภาพสูงในกลุ่มที่ใช้มันเฮย์ และถั่วมันเฮย์ มีประชากรแบคทีเรียสูงกว่ากลุ่มที่ใช้รำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ Garg and Gupta (1992) และ Koakhuntod and Wanapat (2000) ซึ่งพบว่าการเสริมอาหารก้อนคุณภาพสูงทำให้จำนวนประชากรของแบคทีเรีย และซูโอสปอร์ของเชื้อราเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากในอาหารก้อนคุณภาพสูงมีคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนที่ย่อยสลายได้เร็ว ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานและแอมโมเนีย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ในการสังเคราะห์เซลล์จุลินทรีย์ เมื่อมีแหล่งพลังงานและแอมโมเนียเหมาะสมมากเพียงพอ จึงทำให้การสังเคราะห์เซลล์จุลินทรีย์เพิ่มขึ้น

การศึกษาจำนวนประชากรของโปรโตซัวโดยวิธีนับตรงพบว่ากระบือกลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์ ถั่วมันเฮย์ และหม่อนเฮย์ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้รำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ สราวุธ (2545) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในมันเฮย์ ถั่วมันเฮย์ และหม่อนเฮย์ มีสารประกอบแทนนิน ชนิดคอนเดนซ์แทนนนิน ซึ่งมีผลในการช่วยลดจำนวนโปรโตซัวในกระเพาะรูเมน (Wang et al., 1994) นอกจากนี้ วลัยลักษณ์ (2543) รายงานว่าการใช้มันเฮย์เป็นแหล่งอาหารหยาบในกระบือ พบว่ากลุ่มที่ได้รับมันเฮย์จำนวนโปรโตซัวมีแนวโน้มต่ำกว่า กลุ่มที่ได้รับฟางหมักยูเรีย และฟางข้าวตามลำดับ สอดคล้องกับ Yuangklang et al. (2001) รายงานว่ากระบือกลุ่มที่ใช้มันเฮย์เป็นอาหารหยาบ มีจำนวนประชากรโปรโตซัวต่ำกว่ากลุ่มที่ให้ฟางหมักยูเรีย ฟางข้าว และหญ้ารูซี่เฮย์ ตามลำดับ

จำนวนประชากรของแบคทีเรียในกระเพาะรูเมนที่ได้จากการเพาะเลี้ยง จากการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนประชากรของแบคทีเรียที่มีชีวิตทั้งหมด และแบคทีเรียที่ย่อยสลายแป้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าประชากรแบคทีเรียที่ย่อยสลายเซลยูโลสในกลุ่มที่ใช้มันเฮย์มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ใช้รำหยาบและกลุ่มที่ใช้หม่อนเฮย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการรายงานของ Koakhuntod et al. (2001) ซึ่งพบว่าการเสริมอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีแนวโน้มของจำนวนประชากรแบคทีเรียที่ย่อยสลายเซลยูโลสสูงกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับความสามารถในการย่อยได้ของผนังเซลล์ และเซลยูโล-ลิกนิน ที่ได้จากการทดลอง โดย ศิวพร (2543) รายงานว่าการเพิ่มขึ้นของแบคทีเรียที่ย่อยสลายเซลยูโลสมีผลทำให้การย่อยได้ของอาหารเยื่อใยเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ไชยวรรณ (2532) รายงานว่าแบคทีเรียที่ย่อยสลายเซลยูโลสจะเจริญได้ดีในสภาพที่มีเยื่อใยในระดับสูง ส่วนประชากรของแบคทีเรียที่ย่อยสลายโปรตีน พบว่าในกลุ่มที่ใช้ถั่วมันเฮย์แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้รำหยาบและมันเฮย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับระดับของโปรตีนในสูตรอาหารซึ่งอาหารก้อนคุณภาพสูงในสูตรที่ใช้ถั่วมันเฮย์ มีโปรตีนหยาบสูงกว่าสูตรอื่นๆ ทั้งนี้ Ali et al. (1997) รายงานว่า ประชากรแบคทีเรียที่ย่อยสลายโปรตีนจะเพิ่มขึ้นตามระดับโปรตีนที่เสริมในสูตรอาหาร อย่างไรก็ตาม Hungate (1966) ได้รายงานว่า แบคทีเรียกลุ่มที่ย่อยสลายเซลยูโลสบางชนิดสามารถย่อยสลายแป้งและน้ำตาลได้ Mansfield et al. (1994) กล่าวว่าแบคทีเรียที่ย่อยสลายแป้งบางสปีชีส์ เช่น *S.bovis, R. amylophillus* และ *P. ruminicola* ก็มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายอาหารโปรตีนด้วย ดังนั้นเมื่อจำนวนแบคทีเรียที่ย่อยสลายโปรตีนเพิ่มขึ้นจึงอาจส่งผลให้แบคทีเรียที่ย่อยสลายแป้งเพิ่มขึ้นได้

