

การหาค่าสัมประสิทธิ์เพื่อกำนวณค่าน้ำนมมาตรฐาน: ค่าเฉลี่ยน้ำนมต่อตัวต่อวันทั้งฤดูให้นม

วิทยา สุริยาสถาพร^{1*} ขวัญเกศ กนิษฐานนท์² วรวิช โกวิทยากร³
วีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา¹ ขวัญชาย เครือสุคนธ์¹

Abstract

Witaya Suriyasathaporn^{2*} Kwankate Kanistanon² Worawich Kowitayakorn³
Weerasak Punyapornwittaya¹ Khwanchai Kreausukon¹

DEFINING THE COEFFICIENTS FOR THE CALCULATION OF STANDARD MILK PRODUCTION AND THE AVERAGE DAILY MILK PRODUCTION FOR THE WHOLE LACTATION

The objective of this study was to define the coefficients for the calculation of standard milk production and the average daily milk production for the whole lactation, from the milk production measured on one test day. Individual milk production data from a farm, with an average of 45 milking cows, in the Khonkaen province, were collected daily over a period of one year. Data from healthy cows, in lactations 1 to 6, were used. The lactation period was divided into 13 separate periods: days 0-15, 16-30, and every 30-day period after that. Parity was divided into first parity and parities 2-6. A general linear mixed model was used to analyze the data by the calculation of least square means (Lsmean) of the average milk production in each lactation period, within each parity. Standard milk production was calculated by dividing the 300-day milk production total by 300. Each coefficient for the lactation periods, separated by parity, was calculated by dividing it's Lsmeans by the standard milk production. The use of these coefficients can help farmers and practitioners to compare production efficiencies between cows and between herds.

Keywords : herd health management, standard milk yield, average daily milk yield

¹Faculty of Veterinary Medicine, Chiangmai University, Chiangmai 50100

²Faculty of Veterinary Medicine, Khonkaen University, Khonkaen 40002

³Faculty of Economics, Northeastern University, Khonkaen 40000

*Corresponding author

¹คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50100

²คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ. ขอนแก่น 40002

³คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ. ขอนแก่น 40000

*ผู้รับผิดชอบบทความ

บทคัดย่อ

วิทยา สุริยาสถาพร^{1*} ขวัญเกษ กนิษฐานนท์² วรวิษ โกวิทยากร³ วีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา¹ ขวัญชาย เครือสุคนธ์¹

การหาค่าสัมประสิทธิ์เพื่อคำนวณค่าน้ำนมมาตรฐาน: ค่าเฉลี่ยน้ำนมต่อตัวต่อวันทั้งฤดูให้นม

จุดมุ่งหมายของการศึกษานี้เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สำหรับการคำนวณค่าน้ำนมมาตรฐาน หรือค่าเฉลี่ยน้ำนมต่อตัวต่อวัน ตลอดฤดูให้นม โดยนำปริมาณน้ำนมที่เก็บได้ ณ วันใดวันหนึ่งในช่วงการให้นม มาคำนวณค่าน้ำนมมาตรฐานได้ ทำการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนมรายตัวรายวันของฟาร์มแห่งหนึ่งใน จ. ขอนแก่น ซึ่งมีจำนวนแม่โครีดนมเฉลี่ย 45 ตัว ทุกวันเป็นเวลา 1 ปี ทำการสร้างสมการจากข้อมูลน้ำนมของโคนมที่มีสุขภาพสมบูรณ์ตั้งแต่ท้องที่ 1 ถึงท้องที่ 6 กำหนดช่วงการให้นมออกเป็น 13 ช่วง คือ 0-15 16-30 และทุก 30 วันจนกระทั่งถึงวันที่ 360 และ ลำดับท้อง (parity) ซึ่งแบ่งเป็น ท้องแรก และท้องต่อมา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ General linear mixed model โดยคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยกลาง (Least Square Mean; Lsmean) ในแต่ละช่วงของการให้นมในโคนมท้องแรก และท้องที่ 2-6 ทำการหาค่าน้ำนมมาตรฐานโดยการคำนวณปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ทั้งหมดในช่วง 300 วันจากค่า Lsmean แล้วหารด้วยจำนวนวัน หาตัวแปรเพื่อใช้ในการคำนวณโดยใช้ ค่า Lsmean ในแต่ละช่วงการให้นมหารด้วยค่าน้ำนมมาตรฐาน การใช้สัมประสิทธิ์ตัวคูณดังกล่าวทำให้สัตวแพทย์และเกษตรกรสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของแม่โคนมแต่ละตัว และผลผลิตรายฟาร์มได้

