

อิทธิพลของรูปแบบการให้อาหารต่อปริมาณ และองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมแพะ

Influence of Feeding Regimens on Goat Milk Yield and Chemical Composition

สุภาณี ด่านวิริยะกุล^{1/} สุเมธี กิตติพงศ์ไพศาล^{2/} สมเกียรติ ศิลสุทธิ์^{1/} และ นงเยาว์ จันทราช^{3/}
Supanee Danviriyakul^{1/}, Sumetee Kittipongpysan^{2/}, Somkiat Seilsuth^{1/} and Nongyao Chantaraj^{3/}

Abstract: The study was aimed to provide the information on goat farming status in Thailand. The effects of nutritive values of feedstuffs and feeding regimens on milk production and quality were investigated under a routine goat farming program in the Northern Central Region of Thailand, including Nontaburi, Pathumthani, Singburi, Suphanburi, Saraburi, Lopburi, Ang-thong, Chainat, Phra Nakhon Si Ayutthaya provinces, and Bangkok suburbs. Most commonly used feedstuffs for dairy goat farming were fresh pangola and paragrass, corn stover and husk either fresh or silage as roughage. In addition, other feedstuffs such as dry pangola, rice straw, pressed pineapple cake, and fresh *Leucaena leucocephala* may be fed or allowed free grazing on fresh forages depending on their availability. Fresh pangola contained higher DM (31.72%) and lower CP (6.94%) than those obtained from paragrass (18.52 - 22.05 and 11.62 - 20.82%, respectively). Corn stover silage had more CP (8.48%) but less ADF and NDF than corn husk silage. Both soy bran and soy hull were also used to provide energy and CP for dairy goats. Compared to other sources of feed concentrate, soy hull which contained a considerable amount of CP, ADF and NDF at 16.81, 45.95, and 60.88% DM, respectively, could be served both as a source of protein and fiber. The amount of DM from roughage were used in the range of 22 to 86% with the corresponding DM, CP, EE, CF, NDF, ADF, and NFC of 4.00 - 5.84% BW, 10.50 - 20.35% DMI, 1.26 - 3.78% DMI, 21.70 - 29.42% DMI, 34.31 - 40.04% DMI, 51.50 - 68.55% DMI, and 14.05 - 20.00%, respectively. No significant effects of DM on the chemical composition of milk were observed. The chemical composition containing fat, protein, lactose, ash, TS, and MSNF showed the values in the ranges of 3.05 - 4.27, 2.96 - 3.70, 4.39 - 4.86, 0.71 - 0.85, 11.60 - 13.28 and 8.33 - 9.18%, respectively. Goats supplied with 40 - 50% of roughage DM produced the highest milk yield at 1.33 ± 0.32 kg/hd/day. However no trend in the change of milk yield was observed among those roughage DM levels.

Keywords: Feeding regimens, feed nutrition, yield, goat milk chemical composition

^{1/} สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรและชีวภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพฯ 10900

^{1/} Program of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Life Sciences, Chandrakasem Rajabhat University, Thailand

^{2/} สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรและชีวภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพฯ 10900

^{2/} Program of Agriculture, Faculty of Agriculture and Life Sciences, Chandrakasem Rajabhat University, Thailand

^{3/} Department of Agricultural Biotechnology, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, South Korea

บทคัดย่อ: ผลจากการสำรวจและวิเคราะห์ชนิดของอาหารของฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะนมในเขตภาคกลางตอนบน ซึ่งประกอบด้วยจังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี สระบุรี ลพบุรี อ่างทอง ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา และขอนแก่น พบว่า ชนิดของอาหารหยาบที่มีการใช้ในการเลี้ยงแพะทั่วไป ประกอบด้วย หญ้าสด และต้นข้าวโพดทั้งชนิดสดและหมัก บางฟาร์มอาจมีการใช้หญ้าแห้ง ฟางข้าว กระถิน และกากสับปะรด หรือปล่อยให้แพะแทะเล็มในแปลงหญ้า หญ้าแพงโกลามีปริมาณของวัตถุแห้งที่สูง (31.72 เปอร์เซ็นต์) แต่มีโปรตีน (6.94 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าหญ้าขน (18.52 - 22.05 และ 11.62 - 20.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในขณะที่ต้นข้าวโพดหมักมีปริมาณ CP (8.48 เปอร์เซ็นต์) สูง แต่มี ADF และ NDF ต่ำกว่าเปลือกข้าวโพดหมักเล็กน้อย ส่วนการให้อาหารชั้นนิยมใช้จุกกล้วยและเปลือกกล้วยแห้งซึ่งนอกจากใช้เป็นแหล่งของโปรตีนแล้วสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งของอาหารหยาบได้อีกด้วย เนื่องจากมีส่วนประกอบของ DM, NDF และ ADF ในปริมาณที่สูง คิดเป็น 89.92, 60.88 และ 45.95 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ ส่วน แปะข้าวและจุกข้าว กากน้ำเต้าหู้ กากวันเส้น และกากข้าวสาลีหมัก มีการใช้บ้างขึ้นอยู่กับการเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบ ซึ่งอาจมีการเสริมอาหารชั้นสำเร็จรูป จากการเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหารที่แพะได้รับ พบว่าอัตราส่วนของวัตถุแห้งจากอาหารหยาบต่ออาหารชั้น (R:C) ของอาหารรวมซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 22:78 - 86:14 โดยมีปริมาณสารอาหารที่แพะได้รับในรูปของ DM, CP, EE, CF, NDF, ADF และ NFC ในช่วง 4.00 - 5.84% BW, 10.50 - 20.35% DMI, 1.26 - 3.78% DMI, 21.70 - 29.42% DMI, 34.31 - 40.04% DMI, 51.50 - 68.55% DMI และ 14.05 - 20.00% ตามลำดับ ไม่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างขององค์ประกอบของน้ำนมแพะ ($P>0.05$) ซึ่งมีปริมาณไขมัน โปรตีน แล็กโทส เถ้า ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมมันเนยอยู่ในช่วง 3.05 - 4.27, 2.96 - 3.70, 4.39 - 4.86, 0.71 - 0.85, 11.60 - 13.28 และ 8.33 - 9.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แพะที่ได้รับอาหารที่มีสัดส่วนของวัตถุแห้งจากอาหารหยาบในช่วง 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่าที่ระดับอื่น ๆ (1.33 ± 0.32 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) แต่อย่างไรก็ตามพบว่า ไม่แสดงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงผลผลิตที่เกิดจากสัดส่วนของวัตถุแห้งจากอาหารหยาบที่ชัดเจนมากนัก

