ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบน้ำนมที่ผลิตโดยสมาชิกของศูนย์รวบรวมนมดิบเอกชนแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางของประเทศไทย

Factors affecting composition of Milk Producing by Members of a Private Collecting Milk Center in Central Thailand

สุภาวดี แหยมคง[1] ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ[1,*] Mauricio A. Elzo[2] และ ธนาทิพย์ สุวรรณโสภี[1]

Suphawadee Yeamkong[1], Skorn Koonawootrittrion[1,*], Mauricio A. Elzo[2], and Thanathip Suwanasopee[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยของปี ฤดูกาล พื้นที่ตั้งฟาร์ม ขนาดของฟาร์ม และฟาร์มแต่ละฟาร์มที่มีอิทธิพลต่อปริมาณไขมัน (Fat, %) โปรตีน (Prot, %) แลคโตส (Lact, %) ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (SNF, %) ธาตุน้ำนมทั้งหมด (TS, %) และเซลล์โซมาติก (SCC, x10^3 เซลล์/มล.) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากเกษตรกรจำนวน 1,065 ครัวเรือน ที่เป็นสมาชิกของศูนย์รวบรวบนมดิบเอกชนแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางของประเทศไทย และถูกสุ่มเก็บรายเดือนจากน้ำนมดิบที่ผลิตขึ้นระหว่างวันที่ 27 มกราคม 2547 ถึง 29 พฤษภาคม 2550 ปีที่ศึกษาถูกจำแนกเป็น พ.ศ. 2547 2548 2549 และ 2550 ฤดูกาลที่ศึกษา ได้แก่ ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง มิถุนายน) ฤดูฝน (กรกฎาคม ถึง ตุลาคม) และฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์) พื้นที่ตั้งฟาร์มถูกจำแนกตามอำเภอที่ตั้งฟาร์ม ได้แก่ มวกเหล็ก วังม่วง พัฒนานิคม และปากช่อง ตามลำดับ ขนาดฟาร์มของเกษตรกรแต่ละรายถูกจำแนกตามจำนวนโครีดนมเฉลี่ยต่อวัน เป็น ฟาร์มขนาดเล็ก (โครีดนมน้อยกว่า 10 ตัว/วัน) ขนาดกลาง (โครีดนม 10 ถึง 19 ตัว/วัน) และขนาดใหญ่ (โครีดนม 20 ตัวหรือมากกว่า/วัน) อิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่พิจารณาถูกนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยแบบลีสแควร์ถูกคำนวณค่าและนำมาใช้ในการเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ที่ศึกษา ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า โดยทั่วไปน้ำนมดิบที่ผลิตได้โดยเกษตรกรกลุ่มนี้มีไขมันนม 3.37 ± 0.44% โปรตีน 3.00 ± 0.22% แลคโตส 4.45 ± 0.38% ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน 8.21 ± 0.38% ธาตุน้ำนมทั้งหมด 11.49 ± 0.82% และปริมาณเซลล์โซมาติก 629.86 ± 660.57 x10^3 เซลล์/มล. ความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมที่ศึกษาได้รับอิทธิพลจากความแตกต่างของปัจจัยร่วมระหว่างปีและฤดูกาล และปัจจัยร่วมระหว่างพื้นที่ตั้งและขนาดของฟาร์มอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ฟาร์มแต่ละฟาร์มมีอิทธิพลต่อความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมน้อยกว่า 1% เมื่อเปรียบเทียบกับความผันแปรของลักษณะดังกล่าวในภาพรวม ผลการศึกษาครั้งนี้บอกเป็นนัยว่าในการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตน้ำนมที่ผลิตได้ในแต่ละช่วงเวลา (ปีและฤดูกาล) และในแต่ละฟาร์มที่มีขนาดและพื้นที่ตั้งแตกต่างกันนั้นจำเป็นต้องใช้กลวิธีในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่แตกต่างกัน

ABSTRACT

The study was conducted to determine the effect of year, season, farm location, farm size, and farm effects on bulk tank milk composition, i.e., fat (Fat, %), protein (Prot, %), lactose (Lact, %),

[1] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Jatujak, Bangkok, 10900

[2] Department of Animal Sciences, University of Florida, Gainesville, FL32611, USA

