

การส่งเสริมแร่ธาตุสำหรับสำหรับโคที่ปล่อยเลี้ยงในพื้นที่สภาพพรุ*

อุดร เสนากัสป์¹

อนันต์ ภูสิทธิกุล²

วัชรินทร์ วากะมะ³

ปิยะชา สัจจาพันธ์⁴

เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์¹

และพิไลวรรณ พลพิช⁵

บทคัดย่อ

โคพื้นเมืองเพศผู้ จำนวน 10 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 5 ตัว ตามน้ำหนักและอายุที่ใกล้เคียงกัน วางแผนการทดลองแบบ Group Comparison โคกลุ่มที่ 1 ไม่ได้รับแร่ธาตุเสริม กลุ่มที่ 2 ได้รับการเสริม ทั้งสองกลุ่มปล่อยแทะเล็มหญ้าพื้นเมืองบริเวณชายขอบพรุร่วมกันในเวลากลางวัน แยกกลุ่มขังคอกในเวลากลางคืน ศึกษาความเข้มข้นของแร่ธาตุในเลือดโคทั้งสองกลุ่ม รวมทั้งส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าพื้นเมือง ดินและน้ำในบริเวณที่โคแทะเล็ม และการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักโคตลอดระยะเวลา 240 วัน สรุปดังนี้

โคกลุ่มที่ได้รับการเสริมแร่ธาตุ ได้รับแร่ธาตุเฉลี่ยวันละ 85 กรัมต่อตัว ความเข้มข้นของระดับแร่ธาตุในซีรัมโคทั้งสองกลุ่มมีสถานภาพในสภาวะปกติเมื่อเปรียบเทียบกับโคสมบูรณ์ทั่วไปยกเว้นทองแดง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.52 และ 0.54 ไมโครมิลลิลิตร นับว่าอยู่ในภาวะวิกฤตและมีแนวโน้มว่าโคอยู่ในสภาพขาดแคลนทองแดง

* โครงการวิจัยลำดับที่ 13-2905-27

1. กลุ่มงานวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์
2. ฝ่ายอำนวยการ กองอาหารสัตว์
3. ฝ่ายขยายพันธุ์พืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์
4. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง
5. ฝ่ายวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าพื้นเมืองมีระดับโปรตีนเฉลี่ย 8.47 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม มีค่าเฉลี่ย 0.16, 0.12 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับของแดง สังกะสี และเหล็ก มีค่าเฉลี่ย 8.56, 29.1 และ 1,140.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ

ดินมีระดับความเป็นกรดค่อนข้างสูง ระดับ pH เฉลี่ย 3.71 ระดับการแลกเปลี่ยน แคทไอออน ของสาร ในกลุ่มเบสต่ำ ระดับของแดง และสังกะสีมีค่าเฉลี่ย 0.31 และ 0.99 ppm. ตามลำดับ

ระดับแร่ธาตุจากแหล่งน้ำธรรมชาติในพรมมีปริมาณแคลเซียม โพแทสเซียม โซเดียม และคลอไรด์ ต่ำกว่าน้ำในบ่อขุด ในทางตรงกันข้ามระดับแมกนีเซียม ซัลเฟต แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และเหล็ก จากน้ำธรรมชาติในพรม มีปริมาณสูงกว่าน้ำในบ่อขุด ระดับสารละลายและสารที่มีศักยภาพเป็นพิษต่อสัตว์ไม่สูงกว่าระดับที่ปลอดภัย

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักโคทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การเสริมอาหารแร่ธาตุจากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่ามีผลต่อระดับแร่ธาตุในชีวมและน้ำหนักโคทดลองแต่ประการใด

**Minerals Supplementation for Beef Cattle Grazing on Unimproved Grazing
Land in Peat Swamp Area.**

Udon Senakas¹ Anan Phusittikun² Vascharin Vakama³
Bancha Satjaphan⁴ Sawakon Rodjanastid¹ and Pilaiwan Polperch⁵

Abstract

Ten cattles, averaging 220 kg were used to determine the effect of supplementary dietary minerals on performance and serum mineral concentration. Treatments were assigned to group comparing "with" and "without mineral" supplementation. Serum samples were analysed for, Ca, P, Mg, Cu, Zn, and Fe. Feed samples were analyzed for N and mineral concentration. Mineral contents in soil and water also were analysed.

