

RESEARCH ARTICLE

Effects of Crude Protein in Feed and Serum Urea Nitrogen on Reproductive Performance and Milk Production in Dairy Cows in Small Holder Dairy Farms

Pachjarawan Sukteab¹, Suneerat Aiumlamai^{1*}, Chalong Wachirapakorn²

Abstract

Objective—To study effect of crude protein in feed and serum urea nitrogen levels on reproductive performance and milk production in dairy cows in study area.

Materials and Methods—A total of 196 Holstein crossbred dairy cows from 29 randomly selected farms of Waritchaphum dairy cooperative in Sakon Nakhon province, Thailand were studied. Data and blood samples were collected twice from each cow in 50 days apart during the study period. Blood samples were analyzed for serum urea nitrogen concentration.

Results—Correlation coefficients between crude protein on serum urea nitrogen concentration and crude protein on milk production were 0.477 and 0.446, respectively ($P < 0.05$). The correlation coefficients between crude protein and serum urea nitrogen concentration on reproductive performance were not statistically significant ($P > 0.05$). Logistic regression for risk of serum urea nitrogen levels and reproductive performance indices were not significantly found ($P > 0.05$).

Conclusion—No correlation of crude protein and serum urea nitrogen concentration on reproductive performance was found. The correlation of crude protein on milk production was statistically significant.

KKU Vet J. 2013;23(1):87-97.

<http://vmj.kku.ac.th/>

Keywords: Dairy cow; Reproductive performance; Urea nitrogen; Crude protein

¹Department of Surgery and Theriogenology, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002

²Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002

*Corresponding author E-mail: suneerat@kku.ac.th

ผลของโปรตีนหยาบในอาหารและยูเรียในโตรเจนในซีรัม ต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ และผลผลิตน้ำนมของโคนม ในฟาร์มโคนมขนาดเล็ก

พัชรจรรยาธรรม สุขเทียบ¹, สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย^{1*}, นลอง วชิราภากร²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ ศึกษาปัจจัยของโปรตีนหยาบในอาหารและระดับความเข้มข้นของยูเรียในโตรเจนในซีรัมต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และผลผลิตน้ำนมของโคนมในพื้นที่ศึกษา

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ สุ่มแม่โคของสหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด จังหวัดสกลนครเข้าศึกษา จำนวน 196 ตัว จาก 29 ฟาร์ม บันทึกข้อมูลการจัดการอาหาร การสืบพันธุ์ คุณภาพน้ำนม ประเมินองค์ประกอบทางเคมีในสูตรอาหารและดัชนีความสมบูรณ์พันธุ์ในโคนม เก็บตัวอย่างเลือดตรวจหาความเข้มข้นยูเรียในโตรเจน

ผลการศึกษา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนหยาบในอาหารต่อความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในซีรัม และโปรตีนหยาบในอาหารต่อผลผลิตน้ำนม เท่ากับ 0.477 และ 0.446 ตามลำดับ ($P < 0.05$) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนหยาบในอาหารและความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในซีรัมต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ($P > 0.05$) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของระดับความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในซีรัมต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ($P > 0.05$)

ข้อสรุป ไม่พบความสัมพันธ์ของโปรตีนหยาบในอาหาร โคนมและความเข้มข้นของยูเรียในโตรเจนในซีรัมต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ แต่โปรตีนหยาบในอาหาร โคนมมีความสัมพันธ์ต่อผลผลิตน้ำนมอย่างมีนัยสำคัญ

วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มช. 2556;23(1):87-97.

<http://vmj.kku.ac.th/>

คำสำคัญ: โคนม ประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ ยูเรียในโตรเจน โปรตีนหยาบ

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

²ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

*ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ E-mail: suneerat@kku.ac.th

บทนำ

ศักยภาพการสืบพันธุ์และประสิทธิภาพการผลิตของโคนมในประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายความสมบูรณ์พันธุ์ของโคนม ยังเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไข จากรายงานสถานภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียนในฟาร์มรายย่อยเขตภาคเหนือ [1] อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม [2, 3] และอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น [4, 5] พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก (calving to first service interval; CFS) ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด (calving to conception interval; CCI) จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด (number of services per conception; S/C) และระยะห่างการตกูก (calving interval; CI) มีค่าต่ำกว่าค่าเป้าหมายความสมบูรณ์พันธุ์โคนม [4] และความสามารถผลิตน้ำนมโคนมไทยค่อนข้างต่ำโดยมีค่าเฉลี่ย 11.83 กิโลกรัม/ตัว/วัน [6] สาเหตุอาจเกิดจากคุณภาพของอาหารหยาบที่ต่ำต้องเสริมอาหารขึ้น แต่เนื่องจากราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์มีราคาสูงขึ้นส่งผลให้ต้นทุนอาหารขึ้นสูงขึ้น [7] ทำให้โคได้รับอาหารไม่เหมาะสม โภชนะไม่เพียงพอต่อความต้องการส่งผลต่อการผลิตและการสืบพันธุ์ได้ มีรายงานการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของภาวะคีโตซีส และการใช้โปรตีนในอาหารในฟาร์มโคนมเขตอำเภอเมืองขอนแก่น พบว่าอาหารที่โคนมได้รับมีพลังงานสูงกว่าความต้องการ แต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ (crude protein; CP) ต่ำกว่าความต้องการ และความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในเลือด (blood urea nitrogen; BUN) ของแม่โคในฟาร์มที่ศึกษาอยู่ในระดับต่ำ [5, 8, 9] สะท้อนถึงการใช้โปรตีนในอาหารในพื้นที่นี้ การศึกษาในต่างประเทศพบว่าโคที่ได้รับ โปรตีนหยาบในสูตรอาหารต่ำ มีผลผลิตน้ำนมของโคนมต่ำกว่าโคที่ได้รับโปรตีนหยาบในสูตรอาหารสูง ($P < 0.001$) [10]

อย่างไรก็ตาม การศึกษาการได้รับโปรตีนในอาหารโดยประเมินความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในเลือดต่อการสืบพันธุ์และการผลิตของฟาร์มโคนมขนาดเล็กในประเทศไทยมีค่อนข้างจำกัด และยังไม่มีรายงานในพื้นที่ที่ศึกษามาก่อน ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาผลของโปรตีนในอาหารและความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในซีรัม (serum urea nitrogen; SUN) ต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และผลผลิตน้ำนมของโคนมในพื้นที่ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการด้านอาหารให้เหมาะสมต่อความต้องการของโคนมในพื้นที่ศึกษาต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

สัตว์ที่ใช้ในการศึกษาและวิธีเก็บข้อมูลจากฟาร์ม

ทำการศึกษาระหว่างเดือนมิถุนายน-ตุลาคม พ.ศ. 2554 โดยการสุ่มฟาร์มโคนมร้อยละ 20 ในสหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด จังหวัดสกลนคร ซึ่งมีฟาร์มโคนมทั้งหมด 150 ฟาร์ม แม่โคทุกตัวที่อยู่ในฟาร์มที่ถูกสุ่มถูกนำเข้าการศึกษา แม่โคมีสายเลือดโฮลสไตน์ฟรีเชียนสูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ มีบัตรประจำตัวโคนม และบันทึกข้อมูลทางการสืบพันธุ์รายตัว มีบันทึกคุณภาพน้ำนม เก็บข้อมูลการให้

อาหารรายฟาร์ม และตัวอย่างเลือดรายตัวในวันที่เข้าฟาร์ม

รูปแบบการจัดการอาหาร คือ เกษตรกรมีการผสมอาหารขึ้นเองจากวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่หาได้ในท้องถิ่นและสหกรณ์โคนม ได้แก่ มันสำปะหลัง ข้าวโพดบด รำหยาบ รำละเอียด กากปาล์ม กากถั่วเหลือง แร่ธาตุและอาหารสำเร็จรูป เป็นต้น ส่วนอาหารหยาบมีการให้หญ้าสดหรือฟางข้าวแยกกับการให้อาหารข้น สูตรอาหารที่ใช้ในฟาร์มนำมาประเมินองค์ประกอบทางเคมีในสูตรอาหารด้วยโปรแกรมสำเร็จ โดยอ้างอิงจากความต้องการโภชนะสำหรับโคนม [11] โคนแต่ละตัวจะได้รับอาหารวันละ 2 ครั้ง ขณะรีดนม เกษตรกรให้อาหารข้นตามสัดส่วนผลผลิตน้ำนม คือ น้ำนม 2 กิโลกรัม ได้รับอาหารข้น 1 กิโลกรัม ทุกฟาร์มรีดนมแบบถั่ง ใช้ข้อมูลผลผลิตน้ำนมของฟาร์มที่เข้าศึกษาในวันที่เข้าศึกษาจากบันทึกข้อมูลของสหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด และใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำนมรายฟาร์ม (เดือนมิถุนายน-ตุลาคม) ตรวจสอบโดยห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จ. ขอนแก่น ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมัน (%fat) เปอร์เซ็นต์โปรตีน (%protein) และจำนวนเซลล์โซมาติก (somatic cells count; SCC)