คำสำคัญ: รูปแบบการให้อาหาร โภชนะอาหารแพะ ผลผลิต องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมแพะ

คำนำ

แพะ (goat, *Capra hircus*) เป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กที่มีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นสัตว์ที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนอาหารหยาบและเศษเหลือผลพลอยได้จากผลิตผลทางการเกษตรให้เป็นเนื้อหรือนมที่มีคุณภาพดี การขยายพันธุ์ทำได้เร็ว จึงเหมาะกับการส่งเสริมให้กับเกษตรกรรายย่อยและการรวมตัวของชุมชน (ปริศนา, 2543 อ้างใน สมชัย และณิชารัตน์, 2546) พื้นที่การเลี้ยงแพะในประเทศไทยมีการกระจายตัวไปตามภูมิภาคต่าง ๆ ตามรายงานสถิติของกรมปศุสัตว์ (2551) พบว่า เขตภาคกลางตอนบน ซึ่งประกอบด้วย จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี สระบุรี ลพบุรี อ่างทอง ชัยนาท อยุธยา และขอนแก่นพบมาก

มีการเลี้ยงแพะนมหนาแน่นมากที่สุด มีเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะนม 282 ครัวเรือน และมีแพะตัวเมียจากการสำรวจ 7,731 ตัว

แพะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้อง กินพืชเป็นหลัก โดยมีแหล่งพลังงานที่สำคัญจากคาร์โบไฮเดรตและไขมัน ซึ่งมีอยู่ในอาหารหยาบ (เซลลูโลส) และอาหารชั้น (แป้งและไขมัน) ส่วนประกอบของอาหารและปริมาณอาหารที่กิน มีความสัมพันธ์กับความต้องการในการผลิตนม โดยทั่วไปแพะต้องการอาหารคิดเป็นน้ำหนักแห้งประมาณร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัว แต่อาจสูงถึงร้อยละ 5 สำหรับตัวที่ผลิตนมได้มาก ทั้งนี้ควรมีสัดส่วนของอาหารหยาบไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้งของสูตรอาหารรวม อาหารหยาบเป็นแหล่งอาหารพลังงานที่มีเยื่อใยมากกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความหนาแน่นของพลังงานน้อย เช่น

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาชนิดของอาหารและองค์ประกอบทางเคมีของนํ้านมแพะในสภาวะการเลี้ยงปกติภายในฟาร์ม

เก็บข้อมูลชนิดของอาหารสัตว์ที่ใช้ในการเลี้ยงแพะจากฟาร์มทั่วไปในเขตภาคกลางตอนบน ประกอบด้วยจังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี สระบุรี ลพบุรี อ่างทอง ชัยนาท อโยธยา และกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 20 ฟาร์ม ในช่วงเดือนเมษายน ถึง มิถุนายน 2552 สุ่มตัวอย่างนมดิบจากแม่แพะแต่ละตัวและนมรวมของฟาร์มจากแพะที่มีเลือดพันธุ์ชาแนลในช่วง 50 - 75 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระหว่างการให้นมครั้งที่ 2 - 5 โดยมีการสุ่มตัวอย่างซ้ำ 3 ครั้ง โดยมีระยะห่างของการสุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 1 สัปดาห์ มีจำนวนทั้งสิ้น 109 ตัว มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การทดลองเปรียบเทียบการได้รับโภชนาของสัตว์ทดลอง

คัดเลือกฟาร์มเกษตรกรเลี้ยงแพะนม จำนวน 7 ฟาร์ม คัดเลือกแม่แพะที่มีอายุระหว่าง 2 - 4 ปี ที่มีเลือดพันธุ์ชาแนลในช่วง 50 - 75 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระหว่างการให้นมครั้งที่ 2 - 3 น้ำหนักตัว 30 - 40 กิโลกรัม จำนวน 55 ตัว เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลของการได้รับโภชนาในอัตราที่แตกต่างกันที่มีต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของนํ้านมแพะ โดยการบันทึกน้ำหนักแพะเริ่มต้น และทำการทดลองการให้อาหารโดยใช้หญ้าสด หญ้าแห้ง ต้นข้าวโพดหมัก และเปลือกข้าวโพดหมัก เป็นอาหารหยาบ และให้กากน้ำเต้าหู้ กากวันเส้น กากข้าวสาลีหมัก เป็นอาหารข้น มีการเสริมเปลือกผิวถั่วเหลือง ให้อาหารวันละ 2 เวลา (เช้า-เย็น) มีการให้น้ำและเสริมก้อนแร่ธาตุให้กินตลอดเวลา ซึ่งนอกจากอาหารข้างต้นแล้วแพะบางฟาร์มอาจมีการได้รับเมล็ดถั่วเขียว และอาหารเม็ดสำเร็จรูปเพิ่มเติม

โดยมีการเก็บข้อมูล 1) ปริมาณอาหารที่สัตว์กินเพื่อใช้ในการคำนวณค่าวัตถุแห้ง (dry matter: DM) CP (crude protein) เถ้า (ash) EE (ether extract) NDF (neutral detergent fiber) และ ADF (acid detergent fiber) ที่สัตว์ได้รับคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งของ