* Corresponding author: agrskk@ku.ac.th

solid not fat (SNF, %), total solid (TS, %), and somatic cell count (SCC, x10^3 cells/ml). Those data were from 1,065 farms, which were member of a private collecting milk center in central of Thailand, and were randomly sampled from those productions produced from 27 January 2004 through 29 May 2007. Years were classified as 2004, 2005, 2006 and 2007. Seasons were hot (March to June), rainy (July to October) and cold (November to February). Farm locations were classified as amphur, i.e., Muaklek, Wang Muang, Phatta Nikhom, and Pak Chong. Farm sizes were defined as small (less than 10 cows milked per day), medium (between 10 and 19 cows milked per day), and large (20 and more cows milked per day). The considering factors were statistically tested. Least square means were calculated and used to compare the studied traits. The result showed that generally milk produced by the farmers had Fat 3.37 ± 0.44%, Prot 3.00 ± 0.22%, Lact 4.45 ± 0.38%, SNF 8.21 ± 0.38%, TS 11.68 ± 0.82%, and SCC 629.86 ± 660.57 x10^3 cells/ml. Variation of milk compositions were statistically influenced ($P<0.01$) by the difference among interaction factors between year x season, and among those between farm location x farm size. Difference among individual farm had effect on the variation of milk composition less than 1% of the total variation for all of the studied traits. These results implied that, in order to improve quality of milk, milk production in different year and season, and in different farm location and farm size, require the different strategy to prevent and solve the problem.

Key Words: dairy cattle, milk composition, season, farm location, farm size

S. Yeamkong: **suphayaku@hotmail.com**

คำนำ

การผลิตน้ำนมให้มีคุณภาพดี ปลอดภัย ผู้บริโภคมีความพอใจ และเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีรายได้ดี เป็นเป้าหมายที่สำคัญของการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมภายในประเทศไทย ด้วยเหตุนี้ คุณภาพของน้ำนมดิบ เช่น ไขมันนม (milk fat, FAT; %) ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (solid not fat, SNF; %) และปริมาณเซลล์โซมาติก (somatic cell count, SCC; x10^3เซลล์/มล.) จึงถูกนำมาใช้ในการกำหนดราคารับซื้อน้ำนมดิบของเกษตรกร (สหกรณ์โคนมมวกเหล็ก, 2548) ด้วยเหตุนี้ ความผันแปรของคุณภาพของน้ำนมดิบที่ผลิตได้โดยเกษตรกรจึงมีบทบาทสำคัญต่อรายได้จากการขายน้ำนมดิบของเกษตรกร (อามีนา และศกร, 2550; Rhone *et al*., 2007)

จากข้อมูลของกรมปศุสัตว์ (2550) รายงานว่าพื้นที่การเลี้ยงโคนมในเขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสระบุรี นครราชสีมา และลพบุรี จัดเป็นพื้นที่ที่มีการเลี้ยงโคนมมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2549 พื้นที่ดังกล่าวมีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมประมาณ 6,692 ครัวเรือน (33% ของจำนวนทั้งหมดในประเทศไทย) เลี้ยงโคนมประมาณ 162,359 ตัว (39% ของจำนวนทั้งหมดในประเทศไทย) และในจำนวนนี้เป็นโครีดนมประมาณ 86,313 ตัว (41% ของจำนวนทั้งหมดในประเทศไทย) ซึ่งสามารถผลิตน้ำนมได้ประมาณ 604,867 กิโลกรัม/วัน (50% ของปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้รายวันทั้งหมดในประเทศไทย)

ในปัจจุบัน หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมและรับซื้อน้ำนมดิบจากเกษตรกรมีทั้งที่อยู่ในรูปของสหกรณ์ผู้เลี้ยงโคนมและศูนย์รวบรวบนมดิบเอกชน หน่วยงานดังกล่าวจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับการได้มาซึ่งรายได้ของเกษตรกร ตลอดจนการส่งเสริมประสิทธิภาพการผลิต และการควบคุมคุณภาพของน้ำนมดิบที่ผลิตได้จาก

เกษตรกรโดยตรง ด้วยมาตรการการกำหนดราคารับซื้อจากการพิจารณาคุณภาพของน้ำนมดิบ ซึ่งมักมีรายละเอียดบางส่วนแตกต่างกันไปตามกลวิธีในการสร้างความเข้มแข็งของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกและการดำเนินกิจกรรมของหน่วยงานแต่ละหน่วยงาน

