

การศึกษาปัญหาของทองแดงและเหล็กในโคนม

Study on Copper and Iron Serum Levels in Dairy Cows

รุ่งเจริญ กาญจนมัย สมุทร ศิริเวชพันธุ์ และ มาลินี ลัมโปคา¹

Rungcharoen Kanchanomai, Samutra Sirivejapundu and Malinee Limpoka

ABSTRACT

This is a study of the levels of copper and iron in 1,500 serum samples of dairy cows from Nong-Pho Dairy Cow Cooperative Center in Rajburi. The blood samples were collected during August, 1982, to February, 1983, and divided into 5 groups according to age. In each age group of serum samples were also divided according to the duration of gestation.

The results of the study are that the average levels of copper and iron in the serum samples are between 0.72-1.0 ppm and 3.25-5.05 ppm, respectively. There is no significant statistical differences in the average levels of minerals being studied in dairy cows in the early and late periods of gestation in each age group. Besides, there is no difference in the level of minerals being studied between the normal and the infertile group of cows.

บทคัดย่อ

เป็นการศึกษาระดับของธาตุทองแดงและธาตุเหล็กในซีรัมโคนม จำนวน 1,500 ตัวอย่าง จากศูนย์เลี้ยงโคนมหนองโพ จังหวัดราชบุรี โดยเก็บตัวอย่างเลือดในช่วงเดือนสิงหาคม 2525 ถึงกุมภาพันธ์ 2526 แบ่งตัวอย่างตามอายุออกเป็น 5 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มอายุได้ทำการแบ่งตัวอย่างตามระยะของการตั้งท้องด้วย

ผลจากการศึกษาพบว่าระดับของธาตุทองแดงและธาตุเหล็กในโคนมทุกกลุ่มอายุ อยู่ระหว่าง 0.72-1.0 ppm และ 3.25-5.05 ppm ตามลำดับ จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับเฉลี่ยของทองแดงและเหล็กในโคนมที่อยู่ในระยะแรกของการตั้งท้องและระยะหลังของการตั้งท้อง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในโคนมแต่ละกลุ่มอายุ นอกจากนี้ ระดับของแร่ธาตุที่ทำการศึกษายังไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มโคนมปกติและกลุ่มที่มีปัญหาหมสุมติดยาก

คำนำ

นักค้นคว้าและวิจัยหลายท่านได้สังเกตว่าโคในประเทศแถบร้อนซึ่งถึงแม้ว่าจะได้รับโปรตีนและพลังงานจากหญ้าและพืชอาหารสัตว์จำนวนเพียงพอ แต่โคก็มีสภาพเลวลง อาจจะเนื่องจากการขาดความสมดุลของแร่ธาตุในดินและพืชอาหารสัตว์เป็นเวลายาวนานติดต่อกัน ทำให้ได้ผลผลิตที่ต่ำลงและเป็นปัญหาต่อระบบสืบพันธุ์ด้วย อาการขาดแร่ธาตุของโคที่พบทั่วโลก ได้แก่ ไม่มีแรง ขนร่วง ขนไม่มีสี ผิวหนังผิดปกติ แท้งซึ่งไม่ใช่เนื่องจากการติดเชื้อ ท้องร่วง โลหิตจาง เบื่ออาหาร การสร้างกระดูกผิดปกติ บาดทะยัก การกินอาหารแปลก ๆ และมีการผสมติดต่ำ เป็นต้น

แร่ธาตุเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อสัตว์ทุกชนิดและมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของผลผลิตปศุสัตว์ Conrad, J.H. และคณะ (1984) พบว่า แร่ธาตุในร่างกายมีประมาณ 5% ของน้ำหนักตัวสัตว์ และแร่ธาตุ

1 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart Univ.