ปริมาณการขับอนุพันธ์พิวรีนและการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน พบว่าปริมาณอัลลันโตอินที่ขับออก อนุพันธ์พิวรีนที่ขับออก อนุพันธ์พิวรีนที่ดูดซึม จุลินทรีย์โปรตีนที่สังเคราะห์ และประสิทธิภาพการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนของกระบือเพศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม พบว่าจุลินทรีย์โปรตีนที่สังเคราะห์ และประสิทธิภาพการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนในกลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์ ถั่วมันเฮย์ และหม่อนเฮย์มีค่าที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสูตรที่ใช้มันเฮย์ สอดคล้องกับความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในกระเพาะรูเมน โดยจะเพิ่มสูงในชั่วโมงที่ 2 แต่หลังจากชั่วโมงที่ 4 และ 6 ค่าความเข้มข้นจะลดลงอย่างช้าๆ ซึ่ง Hino and Russel (1987) ได้ให้เหตุผลว่า ช่วงนี้แอมโมเนียถูกนำไปสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีนมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ จึงส่งผลให้ปริมาณจุลินทรีย์โปรตีนที่ผลิตได้มีค่าสูงกว่าเมื่อประเมินโดยใช้อนุพันธ์พิวรีน แต่อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ตัวอย่างเช่น ความต้องการพลังงานในการดำรงชีพของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน (Wallace et al., 1987) และปริมาณสารตั้งต้นในการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน ซึ่งได้แก่ กลูโคส กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโน เปบไทด์ ซัลเฟอร์ โปแตสเซียม ฟอสฟอรัส (ฉลอง, 2541)

ความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะ จากการทดลองพบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์ และหม่อนเฮย์มีการย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ถั่วมันเฮย์และรำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการรายงานของ สราวุธ (2545) ซึ่งพบว่าการเสริมอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่มีมันเฮย์มีผลเพิ่มสัมประสิทธิ์การย่อยได้ในโคนม และจากการรายงานของ Phengvichith and Ledin (2007) ที่มีการเสริมใบมันสำปะหลังแห้งในอาหารแพะพบว่าสามารถเพิ่มการย่อยได้ของวัตถุแห้งและส่งผลให้มีการกักเก็บไนโตรเจนที่สูงขึ้นด้วย นอกจากนี้พบว่าการย่อยได้ของ ผนังเซลล์ และเซลยูโล-ลิกนิน ในกลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีค่าสูงกว่าทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากในอาหารก้อนคุณภาพสูงมีแหล่งของพลังงานและไนโตรเจนที่ย่อยสลายได้เร็ว เมื่อถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนก็เป็นการเพิ่มโภชนะให้แก่จุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากจำนวนประชากรของแบคทีเรียที่ย่อยสลายเซลยูโลส ที่มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้รำหยาบ จึงส่งผลให้มีการย่อยสลายได้เพิ่มขึ้น (เมธา, 2533) นอกจากนี้ในมันเฮย์ยังอุดมไปด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็น ได้แก่ เมทไธโอนิน ไลซีน (Wanapat et al., 2000) ส่วนการย่อยได้ของโปรตีนหยาบในกลุ่มที่ใช้มันเฮย์พบว่าสูงกว่ากลุ่มที่ใช้รำหยาบ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ถั่วมันเฮย์ และหม่อนเฮย์ แต่การย่อยได้ของอินทรียวัตถุพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน

ปริมาณการกินได้ของอาหารก้อนคุณภาพสูง จากการทดลองพบว่า ปริมาณการกินได้ของอาหารก้อนคุณภาพสูงเมื่อคิดในหน่วย กิโลกรัมต่อวัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และกรัมต่อน้ำหนัก

เมแทบอลิก มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการกินได้อยู่ระหว่าง 0.27-0.31 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งต่ำกว่าการรายงานของ สราวุธ (2545) Garg and Gupta (1992) และ Wanapat et al. (1999) ที่รายงานไว้ว่า โคสามารถเลียกินอาหารก้อนคุณภาพสูงได้เท่ากับ 0.7-0.8, 0.43 และ 0.45 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการเสริมอาหารก้อนคุณภาพสูงในงานทดลองนี้เป็นการเสริมแบบให้เลียกินเพื่อช่วยกระตุ้นการกินได้ของอาหารหยาบเท่านั้น ปริมาณการกินได้จึงไม่สูง

