บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ข้อจำกัดที่สำคัญประการหนึ่งในการเลี้ยงแพะ คือ การที่แพะได้รับอาหารหยาบไม่เพียงพอและมีคุณภาพต่ำ โดยเฉพาะในภาคใต้ซึ่งมีการเลี้ยงแพะมากที่สุดในประเทศไทย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) พบว่า ในช่วงฤดูฝนมีปริมาณอาหารหยาบอย่างเพียงพอ และบางครั้งมีปริมาณมากกว่าความต้องการ แต่ขาดแคลนในช่วงฤดูแล้ง ดังนั้นการที่จะทำให้มีอาหารหยาบไว้ใช้เลี้ยงแพะได้ตลอดปี เกษตรกรควรมีการเก็บถนอมพืชอาหารสัตว์ที่มีมากในฤดูฝนไว้ใช้ในยามขาดแคลน ซึ่งสามารถทำได้ทั้งพืชแห้งและพืชหมัก แต่การทำพืชหมักมีความเหมาะสมกว่าการทำพืชแห้ง เนื่องจากไม่ต้องอาศัยสภาพอากาศที่แห้งและมีแสงแดด

อาหารผสมสำเร็จรูป (total mixed ration: TMR) เป็นอาหารที่นำทั้งอาหารหยาบและอาหารข้นมาผสมรวมกัน และคำนวณให้มีโภชนะต่างๆ ครบตามความต้องการของสัตว์ (ไพบูลย์, 2537 และ ปรารถนา, 2537) ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรที่เลี้ยงโคนมเริ่มใช้เลี้ยงมากขึ้น ข้าวโพดหมักหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีที่สามารถใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบในอาหารผสมสำเร็จรูปได้ (บุญล้อม, 2544) ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้ข้าวโพดหมักหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งอาหารหยาบในอาหารผสมสำเร็จรูปสำหรับแพะเพศผู้ที่เลี้ยงแบบขังคอก

การตรวจเอกสาร

1. พืชหมัก

พืชหมัก คือ พืชอาหารสัตว์หรือพืชชนิดอื่นที่เก็บถนอมไว้ในสภาพที่มีความชื้นสูง และอยู่ในสภาพการหมักที่ไร้ออกซิเจน (anaerobic fermentation) กระบวนการหมักเกิดจากแบคทีเรียที่เจริญได้ดีในสภาพไร้ออกซิเจน เปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำ (water soluble carbohydrate, WSC) ในพืช ให้กลายเป็นกรดแลคติก ซึ่งมีผลทำให้พืชหมักมีสภาพเป็นกรด สามารถหยุดยั้งกระบวนการทางชีวภาพต่างๆ ทำให้สามารถรักษาหรือถนอมพืชหมักไว้ได้นาน (Pitt, 1990)

สายัณห์ (2540) กล่าวไว้ว่า พืชหมักที่ดีควรมีปริมาณกรดแลคติกมาก มีกรดแอซิติค และแอลกอฮอล์อยู่น้อย และไม่ควรให้มีกรดบิวทีริค โดยควรมีความเป็นกรด-ด่าง 3.0 - 4.2 มีกรดแลกติค 3 - 13 เปอร์เซ็นต์ กรดแอซิติค 0.5 - 0.8 เปอร์เซ็นต์ กรดบิวทีริคน้อยกว่า 0.2 เปอร์เซ็นต์ และแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_4-N) น้อยกว่า 11 เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมด

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของการหมัก คือ ชนิดหรือธรรมชาติของพืชที่จะนำมาหมักและกระบวนการจัดการในระหว่างการหมัก โดยพืชที่เหมาะสมที่จะนำมาทำพืชหมักควรจะมีระดับของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำอยู่สูง เนื่องจากคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำเป็นแหล่งอาหาร (substrate) ที่สำคัญของแบคทีเรีย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหญ้า พืชตระกูลถั่ว และข้าวโพดทั้งต้น (whole plant) พบว่า ข้าวโพดมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการทำพืชหมักมากที่สุด เพราะมีสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำอยู่สูง ตามด้วยหญ้า และพืชตระกูลถั่ว ตามลำดับ (Bolsen *et al.*, 1991)

2. คุณค่าทางอาหารของข้าวโพดหมัก

Holland และ Kezar (1990) รายงานว่า ข้าวโพดหมักมีค่าเฉลี่ยของโภชนะที่สำคัญเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้งดังนี้คือ โปรตีนรวม (crude protein, CP) 8.0 เปอร์เซ็นต์ (6-17 เปอร์เซ็นต์) ลิกโนเซลลูโลสหรือแอซิดดีเทอร์เจนต์ไฟเบอร์ (acid detergent fiber, ADF) 28.0 เปอร์เซ็นต์ (20 - 40 เปอร์เซ็นต์) ผนังเซลล์หรือนิวตรัลดีเทอร์เจนต์ไฟเบอร์

(neutral detergent fiber, NDF) 48.0 เปอร์เซ็นต์ (30 - 58 เปอร์เซ็นต์) โภชนะที่ย่อยได้ทั้งหมด (total digestible nutrients, TDN) 67 เปอร์เซ็นต์ (55 - 78 เปอร์เซ็นต์)

Bal และคณะ (1997) ได้ศึกษาผลของอายุการตัด ที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมีของข้าวโพดหมักโดยมีอายุการตัดที่แตกต่างกัน 4 ระยะ คือ ระยะแป้งอ่อน (early dent) ระยะที่มีเส้นน้ำนม (milk line) หนึ่งในสี่ส่วน ระยะที่มีเส้นน้ำนมสองในสามส่วน และระยะแป้งแข็ง (black layer) ผลการศึกษา พบว่า เมื่อตัดต้นข้าวโพดที่มีอายุมากขึ้นมาหมัก ข้าวโพดหมักมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนรวม ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน ลดลง เช่น ระดับโปรตีนรวมของข้าวโพดหมักที่ตัดที่ระยะแป้งอ่อน ระยะที่มีเส้นน้ำนมหนึ่งในสี่ส่วน ระยะที่มีเส้นน้ำนมสองในสามส่วน และระยะแป้งแข็ง มีค่าเท่ากับ 7.5, 7.3, 7.1 และ 7.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หรือระดับผนังเซลล์ของข้าวโพดหมักที่ตัดในระยะดังกล่าว มีค่าเท่ากับ 52.0, 44.4, 40.5 และ 41.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนระดับของแป้งของข้าวโพดหมักที่ตัดในระยะดังกล่าว มีค่าเท่ากับ 18.2, 28.7, 37.2 และ 37.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การที่ระดับโปรตีนรวมของข้าวโพดหมักลดลง เมื่อข้าวโพดมีอายุมากขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Van Soest (1994) ที่พบว่า เมื่อพืชอาหารสัตว์มีอายุมากขึ้น ส่วนประกอบภายในเซลล์ ซึ่งมีโปรตีนรวมรวมอยู่ด้วย มีค่าลดลง อย่างไรก็ตาม การที่ระดับผนังเซลล์ลดลง เมื่อตัดต้นข้าวโพดที่มีอายุเพิ่มขึ้น ขัดแย้งกับรายงานของ Van Soest (1994) ที่ว่า เมื่อพืชอาหารสัตว์มีอายุมากขึ้น ระดับผนังเซลล์จะเพิ่มขึ้น แต่จะมีแป้งเพิ่มขึ้น ส่วนสาเหตุที่มีแป้งเพิ่มขึ้น เมื่อตัดข้าวโพดที่มีอายุมากขึ้น เนื่องจากมีสัดส่วนของเมล็ดเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ความเข้มข้นของกรดแลคติกมีแนวโน้มลดลง เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุมากขึ้น เนื่องจากต้นข้าวโพดที่มีอายุเพิ่มขึ้น มีความชื้นลดลง ทำให้สัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำลดลง การมีกรดแลคติกสูงในข้าวโพดหมักที่ตัดเมื่ออายุน้อย ทำให้ความเป็นกรด-ด่างของข้าวโพดหมักในระยะนี้ต่ำกว่าความเป็นกรด-ด่างของข้าวโพดหมักที่ตัดเมื่อมีอายุมาก

Bal และคณะ (2000) ได้ศึกษาการย่อยได้ในกระเพาะหมักของข้าวโพดหมักที่ตัดที่อายุต่างกัน โดยใช้ถุงไนล่อน (nylon bag) โดยแช่ตัวอย่างข้าวโพดหมักในกระเพาะหมักของโคนมเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลการศึกษา พบว่า การย่อยได้ของวัตถุแห้งของข้าวโพดหมักที่ตัดในระยะแป้งแข็ง (47.4 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าของข้าวโพดหมักที่ตัดในระยะแป้งอ่อน (54.7 เปอร์เซ็นต์) ระยะที่มีเส้นน้ำนมหนึ่งในสี่ส่วน (57.9 เปอร์เซ็นต์) และระยะที่มีเส้นน้ำนมสองในสามส่วน (53.0 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในทำนองเดียวกัน

การย่อยได้ของแป้งของข้าวโพดหมักที่ตัดในระยะดังกล่าว เท่ากับ 86.2, 93.8, 95.2 และ 95.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า เมื่อตัดต้นข้าวโพดที่มีอายุมากขึ้น ทำให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งของข้าวโพดหมักลดลง เนื่องจากการย่อยได้ของโภชนะต่างๆ เช่น ผนังเซลล์และแป้งลดลง โดยเฉพาะการย่อยได้ของแป้งที่ลดลง เนื่องจากเนื้อแป้งของเมล็ดข้าวโพดที่มีอายุมากขึ้นแข็งขึ้น ทำให้ย่อยได้น้อยลง

ฉันทนา และคณะ (2543) ได้ศึกษาผลของอายุการตัด ที่มีต่อคุณภาพของข้าวโพดหมัก โดยตัดต้นข้าวโพดพร้อมฝักที่มีอายุต่างกัน 3 ระยะ คือ ระยะที่เป็นแป้ง 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด และหมักเป็นเวลานาน 45 วัน ทำการประเมินคุณภาพของข้าวโพดหมัก โดยใช้ประสาทสัมผัส ซึ่งประกอบด้วย การดมกลิ่น ดูสี และดูเนื้อของข้าวโพดหมัก โดยมีระดับคะแนน คือ ระดับต่ำ (0-4) ระดับปานกลาง (5-9) ระดับดี (10-15) และระดับดีมาก (16-20) และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าคุณภาพของข้าวโพดหมักที่ตัดแต่ละระยะมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก โดยระยะที่เป็นแป้ง 25 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด มีคะแนนคุณภาพ 18.8 คะแนน และระยะที่เป็นแป้ง 50 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด มีคะแนนคุณภาพ 18.7 คะแนน ซึ่งทั้งสองระยะนี้ มีคะแนนสูงกว่าระยะที่เป็นแป้ง 75 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด (16.8 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เนื่องจากระยะที่เป็นแป้ง 75 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด มีกลิ่นเน่าเจือปนอยู่ ทำให้ได้คะแนนต่ำกว่าระยะอื่น องค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ ของข้าวโพดหมักมีค่าใกล้เคียงกัน แม้จะมีแนวโน้มว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนรวม ลิกโนเซลลูโลส และผนังเซลล์ ต่ำลง เมื่ออายุ ข้าวโพดมากขึ้น เช่น ระดับโปรตีนรวมในข้าวโพดหมักที่ตัดที่ระยะเป็นแป้ง 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด มีค่าเท่ากับ 11.7, 11.3 และ 10.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผนังเซลล์ในข้าวโพดหมักที่ตัดที่ระยะดังกล่าว มีค่าเท่ากับ 61.2, 59.2 และ 59.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การหมักต้นข้าวโพดที่มีอายุมาก โดยเฉพาะที่ระยะที่มีแป้ง 75 เปอร์เซ็นต์ของเมล็ด มีความลำบากในการอัดให้แน่น และการไล่อากาศออก

3. คุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์หมัก

Yokota และคณะ (1998) ได้ศึกษาคุณภาพของหญ้าเนเปียร์หมัก โดยตัดหญ้าเนเปียร์ที่มีความสูง 272 เซนติเมตร เสริมกากน้ำตาล 4 เปอร์เซ็นต์ หรือรำ 15 เปอร์เซ็นต์ หรือเสริมกากน้ำตาล 4 เปอร์เซ็นต์และรำ 15 เปอร์เซ็นต์ และหมักเป็นเวลา 9 เดือน ผลการศึกษาพบว่าหญ้าเนเปียร์ที่เสริมกากน้ำตาล มีความเป็นกรด-ด่าง 3.85 ในขณะที่หญ้าเนเปียร์ที่เสริมรำ 15

เปอร์เซ็นต์ หรือเสริมกากน้ำตาล 4 เปอร์เซ็นต์และรำ 15 เปอร์เซ็นต์ มีความเป็นกรด-ด่าง 4.47 และ 4.05 ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน หญ้าเนเปียร์หมักที่เสริมด้วยกากน้ำตาล มีความเข้มข้นของกรดแลคติกสูงสุด (7.98 เปอร์เซ็นต์) ตามด้วยหญ้าเนเปียร์หมักที่เสริมด้วยกากน้ำตาล และรำ (5.36 เปอร์เซ็นต์) และที่เสริมด้วยรำ (6.67 เปอร์เซ็นต์) ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การเสริมกากน้ำตาลในหญ้าเนเปียร์หมัก จะทำให้จุลินทรีย์มีอาหารสำหรับผลิตกรดแลคติก ทำให้ผลิตกรดแลคติกได้มาก และมีความเป็นกรด-ด่างต่ำ

Shinoda และคณะ (2000) ได้ทำการศึกษาผลของการหมักหญ้าเนเปียร์ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างกันที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมีและการย่อยได้ของโภชนะของหญ้าเนเปียร์หมัก โดยใช้วิธีการหมักต่างกัน 3 วิธี คือ 1) สับต้นหญ้าที่มีความสูง 1 เมตร (อายุประมาณ 30 วัน), 2) ต้นหญ้าที่มีความสูง 1 เมตร ไม่สับ และ 3) สับต้นหญ้าที่มีความสูง 1.5 เมตร (อายุประมาณ 80 วัน) ผลการศึกษา พบว่า ระดับโปรตีนรวม ของหญ้ากลุ่มที่ 3 (7.3 เปอร์เซ็นต์) มีค่าต่ำกว่าของกลุ่ม 1 และ 2 (11.9 และ 10.2 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากหญ้าหมักในกลุ่มที่ตัดเมื่อมีอายุ 80 วัน เป็นระยะที่แก่ทำให้ระดับโปรตีนของหญ้าลดลง ในส่วนของการย่อยได้นั้น พบว่า หญ้าเนเปียร์หมักที่มีความสูง 1 เมตร และสับก่อนหมัก มีโภชนะรวมที่ย่อยได้มากกว่าหญ้าเนเปียร์หมักกลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยหญ้าเนเปียร์ที่ตัดที่ความสูง 1 เมตร และสับ มีโภชนะรวมที่ย่อยได้ เท่ากับ 75.8 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่หญ้าเนเปียร์หมักที่ตัดที่หญ้ามีความสูง 1 เมตร ไม่สับ และหญ้าเนเปียร์ที่ตัดที่หญ้ามีความสูง 1.5 เมตร และสับมีการย่อยได้ของโภชนะรวมที่ย่อยได้ เท่ากับ 61.6 และ 66.9 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มว่าการสับหญ้าก่อนหมักทำให้โคกินหญ้าได้มากกว่า เนื่องจากโคมีโอกาสเลือกกินน้อย นอกจากนั้นการสับหญ้าก่อนหมัก ทำให้ไล่อากาศออกได้ง่ายกว่าหญ้าที่ไม่สับทำให้สะดวกในการหมัก

4. อาหารผสมสำเร็จรูป

อาหารผสมสำเร็จรูป คือ อาหารที่ผลิตขึ้นมาจากการนำเอาอาหารหลักของสัตว์เคี้ยวเอื้องสองชนิด คือ อาหารหยาบและอาหารข้นมาผสมรวมกัน และมีโภชนะต่างๆ ครบตามความต้องการของสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดนั้นๆ และให้สัตว์กินเต็มที่ (ไพบูลย์, 2537 และปรารถนา, 2537)

Muller (1990) ได้กล่าวถึง ข้อดีของอาหารผสมสำเร็จรูปไว้หลายประการ คือ 1) ทำให้แน่ใจว่าสัตว์ได้รับสัดส่วนของอาหารข้นและอาหารหยาบที่เหมาะสม 2) ลดความเสี่ยงของการเกิดความผิดปกติในระบบทางเดินอาหาร เนื่องจากการได้รับโภชนะไม่สมดุล 3) เพิ่มประสิทธิภาพของการใช้อาหาร 4) สามารถใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีความน่ากินต่ำ และวัตถุดิบที่เป็นไนโตรเจนที่ไม่ได้เป็นโปรตีน เช่น ยูเรียและแอมโมเนีย 5) ลดการใช้แรงงานในการให้อาหาร 6) ไม่ต้องให้แร่ธาตุก้อนเสริมแก่สัตว์ และ 7) เพิ่มความถูกต้องในการประกอบสูตรอาหาร และการให้อาหารที่ตรงตามความต้องการของสัตว์ อย่างไรก็ตาม Muller (1990) ยังได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการใช้อาหารผสมสำเร็จรูปไว้หลายประการเช่นกัน คือ 1) ไม่สะดวกที่จะใช้กับหญ้าแห้งเนื่องจากมีขนาดของชิ้นยาวหรือไม่สะดวกในการสับ 2) ต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น เครื่องชั่ง และเครื่องผสมอาหาร 3) ถ้าจะให้ได้ผลดี ควรแยกสัตว์ออกเป็นกลุ่มตามความต้องการโภชนะที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจไม่สะดวกในการจัดการ 4) การประกอบสูตรอาหารจำเป็นต้องทำอย่างถูกต้อง และต้องหมั่นตรวจสอบความถูกต้องอยู่เสมอ และ 5) ไม่สะดวกในการจัดการร่วมกับการแทะเล็ม