หญ้าสด หญ้าแห้ง หญ้าหมัก ฟางข้าว กระถิน ต้นข้าวโพดสด ต้นข้าวโพดหมัก และผลพลอยได้ (by-products) จากอุตสาหกรรม เช่น เปลือกสับประรด เป็นต้น เนื่องจากอาหารพวกนี้จะช่วยให้กระเพาะรูเมนทำงานเป็นปกติกระตุ้นการขับน้ำลายซึ่งทำหน้าที่เป็นบัฟเฟอร์ (buffer) ช่วยรักษาความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนให้เป็นปกติ หากกระเพาะรูเมนมีสภาพเป็นกรดจัดจะเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่ช่วยย่อยอาหารและต่อแพะเอง การให้อาหารข้นเป็นการเสริมพลังงานให้แก่แพะนม ปริมาณที่ให้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของอาหารหยาบ การให้อาหารหยาบที่มีคุณภาพต่ำหรือปานกลางนอกเหนือจากการเสริมแหล่งของพลังงานแล้ว จำเป็นต้องมีการเสริมโปรตีนเข้าไปด้วย โปรตีนมีความสำคัญรองจากพลังงาน จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนซึ่งทำหน้าที่ในการย่อยเยื่อใยและการผลิตกรดไขมันที่ระเหยได้ (volatile fatty acid) ที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบของนม การเพิ่มอาหารประเภทโปรตีนในระดับที่เหมาะสมจะมีผลต่อการผลิตนํ้านมที่ให้ผลผลิตสูง (Andrighetto and Bailoni, 1994; Sampelayo *et al.*, 1998)

อาหาร และรูปแบบการให้อาหาร เป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของนํ้านมแพะ คุณภาพของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงแพะในแต่ละพื้นที่ก็มีความแตกต่างกัน ข้อมูลการศึกษาส่วนใหญ่เป็นของต่างประเทศ ซึ่งใช้แหล่งวัตถุดิบอาหารที่คุณภาพต่างจากวัตถุดิบที่ใช้ในกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะนมในประเทศไทย การศึกษาข้อมูลการให้อาหารและคุณภาพของอาหารที่ใช้เลี้ยงแพะนมจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดการการให้อาหารแพะนมที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลการให้อาหารแพะนมและองค์ประกอบทางเคมีของ นํ้านมแพะจากฟาร์มที่เลี้ยงในเขตภาคกลางตอนบน และ 2) เปรียบเทียบผลของการได้รับโภชนาของแพะนม ในอัตราที่แตกต่างกันที่มีต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของนํ้านมแพะ

อาหาร (% DMI) และน้ำหนักตัว (% BW) และ 2) ปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ต่อตัวต่อวัน โดยวิธีการรีดด้วยมือ วันละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องเป็นระยะเวลาประมาณ 2 เดือน ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง กันยายน 2552 เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบทุกสัปดาห์มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์

นำตัวอย่างอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงแพะแต่ละฟาร์มมาวิเคราะห์ค่าวัตถุแห้ง (dry matter) โปรตีนหยาบ (crude protein: CP) (ISO, 2005) เถ้า (ash) และไขมัน (ether extract: EE) (AOAC, 2000) วิเคราะห์เยื่อใยจากวิธีการของ Goering and Van Soest (1970) ด้วยการย่อยด้วยดีเทอร์เจนต์ที่เป็นกลาง (neutral detergent fiber: NDF) และเยื่อใยจากการย่อยด้วยกรด (acid detergent fiber: ADF) คำนวณปริมาณ NFC (non fibrous carbohydrate) จากสมการ $100 - (\% \text{ CP} + \% \text{ EE} + \% \text{ Ash} + \% \text{ NDF})$

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำนมแพะดิบ

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมแพะประกอบด้วย ไขมัน โปรตีน แล็กโทส เถ้า ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมมันเนย ด้วยวิธีการมาตรฐาน (AOAC, 2000) และเทคนิค Fourier Transform Infrared (FTIR) spectrophotometry (Milkoscan 6000)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เปรียบเทียบระดับของการได้รับโภชนาของสัตว์ทดลองที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมแพะ โดยการคำนวณปริมาณโภชนาที่สัตว์ได้รับและนำมาจัดกลุ่มตามปริมาณของแข็งที่ได้จากอาหารหยาบ (Roughage DM, %) โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) โดยในแต่ละกลุ่มมีจำนวนแพะตั้งแต่ 4 ถึง 11 ตัว วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้ GLM ของโปรแกรม SPSS และวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้วิธีของ Duncan's multiple range test (DMRT)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

อาหารสัตว์และองค์ประกอบทางเคมี

จากการศึกษาชนิดของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงแพะนมของเกษตรกรในเขตภาคกลางตอนบน จำนวน 20 ฟาร์ม พบว่า รูปแบบการให้อาหารแพะของฟาร์มแต่ละฟาร์มค่อนข้างมีความหลากหลาย มีการให้อาหารหยาบประกอบด้วย หญ้าสด หญ้าแห้ง ต้นข้าวโพดชนิดสดและหมัก ฟางข้าว กระถิน และกากสับประดอดก้นที่เป็นเศษเหลือจากโรงงานสับประรดกระป๋อง ซึ่งประกอบด้วยเปลือกและกากที่เหลือหลังจากการคั้นน้ำ และการปล่อยให้แพะแทะเล็มในแปลงหญ้า ส่วนอาหารข้นพบว่ามีการใช้กากถั่วเหลือง กากถั่วเขียว กากงา กากข้าวสาลีหมัก เปลือกฝักและจมูกถั่วเหลือง แป้งข้าวและจมูกข้าว และอาหารเม็ดสำเร็จรูป

