

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทองแดงจัดเป็นแร่ธาตุที่คนและสัตว์ต้องการในปริมาณน้อย (trace element) แต่มีความสำคัญมาก ทองแดงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีน, เอนไซม์ และทำหน้าที่เป็น cofactor ของเอนไซม์หลายชนิดที่มีหน้าที่สำคัญในร่างกาย (Lukasewycz and Prohaska, 1992) ตัวอย่างเช่น cytochrome oxidase ซึ่งเป็นตัวสำคัญในการขนส่งอิเล็กตรอนในการหายใจระดับเซลล์ และเร่งการสร้าง ATP เอนไซม์ dopamine- β -monooxygenase ซึ่งเป็นตัวเร่งการสังเคราะห์ norepinephrine มีผลต่อการสะสมพลังงานของสัตว์ เอนไซม์ tyrosinase ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างเม็ดสีของร่างกาย ceruloplasmin เป็นโปรตีนซึ่งขนส่งทองแดงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและยังทำหน้าที่เหมือนกับเอนไซม์ ferroxidase ซึ่งเป็นตัว oxidize เหล็กในเม็ดเลือด เอนไซม์ superoxide dismutase (SOD) ทำหน้าที่ป้องกันการทำลายเนื้อเยื่อที่เกิดจาก superoxide free radical ที่ผลิตจากเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย (Frieden, 1974)

การศึกษาเรื่องทองแดงในสัตว์เลี้ยงส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการขาดทองแดง เนื่องจากพบว่าสัตว์เลี้ยงในฟาร์ม โดยเฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้องที่ปล่อยเลี้ยงในทุ่งหญ้า มักจะแสดงอาการขาดทองแดง รายงานการศึกษาปริมาณของทองแดงในพืชอาหารสัตว์ในประเทศไทย (Ketama *et al.*, 1998) พบว่าพืชอาหารสัตว์ส่วนใหญ่มีปริมาณทองแดงค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามพบว่ามีพืชหลายชนิดที่มีทองแดงสูงเช่นกัน ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*), หญ้าชิกเนล (*Brachiaria bizantha*), passion flower (*Tridax procumbens*), dayflower (*Commelina benghalensis*) และ aligatorweed (*Alternanthera philoxeroides*) มีความเข้มข้นของทองแดง 7.6, 10.6, 18.5, 15.5 และ 20.7 ppm ตามลำดับ และหญ้าที่ปลูกในแปลงซึ่งใช้ปุ๋ยมูลสุกรมักมีทองแดงปริมาณสูงเช่นกัน

การขาดทองแดงสามารถเกิดกับสัตว์ทุกชนิด ทำให้สัตว์เกิดความผิดปกติหลายประการ เช่น อัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักตัวลดลง ผลผลิตน้ำนมลดลง เกิดโลหิตจาง และความต้านทานเชื้อโรคต่ำลง ในกรณีที่ขาดมาก อาการที่พบ เช่น ท้องร่วงอย่างรุนแรง สีขนซีดจาง ไม่เป็นสัด อัตราการตายของตัวอ่อนสูง เกิดการตายเนื่องจากการทำงานของหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน กรณีที่สัตว์ได้รับทองแดงมากเกินไป ก็สามารถเกิดความเป็นพิษกับสัตว์ได้เช่นกัน การเกิดพิษของทองแดงสามารถ

พบได้ในหลายพื้นที่ทั่วโลก . ในประเทศไทย มีรายงานการเกิดความเป็นพิษจากทองแดงในแกะ (รัมภา และคณะ, 2538) และในโค (พิพัฒน์ และคณะ, 2536)

อย่างไรก็ตาม การศึกษาทองแดงในอาหารสัตว์ยังมีอยู่จำกัด โดยเฉพาะการศึกษาผลของการเสริมทองแดงในปริมาณสูงในสัตว์เคี้ยวเอื้อง และระดับของทองแดงที่มีการแนะนำให้ใช้ในอาหารสัตว์นั้น มักจะพิจารณาถึงผลกระทบต่อผลการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเท่านั้น มิได้คำนึงถึงผลด้านอื่น ๆ เช่น การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน และเป็นที่ทราบกันว่าในสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก เช่น แพะ แกะ ตอบสนองต่อปริมาณของทองแดงในอาหารอย่างรวดเร็ว ทั้งการขาดและการเกิดพิษจากทองแดง เมื่อเปรียบเทียบกับในโค-กระบือ หรือสัตว์กระเพาะเดี่ยวอื่น ๆ (Suttle, 1987)

แพะและแกะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กที่มีบทบาทสำคัญต่อเกษตรกรรายย่อย และมีศักยภาพในการเป็นสัตว์เศรษฐกิจของหลายประเทศ ในประเทศไทย แพะมีแนวโน้มว่าเป็นสัตว์เลี้ยงที่สำคัญ โดยเฉพาะในเขตจังหวัดภาคใต้ ดังนั้นการศึกษาผลของอาหารที่มีทองแดงในระดับสูงต่อการให้ผลผลิตและการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในแพะเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะจะทำให้ได้ข้อมูลในการเสริมทองแดงให้กับแพะ ไม่เพียงแต่ในแง่การให้ผลผลิต แต่ยังครอบคลุมถึงภูมิคุ้มกันของแพะด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาการตอบสนองของแพะเมื่อได้รับอาหารที่มีธาตุทองแดงระดับสูงในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. สุขภาพทั่วไป การกินอาหารและการเพิ่มน้ำหนัก
2. การเปลี่ยนแปลงของค่าโลหิตวิทยา
3. ปริมาณและการกระจายตัวของทองแดงไปยังเลือด และอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสะสมทองแดง
4. การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน