อิทธิพลของฤดูกาลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับแคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม ในซีรัมของแม่วัวนม 24 ชั่วโมงหลังคลอด

ธีรพงศ์ ธีรภัทรสกุล, เพ็ญนภา มัธยมพงศ์, ไชยสิทธิ์ เตชะเลิศกมล, อมรินทร์ กัลล์ประวิทธิ์, เบญจมาศ วงศ์สัตยนนท์, ภาณุมาศ เจริญเนติศาสตร์ และ อัจฉรา ธวัชสิน

SEASONAL INFLUENCE ON SERUM CANCENTRATIONS OF CALCIUM, PHOSPHORUS AND MAGNESIUM IN 24 HOURS POST – PARTUM DAIRY COWS

Thirapong Thirapatsakun, Pennapa Matayompong, Chaisit Techalertkamol, Amarintr Kulpravit, Benjamas Wongsatayamondha, Panumas Chareannetisart and Achara Thawatsin

ABSTRACT

Studies on serum Ca, P, Mg, haemograma, and total serum protein of cows with 5 to 7 months of gestation and of cows at 24 hours post-partum, aged between 2 and 10 years during dry season (January-February) and rainy season (June-July) indicated that means of serum Ca in post-partum cows were significantly lower than those of pregnant cows ($p < .0005$ in dry and $p < .025$ in rainy season). There were also significant differences between the seasons in serum Ca of cows in each group ($p < .005$ both in dry and rainy season). There was no significant difference in serum P or serum Mg between post-partum cows and pregnant cows; neither between the seasons. Haemograms in most groups were in normal range except for post-partum cows having increases in percentage of band cells and slight leukocytosis. Total serum protein of post-partum cows in both groups were lower than those of pregnant cows ($p < .0005$ in dry and $p < .005$ in rainy season) but they were not influenced by the seasonal change.

บทนำ

วัวนมในช่วงใกล้ออกลูกและเพิ่งออกลูกจนกระทั่งถึงระยะให้นมสูงสุด มีการเปลี่ยนแปลงของระดับของของเหลว, เกลือแร่ และสารอินทรีย์อื่น ๆ ในร่างกายมาก สารต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่ น้ำ โซเดียม *(Na)* แคลเซียม *(Ca)* แมกนีเซียม *(Mg)* คลอไรด์ *(Cl)* และฟอสเฟต *(PO4)* ซึ่งถูกขับออกมาทางน้ำนมหรือทางอื่น ๆ และถ้าหากมีการบกพร่องของการกิน การย่อยและดูดซึมสารต่าง ๆ เหล่านี้ก็จะทำให้สภาวะแวดล้อมภายในร่างกายเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เป็นอันตราย *(Blood,et al. 1983)*

อาการที่เกิดขึ้นพบบ่อยที่สุดคือ การเปลี่ยนแปลงสมดุลของ *Ca* และ *Inorganic phosphate* ในโรคขาหลังไม่มีแรงหลังออกลูก *(Parturient paresis, Milk fever* หรือโรคไข้น้ำนม), การเปลี่ยนแปลงของ *Mg* ในโรคชักในระยะให้นม *(Lactation tetany),* การเปลี่ยนแปลงของน้ำตาล, *Ketones* ในเลือด, และน้ำตาลในตับในโรค *ketosis,* การเปลี่ยนแปลงของโปแตสเซียม *(K)* ในราย *Hyperkalaemia,* นอกจากนี้ยังอาจมีสารอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้ศึกษาให้แน่นอน ซึ่งทำให้เกิดอาการที่ยังไม่ทราบอื่น ๆ อีกได้เช่นกัน *(Blood, et al. 1983)*

ในประเทศไทยได้มีผู้ทำการศึกษาระดับแร่ธาตุต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในโคนมในท้องที่ต่าง ๆ เช่น นุสสราและคณะ (2526) ทำการศึกษาปริมาณของ *Ca, P, Zn, Cu, Fe* และ *Mg* ในเลือดของโคนมสมบูรณ์พันธุ์ 74 ตัว อายุ 2-12 ปี สุชาติและคณะ (2526) รายงานว่าในวัวนมต่างอายุกัน ปริมาณแร่ธาตุเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะเวลาของการตั้งท้องไม่มีอิทธิพลต่อระดับของ *Ca* และ *P* ในซีรัม ขณะที่ระดับของ *Mg* อยู่ในเกณฑ์ปกติ รุจเวทย์และคณะ (2528) รายงานค่าของ *Ca, P, Mg, Zn, Cu, Fe* ในโคนมในกลุ่มเปรียบเทียบในการศึกษาหาแนวทางการแก้ไขปัญหาผสมไม่ติดในโคนม สรุปได้ว่าค่าของ *Ca, P* และ *Mg* ของโคนมอยู่ระหว่าง 8.1-10.7 มก.%, 5.1-7.3 มก.% และ 1.5-2.3 มก.% ตามลำดับ แต่ยังไม่มีผู้รายงานในประเทศไทยเกี่ยวกับระดับของ *Ca, P, Mg* และแร่ธาตุอื่นในซีรัมของแม่วัวนมหลังจากออกลูก (ไม่เกิน 24 ชั่วโมง) เลย

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาระดับการเปลี่ยนแปลงของ *Serum Ca, P, Mg* และ *SGOT* ของแม่วัวนมในช่วง 24 ชั่วโมงหลังออกลูก, ความสัมพันธ์ของแร่ธาตุดังกล่าว และอิทธิพลของฤดูกาลที่มีผลต่อระดับแร่ธาตุเหล่านี้

อุปกรณ์และวิธีการ

สัตว์

แม่วัวที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นวัวนมที่เลี้ยงอยู่ที่ฟาร์มโคนมไทย-เดนมาร์ค องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี มีจำนวน 40 ตัว อายุระหว่าง 2-10 ปี ส่วนใหญ่ได้แก่ วัวพันธุ์แท้ *Friesian;* วัวพันธุ์ผสม *Friesian* และพันธุ์พื้นเมือง, วัวพันธุ์ผสม *Red Dane* และ *Red Sindhi;* วัวพันธุ์ผสม *Red Dane, Red Sindhi* และพันธุ์พื้นเมือง และวัวพันธุ์ผสม *Red Dane, Red Sindhi, Zebu* และพันธุ์พื้นเมือง ขณะที่อยู่ในช่วงพักการให้นมหรือใกล้คลอด จะได้รับอาหารข้นซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 15 หลังจากคลอดลูกแล้วจะได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีนร้อยละ 17 อาหารหยาบที่ได้รับเป็นหญ้าสดซึ่งส่วนใหญ่เป็นหญ้าสตาร์และหญ้าขนวันละประมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักตัว

วิธีดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ

ช่วงที่ 1

ก. กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 เป็นแม่วัวนมอายุ 4 ปีถึง 10 ปี 11 เดือนที่ตั้งท้องได้ 5-7 เดือน โดยนับถึงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ (ฤดูแล้ง) 2526 จำนวน 10 ตัว