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงแพะนมจากฟาร์มเกษตรกร (ตารางที่ 1) พบว่า อาหารสดและหมักมีปริมาณวัตถุแห้งประมาณ 18.52 - 31.72 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อาหารแห้งมีปริมาณวัตถุแห้งประมาณ 88.58 - 90.74 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหากต้องการให้อาหารแพะนมที่มีวัตถุแห้ง 1 กิโลกรัม จะต้องใช้หญ้าแห้งประมาณ 1.12 กิโลกรัม ต้นข้าวโพดหมัก 4.18 กิโลกรัม เปลือกข้าวโพดหมัก 3.42 กิโลกรัม หรือหญ้าสด 3.15 - 5.40 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบวัตถุแห้งของหญ้าสด ซึ่งจากข้อมูลการให้อาหารในฟาร์มแพะนมส่วนใหญ่ พบว่าชนิดของอาหารหยาบที่มีการใช้กันมากที่สุด คือ หญ้าสด ต้นข้าวโพดหมัก และหญ้าแห้ง ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่มีอยู่ในพื้นที่หรือที่สามารถหามาได้

องค์ประกอบวัตถุแห้ง และโปรตีนของหญ้าสดมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของหญ้า หญ้าแพงโกลา (FG-1) ซึ่งได้มาจากแปลงหญ้าที่ปลูกภายในฟาร์ม มีปริมาณของวัตถุแห้งที่สูง (31.72 เปอร์เซ็นต์) แต่มีโปรตีน (6.94 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าหญ้าขน (FG-2 และ FG-3) ซึ่งเป็นหญ้าที่ขึ้นอยู่ตามที่สาธารณะในบริเวณใกล้เคียงกับฟาร์มแพะนม (DM 18.52 - 22.05% DM โปรตีน 11.62 - 20.82% DM) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง

Table 1 Chemical composition of dairy goat feedstuffs

Feed Type	DM (%)	CP	Ash	EE	CF	NDF	ADF	NFC
		← % DM			→			
<u>Roughage</u>								
Fresh grass								
Pangola-(FG-1)	31.72	6.94	9.53	2.71	32.71	65.98	46.80	14.84
Paragrass-1-(FG-2)	18.52	11.62	10.80	1.08	32.28	68.16	43.00	8.34
Paragrass-2-(FG3)	22.05	20.82	14.30	2.53	26.45	54.96	39.77	7.39
Dry grass (pangola)	89.46	3.21	5.00	0.80	31.30	70.34	42.73	20.65
Corn stover silage	23.92	8.48	5.91	1.25	32.60	65.38	39.84	18.98
Corn husk silage	29.25	5.50	3.44	0.35	32.39	81.16	41.01	9.55
<u>Concentrate</u>								
Soy hull	89.92	16.81	4.96	3.80	33.01	60.88	45.95	13.55
Mungbean seed (broken)	88.58	28.28	3.70	6.39	5.58	32.24	15.12	29.39
Vermicelli residue	22.26	15.52	2.18	0.32	22.69	49.30	31.82	32.68
Soymilk residue	19.27	31.05	3.43	9.33	14.85	29.98	25.68	26.21
Brewer's residue	22.84	32.56	3.38	4.13	15.45	56.98	41.89	2.95
Commercial feed	90.74	19.41	8.77	3.91	10.40	34.44	23.10	33.47

Note: FG-1 = Pangola FG-2 = Paragrass-1 FG-3 = Paragrass-2
DM = Dry matter CP = Crude protein EE = Ether extract
NFC = Non fibrous carbohydrate CF = Crude fiber ADF = Acid detergent fiber
NDF = Neutral detergent fiber

ปริมาณ CF, NDF และ ADF ของหญ้าทั้ง 2 ชนิด พบว่า หญ้าแพงโกลา และหญ้าขน FG-2 มีปริมาณของค่าดังกล่าวสูงกว่าหญ้าขน FG-3 ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยที่มาจากความแตกต่างของชนิดของหญ้าแล้ว อาจเกิดจากความแตกต่างของอายุและส่วนของหญ้าที่นำมาใช้ ซึ่งจากรายงานของ Lee *et al.* (2000) พบว่าหญ้าแพงโกลาที่มีอายุน้อย (45 วัน) มีองค์ประกอบของสารอาหารที่ย่อยได้ในปริมาณที่สูงกว่าหญ้าที่มีอายุมากกว่า (70 วัน) และจากรายงานการเปรียบเทียบองค์ประกอบของสารอาหารที่ได้จากใบและลำต้นของหญ้าอัลฟาฟา (Alfalfa) และทิโมธี (Timothy) โดย Collins (1998) พบว่า ส่วนใบมีส่วนประกอบของโปรตีนสูงกว่าส่วนก้าน ในขณะที่ส่วนก้านจะมีปริมาณ NDF และ ADF ที่สูงกว่าใบ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างต้นข้าวโพดหมักและเปลือกข้าวโพดหมัก พบว่า เปลือกข้าวโพดหมักมีปริมาณวัตถุดิบแห้งและ NDF สูงกว่าต้นข้าวโพดหมัก แต่ต้นข้าวโพดหมักมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าเปลือกข้าวโพดหมัก โดยมีปริมาณโปรตีนในระดับปานกลาง (8.48 เปอร์เซ็นต์) ประกอบกับมีความน่ากินมากกว่า จึงสามารถนำไปใช้แทนที่หญ้าสดได้ดีกว่าเปลือกข้าวโพดหมัก ซึ่งจากการสังเกตพฤติกรรมการกินของแพะ พบว่าสามารถใช้ต้นข้าวโพดหมักแทนที่หญ้าสดได้เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์

ส่วนหญ้าแห้งมีปริมาณวัตถุดิบแห้ง 89.46 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณโปรตีนโดยน้ำหนักแห้ง 3.21 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าวัตถุดิบอาหารหยาบชนิดอื่น ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งหากมีการใช้หญ้าแห้งเป็น

อาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงแพะ จำเป็นที่จะต้องมีการเสริมแหล่งของโปรตีนเพิ่มเติมเช่นเดียวกันกับเปลือกข้าวโพดหมัก

อาหารข้นเป็นแหล่งที่ให้สารอาหารโปรตีนและไขมัน ซึ่งมีน้อยในอาหารหยาบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของหญ้าแห้ง และเปลือกข้าวโพดหมัก เมล็ดถั่วเขียว (mungbean seed) กากน้ำเต้าหู้ (soymilk residue) และกากข้าวสาลีหมัก (brewer's residue) เป็นวัตถุดิบที่มีโปรตีนหยาบในปริมาณสูง ประมาณ 28.28, 31.05 และ 32.56 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าที่พบในเปลือกถั่วเหลือง (soy hull) กากวุ้นเส้น (vermicelli residue) และอาหารเม็ดสำเร็จรูป (commercial feed) ที่มีปริมาณโปรตีนหยาบในระดับที่ใกล้เคียงกัน คือ 16.81, 15.52 และ 19.41 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ส่วนปริมาณไขมัน นั้น พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 3.80 - 9.33 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง ยกเว้นกากวุ้นเส้นซึ่งมีไขมันต่ำเพียง 0.32 เปอร์เซ็นต์ นอกเหนือจากการนำไปใช้เป็นแหล่งโปรตีนแล้ว เปลือกถั่วเหลืองและกากข้าวสาลีหมัก ยังมีส่วนประกอบของ NDF และ ADF ในปริมาณที่สูง 56.98 - 60.88 และ 41.89 - 45.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใกล้เคียงกับหญ้าสดและต้นข้าวโพดหมัก ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลพบว่าเกษตรกรบางฟาร์มได้มีการนำเปลือกถั่วเหลือง มาใช้แทนการให้หญ้าสดหรือต้นข้าวโพดหมัก ในกรณีที่ไม่สามารถไปตัดหญ้าหรือหาซื้อต้นข้าวโพดหมักมาใช้ในฟาร์มได้ เนื่องจากเปลือกถั่วเหลืองเป็นวัสดุแห้งสามารถใช้ได้ในปริมาณน้อยกว่าการให้อาหารหยาบที่มีความชื้นสูง ลดปัญหาการจัดเก็บ และมีวัตถุดิบเพียงพอ สามารถหาซื้อได้เกือบทุกฤดูกาล ในกรณีที่มีการใช้ถั่วเหลืองทดแทนการให้อาหารหยาบอื่นๆ พบว่ามักมีการให้สัตว์กินประมาณ 1 กิโลกรัมต่อวัน โดยอาจมีการให้จมูกถั่วเหลืองเพื่อเสริมปริมาณโปรตีนและไขมัน เพิ่มเข้าไปประมาณ 0.2 - 0.3 กิโลกรัม

การใช้กากน้ำเต้าหู้ กากวุ้นเส้น และกากเปียร์ ขึ้นอยู่กับการเข้าถึงแหล่งวัตถุดิบ และการจัดการปัญหาการเน่าเสียในระหว่างการเก็บ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีความชื้นสูง เกิดการเน่าเสียได้ง่าย จะต้องนำมาบรรจุในภาชนะหรือถุงพลาสติกที่ใช้ในการเก็บวัตถุดิบ และไล่อากาศออกไปโดยการอัดให้แน่น เพื่อช่วยให้เกิดการหมัก

และป้องกันการเน่าเสีย โดยพบว่า การเก็บโดยวิธีดังกล่าว จะสามารถเก็บวัตถุดิบเหล่านี้ไว้ได้นานกว่า 1 เดือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีเด็มน้ำหนักชีวภาพเพื่อช่วยให้เกิดกระบวนการหมักได้เร็วขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างโภชนะ และปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมแพะ

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำนมแพะรวมที่สุ่มมาจากฟาร์มแพะนมตามสภาพการเลี้ยงตามปกติของเกษตรกรในเขตภาคกลางตอนบน ประกอบด้วย จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี สระบุรี ลพบุรี อ่างทอง ชัยนาท อโยธยา และกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 20 ฟาร์ม ในช่วงเดือนเมษายน ถึงมิถุนายน 2552 ก่อนการเก็บข้อมูลการให้อาหาร (ตารางที่ 2) พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมแพะที่ผลิตได้จากฟาร์มแต่ละฟาร์มค่อนข้างมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะโปรตีน และไขมัน ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 2.40 - 5.21 และ 2.60 - 6.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความแตกต่างเหล่านี้จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมแพะที่ได้จากแพะแต่ละตัว ซึ่งพบว่ามีค่าโปรตีน 2.24 - 6.80 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 2.00 - 7.80 เปอร์เซ็นต์ โดยความแตกต่างเหล่านี้อาจเกิดจากปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัย เช่น สายพันธุ์ ลักษณะทางพันธุกรรม อายุ ระยะการให้ผลผลิต สภาพแวดล้อม การจัดการและการได้รับอาหารของสัตว์แต่ละตัว แต่อย่างไรก็ตามเมื่อนำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยแล้วพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยโปรตีน ไขมัน แล็กโทส ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมมันเนยของนมรวมฟาร์มมีค่าเท่ากับ 3.29, 4.12, 0.84, 4.62, 12.87 และ 8.75 เปอร์เซ็นต์ และน้ำนมแพะที่ได้จากแพะแต่ละตัว มีค่าเท่ากับ 3.30, 4.11, 0.83, 4.64, 12.88 และ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

แพะเป็นสัตว์ที่มีพฤติกรรมการกินตามความเคยชินกับรูปแบบการเลี้ยงของแต่ละฟาร์ม การปรับรูปแบบการให้อาหารต้องอาศัยเวลา และบางครั้งพบว่าการปฏิเสธอาหารใหม่ที่ไม่ให้ ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้น ในการศึกษาอิทธิพลของอาหารสัตว์ที่มีต่อคุณภาพของน้ำนมแพะ จึงอาศัยการเก็บข้อมูล