การจัดการระบบสืบพันธุ์ โคนทุกตัวได้รับการผสมเทียมโดยสัตวแพทย์หรือเจ้าหน้าที่ของสหกรณ์ด้วยน้ำเชื้อจากกรมปศุสัตว์ และบันทึกข้อมูลวันผสมเทียม วันคลอดลูกในบัตรประจำตัวโคนม นำข้อมูลรายตัวโควิเคราะห์ดัชนีความสมบูรณ์พันธุ์ คือ ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก (วัน) ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด (วัน) จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด (ครั้ง) ระยะห่างการตกูก (วัน) อัตราการผสมติดครั้งแรก (conception rates at first service; CRFS) (เปอร์เซ็นต์) และอัตราการตั้งท้อง (pregnancy rates; PR) (เปอร์เซ็นต์) โดยการตรวจการตั้งท้องใช้วันไม่กลับเป็นสัด (non-return estrus) หลังการผสมครั้งสุดท้าย 60 วัน นับจากวันที่เข้าศึกษาเป็นเกณฑ์ [4]

การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเลือดจากแม่โครีดนมทุกตัวในฟาร์มที่ทำการศึกษาจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 50 วัน โดยเก็บตัวอย่างเลือดหลังกินอาหารประมาณ 1-2 ชั่วโมง จากหลอดเลือดโคนหาง (coccygeal vessels) ปริมาณ 10 มิลลิลิตร/ตัว ใส่ในหลอดปลอดเชื้อที่ปราศจากสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด บรรจุตัวอย่างเลือดลงกระดิกน้ำแข็ง จากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้ปั่นเหวี่ยงที่ 3000 รอบ/นาที ประมาณ 10 นาที นำส่วนที่เป็นซีรัมประมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่หลอดพลาสติก (microtube) เก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเพื่อรอการวิเคราะห์หาความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนด้วยเครื่องวิเคราะห์ OLYMPUS AU400 โดยวิธี GLDH-KineticUV (Beckman Coulter[®], Beckman Coulter, Inc. Brea, CA 92821, USA) ประเมินคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายโคนม (Body Condition Score; BCS) โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคะแนน 1 หมายถึง ผอมมาก ถึง 5 หมายถึง อ้วนมาก [12] และวัดน้ำหนักตัวโค (body weight; BW) ด้วยสายวัด ANI meter (cattle & pig weighing tape) ทุกครั้งที่มีการเข้าเก็บตัวอย่างเลือดจากแม่โครีดนม

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลดิบที่ได้ถูกคัดกรองโดยใช้เกณฑ์การตัดข้อมูลที่เป็น outlier จากโปรแกรม SPSS version 17.0 ร่วมกับเกณฑ์ตามหลักสถิติวิทยาทางการสืบพันธุ์ การตั้งท้องและการให้ลูกของโคนม ทำการคัดกรองข้อมูล คือ ตัดข้อมูลของระยะห่างวันตกลูกที่ ≥ 724 และ < 365 วัน ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก ≥ 232 และ < 21 วัน ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด ≥ 380 และ < 21 วัน จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด ≥ 6 ครั้ง จำนวนครั้งของการให้นม (lactation number; LN) ≥ 9 ครั้ง จำนวนวันให้นม (days in milk; DIM) ≥ 693 วัน คะแนนความสมบูรณ์ร่างกายเฉลี่ย ≥ 4.4 ความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนเฉลี่ย ≥ 33 มิลลิกรัม/เดซิลิตร และแม่โคที่ไม่มีข้อมูลระบบสืบพันธุ์