ข. กลุ่มศึกษาที่ 1 เป็นแม่วัวนมอายุ 2 ปีถึง 5 เดือน หลังจากออกลูกได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2526 จำนวน 10 ตัว

ช่วงที่ 2

ก. กลุ่มเปรียบเทียบที่ 2 เป็นแม่วัวนมอายุ 2 ปี 3 เดือนถึง 8 ปี 4 เดือนที่ตั้งท้องได้ 5-7 เดือน โดยนับถึงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม (ฤดูฝน) 2526 จำนวน 10 ตัว

ข. กลุ่มศึกษาที่ 2 เป็นแม่วัวอายุ 2 ปี 7 เดือนถึง 6 ปี 2 เดือน หลังคลอดลูกได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2526 จำนวน 10 ตัว

การที่ใช้แม่วัวนมที่ตั้งท้องได้ 5-7 เดือนเป็นกลุ่มเปรียบเทียบเพราะในช่วงนี้ปริมาณน้ำนมที่ให้จะอยู่ในระดับปานกลางและค่อนข้างคงที่ (ชวนิศนดากร, 2520)

วิธีการ

1. ตรวจสุขภาพ *(Clinical examination)* ในแม่วัวนมทุกตัวก่อนทำการเก็บตัวอย่าง โดยสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ การตอบสนองต่อสิ่งเร้า การกินอาหาร การขับถ่ายอุจจาระและปัสสาวะ ตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิของร่างกาย และการทำงานของกระเพาะรูเมน *(Ruminal contraction)*

2. เก็บข้อมูลการให้อาหารและการตรวจวิเคราะห์อาหารสัตว์ที่ให้แม่วัวนมกินในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2526

3. เก็บตัวอย่างเลือดจาก *jugular vein* ประมาณ 30 มล. แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่ง (2 มล.) ใส่สารกันเลือดแข็งตัว *sodium ethylene diamine tetra-acetate (NaEDTA)* เพื่อใช้หาค่าทางโลหิตวิทยา ส่วนที่เหลือแยกเอาซีรัมเก็บแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 °ซ.

การตรวจทางโลหิตวิทยา เลือดที่เก็บในขวดบรรจุสารกันแข็ง นำมาตรวจหาค่า *Packed cell volume (PCV), Haemoglobin (Hb), WBC Differential leukocyte count* ตามวิธีของ *Benjamin (1961)*

การตรวจซีรัม ซีรัมที่แช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 °ซ ทำให้ละลายที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25-28 °ซ) แล้วนำมาตรวจหาค่าต่อไปนี้

ปริมาณ *Ca* และ *Mg* โดยวิธี *Atomic absorption. (Varian AA-775 Series)* ปริมาณ *P* โดยวิธีเคมี *(Porckh & Jung, 1970)* ปริมาณ *total serum protein (TSP)* โดยวิธี *Biuret method SGOT* โดยใช้ *Clinag method (Clinical Diagnostics* กรุงเทพฯ 10300)

ทำการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 กับกลุ่มศึกษาที่ 1, กลุ่มเปรียบเทียบที่ 2 กับกลุ่มศึกษาที่ 2, กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 กับกลุ่มเปรียบเทียบที่ 2, และกลุ่มศึกษาที่ 1 กับกลุ่มศึกษาที่ 2 โดยใช้ *Student's t-test*

ผลการศึกษา

การตรวจสุขภาพโดยทั่วไป แม่วัวนมจำนวน 40 ตัวที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีสุขภาพสมบูรณ์ดี ไม่มีลักษณะหรืออาการใด ๆ ที่แสดงให้เห็นว่าเป็นโรค การกินอาหาร การขับถ่าย การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมเป็นไปโดยปกติ อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิของร่างกาย และอัตราการทำงานของกระเพาะรูเมน ทั้งในกลุ่มศึกษา และในกลุ่มเปรียบเทียบใกล้เคียงกันและส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ตารางที่ 1) วัวในกลุ่มศึกษาค่อนข้างตื่นไม่ยอมให้เข้าใกล้ จึงได้ข้อมูลน้อย

ผลทางโลหิตวิทยาและชีวเคมี *PCV, Hb, WBC, differential leukocyte count* และ *TSP* ของวัวที่ทำการศึกษาทั้ง 4 กลุ่มแสดงไว้ในตารางที่ 2 ปริมาณ *serum Ca, P, Ca:P, Mg, SGOT* แสดงไว้ในตารางที่ 3

ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์

อาหารข้นสำหรับวัวนม วัวขุน และหญ้าสดที่ให้แม่วัวนมกินในช่วงฤดูแล้ง ม.ค.-ก.พ. 2526) และ

ช่วงฤดูฝน (มิ.ย.-ก.ค. 2526) และผลการวิเคราะห์ *% protein, %Ca, %P* และอัตราส่วน *Ca:P* ในอาหาร ดังกล่าวโดยหน่วยงานอาหารสัตว์ ฝ่ายงานฟาร์ม อ.ส.ค. ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ, อัตราการหายใจ, อุณหภูมิของร่างกาย และอัตราการทำงานของกระเพาะรูเมน ของแม่วัวนมในแต่ละกลุ่ม

	กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1	กลุ่มศึกษาที่ 1*	กลุ่มเปรียบเทียบที่ 2	กลุ่มศึกษาที่ 2*
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	95.00 ± 14.30 (n = 8)	104 (n = 1)	97.78 ± 11.68 (n = 9)	56 (n = 1)
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	24.05 ± 3.96 (n = 8)	56 (n = 1)	45.60 ± 19.25 (n = 10)	42.67 ± 2.31 (n = 3)
อุณหภูมิของร่างกาย (° ฟ)	101.23 ± 0.58 (n = 8)	—	101.35 ± 0.73 (n = 10)	101.60 ± 1.13 (n = 2)
อัตราการทำงานของกระเพาะรูเมน (ครั้ง/นาที)	> 1 (n = 8)	1 (n = 1)	< 1 (n = 10)	> 1 (n = 1)

* วัวเพิ่งคลอด ค่อนข้างตื่นเพราะหวงลูก จึงเก็บข้อมูลได้น้อย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทางโลหิตวิทยา และโปรตีนรวมของแม่วัวนมในแต่ละกลุ่ม

	กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 (n = 10)	กลุ่มศึกษาที่ 1 (n = 10)	กลุ่มเปรียบเทียบที่ 2 (n = 10)	กลุ่มศึกษาที่ 2 (n = 10)	นัยสำคัญของความแตกต่าง
PCV (%)	**35.32 ± 11.44**	**33.00 ± 3.85**	**35.29 ± 5.77**	**32.39 ± 5.14**	**NS**
Hb (gm%)	**13.61 ± 1.26**	**13.83 ± 2.29**	**12.85 ± 1.61**	**11.85 ± 2.43**	**d_1**
WBC (cells/mm^3)	**14,970 ± 9,639**	**19,895 ± 8,812**	**14,005 ± 8,693**	**17,695 ± 10,693**	**NS**
Band cells (%)	**11.10 ± 10.96**	**9.10 ± 7.65**	**1.50 ± 1.78**	**6.20 ± 5.77**	**b_2, c_2**
Seg. Neutrophils (%)	**20.50 ± 15.24**	**32.20 ± 16.41**	**22.10 ± 9.24**	**15.50 ± 19.24**	**d_1**
Lymphocytes (%)	**56.00 ± 17.64**	**49.60 ± 18.45**	**67.40 ± 16.74**	**73.30 ± 16.79**	**d_4**
Eosinophils (%)	**10.60 ± 5.95**	**5.00 ± 4.74**	**6.80 ± 9.22**	**1.60 ± 1.84**	**a_2, d_1**
Monocytes (%)	**2.10 ± 3.45**	**4.70 ± 5.79**	**2.30 ± 1.42**	**3.50 ± 5.23**	**NS**
Total serum protein (gm%)	**7.80 ± 0.81**	**6.33 ± 0.56**	**7.78 ± 0.84**	**6.70 ± 0.57**	**a_5, b_4**

Statistical analysis

NS : non - significance

a: กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 และกลุ่มศึกษาที่ 1

b: กลุ่มเปรียบเทียบที่ 2 และกลุ่มศึกษาที่ 2

c : กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 และกลุ่มเปรียบเทียบที่ 2

d : กลุ่มศึกษาที่ 1 และกลุ่มศึกษาที่ 2

a_1 : $P < .05$,	**b_1 : $P < .05$,**	**c_1 : $P < .05$,**	**d_1 : $P < .05$**
a_2 : $P < .025$,	**b_2 : $P < .025$,**	**c_2 : $P < .025$,**	**d_2 : $P < .025$**
a_3 : $P < .01$,	**b_3 : $P < .01$**	**c_3 : $P < .01$**	**d_3 : $P < .01$**
a_4 : $P < .005$,	**b_4 : $P < .005$,**	**c_4 : $P < .005$,**	**d_4 : $P < .005$**
a_5 : $P < .0005$,	**b_5 : $P < .0005$,**	**c_5 : $P < .0005$**	**d_5 : $P < .0005$**

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ *Serum Ca, Pi, Ca:P ratio, Mg, SGOT* และ *SGPT* ของแม่วัวนมในแต่ละกลุ่ม

	กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 (n = 10)	กลุ่มศึกษาที่ 1 (n = 10)	กลุ่มเปรียบเทียบที่ 2 (n = 10)	กลุ่มศึกษาที่ 2 (n = 10)	นัยสำคัญของความแตกต่าง
Serum Ca (mg%)	**7.90 ± 0.25**	**6.95 ± 0.54**	**8.42 ± 0.44**	**7.77 ± 0.67**	**a_5, b_2, c_4, d_4**
Serum Pi (mg%)	**4.47 ± 1.12**	**5.08 ± 0.83**	**4.63 ± 1.01**	**5.06 ± 0.10**	**NS**
Ca:P ratio	**1.87 ± 0.44**	**1.41 ± 0.27**	**1.89 ± 0.36**	**1.57 ± 0.25**	**a_3, b_2**
Serum Mg (mg%)	**2.38 ± 0.21**	**2.37 ± 0.36**	**2.26 ± 0.24**	**2.29 ± 0.37**	**NS**
SGOT (IU)	**23.90 ± 3.11**	**28.22 ± 5.92**	**22.32 ± 4.25**	**24.57 ± 4.46**	**a_1**
SGPT (IU)	**8.59 ± 2.20**	**6.76 ± 1.41**	**7.63 ± 1.33**	**7.15 ± 1.59**	**a_1**

Statistical analysis

NS : non-significance
a: กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 และกลุ่มศึกษาที่ 1
b: กลุ่มเปรียบเทียบที่ 2 และกลุ่มศึกษาที่ 2
c : กลุ่มเปรียบเทียบที่ 1 และกลุ่มเปรียบเทียบที่ 2
d : กลุ่มศึกษาที่ 1 และกลุ่มศึกษาที่ 2

a_1 : P < .05,	**b_1 : P < .05,**	**c_1 : P < .05,**	**d_1 : P < .05**
a_2 : P < .025,	**b_2 : P < .025,**	**c_2 : P < .025,**	**d_2 : P < .025**
a_3 : P < .01,	**b_3 : P < .01,**	**c_3 : P < .01,**	**d_3 : P < .01**
a_4 : P < .005,	**b_4 : P < .005,**	**c_4 : P < .005,**	**d_4 : P < .005**
a_5 : P < .0005,	**b_5 : P < .0005**	**c_5 : P < .0005,**	**d_5 : P < .0005**

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของ *Protein, Ca, P* และอัตราส่วน *Ca:P* ในอาหารข้นสำหรับวัวนม, อาหารข้นสำหรับวัวขุน และหญ้าสด (ใน *dry matter*) ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2526 (ฤดูแล้ง) และช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2526 (ฤดูฝน)

ช่วงที่ศึกษา	ชนิดของอาหาร	Protein (%)	Ca (%)	P. (%)	Ca:P ratio
ม.ค.-ก.พ. 26 (ฤดูแล้ง)	อาหารข้นสำหรับวัวนม	17.01	0.77	0.78	0.99
	อาหารข้นสำหรับวัวขุน	15.48	0.74	0.54	1.35
	หญ้าสด	9.19	0.81	0.31	2.61
มิ.ย.-ก.ค. 26 (ฤดูฝน)	อาหารข้นสำหรับวัวนม	17.12	0.62	1.49	0.42
	อาหารข้นสำหรับวัวขุน	15.77	0.62	1.26	0.49
	หญ้าสด	9.49	0.75	0.45	1.69

วิจารณ์

สุขภาพทั่วไป

อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ อุณหภูมิของร่างกาย ตลอดจนการทำงานของกระเพาะรูเมน ในกลุ่มแม่วัวตั้งท้องและกลุ่มแม่วัวหลังออกลูกไม่แตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตามการหายใจของแม่วัวตั้งท้องในช่วงที่ 1 น้อยกว่าแม่วัวตั้งท้องในช่วงที่ 2 ถึงครึ่งหนึ่ง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะช่วงที่ 1 เป็นช่วงฤดูหนาวอากาศเย็นกว่าช่วงที่ 2 ซึ่งเป็นฤดูฝน อัตราการหายใจจึงช้าลง สำหรับอัตราการหายใจในช่วงที่ 1 ของแม่วัวหลังออกลูกซึ่งได้มาจากแม่วัวเพียงตัวเดียว และมีค่าสูงกว่าอัตราการหายใจของกลุ่มแม่วัวตั้งท้องถึง 1 เท่าตัว ในขณะที่อัตราการหายใจของกลุ่มแม่วัวหลังออกลูกและกลุ่มแม่วัวตั้งท้องในช่วงที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