Table 2 Chemical composition of goat milk

Attributes	Farm milk	Milk from individual goat
Specific gravity	1.029 ±0.002	1.030 ±0.001
Protein (%)	3.29 ±0.58	3.30 ±0.74
Fat (%)	4.12 ±0.81	4.11 ±1.13
Ash (%)	0.84 ±0.06	0.83 ±0.09
Lactose (%)	4.62 ±0.20	4.64 ±0.45
Total solids (%)	12.87 ±1.27	12.88 ±1.70
Milk Solid Not Fat (%)	8.75 ±0.61	8.77 ±0.80

ในสภาวะการเลี้ยงแพะในฟาร์มโดยทั่วไป ซึ่งเป็นสภาพการเลี้ยงจริงซึ่งไม่สามารถควบคุมปัจจัยที่ใช้ในการวางแผนการทดลองได้มากนัก ด้วยวิธีการบันทึกชนิดและปริมาณอาหารเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณปริมาณสารอาหารที่แพะได้รับ ปริมาณการกินของแพะขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่ให้ การให้อาหารหยাবทั่วไปจะมีลักษณะเป็นแบบผสม เช่น หญ้าสดเสริมหญ้าแห้ง หรือ ต้นข้าวโพดหมักเสริมหญ้าสดหรือหญ้าแห้ง ในกรณีที่ใช้เปลือกข้าวโพดหมักจะต้องใช้ร่วมกับอาหารหยাবชนิดอื่นในอัตราส่วนประมาณ 1 : 1 ทั้งนี้พบว่า มีน้ำหนักการให้อาหารหยাবชนิดสดและหมักรวมกันเฉลี่ย 2.88 ± 1.25 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน โดยในกรณีที่มีการเสริมหญ้าแห้งจะมีการให้อยู่ในช่วง 0.50 - 1.76 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน

ส่วนการให้อาหารข้นประเภทกากน้ำเต้าหู้ กากวันเส้น และกากข้าวสาลีหมักนั้น พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.87 ± 1.21 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน มีการให้เปลือกผิวถั่วเหลือง 0.2 - 0.55 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ในกรณีที่มีการให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปโดยไม่มีการให้อาหารข้นชนิดอื่น พบว่ามีการให้อยู่ในปริมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน

จากการคำนวณปริมาณวัตถุดิบที่แพะได้รับพบว่าอยู่ในช่วง 1.90 - 12.50% BW โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $4.82 \pm 2.28\%$ BW โดยมีสัดส่วนวัตถุดิบที่ได้จากอาหารหยাবต่ออาหารข้นในช่วง 22:78 - 86:14 (ข้อมูลดิบ) อาหารที่มีปริมาณวัตถุดิบจากอาหารหยাবในปริมาณสูงมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนของ CF และ ADF สวนทางกับการลดลงของ CP ($P \leq 0.05$) มีค่าเฉลี่ยในช่วง 21.70 - 29.42% DMI, 51.50 - 68.55% DMI และ 10.50 - 20.35% DMI ตามลำดับ แพะที่ได้รับอาหารที่มีสัดส่วน

ของวัตถุดิบจากอาหารหยাবในช่วง 41 - 50 เปอร์เซ็นต์ให้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่าที่ระดับอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามพบว่า ไม่สามารถแสดงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงผลผลิตน้ำนมดิบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของวัตถุดิบจากอาหารหยাবที่ชัดเจนมากนัก ทั้งนี้อาจเกิดจากผลกระทบจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความแตกต่างของคุณภาพโภชนาที่ได้จากอาหารแต่ละชนิด ซึ่งอาจส่งผลต่อค่าการย่อยและการนำไปใช้ ทั้งนี้พบว่า น้ำนมดิบที่ได้มีปริมาณไขมัน โปรตีน แล็กโทส เกลือ ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมไขมันในช่วง 3.05 - 4.27, 2.96 - 3.47, 4.39 - 4.86, 0.71 - 0.85, 11.60 - 13.28 และ 8.33 - 9.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 3)

ความสมดุลของการได้รับอาหารเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของน้ำนมแพะ วัตถุดิบที่แพะควรได้รับขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัวของแพะ สำหรับการเลี้ยงโดยทั่วไปอยู่ในช่วง 1.6 - 2.8% BW โดยแพะที่มีน้ำหนักตัวน้อยควรได้รับวัตถุดิบในอัตราที่สูงกว่าแพะที่มีน้ำหนักตัวมากกว่า เช่น แพะที่มีน้ำหนักตัว 40.9 กิโลกรัม ควรได้รับวัตถุดิบ 0.83 กิโลกรัม หรือ 2.03% BW ในขณะที่แพะที่มีน้ำหนักตัว 60.9 กิโลกรัม ควรได้รับวัตถุดิบ 1.11 กิโลกรัม หรือ 1.82% BW แต่ในกรณีให้นมต้องมีการเสริมโปรตีนเข้าไปในอัตรา 59 - 64 กรัมต่อน้ำนมที่เพิ่มขึ้น 0.45 กิโลกรัม สำหรับน้ำนมที่มีองค์ประกอบของไขมัน 3 เปอร์เซ็นต์ และ 77 - 82 กรัมสำหรับน้ำนมที่มีองค์ประกอบของไขมัน 5 เปอร์เซ็นต์ (Gimenez, 1994) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณดังกล่าวอาจไม่เหมาะสมสำหรับสถานการณ์อื่น ๆ ซึ่งจากรายงานของ Rashid (2008) พบว่ามีปริมาณแนะนำการให้วัตถุดิบแก่