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความผันแปรของคุณภาพน้ำนมดิบที่ผลิตได้โดยเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวจึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีบทบาทสำคัญต่อการได้มาซึ่งข้อมูล ที่จะสามารถช่วยให้การวางแผนการส่งเสริมการผลิตน้ำนมดิบที่มีคุณภาพและการป้องกันความเสี่ยงและปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับการผลิตน้ำนมดิบ และการได้มาซึ่งผลกำไรของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ จำแนกอิทธิพลของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและการจัดการในภาพรวมที่มีผลต่อปริมาณไขมัน โปรตีน แลคโตส ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน ธาตุน้ำนมทั้งหมด และเซลล์โซมาติกที่ผลิตได้โดยเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของศูนย์รวบรวมนมดิบเอกชนแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางของประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย หมายเลขสมาชิกและที่อยู่ของเกษตรกร จำนวนโครีดนม และองค์ประกอบของน้ำนมรวมถังที่รีดได้ในแต่ละวัน ได้แก่ ปริมาณไขมัน (Milk Fat; Fat, %) โปรตีน (Milk Protein; Prot, %) แลคโตส (Lactose; Lact, %) ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (Solid Not Fat; SNF, %) ธาตุน้ำนมทั้งหมด (Total Solid; TS, %) และเซลล์โซมาติก (Somatic Cell Count; SCC, $x10^3$ เซลล์/มล.) ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างน้ำนมรายเดือน ในระหว่างวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2547 ถึง 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 จากเกษตรกรจำนวน 1,065 ครัวเรือน ที่เป็นสมาชิกของห้างหุ้นส่วนจำกัดผู้เลี้ยงโคนมภาคกลาง ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลในภาพรวมของผลผลิตน้ำนมรวมรายวันระดับฟาร์ม (ผลผลิตจากโครีดนมทุกตัวในฟาร์ม หรือ นมรวมถัง) ทั้งนี้ผลผลิตน้ำนมของโครีดนมแต่ละตัว (รายตัว) ไม่ถูกนำมาพิจารณาในการศึกษา

ฤดูกาลที่พิจารณาในการศึกษาถูกจำแนกเป็น ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง มิถุนายน) ฤดูฝน (กรกฎาคม ถึง ตุลาคม) และฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์) พื้นที่ตั้งของฟาร์มถูกจำแนกตามอำเภอที่ฟาร์มแต่ละฟาร์มตั้งอยู่ ได้แก่ มวกเหล็ก วังม่วง พัฒนานิคม และปากช่อง ตามลำดับ ส่วนขนาดของฟาร์มโคนมของเกษตรกรแต่ละรายถูกจำแนกตามจำนวนโครีดนม (Rhone *et al*., 2007) ได้แก่ ฟาร์มขนาดเล็ก (โครีดนมน้อยกว่า 10 ตัว/วัน) ขนาดกลาง (โครีดนม 10 ถึง 19 ตัว/วัน) และขนาดใหญ่ (โครีดนม 20 ตัวหรือมากกว่า/วัน)

อิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ ปีที่ผลิต ฤดูกาลผลิต พื้นที่ตั้งฟาร์ม ขนาดของฟาร์ม และฟาร์มแต่ละฟาร์ม ถูกทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติในรูปของอิทธิพลเชิงเดี่ยว (main effects) และอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัย (interaction effects) ผลการทดสอบทางสถิติเบื้องต้น พบว่า ทุกปัจจัยมีอิทธิพล ทั้งในรูปอิทธิพลเชิงเดี่ยวและอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยต่อความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนม ($P<0.01$) ในการศึกษาครั้งนี้ จึงพิจารณาปัจจัยร่วมที่มีความสัมพันธ์กับความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมเท่านั้น ดังนั้น หุ่นจำลองทางสถิติแบบผสม (mixed model) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จึงประกอบด้วยปัจจัยกำหนด (fixed effect) ได้แก่ ปี×ฤดูกาลผลิต และพื้นที่ตั้งฟาร์ม×ขนาดของฟาร์ม และปัจจัยสุ่ม (random effect) ได้แก่ ฟาร์มและ residual effect ค่าเฉลี่ยแบบลีสแควร์ขององค์ประกอบน้ำนมที่ผลิตได้ในแต่ละระดับของปัจจัยที่พิจารณาถูกคำนวณค่าและถูกนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยทางสถิติด้วยวิธี t–test โดย Mixed procedure ในโปรแกรม SAS (SAS, 2003)