ค่าโลหิตวิทยา

ค่า *PCV, WBC* และ *Monocyte count* ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและระหว่างฤดูกาล ส่วนค่าอื่น ๆ ได้แก่ *band cell, segmented neutrophil, lymphocyte* และ *eosinophil* มีความแตกต่างกันทั้งระหว่างกลุ่มแม่วัวตั้งท้องและกลุ่มแม่วัวหลังออกลูกและระหว่างฤดูกาล

ค่าโลหิตวิทยาโดยทั่ว ๆ ไปเปลี่ยนแปลงไปได้ตามสภาวะแวดล้อม, ตามสรีรสภาพได้แก่ อายุ พันธุ์ เพศ การออกกำลัง และสภาพทางอารมณ์ *(Schalm, et al. 1975) PCV, Hb* และ *WBC* จะสูงขึ้นเมื่อตื่นเต้นตกใจ หรือเมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ในวัวที่ตั้งท้องค่าทางโลหิตวิทยามีรายงานได้ต่างกัน *Conner, et al. (1967)* กล่าวว่า ระยะของการตั้งท้องไม่มีผลต่อปริมาณเม็ดเลือดขาว แต่ *Moberg (1955)* รายงานว่าเมื่อวัวท้องแก่ปริมาณ *WBC* จะลดลงเนื่องจากจำนวน *Lymphocyte* ลดลง ส่วน *Coles (1980)* พบว่า ในชวงตั้งท้อง 4 เดือนแรก *WBC* จะเพิ่มขึ้นโดยมีแนวโน้มเป็น *Neutrophil* และในระยะท้ายของการตั้งท้อง *WBC* จะเพิ่มขึ้นถึง 75% ในขณะที่วัวเกิดความเครียด *WBC* จะเพิ่มขึ้นโดยเป็นชนิด *Neutrophil* ส่วน *Lymphocyte* และ *Eosinophil* จะลดลง

ในวัวที่เพิ่งออกลูกจะอยู่ในสภาพที่มีความเครียด โดย *Holman (1956)* พบว่าค่า *PCV* จะเพิ่มขึ้นและ *WBC* ก็เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งเป็นผลมาจาก *Neutrophil* และมีการเพิ่มขึ้นของเซลล์อ่อน *(shift to the left)* เล็กน้อย *Neutrophil* นี้จะลดลงหลังจาก 24 ชม. แต่สภาพ *shift to-the left* ยังมีอยู่ถึง 3 วัน ส่วนจำนวน *Lymphocyte* ลดลงหลังคลอด 12 ชม. จำนวน *Eosinophil, Monocyte* และ *Basophil* ไม่มีการเปลี่ยนแปลง *Straub, et al. (1959)* พบว่า วัวที่ออกลูกจำนวน *Neutrophil* เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด และ *lymphocyte* ก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่จำนวนเม็ดเลือดขาวจะลดลงอย่างเร็วใน 24 ชม. แรกหลังคลอด และจะลดลงสู่ระดับปกติใน 4-6 วัน

พบว่าในกลุ่มวัวหลังออกลูกส่วนใหญ่มี *WBC, Neutrophil* และ *Band cell* สูงกว่าในกลุ่มตั้งท้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *Band cell* ซึ่งอาจเป็นเพราะการอักเสบและบอบช้ำ ที่เกิดขึ้นหลังออกลูก ส่วนค่า *PCV* ลดลง แต่ค่า *Hb* อาจลดลงหรือคงเดิม ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะวัวแต่ละตัวก็มี อายุ พันธุ์ ต่างกัน นอกจากนี้ก็อาจเนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม สรีรสภาพ และอารมณ์ของแม่วัวแต่ละตัว

Total serum protein (TSP)

ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ *TSP* ของทั้ง 4 กลุ่ม (ตารางที่ 2) อยู่ในเกณฑ์ปกติเมื่อเปรียบเทียบกับค่าของ *Schalm, et al. (1975)* ซึ่งเป็นค่า *Plasma protein* (6.8-8.0 กรัม%) โดยที่ *Plasma protein* นั้นจะมี *Fibrinogen* เพิ่มขึ้นมาเพียง 0.2-0.3 กรัม% เท่านั้น *(Coles, 1980)* ค่าเฉลี่ย *TSP* ระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบ

ที่ 1 กับกลุ่มศึกษาที่ 1 และของกลุ่มศึกษาที่ 2 ต่ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.0005$ และ $P < 0.005$ ตามลำดับ) แสดงว่าแม่วัวนมหลังจากออกลูกได้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง มีค่า *TSP* ต่ำกว่าแม่วัวตั้งท้องทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน และต่ำกว่าในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน

การที่กลุ่มแม่วัวหลังออกลูกมีค่า *TSP* ต่ำกว่ากลุ่มแม่วัวตั้งท้องทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน อาจเป็นผลเนื่องจากมีการสูญเสียของ *globulin* ไปในนมน้ำเหลือง ปกติ *TSP* จะลดลงประมาณ 10-30% ตั้งแต่ช่วงก่อนคลอด ส่วนใหญ่เป็น β_2 และ γ_1 *globulin* และส่วนน้อยเป็น γ *-gloubulin* ไปในนมน้ำเหลือง *(Larson & Kendall, 1957; Larson, 1958* และ *Larson & Hays, 1958)* นอกจากนี้ในขณะออกลูกก็อาจมีการสูญเสียโปรตีนไปอีกจำนวนหนึ่ง ดังนั้นจึงเป็นที่คาดได้ว่า แม่วัวหลังออกลูกจะมี *TSP* ลดลง

การที่ฤดูกาลไม่มีอิทธิพลต่อค่า *TSP* ของกลุ่มแม่วัวตั้งท้องและกลุ่มวัวหลังออกลูกเป็นเพราะ ในทั้ง 2 ช่วงฤดูกาลแม่วัวได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 4)

Serum Ca

ค่าของ *Serum Ca* ในแม่วัวที่ทำการศึกษาครั้งนี้อยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเทียบกับค่าที่รายงานไว้ในต่างประเทศ *(Simesen 1970; Coles 1980)* และที่มีรายงานไว้ในประเทศไทย (มาลินี และคณะ 2525; นุสสรา และคณะ 2526; สุชาติ และคณะ 2526 และ รุจเวทย์ และคณะ 2528) ค่าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้อยู่ระหว่าง 7.43-9.31 มก.% ในแม่วัวตั้งท้องซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย 7.90 ± 0.25 มก.% ในฤดูแล้ง และ 8.42 ± 0.44 % ในฤดูฝนตามลำดับ ส่วนแม่วัวหลังออกลูกไม่เกิน 24 ชั่วโมงมีค่าอยู่ระหว่าง 6.25-8.63 มก.% ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย 6.95 ± 0.54 มก.% ในฤดูแล้งและ 7.77 ± 0.67 มก.% ในฤดูฝน