Table 3 Effect of feeding regimens on the milk yield and chemical composition

Items	Roughage DM (%)						
	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90
	25.57±2.87	33.87±3.49	47.76±1.61	53.03±3.28	64.20±2.24	76.78±2.28	84.93±0.93
DMI ^{ns} , %BW	5.84±2.46	5.32±1.91	5.61±3.93	4.64±1.62	4.07±1.25	4.00±1.41	5.35±2.99
Nutrients based on feed intake dry matter (%DMI)							
-CP	20.35±4.51 ^d	14.83±1.79 ^{bc}	16.54±3.83 ^c	14.81±3.05 ^{bc}	12.31±4.12 ^{ab}	11.59±1.64 ^{ab}	10.50±1.94 ^a
-EE ^{ns}	3.78±1.60	2.29±0.48	2.73±1.39	2.26±1.03	2.25±1.49	2.61±0.74	1.26±0.50
-CF	21.70±5.10 ^a	28.39±3.57 ^{bc}	25.63±2.67 ^b	26.90±2.21 ^{bc}	26.97±1.74 ^{bc}	28.33±1.55 ^{bc}	29.42±0.73 ^c
-NDF	34.31±3.36 ^a	40.04±3.11 ^b	38.17±2.42 ^b	38.56±2.61 ^b	37.67±1.58 ^b	38.72±1.54 ^b	39.77±0.79 ^b
-ADF	51.50±4.87 ^a	58.97±3.97 ^b	57.50±5.27 ^b	59.75±3.98 ^b	61.32±7.28 ^b	63.31±6.09 ^{bc}	68.55±5.01 ^c
-NFC ^{ns}	20.00±1.39	18.71±3.04	17.72±4.49	17.85±4.57	18.47±3.87	17.19±3.16	14.05±5.02
Nutrients based on body weight (%BW)							
-CP	1.25±0.7 ^b	0.80±0.38 ^a	0.88±0.56 ^{ab}	0.68±0.24 ^a	0.49±0.17 ^a	0.46±0.15 ^a	0.56±0.31 ^a
-EE ^{ns}	0.24±0.17	0.13±0.07	0.15±0.10	0.11±0.08	0.09±0.04	0.11±0.04	0.08±0.08
-CF ^{ns}	1.19±0.33	1.48±0.42	1.41±0.91	1.24±0.39	1.10±0.36	1.13±0.39	1.57±0.86
-NDF ^{ns}	1.95±0.70	2.11±0.69	2.12±1.43	1.77±0.53	1.54±0.50	1.55±0.55	2.12±1.18
-ADF ^{ns}	2.94±1.07	3.13±1.10	3.25±2.31	2.75±0.86	2.50±0.83	2.52±0.92	3.60±1.95
-NFC ^{ns}	1.15±0.44	0.98±0.37	1.05±0.85	0.86±0.47	0.76±0.31	0.70±0.27	0.79±0.53
Milk Yield, kg/hd/day	0.86±0.23 ^a	0.93±0.23 ^a	1.33±0.32 ^b	1.04±0.31 ^{ab}	0.95±0.26 ^a	1.09±0.22 ^{ab}	0.84±0.38 ^a
Milk Composition							
-Fat ^{ns} , %	3.85±0.88	3.05±0.88	3.45±1.52	3.81±0.55	3.60±1.36	3.07±1.22	4.27±0.97
-Protein ^{ns} , %	3.47±0.33	3.70±0.79	3.24±0.74	3.54±0.56	2.96±0.65	3.19±0.77	3.47±0.71
-Lactose ^{ns} , %	4.86±0.76	4.39±0.44	4.52±0.56	4.68±0.57	4.63±0.87	4.58±0.63	4.83±0.59
-Ash ^{ns} , %	0.85±0.08	0.82±0.10	0.78±0.10	0.80±0.08	0.74±0.06	0.76±0.10	0.71±0.07
-Total solids ^{ns} , %	13.03±0.90	11.96±0.92	11.99±2.05	12.83±1.02	11.93±1.42	11.60±1.90	13.28±1.86
-MSNF ^{ns} , %	9.18±0.37	8.91±1.19	8.54±1.14	9.02±0.90	8.33±1.45	8.53±1.00	9.01±1.06

^{a-d} Means with different letters within the same row are significantly different ($P \leq 0.05$)

^{ns} Means are not significantly different ($P > 0.05$)

แพะที่ให้น้ำนมในระดับที่สูงกว่า คือ 2.8 - 4.6% BW โดยในจำนวนนี้ควรประกอบด้วยโปรตีน 12 - 17% DMI และ TDN 53 - 66% DMI

นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Min *et al.* (2005) ที่พบว่า การเพิ่มปริมาณอาหารขึ้นให้กับแพะในอัตรา 0.66 กิโลกรัมต่อน้ำหนักนมที่เพิ่มขึ้นทุก 1 กิโลกรัม ในส่วนที่เกินจาก 1.5 กิโลกรัมแรก จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตน้ำนมประมาณ 0.9 - 1.7 กิโลกรัม หรือประมาณ

22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการให้อาหารขึ้นในระดับปกติ นอกจากนี้ ยังพบว่าน้ำนมแพะที่ได้จากแพะที่ไม่มีการเสริมอาหารขึ้นนั้นมีปริมาณไขมันต่ำกว่าการเสริมอาหารขึ้นทั้ง 2 ระดับ (0.33 และ 0.66 กิโลกรัม)

นอกเหนือจากโปรตีนแล้ว ปริมาณ NFC ก็มีผลสำคัญต่อการนำไปใช้ เนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานที่ถูกย่อยได้ง่าย ในกรณีของโคนมแนะนำอยู่ในช่วง 32 - 43 เปอร์เซ็นต์ (National Research Council, 2001 อ้างใน