ที่เป็นอาหารและจำเป็นต่อสัตว์เคี้ยวเอื้องมีอย่างน้อย 15 ตัว ที่สำคัญมากและเป็น macrominerals มี 7 ตัว คือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม คลอรีน และกำมะถัน ที่สำคัญรองลงมาเป็น microminerals มี 8 ตัว คือ โคบอลต์ ไอโอดีน ซีลีเนียม สังกะสี แมงกานีส โมลิบดีนัม ทองแดง และเหล็ก ในกรณีที่โคนมขาดแร่ธาตุเหล่านี้ หรือแร่ธาตุเหล่านี้อยู่ในสภาพที่ไม่สมดุลแล้ว จะทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์พันธุ์ (infertility) หรืออัตราการผสมติดต่ำ (Abeyratne, 1975; Hafez, 1972; Robert, 1971, Underwood, 1966, 1977)

Conrad, J.H. และคณะ (1984) พบว่าการขาดธาตุทองแดงเป็นสิ่งรุนแรงที่สุดต่อสัตว์กินหญ้าทั่ว ๆ ไป ปกติสัตว์ต้องการปริมาณของทองแดง 6-16 ppm แต่ระดับนี้จะเป็นระดับที่ไม่เพียงพอถ้ามีธาตุอื่น เช่น โมลิบดีนัม กำมะถัน และองค์ประกอบอื่น ๆ ขัดขวางการใช้ทองแดงของร่างกาย การขาดธาตุทองแดงเกิดบ่อยเมื่อพืชอาหารสัตว์มีโมลิบดีนัมมากถึง 3 ppm และทองแดงมีน้อยกว่า 5 ppm (Beck, 1941 และ Cunningham, 1954) ส่วนเหล็กนั้นจะมีบทบาทต่อการเมทาบอลิซึมของกระบวนการหายใจของเซลล์ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบของฮีโมโกลบิน มัยโอโกลบิน ไซโทโครม และเอนไซม์บางตัว การขาดธาตุเหล็กนี้ พบว่านาน ๆ จะเกิดสักครั้งหนึ่ง ยกเว้นกรณีเสียเลือดเนื่องจากพยาธิหรือเกิดจากโรคบางชนิด อาการขาดธาตุเหล็กมักเกิดร่วมกับโลหิตจาง และมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเลือด รวมทั้งน้ำหนักตัวด้วย โดยน้ำหนักจะขึ้นช้า ๆ อ่อนเพลีย หายใจเหนื่อยหอบหลังออกกำลังกาย ความอยากอาหารลดลง และความต้านทานต่อการติดเชื้อลดลงด้วย (Miller, 1979) มาลินีและคณะ (2528) รายงานการศึกษาาระดับของแคลเซียมฟอสฟอรัส และแมกนีเซียมในโคนมที่ศูนย์เลี้ยงโคนมหนองโพ จังหวัดราชบุรี และพบว่าแร่ธาตุดังกล่าวอยู่ในระดับปกติ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาของทองแดงและเหล็กในโคนมที่ศูนย์

เลี้ยงโคนมหนองโพ จังหวัดราชบุรี โดยการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของแร่ธาตุดังกล่าวในซีรัม

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บตัวอย่างเลือด

ทำการเก็บตัวอย่างเลือดจากโคนมที่ศูนย์เลี้ยงโคนมหนองโพ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนสิงหาคม 2525 ถึงกุมภาพันธ์ 2526 รวมจำนวนโคนมทั้งสิ้น 1,500 ตัว โดยเลือกเจาะเลือดจากแม่โคนมอายุต่าง ๆ กัน และแม่โคที่อยู่ในระยะตั้งท้องต่าง ๆ กัน หลังจากเจาะเลือดทำการแยกเอาซีรัมแช่แข็งเพื่อทำการตรวจวิเคราะห์ต่อไป

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเลือด

ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเลือดตามอายุแม่โคออกเป็น 5 กลุ่ม คือ โคอายุน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 9 ตัวอย่าง โคอายุ 1-2 ปี จำนวน 346 ตัวอย่าง โคอายุ 3-5 ปี จำนวน 328 ตัวอย่าง โคอายุ 6-8 ปี จำนวน 45 ตัวอย่าง โคอายุ 8 ปีขึ้นไป จำนวน 273 ตัวอย่าง และโคที่มีประวัติไม่แน่นอนจำนวน 94 ตัวอย่าง แต่ละกลุ่มได้ทำการแยกตัวอย่างตามระยะต่าง ๆ ของการตั้งท้อง รวมทั้งประวัติการผสมติดและจำนวนลูกโคที่ได้ด้วย

การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ

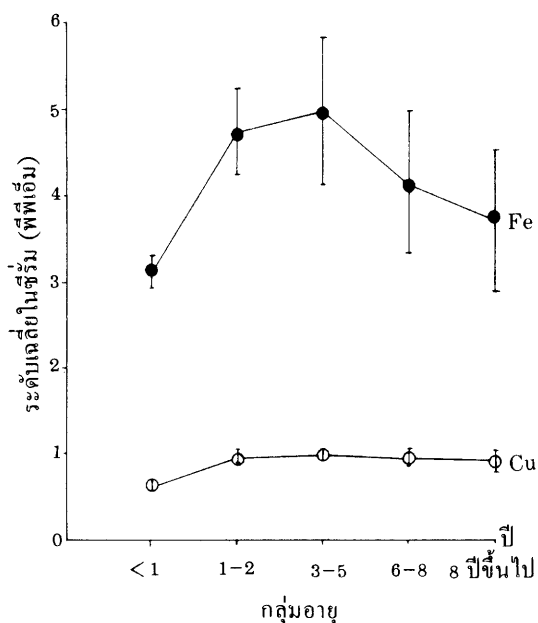
ตัวอย่างซีรัมแต่ละตัวอย่างทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของทองแดงและเหล็กโดยใช้เครื่อง atomic absorption spectrophotometer¹ ตามวิธีที่รายงาน โดย Slavin (1968) และ Fernandez และ Kahn (1971)

ผลและวิจารณ์

ค่าเฉลี่ยของปริมาณทองแดงและเหล็กในซีรัมโคนมที่ทำการศึกษามีรายงานแยกตามกลุ่มอายุของโคนมแสดงในตารางที่ 1 และแสดงเปรียบเทียบในรูปที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณของทองแดงและเหล็กในซีรัม
โคโคนมแต่ละกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ	ทองแดง (ppm)	เหล็ก (ppm)
<1 ปี (n = 9)	$\pm$ 0.72 0.15	$\pm$ 3.25 0.87
1-2 ปี (n = 346)	$\pm$ 0.94 0.28	$\pm$ 4.79 2.01
3-5 ปี (n = 328)	$\pm$ 1.00 0.33	$\pm$ 5.05 1.93
6-8 ปี (n = 451)	$\pm$ 0.92 0.35	$\pm$ 4.28 1.88
8 ปีขึ้นไป (n = 273)	$\pm$ 0.84 0.25	$\pm$ 3.69 1.60



รูปที่ 1 เปรียบเทียบระดับเฉลี่ยของทองแดง (Cu) และเหล็ก
(Fe) ในโคโคนมแต่ละกลุ่มอายุ

ตารางที่ 2 ปริมาณของธาตุเหล็กในโคโคนมกลุ่มที่
อยู่ในระยะแรกและระยะหลังของการ
ตั้งท้อง

	เหล็ก (ppm)
3-5 ปี	
ระยะแรกของการตั้งท้อง (n = 85)	5.44 $\pm$ 1.9
ระยะหลังของการตั้งท้อง (n = 66)	5.55 $\pm$ 1.76
t-value, P > 0.05	0.36*
6-8 ปี	
ระยะแรกของการตั้งท้อง (n = 88)	4.88 $\pm$ 2.28
ระยะหลังของการตั้งท้อง (n = 57)	4.42 $\pm$ 2.36
t-value, P > 0.05	1.23*
8 ปีขึ้นไป	
ระยะแรกของการตั้งท้อง (n = 28)	3.6 $\pm$ 1.23
ระยะหลังของการตั้งท้อง (n = 30)	3.34 $\pm$ 0.99
t-value, P > 0.05	1.17

*no significant difference

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณทองแดงและเหล็ก
ในโคโคนมกลุ่มปกติและกลุ่มมีปัญหาใน
การผสมในแต่ละกลุ่มอายุ

	3-5 ปี	6-8 ปี	8 ปีขึ้นไป
ทองแดง (ppm)			
กลุ่มปกติ	1.00 $\pm$ 0.33	0.92 $\pm$ 0.35	0.84 $\pm$ 0.25
กลุ่มผสมติดยาก	1.03 $\pm$ 0.24	0.96 $\pm$ 0.22	0.86 $\pm$ 0.22
เหล็ก (ppm)			
กลุ่มปกติ	5.06 $\pm$ 1.93	4.28 $\pm$ 1.88	3.7 $\pm$ 1.6
กลุ่มผสมติดยาก	4.65 $\pm$ 1.58	4.77 $\pm$ 1.41	3.7 $\pm$ 1.4