ข้อมูลทั้งหมดถูกวิเคราะห์โดยโปรแกรม SPSS version 17.0 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโปรตีนในอาหาร ความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในซีรัม ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ผลผลิตน้ำนม คุณภาพน้ำนม ลำดับท้อง จำนวนวันรีดนม น้ำหนักตัว และคะแนนความสมบูรณ์ร่างกาย โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation; SD) มัชยฐาน (median) ฐานนิยม (mode) ค่าสูงสุด (maximum) และค่าต่ำสุด (minimum) หาความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนหยาบในอาหารและความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในซีรัมต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ผลผลิตน้ำนม และคุณภาพน้ำนมด้วยวิธี Pearson correlation coefficient (r) และวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงจากระดับความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนต่อระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด ระยะห่างการตกลูก อัตราการผสมติดครั้งแรก และอัตราการตั้งท้องด้วยวิธี Logistic regression โดยระดับความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจน 2 กลุ่ม คือ < 12 และ ≥ 12 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด ระยะห่างการตกลูก ≥ 88 วัน, ≥ 114 วัน, ≥ 1 ครั้ง และ ≥ 432 วัน ตามลำดับ จากการใช้ค่ามัธยฐานตามงานวิจัยของ Melendez et al. [13]

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของโคนมที่เข้าศึกษาทั้งหมด 29 ฟาร์ม จำนวน 196 ตัว มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันให้นม จำนวนครั้งของการให้นม น้ำหนักตัว และคะแนนความสมบูรณ์ร่างกาย เท่ากับ 226.22 ± 119.89 วัน, 2.76 ± 1.85 ครั้ง, 485.61 ± 52.08 กิโลกรัม และ 2.83 ± 0.38 ตามลำดับ ประเมินองค์ประกอบทางเคมีในสูตรอาหารจากสัดส่วนวัตถุดิบและปริมาณอาหารที่โคได้รับของแต่ละฟาร์ม พบว่าอาหารที่แม่โคได้รับมีโปรตีนหยาบเฉลี่ย 11.01 ± 3.47 เปอร์เซ็นต์ มีเพียง 7 ฟาร์ม (24.14 เปอร์เซ็นต์) ที่ได้รับโปรตีนหยาบต่ำกว่าความต้องการโภชนะสำหรับโคนม และฟาร์มทุกฟาร์มได้รับพลังงานในอาหารเพียงพอ [11] ทั้ง 2 ครั้งที่เข้าศึกษา การวิเคราะห์ตัวอย่างซีรัมในแม่โคมีความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนเฉลี่ย 12.95 ± 6.36 มิลลิกรัม/เดซิลิตร การคำนวณค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

จากข้อมูลรายตัว ได้แก่ ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด ระยะห่างการตกไข่ อัตราการผสมติดครั้งแรก และอัตราการตั้งท้อง เท่ากับ 98.58 ± 42.63 วัน, 130.20 ± 65.48 วัน, 1.90 ± 1.18 ครั้ง, 460.48 ± 86.15 วัน, 51.46 และ 52.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณน้ำนม (milk yield) เฉลี่ย 10.02 ± 2.77 กิโลกรัม/ตัว/วัน และคุณภาพน้ำนมเฉลี่ย ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมันนม เปอร์เซ็นต์โปรตีนนม และจำนวนเซลล์โซมาติก เท่ากับ 3.44 ± 0.31 , 3.15 ± 0.16 และ 556.17 ± 349.64 ($\times 10^3$) เซลล์/มิลลิลิตร ตามลำดับ (Table 1)

Table 1. Crude Protein, Serum Urea Nitrogen, Reproductive Performances, Milk Production and Milk Composition Summarized from 29 Farms, 196 Cross-bred Holstein Friesian Dairy Cows

Traits	n	Mean	SD	Median	Mode	Min	Max
%CP	29	11.01	3.47	11.23	5.42	5.42	19.70
SUN	196	12.95	6.36	12.00	5.50	3.00	32.50
CFS	144	98.58	42.63	88.00	88.00	21.00	217.00
CCI	103	130.20	65.48	114.00	83.00	46.00	348.00
S/C	103	1.90	1.18	1.00	1.00	1.00	5.00
CI	123	460.48	86.15	432.00	430.00	365.00	714.00
Milk yield	29	10.02	2.77	9.71	12.10	4.40	14.90