5. การกินได้และการย่อยได้ในแพะ

การกินได้และการย่อยได้เป็นปัจจัยหลักที่เป็นตัวกำหนดระดับของการตอบสนองของสัตว์ต่ออาหาร กล่าวคือ ถ้าสัตว์สามารถกินอาหารชนิดหนึ่งได้มาก และย่อยได้มาก ก็ทำให้มีโภชนะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก ซึ่งจะทำให้สัตว์มีสมรรถนะในการให้ผลผลิตสูง (Van Soest, 1994) Merten (1992) กล่าวว่า คุณภาพของอาหารหยาบที่สัตว์เคี้ยวเอื้องได้รับมีผลต่อการกินได้ โดยถ้าสัตว์ได้รับอาหารหยาบที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งส่วนใหญ่มีระดับเยื่อใยหรือผนังเซลล์สูง สัตว์จะไม่สามารถกินอาหารให้ได้พลังงานตามที่สัตว์ต้องการได้ เนื่องจากถูกจำกัดโดยความจุของกระเพาะหมัก แต่ถ้าสัตว์ได้รับอาหารหยาบที่มีเยื่อใยต่ำและพลังงานสูง สัตว์จะกินอาหารได้จนกว่าจะได้รับพลังงานตามที่ร่างกายสัตว์ต้องการ อีกนัยหนึ่งก็คือ ถ้าสัตว์ได้รับอาหารหยาบที่มีคุณภาพต่ำ การกินได้จะถูกจำกัดโดยความจุของกระเพาะหมัก แต่ถ้าอาหารหยาบมีคุณภาพสูง การกินได้จะถูกจำกัดโดยความต้องการพลังงานของตัวสัตว์

ส่วนการย่อยได้ของอาหารในสัตว์เคี้ยวเอื้องนั้น เกิดจากการทำงานร่วมกันของจุลินทรีย์ซึ่งอาศัยอยู่ในกระเพาะหมัก และน้ำย่อยในกระเพาะแท้และลำไส้เล็กของตัวสัตว์

(เมธา, 2533) เทอดชัย (2542) รายงานว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยได้ของอาหารในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ประกอบไปด้วย 1) ปริมาณอาหารที่สัตว์ได้รับ 2) ปริมาณเยื่อใยและลิกนินที่มีอยู่ในอาหาร 3) ชนิดของสัตว์เคี้ยวเอื้อง 4) การขาดโภชนะบางชนิด 5) ความน่ากินของอาหาร 6) ความถี่ในการให้อาหาร 7) การเตรียมอาหารหรือการแปรรูปอาหาร 8) การให้อาหารร่วมกับอาหารชนิดอื่น และ 9) การปรับตัวให้เข้ากับอาหารที่เปลี่ยนใหม่

เฉพาะในส่วนของผลของเยื่อใยและลิกนิน ที่มีต่อการย่อยได้ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เทอดชัย (2542) ได้อธิบายว่า เมื่อปริมาณเยื่อใยในอาหารเพิ่มขึ้น การย่อยได้จะลดลง และเนื่องจากลิกนินเป็นส่วนประกอบของเยื่อใยหรือผนังเซลล์ ดังนั้นเมื่อปริมาณเยื่อใยเพิ่มขึ้น ปริมาณลิกนินก็เพิ่มขึ้นด้วย ลิกนินจะจับตัวกับเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส ทำให้น้ำย่อยของจุลินทรีย์เข้าย่อยเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสไม่ได้ นอกจากนั้น วรพงษ์ (2535) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่า นอกเหนือจากที่ลิกนินไปห่อหุ้มรอบๆ ของผิวเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส และทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเข้าย่อยได้แล้ว โมเลกุลของลิกนินอาจจับกับสารเยื่อใยอื่นๆ ด้วยพันธะเคมีทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเข้าย่อยได้

Devendra และ Burns (1983) รายงานว่า ปริมาณอาหารที่กินได้ในรูปวัตถุแห้งสำหรับการดำรงชีพของแพะเนื้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ส่วนความต้องการปริมาณอาหารของแพะเนื้อ และแพะนม มีค่าอยู่ในช่วง 1.9 - 3.8 และ 2.0 - 4.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ตามลำดับ

Pralomkarn และคณะ (1995) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของระดับอาหารข้นที่เสริมให้ลูกแพะหลังหย่านมที่เลี้ยงแบบขังคอก ต่อการกินได้และการย่อยได้ ผลการศึกษา พบว่า แพะพันธุ์พื้นเมืองไทยกินอาหารในรูปวัตถุแห้งได้ 46.5 กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิกต่อวัน ซึ่งใกล้เคียงกับการกินได้ของแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ (48.4 กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิกต่อวัน) นอกจากนั้น ยังพบว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของแพะทั้งสองยีโนไทป์ไม่แตกต่างกัน (74.7 และ 77 เปอร์เซ็นต์, $P>0.05$)