The study indicated that when cattle consumed minerals at an average of 85 g/h/d, gains were not affected by mineral supplementation. Dietary mineral did not affect serum Ca, P, Mg, Cu, Zn and Fe concentrations, values which were in normal ranges, except serum copper which average 0.54 and 0.52 mcg/ml in the "with" and "without" supplementation groups, respectively. The copper values were lower than the normal range and appeared to be deficient in all animals. The physical appearances were changes in hair colors.

Forage diet included 8.47% crude protein, 0.16% Ca, 0.12% P, 0.17% Mg, 8.56 mg Cu/kg, 29.1 mgZn/kg and 1140.7 mg Fe/kg.

Water pH at natural field condition was very low (3.76-1.30) and some potentially toxic substances i.e. nitrates, nitrite and lead, were below safe limits.

*Project Research No. 13-2905-27.

1. Animal nutrition Section, Division of Animal Nutrition.
2. Administration Section, Division of Animal Nutrition
3. Forage Crop Production Section, Division of Animal Nutrition
4. Pukun Thong Development Study Center.
5. Animal Nutrition Laboratory, Division of Animal Nutrition.

คำนำ

การขาดแคลนโภชนะไนโค กระบือ ซึ่งเลี้ยงโคปล่อยแทะเล็มโดยไม่ให้อาหารเสริมมักพบเห็นโดยทั่วไป โดยเฉพาะการขาดแคลนแร่ธาตุของสัตว์ในสภาพเลี้ยงปล่อยในทุ่งหญ้าซึ่งเป็นหญ้าพื้นเมืองในพื้นที่ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ทั้งนี้เพราะปริมาณแร่ธาตุในพืชอาหารสัตว์เกี่ยวข้องโดยตรงกับองค์ประกอบและโครงสร้างของดิน โดยเฉพาะปริมาณแร่ธาตุในดินและปัจจัยอื่นๆ เช่น ระดับความเป็นกรด (pH) ปริมาณความชื้นและอินทรีย์วัตถุในดิน (McDowell, 1980; Ammerman and Goodrich, 1983)