คำสำคัญ: การจัดการสุขภาพฝูง ค่าน้ำนมมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยน้ำนมประจำวันของแม่โค

บทนำ

ผลผลิตน้ำนมเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม เนื่องจากเป็นรายได้หลักของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ข้อมูลน้ำนมจึงสะท้อนให้เห็นความเป็นจริงของประสิทธิภาพการจัดการของฟาร์มได้อย่างแท้จริง และควรถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลดิบในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์ม การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตดังกล่าวสามารถทำได้โดยคัดทิ้งแม่โคที่ไม่ให้ผลผลิตต่ำ และทำให้แม่โคมีผลผลิตได้สูงที่สุดตามที่ควรจะเป็น โดยการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการ เช่น อาหาร ระบบสืบพันธุ์ และโรคเต้านมอักเสบ เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลปริมาณน้ำนมจึงเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับเกษตรกรสำหรับการตัดสินใจในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิต (Skidmore et al., 1996)

ปริมาณน้ำนมของโคนมนั้นมีการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาทั้งฤดูให้นม โดยจะเพิ่มสูงขึ้นจนถึงจุดสูงสุดประมาณวันที่ 40-60 ของการให้นม หลังจากนั้นก็จะลดต่ำลงจนกระทั่งสิ้นสุดฤดูให้นม ทำให้การเปรียบเทียบประสิทธิภาพโคนมแต่ละตัวทำได้ยาก ด้วยเหตุนี้ประเทศที่

มีการพัฒนาการเลี้ยงโคนมมานานแล้ว จึงได้สร้างดัชนีขึ้นมาใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของแม่โคแต่ละตัวขึ้น เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาจะใช้ค่าปริมาณน้ำนม 305 วันของแม่โค หรือค่า 305-d mature equivalent ในการเปรียบเทียบปริมาณผลผลิต (Marti and Funk, 1994) อย่างไรก็ตามการคำนวณดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลสะสม ซึ่งจำเป็นต้องเก็บข้อมูลน้ำนมอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไม่เหมาะสมกับประเทศไทย ซึ่งยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของระบบฐานข้อมูลโคนมและยังขาดความต่อเนื่องในการเก็บข้อมูล รวมทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมักคุ้นเคยต่อการบอกปริมาณน้ำนมในลักษณะของปริมาณน้ำนมต่อตัวต่อวันมากกว่าปริมาณน้ำนมที่ 305 วัน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือการสร้างสัมประสิทธิ์สำหรับการคำนวณค่าน้ำนมมาตรฐาน หรือค่าเฉลี่ยน้ำนมต่อตัวต่อวันตลอดฤดูให้นม

วัสดุและวิธีการ

ฟาร์มทดลองและสัตว์ทดลอง

ฟาร์มแห่งหนึ่งในเขต จ.ขอนแก่น แม่โครีดนมเฉลี่ย 45 ตัว แม่โคถูกรีดนม 2 ครั้งต่อวัน โดยใช้เครื่องรีดนมแบบ

ถึงรีด โรงเรือนแม่โครีดนมเป็นแบบปล่อยลานอิสระ (free stall barn) แม่โคในการศึกษานี้อยู่ในลำดับท้องที่ 1 ถึง 6 ซึ่งแม่โคมากกว่าร้อยละ 90 เป็นลูกผสมพันธุ์ชาวดำ

การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ 1 พฤษภาคม 2543 ถึง 31 มิถุนายน 2544 บันทึกปริมาณน้ำนมของแม่โคแต่ละตัวทุกวันตลอดระยะเวลาการศึกษา ข้อมูลวันคลอด ลำดับคลอด วันรีดนม ความผิดปกติระบบสืบพันธุ์ วันผสมพันธุ์ และจำนวนครั้งที่ให้นมของโค

จากข้อมูลน้ำนมที่ทำการบันทึกทุกวัน ใช้ข้อมูลน้ำนมจากแม่โคในช่วงที่มีสุขภาพดีเท่านั้น โดยแม่โคที่มีปัญหาสุขภาพทั้งที่แสดงหรือไม่แสดงอาการทางคลินิก ซึ่งกำหนดโดยการมีปริมาณน้ำนมลดลงอย่างเห็นได้ชัด หรือปริมาณน้ำนมลดลงมากกว่าร้อยละ 10 ในวันถัดมาจะถูกตัดทิ้ง โดยจะทำการตัดข้อมูลทิ้งเป็นระยะเวลา 7 วันหลังจากพบว่ามี การลดลงของปริมาณผลผลิต