การที่ค่าของ *Serum Ca* ในแม่วัวที่ทำการศึกษาในครั้งนี้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ อาจเนื่องมาจากสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย อาหาร และการเลี้ยงดู ซึ่งต่างกันไป แต่ไม่น่าจะเป็นเพราะต่างพันธุ์กัน ในอินเดียพบว่าระดับ *Serum Ca* ในวัวพันธุ์แท้ *Gir* และวัวพันธุ์ผสม เลี้ยงในที่เดียวกันก็ไม่ต่างกัน *(Kolhatkar, et al. 1983)* ฤดูกาลก็ไม่ทำให้ระดับของ *Serum Ca* เปลี่ยนแปลงไป *(Pande, et al. 1980)*

การที่ *Serum Ca* ในกลุ่มแม่วัวหลังออกลูกมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า *Serum Ca* ในกลุ่มแม่วัวที่ตั้งท้องทั้ง 2 ฤดูกาล อาจเป็นเพราะในกลุ่มแม่วัวหลังออกลูกมีการสูญเสีย *Ca* ไปในนมเป็นจำนวนมาก *Symond et al. (1966)* พบว่าปริมาณ *Ca* ที่สูญเสียไปกับนมของวัว *Ayreshire* มีถึง 12.6 กรัม แม้ว่าการดูดซึมของ *Ca* จากลำไส้ในช่วงนี้จะเพิ่มขึ้น แต่ก็ไม่เพียงพอที่จะรักษาสมดุลของ *Ca* ในร่างกายไว้ ร่างกายจึงจำเป็นต้องดึง *Ca* จากกระดูก มาชดเชย และ *Payne (1964)* พบว่า การเคลื่อนย้าย *Ca* จากกระดูกมีเพียง 0.5 กรัมต่อชม. เท่านั้น ดังนั้นการดูดซึมของ *Ca* จากลำไส้ก็ดี การเคลื่อนย้าย *Ca* จากกระดูกก็ดี ไม่เป็นการเพียงพอที่จะรักษาสมดุลของ *Ca* ในเลือดไว้ได้

การที่แม่วัวหลังออกลูกมีระดับ *Serum Ca* ต่ำกว่าแม่วัวตั้งท้องในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน อาจเป็นเพราะว่าในช่วงฤดูแล้งอาหารข้นและหญ้าสดที่แม่วัวกลุ่มหลังออกลูกได้รับ มีค่า *Ca:P ratio* สูง ในอาหารข้นสำหรับวัวนม, อาหารข้นสำหรับวัวขุน และหญ้าสด (ตารางที่ 4) ซึ่งมีผลทำให้ระดับของ *parathyroid hormone* ลดลง และมีการกระตุ้นการหลั่งของ *calcitonin* ทำให้การดูดซึมของ *Ca* จากลำไส้และการเคลื่อนย้าย *Ca* มาจากกระดูกลดลง *(Allen & Davies, 1981)* ปริมาณ *Ca* ที่จะมาชดเชยกับการสูญเสียหลังออกลูกจึงต่ำ ระดับ *Serum Ca* ในแม่วัวหลังออกลูกในฤดูแล้งจึงต่ำมาก ในช่วงฤดูฝนอาหารข้นและหญ้าสดที่แม่วัวได้รับมี *Ca:P ratio* ต่ำ ในอาหารข้นสำหรับวัวนม, อาหารข้นสำหรับวัวขุน และหญ้าสดตามลำดับ) ทำให้มีการหลั่งของ *parathyroid hormone* เพื่อเป็นการตอบสนองต่อ *hypo-*

calcaemia และช่วยกระตุ้นให้ 25- *hydroxycholecalciferol* เปลี่ยนไปเป็น 1, 25-*dihydroxy cholecalciferol* (1, 25-*DHCC*) ทั้ง *parathyroid hormone* และ 1, 25-*DHCC* กระตุ้นการเคลื่อนย้าย *Ca* มาจากกระดูก และ 1, 25-*DHCC* อย่างเดียวกระตุ้นการดูดซึม *Ca* จากลำไส้ *(Jorgensen, 1974)* ปริมาณของ *Ca* ที่จะมาชดเชยกับการสูญเสียหลังออกลูกจึงสูง ระดับของ *Serum Ca* ในแม่วัวหลังออกลูกในฤดูฝนจึงไม่ต่ำมากนัก ผลต่างของระดับ *Serum Ca* ระหว่างแม่วัวตั้งท้องกับแม่วัวหลังออกลูกในฤดูฝนจึงน้อยกว่าในฤดูแล้ง

จะสังเกตเห็นได้ว่าระดับ *Serum Ca* ของแม่วัวตั้งท้องและแม่วัวหลังออกลูกในช่วงฤดูฝนสูงกว่าของแม่วัวชนิดเดียวกันในฤดูแล้งถึง 6.18% ($\frac{8.42-7.90 \times 100}{8.42}$) และ 10.55% ($\frac{7.77-6.95 \times 100}{7.77}$) ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าคุณภาพของหญ้าสดในช่วงฤดูฝนดีกว่าคุณภาพของหญ้าสดในฤดูแล้ง

Serum inorganic phosphate (P)

ค่าของ *Serum P* ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ใกล้เคียงกับค่าที่รายงานไว้ในต่างประเทศ *(Littledike et al. 1969)* แต่ต่ำกว่าที่มีรายงานไว้ในประเทศไทยสำหรับวัวตั้งท้อง (สุชาติและคณะ 2526) *Littledike et al. (1969)* รายงานว่าค่า *Serum P* ในแม่วัว 1 ตัวหลังการออกลูกปกติ เท่ากับ 3.9±0.9 มก.% (n=9) และในแม่วัวที่เกิด *paresis* หลังคลอดเท่ากับ 2.1±1.3 มก.% ในขณะที่ *serum P* ในวัวช่วงพักการให้นมเท่ากับ 6.1±1.4 มก.% (n=80) ในการศึกษาครั้งนี้ ค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 3.09-6.55 มก.% ในแม่วัวตั้งท้อง ซึ่งค่าเฉลี่ยของ *Serum P* เป็น 4.47±1.12 มก.% ในฤดูแล้งและ 4.63±1.01 มก.% ในฤดูฝนตามลำดับ ส่วนแม่วัวหลังออกลูกไม่เกิน 24 ชม. มีค่า *Serum P* อยู่ระหว่าง 3.33-6.84 มก.% ซึ่งค่าเฉลี่ยของ *Serum P* เป็น 5.08 ±0.83 มก.% ในฤดูแล้ง และ 5.06±0.01 มก.% ในฤดูฝน จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของ *Serum P* ในแม่วัวหลังออกลูกสูงกว่าค่าเฉลี่ยของแม่วัวตั้งท้องแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปกติในแม่วัวหลังออกลูก ระดับของทั้ง *Ca* และ *P* ใน *Serum* จะลดลงเนื่องจากมีการสูญเสียแร่ธาตุทั้งสองชนิดนี้ไปกับนมน้ำเหลือง *(Jorgensen, 1974)* แต่สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ปริมาณ *Serum P* ในแม่วัวหลังคลอดกลับสูงขึ้นมากกว่าปริมาณของ *Serum P* ในกลุ่มแม่วัวตั้งท้องสองฤดูกาล แม้ว่าปริมาณที่สูงขึ้นจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าแม้ปริมาณ *P* จะสูญเสียไปกับนมน้ำเหลืองจำนวนหนึ่ง แต่ปริมาณ *P* ที่ร่างกายได้รับจากอาหารและที่เคลื่อนย้ายมาจากกระดูกอาจจะมีเพียงพอที่จะคงไว้ซึ่งระดับ *P* ใน *serum* ปกติในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ปริมาณการดูดซึมของ *P* จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณ *P* ที่สัตว์กินเข้าไป แต่เมื่อ *P* ถูกดูดซึมไปจนเพียงพอกับความต้องการแล้ว ส่วนที่เหลือก็จะถูกขับถ่ายออกไป *(Braithwaite, 1976)* นอกจากนี้ การดูดซึม *Ca* และ *P* จะเพิ่มมากขึ้นอีกด้วยเมื่อหลังออกลูก *(Symonds, et al. 1966)*