จังหวัดนราธิวาส เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ที่ดินส่วนหนึ่งมีปัญหาในการปลูกพืช คือ พื้นที่ดินพรุ โดยเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 166,250 ไร่ (Vijarsorn, 1986) เกษตรกรที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ชายขอบพรุ ส่วนหนึ่งเลี้ยงปศุสัตว์พวกโค กระบือ แพะ แกะ เพื่อเป็นการเสริมรายได้จากอาชีพหลัก การเลี้ยงของเกษตรกรส่วนใหญ่ปล่อยสัตว์แทะเล็มหญ้าพื้นเมืองบริเวณขอบพรุ ซึ่งหญ้าพื้นเมืองที่ขึ้นอย่างหนาแน่น ได้แก่ หญ้าชันกาด หญ้าปล้อง และหญ้าขาวผี หญ้าที่มีปริมาณมากกว่าหญ้าชนิดอื่น คือ หญ้าชันกาด ซึ่งชาญชัย (2527) กล่าวว่า เป็นหญ้าที่สัตว์ชอบกินทนต่อการแทะเล็มและจัดว่าเป็นหญ้าพื้นเมืองที่สำคัญชนิดหนึ่งที่โคกระบือในแหล่งที่ลุ่มใช้เป็นอาหาร นอกจากนั้น ชาญชัยและคณะ (2526) ยังได้ทำการศึกษาโภชนะที่ย่อยได้ในหญ้าชันกาดจากบริเวณพรุบ้านพิกุลทอง พบว่ามีโปรตีนและโภชนะที่ย่อยได้ค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาส่วนประกอบทางเคมีของดินที่หญ้าเหล่านี้เจริญเติบโต Vijarnsorn (1986) รายงานว่ามีเปอร์เซ็นต์ความอิมตัวของเบสในดินต่ำ ดินมีความเป็นกรดค่อนข้างสูง และมีแร่ธาตุหลายชนิดในปริมาณต่ำมาก ดังนั้นหญ้าพื้นเมืองซึ่งเจริญเติบโตในดินกลุ่มนี้ น่าจะมีแร่ธาตุบางชนิดในปริมาณน้อยและมีผลให้สัตว์ซึ่งแทะเล็มได้แร่ธาตุนั้นไม่เพียงพอตามไปด้วย การขาดแคลนแร่ธาตุทำให้สัตว์เจริญเติบโตช้า สุขภาพทรุดโทรม ความสมบูรณ์พันธุ์และความต้านทานโรคต่ำ (Chruch, 1971; McDowell, 1980) ซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการผลิตปศุสัตว์ประการหนึ่ง การแก้ไขปัญหการขาดแคลนแร่ธาตุให้สัตว์แทะเล็มโดยการให้แร่ธาตุเสริมจะช่วยให้สัตว์ได้รับแร่ธาตุที่จำเป็นพอเพียงกับความต้องการ Tumwasorn et al. (1980, 1981) รายงานว่าการให้แร่ธาตุเสริมช่วยให้อัตราการผสมติดและอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น นอกจากนั้น Falvey (1980) พบว่าการเสริมโซเดียมและฟอสฟอรัสให้แก่โคแทะเล็มในภาคเหนือของประเทศไทยสามารถเพิ่มผลผลิตรวมสูงขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการศึกษการเสริมแร่ธาตุให้กับโคแทะเล็มในพื้นที่ดินพรุ ซึ่งอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้โคสามารถเจริญเติบโตได้ดีและมีผลผลิตรวมสูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Group Comparison โดยใช้โคพื้นเมืองเพศผู้ จำนวน 10 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 5 ตัว ตามน้ำหนักและอายุที่ใกล้เคียงกัน โคกลุ่มที่ 1 ไม่ให้แร่ธาตุเสริม และกลุ่มที่ 2 ให้แร่ธาตุเสริม โคทั้งสองกลุ่มนี้เลี้ยงปล่อยปะทะเล็มร่วมกันในเวลากลางวัน แยกกลุ่มขังคอกในตอนเย็น ภายในคอกมีน้ำสะอาดตั้งให้กินทั้งสองกลุ่มและให้แร่ธาตุโดยให้เลือกกินอย่างอิสระเฉพาะกลุ่มที่ให้แร่ธาตุเสริม ทำการชั่งน้ำหนักโคทุกระยะเวลา 1 เดือน เก็บตัวอย่างเลือดจากระยะเริ่มต้นการทดลองและทุกระยะเวลา 2 เดือนตลอดการทดลอง 240 วัน โดยเก็บตัวอย่างเลือดจาก Juglar puncture และนำมาเข้าเครื่อง centrifuge แยกซีรัมนำไปวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดงและสังกะสี โดยใช้ Atomit absorbtion spectrophotometer และวิเคราะห์ ฟอสฟอรัสและเหล็กโดยใช้ spectru photometer ในห้องปฏิบัติการ

เก็บตัวอย่างหญ้า ดิน น้ำบริเวณที่สัตว์ปะทะเล็มทุกระยะเวลา 1 เดือน รวมทั้งตัวอย่างแร่ธาตุที่เสริมให้แก่โคนำไปวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยทดลองความแตกต่างตามวิธี Student' s t (Cochran, 1957)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ระดับแร่ธาตุในเลือด พลาสมาและซีรัมเป็นมาตรการชี้วัดประการหนึ่งที่จะประเมินสถานภาพด้านแร่ธาตุของสัตว์ โดยการเปรียบเทียบกับค่าปกติในสัตว์ที่สมบูรณ์ซึ่งได้รับอาหารและแร่ธาตุอย่างพอเพียง (Underwood, 1981) ระดับแร่ธาตุในซีรัมโค หญ้า ดินและน้ำที่ทำการศึกษา สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ระดับความเข้มข้นของ แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สังกะสีและเหล็ก ในซีรัมโคทั้งกลุ่มที่ไม่ได้รับแร่ธาตุเสริมและกลุ่มที่ได้รับแร่ธาตุเสริมมีสถานภาพอยู่ในสภาวะปกติ เปรียบเทียบกับโคสมบูรณ์ทั่วไป (Underwood, 1981) ยกเว้นทองแดง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.52 และ 0.54 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ในสองกลุ่มตามลำดับ ซึ่งเป็นระดับในเกณฑ์วิกฤต (0.5 mcg/ml; Underwood, 1981) และพบว่าระดับความเข้มข้นของแร่ธาตุทั้งหมดในซีรัมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างโคทั้งสองกลุ่ม