ปริมาณน้ำนมในแต่ละวันได้มาจากผลรวมของน้ำนมในการรีดนมตอนเช้าและตอนบ่าย ข้อมูลจำนวนวันให้นมถูกกำหนดเป็นช่วงการให้นมซึ่งแบ่งออกเป็น 13 ช่วง คือ วันคลอด (0)-15, 16-30, 31-60, 61-90, 91-120, 121-150, 151-180, 181-210, 211-240, 241-270, 271-300, 301-330, 331-360 วันหลังคลอด แบ่งข้อมูลในช่วงเดือนแรกออกเป็น 2 ช่วงช่วงละ 15 วัน เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำนมสูง และการกำหนดช่วงให้สิ้นสุดในวันที่ 360 แทนที่จะเป็น 305 ทำให้สมการที่สร้างขึ้นสามารถคำนวณได้แม้ว่าแม่โคจะถูกรีดนมมากกว่า 305 วัน นอกจากนี้ ยังแบ่งข้อมูลลำดับท้องเป็น ท้องแรก และ ท้อง 2-6 ซึ่งเป็นข้อมูลตั้งแต่ท้องที่ 2 ถึงท้องที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ General linear mixed model (Proc MIXED, โปรแกรม SAS version 6.12) (SAS, 1997) โดยคำนวณเป็นค่า Least square mean (Lsmean) ของปริมาณน้ำนมในแต่ละช่วงของการให้นมในโคนมท้องแรก และท้อง 2-6 ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลซ้ำ (repeated measures analysis) ที่มีการปรับความสัมพันธ์แบบ compound symmetry (วิทยาและคณะ, 2001^a) เบอร์ (ID) แม่โคถูกกำหนดเป็นตัวแปรสุ่มหรือปัจจัย

ซ้ำของข้อมูล (random variable) และช่วงการให้นมและลำดับท้องถูกวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลักษณะปฏิสัมพันธ์ (interaction) ซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการโดย SAS, 1997 ได้ดังนี้

$$y = X\beta + Zu + e$$

โดย y คือ ปริมาณน้ำนม

$X\beta$ คือ เมตริก (matrix) ของปัจจัยคงที่ทั้งหมด (fixed effect) ในสมการนี้ได้แก่ปัจจัยช่วงการให้นม ($X_1\beta_1$) และปัจจัยลำดับท้อง ($X_2\beta_2$) ซึ่งถูกวิเคราะห์เป็นลักษณะปฏิสัมพันธ์

Zu คือ เมตริกของปัจจัยสุ่ม (random effect) ของข้อมูลซึ่งมีการเก็บข้อมูลจากแม่โคตัวเดียวกัน

e คือ ค่าความผิดพลาดของสมการ

การสร้างค่าสัมประสิทธิ์

หลังจากที่ได้ค่าเฉลี่ย (standard error mean) ของปริมาณน้ำนมในแต่ละช่วงของการให้นมในโคนมท้องแรก และท้องต่อมาตามลำดับ ทำการหาค่าน้ำนมมาตรฐานโดยการคำนวณปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ทั้งหมดในช่วง 300 วันจากค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำนมในแต่ละช่วง แล้วนำไปหารด้วยจำนวนวันให้นม ปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ทั้งหมดในช่วง 300 วันได้มาจากการคำนวณหาพื้นที่ใต้กราฟ ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย (แกนตั้ง) และช่วงวันให้นม (แกนนอน) (รูปที่ 1) หาตัวแปรเพื่อใช้ในการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยกลางของปริมาณน้ำนมในแต่ละช่วงมาหารด้วยค่าน้ำนมมาตรฐาน

วิธีการทดสอบผลการใช้ค่าสัมประสิทธิ์

ทำการทดสอบความเหมาะสมของการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ 2 ลักษณะ คือ การทดสอบข้อมูลภายใน (ข้อมูลจากแม่โคที่ใช้สร้างค่าสัมประสิทธิ์) และการทดสอบโดยใช้ข้อมูลภายนอก การทดสอบข้อมูลภายในทำโดยการหาค่าเฉลี่ยของผลผลิตรวมของโคที่ผ่านการเก็บข้อมูลมากกว่า 250 วัน แล้วเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำนมมาตรฐานที่ได้มาจากการคำนวณทำการทดสอบทางสถิติด้วย paired T test