สุมิตรา (2543) ได้เปรียบเทียบผลของการใช้เศษเหลือจากรวงข้าวผสมกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน 30 เปอร์เซ็นต์ และหมักด้วยยูเรีย กับการใช้หญ้าพลิแคททูลัมแห้ง ที่มีต่อการกินได้และการย่อยได้ ผลการศึกษา พบว่า แพะกินหญ้าพลิแคททูลัมแห้งได้มากกว่ากินเศษเหลือจากรวงข้าวผสมกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน 30 เปอร์เซ็นต์หมักยูเรีย อย่างมีนัยสำคัญ (177.8 และ 130.5 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ, $P<0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบทั้งในรูป

ของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และน้ำหนักเมแทบอลิก พบว่า แพะกินหญ้าพลิแคททูลัมแห้งได้มากกว่ากินเศษเหลือจากรวงข้าวผสมกากเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน 30 เปอร์เซ็นต์หมักยูเรียอย่างมีนัยสำคัญ (1.05 และ 0.79 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว; 21.0 และ 16.5 กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิกต่อวัน, $P<0.05$) แต่เมื่อพิจารณาปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมด (อาหารหยาบ+อาหารข้น) พบว่า แพะทั้งสองกลุ่ม กินอาหารได้ใกล้เคียงกัน (409.7 และ 352.9 กรัมต่อวัน ตามลำดับ, $P>0.05$) สำหรับสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะในแพะ พบว่า ไม่แตกต่างกันทั้งในรูปของวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ และโปรตีนรวม (82.0, 83.2 และ 86.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ, $P>0.05$)

ทิศสานติ์ (2544) ได้ศึกษาปริมาณการกินได้ และการย่อยได้ของโภชนะของหญ้าขนในแพะ โดยแพะได้รับหญ้าขนสดแบบเต็มที่ ผลการศึกษา พบว่า แพะกินหญ้าขนสดที่อายุการตัด 6, 8 และ 10 สัปดาห์ ทั้งในรูปของกรัมต่อตัวต่อวัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และน้ำหนักเมแทบอลิกต่อตัวต่อวัน ได้ไม่แตกต่างกัน (451.8, 493.5 และ 509.1 กรัมต่อตัวต่อวัน; 2.6, 2.6 และ 2.9 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และ 52.9, 54.4 และ 59.0 กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิกต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ, $P>0.05$) โภชนะรวมที่ย่อยได้ของหญ้าขนที่อายุการตัดทั้ง 3 ระยะ ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า หญ้าขนที่ตัดที่อายุ 6 สัปดาห์ มีการย่อยได้ของโภชนะรวมที่ย่อยได้สูงกว่า (52 เปอร์เซ็นต์) การตัดที่อายุ 8 และ 10 สัปดาห์ (51.4 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ, $P>0.05$)

6. การเจริญเติบโตของแพะที่ได้รับการเสริมด้วยอาหารข้น

Pralomkarn และคณะ (1995) ได้ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของแพะพันธุ์พื้นเมืองไทย และลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน ที่ได้รับหญ้าพลิแคททูลัมแห้ง (มีโปรตีน 3.7 เปอร์เซ็นต์) วันละ 50 กรัม และได้รับอาหารข้น (มีโปรตีนรวม 18 เปอร์เซ็นต์) ต่างกัน 3 ระดับ (1)ระดับเพื่อการดำรงชีพ 2) 1.2 เท่าของระดับเพื่อการดำรงชีพ และ 3) 1.4 เท่าของระดับเพื่อการดำรงชีพ) ผลการศึกษา พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของแพะทั้งสองยีโนไทป์ไม่แตกต่างกัน (61 และ 69 กรัมต่อตัวต่อวัน, $P>0.05$) อย่างไรก็ตาม แพะที่ได้รับอาหารข้นเต็มที่ สามารถเจริญเติบโตได้ถึง 100 กรัมต่อวัน ในขณะที่แพะที่ได้รับอาหารข้นในระดับ 1.4 เท่าของระดับเพื่อการดำรงชีพ 1.2 เท่าของระดับเพื่อการดำรงชีพ และระดับเพื่อ