Table 1 Means of serum mineral concentration in grazing cattle with and without mineral supplementation

Treatment	No. Samples	Ca, mg/dl	P, mg/dl	Mg, mg/dl	Cu, mcg/ml	Zn, mcg/ml	Fe, mcg/ml
No supplement	20	9.79 $\pm$.26	5.72 $\pm$.36	2.28 $\pm$.15	0.52 $\pm$.10	1.19 $\pm$.06	1.65 $\pm$.22
Supplement	20	9.41 $\pm$.25	5.26 $\pm$.52	2.20 $\pm$.13	0.54 $\pm$.13	1.10 $\pm$.06	1.66 $\pm$.23
Normal Range		9-11	4-6	1.8-3.2	0.6-1.5	0.8-1.2	0.89-2.53(Cows) 0.92-2.70(Bulls)

Table 2 Means of crude protein and mineral concentration of grasses in Peat Swamp area.

	No. Samples	On dry matter basis						
		Crude Protein	Ca,	P	Mg,	Cu,	Zn,	Fe,
		%	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Panicum repens Linn.	6	6.65±1.36	0.15±.12	0.09±.04	0.46±.05	8.9±5.2	23.50±10.1	1130.0±1455.8
Hymenahne pseudointerrupta C. Muell	5	11.98±3.40	0.17±.06	0.16±.05	0.20±.04	8.1±3.6	33.7±12.2	1183.5±1258.3
Cynodon dactylon (L.) Pers.	5	6.76±1.64	0.16±.06	0.11±.03	0.15±.05	8.7±6.8	30.10±21.7	938.5±709.2
Average		8.47±3.03	0.16±.01	0.12±.03	0.17±.02	8.56±4.1	29.1±5.17	1084.0±128.8

เมื่อพิจารณาระดับแร่ธาตุในหญ้าพื้นเมืองซึ่งโคทะเล็ม คือหญ้าชันกาด หญ้าปล้องและหญ้าแพรง(ตารางที่ 2) ผลเฉลี่ยระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสของหญ้า 3 ชนิด มีค่า 0.16 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งซึ่งเป็นปริมาณค่อนข้างต่ำ จากผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 3) พบว่าดินมีค่าความเป็นกรดสูง (pH 3.7) มีเปอร์เซ็นต์ความอิ่มตัวของเบสในดินต่ำ การแลกเปลี่ยนแคโทออนของแคลเซียม โปแตสเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมต่ำ พืชที่เจริญเติบโตในสภาพเช่นนี้ จึงมีระดับแคลเซียมต่ำไปด้วย หญ้าพื้นเมืองมีอัตราส่วนระหว่างแคลเซียมต่อฟอสฟอรัสเท่ากับ 1.3 : 1 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ทำให้การคงอยู่และประสิทธิภาพการใช้แคลเซียมของสัตว์สูง (Wise et al., 1963 Cited by Church, 1984) แม้ว่าหญ้าเหล่านี้มีระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสต่ำกว่าที่ NRC (1978) ระบุว่าควรมีแคลเซียมในอาหารประมาณ 0.40-0.24 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัสประมาณ 0.22-0.18 เปอร์เซ็นต์ จึงจะพอเพียงกับความต้องการของโค แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ระดับแร่ธาตุที่โคได้รับอาจจะมีผลสอดคล้องกับระดับพลังงานและโปรตีนในหญ้าซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 8.47 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งใกล้เคียงกันที่ NRC (1976) ระบุไว้ว่าสำหรับโคช่วงน้ำหนัก 250-300 กิโลกรัม ที่ได้รับหญ้าเพียงอย่างเดียว ควรมีโปรตีนในอาหารประมาณ 8.5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งจึงจะสามารถรักษาน้ำหนักตัวไว้ได้ โคที่ได้รับแร่ธาตุเสริมโดยเฉพาะในส่วน of แคลเซียม และฟอสฟอรัสจากสูตรอาหารแร่ธาตุซึ่งพบว่ามีอัตราส่วนระหว่างแคลเซียมต่อฟอสฟอรัสค่อนข้างกว้าง คือประมาณ 10 : 1 (ตารางที่ 4) อัตราส่วนที่ค่อนข้างกว้างนี้ Dowr et al. (1957) อ้างโดย Church (1984) กล่าวว่า เป็นอัตราส่วนที่ค่อนข้างวิกฤตและจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตลดลง แม้ว่าโคกลุ่มที่ได้รับแร่ธาตุเสริมจะได้รับแร่ธาตุวันละประมาณ 85 กรัมต่อตัวก็ตาม ก็ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างทั้งระดับความเข้มข้นของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในชีรุ่มและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวที่แตกต่างกันระหว่างโคทั้งสองกลุ่มแต่อย่างใด