ผลการทดลองและวิจารณ์

น้ำนมดิบที่ผลิตได้โดยเกษตรแต่ละราย ที่เป็นสมาชิกของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเอกชนที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ มีไขมันนม (Fat) 3.37 ± 0.44%, โปรตีน (Prot) 3.00 ± 0.22%, แลคโตส (Lact) 4.45 ± 0.38%, ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (SNF) 8.21 ± 0.38%, ธาตุน้ำนมทั้งหมด (TS) 11.49 ± 0.82% และปริมาณเซลล์โซมาติก (SCC) 629.86 ± 660.57 x10^3 เซลล์/มล. (Table 1)

Table 1 Mean, stand deviation, minimum, and maximum values of fat, protein, lactose, solid not fat, total solid, and somatic cell count

Trait	Number of Observation	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Fat (%)	23,767	3.37	0.44	2.01	4.55
Protein (%)	23,851	3.00	0.22	2.20	3.62
Lactose (%)	23,830	4.45	0.38	3.70	5.51
Solid Not Fat (%)	23,865	8.21	0.38	6.02	9.86
Total Solid (%)	26,830	11.49	0.82	9.99	13.35
Somatic Cell Count (x10^3 cells/ml)	25,183	629.86	660.57	6.00	3,801.00

ค่าเฉลี่ยแบบลีสแควร์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสำหรับ Fat Prot Lact SNF TS และ SCC จำแนกตามปีและฤดูกาลถูกนำเสนอใน Table 2 จากการทดสอบทางสถิติ พบว่า ความผันแปรของ Fat Prot Lact SNF TS และ SCC นั้นได้รับอิทธิพลร่วมระหว่างปีและฤดูกาล ($P<0.01$) ดังจะเห็นได้ว่า ในปี พ.ศ. 2547 ผลผลิตน้ำนมที่ผลิตได้โดยเกษตรกรมีปริมาณ Fat (3.53%) Prot (3.13%) Lact (4.62%) SNF (8.46%) TS (11.96%) และ SCC (732.47 x10^3เซลล์/มล.) สูงสุดในฤดูร้อน ในปี พ.ศ. 2548 ผลผลิตน้ำนที่ผลิตได้โดยเกษตรกรมีปริมาณ Fat (3.50%) Lact (4.65%) และ TS (11.94%) สูงสุดในฤดูหนาว ในขณะที่มีปริมาณ Prot (3.12%) SNF (8.36%) และ SCC (717.41 x10^3เซลล์/มล.) สูงสุดในฤดูฝน ในปี พ.ศ. 2549 ผลผลิตน้ำนมที่ผลิตได้โดยเกษตรกรมีปริมาณ Fat (3.54%) Prot (3.14%) SNF (8.43%) และ TS (12.01%) สูงสุดในฤดูฝน ส่วนปริมาณ Lact (4.69%) สูงสุดในฤดูร้อน และมีปริมาณ SCC (787.24 x10^3เซลล์/มล.) สูงสุดในฤดูหนาว และในปี พ.ศ. 2550 น้ำนมที่ผลิตได้โดยเกษตรกรมีปริมาณ Fat (3.53%) Lact (4.73%) และ TS (11.98%) มีค่าสูงสุดในฤดูหนาว และมีปริมาณ SNF (8.42%) และ SCC (805.18 x10^3เซลล์/มล.) สูงสุดในฤดูร้อน ลักษณะความผันแปรเช่นนี้ยืนยันให้เห็นว่า การสรุปว่าฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่งมีระดับขององค์ประกอบน้ำนม (ตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งหมด) สูงหรือต่ำเช่นนั้นเหมือนกันทุกๆ ปี อาจไม่เหมาะสมสำหรับการนำไปพิจารณาใช้ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ ทั้งนี้ลักษณะความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมที่เกิดขึ้นในปีและฤดูกาลที่แตกต่างกันเช่นนี้ อาจมีสาเหตุจากปัจจัยหลายประการ เช่น ความแตกต่างของสภาพอากาศ สภาพแวดล้อม คุณภาพและปริมาณของอาหารที่โครีดนมได้รับในแต่ละปีและฤดูกาล (นริศร, 2542; ฉลอง, 2546; สุทธิศักดิ์, 2546) การแพร่ระบาดของโรค และ

สถานการณ์อื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการให้ผลผลิตของโคนมในภาพรวม (Auldist *et al.*, 1998; Thomson and Van der Poel, 2000) เป็นต้น

Table 2 Least square means and standard errors for fat, protein, lactose, solid not fat, total solid, and somatic cell by year and season