วิโรจน์, 2546) หรือ 1.1% BW (Mertents, 1987 อ้างใน วิโรจน์, 2546) ซึ่งในกรณีของแพะที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่ามีค่าค่อนข้างต่ำประมาณ 14.05 - 20.00% DMI หรือ 0.70 - 1.15% BW เช่นเดียวกับปริมาณของ EE ที่มีอยู่ในอาหารรวมพบว่ามีอยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำ คิดเป็น 1.26 - 3.78% DMI หรือ 0.08 - 0.24% BW อาจไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการสร้างผลผลิตนํ้านมแพะให้มีปริมาณสูงขึ้นได้

สรุป

อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงแพะขึ้นอยู่กับการเลือกแหล่งของวัตถุดิบที่มีอยู่ในแต่ละพื้นที่ อาหารหยาบที่พบว่ามีการใช้ทั่วไปในเขตภาคกลางตอนบน ประกอบด้วย หญ้าสดและต้นข้าวโพดทั้งชนิดสดและหมัก บางฟาร์มอาจมีการใช้หญ้าแห้ง ฟางข้าว กระถิน และกากสับปะรด หรือปล่อยให้แพะแทะเล็มในแปลงหญ้า เปลือกข้าวโพดหมักมีปริมาณวัตถุดิบแห้ง และ NDF สูงกว่าต้นข้าวโพดหมัก แต่ต้นข้าวโพดหมักมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าเปลือก ข้าวโพดหมัก ประกอบกับมีความน่ากินมากกว่า จึงสามารถนำไปใช้แทนที่หญ้าสดได้ดีกว่าเปลือกข้าวโพดหมัก การให้อาหารชั้นนิยมใช้จุ่มกล้วยเหลือง และเปลือกกล้วยเหลืองซึ่งนอกจากใช้เป็นแหล่งของโปรตีนแล้วสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งของอาหารหยาบได้อีกด้วย เนื่องจากมีส่วนประกอบของ DM, NDF และ ADF ในปริมาณที่สูง ส่วนแบ่งข้าวและจุ่มข้าว กากน้ำเต้าหู้ กากงุ่นเส้น และกากข้าวสาลีหมัก มีการใช้บ้างขึ้นอยู่กับการเข้าถึง แหล่งวัตถุดิบ ซึ่งอาจมีการเสริมอาหารเม็ดสำเร็จรูป อาหารที่มีปริมาณวัตถุดิบแห้งจากอาหารหยาบในปริมาณสูง มีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนของ CF และ ADF สวนทางกับการลดลงของ CP ปริมาณการได้รับวัตถุดิบในช่วง 1.90 - 12.50% BW ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $4.82 \pm 2.28\%$ BW ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของนํ้านมแพะมากนัก ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการขาดความสมดุลของสารอาหาร ซึ่งพบว่าอาหารที่แพะได้รับมีปริมาณ CP, NFC และ EE ค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว เนื่องจากวัตถุดิบอาหาร บางชนิดมีความชื้นค่อนข้างสูง หากต้องการให้

แพะได้รับสารอาหารต่าง ๆ ในปริมาณที่เพียงพอจะต้องใช้ในปริมาณที่สูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ที่สนับสนุนทุนวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งกลุ่มตรวจสอบคุณภาพนมและผลิตภัณฑ์นม สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ จังหวัดปทุมธานี และศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ นํ้านมดิบและอาหารสัตว์

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2551. สถิติปศุสัตว์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.dld.go.th/ict/stat_web/yearly/yearly51/stock51/region/report5.xls (18 สิงหาคม 2554).
- ปริศนา จิตต์ปรารพ. 2543. ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงแพะนม ในฟาร์มขนาดใหญ่: กรณีศึกษา บริษัทสยามแผ่นดินทอง จำกัด. วิทยานิพนธ์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 83 หน้า.
- วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2546. โคนม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 435 หน้า.
- สมชัย สวาสดิพันธ์ และ นิชารัตน์ สวาสดิพันธ์. 2546. นมแพะเพื่อสุขภาพที่ดีกว่า. หจก. ศิริธรรม ออฟเซ็ท อุบลราชธานี. 66 หน้า.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed. AOAC International, Maryland. 2,000 p.
- Andrighetto, I. and L. Bailoni. 1994. Effect of different animal protein sources on digestive and metabolic parameters and milk production in dairy goats. Small Rumin. Res. 13: 127-132.

- Collins, M. 1988. Composition and fibre digestion in morphological components of an alfalfa-timothy sward. *Anim. Feed Sci. Tech.* 19: 135-143.
- Gimenez, D. M. Jr., 1994. Nutrient requirements of sheep and goats. Alabama Cooperative Extension System. Alabama A & M and Auburn Universities. (Online). Available: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0812/ANR-0812.pdf> (October 9, 2012).
- Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications) *Agric. Handbook* No. 379. Washington. D. C.: ARS-USDA. 20 p.
- ISO. 2005. ISO/DIS 5983-2: Animal Feeding Stuffs - Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content-part 2: block digestion/steam distillation method. 14 p.
- Lee, M. J., S. Y. Hwang and P. W. S. Chiou. 2000. Metabolizable energy of roughage in Taiwan. *Small Rumin. Res.* 36: 251-259.
- Mertents, D. R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical model of ruminal function. *J. Anim. Sci.* 64: 1548.
- Min, B. R., S. P. Hart, T. Sahlu and L. D. Satter. 2005. The effect of diets on milk production and composition, and on lactation curves in pastured dairy goats. *J. Dairy Sci.* 88(7): 2604-2615.
- National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC. 381 p.
- Rashid, M. 2008. Goats and their nutrition. Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. (Online). Available: <http://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/goat/pdf/bta01s08.pdf> (October 9, 2012).
- Sampelayo, M. R. S., L. Amigo, J. L. Ares, B. Sanz and J. Boza. 1998. The use of diets with different protein sources in lactating goats: composition of milk and its suitability for cheese production. *Small Rumin. Res.* 31: 37-43.
-