ระดับแมกนีเซียมในหญ้ามียค่าเฉลี่ยประมาณ 0.12 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง เป็นระดับที่เพียงพอ กับความต้องการของโคซึ่ง Underwood (1981) ระบุว่าควรมีปริมาณแมกนีเซียมจากหญ้าหรืออาหาร ไม่น้อยกว่า 0.07 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง เป็นที่สังเกตแม้ว่าระดับแมกนีเซียมในดินจะมีค่าค่อนข้างต่ำ (1.30 me/100g) แต่ในกรณีนี้ อาจจะไม่มีความกระทบต่อการใช้แมกนีเซียมของหญ้าพื้นเมืองเหล่านั้น จึงมีผลให้ได้รับแมกนีเซียมอย่างเพียงพอ และในทำนองเดียวกันกับแคลเซียมและฟอสฟอรัส ปริมาณแคลเซียมที่ได้รับจากการเสริมแร่ธาตุของโคกลุ่มที่ได้รับการเสริมอาจจะมากเกินไปความต้องการแมกนีเซียมซึ่งจะใช้ประโยชน์และไม่สอดคล้องกับโภชนะกลุ่มอื่น ๆ รวมทั้งโปรตีน ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อระดับแมกนีเซียมในชีรุ่มหรือการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของโคทั้งสองกลุ่มเช่นกัน

ระดับทองแดงและสังกะสีในหญ้าพื้นเมืองพบว่ามีค่าเฉลี่ย 8.56 และ 29.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ต่ำกว่าระดับที่ควรจะมีในอาหารซึ่ง NRC (1978) ระบุว่าควรมีทองแดงและสังกะสีในอาหารประมาณ 10 และ 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณทองแดงและสังกะสีในหญ้าที่พบว่าค่อนข้างต่ำนี้เป็นผลเนื่องจากดินมีปริมาณทองแดงและสังกะสีค่อนข้างต่ำ คือ ประมาณ 0.31 และ 0.98 ส่วนในล้านส่วน แต่ก็ป็นภาวะปกติของดินพวก Histosols ที่มักขาดแคลนทองแดงและสังกะสี ระดับทองแดงที่มีปริมาณน้อยและสังกะสีที่น้อยกว่า 2 ส่วนในล้านส่วนในขณะที่เหล็กมีปริมาณสูงจะเป็นปัจจัยที่ขัดขวางการเจริญเติบโตของพืช (Viearnsorn, 1986)