ปริมาณการกินได้อย่างอิสระของอาหารหยาบซึ่งก็คือฟางหมักยูเรีย 2 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ 2 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองพบว่า กลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ถั่วมันเฮย์และรำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อคิดในหน่วยกิโลกรัมต่อวัน และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้หม่อนเฮย์ แต่เมื่อคิดปริมาณการกินได้อย่างอิสระของอาหารหยาบในหน่วยกรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิก พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงที่ใช้มันเฮย์มีค่าสูงกว่าทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในกลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีจำนวนประชากรของแบคทีเรียที่ย่อยสลายเยื่อใยที่สูง มีผลทำให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงขึ้น จึงส่งผลให้สัตว์สามารถกินได้มากขึ้น ทั้งนี้พบว่าเกิดจากกลไกการควบคุมการกินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องแบบระยะสั้น คือความจุของกระเพาะ (gut fill) (เมธา, 2533) นอกจากนี้ Wanapat et al. (1997) รายงานว่ามันเฮย์มีการย่อยได้ของวัตถุแห้งที่สูง (71%) และมีสัดส่วนของโปรตีนที่ไม่ถูกย่อยสลายในการเพาะรูเมนสูงด้วย เนื่องจากผลของ tannin-protein complex ยิ่งไปกว่านั้น ความเข้มข้นของแทนนินในมันเฮย์ที่มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง (30-40 g/kg DM) ยังสามารถเพิ่มการดูดซึมกรดอะมิโนที่จำเป็นในบริเวณลำไส้เล็กได้อีกด้วย (Barry and McNabb, 1999; Dung et al., 2005; Waghorn, 2008; Hue et al., 2010)

ปริมาณการกินได้ของอาหารทั้งหมด พบว่า ปริมาณการกินได้ของอาหารทั้งหมดเมื่อคิดในหน่วย กิโลกรัมต่อวัน และ กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิก กลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงที่ใช้มันเฮย์มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ถั่วมันเฮย์และรำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้หม่อนเฮย์ แต่เมื่อคิดปริมาณการกินได้ของอาหารทั้งหมดในหน่วยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว พบว่ากลุ่มที่ใช้มันเฮย์มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ใช้รำหยาบ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ถั่วมันเฮย์และหม่อนเฮย์ ทั้งนี้ในงานทดลองครั้งนี้ไม่ได้ให้อาหารข้น และการให้อาหารก้อนคุณภาพสูงนั้นเป็นการให้แบบเสริมให้เลียกิน ซึ่งมีปริมาณการกินได้ที่ต่ำ ดังนั้นปริมาณการกินได้ของอาหารทั้งหมดจึงสอดคล้องกับการกินได้ของอาหารหยาบ

ปริมาณการกินได้ของโภชนะ จากการทดลองพบว่าการกินได้ของอินทรียวัตถุในกลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีค่าแตกต่างจากสูตรที่ใช้ถั่วมันเฮย์และรำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้หม่อนเฮย์ ส่วนการกินได้ของผนังเซลล์ และ

เซลยูโล-ลิกนิน พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ใช้รำหยาบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้หม่อนเฮย์และถั่วมันเฮย์ ในขณะที่การกินได้ของโปรตีนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้ค่าปริมาณการกินได้ของโภชนะมีความสัมพันธ์กับปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ อาหารก้อนคุณภาพสูง และความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะ

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวจาก การทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีการเพิ่มน้ำหนักตัวที่ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากในงานทดลองนี้เป็นการศึกษาที่เน้นศึกษาผลของอาหารก้อนคุณภาพสูง จึงไม่มีการเสริมอาหารข้น ซึ่งโภชนะที่กระบือได้รับนั้นไม่เพียงพอต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวในปริมาณที่มากจึงไม่ส่งผลให้น้ำหนักตัวเปลี่ยนแปลงมากนัก

สมดุลไนโตรเจน จากการทดลองพบว่าไนโตรเจนที่สัตว์ได้รับ และไนโตรเจนที่ขับออกในปัสสาวะในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าไนโตรเจนที่ขับออกในมูลในกลุ่มที่ได้รับอาหารก้อนคุณภาพสูงสูตรที่ใช้มันเฮย์มีค่าแตกต่างกลุ่มที่ใช้รำหยาบโดยมีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่ต่างจากกลุ่มที่ใช้หม่อนเฮย์และถั่วมันเฮย์ ซึ่งสัมพันธ์กันกับค่าไนโตรเจนที่ถูกดูดซึมในกลุ่มที่ใช้มันเฮย์มีค่าแตกต่างจากกลุ่มที่ใช้รำหยาบโดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ Owen and Zinn (1988) ได้กล่าวไว้ว่า ไนโตรเจนที่ขับออกและไนโตรเจนที่กักเก็บไว้จะได้รับผลจากเมทธาบอลิซึมของไนโตรเจน และไนโตรเจนที่กักเก็บไว้ถือเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญที่สุดของโภชนะโปรตีนในสัตว์เคี้ยวเอื้อง แต่ก็ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้หม่อนเฮย์และถั่วมันเฮย์ ส่วนค่าไนโตรเจนที่กักเก็บไว้พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