Year × Season		Milk Composition					
		Fat (%)	Protein (%)	Lactose (%)	Solid Not Fat (%)	Total Solid (%)	Somatic Cell ($x10^3$ cells/ml)
2004	Cold	3.43 ± 0.01	3.05 ± 0.01	4.35 ± 0.01	8.29 ± 0.01	11.83 ± 0.02	641.04 ± 16.30
	Hot	3.53 ± 0.01	3.13 ± 0.01	4.62 ± 0.01	8.46 ± 0.01	11.96 ± 0.02	732.47 ± 16.05
	Rainy	3.34 ± 0.01	2.94 ± 0.01	4.03 ± 0.01	7.66 ± 0.01	10.99 ± 0.02	716.18 ± 16.91
2005	Cold	3.50 ± 0.01	3.03 ± 0.01	4.65 ± 0.01	8.30 ± 0.01	11.94 ± 0.02	653.08 ± 16.78
	Hot	3.42 ± 0.02	3.03 ± 0.02	4.14 ± 0.01	8.25 ± 0.01	11.93 ± 0.02	711.34 ± 18.69
	Rainy	3.47 ± 0.01	3.12 ± 0.01	4.18 ± 0.01	8.36 ± 0.01	11.07 ± 0.02	717.41 ± 15.89
2006	Cold	3.48 ± 0.01	2.97 ± 0.01	4.63 ± 0.01	8.30 ± 0.01	11.76 ± 0.02	787.24 ± 21.09
	Hot	3.44 ± 0.01	3.05 ± 0.01	4.69 ± 0.01	8.33 ± 0.01	11.85 ± 0.02	731.88 ± 16.97
	Rainy	3.55 ± 0.02	3.14 ± 0.01	4.67 ± 0.01	8.43 ± 0.01	12.01 ± 0.03	715.47 ± 23.20
2007	Cold	3.53 ± 0.02	3.05 ± 0.01	4.73 ± 0.01	8.41 ± 0.01	11.98 ± 0.02	692.87 ± 22.83
	Hot	3.46 ± 0.01	3.05 ± 0.01	4.72 ± 0.01	8.42 ± 0.01	11.91 ± 0.02	805.18 ± 17.86

ค่าเฉลี่ยแบบลีสแควร์และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ Fat Prot Lact SNF TS และ SC จำแนกตามที่ตั้งฟาร์มและขนาดของฟาร์ม (table 3) ผลการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยร่วมระหว่างที่ตั้งฟาร์มและขนาดของฟาร์ม มีอิทธิพลต่อความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยในเขตอำเภอมวกเหล็ก น้ำนมดิบที่ผลิตได้จากฟาร์มขนาดใหญ่มีปริมาณ Fat (3.40%) Prot (3.03%; เท่ากับฟาร์มขนาดเล็ก) และ SCC (717.99 $x10^3$เซลล์/มล.) สูงสุด ส่วนฟาร์มขนาดเล็กนั้นมีปริมาณ Lact (4.50%) SNF (8.28%) และ TS (11.57%) สูงสุด สำหรับในเขตอำเภอปากช่อง น้ำนมดิบที่ผลิตได้จากฟาร์มขนาดใหญ่มีปริมาณ Lact (4.48%; เท่ากับฟาร์มขนาดกลาง) และ SCC (860.87 $x10^3$เซลล์/มล.) สูงสุด ฟาร์มขนาดกลางมีปริมาณ Fat (3.40%; เท่ากับฟาร์มขนาดเล็ก) และ TS (11.57; เท่ากับฟาร์มขนาดเล็ก) สูงสุด ส่วนฟาร์มขนาดเล็กนั้นมีปริมาณ Prot (3.04%) สูงสุด ลักษณะความผันแปรเช่นนี้เกิดขึ้นเช่นเดียวกันในฟาร์มขนาดต่างๆ ที่อยู่ในอำเภอวังม่วงและพัฒนานิคม (Table 3) จากผลการศึกษาที่วิเคราะห์ได้ดังกล่าว ส่งผลให้การสรุปว่า ฟาร์มขนาดใดขนาดหนึ่งสามารถผลิตน้ำนมดิบที่มีระดับขององค์ประกอบน้ำนม (ตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งหมด) สูงหรือต่ำเช่นนั้นเหมือนกันทุกอำเภอหรือที่ตั้งฟาร์มนั้น อาจไม่เหมาะสมสำหรับการนำไปพิจารณาใช้ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ เช่นเดียวกับข้อสรุปเกี่ยวกับความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมที่เป็นผลมาจากความแตกต่างระหว่างปีและฤดูกาล