การทดสอบโดยใช้ข้อมูลภายนอกจากฟาร์มซึ่งไม่ใช่แหล่งข้อมูลสำหรับการสร้างค่าสัมประสิทธิ์ ทำการเปรียบเทียบโดยใช้ ข้อมูลน้ำนมจากฟาร์มโคนม 5 ฟาร์ม ในเขต จ. ขอนแก่น ถูกนำมาใช้ทดสอบความเหมาะสมของการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าว เนื่องจากปริมาณน้ำนมสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล (วิทยาและคณะ, 2001^b) และจำนวนเซลล์โซมาติกที่สูงขึ้น (Suriyasathaporn et al., 2002) จากปัญหาการติดเชื้อในเต้านมและเต้านมอักเสบแบบไม่

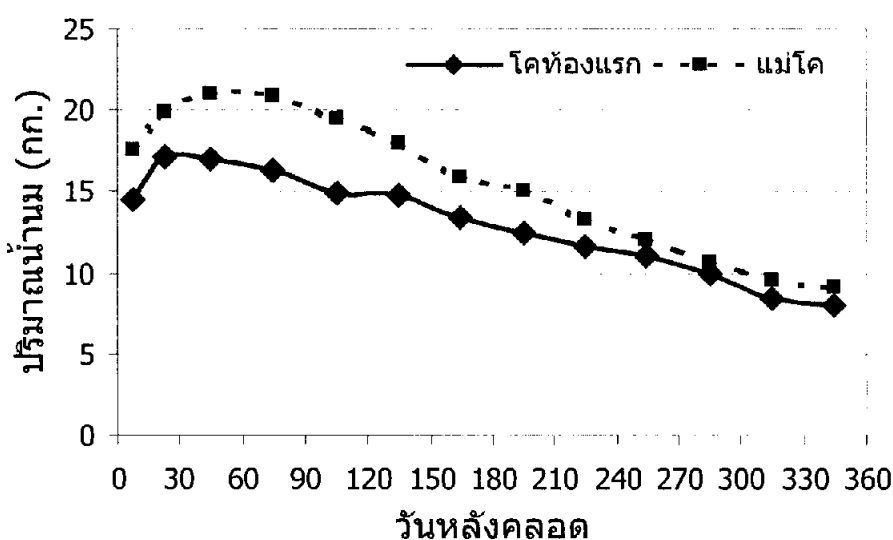
แสดงอาการ (Suriyasathaporn et al., 2000^a; Suriyasathaporn et al., 2000^b) ดังนั้นการทดสอบการใช้ค่าสัมประสิทธิ์นี้ทำได้โดยการเปรียบเทียบปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูให้นมของปริมาณน้ำนมที่เก็บ 2 ครั้งในเดือนกันยายนและตุลาคม เพื่อจำกัดปัจจัยของฤดูกาลต่อปริมาณน้ำนม (วิทยาและคณะ, 2001^b) และข้อมูลที่ได้มาจากแม่โคที่มีจำนวนเซลล์โซมาติกน้อยกว่า 200×10^3 เซลล์/มล. ทั้ง 2 ครั้งเท่านั้น โดยจำนวนเซลล์โซมาติกที่มากกว่า 200×10^3 เซลล์/มล. ถือว่ามีการติดเชื้อในเต้านม (Suriyasathaporn et al., 2000^b)

คำนวณปริมาณน้ำนมในการรีดนมมีอยู่เป็นน้ำนมประจำวันโดยการหารปริมาณน้ำนมที่ซังได้ด้วยสัดส่วนของช่วงห่างการรีดนมช่วงกลางวัน โดยช่วงห่างการรีดนมช่วงกลางวันได้มาจาก “(เวลารีดนมตอนบ่าย - เวลารีดนมตอนเช้า)/24 ชม.” หลังจากนั้นทำการคูณน้ำนมประจำวันด้วยค่าสัมประสิทธิ์เพื่อคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของทั้งฤดูให้นมทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณน้ำนมที่คำนวณได้ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยใช้ paired T test

ผล

ข้อมูลปริมาณน้ำนมทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งสิ้น 11,342 ข้อมูล จาก 63 ฤดูให้นม ของแม่โค 46 ตัว โดยที่แม่โคบางตัวให้ข้อมูล 2 ฤดูให้นม รายละเอียดของข้อมูลถูกแสดงไว้ในตารางที่ 1 ข้อมูลจากแม่โคในลำดับท้องที่ 2 และ 6 มีจำนวนน้อยที่สุด โดยมีข้อมูลเพียงร้อยละ 6.4 และ 2 ตามลำดับ และมีจำนวนแม่โคที่ให้ข้อมูลมากกว่า 100 ข้อมูลเพียง 2 และ 1 ตัวตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสร้างสมการสหสัมพันธ์เส้นตรงพบว่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยของแม่โคมีปริมาณสูงกว่าปริมาณน้ำนมของโคนมท้องแรกในทุกช่วงเวลาหลังคลอด (รูปที่ 1) โดยโคนมท้องแรกมีช่วงการให้นมสูงสุดอยู่ในช่วง 16-30 วันหลังคลอดที่ 17.1 กก. โดยที่แม่โคมีช่วงการให้นมสูงสุดอยู่ในช่วง 31-60 วันหลังคลอดที่ 21.1 กก. ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมตลอดฤดูให้นมในช่วง 300 วันแรกของการให้นมเท่ากับ 16.47 กก./ตัว/วัน ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของแม่โคท้องแรกและแม่โคได้แสดงไว้ในตารางที่ 2



รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ย (least square means) ของปริมาณน้ำนมในแต่ละช่วงหลังคลอดจากสมการสหสัมพันธ์เส้นตรง ข้อมูลจากฟาร์มแห่งหนึ่งในเขต จ. ขอนแก่น (n=11,342 จากแม่โค 47 ตัว) ระหว่าง 1 พฤษภาคม 2543 ถึง 31 มิถุนายน 2544

ตารางที่ 1 รายละเอียดของการกระจายของข้อมูลที่ใช้ในการสร้างค่าสัมประสิทธิ์เพื่อคำนวณค่าน้ำนมมาตรฐาน

ลำดับท้อง	จำนวนข้อมูล	ร้อยละของข้อมูล	จำนวนแม่โคที่มีปริมาณข้อมูลน้ำนม	
			100-200 ข้อมูล	มากกว่า 200 ข้อมูล
1	4232	37.3	1	15
2	721	6.4	0	2
3	2057	18.1	6	4
4	2053	18.1	3	6
5	2054	18.1	2	6
6	225	2	0	1
รวม	11342	100	12	34

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับการคำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมต่อตัวต่อวันตลอดฤดูให้นมของแม่โคท้องแรก และแม่โคตั้งแต่ท้องที่ 2

วันหลังคลอด	โคท้องแรก	โคท้องที่ 2
0-15	1.14	0.94
16-30	0.96	0.83
31-60	0.97	0.78
61-90	1.01	0.79
91-120	1.11	0.85
121-150	1.11	0.92
151-180	1.23	1.04
181-210	1.33	1.1
211-240	1.41	1.24
241-270	1.5	1.37
271-300	1.66	1.56
301-330	1.97	1.73
331-360	2.07	1.81

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ โดยการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณน้ำนมเฉลี่ยที่แท้จริง และค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมจากการคำนวณโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์

ลำดับ แม่โค	ลำดับ ท้อง	ข้อมูลน้ำนมตลอดฤดูให้นม			ข้อมูล ณ วันที่ 17 ธันวาคม 2543		
		ปริมาณน้ำนม เฉลี่ยจริง	วันแรก	วัน สุดท้าย	วัน ให้นม	ปริมาณน้ำนม ทั้งวัน	ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย จากการคำนวณ
1	5	19.26	0	291	43	23.9	18.642
2	5	11.94	83	300	298	8.1	12.636
3	5	20.82	0	300	89	24.6	19.434
4	3	18.4	0	300	112	22.3	18.955
5	4	20.17	0	300	102	24.9	21.165
6	3	15.95	1	300	175	16.4	17.056
7	5	10.85	1	300	122	12.3	11.316
8	2	11.94	2	300	132	12.7	11.684
9	4	21.13	1	297	49	25.3	19.734
10	5	11.84	54	300	269	8.1	11.097
11	4	13.65	0	250	46	18.9	14.742
12	2	14.89	0	276	28	16.7	13.861
13	4	21.03	1	300	183	19	20.9

ผลการทดสอบการใช้ค่าสัมประสิทธิ์

ผลการทดสอบความเหมาะสมจากข้อมูลภายใน จากแม่โคที่มีข้อมูลน้ำนมในช่วง 250 วันขึ้นไปทั้งหมด 13 ตัว ถูกแสดงในตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยที่แท้จริงของแม่โคแต่ละตัวนั้นมีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยจากการคำนวณตั้งแต่ -1.396 กก. ถึง 1.106 กก. โดยมีค่าเฉลี่ยของความแตกต่างที่ -0.05 กก. แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.1$)

ในการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์โดยใช้ข้อมูลภายนอก จากแม่โคทั้งหมด 65 ตัว จาก 5 ฟาร์ม มีแม่โคที่มีเซลล์โซมาติกต่ำกว่า 200×10^3 เซลล์/มล. เพียง 35 ตัว ปริมาณน้ำนมต่อวันในวันที่เก็บน้ำนมและปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูให้นมจากการคำนวณโดยใช้สัมประสิทธิ์ในตารางที่ 2 ของเดือนกันยายนและตุลาคมแสดงในรูปที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ย (SEM) ของความเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำนมต่อวันของเดือนทั้งสอง (-0.33 ± 0.16 กก.) มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของความเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูให้