Symonds, et al. (1966) ทำการศึกษาถึงการเคลื่อนย้าย *Ca* และ *P* ไปสู่นมน้ำเหลืองในวัว *Ayrshire* พบว่าการเคลื่อนย้ายของแร่ธาตุทั้งสองชนิดนี้มีมากถึง 12.6 กรัม *Ca*, 10.8 และ 19.1 กรัม *P* ตามลำดับ ซึ่งมากเกินกว่าที่การเคลื่อนย้าย *Ca* และ *P* จากกระดูกจะชดเชยได้ เป็นผลให้เกิด *Hypocalcaemia* และ *hypophosphataemia* แม้ว่าในช่วงนี้ร่างกายจะสามารถดูดซึม *Ca* และ *P* จากอาหารได้มากขึ้น แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะชดเชยการสูญเสียไปกับน้ำนม ทำให้ร่างกายยังเสียสมดุลของแร่ธาตุทั้งสองนี้อยู่ สำหรับแม่วัวนมที่ทำการศึกษานี้ อาจเป็นไปได้ว่าปริมาณนมน้ำเหลืองไม่สูงเท่ากับในวัว *Ayrshire* ที่ *Symonds, et al. (1966)* ได้ทำการศึกษาไว้ การเคลื่อนย้ายของ *Ca* และ *P* ไปสู่นมน้ำเหลืองจึงไม่มากเท่า แต่ก็มากพอที่จะทำให้ ระดับของ *Serum Ca* ลดลง แต่ไม่ทำให้ระดับของ *Serum P* มีการเปลี่ยนแปลงไป ส่วนการที่ระดับของ *Serum P* ในแม่วัวนมหลังออกลูกสูงขึ้นเล็กน้อย อาจเป็นเพราะ การดูด

ซึมของ *P* ในช่วงหลังออกลูกดีกว่าปกติ ประกอบกับมีการสูญเสีย *P* ไปกับน้ำนมเป็นจำนวนน้อย

Serum Ca:P ratio

Serum Ca : P ratio ของแม่วัวนมตั้งท้องมากกว่าของแม่วัวนมหลังออกลูกทั้งสองฤดูกาล โดยมีค่าเท่ากับ 1.87±0.44 ในฤดูแล้ง, 1.89±0.36 ในฤดูฝนในกลุ่มแม่วัวตั้งท้อง และเท่ากับ 1.41±0.27 ในฤดูแล้ง, 1.57±0.25 ในฤดูฝนในกลุ่มแม่วัวหลังออกลูกตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะแม่วัวหลังออกลูกมีปริมาณ *Serum Ca* ต่ำลงเนื่องจากมีการสูญเสีย *Ca* ไปในนมน้ำเหลือง และมีการเพิ่มขึ้นของ *Serum P* เล็กน้อยหลังออกลูก ส่วน *Ca:P ratio* ของแม่วัวตั้งท้องและแม่วัวหลังออกลูกระหว่างฤดูกาล ไม่มีความแตกต่างกัน

Serum Mg

ค่า *Serum Mg* จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับที่รายงานไว้ในต่างประเทศที่มีรายงานไว้ในประเทศไทย *Mylrea & Bayfield. (1968)* อ้างโดย *Coles (1980)* รายงานค่าปกติในวัวให้เท่ากับ 2.3±0.17 มก.% สุชาติ, และคณะ (2526) รายงานค่าเฉลี่ย *Serum Mg* ในแม่วัวนมตั้งท้องระยะต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือไว้เท่ากับ 1.9±0.4 มก.% นุสสรา และคณะ (2526) รายงานค่าของ *Serum Mg* ในวัวสมบูรณ์พันธุ์ (ไม่มีปัญหาผสมไม่ติด) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาไว้ 2.11-2.17 มก.% ส่วนมาลินี และคณะ (2525) รายงานค่า *Serum Mg* ของวัวพื้นเมืองในเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือไว้สูงถึง 5.17-5.65 มก.%

ในการศึกษาครั้งนี้ ค่า *Serum Mg* ที่ได้อยู่ระหว่าง 1.95-2.70 มก.% ในแม่วัวตั้งท้อง ซึ่งค่าเฉลี่ยของ *Serum Mg* เป็น 2.38±0.21 มก.% ในฤดูแล้ง และเป็น 2.26±0.24 มก.% ในฤดูฝน ตามลำดับ ส่วนแม่วัวหลังออกลูก 24 ชม. มีค่า *Serum Mg* อยู่ระหว่าง 1.80-3.00 มก.% ซึ่งค่าเฉลี่ยของ *Serum Mg* เป็น 2.37±0.36 มก.% ในฤดูแล้ง และ 2.29±0.3 มก.% ในฤดูฝน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของ *Serum Mg* ของแม่วัวหลังออกลูกไม่ต่างจากของแม่วัวตั้งท้อง และไม่แตกต่างกันไปตามฤดูกาล

ในแม่วัวหลังออกลูก ปริมาณ *Ca* และ *P* ในเลือดจะลดลง แต่ปริมาณของ *Mg* จะคงเดิมหรือเพิ่มขึ้น *(Jorgensen, 1974; Allen & Davies, 1981)* ในการศึกษาครั้งนี้ปริมาณของ *Serum Mg* ในแม่วัวหลังออกลูกคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลงไปจากของแม่วัวตั้งท้อง ในกรณีของ *Hypomagnesaemia* นั้น จะเกิดขึ้นในรายที่มีการขาด *Mg* ในอาหาร, มีการบกพร่องของการดูดซึม *Mg* เนื่องจากมี *Ca, PO_4, fat* มากเกินไป และความเป็นด่างในอาหาร รวมทั้งปริมาณก๊าซแอมโมเนียในกระเพาะรูเมน *(ruminal ammonia)* และท้องร่วง หรือเนื่องจากหญ้าได้รับปุ๋ยไนโตรเจน และ/หรือโปแตสเซียม, ฟอสฟอรัสมากเกินไป ส่วน *vitamin D* และ *parathyroid hormone* ไม่มีผลต่อการดูดซึมของ *Mg (Medway, et al. 1969)* โดยปกติร่างกายสามารถเก็บสะสม *Mg* ไว้ได้มาก แต่การดึงมาใช้เป็นไปได้ยากเพราะส่วนใหญ่เก็บไว้ในกระดูกและไม่สามารถเคลื่อนย้ายออกมาได้ง่าย โดยเฉพาะสัตว์ที่โตเต็มที่แล้ว มีส่วนน้อยที่เก็บอยู่ในเนื้อเยื่อ *(soft tissue) (Allen & Davies, 1981)* การควบคุมระดับของ *Mg* ในร่างกายเป็นไปโดย *dynamic equilibrium (Simesen, 1970)*