Table 3 Least square means and standard errors for fat, protein, lactose, solid not fat, total solid, and somatic cell by Amphur and Farm size

Amphur×Farm size[1]		Milk Composition					
		Fat (%)	Protein (%)	Lactose (%)	Solid Not Fat (%)	Total Solid (%)	Somatic Cell ($x10^3$ cells/ml)
Muaklek	Small	3.39 ± 0.01	3.03 ± 0.01	4.50 ± 0.01	8.28 ± 0.01	11.57 ± 0.01	577.79 ± 10.98
	Medium	3.39 ± 0.01	3.02 ± 0.01	4.49 ± 0.01	8.27 ± 0.01	11.56 ± 0.01	572.89 ± 11.94
	Large	3.41 ± 0.02	3.03 ± 0.01	4.47 ± 0.01	8.25 ± 0.01	11.56 ± 0.02	717.99 ± 21.97
Wang	Small	3.51 ± 0.01	3.06 ± 0.01	4.50 ± 0.01	8.31 ± 0.01	11.73 ± 0.02	668.72 ± 19.07
Muang	Medium	3.50 ± 0.02	3.06 ± 0.01	4.50 ± 0.01	8.30 ± 0.01	11.70 ± 0.03	759.04 ± 27.14
	Large	3.56 ± 0.03	3.09 ± 0.01	4.49 ± 0.02	8.32 ± 0.02	11.80 ± 0.04	965.78 ± 41.34
Phattana	Small	3.52 ± 0.01	3.05 ± 0.01	4.51 ± 0.01	8.32 ± 0.01	11.72 ± 0.02	513.51 ± 21.26
Nikhom	Medium	3.55 ± 0.02	3.05 ± 0.01	4.52 ± 0.01	8.32 ± 0.01	11.77 ± 0.03	573.08 ± 30.04
	Large	3.61 ± 0.04	3.13 ± 0.02	4.47 ± 0.03	8.36 ± 0.03	11.81 ± 0.06	1,049.58 ± 59.02
Pak Chong	Small	3.40 ± 0.01	3.04 ± 0.01	4.47 ± 0.01	8.26 ± 0.01	11.57 ± 0.02	661.63 ± 17.96
	Medium	3.40 ± 0.01	3.03 ± 0.01	4.48 ± 0.01	8.26 ± 0.01	11.57 ± 0.02	767.33 ± 20.59
	Large	3.39 ± 0.03	3.03 ± 0.01	4.48 ± 0.02	8.26 ± 0.02	11.56 ± 0.04	860.87 ± 39.67

[1] Small = less than 10 cows milked per day; Medium = from 10 to 19 cows milked per day; Large = 20 and more cows milked per day

อย่างไรก็ตาม ข้อสังเกตประการหนึ่งในการศึกษาครั้งนี้ก็คือ ในทุกๆ พื้นที่ตั้งฟาร์ม (อำเภอวังม่วง พัฒนานิคม และปากช่อง ยกเว้น อำเภอมวกเหล็ก) เมื่อขนาดของฟาร์มใหญ่ขึ้นจะพบปริมาณ SCC เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้ความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนม (Fat Prot Lact SNF TS และ SCC) ที่ผลิตได้จากฟาร์มที่มีขนาดและตั้งอยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกันในชุดข้อมูลที่นำมาศึกษานี้ อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างกันในด้านสภาพภูมิประเทศ (ความสมบูรณ์ของดินและลักษณะทางกายภาพของพื้นที่; Allore *et al*., 1997) ระยะทางระหว่างฟาร์มและศูนย์รวบรวมนม (Kivaria *et al*., 2006) คุณภาพและปริมาณการจัดการฟาร์มหรือการดูแลเอาใจใส่ตัวโค (กิตติศักดิ์ และคณะ, 2548ก; กิตติศักดิ์ และคณะ, 2548ข; สุวิชัย และคณะ, 2549; ศุภณิดา, 2548; Rhone *et al*., 2007) และความพร้อมหรือโอกาสในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโคนม (ศุกลรัตน์, 2545; Kivaria *et al*., 2006) เป็นต้น