ในการศึกษาครั้งนี้อาจจะกล่าวได้ว่าโคขาดแคลนทองแดง ทั้งนี้ เพราะระดับทองแดงทั้งในดินหญ้าและซีรัม ต่ำกว่าระดับปกติทั้งหมด โดยเฉพาะระดับทองแดงในซีรัม ซึ่งอยู่ในสภาวะวิกฤตอาจเนื่องมาจากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างทองแดงและเหล็กที่มีปริมาณค่อนข้างสูงในอาหาร (ตารางที่ 2) ความเข้มข้นของเหล็กในหญ้าพื้นเมืองมีค่าเฉลี่ย 114.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งเป็นปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับ NRC (1978) Underwood (1981) ที่ระบุว่าควรมีเหล็กในอาหารประมาณ 56-60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร Prabowo *et al.* (1988) รายงานว่าปริมาณเหล็กในอาหารที่สูงขึ้น สามารถลดระดับทองแดงในพลาสมาและซีรัมรูโลพลาสมีน ความเข้มข้นของสังกะสีในซีรัมมีระดับปกติในโคทั้งสองกลุ่ม อย่างไรก็ตาม Underwood (1981) กล่าวว่าระดับสังกะสีในซีรัมอาจใช้เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัย ได้ไม่ดีนัก ในการศึกษาครั้งนี้โคได้รับสังกะสีจากอาหารซึ่งมีระดับสังกะสีเฉลี่ย 29.1 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 2) แม้ว่าจะต่ำกว่าที่ระบุโดย NRC (1978) แต่อาจพอเพียง และสมดุลกับระดับโภชนาการอื่นๆ ซึ่งโคได้รับ Ott *et al.* (1965) อ้างโดย Underwood (1981) กล่าวว่าในบางแห่งต้องการสังกะสีในอาหารอยู่ในระดับ 18-33 ส่วนในล้านส่วน ดังนั้นการให้แร่ธาตุเสริมแก่โคในครั้งนี้จึงไม่มีผลต่อระดับสังกะสีในซีรัม

ตารางที่ 5 และ 6 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของน้ำจากแหล่งน้ำในพรุและน้ำบ่อขุดในบริเวณซึ่งสัตว์ทะเล็ม ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์จำนวน 8 ครั้ง ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาพบว่าในแหล่งน้ำธรรมชาติมีระดับความเป็นกรดค่อนข้างสูง (pH 3.7) ในขณะที่น้ำในบ่อขุดมีระดับ pH 6.7 เมื่อเปรียบเทียบระดับแคลเซียม โปตัสเซียม แมกนีเซียมและโซเดียม พบว่าน้ำในบ่อขุดมีระดับความเข้มข้นสูงกว่าน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติมีความเข้มข้นสูงกว่าน้ำในบ่อขุด

ระดับ Total dissolved solid และสารที่มีศักยภาพเป็นพิษต่อสัตว์ในน้ำทั้งสองแหล่ง อยู่ในเกณฑ์ไม่สูงกว่าระดับที่ไม่ปลอดภัย (NRC, 1974) แต่เนื่องจากน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมีความเป็นกรดค่อนข้างสูงรสเปรี้ยว จะทำให้สัตว์กินน้ำได้ในปริมาณน้อย ซึ่ง Church (1984) กล่าวว่าน้ำที่มีคุณภาพต่ำจะมีผลให้การกินอาหารลดลงตามไปด้วย

สรุป

การเสริมแร่ธาตุแก่โคทะเล็มในพื้นที่สภาพพรุ ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มโคที่ได้รับการเสริมแร่ธาตุและไม่ได้รับการเสริมแร่ธาตุทั้งระดับความเข้มข้นของแร่ธาตุใน

เลือดและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโคได้รับโภชนาอื่นๆ เช่น โปรตีน พลังงานในระดับจำกัด เฉพาะจากหญ้าพื้นเมือง ปริมาณแร่ธาตุในอาหารมีความสมดุลกับโภชนาที่ได้รับแล้ว แม้ว่าโคกลุ่มที่ได้รับแร่ธาตุเสริมจะได้รับแร่ธาตุสูงขึ้นแต่ก็ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้และอาจกล่าวได้ว่าโคทั้งสองกลุ่มนี้อยู่ในสภาวะขาดทองแดงทั้งนี้เนื่องจากทองแดงมีระดับต่ำทั้งในดิน หญ้า และซีรัม ในขณะที่เหล็กในอาหารมีความเข้มข้นค่อนข้างสูงมาก จึงอาจเกิดปฏิกิริยาระหว่างเหล็กกับทองแดง แม้ว่ากลุ่มที่ได้รับแร่ธาตุเสริมจะได้รับทองแดงเพิ่มขึ้น แต่มีปริมาณน้อยและไม่เพียงพอ การขาดทองแดงของโคที่ศึกษานี้ พบว่าทำให้ลักษณะขนหยาบแข็งและสีขนจาง