อนึ่งปริมาณ *Mg* ที่สูญเสียไปกับน้ำนมตามปกตินั้นน้อยมากประมาณ 3.6 กรัมต่อน้ำนม 30 กก.ต่อวัน *(Allen & Davies, 1981)* ซึ่งเป็นเพียง 10% ของความต้องการในแต่ละวันซึ่งแสดงไว้ใน *Fertility and Nutrition in Dairy Cows* คือ 0.25-0.3% *dry matter* หรือ 28.5-34.2 กรัมต่อวัน *(Zintzen, 1972)* หากร่างกายได้รับ *Mg* มาชดเชยเพียงพอ *Hypomagnesaemia* ก็จะไม่เกิดขึ้น จากปริมาณ *Serum Mg* ที่วิเคราะห์ได้ แสดงว่า แม่วัวที่ใช้ในการศึกษาทั้ง 4 กลุ่มได้รับ *Mg* เพียงพอตลอดเวลา ดังนั้นปริมาณ *Mg* ในซีรัมของแม่วัวหลังออกลูกและแม่วัวตั้งท้องจึงไม่แตกต่างกันทั้งในฤดูเดียวกันและต่างฤดู

SGOT

SGOT มีแนวโน้มว่า *SGOT* ในแม่วัวหลังออกลูกจะสูงกว่าในแม่วัวตั้งท้อง อย่างไรก็ตามแม้ว่าค่าในแม่วัวหลังออกลูกจะสูงกว่าในแม่วัวตั้งท้อง แต่ค่าที่ได้ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อเทียบกับค่าของ *Kaneke (1973)* อ้างโดย *Coles (1980)* (20-34 *I.U.*) โดยครั้งนี้พบว่าค่าของ *SGOT* ในกลุ่มวัวตั้งท้องมีพิสัยระหว่าง 17.04-32.16 *I.U.* มีค่าเฉลี่ย 23.9±3.11 *I.U.* ในฤดูแล้งและ 22.32 ±4.25 *I.U.* ในฤดูฝน ส่วนกลุ่มแม่วัวหลังออกลูกมีค่าพิสัยของ *SGOT* ระหว่าง 18.24-37.92 *I.U.* มีค่าเฉลี่ย 28.22±5.92 *I.U.* ในฤดูแล้ง และ 24.57±4.46 *I.U.* ในฤดูฝน

ปกติระดับ *SGOT* จะเพิ่มมากขึ้นในกรณีที่มีพยาธิสภาพของกล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อหัวใจและเนื้อตับ *(Cornelius, 1970)* โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแม่วัวที่ล้มลงหลังออกลูกเนื่องจากเกิด *Parturient paresis (Blood, et al. 1983)* การที่ระดับ *SGOT* เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในแม่วัวหลังออกลูกอาจเกี่ยวเนื่องกับการเสียหายเพียงเล็กน้อยของเนื้อเยื่อในช่องเชิงกรานหลังออกลูก หรือเกี่ยวข้องกับสรีรสภาพของการออกลูกที่เป็นไปอย่างปกติ *Lupke (1965)* ก็พบว่าแม่วัวหลังออกลูกมีระดับ *SGOT* สูงขึ้นเช่นกัน

สรุป

ในแม่วัวหลังออกลูกภายใน 24 ชม. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยามากนักจากแม่วัวตั้งท้อง ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเฉพาะตัวไม่เกี่ยวข้องกับฤดูกาล และโดยมากเป็นการเพิ่มขึ้นของ *WBC, neutrophils, band cells* และ *moncytes Total serum protein (TSP)* ในแม่วัวหลังออกลูกลดลงและลดลงในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน

Serum Ca ในแม่วัวหลังออกลูกลดลง และลดลงในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝนเช่นกัน ส่วน *Serum P* นั้น กลับเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังออกลูกทั้งสองฤดูแต่ไม่มีนัยสำคัญ *Ca:P ratio* ในแม่วัวหลังออกลูกลดลงแต่ลดลงในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน สำหรับปริมาณของ *Serum Mg* ในแม่วัวหลังออกลูกและแม่วัวตั้งท้องไม่มีความแตกต่างกันทั้งในฤดูเดียวกันและต่างฤดู ส่วน *SGOT* ในแม่วัวหลังออกลูกสูงขึ้นเล็กน้อยทั้งสองฤดู

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์ ปีงบประมาณ 2526 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนเงินทุนในการศึกษาครั้งนี้; องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ที่อนุญาตให้ใช้โคนมและข้อมูลต่าง ๆ ; น.สพ.พิภพ จาริกภากร ; น.สพ.โกวิท นิธิชัย ; น.สพ.สมศักดิ์ เพชรศิริ ; คุณสมเกียรติ ประสานพานิช แห่ง อ.ส.ค. ที่ช่วยเก็บตัวอย่างเลือดและข้อมูลบางอย่าง ; คุณพรพิมล มีใย และคุณสมชาย ผลดีนานา ที่ช่วยทางด้านห้องปฏิบัติการ และคุณวิไลวรรณ เลื่องลือ ที่ช่วยพิมพ์ต้นฉบับ

References

ชวนิศนดากร วรวรรณ 2520. ระบบเต้านมของโคและการสร้างน้ำนม. การเลี้ยงโคนม. โคนม. บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด หน้า 169.

นุสสรา วัฒนกุล กัลยา มิตรไพบูลย์ พรรณพิไล เสกสิทธิ์ กุญชร วัชชัย วิโรจน์ ทองเหลือ และประเสริฐ ศงศะเสน, 2526.

การศึกษาปริมาณของแร่ธาตุในเลือดที่มีผลต่อการผสมติดในโคนมสมบูรณ์พันธุ์ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา บทย่อเรื่องวิจัยการประชุมทางวิชาการสัตวแพทย์ ครั้งที่ 10 วันที่ 7-9 ธันวาคม 2526 หน้า 28-29.

มาลินี ลิ้มโภคา ทวีวัฒน์ ทัศนวัฒน์ และธวัชชัย ศักดิ์ภู่อร่าม, 2525. การศึกษาปัญหาแร่ธาตุในปศุสัตว์ในประเทศไทย 1. การศึกษาปริมาณของแร่ธาตุในเลือดโค กระบือ หญ้า และดินในจังหวัดสกลนคร ตาก และสุโขทัย. วารสารสัตวแพทย์. 3(1): 9-24.