นม (-0.33 ± 0.55 กก.) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สามารถใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยน้ำนมทั้งฤดูให้นมได้ โดยไม่พบความแตกต่างของการให้นมซึ่งมีการเก็บข้อมูลไม่พร้อมกัน

วิจารณ์

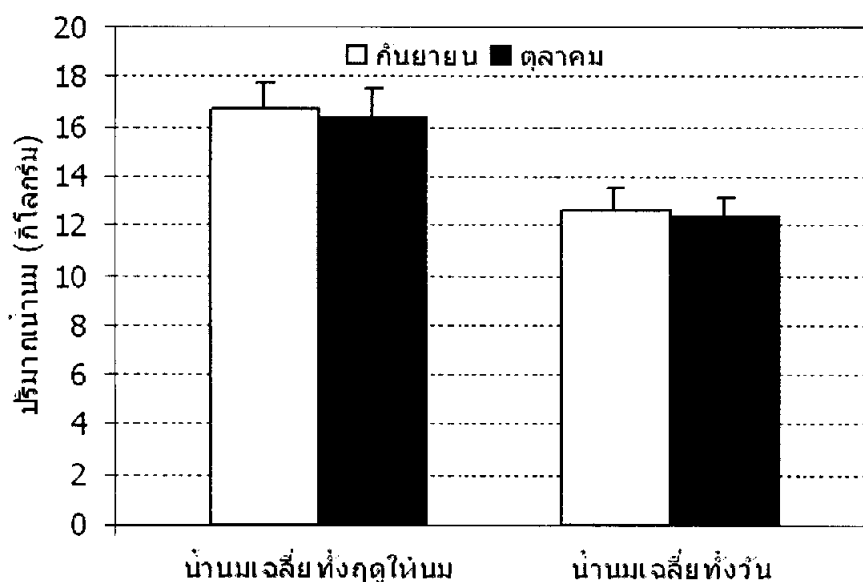
ในการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลจากฟาร์มฟาร์มเดียวที่มีปริมาณผลผลิตโดยเฉลี่ย 16.45 กก.ต่อตัวต่อวัน ซึ่งถือว่าเป็นฟาร์มที่มีผลผลิตในระดับที่ดีในประเทศไทย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 10.58-15.2 กก./ตัว/วัน (ปราจีน, 2002) ความแตกต่างของปริมาณน้ำนมของโคนมระหว่างโคนมท้องแรกและโคนมท้อง 2-6 สอดคล้องกับรายงานในประเทศเขตร้อน (Mishra and Prasad, 1994; Singh, 1995) สำหรับช่วงที่มีการให้น้ำนมสูงสุดนั้นพบว่าโคท้องแรกมีช่วงดังกล่าวที่ 16-30 วันหลังคลอด ในขณะที่ช่วงดังกล่าวของแม่โคที่อยู่ 31-60 วันหลังคลอด (รูปที่ 1) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณน้ำนมเฉลี่ยของโคท้องแรกใน

ช่วง 15-30 และ 31-60 วัน แสดงให้เห็นว่าช่วงที่ให้นมสูงสุดของโคท้องแรก และแม่โคท้องต่อมาอยู่ในช่วงเดียวกันหรือประมาณวันที่ 31-60 วันหลังคลอด ในประเทศอินเดียพบว่าช่วงการให้นมสูงสุดนั้นไม่มีความแตกต่างระหว่างโคนมในแต่ละลำดับท้อง (Rao and Rao, 1997; Kale et al., 2001)

จากการทดสอบความเหมาะสมของการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าว พบว่ามีความเหมาะสมสำหรับการใช้คำนวณปริมาณน้ำนมเฉลี่ยของทั้งฤดูให้นม โดยพบว่าแม่ปริมาณน้ำนมทั้งวันจะลดต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยของทั้งฤดูให้นมไม่แสดงการแปรปรวนของข้อมูลแต่อย่างใด โดยปริมาณน้ำนมเฉลี่ยของทั้งฤดูให้นมจากการวัดทั้งสองครั้งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ (ตารางที่ 2) สามารถทำได้โดยการคูณกับปริมาณน้ำนมที่เก็บได้จริง การเลือกค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้คูณนั้นทำได้โดยการกำหนดลำดับท้องของโคและช่วงวันให้นม เช่น แม่โคตัวหนึ่งอยู่ในลำดับท้องที่ 4 อยู่ในช่วง 85 วันหลังคลอด ซึ่งน้ำนมได้ 15 กก. ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้คูณคือค่า ของแม่โค 2-6 ในช่วง 61-90 วันหลังคลอด เท่ากับ