อย่างไรก็ตาม การขาดแคลนทองแดงอาจเกี่ยวข้องกับระดับแร่ธาตุอื่นๆอีกเช่น ระดับกำมะถัน แลโมลิบดีนัม เป็นที่น่าเสียดายที่ไม่มีผลการวิเคราะห์ระดับกำมะถันและโมลิบดีนัมในดิน หญ้า จึงอาจจะคาดคะเนปฏิกิริยาระหว่างทองแดง โมลิบดีนัมและกำมะถันได้ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาปรับปรุงสูตรอาหารแร่ธาตุที่ใช้เสริม ในกรณีนี้อาจจะกล่าวได้ว่า แมกนีเซียมและเหล็กอาจไม่มีความจำเป็นในสูตรแร่ธาตุกำมะถันจำเป็นต้องพิจารณาระดับกำมะถันในอาหารให้แน่ชัด

อย่างไรก็ตามการเสริมแร่ธาตุในแกโค ควรพิจารณาปัจจัยอื่นๆ เช่น ระดับโภชนาที่โคได้รับ ในกรณีนี้อาหารที่สัตว์ได้รับมีพลังงานและโปรตีนในขอบเขตจำกัด การเสริมแร่ธาตุจะทำให้เกิดการสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ นอกจากนี้ควรทำการศึกษาผลการเสริมแร่ธาตุที่มีต่อโคในระดับอายุต่างๆ การผสมติดและการอยู่รอดของลูกโค ความต้านทานโรค รวมทั้งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการเสริมแร่ธาตุแกโคในสภาพนี้

Table. 3 Chemical properties Peat soil samples.

Properties of peat soils (n=15)	
PH 1:1 H ₂ O	3.71 ± .83
Exchangeable	
Ca (me/100 g Soil)	1.67± 1.71
Mg (me/100 g Soil)	1.30± 1.08
Na (me/100 g Soil)	0.38± 0.24
K (me/100 g Soil)	0.25± 0.15
Cu (ppm)	0.31±0.25
Zn (ppm)	0.99±1.3
Fe (ppm)	nd

Nd = not determined

Table 4 Chemical compositions of mineral supplementation.

Item	Value	
Calcium (%)	15.86	Ca:P = 10:1
Phosphorus (%)	1.60	
Magenesium (%)	0.24	
Sulfur (%)	0.27	
Manganese (mg/100g)	271.39	
Copper (mg/100g)	8.01	
Zinc (mg/100g)	46.90	
Iron (mg/100g)	308.26	

Table 5 Means of mineral composition or surface in Peat swamp area and well water.

Item	No.	Ph,	Ca,	K,	Na,	Cl,	Mg,	Sulfate,
	Samples	1:1H ₂ O	Mg/1	Mg/1	Mg/1	Mg/1	Mg/1	Mg/1
Peat Swamp Water	8	3.76 1.03	4.90 5.11	2.26 2.26	14.67 10.11	13.22 7.93	11.90 11.24	162.35 139.46
Well Water	8	6.76 .34	19.70 8.7	16.32 17.31	23.75 11.24	33.23 16.72	3.78 1.19	17.51 1.20
Safe upper limit *			-	-	-	700 mg/l	-	200-250 mg/l

* From NRC (1974)

Table 6

Item	Dissolved	Nitrate,	Nitrite,
Dissolved	Lead,		
Solids,			
Oxygen,			
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mg/l	mg/l		
Peat Swamp Water	189 ±165.43	0.035± 0.02	0.013 ±0.02
22.36 ±25.87	0.011 ±0.02		
Well Water	184.28± 65.18	1.414 ± 1.07	0.144±0.38
49.51 ± 96.79	0.02 ±0.02		
Safe upper limit*	1.3 -1.7	100	10
-	0.1		