ความแตกต่างระหว่างฟาร์มแต่ละฟาร์มมีอิทธิพลต่อความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมทุกลักษณะที่ศึกษาน้อยมาก (น้อยกว่า 1% ของความผันแปรของแต่ละลักษณะในภาพรวม) เมื่อเปรียบเทียบกับความแตกต่างในปัจจัยอื่นๆ (ปี ฤดูกาล พื้นที่ตั้งฟาร์ม และขนาดของฟาร์ม) ที่นำมาพิจารณาในการศึกษาครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม จากชุดข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาจะสังเกตได้ว่า น้ำนมดิบที่ผลิตได้โดยเกษตรกรมีองค์ประกอบของน้ำนมดิบทั้งที่มีแนวโน้มผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (Fat Prot และ Lact) และไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (SNF TS และ SCC) ของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2548) ซึ่งในการรับซื้อน้ำนมดิบนั้น SCC และ Fat มักถูกนำมาพิจารณาใช้ในการกำหนดราคารับซื้อ (อามีนา และศกร, 2550) ด้วยเหตุนี้ การวางแผนการดำเนินงานเพื่อพัฒนาคุณภาพ (องค์ประกอบ) ของน้ำนมดิบในพื้นที่การเลี้ยงโคนมดังกล่าวจึงเป็นสิ่งจำเป็น และจากผลการศึกษาอิทธิพลของปัจจัย (ปี ฤดูกาล พื้น

ที่ตั้งฟาร์ม ขนาดของฟาร์ม และฟาร์มแต่ละฟาร์ม) ครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การผลิตน้ำนมในแต่ละช่วงเวลา (ปีและฤดูกาล) และในแต่ละฟาร์มที่มีขนาดและพื้นที่ตั้งแตกต่างกัน ย่อมต้องการแนวทางการแก้ไขปัญหาในเรื่ององค์ประกอบน้ำนมที่แตกต่างกัน

สรุป

น้ำนมดิบที่ผลิตได้โดยเกษตรแต่ละราย ที่เป็นสมาชิกของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเอกชนที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ มีไขมันนม (Fat) 3.37 ± 0.44%, โปรตีน (Prot) 3.00 ± 0.22%, แลคโตส (Lact) 4.45 ± 0.38%, ธาตุน้ำนมไม่รวมไขมัน (SNF) 8.21 ± 0.38%,ธาตุน้ำนมทั้งหมด (TS) 11.49 ± 0.82%, และปริมาณเซลล์โซมาติก (SCC) 629.86 ± 660.57 $x10^3$ เซลล์/มล. ความผันแปรของ Fat Prot Lact SNF TS และ SCC นั้น ได้รับอิทธิพลร่วมระหว่างปีและฤดูกาล ($P<0.01$) และอิทธิพลร่วมระหว่างพื้นที่ตั้งและขนาดของฟาร์ม ($P<0.01$) ความแตกต่างระหว่างฟาร์มแต่ละฟาร์มมีผลต่อความผันแปรขององค์ประกอบน้ำนมน้อยกว่า 1% เมื่อเปรียบเทียบกับความผันแปรของลักษณะดังกล่าวในภาพรวม

คำนิยม

คณะวิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KURDI) สำหรับทุนอุดหนุนการวิจัยในโครงการเรื่องการจำแนกลักษณะของปัจจัยทางพันธุกรรม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลกำไรของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในเขตภาคกลางของประเทศไทย [กษ(ด)9.50] เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทุกท่านที่มีส่วนร่วมในข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คุณจุมพล ศิริวรรณางกูล และคณะผู้บริหารห้างหุ้นส่วนจำกัดผู้เลี้ยงโคนมภาคกลาง สำหรับคำแนะนำ ชี้แนะแนวทางการพิจารณา และการอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2548. ตารางแสดงจำนวนสัตว์ในประเทศแยกเป็นรายภาคปี 2548. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/ict/yearly/yearly48/book/stock/report01.xls, 19 กันยายน 2550.

กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร นพดล มีมาก ธนศักดิ์ บุญเสริม และ วีรวัฒน์ โพธิ์สุยะ. 2548ก. คุณภาพน้ำนมดิบของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในภาคตะวันตกของประเทศไทย. *ใน* บทคัดย่อรายงานการประชุมวิชาการ คณะสัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 4. สัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร ศริญญา ฤกษ์อยู่สุข และ ธนศักดิ์ บุญเสริม. 2548ข. ปัจจัยการจัดการฟาร์มที่เกี่ยวข้องกับจำนวนเซลล์โซมาติกสูงในน้ำนมถังรวมของฟาร์มโคนมรายย่อย. *ใน* การประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 31. สัตวแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉลอง วชิราภากร. 2546. การจัดการด้านอาหารโคนมต่อผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนม, น. 14-32. *ใน* รายงานการประชุมวิชาการโคนม เรื่อง น้ำนมโคคุณภาพสู่ผู้บริโภค. 23 – 24 มกราคม 2546. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, โรงแรมเจริญธานี ปริ๊นเซส จังหวัดขอนแก่น.