0.79 ดังนั้น แม่โคตัวนี้มีค่าเฉลี่ยตลอดฤดูกาลที่ 11.85 กก. ต่อตัวต่อวัน การใช้สัมประสิทธิ์ตัวคูณดังกล่าวทำให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของแม่โคนมแต่ละตัว และผลผลิตรายฟาร์มได้ ดังเช่นใน ตารางที่ 4 และ 5 ซึ่งแสดงตัวอย่างของผลผลิตน้ำนมของโคนมที่มีวันให้นมแตกต่างกันของฟาร์ม 2 ฟาร์ม ในฟาร์ม ก. แสดงให้เห็นว่าแม่โคเลขที่ 4 ให้ปริมาณน้ำนมสูงสุด โดยแม่โคที่ให้ปริมาณน้ำนมน้อยที่สุดคือแม่โคหมายเลขที่ 8 โดยมีปริมาณน้ำนมและปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูกาลของฟาร์มที่ 14.36 และ 15.16 กก.ต่อตัวต่อวันตามลำดับ ในขณะที่ฟาร์ม ข. มีปริมาณน้ำนมและปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูกาลของฟาร์มที่ 17.48 และ 14.53 กก.ต่อตัวต่อวันตามลำดับ จากตัวอย่างแสดงให้เห็นว่าหากไม่มีการคำนวณเป็นค่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูกาล ฟาร์ม ข. จะมีปริมาณน้ำนมเฉลี่ยสูงกว่า อย่างไรก็ตามหลังจากที่มีการปรับปรุงลำดับท้องและวันให้นมแล้วคำนวณเป็นค่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูกาลแล้ว โคนมของฟาร์ม ก. ให้ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยสูงกว่า



รูปที่ 2 ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งฤดูให้นมและปริมาณน้ำนมเฉลี่ยทั้งวันของแม่โคที่มีเซลล์โซมาติกต่ำกว่า 200×10^3 เซลล์/มล. ($n=35$) ในเดือนกันยายนและตุลาคม จากฟาร์ม 5 ฟาร์ม สำหรับการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์โดยใช้ข้อมูลภายนอก

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการคำนวณค่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยตลอดฤดูให้นม ของฟาร์ม ก. โดยกำหนดให้แม่โคแต่ละตัวมีลำดับท้องวันให้นม และปริมาณน้ำนมที่ซังได้แตกต่างกัน

เลขที่โค	ลำดับท้อง	วันให้นม	ปริมาณน้ำนม (กก./ตัว/วัน)	น้ำนมเฉลี่ยตลอดฤดูให้นม ¹ (กก./ตัว/วัน)
1	4	28	21.00	17.43
2	2	99	15.00	12.75
3	3	163	13.00	13.52
4	6	220	14.60	18.10
5	2	186	12.60	13.86
6	1	36	17.70	17.17
7	1	155	13.00	15.99
8	3	305	8.00	12.48
ค่าเฉลี่ยทั้งฟาร์ม		149	14.36	15.16

¹ค่าน้ำนมเฉลี่ยตลอดฤดูให้นม ถูกคำนวณจากการคูณปริมาณน้ำนมด้วยค่าสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 2 ตามลำดับท้อง และวันให้นม

ตารางที่ 5 ตัวอย่างการคำนวณค่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยตลอดฤดูให้นม ของฟาร์ม ข. โดยกำหนดให้แม่โคแต่ละตัวมีลำดับท้องวันให้นม และปริมาณน้ำนมที่ซังได้แตกต่างกัน

เลขที่โค	ลำดับท้อง	วันให้นม	ปริมาณน้ำนม (กก./ตัว/วัน)	น้ำนมเฉลี่ยตลอดฤดูให้นม ¹ (กก./ตัว/วัน)
1	3	28	17.50	14.53
2	2	99	16.80	14.28
3	6	78	16.20	12.80
4	2	35	20.70	16.15
5	2	111	16.20	14.90
ค่าเฉลี่ยทั้งฟาร์ม		70.2	17.48	14.53

¹ค่าน้ำนมเฉลี่ยตลอดฤดูให้นม ถูกคำนวณจากการคูณปริมาณน้ำนมด้วยค่าสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 2 ตามลำดับท้อง และวันให้นม