* From NRC (1974)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายภานุเดช สุทัศน์ ณ อยุธยา นายชาญชัย มณีคุณ นายอุทัย ลีรัตนชัย และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน กองสำรวจดิน 2525. รายงานการสำรวจดินโครงการศูนย์ศึกษาพัฒนาปศุสัตว์ตามพระราชดำริตำบลลูกวอเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส.
- กรมพัฒนาที่ดิน กองวางแผนการใช้ที่ดิน. 2528. แผนการใช้ที่ดินจังหวัดนราธิวาส เอกสารเผยแพร่ จำนวน 166 หน้า.
- ชาญชัย มณีคุณ อนันต์ ภูสิทธิกุล วชิรินทร์ วากะมะและสมหมาย ส่งเสริม. 2527. โภชนะที่ย่อยได้ในหญ้าปล้องและหญ้าข้าวเจ้าจากบริเวณพรุพิบูลทอง. รายงานผลการวิจัยด้านปศุสัตว์จังหวัดนราธิวาส. พ.ศ. 2522-2530, กรมปศุสัตว์. 278 หน้า.
- ชาญชัย มณีคุณ วชิรินทร์ วากะมะ อนันต์ ภูสิทธิกุลและทัศนีย์ ดิษฐกมล. 2528. โภชนะที่ย่อยได้ในหญ้าชันกาดจากบริเวณพรุบ้านพิบูลทอง. รายงานการวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 322-327.
- Ammerman, C.B. and R.D. Goodrich. 1983. Advances in mineral nutrition in ruminants. J. Anim. Sci. Vol. 57 (Supplement) 2:519.
- Cochran, W.G. and G.M. Cox. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, N.Y.
- Churan, D.C. 1984. Digestive physiology and nutrition of ruminant. 2nd printing, O&B book, Inc., Corvallis, Oregon, USA. 452 p.
- Dowe, T.W., J. Matsushima and V.H. Arthaud. 1957. J. animal Sci. 16:811 (Cited by church, 1984)
- Falvey, L. 1980. Sodium and Phosphorus Supplementation Studies in the thai Highlands. In:Proc. 1st Seminar on mineral nutrition in Thailand, February 4, 8-14 p.
- McDowell, L.R., J.H. Conrad and J.K. Loosli. 1981. Mineral deficiency and toxicities for grazing ruminants in the tropics. In : Proc. 2nd Seminar on mineral nutrition in Thailand, April, 28. KU. Bangkok.

- NRC. 1976. Nutrients and Toxic Substances in Water For Livestock and Poultry. Natl. Acad. Sci., Washington, D.C..
- NRC. 1978. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. Natl. Acad. Sci., Washington, D.C..
- Ott, E.A., W.H. Smith, M. Stob, H.E.E. Parber, R.B. Harrington and W.M. Beeson. 1965. Zinc requirement of the lamb fed a purified diet. J. nutr. 87:459-463 p.
(Cited by Underwood, 1981)
- Prabowo A., J.W. Spears and L. Goode. 1988. Effects of dietary iron on performance and mineral utilization in lambs fed a foragebased diet. J. Anim. Sci. 66:2028.
- Tumwasorn, S., C. Najasingha, C. Kaeowphommarn and A. wanitchart. 1980. Mineral supplementation for one-fourth American Brahman Crossbred calves in the villages. In:Proc. 2nd Seminar on mineral nutrition in Thailand, April, 28. KU, Bangkok.
- Underwood, E.J> 1981. The mineral nutrition of livestock. 2nd printing, Commonwealth Agriculture Bureaus, England, 177 p.
- Vijarnson, P. 1986. Distribution, properties and classification of Histosols in Thailand. In:Proc. Of 2nd International Soil Management workshop held in Thailand/Malaysia, April, 7-18. 69-81 pp.
- Wise, M.B., A.L. Ordozeva and W.R. Barrick. 1963. J. nutr. 79:79 (Cited by Church, 1984)