Abbreviations: %CP=crude protein, SUN=serum urea nitrogen, CFS= calving to first service interval, CCI= calving to conception interval, S/C= number of services per conception, CI=calving interval

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า โพรตีนหยาบในอาหารมีความสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในซีรัม ($r = 0.477$) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) ผลผลิตน้ำนม ($r = 0.446$) และน้ำหนักตัว ($r = 0.384$) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างโพรตีนหยาบในอาหารและความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในซีรัม ต่อระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด ระยะห่างการตกไข่ จำนวนครั้งของการให้นม จำนวนวันให้นม คะแนนความสมบูรณ์ร่างกาย และคุณภาพน้ำนม ($P > 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงโดยใช้ระดับความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในซีรัม < 12 และ ≥ 12 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในทุกดัชนีความสมบูรณ์พันธุ์ ($P > 0.05$) (Table 2)

Table 2. Logistic Regression for Risk of Serum Urea Nitrogen on Reproductive Performances 196 Cross-bred Holstein Friesian Dairy Cows in 29 Farms

Dependent variable	Factor	Outcome (%)	Odds ratio	95% CI	P-value
CFS (≥ 88 days)	SUN < 12 (0)	47.69	0.69	0.36 to 1.33	0.268
	SUN ≥ 12 (1)	56.96	1.00	reference	
CCI (≥ 114 days)	SUN < 12 (0)	45.83	0.66	0.30 to 1.43	0.287
	SUN ≥ 12 (1)	56.36	1.00	reference	
S/C (>1 time)	SUN < 12 (0)	45.83	0.82	0.38 to 1.77	0.607
	SUN ≥ 12 (1)	50.91	1.00	reference	
CI (≥ 432 days)	SUN < 12 (0)	45.59	0.68	0.33 to 1.38	0.280
	SUN ≥ 12 (1)	55.36	1.00	reference	
CRFS	SUN < 12 (0)	40.00	1.28	0.65 to 3.53	0.471
	SUN ≥ 12 (1)	34.18	1.00	reference	
PR	SUN < 12 (0)	73.85	1.23	0.59 to 2.56	0.576
	SUN ≥ 12 (1)	69.62	1.00	reference	

Abbreviations: SUN=serum urea nitrogen, CFS= calving to first service interval, CCI= calving to conception interval, S/C= number of services per conception, CI=calving interval, CRFS= conception rates at first service, PR=pregnancy rate

วิจารณ์

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยابในอาหาร และความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในชีรุมในการศึกษานี้เป็น 11.01 ± 3.47 และ 12.95 ± 6.36 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ตามลำดับ มีระดับสูงกว่ารายงานในจังหวัดขอนแก่นของ Aiumlamai et al. [8] ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยابในอาหาร และความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในเลือดเป็น 9.9 ± 1.2 และ 5.86 ± 3.72 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ตามลำดับ แต่ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Chanlun et al. [9] ที่รายงานค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยابในอาหารไว้ที่ 13.9 ± 4.9 ส่วนประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ภาพรวมของโคนมในงานวิจัยนี้มีค่าความสมบูรณ์พันธุ์ได้แก่ ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด ระยะห่างการตกไข่ อัตราการผสมติดครั้งแรก และอัตราการตั้งท้อง เท่ากับ 98.58 ± 42.63 วัน, 130.20 ± 65.48 วัน, 1.90 ± 1.18 ครั้ง, 460.48 ± 86.15 วัน, 51.46 และ 52.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใกล้เคียงกับผลการศึกษาอื่นๆในประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ที่ได้รายงานระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก 106 , 85.00 ± 40.61 และ 87.0 ± 35.0 วัน [4, 5, 14] ระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมติด

131.62±70.79, 145.32±84.64, 174, 111.00±42.69 และ 123.7±59.1 วัน [1, 3-5, 14] จำนวนครั้งที่ผสมต่อการผสมติด 1.87±1.27, 2.94±2.20, 2.6 และ 2.0±1.3 ครั้ง [1, 3, 4, 14] และระยะห่างการตกูกุรายนานไว้ 430.94±96.07, 452, 447.00±119.66 และ 470.6±97.2 วัน [3-5, 14] ซึ่งทุกรายงาน แสดงถึงความสมบูรณ์พันธุ์โคนมของประเทศไทยต่ำกว่าค่าเป้าหมาย [4] เช่นเดียวกับการศึกษานี้

ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนหยาบในอาหารต่อความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในซีรัม ผลผลิตน้ำนม และน้ำหนักตัว พบว่า มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สอดคล้องกับการรายงานของ Chapa et al. [15] เปรียบเทียบอาหารโปรตีนหยาบ 16.6 และ 22.8 เปอร์เซ็นต์ สัมพันธ์กับความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในพลาสมา (plasma urea nitrogen; PUN) ที่เพิ่มขึ้นจาก 16.2 เป็น 21.2 มิลลิกรัม/เดซิลิตร เช่นเดียวกับการให้อาหารโดยแบ่งโปรตีนหยาบ 5 กลุ่มได้แก่ 13.1, 13.5, 16.6, 17.0 และ 17.0 (control) เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในน้ำนม (milk urea nitrogen; MUN) เพิ่มขึ้น 20.43, 20.84, 29.32, 32.49 และ 29.37 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ตามลำดับ และผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น 32.3, 33.4, 35.1, 35.4 และ 36.2 กิโลกรัม ตามลำดับ [10] และ การศึกษาของ Law et al. [16] พบว่า โคที่ได้รับโปรตีนหยาบ 114, 144 และ 173 กรัม/กิโลกรัมของวัตถุดิบ ให้ผลผลิตน้ำนมสูงขึ้น 25.4, 31.8 และ 35.4 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.001$) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนในอาหารและความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในซีรัมต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์สอดคล้องกับการศึกษานี้และรายงานในต่างประเทศและประเทศไทยของ Law et al. [16] และ Yawongsa et al. [17]

จากการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงระดับความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในซีรัมต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในการศึกษานี้ไม่มีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Melendez et al. [13] ซึ่งใช้ค่ามัธยฐานระดับความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในน้ำนมในกลุ่มโคที่มีระดับน้อยกว่า 16 และมากกว่าหรือเท่ากับ 16 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ไม่มีผลต่ออัตราการผสมติดครั้งแรก (33.9 และ 30.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ($P>0.05$) แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Barton et al. [18] พบว่า กลุ่มโคนมที่มีความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนในพลาสมาที่ระดับที่ต่ำ (8.5 มิลลิกรัม/เดซิลิตร) มีผลต่อระยะห่างวันคลอดถึงวันผสมครั้งแรก และอัตราการตั้งท้องที่ต่ำกว่ากลุ่มที่มีระดับสูงกว่า ($P>0.05$)

โคนมที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนหยาบสูง โดยเฉพาะโปรตีนที่ย่อยสลายได้ในกระเพาะหมักสูง ทำให้ความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนใน พลาสมาและน้ำนมสูง [10, 19] ส่งผลต่อการมีชีวิตรอดของเอ็มบริโอในระยะต้นทำให้อัตราการตั้งท้องจากการผสมติดครั้งแรกและอัตราการตั้งท้องต่ำลง [20-24] ทั้งนี้โคที่ได้รับโปรตีนหยาบในอาหารสูงจะมีผลผลิตน้ำนมสูงขึ้น ($P<0.001$) [10, 16] อย่างไรก็ตามผลการศึกษาและรายงานอื่นๆ ในประเทศไทยไม่พบปัญหาโปรตีนหยาบในอาหารและความเข้มข้นยูเรียไนโตรเจนสูงที่มีผลต่อการสืบพันธุ์เช่นที่มีรายงานในต่างประเทศ

จากการศึกษาในครั้งนี้ เปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบได้จากประเมินองค์ประกอบทางเคมีในสูตร