รุจเวทย์ ทหารแกล้ว วิภา วิภามณีโรจน์ พีระศักดิ์ จันทร์ประทีป ชัยณรงค์ โลหชิต และประสิทธิ์ โพธิ์ปักษ์ 2528. แนวทางการแก้ไขปัญหาผสมไม่ติดในโคนมที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สัตวแพทยสาร 36 (3): 243-268

สุชาติ ชื่นประเสริฐ พรชัย ชำนาญพูด อรุณ นุมตูม และสุจินต์ ตั้งใจตรง, 2526. การศึกษาระดับแร่ธาตุในโคนมแถบภาคเหนือของประเทศไทย. บทย่อเรื่องวิจัยการประชุมทางวิชาการสัตวแพทย์ ครั้งที่ 10 วันที่ 7-9 ธันวาคม 2526. หน้า 30-31. และติดต่อส่วนตัว.

Allen, W.M. and Davies, D.C., 1981. Milk Fever, Hypomagnesaemia and the Downer Cow Syndrome. Bri. Vet.J. 137(4): 435-441.

Benjamin, M.M., 1961. Hematology-Counting of Blood Cells, The Blood Smear, Hemoglobin and Hematocrit. In: Outline of Veterinary Clinical Pathology. 2nd. edition. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A. p. 38-60.

Blood, D.C., Radostits, O.M., and Henderson, J.A. 1983. Metabolic Diseases. In: Veterinary Medicine. 5 th. edition. The English Language Books Society and Bailliere Tindall. p.823-865.

Braithwaite, G.D., 1976. Review of the progress of Dairy Science, Calcium and phosphorus metabolism in ruminants with special reference to parturient paresis. J. Dairy Research. 43:501-502.

Coles, H.E., 1980. Leukocytes. In: Veterinary Clinical Pathology. 3rd. edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia. London. Toronto. p. 15-50.

Conner, G.H., LaBelle, J.A., Eysler, J. and Wonnacott, J., 1967. Effect of Pregnancy and Age on Hemograms of Holstein-Friesian Cattle in a Herd with No Evidence of Leukemia. Amer. J. Vet. Res. 28:1303. cited by Schalm, O.W., Jain, N.C. and Carroll, E.J., 1975.

Cornelius, E.C., 1970. Liver Function. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. edited by Kaneko, J.J. and Cornelius, E.C., 1970. 2nd. edition. vol. I. Academic Press. N.Y. and London. p. 206.

Holman, H.H., 1956. Changes Assoicated with Age in the Blood Picture of Calves and Heifers. Bri. Vet. J. 112:91. cited by Schalm. O.W., Jain, N.C. and Carroll, E.J., 1975 p. 133.

Jorgensen, N.A., 1974. Combating Milk fever. J. Dairy Sci. 57(8) : 933-944.

Kolhatkar, V.P., Patankar, D.D., Gokani, S.S. and Kulkarni, B.S., 1983. Biochemical Studies in Gir and Cross-bred Dairy Cows. Indian Vet. J. 60(1):17-22.

Larson, B.L. and Kendall, K.A., 1957, J. Dairy Sci. 40:659. cited by Dimopoullos, T.G., 1970. Plasma Proteins. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. edited by Kaneko, J.J. and Cornelius, E.C. 2 nd. edition, Academic Press. N.Y. and London. p. 105.

Larson, B.L. 1958. J. Dairy Sci. 41:1033. cited by Dimopoullos, T.G., 1970. Plasma Proteins. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. edited by Kaneke, J.J. and Cornelius, E.C. 2nd. edition. Academic Press. N.Y. and London. p. 105.

Larson, B.L. and Hays, R.L., 1958. J. Dairy Sci. 41:995. cited by Dimopoullos, T.G., 1970. Plasma Proteins. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. edited by Kaneko, J.J. and Cornelius, E.C. 2nd. edition. Academic Press. N.Y. and London. p. 105.

Littledike, E.T. Whipp, S.C. and Schroeder, L., 1969. Studies on Parturient Paresis. J.A.V.M.A. 155:1955-1962.

Lupke, H., 1965. Nord. Veterinaermed. 17:467. cited by Cornelius, E.C., 1970. edited by Kaneko, J.J. and Cornelius, E.C., 1970. 2 nd. edition. vol. I. Academic Press. N.Y. and London. p. 206.

Medway, W., Prier, J.E. and Wilkinson, J.S., 1969. Blood Chemistry. In: Textbook of Veterinary Clinical Pathology. The Williams & Wilkins Co. Baltimore. p. 39-40.

Moberg, R., 1955. The White Blood Picture in Sexually Mature Female Cattle with Special Reference to Sexual Conditions. A Clinical Experimental Study. Thesis, Kungliga Veterinarhogskolan. Stockholm, Sweden, cited by Schalm, O.W., Jain, N.C. and Carroll, E.J., 1975. p. 133.

Pande, M.B., Shukla, P.C. and Desai, H.B., 1980. Studies on the Calcium, Inorganic phosphorus and Magnesium Content in the Blood Serum of High Hilly Tract Cattle. Indian Vet. J. 57(7):556-560.

Payne, J.M., 1964. Vet. Rec, 76:77. cited by Symonds, H.W., Manston, R., Payne, J.M. and Sansom, B.F., 1966. Changes in the calcium and phosphorus requirements of the dairy cow at parturition with particular reference to the amounts supplied to the foetus in utero. Bri. Vet. J. 122:196-200.

Porckh, A.C. and Jung, D.H., 1970. Serum inorganic determination using p-phenylenediamine as a reducing agent. Clin. Chum. Acta 27: 373-377

Schalm, O.W., Jain, N.C. and Carroll, E.J., 1975. Normal Values in Blood, Morphology with Comments on Species, Characteristics in Response to Disease. In: Veterinary Hematology. 3rd. ed. Lea & Febiger. Philadelphia. p. 122-144.

Simesen, G.M., 1970. Calcium, Inorganic Phosphorus and Magnesium Metabolism in Health and Disease. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals. edited by Kaneko, J.J. and Cornelius, E.E., 1970. 2nd. edition. vol. I Academic Press. New York. and London. p. 348.

Straub, O.C., Schalm, O.W., Hughes, J.P. and Theilan, G.H., 1959. Bovine Hematology. II. Effect of Parturition and Retention of Fetal Membranes on Blood Morphology, J.A.V.M.A. 135:618. cited by Schalm, O.W., Jain, N.C. and Carroll, E.J., 1975. p. 135.

Symonds, H.W., Manston, R., Payne, J.M. and Sansom, B.F., 1966. Changes in the calcium and phosphorus requirements of the dairy cow at parturition with particular reference to the amounts suppied to the foetus in utero. Bri. Vet. J. 122:196-200.

Zintzen, H., 1972. Fertility and Nutrition in Dairy Cows. Information Service. Roche. lecture given at the 11 th. Congress of the South African. Society of Animal Production, Johannesberg. p. 8-11.