ทองแดง

ระดับเฉลี่ยของทองแดงอายุต่ำกว่า 1 ปีเท่ากับ 0.72 ppm ระดับเฉลี่ยของทองแดงในกลุ่มอายุ 1-2 ปี, 3-5 ปี และ 6-8 ปีเท่ากับ 0.94, 1.00 และ 0.92 ppm ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของทองแดงในโคนมอายุตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไปมีค่าต่ำสุด คือ 0.84 ppm ดังแสดงในตารางที่ 1

เหล็ก

ระดับเฉลี่ยของเหล็กในโคนมแต่ละกลุ่มอายุแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ปริมาณเฉลี่ยของเหล็กในกลุ่มอายุต่ำกว่า 1 ปี มีค่าสูงสุด คือ 3.25 ppm ระดับเฉลี่ยของเหล็กในกลุ่มอายุ 1-2 ปี, 3-5 ปี เท่ากับ 4.79 และ 5.05 ppm ตามลำดับ และกลุ่มอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไปมีค่าต่ำสุด คือ 3.69-4.28 ppm ดังแสดงในตารางที่ 1

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของเหล็กโดยใช้ t-test ในโคนมกลุ่มที่อยู่ในระยะแรกของการตั้งท้องและระยะหลังของการตั้งท้องพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในโคนมแต่ละกลุ่มอายุที่ทำการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 2

จากการศึกษาปริมาณทองแดงและเหล็กในโคนมกลุ่มที่มีปัญหาผสมติดยากเปรียบเทียบกับโคนมกลุ่มปกติ โดยดูค่าเฉลี่ยจากโคนมในแต่ละกลุ่มอายุดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าปริมาณเฉลี่ยของแร่ธาตุทั้งสองตัวที่ทำการศึกษามีค่าใกล้เคียงกันในโคนมทั้ง 2 กลุ่ม

เอกสารอ้างอิง

มาลินี ลิ้มโกคา สมุทร สิริเวชพันธุ์ รุ่งเจริญ กาญจโนมัย และจตุพร สมิตานนท์. 2529. การศึกษาปัญหาของแคลเซียม ฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมในโคนม. ว. เกษตรศาสตร์ (วทยา.) 20(1) : 64-69.

- Abeyratne, A.S. 1975. Nutritional causes of anestrus in cattle. 11th Swedish International Veterinary Postgraduate course on animal reproduction, Royal Veterinary College, Stockholm. 50 p.
- Beck, A.B. 1941. Studies on the blood copper of sheep and of cows. Aust. J. exp. Biol. Med. Sci., 19, 249.
- Conrad, J.H., L.R. McDowell, G.L. Ellis and J.K. Loosli. 1984. Mineral deficiencies in the Tropics. Feed International May. pp. 47-59.
- Cunningham, I.J. 1954. Molybdenum in animal health in New Zealand. New Zealand Vet. J. 2 : 29-35.
- Fernandez, F.J. and H.L. Kahn. 1971. Clinical methods for atomic absorption spectroscopy. Clin. Chem. Newsletter, 3.
- Hafe, E.S.E. 1972. Reproduction in Farm Animals. 2nd edition, Lea & Febiger, Philadelphia. 355 p.
- Miller, W.J. 1979. Mineral and trace element nutrition of dairy cattle, chapter 5 *In* : Dairy Cattle Feeding and Nutrition, Academic Press, Inc., New York.
- Robert, S.J. 1971. Infertility due to Nutritional Causes, p. 456. *In* Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. 2nd edition, Ithaca, New York.
- Slavin, W. 1968. Atomic Absorption Spectroscopy John Wiley and Sons, New York. 10 p.
- Underwood, J.J. 1966. The Mineral Nutrition of Livestock. Common Wealth Agricultural Bureaux, Great Britain. 50 p.
- Underwood E.J. 1977. Trace Elements in Human and Animal Nutrition. 4th edition, Academic Press, New York. 324 p.