อาหาร อาจจะไม่ตรงกับอาหารที่โคได้รับจริงโดยเฉพาะปริมาณที่โคกินได้จริง การศึกษานี้มีเพียง 7 ฟาร์มเท่านั้นที่ได้รับอาหารโปรตีนไม่เพียงพอต่อความต้องการ และหากนำตัวอย่างอาหารมาวิเคราะห์ คุณภาพน่าจะได้ข้อมูลที่แม่นยำกว่า อย่างไรก็ตามการใช้ความเข้มข้นยูเรียในโตรเจนในซีรัมจากโค รายตัวจะให้ผลที่แม่นยำ แต่การศึกษาครั้งนี้ ไม่พบความสัมพันธ์ต่อความสมบูรณ์พันธุ์ในทุกดัชนี หากออกแบบการศึกษาแบบกลุ่มควบคุม (case-control study) หรือเพิ่มจำนวนฟาร์มตัวอย่างน่าจะให้ ผลการศึกษาที่ชัดเจนมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการผลิตน้ำนมและการสืบพันธุ์ที่มี รายงานในประเทศไทยและต่างประเทศ เช่นความเครียดจากความร้อนซึ่งมีผลกระทบชัดเจนต่อการ ผสมติดในโคนม ฤดูกาลที่ผสมมีผลต่อการผสมติด [25-27] ดังนั้นหากศึกษาปัจจัยด้านอื่นๆ ที่มีผล กระทบต่อปัญหาด้านการผลิตและการสืบพันธุ์มากกว่าปัจจัยเรื่องอาหารในพื้นที่ศึกษา อาจใช้เป็น แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและแก้ไขปัญหาความไม่สมบูรณ์พันธุ์ใน โคนมในพื้นที่ ศึกษาและในประเทศไทยได้คั้ง

จากการศึกษานี้ โปรตีนหยابในอาหาร โคนมมีความสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของยูเรีย ในโตรเจนในซีรัมและผลผลิตน้ำนม โดยฟาร์มที่โคนมได้รับอาหาร โปรตีนสูงจะให้ผลผลิตน้ำนม สูง แต่โปรตีนหยابในอาหาร โคนมและระดับความเข้มข้นของยูเรียในโตรเจนในซีรัมไม่มีความ สัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ใน โคนม

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ น.สพ. บุญส่ง บุญมาผึ้ง และเจ้าของฟาร์ม โคนมที่เข้าการศึกษาของ สหกรณ์โคนมวาริชภูมิ จำกัด จังหวัดสกลนคร อ.น.สพ. สุวลักษณ์ ศรีสุภา สำหรับคำแนะนำเรื่อง การวิเคราะห์ทางสถิติ และทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะสัตวแพทยศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

1. Punyapornwithaya V, Teepatimakorn S. Reproductive efficiency of dairy cows in northern part of Thailand. *CM Vet J.* 2547;2:3-8.
2. Jeenacharoen K, Poolket C, Wongsanit C, Yawongsa A, Rukkwamsuk T. A study on days from partus to first service and to conception in dairy cows. *Proceedings of the 26th Veterinary Annual Conference*; 2000 Nov 15-17; Bangkok, Thailand: Bangkok; 2000. p.286-291.
3. Yawongsa A, Jeenacharoen K, Rungrattanaubol W, Rukkwamsuk T. Reproductive performance of crossbred Holstein Friesian cows in small-holder farms in Kampangsaen, Nakhon-Pathom. *Proceedings of 41th Kasetsart University Annual Conference: Animals, Veterinary Medicine*; 2003 Feb 3-7; Bangkok, Thailand: Bangkok; 2003. p.525-531.
4. Aiumlamai S. Cattle production and the importance of reproductive efficiency. In: *Reproduction in cattle.* Khon Kaen: Khon Kaen Print; 2010. p.395-451.