นริศร นางาม พิทักษ์ น้อยเมล์ นาถสุดา จามรธัญญวาท และ สรรเพชญ อังกิติอาระกูล. 2542. การวิเคราะห์น้ำนมรวมฟาร์มเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำนมสุขศาสตร์น้ำนมและการจัดการฟาร์มโคนมในเขตจังหวัดขอนแก่น. รายงานการวิจัย คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2548. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ น้ำนมดิบ. มอกช. 6003 - 2548.

สุวิชัย โรจนเสถียร วีนา จูเปีย จรัญลักษณ์ ยวงกาศ และ ฉัตรชัย อภัยโรจน์. 2549. ผลการเปลี่ยนแปลงการจัดการเกี่ยวกับคุณภาพน้ำนมดิบของเกษตรกรรายย่อยสมาชิกสหกรณ์โคนมในจังหวัดเชียงใหม่. น. 461-468. *ใน* รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 (สาขาสัตว์และสาขาสัตวแพทยศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์. 2546. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผันแปรของปริมาณและองค์ประกอบน้ำนมของโคนมภายใต้สภาพการเลี้ยงในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสร์.

สหกรณ์โคนมมวกเหล็ก จำกัด. 2548. ระเบียบสหกรณ์โคนมมวกเหล็ก จำกัด ว่าด้วยการให้ราคาน้ำนมดิบ พ.ศ.2548.

ศุกลรัตน์ บุณยยาตรา สุวิชัย โรจนเสถียร กิตติศักดิ์ อัจฉริยะขจร และ ประสิทธ์ ธาราวิจิตรกุล. 2545. ปัจจัยระดับฟาร์มที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของน้ำนมดิบที่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในเขตภาคเหนือ. *ใน* รายงานการประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 28. สัตวแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, โรงแรมอิมพีเรียล ควีนปาร์ค สุขุมวิท กรุงเทพมหานคร.

ศุภณิดา สุระวงศ์ ธัชฎาพร ไชยคุณ ศุกลรัตน์ บุณยยาตรา ขวัญชาย เครือสุคนธ์ และ วิทยา สุริยาสถาพร. 2548. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับปริมาณเซลล์โซมาติกในน้ำนมของแม่โครระยะท้ายการรีดนม. เชียงใหม่สัตวแพทย์สาร 3: 43-53.

อามีนา แสงจันทร์ และ ศกร คุณวุฒิฤทธิรณ. 2550. ปัจจัยที่มีอิทธิพลและความสัมพันธ์ระหว่างราคารับซื้อไขมันนม ระดับการปนเปื้อนแบคทีเรียและจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมดิบที่ผลิตโดยสมาชิกของสหกรณ์โคนมแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางของประเทศไทย, น. 146-154. *ใน* รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45. (สาขาสัตว์และสัตวแพทยศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Allore, H.G., P. A. Oltenacu, and H.N. Erb. 1997. Effects of Season, Herd Size, and Geographic Region on the Composition and Quality of Milk in the Northeast. J. of Dairy Science. 80(11): 3041 – 3049.

Auldist, M.J., B.J. Walsh, and N.A. Thomson. 1998. Seasonal and lactational influences on bovine milk composition in New Zealand. J. Dairy Res. 65: 401–411.

Kivaria, F.M., J.P.T.M. Noordhuizen, and A.M. Kapaga. 2006. Evaluation of the hygiene quality and associated public hazards of raw milk marketed by smallholder dairy producers in the Dares Salaam region, Tanzania, Tropical Animal Health and Production, 38: 185-194

Rhone, J. A., S. Koonawootrittriron, and M. A. Elzo. 2007. Factors affecting milk yield, milk fat, bacterial score, and bulk tank somatic cell count of dairy farms in the central region of Thailand. Tropical Animal Health Production, *(In press)*

SAS, 2003. SAS OnlineDoc 9.1.3. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA

Thomson, N.A., and W. Van der Poel. 2000. Seasonal variation of the fatty acid composition of milk fat from Friesian cows grazing pasture. Proc. NZ Soc. Anim. Prod. 60: 314–317.