ผลการศึกษานี้แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์สำหรับการหาคำนำนมมาตรฐาน หรือค่าเฉลี่ยน้ำนมต่อตัวต่อวันตลอดฤดูให้นมนี้สามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติหรือในการจัดการฟาร์มเท่านั้น โดยใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมของโคนมรายตัว และโคนมรายฟาร์ม ซึ่งสัตวแพทย์สามารถใช้ค่านี้มามาตรฐานนี้เป็นเครื่องช่วยในการดูแลสุขภาพฝูงของโคนม โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของแม่โคแต่ละตัวหรือฟาร์มแต่ละฟาร์มได้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากปริมาณน้ำนมเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย ดังนั้นการตัดสินใจโดยใช้ค่านี้มามาตรฐานในการดูแลฟาร์ม นั้น สัตวแพทย์และเกษตรกรควรให้ความระมัดระวังและตัดสินใจอย่างรอบคอบ นอกจากนี้การใช้งานที่ต้องการรายละเอียดเป็นพิเศษเช่นงานวิจัยนั้น จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อสร้างสัมประสิทธิ์ซึ่งรวมปัจจัยทางด้านอื่นๆ เช่น สายพันธุ์ และฤดูกาล เข้ามาในการคำนวณปริมาณน้ำนมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณฟาร์มวรวิธ สำหรับการอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษา และโครงการทุนพัฒนาอาจารย์รุ่นใหม่ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีงบประมาณการเงิน 2544

เอกสารอ้างอิง

ปราจีน วีรกุล 2002 (2545). สถานภาพความสมบูรณ์พันธุ์โคนมไทย และแนวทางการแก้ไขปัญหาคัดเลือก. งานประชุมวิชาการสัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 2. 25-27 มกราคม 2544. ขอนแก่น

วิทยา สุริยาสถาพร วรณนา สุริยาสถาพร ขวัญเกษ กนิษฐานนท์ และ Gyala Huszanicza 2001ⁿ (2544). การวิเคราะห์ปริมาณน้ำนมที่ลดลงในขณะที่มีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยใช้ข้อมูลที่เก็บเป็นระยะจากโคตัวเดียวกัน. งานประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 27. 24-26 ตุลาคม 2544. กรุงเทพฯ

วิทยา สุริยาสถาพร ขวัญเกษ กนิษฐานนท์ และวรวิธ โกวิทากร 2001ⁿ (2544). ความแตกต่างของประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในแต่ละเดือนของโคนม. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการโคนมและผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ. หน้า 55-56.

Kale, D.D., Ulmek, B.R., Deokar, D.K., and Pachpute, S.T., 2001. Genetic studies on peak milk yield in triple crossbred cows. J. Maharashtra Agri. Univ. 26: 216-218.

Marti, C.F., and Funk, D.A., 1994. Relationship between production and days open at different levels of herd production. J. Dairy Sci. 77: 1682-1690.

Mishra, A.K. and Prasad, R.B., 1994. Milk production function for estimation of milk yield in dairy cows. Indian J. Dairy Sci. 47: 945-949.

Rao, A.V.N. and Rao, H.R.M., 1997. Peak milk yield and its relationship to production and reproduction traits in Jersey cows. Indian Vet. J. 74: 87-89.

SAS., 1997. SAS/STAT Software: changes and enhancements through release 6.12. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Singh, S.R., 1995. Variation in some performance traits in Friesian x Zebu cows. Indian J. Dairy Sci. 48: 27-30.

Skidmore, A.L., Brand, A., and Sniffen, C.J., 1996. Monitoring milk production: defining preset targets and execution. In: Herd Health and Production Management in Dairy Practice. A. Brand, J.P.T.M Noordhuizen and Y.H. Schukken, Wageningen Pers. 223-262.

Suriyasathaporn, W., Heuer, C., Noordhuizen-Stassen, E.N., and Schukken, Y.H., 2000^a. Hyperketonemia and the impairment of udder defence: a review. Vet. Res. 31: 397-412.

Suriyasathaporn, W., Nielen, M., Brand, A., and Schukken, Y.H., 2000^b. Low somatic cell count: a risk factor for subsequent clinical mastitis in a dairy herd. J. Dairy Sci. 83: 1248-1255.

Suriyasathaporn, W., Maneeratanarungroj, P., Sangmaneedej, S., Tungtanatanich, P., Takong, S., Parinyasutinun, U., and Pangjuntuk, S., 2002. Relationship among having mud in milking cow barns, somatic cell counts and decreased milk yield in Thai dairy herds. J. Dairy Sci. 85 (Suppl 1): 304-305.