5. Kumlert S, Jarassaeng C, Aiumlamai S, Wongsrikeao W, Chaiyotwittayakun A, Kanistanon K. Analysis of the relationship between energy balance and reproductive performance in postpartum dairy cows of small holders in Khon Kaen Province. *KKU Vet J.* 2007;17(2):54-62.
6. Office of Agricultural Economics [Internet]. 2012. [cited 2013 Feb 10]. Available from: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=13577
7. Wachirapakorn C. Feed and feeding management in dairy cows. *Proceedings of the Dairy Conference; 2006 Aug 21-22*; Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand: Khon Kaen Print; 2006. p.171-222.
8. Aiumlamai S, Dijken SV, Sangkeaw A, Kanbutra P, Wachirapakorn C. Preliminary study on ketosis and blood urea nitrogen in dairy cow. *Abstracts of the Dairy Conference on Quality Milk to Consumers; 2003 Jan 23-24*; Charoen Thani Hotel, Khon Kaen, Thailand: Khon Kaen Print; 2003. p.18-19.
9. Chanlun S, Sangkeaw A, Aiumlamai S, Wachirapakorn C, Chanlun A. Use of urea in concentrate and reproductive performance of postpartum cows in smallholder dairy farms. *KKU Vet J.* 2005;15(1):116-125.
10. Frank B, Swensson CJ. Relationship between content of crude protein in rations for dairy cows and milk yield, concentration of urea in milk and ammonia emissions. *J Dairy Sci.* 2002;85:1829-1838.
11. National Research Council. *Nutrient requirements of dairy cattle.* 6th rev.ed. Washington D.C.: National Academy Press; 1989.
12. Brand A, Noordhuizen JPTM, Schukken YH. *Herd health and production management in dairy practice.* Wageningen: Wageningen Pers Publ; 1997.
13. Melendez P, Donovan A, Hernandez J. Milk urea nitrogen and infertility in florida holstein cows. *J Dairy Sci.* 2000;83:459-463.
14. Kanhachon W, Tatiyaapiradee N, Sinsorn A, Thotharin A, Srisupa S, Aiumlamai S. Factors effecting reproductive performance in dairy cows in northeastern (upper part) Thailand. unpublished.
15. Chapa AM, McCormick ME, Fernandez JM, French DD, Ward JD, Beatty JF. Supplemental dietary protein for grazing dairy cows: reproduction, condition loss, plasma metabolites, and insulin. *J. Dairy Sci.* 2001;84:908-916.
16. Law RA, Young FJ, Patterson DC, Kilpatrick DJ, Wylie ARG, Mayne CS. Effect of dietary protein content on the fertility of dairy cows during early and mid lactation. *J Dairy Sci.* 2009;92:2737-2746.
17. Yawongsa A, Rungrattanaubol W, Rukkamsuk T, Schonewille J Th, Everts H, Beynen AC. The relations between diet, blood urea nitrogen and reproduction in dairy cows kept on dairy farm in Thailand. *AUNP Symposium: New dietary strategies to improve animal health and food safety; 2005 Nov 16-17*; Sofitel Raja Orchid Hotel, Khon Kaen, Thailand: 2005. p.60-68.
18. Barton BA, Rosario HA, Anderson GW, Grindle BP, Carroll DJ. Effects of dietary crude protein, breed, parity and health status on the fertility of dairy cows. *J Dairy Sci.* 1996;79:2225-2236.
19. Moallem U, Blanck R, Lehrer H, Livshitz L, Zachut M, Arieli A. Effects of high dietary crude protein on the characteristics of preovulatory follicles in dairy heifers. *J Dairy Sci.* 2011;94:785-792.
20. Elrod CC, Amburgh MV, Butler WR. Alteration of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus. *J Anim. Sci.* 1993;71:702-706.
21. Butler WR, Calaman JJ, Beam SW. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating

- dairy cattle. *J Anim.Sci.* 1996;74:858-865.
22. Elrod CC, Butler WR. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifer fed excess ruminally degradable protein. *J Dairy Sci.* 1993;71:694-701.
 23. Ferguson JD, Galligan DT, Blanchard T, Reeves M. Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information. *J Dairy Sci.* 1993;76:3742-3746.
 24. Larson SF, Butler WR, Currie WB. Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increased milk urea nitrogen in lactating cows. *J Dairy Sci.* 1997;80:1288-1295.
 25. Punyapornwithaya V, Vinitchaikul P, Teepatimakorn S. Season and level of Holstein breed affect on conception rate in cross bred dairy cows. *Proceedings of 43rd Kasetsart University Annual Conference: Veterinary Medicine, Science;* 2005 Feb 1-4; Bangkok, Thailand: Bangkok; 2005. p.82-89.
 26. Yoon JT, Lee JH, Kim CK, Chung YC, Kim CH. Effects of milk production, season, parity and lactation period on variations of milk urea nitrogen concentration and milk components of Holstein dairy cows. *Asian-Aust. J Anim. Sci.* 2004;17(4):479-484.
 27. Artthaveekul P, Tatong P, Kanistanon K, Sangkaew A, Aiumlamai S. Effects of season, temperature, and relative humidity on conception and calving rate in small holder dairy farms in Khon Kaen. *Proceedings of the Dairy Conference;* 2006 Aug 21-22; Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand: Khon Kaen Print; 2006. p.112-116.