การดำรงชีพ มีอัตราการเจริญเติบโต 76, 67 และ 13 กรัมต่อตัวต่อวัน หรือ 8.4, 7.4 และ 1.6 กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิกต่อวัน ตามลำดับ

สุภาวัลย์ และคณะ (2531) ได้เปรียบเทียบการเจริญเติบโตหลังหย่านมของแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย - แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ และแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย - ซาเนน 50 เปอร์เซ็นต์ โดยปล่อยให้แทะเล็มหญ้าพลิแคททูลัม วันละ 8 ชั่วโมง และได้รับอาหารข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และแร่ธาตุก้อนเสริม ผลการศึกษา พบว่า แพะลูกผสมพื้นเมืองไทย - แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 43.3 กรัมต่อตัวต่อวัน และแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย - ซาเนน 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 47 กรัมต่อตัวต่อวัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

สุมน และ ประเสริฐ (2537) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 62.5 เปอร์เซ็นต์ ที่มีอายุประมาณ 4 เดือน โดยแพะได้รับหญ้าขนสดเต็มที่ และได้รับอาหารเสริมแตกต่างกัน 3 ชนิด คือ 1) ข้าวโพดบด 2) มันเส้น 50 เปอร์เซ็นต์และรำอ่อน 50 เปอร์เซ็นต์ และ 3) มันเส้น 65 เปอร์เซ็นต์ รำอ่อน 15 เปอร์เซ็นต์ และใบกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการทดลอง 98 วัน ผลการศึกษา พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของแพะทั้ง 3 กลุ่ม เฉลี่ย เท่ากับ 57.0, 45.9 และ 44.1 กรัมต่อตัวต่อวัน กินอาหารหยาบและอาหารข้นรวมกันได้ เท่ากับ 4.4, 4.2 และ 4.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และมีประสิทธิภาพการใช้อาหาร เท่ากับ 11.3, 13.3 และ 13.0 ตามลำดับ ซึ่งค่าเหล่านี้ทั้งหมด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่า แพะกลุ่มที่ใช้ข้าวโพดบด กินอาหารได้มากกว่า มีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากลุ่มอื่นๆ

เสาวนิต และคณะ (2543) ได้ศึกษาผลของระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารข้น ที่มีต่อการเจริญเติบโตหลังหย่านมของแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ ที่เลี้ยงแบบขังคอก ได้รับหญ้าพลิแคททูลัมแห้งวันละ 50 กรัม และได้รับอาหารข้นเต็มที่ โดยอาหารข้นมีพลังงานแตกต่างกัน 2 ระดับ (2,700 และ 2,900 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 กิโลกรัม) และมีระดับโปรตีนรวมต่างกัน 3 ระดับ (10, 12 และ 14 เปอร์เซ็นต์) ผลการศึกษา พบว่า แพะในการศึกษานี้มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 47.3 กรัมต่อตัวต่อวัน และไม่พบความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโต ระหว่างแพะที่ได้รับอาหารข้นที่มีระดับพลังงานและโปรตีนที่แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการกินได้ และการย่อยได้ของอาหารผสมสำเร็จรูปที่ใช้ข้าวโพดหมักหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งอาหารหยาบในแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ เพศผู้
2. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของแพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ เพศผู้ ที่ได้รับอาหารผสมสำเร็จรูปที่ใช้ข้าวโพดหมักหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งอาหารหยาบ